TRIVALIS

Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux de Saint-Christophe-du-Ligneron (85)

Demande d'autorisation environnementale unique pour la création des casiers CB15 à CB17
PJ04-1 : Etude d'impact

Rapport

Réf : 1075492-05 / CDMCLB222910

JDB / AMAR / AC

10/04/2026



GINGER BURGEAP Agence Loire-Bretagne • ZAC des hauts de Couëron 3, 24 quater rue Jan Palach - 44220 COUERON
Tél. 33 (0) 2 40 38 67 06 • burgeap.nantes@groupeginger.com

TRIVALIS

Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux de Saint-Christophe-du-Ligneron (85)

Demande d'autorisation environnementale unique pour la création des casiers CB15 à CB17
PJ04-1 : Etude d'impact

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	14/03/2025	01	J. DE BEAUPUIS 	A. MARIE 	A. CHEREL 
Reprises	25/03/2025	02			
Reprises	14/05/2025	03			
Reprises	10/11/2025	04			
Reprises	10/04/2026	05			

Numéro de projet / de rapport :	Réf : 1075492-05 / CDMCLB222910
Num. du site d'intervention (GMP) :	A32797
Domaine technique :	SD03

SOMMAIRE

Contexte de l'étude 10
1. Cadre général de l'étude d'impact 11
2. Présentation du site 14
2.1 Localisation du site 14
2.1.1 Situation géographique 14
2.1.2 Situation cadastrale 16
2.1.3 Aires d'étude 17
2.2 Activités 17
3. Description du projet 18
4. Description de l'état initial de l'environnement 19
4.1 Méthodologie de qualification des enjeux environnementaux 19
4.2 Sols et sous-sols 22
4.2.1 Géologie 22
4.2.2 Qualité des sols 26
4.3 Eaux 29
4.3.1 Eaux superficielles 29
4.3.2 Consommation d'eau 47
4.3.3 Eaux souterraines 47
4.3.4 Usage de l'eau 51
4.4 Air, climat et énergie 54
4.4.1 Climat 54
4.4.2 Régime des vents 56
4.4.3 Qualité de l'air 57
4.5 Topographie, paysage et patrimoine 60
4.5.1 Topographie 60
4.5.2 Paysage 60
4.5.3 Edifices protégés au titre des Monuments Historiques 64
4.5.4 Sites classés et inscrits 64
4.5.5 Sites patrimoniaux remarquables (SPR) 64
4.5.6 Archéologie 65
4.5.7 Synthèse des enjeux sur le patrimoine culturel et archéologique 65
4.6 Milieux naturels, faune flore et biodiversité 66
4.6.1 Zones naturelles inventoriées ou protégées 66
4.6.2 Inventaire faune et flore 77
4.7 Environnement humain 80
4.7.1 Habitations et établissements sensibles les plus proches 81
4.7.2 Activités économiques 83
4.8 Trafic 85
4.9 Bruits et vibrations 88
4.9.1 Environnement sonore du site 88
4.9.2 Vibrations 91
4.9.3 Pollution lumineuse 91
4.10 Ambiance olfactive 91
4.10.1 Localisation des sources d'émissions 92
4.10.2 Perception des odeurs venant du site 92
4.11 Synthèse de la sensibilité de l'environnement et scénarios d'évolution avec et sans projet 96
4.11.1 Critères de hiérarchisation 96
4.11.2 Synthèse des enjeux 96

5. Analyse des effets de l'activité du site sur l'environnement et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 98

5.1 Impacts sur les sols et sous-sols 99
5.1.1 En phase travaux 99
5.1.2 En phase d'exploitation 104
5.1.3 En phase de post-exploitation 105

5.2 Impacts sur l'eau 106
5.2.1 Eaux superficielles 106
5.2.2 Impacts sur la consommation d'eau 118
5.2.3 Eaux souterraines 119

5.3 Impacts sur l'air et le climat 122
5.3.1 Impacts sur l'air 122
5.3.2 Impacts sur le climat 126

5.4 Impacts sur la topographie, le paysage et le patrimoine 130
5.4.1 Topographie 130
5.4.2 Impacts sur le paysage 133
5.4.3 Impacts sur le patrimoine culturel et archéologique 136

5.5 Impacts sur les milieux naturels, la faune, la flore et les sites NATURA 2000 138
5.5.1 Impacts sur la faune et la flore 138
5.5.2 Impacts sur les sites Natura 2000 165

5.6 Impacts sur l'environnement humain 168
5.6.1 Impacts sur les populations 168
5.6.2 Impacts sur les activités économiques 168

5.7 Impacts sur le trafic 168
5.7.1 En phase travaux 169
5.7.2 En phase d'exploitation 170
5.7.3 En phase de post-exploitation 171

5.8 Impacts sur le bruit, les vibrations et les nuisances lumineuses 171
5.8.1 Bruit 171
5.8.2 Vibrations 176
5.8.3 Emissions lumineuses 176

5.9 Impacts sur les odeurs 177
5.9.1 En phase travaux 177
5.9.2 En phase d'exploitation 177
5.9.3 En phase de post-exploitation 181

5.10 Impacts sur les déchets 181
5.10.1 En phase travaux 181
5.10.2 En phase d'exploitation 181
5.10.3 En phase de post-exploitation 182

5.11 Evaluation des risques sanitaires 182
5.12 Synthèse des impacts et des mesures 185
5.12.1 Critères de hiérarchisation des impacts 185
5.12.2 Synthèse des impacts et des mesures 185
5.12.3 Coûts des mesures 192

6. Evolution de l'environnement en l'absence de projet et en cas de mise en œuvre du projet 193

7. Incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs 197

7.1 Vulnérabilité du site aux accidents 197
7.2 Vulnérabilité du site aux catastrophes majeures 198
7.2.1 Catastrophes d'origine naturelle 198
7.2.2 Catastrophes d'origine humaine 200
7.3 Vulnérabilité du site au changement climatique 200

8. Comparaison du fonctionnement des installations avec les meilleures techniques disponibles (MTD) 201
9. Rapport de base 202
10. Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus 203
10.1 Effets cumulés avec d'autres projets non portés par TRIVALIS 203
10.1.1 Identification des projets 203
10.1.2 Effets cumulés 204
10.2 Effets cumulés avec les projets de TRIVALIS sur les ISDND de Sainte-Flaive-des-Loups et Tallud-Sainte-Gemme 205
10.2.1 Hiérarchisation préliminaire des enjeux 206
10.2.2 Effets cumulés sur le milieu physique 210
10.2.3 Effets cumulés sur le milieu humain : infrastructures de transport 215
10.2.4 Synthèse des effets cumulés 215
11. Description des solutions de substitution raisonnables examinées par le maître d'ouvrage 216
11.1 Objet du projet 216
11.2 Justification du choix du site 216
11.3 Justification du choix de l'agencement du site 216
12. Description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement 222
12.1 Caractérisation de l'environnement du site 222
12.1.1 Visite de site et des environs 222
12.1.2 Données TRIVALIS transmises à GINGER BURGEAP 222
12.1.3 Consultation de données Internet 222
12.1.4 Etudes spécifiques 223
12.2 Impacts sur l'environnement 223
13. Auteurs de l'étude d'impact et des études ayant contribué à sa réalisation 225

TABLEAUX

Tableau 1 : Parcelles cadastrales du site 16
Tableau 2 : Critères de hiérarchisation des enjeux 19
Tableau 3 : Sites industriels recensés sur les bases de données BASIAS. 27
Tableau 4 : Grille commune reprenant les valeurs seuils de références pour la présente étude 33
Tableau 5 : Objectifs de qualité des eaux superficielles 34
Tableau 6 : Résultat des analyses aux stations de mesure de la qualité des eaux 34
Tableau 7 : Valeurs limites d'émission des lixiviats traités rejetés au milieu naturel 37
Tableau 8 : Résultats des analyses trimestrielles des lixiviats traités en 2022 38
Tableau 9 : Résultats des analyses trimestrielles des lixiviats traités en 2023 40
Tableau 10 : Résultats des analyses trimestrielles des lixiviats traités en 2024 41
Tableau 11 : Analyses des eaux pluviales en 2022 43
Tableau 12 : Analyses des eaux pluviales en 2023 44
Tableau 13 : Analyses des eaux pluviales en 2024 45
Tableau 14 : Consommation d'eau des trois dernières années 47
Tableau 15 : Masses d'eaux souterraines présentes au droit du site 48
Tableau 16 : Objectifs de qualité des eaux souterraines FRGG032 50
Tableau 17 : Caractéristiques des piézomètres 51
Tableau 18 : Liste des forages dans la BSS dans un rayon de 3 km autour du site 53

Tableau 19 : Objectifs de qualité de l'air 58
Tableau 20 : Résultats des analyses des rejets de la torchère lors des trois dernières années 59
Tableau 21 : Résultats des analyses des rejets des moteurs en 2024 59
Tableau 22 : Liste des ZNIEFF à proximité du site 67
Tableau 23 : Synthèse des enjeux par espèces patrimoniales contactées sur le site 77
Tableau 24 : Localisation des Etablissement Recevant du Public Sensible (ERPS) dans un rayon de 3 km autour du site 82
Tableau 25 : Liste des ICPE dans un rayon de 3 km autour du site 83
Tableau 26 : Trafic interne TRIVALANDES 88
Tableau 27 : Trafic externe TRIVALANDES 88
Tableau 28 : Résultats des mesures sonores diurnes 90
Tableau 29 : Résultats des mesures sonores nocturnes 91
Tableau 30 : Synthèse des cartographies des odeurs 94
Tableau 31 : Synthèse des enjeux 96
Tableau 32 : Concentrations et flux maximums proposés 114
Tableau 33 : Paramètres faisant l'objet d'une surveillance annuelle sur les lixiviats traités 115
Tableau 34 : Valeurs limites des rejets d'eaux pluviales 116
Tableau 35 : Synthèse des émissions par poste 126
Tableau 36 : Résumé des impacts sur le faune et la flore 138
Tableau 37 : Mesures de compensation ex situ 159
Tableau 38 : Résultat des simulations en ZER en période diurne 172
Tableau 39 : Résultat des simulations en ZER en période nocturne 173
Tableau 40 : Résultat des simulations en Limite de Propriété en période diurne 173
Tableau 41 : Résultat des simulations en Limite de Propriété en période diurne 174
Tableau 42 : Synthèse des impacts et des mesures 185
Tableau 43 : Coûts des principales mesures de suivi du projet 192
Tableau 44 : Vulnérabilité des composantes environnementales au regard du projet envisagé et dynamiques d'évolution 193
Tableau 45 : Nombre d'éclairs par mois en Vendée en 2023 198
Tableau 46 : Projets identifiés dans le rayon d'affichage de 3 km, sur les 3 dernières années 203
Tableau 47 : Principales caractéristiques actuelles et futures des trois installations 206
Tableau 48 : Hiérarchisation préliminaire des segments de l'environnement susceptibles de présenter des enjeux cumulés 207
Tableau 49 : Exutoire des rejets aqueux et SAGE concerné 212
Tableau 50 : Principaux documents consultés dans le cadre de la demande environnementale 222
Tableau 51 : Auteurs de l'étude d'impact et des études ayant contribué à sa réalisation 225

FIGURES

Figure 1 : Localisation du périmètre ICPE sollicité 15
Figure 2 : Plan cadastral 16
Figure 3 : Aires d'étude 17
Figure 4 : Extrait des cartes géologiques du BRGM n°535 de Palluau et n°561 de Le Poiré-sur-Vie au 1 / 50 000 ème 23
Figure 5 : Aléa retrait et gonflement des argiles 26
Figure 6 : Sites BASOL, BASIAS et SIS dans un rayon de 3 km autour du site 28
Figure 7 : Réseaux hydrographiques à proximité du site 30
Figure 8 : Bassins versants 31
Figure 9 : Illustration de la notion de bon état des eaux de surface 32
Figure 10 : Localisation des bassins et des points de rejet 36
Figure 11 : Masses d'eaux souterraines 48
Figure 12 : Localisation des zones sujettes aux remontées de nappes à proximité du site 49

Figure 13 : Illustration de la notion de bon état des eaux souterraines 50
Figure 14 : Localisation des piézomètres 51
Figure 15 : Localisation de l'ancienne sablière, en aval du site 52
Figure 16 : Localisation des forages dans la BSS 54
Figure 17 : Températures mensuelles à la station de Palluau (1991 – 2020) 55
Figure 18 : Pluviométrie mensuelle à la station de Palluau (1991 – 2020) 56
Figure 19 : Rose des vents 2019 – 2021 56
Figure 20 : Topographie du secteur d'étude 60
Figure 21 : Identification des haies et des boisements aux alentours du site 61
Figure 22 : Localisation des points de vue 62
Figure 23 : Patrimoine culturel et archéologique à proximité du site 65
Figure 24 : Aires d'étude pour les enjeux faune flore et biodiversité 66
Figure 25 : Localisation des ZNIEFF dans un rayon de 10 km autour du site 68
Figure 26 : Trame verte et bleue à proximité du site 71
Figure 27 : Zones humides à proximité du site 73
Figure 28 : Inventaires communaux des ZH extrait du SAGE du bassin versant de la Vie et du Jaunay 74
Figure 29 : Extrait du PLU de Saint-Christophe-du-Ligneron 75
Figure 30 : Localisation des zones humides 76
Figure 31 : Bio-évaluation du secteur d'étude 79
Figure 32 : Occupation des sols à proximité du site 80
Figure 33 : Premières habitations 81
Figure 34 : Localisation des ERPS 82
Figure 35 : Localisation des ICPE 84
Figure 36 : Routes d'accès au site 86
Figure 37 : Localisation des points de mesure des émissions sonores 90
Figure 38 : Sources odorantes identifiées suite aux investigations du jury nez 92
Figure 39 : Circuits empruntés lors des investigations et zones de perception des odeurs 93
Figure 40 : Bilan écologique de la séquence ERC 98
Figure 41 : Structure du dispositif de drainage (sur le fond) équivalent proposé 101
Figure 42 : Coupes type BSP et BSA 103
Figure 43 : Figure 44 : Graphique illustrant le calcul réalisé selon la méthode des pluies pour le présent projet 109
Figure 45 : Gestion des lixiviats 110
Figure 46 : Évolution des volumes théoriques annuelle de lixiviats produits par l'ISDND et les lagunes de stockage n°1 et n°2 111
Figure 47 : Composition de la couverture finale 113
Figure 48 : Graphique de la production de biogaz sur l'ensemble de l'ISDND 124
Figure 49 : Impact global du scénario sans et avec projet 127
Figure 50 : Impact du projet – Emissions cumulées sur la durée de l'étude 127
Figure 51 : Plan de réhabilitation 132
Figure 52 : Vue sur le dôme depuis le chemin au nord-ouest avant (haut) et après (bas) la mise en place des mesures paysagères. 135
Figure 53 : Localisation des mesures 136
Figure 54 : Emprise des zones humides impactées au sol 140
Figure 55 : Localisation des différents scénarii et de la zone évitée 142
Figure 56 : Exemples de pièges écologiques mortels 143
Figure 57 : Exemples de clôtures infranchissables pour les amphibiens 144
Figure 58 : Emplacement préconisé pour les clôtures anti-amphibiens 145
Figure 59 : Cartographie des zones délimitées pour le planning des travaux 147
Figure 60 : Calendrier des travaux en fonction des secteurs 148
Figure 61 : Localisation des zones de gestion naturelle 150
Figure 62 : Schéma de débroussaillage : type de parcours pour éviter de piéger la faune (©Jérôme Volant) 151

Figure 63 : Hotels à insectes (Type 1 à gauche, Type 2 à droite) 152
Figure 64 : Localisation préconisée pour les hôtels à insectes 153
Figure 65 : Localisation des zones d'ensemencement des casiers fermés 155
Figure 66 : Localisation des mesures de compensation in situ 157
Figure 67 : Localisation de la parcelle de compensation ex situ 158
Figure 68 : Localisation des mares à valoriser 162
Figure 69 : Plantation des haies bocagères 164
Figure 70 : Cartographie des niveaux sonores engendrés par le site (en dB(A)) 174
Figure 71 : Localisation des sources d'odeurs 178
Figure 72 : Percentile 98 (uo_E/m^3) et fréquences de dépassement de la valeur de 5 uo_E/m^3 (heures/an) 179
Figure 73 : Cartographie des phénomènes dangereux 197
Figure 74 : Localisation du projet d'extension de la sablière des Chênes 204
Figure 75 : Localisation des 3 projets d'extension 205
Figure 76 : Scénario A 217
Figure 77 : Scénario B 218
Figure 78 : Scénario C 219
Figure 79 : Scénario D 220
Figure 80 : Scénario final retenu 221

PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : Vue sur le site depuis la voie communale d'accès 63
Photographie 2 : Vue sur le site depuis le chemin longeant sa limite nord 63
Photographie 3 : Vue sur le site depuis la Grande Taillée 63
Photographie 4 : Vue sur le site depuis la Petite Taillée (1/2) 63
Photographie 5 : Vue sur le site depuis la Petite Taillée (2/2) 64
Photographie 6 : Entrée du site 87
Photographie 7 : Mise en œuvre de la barrière de sécurité passive 100
Photographie 8 : Mise en place de la géomembrane PEHD 2 mm d'épaisseur 102
Photographie 9 : Mise en place de la couche de matériaux drainants 102

ANNEXES

Annexe 1. Etude géologique et hydrogéologique détaillée - BURGEAP – 2005
Annexe 2. Résultats des analyses de PFAS sur les lixiviats traités en 2024
Annexe 3. Résultats du suivi des eaux souterraines de 2022 à 2024
Annexe 4. Etude paysagère, phase diagnostic – ZEPHYR PAYSAGE – mars 2025
Annexe 5. Etude faune flore – ECR ENVIRONNEMENT – mars 2025
Annexe 6. Mesure des émissions sonores – Geoscop – avril 2022
Annexe 7. Volet odeurs – GINGER BURGEAP – mars 2025
Annexe 8. Etude d'équivalence du drainage des lixiviats en fond des casiers – GINGER BURGEAP – décembre 2024
Annexe 9. Bilan hydrique – GINGER BURGEAP – janvier 2007
Annexe 10. Note de dimensionnement des bassins d'eaux pluviales – GINGER BURGEAP – février 2025
Annexe 11. Bilan prévisionnel de production de lixiviats – GINGER BURGEAP – mars 2025
Annexe 12. Bilan prévisionnel de production de biogaz – GINGER BURGEAP – mars 2025
Annexe 13. Bilan de gaz à effet de serre – GINGER BURGEAP – mars 2025
Annexe 14. Etude paysagère, phase AVP – ZEPHYR PAYSAGE – mars 2025

Annexe 15. Demande de dérogation d'espèces protégées – ECR ENVIRONNEMENT – janvier 2025
Annexe 16. Etude acoustique – ORFEA ACOUSTIQUE – juin 2024
Annexe 17. Volet sanitaire – GINGER BURGEAP – mars 2025
Annexe 18. Etude d'acceptabilité des rejets dans le Ligneron – GINGER BURGEAP – avril 2026

Contexte de l'étude

TRIVALIS est le maître d'ouvrage depuis 2011 d'une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) sur la commune de Saint-Christophe-du-Ligneron, dans le département de la Vendée (85).

Les activités actuelles du site (appelé TRIVALANDES) sont autorisées par l'Arrêté Préfectoral (AP) n°09-DRCTAJE/1-752 du 18 décembre 2009 modifié (notamment par les arrêtés préfectoraux n°15-DRCTAJ/1-623 du 10/12/2015 pour l'optimisation du stockage, et n°21-DRCTAJ/1-680 du 13/12/2021 pour l'ajout d'une unité de production de combustible solide de récupération (CSR)).

Dans le cadre de la réorganisation de ses installations de stockage, et notamment de la fermeture potentielle du site des Pineaux, TRIVALIS souhaite modifier les capacités de stockage autorisées des trois ISDND du Tallud-Sainte-Gemme, Sainte-Flaive-des-Loups, Saint-Christophe-du-Ligneron (appelé TRIVALANDES), et augmenter les tonnages annuels d'enfouissement.

Pour cela, TRIVALIS souhaite augmenter ses capacités de stockage et prolonger la durée d'exploitation du site de Saint-Christophe-du-Ligneron, actuellement autorisé jusqu'au 01/03/2031.

De nouveaux sous-casiers CB15 à CB17 seront ajoutés au sein de l'emprise ICPE actuelle, sur une zone qui avait déjà fait l'objet d'une autorisation par l'arrêté du 18/12/2009, puis avait été écartée suite à un projet d'optimisation ayant fait l'objet de l'arrêté complémentaire du 10/12/2015. Les nouveaux sous-casiers CB15 à CB17, représentent une augmentation de la capacité totale de stockage de 110 530 m^3.

Pour permettre l'ajout de ces sous-casiers, les sous-casiers CB9 à CB14, actuellement autorisés, seront modifiés. La modification de ces sous-casiers engendre une augmentation du vide de fouille de 17 450 m^3.

Au total, le projet va entrainer une augmentation de la capacité totale de stockage de 127 980 m^3, s'ajoutant aux 497 495 m^3 autorisés, soit une capacité totale de stockage portée à 625 475 m^3.

Les nouveaux sous-casiers seront exploités à partir de 2031. L'exploitation de ces sous-casiers durera 3 ans et demi.

A noter que compte tenu de l'incertitude liée aux hypothèses considérées, l'exploitant souhaite d'ores et déjà solliciter 1 année d'exploitation supplémentaires.

TRIVALIS souhaite ainsi prolonger la durée d'exploitation du site de Saint-Christophe-du-Ligneron jusqu'au 31/12/2035.

La modification étant considérée comme substantielle au regard de l'article R. 181-46 du Code de l'Environnement, le présent dossier constitue donc la nouvelle demande d'autorisation d'exploiter de TRIVALIS pour la création de nouveaux casiers de stockage de déchets non dangereux sur le site de Saint-Christophe-du-Ligneron (85).

La présente Demande d'Autorisation Environnementale est rédigée conformément aux articles R.181-1 et suivants (Livre Ier - Titre VIII – Chapitre unique) du Code de l'environnement.

1. Cadre général de l'étude d'impact

◗ Contenu réglementaire

Selon le II de l'article R.122-2 du Code de l'environnement,

Les modifications ou extensions de projets déjà autorisés, qui font entrer ces derniers, dans leur totalité, dans les seuils éventuels fixés dans le tableau annexé ou qui atteignent en elles-mêmes ces seuils font l'objet d'une évaluation environnementale ou d'un examen au cas par cas. Les autres modifications ou extensions de projets soumis à évaluation environnementale systématique ou relevant d'un examen au cas par cas, qui peuvent avoir des incidences négatives notables sur l'environnement sont soumises à examen au cas par cas.

Selon le II de l'article R.122-5 du Code de l'environnement,

Cette étude comporte les éléments suivants en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous.

2° Une description du projet, y compris en particulier :

- *Une description de la localisation du projet ;*
- *Une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;*
- *Une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;*
- *Une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement (…).*

3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;

4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 *susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;*

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées […] ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;

8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

– éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

– compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;

11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;

12° Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact. (…) »

Par ailleurs, pour les installations relevant de la directive du 24 novembre 2010 *relative aux émissions industrielles* (ci-après, « directive IED »), l'article R.515-59 indique que l'étude d'impact doit être complétée avec :

- *« La description des mesures prévues pour l'application des meilleures techniques disponibles prévue à l'article L. 515-28. Cette description complète la description des mesures réductrices et compensatoires mentionnées à l'article R. 122-5 » ;*
- *« Le rapport de base mentionné à l'article L. 515-30 lorsque l'activité implique l'utilisation, la production ou le rejet de substances ou de mélanges dangereux pertinents mentionnés 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 des mélanges, et un risque de contamination du sol et des eaux souterraines sur le site de l'exploitation. »*

La présente Etude d'Impact intègre l'ensemble des dispositions des articles R. 122-5 et R.515-59 du Code de l'Environnement.

Elle a pour objectifs :

- De favoriser la réflexion de l'exploitant sur l'adéquation ou non de l'installation projetée par rapport au site retenu ;
- De donner aux autorités administratives les éléments propres à se forger une opinion sur le projet et de leur fournir des moyens de contrôle ;
- De permettre d'apprécier les conséquences du projet sur l'environnement.

◗ Principe de proportionnalité

En application de l'article R. 122-5 (I°) « Le contenu de l'Etude d'Impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

Cette proportionnalité est relative à l'importance de la sensibilité des milieux impactés et doit permettre de mettre en relief et de hiérarchiser les enjeux afin d'adapter le traitement des impacts en fonction de cette hiérarchie.

En d'autres termes, le principe de proportionnalité implique que plus la dimension du projet est importante plus celui-ci est a priori susceptible de modifier son environnement et en conséquence plus l'analyse menée devra être détaillée.

Cette proportionnalité doit se retrouver à la fois dans :

1. La partie « Description de l'état initial de l'environnement » ainsi lorsque l'environnement du projet est susceptible de receler des sensibilités particulières celles-ci doivent être étudiées en détail et a contrario lorsqu'il n'y a pas d'enjeu sur un domaine celui-ci peut être examiné sommairement. Le but de cette partie est de permettre au lecteur de percevoir aisément les thématiques qui présentent des enjeux ;
2. La partie « Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures éventuelles de réduction, d'évitement ou de compensation » : lorsque des incidences importantes sont possibles vis-à-vis d'un enjeu environnemental, cette partie doit s'attacher à mener une analyse détaillée en ayant recours à des moyens et outils plus ou moins étendus selon cette importance notamment par le biais de photomontages, schémas, modélisations, essais, mesures, etc.

Au terme de l'analyse de ces incidences, les mesures prises pour éviter, réduire et compenser les impacts potentiels du projet doivent consécutivement être proportionnées aux effets auxquels elles répondent. Et de la même manière, le suivi se doit d'être d'autant plus conséquent que les incidences prévisibles sont importantes.

Dans le cadre de sa demande d'autorisation environnementale au titre des ICPE, la présente Etude d'Impact du site de TRIVALIS à Saint-Christophe-du-Ligneron a été menée de manière proportionnée à la fois aux enjeux présentés par l'environnement du site ainsi qu'aux incidences attendues.

2. Présentation du site

2.1 Localisation du site

2.1.1 Situation géographique

Le site d'exploitation du syndicat mixte départemental TRIVALIS est implanté au lieu-dit « Les Landes Franches » sur la commune de Saint-Christophe-du-Ligneron, dans le département de la Vendée (85).

Le site est délimité par :

- Au nord : des parcelles agricoles ;
- Au sud : des parcelles agricoles puis quelques habitations ;
- À l'est : des parcelles agricoles puis quelques habitations ;
- À l'ouest : des parcelles agricoles, des prairies et quelques habitations.

Il présente une superficie de 25,5 ha.

La localisation du site est visible sur la Figure 1 ci-après**.**

L'altitude moyenne de la zone étudiée est d'environ 65 m NGF.

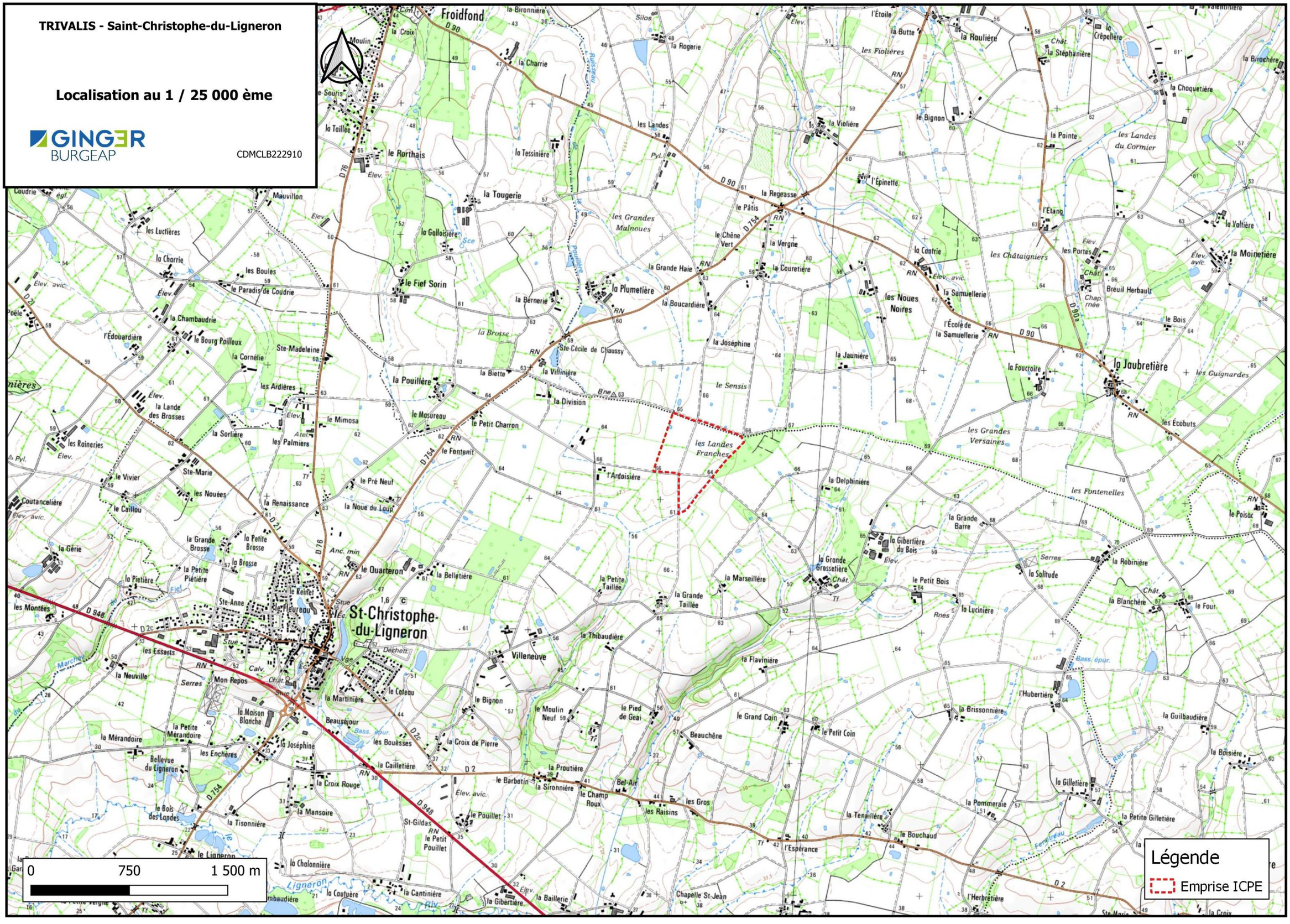
Figure 1 : Localisation du périmètre ICPE sollicité

TRIVALIS - Saint-Christophe-du-Ligneron

Localisation au 1 / 25 000 ème

GINGER BURGEAP

CDMCLB222910



Source : fond de carte IGN

BGP200/17

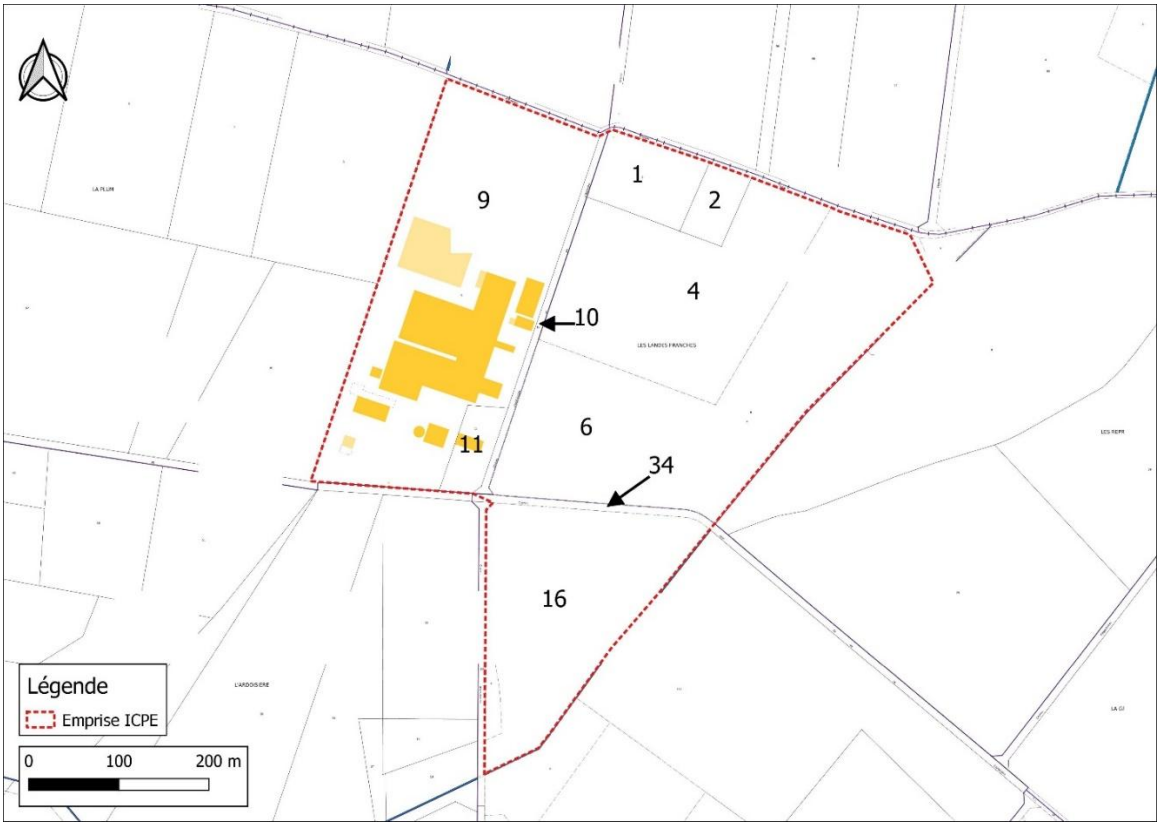
2.1.2 Situation cadastrale

La situation cadastrale est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Parcelles cadastrales du site

Section	Lieu-dit	Parcelle	Surface totale de la parcelle (en m²)	Surface inclue dans le périmètre ICPE (en m²)
ZM	LA MARSEILLERE	16	42 500	42 500
	L'ARDOISIERE	34	7 238	2261
ZN	LES LANDES FRANCHES	9	76 300	76 300
	L'ARDOISIERE	10	3 430	3 430
	LES LANDES FRANCHES	11	4 270	4 270
ZO	LES LANDES FRANCHES	1	9 200	9 200
		2	4 090	4 090
		4	45 380	45 380
		6	70 430	68 005
TOTAL				255 436

Figure 2 : Plan cadastral



Source : cadastre.gouv

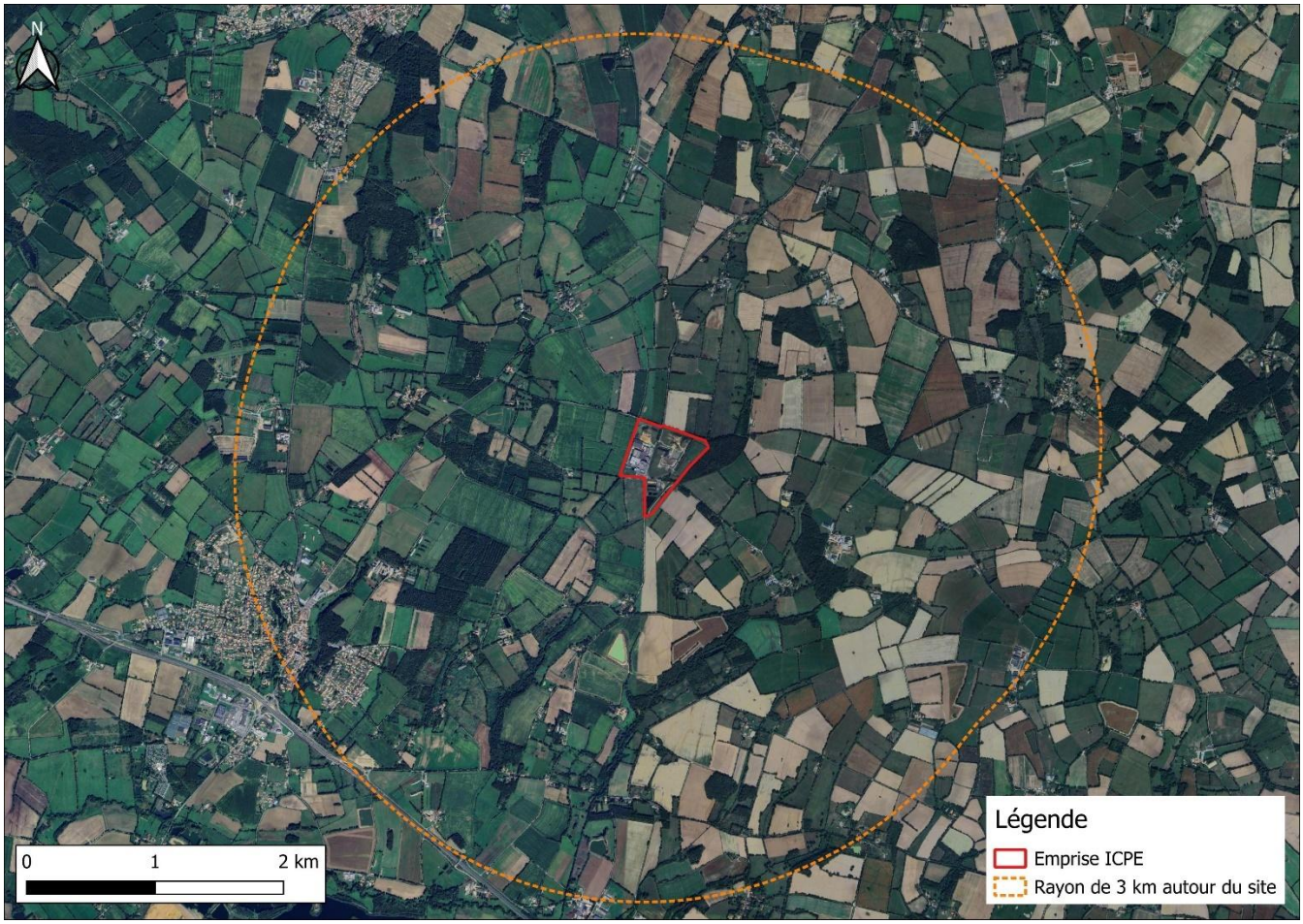
2.1.3 Aires d'étude

Le périmètre de l'étude d'impact concerne l'emprise du site et son environnement proche et éloigné. L'aire d'étude varie en fonction des thématiques à étudier, de la réalité du terrain et des principales caractéristiques du site.

Plusieurs aires d'étude sont ainsi définies :

- L'aire d'étude « immédiate » : elle correspond aux limites du site ;
- L'aire d'étude classique : elle couvre une zone élargie dans un rayon de 3 km autour de l'emprise du site, correspondant au rayon d'affichage de l'enquête publique.

Figure 3 : Aires d'étude



2.2 Activités

Les activités actuellement autorisées et en place sur le site TRIVALANDES à Saint-Christophe-du-Ligneron sont les suivantes :

- Stockage de déchets non dangereux (27 000 t /an jusqu'au 31/12/2024 puis 23 400 t/an) ;
- Tri mécano-biologique de déchets (TMB) (116 t/j) ;
- Production de CSR (234 t/j).

3. Description du projet

Dans le cadre de la réorganisation de ses installations de stockage, et notamment de la fermeture du site des Pineaux, TRIVALIS a décidé de modifier les capacités de stockage autorisées des trois ISDND de Tallud-Sainte-Gemme, Sainte-Flaive-des-Loups, Saint-Christophe-du-Ligneron, et d'augmenter les tonnages annuels d'enfouissement.

TRIVALIS prévoit donc de mettre en place 3 nouveaux sous-casiers (casiers bioréacteurs) de stockage de déchets non dangereux sur une zone qui avait déjà fait l'objet d'une autorisation par l'arrêté préfectoral du 18/12/2009.

Le projet est détaillé dans la PJ46 : Description des installations.

4. Description de l'état initial de l'environnement

4.1 Méthodologie de qualification des enjeux environnementaux

La hiérarchisation des enjeux de l'environnement a été réalisée selon une cotation qualitative en quatre niveaux :

- Rouge = enjeu fort
- Orange = enjeu modéré
- Jaune = enjeu faible
- Blanc = sans enjeu.

Les critères de définition de ces niveaux sont spécifiques pour chaque thématique. Ils sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Critères de hiérarchisation des enjeux

Thématique	Rayon d'étude	Pas d'enjeu	Enjeu faible	Enjeu modéré	Enjeu fort
Risques géologiques	Emprise du site et abords immédiats	Absence d'aléa retrait – gonflement des argiles Absence de risque de mouvement de terrain (éboulement, tassement…) Risque sismique de niveau 1	Aléa retrait – gonflement des argiles faible Aléa risque de mouvement de terrain faible Risque sismique de niveau 2	Aléa retrait – gonflement des argiles moyen Aléa risque de mouvement de terrain moyen Risque sismique de niveau 3	Aléa retrait – gonflement des argiles fort Aléa risque de mouvement de terrain fort Risque sismique de niveau 4 ou 5
Etat de la pollution des sols	3 km	Absence de sites BASIAS et BASOL et pas de pollution détectée au droit du site	Présence de sites BASIAS et pas de pollution détectée au droit du site	Présence de sites BASOL ou présence de site BASIAS au droit du site et pas de pollution détectée au droit du site	Présence de site BASOL au droit du site ou pollution détectée au droit du site
Usage de l'eau	Emprise du site	En dehors d'un périmètre de protection de captage AEP	/	Dans le périmètre de protection éloigné d'un captage AEP	Dans le périmètre de protection rapproché d'un captage AEP
Eaux superficielles - inondation	Emprise du site	Absence de risque inondation	Zone inondable d'aléa faible	Zone inondable d'aléa moyen	Zone inondable d'aléa fort

Thématique	Rayon d'étude	Pas d'enjeu	Enjeu faible	Enjeu modéré	Enjeu fort
Eaux souterraines - qualité	Emprise du site	/	Qualité des masses d'eau en "bon état" en 2021	Objectif de qualité reporté à 2027	Objectif de qualité reporté à 2033
Eaux souterraines - inondation	Emprise du site et abords immédiats	Absence de risque inondation	Aléa de remontée de nappe faible	Aléa de remontée de nappe moyen	Nappe sub-affleurante au droit du site / Aléa de remontée de nappe fort à très fort
Qualité de l'air	3 km	Absence d'habitation	Zone rurale Pas d'habitation à moins de 100 m du site	Zone semi-rurale Présence de quelques habitations aux abords du site	Zone urbaine Présence de nombreuses habitations aux abords du site
Paysage	Emprise du site	Paysage de type urbain industriel	Paysage de type urbain résidentiel	Paysage ouvert de type agricole et/ou dans un territoire en mutation	Paysage présentant des entités remarquables qui participent à l'identité du territoire.
Zonages du patrimoine naturel	3 km	Absence de zonage du patrimoine naturel	Présence d'un zonage d'inventaire mais sans interaction avec le site	Intersection d'un zonage d'inventaire avec le site Présence d'un zonage réglementaire sans interaction avec le site	Intersection d'un zonage réglementaire avec le site
Zones humides	Emprise du site	Absence de zone humide	Présence d'une zone humide potentielle et/ou de zones humides non fonctionnelles	Présence de zones humides avérées à fonctionnalité réduite	Présence de zones humides fonctionnelles et/ou de zone humides identifiées au SAGE comme prioritaires
Faune Flore et milieux naturels	Emprise du site	Absence de milieux naturels ou semi-naturels favorables à la faune et à la flore	Présence d'espèces communes non menacées et/ou d'habitats naturels ou semi-naturels communs et dont la tendance est stable ou en progression (non menacés)	Présence d'espèces assez rares ou rares et/ou quasi-menacées ou vulnérables à l'échelle régionale et/ou d'habitats naturels ou semi-naturels peu communs ou d'habitats communs mais en régression	Présence d'espèces très rares et/ou menacées et/ou d'habitats naturels rares ou en voie de disparition
Populations	3 km	Absence d'établissement sensible et de zone d'habitation	Zone rurale : Présence d'habitations éparses	Zone semi-rurale : Présence de hameaux d'habitations et ERP non sensibles	Zone urbaine : Présence de nombreuses habitations et d'ERP sensibles

Thématique	Rayon d'étude	Pas d'enjeu	Enjeu faible	Enjeu modéré	Enjeu fort
Patrimoine culturel protégé	500 m	Absence : • De protection ; • De vestige archéologique soupçonné.	Présence : • De servitudes de protection de monuments historiques ; • De zonages indiquant une sensibilité ; • De zones de suspicion de patrimoine archéologique.	Présence sur le site : • D'un site inscrit ; • D'une servitude de monument historique inscrit ; • De zones de suspicion de patrimoine archéologique.	Présence sur le site : • D'un site classé ; • D'un monument historique inscrit ou de son périmètre de protection ; • D'une AVAP ou secteur sauvegardé ; • De zones avérées de patrimoine archéologique.
Tourisme et loisir	500 m	Absence de zone touristique	Présence de zone touristique d'intérêt limité	Présence d'une zone touristique d'intérêt fort.	Site implantée sur une zone touristique d'intérêt fort.
Agriculture	3 km	Présence d'activités agricoles, sans origine de qualité.	Présence d'activités agricoles avec origine de qualité.	Site sur emprise d'une zone agricole sans origine de qualité.	Site sur emprise d'une zone agricole avec origine de qualité.
Activités industrielles	500 m	Absence d'activités industrielles	Présence d'une installation ICPE soumise à autorisation non SEVESO	Présence d'une installation ICPE soumise à autorisation dont le site est sur une zone de danger Présence d'une installation SEVESO seuil haut	Présence d'une installation SEVESO seuil haut avec site dans le périmètre du PPRT
Bruit	500 m	Zones non habitées, aéroportuaires Zones d'ambiance sonore faible à caractère économique et commerciale	Zones d'ambiance sonore modérée à caractère économique et commerciale Parcs et espaces verts en zones d'ambiance sonore faible	Habitats en zones d'ambiance sonore modérée Parcs et espaces verts en zones d'ambiance sonore modérée	Bâtiments sensibles (hospitaliers ou scolaires) Zones calmes
Pollutions lumineuses	500 m	Zone urbaine très éclairée	Site fonctionnant de nuit en zone péri-urbaine éclairée. Site fonctionnant de jour en zone semi-rurale peu éclairée.	Site fonctionnant de nuit en zone semi-rurale peu éclairée. Site fonctionnant de jour en zone rurale sans source de lumière.	Site fonctionnant de nuit en zone rurale sans source de lumière.

4.2 Sols et sous-sols

4.2.1 Géologie

4.2.1.1 Contexte régional

Le substratum au droit du site est constitué par des micaschistes et grès albitiques de Saint-Gilles recouverts par une épaisseur variable de limons éoliens (loess récent).

Des micaschistes à séricite – muscovite albitique ou non (schistes de Saint-Gilles) sont également présents. Cette formation est affectée par un métamorphisme intermédiaire et comporte deux faciès principaux :

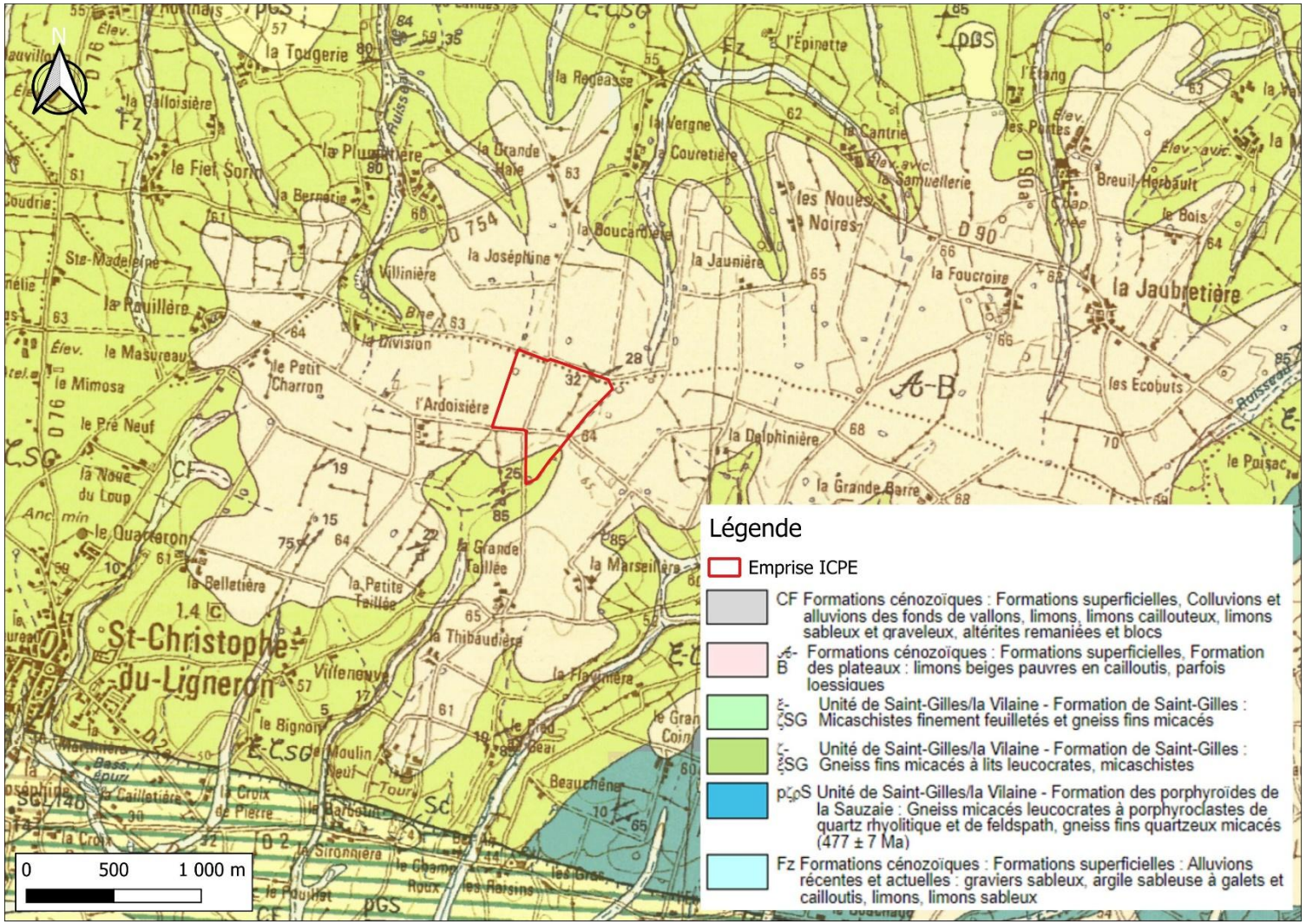
- Un faciès feuilleté, très micacé avec intercalation de fines lentilles quartziques ;
- Un faciès grenu plus répandu constitué d'une alternance de lits clairs quartzo-albitiques et de lits verdâtres micacés.

Les schistes développent en tête une formation altérée à dominante argileuse.

D'après les deux cartes géologiques de Challans et de Palluau Ile d'Yeu, ces micaschistes sont recouverts d'une couche de limons éoliens plus ou moins sableux d'épaisseur décimétrique. Ces limons, que l'on retrouve majoritairement sur les plateaux, sont fins et de couleur grise à beige.

La carte géologique ne mentionne aucun accident tectonique ou faille majeure au droit du site.

Figure 4 : Extrait des cartes géologiques du BRGM n°535 de Palluau et n°561 de Le Poiré-sur-Vie au 1 / 50 000 ème



Source : BRGM

4.2.1.2 Géologie au droit du site

Des études géologiques, comprenant notamment des investigations de sol, ont été réalisées par BURGEAP entre 2004 et 2006 dans le cadre du dossier initial de demande d'autorisation d'exploiter pour l'implantation de l'Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux. Les principaux éléments sont repris ci-après.

L'étude complète est disponible en Annexe 1.

◗ Caractérisation des terrains

Sur l'ensemble du site étudié lors des différentes phases d'investigations de 2004 à 2006, la succession d'horizons suivante est rencontrée (de haut en bas) :

- Des sols agricoles, d'une épaisseur de 0,2 à 0,4 m ;
- Des formations superficielles, constituées par un horizon d'argile d'altération recouvert sur la majorité du site d'une formation de limons d'origine éolienne :
  - Les limons éoliens sont d'épaisseur variable (0,4 m en moyenne) et sont localisés à une profondeur comprise entre 0,4 et 1,4 m ;
  - Les argiles d'altération du schiste, qui ont une épaisseur comprise entre 0,5 et 1,4 m. Parmi ces argiles se trouvent des argiles à quelques graviers, notamment sur la partie à l'ouest du chemin ainsi que des argiles à nombreux graviers, notamment sur le secteur nord-ouest ;
- Des schistes altérés ;
- Des schistes (formation de micaschistes à séricite – muscovite albitique ou non : schistes de Saint-Gilles) observés à une profondeur variable.

◗ Caractérisation de la perméabilité du sous-sol

Les perméabilités relevées dans la moitié ouest du site sont variables. Deux cas de figure sont observés :

- Les perméabilités sont inferieures a 10^{-6} m/s sur toute la colonne de roche ;
- Les perméabilités sont légèrement supérieures ou égales à 1.10^{-6} m/s dans les premiers mètres à partir de la surface (c'est-à-dire dans les horizons d'altération jusqu'à 3 ou 4 voire 5 m de profondeur) et sont inférieures à 10^{-6} m/s dans les horizons plus profonds.

L'article 8 de l'arrêté du 15 février 2016 relative au stockage de déchets non dangereux stipule que *« la protection du sol, des eaux souterraines et de surface est assurée par une barrière géologique dite "barrière de sécurité passive" constituée du terrain naturel en l'état répondant aux critères suivants :*

- *Le fond d'un casier présente, de haut en bas, une couche de perméabilité inférieure ou égale à 1.10^{-9} m/s sur au moins 1 mètre d'épaisseur et une couche de perméabilité inférieure ou égale à 1.10^{-6} m/s sur au moins 5 mètres d'épaisseur ;*
- *Les flancs d'un casier présentent une perméabilité inférieure ou égale à 1.10^{-9} m/s sur au moins 1 mètre d'épaisseur.*

Lorsque la barrière géologique ne répond pas naturellement aux conditions précitées, elle est complétée et renforcée par d'autres moyens présentant une protection équivalente. L'épaisseur de la barrière ainsi reconstituée ne doit pas être inférieure à 1 mètre pour le fond de forme et à 0,5 mètre pour les flancs jusqu'à une hauteur de 2 mètres par rapport au fond. »

Sur l'ISDND de Saint-Christophe-du-Ligneron, les sondages et essais de perméabilité donnent les conclusions suivantes :

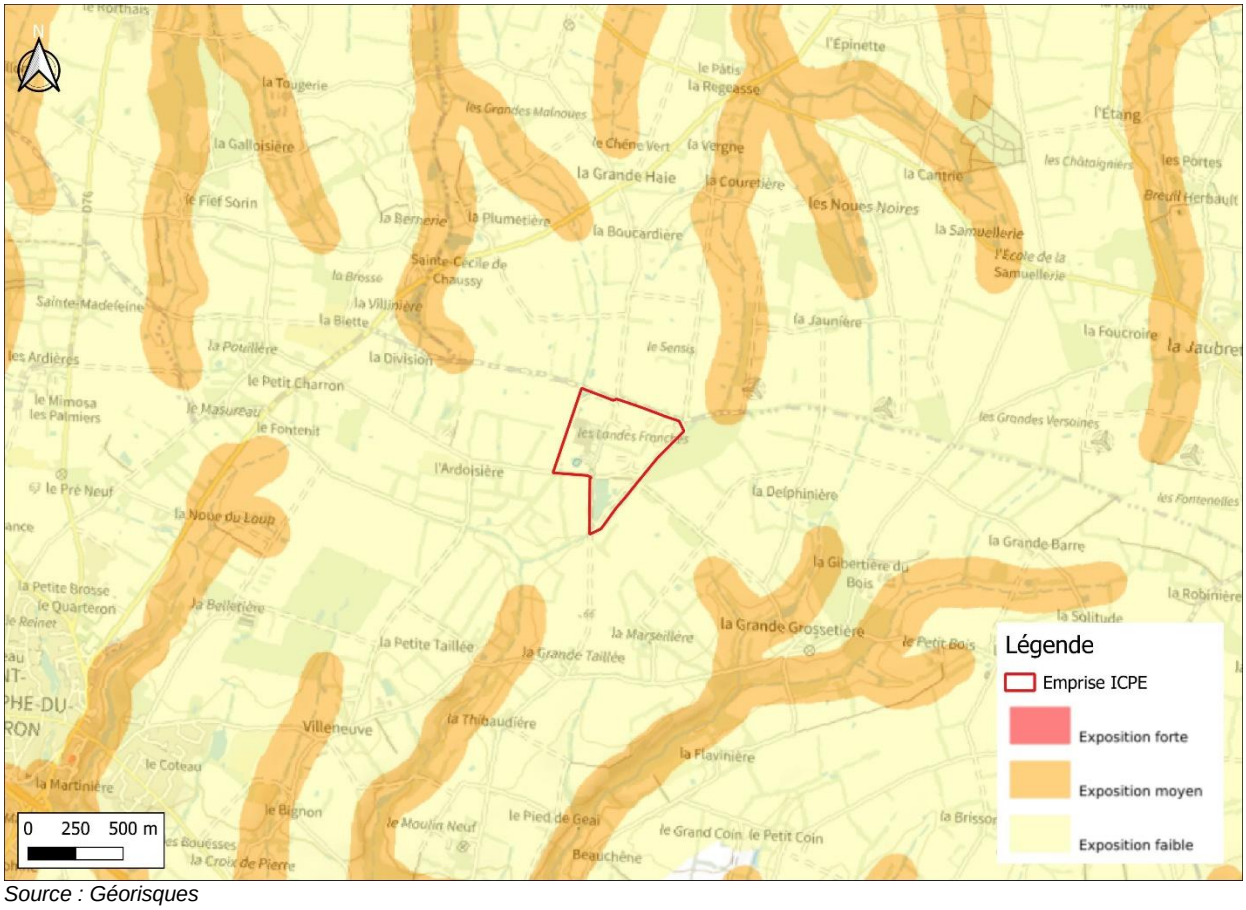
- Pour la barrière passive à 10^{-9} m/s : insuffisance de cette barrière passive sur le site. Les mesures effectuées dans les argiles d'altération ou les limons éoliens (présents en plaquage discontinu) indiquent des perméabilités le plus souvent supérieures à 10^{-9} m/s, dont la variabilité peut être associée à la proportion des cristaux de quartz dans les horizons d'altération et à la fraction de fines ;
- Pour la barrière passive à 10^{-6} m/s :
  - Présence de la barrière passive à 10^{-6} m/s dans la partie nord, nord – ouest, sud – ouest et sud – est du site, sur 8 à 10 m d'épaisseur ou à partir de 3 ou 4 ou 5 m de profondeur :
    - Dans la moitié est excepté les points précisés ci-dessous, les mesures de perméabilité sont comprises entre 10^{-7} et 10^{-9} m/s pour tous les horizons testés ;
    - Au nord – ouest et au sud – ouest, les valeurs de perméabilités sont inférieures à 10^{-6} m/s sauf dans les horizons d'altération (argiles ou schistes altérés) pour lesquels les perméabilités peuvent être légèrement supérieures à 10^{-6} m/s (3.10^{-6} m/s en moyenne) ;
  - Insuffisance de la barrière passive à 10^{-6} m/s en deux endroits du site. Les essais Lefranc réalisés présentent des perméabilités légèrement supérieures ou égales à 10-6 m/s (jusqu'à $8,1.10^{-6}$ m/s) sur toute la colonne de roche ou à des profondeurs ne permettant pas de mettre en œuvre de mesures compensatoires :
    - Dans l'extrémité nord - est du site, selon un axe NNE-SSO ;
    - Dans la partie ouest du site, au niveau du TMB et de l'unité de production de CSR.

La barrière de sécurité passive à 10^{-6} m/s est bien présente au droit des futurs sous-casiers CB15 à CB17. Par contre, la barrière de sécurité passive à 10^{-9} m/s devra être reconstituée.

4.2.1.3 **Retrait et gonflement des argiles**

Selon le zonage disponible sur le site Géorisques, les terrains du projet sont localisés dans une zone d'aléa faible.

Figure 5 : Aléa retrait et gonflement des argiles



Source : Géorisques

4.2.1.4 Mouvements de terrain

Selon les données cartographiques de Géorisques, régionalement quelques zones présentant des risques de mouvements de terrain sont localisées.

Le site de Saint-Christophe-du-Ligneron n'est cependant pas concerné par le risque de mouvements de terrain.

4.2.1.5 Sismicité

Le site d'étude est localisé en zone d'aléa sismique de niveau 3 – modéré.

4.2.1.6 Synthèse des enjeux sur la géologie

Compte-tenu de ces éléments, les risques géologiques présentent un enjeu modéré.

4.2.2 Qualité des sols

4.2.2.1 Recensement des pollutions du sol et des eaux souterraines

L'état environnemental de la zone d'étude est évalué via les bases de données BASOL (recensement des sites potentiellement pollués appelant à une action des pouvoirs publics), SIS (secteurs d'information sur les

sols) qui recensent les sites et sols (potentiellement) pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

Aucun site BASOL n'est recensé sur la commune d'étude.

Le site BASOL le plus proche est recensé à environ 5,4 km à l'est du site, sur la commune de Grand'Landes et référencé SSP0006186. Ce site est également recensé comme SIS.

Il s'agit de l'ancien Centre d'Enfouissement Technique (CET) « La croix », appelé Grand'Landes 1. L'activité a cessé depuis 2001[1]. L'exploitation du CET n'a pas affecté les eaux souterraines.

4.2.2.2 Recensement des anciens sites industriels environnants

La base de données BASIAS inventorie les anciens sites industriels.

Le site TRIVALANDES n'est pas recensé sur la base de données BASIAS.

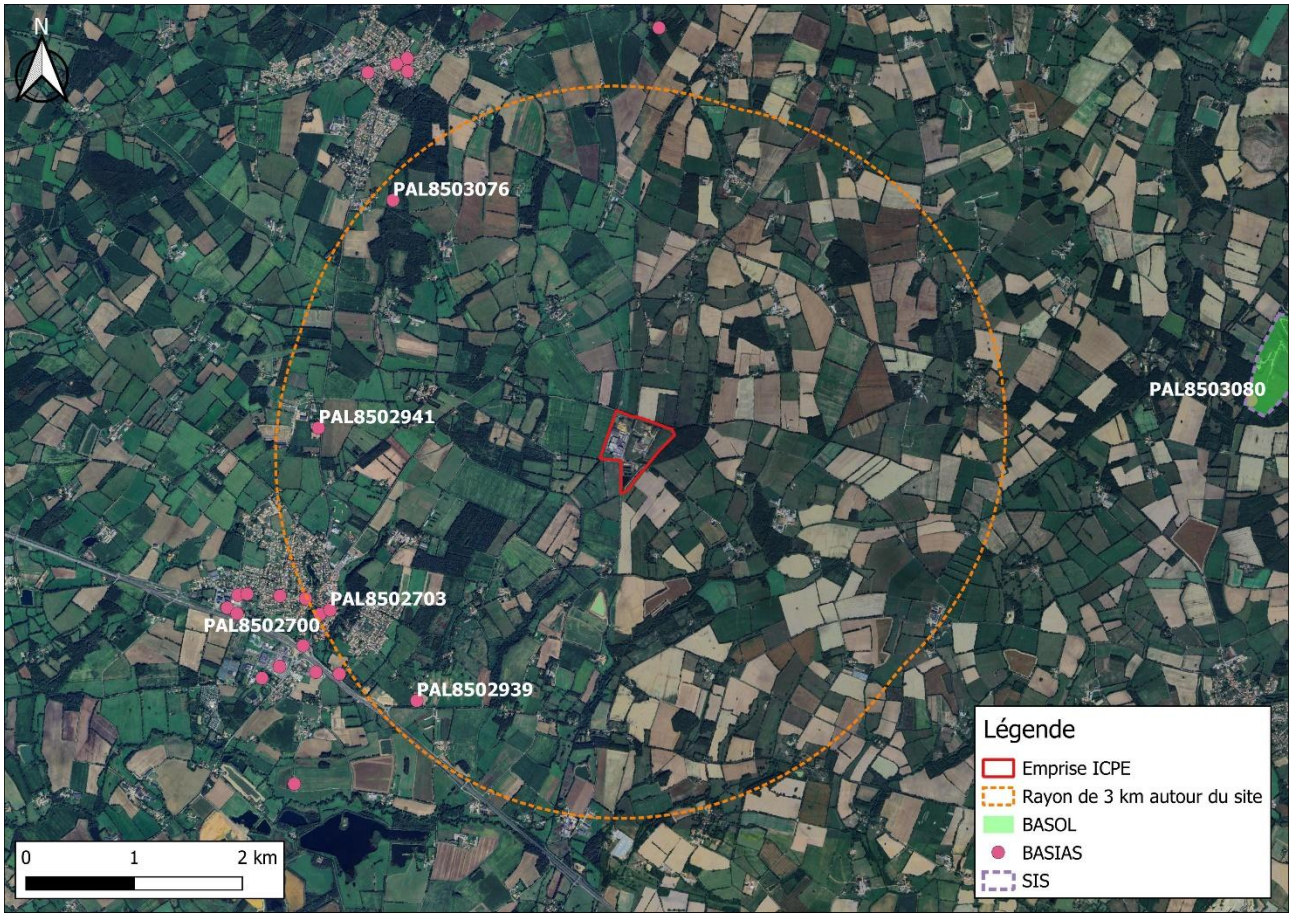
Plusieurs sites BASIAS sont localisés à moins de 3 km autour du site. Ils sont listés dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Sites industriels recensés sur les bases de données BASIAS.

Référence	Désignation	Distance par rapport au site
PAL8502941	Fabrication de carrosseries et remorques	2,6 km à l'ouest
PAL8502939	Fabrication de coutellerie	2,7 km au sud-ouest
PAL8503076	Collecte et stockage des déchets non dangereux dont ordures ménagères	2,8 km au nord-ouest
PAL8502703	Garages, ateliers, mécanique et soudure ; Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé	2,9 km au sud-ouest
PAL8502700	Garages, ateliers, mécanique et soudure ; Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé	2,9 km au sud-ouest

[1] A noter que la commune a également accueilli le CET Landes 2, également fermé, puis Grand Landes 3 qui est lui toujours en activité.

Figure 6 : Sites BASOL, BASIAS et SIS dans un rayon de 3 km autour du site



Source : Géorisques

Plusieurs sites BASIAS sont localisés dans un rayon de 3 km autour du site. Le site TRIVALANDES n'est pas répertorié dans la base de données.

4.2.2.3 Etat de pollution des sols

Un rapport de base a été réalisé par GINGER BURGEAP dans le cadre du présent projet. L'étude complète est disponible en PJ57b – Rapport de base.

Les éléments suivants sont tirés de cette étude :

Un rapport de base a été réalisé par GINGER BURGEAP dans le cadre du présent projet. L'étude complète est disponible en PJ57-2 : Rapport de base.

Les éléments suivants sont tirés de cette étude :

Les installations et stockages actuellement présents sur site dans l'emprise du périmètre IED présentent des risques de pollution faibles du milieu souterrain en raison des faibles quantités stockées et des mesures de protection mises en place.

Ainsi, compte tenu de ces éléments collectés, la disposition des installations liées à l'ISDND ne permet pas de retenir les installations du site comme sources potentielles de pollution susceptibles d'impacter le sous-sol.

Au vu des éléments exposés ci-avant, la présence d'une pollution des sols générée par l'ISDND n'est pas suspectée au droit du site.

Aucune investigation n'est donc recommandée.

Compte tenu de ces éléments, l'enjeu est faible.

4.3 Eaux

4.3.1 Eaux superficielles

4.3.1.1 Identification des masses d'eau dans la zone d'étude

Le département de la Vendée présente un réseau hydrographique dense. Il est composé de nombreux cours d'eau dont les débits sont faibles à modérés, du fait de la taille limitée des bassins et sous-bassins versants.

Le site est localisé sur une ligne de crête dont l'altitude est de l'ordre de 65 m NGF. Cette ligne de crête sépare les deux bassins versants suivants :

- Au nord : bassin versant du ruisseau du Falleron (~6,25 ha) : le Falleron et ses affluents depuis la source jusqu'à Machecoul (code EU : FRGR0562A) ;
- Au sud : bassin versant du ruisseau du Ligneron (~18,75ha) : le Ligneron et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Vie (code EU : FRGR2017).

Les cours d'eau à proximité immédiate du projet sont les suivants :

- Un fossé de 4 km longe l'est du site (code SANDRE : N1114700), qui se jette dans le **Ligneron** (code SANDRE : N1114000) ;
- Un fossé de 2 km au nord-ouest du site (code SANDRE N0115400), qui rejoint le ruisseau de la Pouillère (code SANDRE : N0115300), qui se jette lui-même dans le **Falleron** (code SANDRE : N01-0300).

Ces cours d'eau sont localisés sur la Figure 7.

Figure 7 : Réseaux hydrographiques à proximité du site



4.3.1.2 Les bassins versants

◗ Bassin versant et cours d'eau du Ligneron et de la Vie

◗ Le Ligneron

Le Ligneron est distant de 3,5 km des limites du projet. Il constitue un affluent de la rivière la Vie, rivière dans laquelle il se jette sur la commune de Notre-Dame-De-Riez, à environ 35 km en aval hydraulique du projet.

Soumis à l'influence de la marée dans sa partie terminale, le Ligneron draine un bassin versant essentiellement agricole.

L'agence de l'Eau Loire-Bretagne ne recense pas de stations de jaugeage du cours d'eau. Selon les informations recueillies et les caractéristiques générales du bassin versant, on peut cependant estimer que l'hydrométrie du cours d'eau est caractérisée par une période d'étiage marquée et par une forte réactivité aux évènements pluvieux.

◗ La Vie

La Vie est une rivière de deuxième catégorie piscicole, sauvage et pittoresque dans son cours supérieur. Le cours aval de la Vie se caractérise par une longue partie estuarienne, en dessous du barrage des Vallées, alimentant des marais aquacoles saumâtres.

Elle s'écoule à environ 35 km en aval hydraulique du projet.

Le régime hydrologique de la Vie est caractérisé par des étiages sévères en été, avec des débits très faibles, mais jamais nuls, et des crues en hiver.

◗ Bassin versant et cours d'eau du Falleron

Le Falleron est un cours d'eau de marais à faibles débits, soumis dans sa partie aval à l'influence maritime.

Le Falleron rejoint l'océan par deux exutoires, l'étier du Collet en Loire-Atlantique et l'étier du Dain en Vendée.

Il s'écoule à environ 5 km en aval hydraulique du projet.

Figure 8 : Bassins versants



4.3.1.3 Usage des eaux de surface

Le Ligneron et le Falleron sont des cours d'eau de deuxième catégorie piscicole, le groupe dominant est constitué de cyprinidés (poissons blancs).

Des sports nautiques (canoë-kayak) sont pratiqués sur le Falleron et la Vie.

Aucune zone de baignade n'est recensée sur le Falleron, le Ligneron ou la Vie.

4.3.1.4 Inondation

La commune de Saint-Christophe-du-Ligneron ne dispose pas de Plan de Prévention des Risques inondation (PPRi).

L'enjeu est donc nul.

4.3.1.5 Qualité des eaux superficielles

◗ Règles d'évaluation de la qualité des eaux de surface

La directive cadre sur l'eau (DCE) fixe des objectifs et des méthodes pour atteindre le bon état des eaux.

L'évaluation de l'état des masses d'eau prend en compte des paramètres différents (biologiques, chimiques ou quantitatifs) suivant qu'il s'agisse d'eaux de surface (douces, saumâtres ou salées) ou d'eaux souterraines.

La DCE définit le « bon état » d'une masse d'eau de surface lorsque l'état écologique et l'état chimique de celle-ci sont au moins bons.

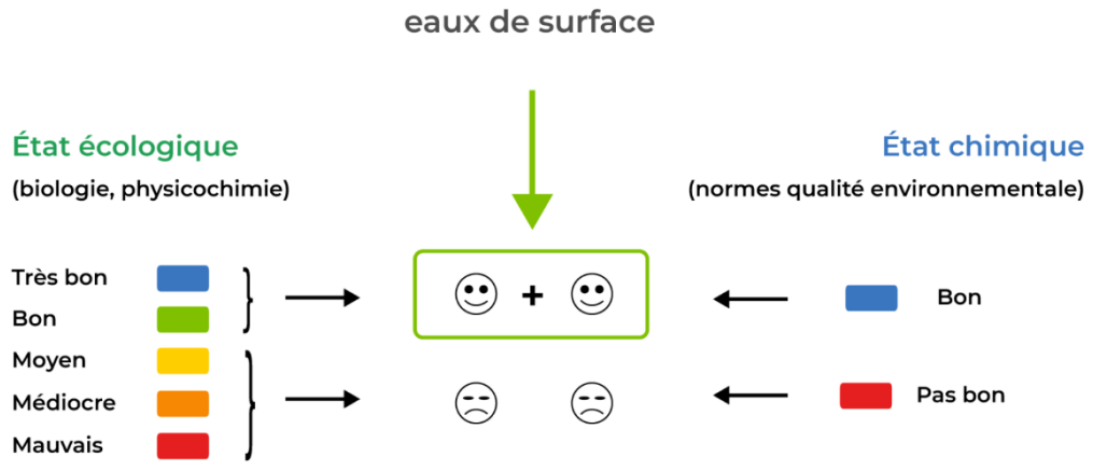
- L'état écologique d'une masse d'eau de surface résulte de l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés à cette masse d'eau. Il est déterminé à l'aide d'éléments de qualité : biologiques (espèces végétales et animales), hydromorphologiques et physico-chimiques, appréciés par des indicateurs (par exemple les indices invertébrés ou poissons en cours d'eau). Pour chaque type de masse d'eau (par exemple : petit cours d'eau de montagne, lac peu profond de plaine, côte vaseuse...), il se caractérise par un écart aux « conditions de référence » de ce type, qui est désigné par l'une des cinq classes suivantes : très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais. Les conditions de référence d'un type de masse d'eau sont les conditions représentatives d'une eau de surface de ce type, pas ou très peu influencée par l'activité humaine ;
- L'état chimique d'une masse d'eau de surface est déterminé au regard du respect des normes de qualité environnementales (NQE) par le biais de valeurs seuils. Deux classes sont définies : bon (respect) et pas bon (non-respect).

41 substances sont contrôlées :

- 8 substances dites dangereuses (annexe IX de la DCE) ;
- 33 substances prioritaires (annexe X de la DCE).

La notion de bon état des eaux de surface est présentée sur la figure suivante.

Figure 9 : Illustration de la notion de bon état des eaux de surface



Source : eaufrance.fr

◗ Valeurs seuils de référence pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface

Les règles d'évaluation de l'état des eaux de surface sont définies au niveau national par un arrêté ministériel du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du code de l'environnement modifié par l'arrêté du 27 juillet 2018.

Les paramètres et valeurs seuils à utiliser pour interpréter les résultats de la surveillance sont ceux de l'arrêté évaluation du 25 janvier 2010 modifié.

Conformément au guide technique du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie de décembre 2012 relatif aux modalités de prise en compte des objectifs de la DCE dans les pratiques des services de police en charge des IOTA et des ICPE et au guide technique du Ministère de la transition écologique et solidaire de janvier 2019 relatif à l'évaluation de l'état des eaux des surfaces continentales, des paramètres et valeurs seuils complémentaires peuvent être pris en compte pour suivre l'instruction des projets d'installation, ouvrages, travaux et activités soumis à la police de l'eau ou des installations classées.

Afin de compléter l'analyse d'incidences des rejets, les valeurs seuils complémentaires sont celles données par le système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau SEQ-Eau V2 d'avril 2003 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et des Agences de l'eau. Ce système d'évaluation est fondé sur la notion d'altération dont l'objectif est d'évaluer le degré d'aptitude de l'eau à satisfaire la biologie et les usages.

Cette combinaison permet d'obtenir une grille commune reprenant les valeurs seuils de références dans le cadre de la présente étude. Cette grille est présentée dans le Tableau 4 suivant.

Tableau 4 : Grille commune reprenant les valeurs seuils de références pour la présente étude

Paramètre	Unité	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
pH maximum		8,2	9,0	9,5	10,0	
pH minimum		6,5	6,0	5,5	4,5	
Matières en suspension	*mg/l*	5	25	38	50	
Conductivité		2500	3000	3500	4000	
Température	*°C*	24	25,5	27	28	
Demande Biologique en Oxygène (DBO)	*mg/l*	3	6	10	25	
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	*mg/l*	20	30	40	80	
Oxygène dissous	*mg/l*	8	6	4	3	
Nitrates	*mg/l*	10	50			
Nitrites	*mg/l*	0,1	0,3	0,5	1	
Azote Kjeldahl	*mg/l*	1	2	4	6	
Azote global*	*mg/l*	11,1	52,3			
Phosphore total	*mg/l*	0,05	0,2	0,5	1,0	
Carbone Organique Total (COT)	*mg/l*	5	7	10	15	
Ammonium	*mg/l*	0,1	0,5	2	5	
Arsenic	*µg/l*	1	35	70	100	

** Les valeurs seuils de l'azote global sont obtenues en additionnant les valeurs seuils de l'azote Kjeldahl, des nitrates et des nitrites.*

Source : arrêté du 25 janvier 2010 modifié et SEQ-Eau v2

◗ Objectifs de qualité SDAGE 2022-2027

La qualité des masses d'eau et les objectifs de qualité à atteindre sont définis dans le SDAGE Loire- Bretagne.

Le SDAGE 2022-2027, adopté le 3 mars 2022, fixe pour ces masses d'eau les objectifs suivants indiqués dans le tableau ci-après.

Tableau 5 : Objectifs de qualité des eaux superficielles

Nom de la masse d'eau	Code de la masse d'eau	Objectif état écologique		Objectif état chimique		Objectif état global	
		Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
Le Lignerons et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Vie	FRGR2017	Bon état	2027	Bon état	2021	Bon état	2027
Le Falleron et ses affluents depuis la source jusqu'à Machecoul	FRGR0562A	OMS*	2027	Bon état	2021	OMS*	2027

**OMS : Objectif moins strict*

Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

4.3.1.6 Station de suivi

Les stations de mesure de la qualité des eaux de surface les plus proches sont les suivantes :

- La station de mesure de la qualité des eaux du Ligneron à Saint-Christophe-du-Ligneron (code SANDRE : 04711012), environ 6 km en aval du site ;
- La station de mesure de la qualité des eaux du Ligneron à Soullans (code SANDRE : 04151500), à environ 17 km à l'aval du site ;
- La station de mesure de la qualité des eaux du Falleron à Machecoul (code SANDRE : 04150500), environ 25 km en aval du site.

Tableau 6 : Résultat des analyses aux stations de mesure de la qualité des eaux

Paramètre	Unité	Le Ligneron à Soullans			Le Falleron à Machecoul		
		2022	2023	2024	2022	2023	2024
pH	-	7.8	7.62	7.63	7.5	7.75	7.63
Matières en suspension	*mg/l*	5.8	28.6	13.5	12.9	29.9	17.5
Conductivité	*µS/cm*	452	504	480	489	545	423
Température	*°C*	13.3	15.9	14.2	12.1	13.4	13.6
Demande Biologique en Oxygène (DBO)	*mg/l*	2.5	8.1	2.6	3.2	1.9	3.1
Oxygène dissous	*mg/l*	6.3	5.1	7.9	7.4	7.4	8.4
Nitrates	*mg/l*	9.40	9.65	8.52	12.3	25.4	8.88
Nitrites	*mg/l*	0.13	0.15	0.21	0.16	0.21	0.13
Azote Kjeldahl	*mg/l*	1.30	2.2	1.08	1.27	1.19	1.53
Azote global*	*mg/l*	10.83	12	9.81	13.73	26.8	10.54
Phosphore total	*mg/l*	0.30	0.41	0.34	0.45	0.42	0.40
Carbone Organique Total (COT)	*mg/l*	7.97	10.37	10.85	9.52	9.16	11.19

Paramètre	Unité	Le Ligneron à Soullans			Le Falleron à Machecoul		
		2022	2023	2024	2022	2023	2024
Ammonium	*mg/l*	0.18	0.65	0.26	0.25	0.11	0.23
Arsenic	*µg/l*	3.34	2.56	2.19	3.53	3.35	3.62

Source : Naïades

Les eaux du Ligneron et du Falleron sont de bonne à très bonne qualité pour la majorité des paramètres analysés.

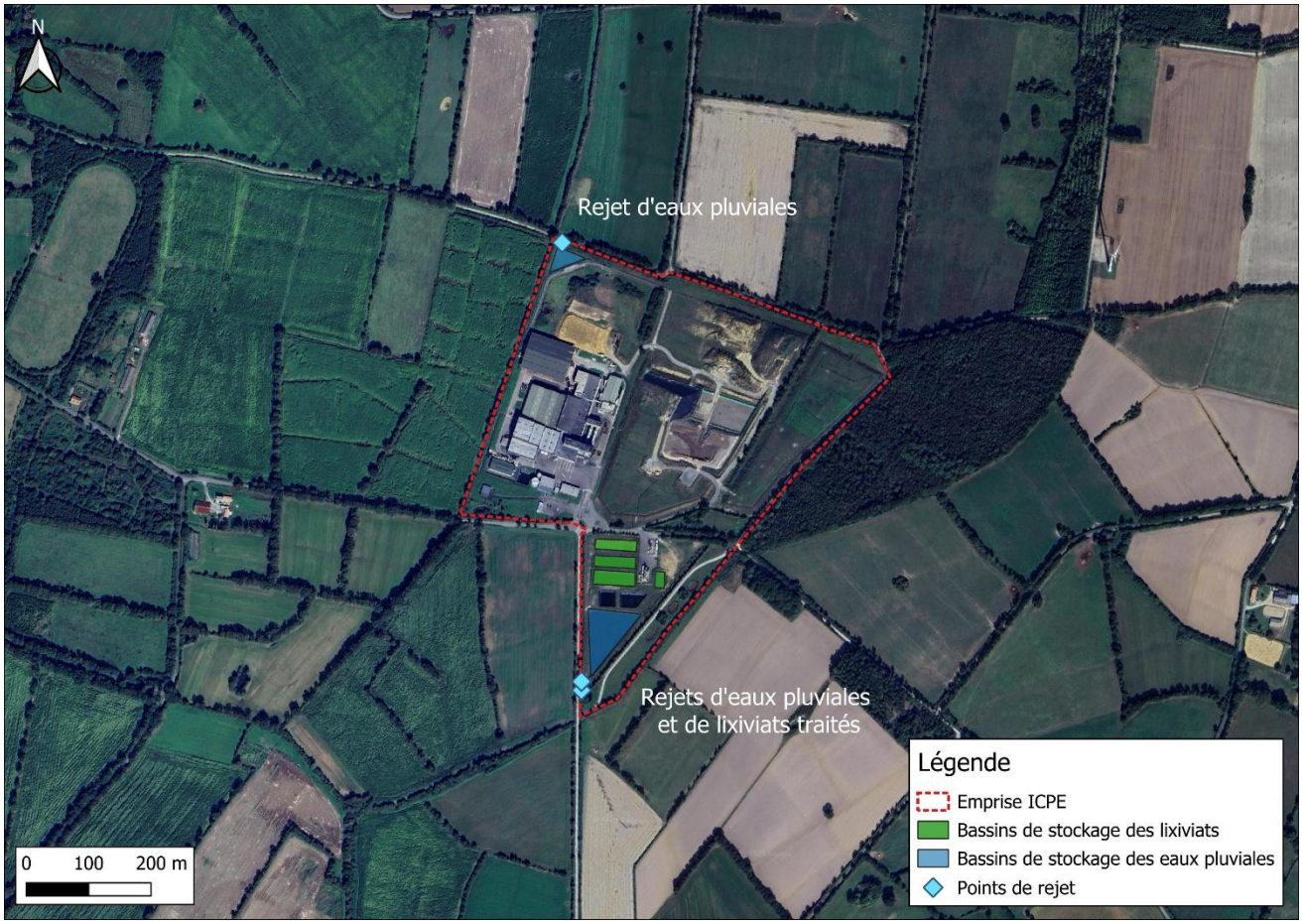
4.3.1.7 **Rejets du site et surveillance**

Des analyses d'auto-surveillance sont réalisées de manière périodique :

- Conformément à l'article 9.2.2.1 de l'AP du 19/12/2009, les contrôles sur les lixiviats sont les suivants :
  - Le volume des lixiviats traités et rejetés au milieu naturel est contrôlé en continu (débitmètre) ;
  - La qualité de ce rejet est contrôlée mensuellement en sortie de l'installation de traitement et trimestriellement au niveau du point de rejet au milieu naturel, selon les paramètres listés à l'article 5.3.2 de l'AP modifié par l'article 2 de l'AP du 22/04/2014 ;
- Conformément à l'article 9.2.2.2 de l'AP du 19/12/2009 ; les eaux de ruissellement sont analysées semestriellement selon les paramètres de l'article 5.3.1 de l'AP.

En outre, en 2024, 3 campagnes d'analyses des PFAS ont été réalisées sur les lixiviats traités suite à l'arrêté du 20 juin 2023.

Figure 10 : Localisation des bassins et des points de rejet



Les résultats des analyses des trois dernières années sont présentés ci-après.

◗ Lixiviats

◗ Valeurs seuil

Les lixiviats traités sont rejetés au milieu naturel s'ils respectent les paramètres présentés dans le tableau suivant.

Tableau 7 : Valeurs limites d'émission des lixiviats traités rejetés au milieu naturel

	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
Débit (L/s)	≤ 0,83											
DBO5 (mg/L)	< 30					< 16	< 13	< 9,5	< 20	< 30		
DCO (mg/L)	< 125					< 66	< 54	< 42	< 78	< 125		
MES (mg/L)	< 35											
COT (mg/L)	< 70			< 54	< 32	< 14	< 11	< 9	< 16	< 40	< 70	
P (mg/L)	< 1											
Nitrates (mg/L)	< 80											
Nitrites (mg/L)	< 3					< 1,2	< 0,9	< 0,6	< 1,5	< 3		
NH4+ (mg/L)	< 5							< 2,7	< 5			
NTK (mg/L)	< 12					< 5	< 4	< 3	< 6	< 12		
Phénols (mg/L)	< 0,1 mg/L si le rejet dépasse 1 g/j											
Métaux totaux* (mg/L) dont :	< 15 mg/L											
Cr6+ (mg/L)	< 0,1 mg/L si le rejet dépasse 1 g/j											
Cd (mg/L)	< 0,2 mg/L											
Pb (mg/L)	< 0,5 mg/L si le rejet dépasse 5 g/L											

	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
Hg (mg/L)	< 0,05 mg/L											
As (mg/L)	< 0,1 mg/L											
Fluor et composés en F (mg/L)	< 15 mg/L si le rejet dépasse 150 g/j											
CN libres (mg/L)	< 0,1 mg/L si le rejet dépasse 1 g											
Hydrocarbures totaux (mg/L)	< 10 mg/L si le rejet dépasse 100 g/j											
Composés organiques halogénés en AOX ou EOX (mg/L)	< 1 mg/L si le rejet dépasse 30 g/j											

**Somme des éléments suivants : Pb, Cu, Cr, Ni, Zn, Mn, Sn, Cd, Hg, Fe, Al*

Source : AP du 18 décembre 2009 modifié

◗ Résultats des analyses de 2022

Tableau 8 : Résultats des analyses trimestrielles des lixiviats traités en 2022

	24/02/2022	02/06/2022	01/09/2022	24/11/2022
Débit (L/s)				Pas de traitement
DBO5 (mg/L)	<3	<3	<3	
DCO (mg/L)	27	61	64	
MES (mg/L)	< 2	9.7	4.6	
COT (mg/L)	3.8	14	11	
P (mg/L)	0.060	< 0.050	< 0.050	
Nitrates (mg/L)	51	< 0.11	6.4	

	24/02/2022	02/06/2022	01/09/2022	24/11/2022
Nitrites (mg/L)	0.23	0.024	0.55	
NH4+ (mg/L)	0.22	0.64	0.41	
NTK (mg/L)	0.96	4.1	3.1	
Phénols (mg/L)	< 0.010	< 0.010	< 0.005	
Métaux totaux* (mg/L) dont :	0.013	2.58	1.86	
Cr6+ (µg/L)	< 5.0	< 5.0	< 5.0	
Cd (µg/L)	< 1.0	< 1.0	< 1.0	
Pb (µg/L)	< 2.0	< 2.0	< 2.0	
Hg (µg/L)	< 0.050	< 0.050	< 0.50	
As (µg/L)	6.4	< 5.0	5.5	
Fluor et composés en F (mg/L)	< 0.10	< 0.10	0.10	
CN libres (µg/L)	< 5.0	< 10	< 10	
Hydrocarbures totaux (mg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
Composés organiques halogénés en AOX ou EOX (µg/L)	36	130	45	

Aucun dépassement n'a été observé en 2022.

◗ Résultats des analyses de 2023

Tableau 9 : Résultats des analyses trimestrielles des lixiviats traités en 2023

	27/02/2023	25/05/2023	31/08/2023	30/11/2023
Débit (L/s)	-	-	Pas de traitement	-
DBO5 (mg/L)	4	4		3
DCO (mg/L)	57	70		30
MES (mg/L)	13	5.5		2
COT (mg/L)	6.7	15		7.5
P (mg/L)	0.05	0.068		0.05
Nitrates (mg/L)	22	16		6.1
Nitrites (mg/L)	0.007	0.37		0.049
NH4+ (mg/L)	0.87	0.84		0.06
NTK (mg/L)	2.5	3.8		1.0
Phénols (mg/L)	0.005	0.005		0.005
Métaux totaux* (mg/L) dont :	0.43	0.37		0.74
Cr6+ (µg/L)	5	5		5
Cd (µg/L)	1	1		1
Pb (µg/L)	2	2		2
Hg (µg/L)	0.5	0.05		0.05
As (µg/L)	5	7.3		5

	27/02/2023	25/05/2023	31/08/2023	30/11/2023
Fluor et composés en F (mg/L)	0.1	0.1		0.17
CN libres (µg/L)	10	10		10
Hydrocarbures totaux (mg/L)	0.06	0.08		0.05
Composés organiques halogénés en AOX ou EOX (µg/L)	41	115		135

Aucun dépassement n'a été observé en 2023.

◗ Résultats des analyses de 2024

Tableau 10 : Résultats des analyses trimestrielles des lixiviats traités en 2024

	28/02/2024	30/05/2024	27/08/2024	28/11/2024
Débit (L/s)	-	-	-	-
DBO5 (mg/L)	3	12	3	3
DCO (mg/L)	50	85	10	50
MES (mg/L)	2	5.7	2	2
COT (mg/L)	13	30	0.32	5.5
P (mg/L)	0.05	0.05	0.05	0.259
Nitrates (mg/L)	12	12	1.6	0.22
Nitrites (mg/L)	0.061	0.16	0.052	< 0.003
NH4+ (mg/L)	< 0.39	< 0.39	< 0.39	< 0.39
NTK (mg/L)	3.1	5.6	< 0.42	1.5

	28/02/2024	30/05/2024	27/08/2024	28/11/2024
Phénols (mg/L)	0.005	0.005	0.005	0.005
Métaux totaux* (mg/L) dont :	0.14	0.13	0	0.25
Cr6+ (µg/L)	5	5	5	5
Cd (µg/L)	1	1	1	1
Pb (µg/L)	2	2	2	2
Hg (µg/L)	0.05	0.05	0.05	0.05
As (µg/L)	5	5	5	5.4
Fluor et composés en F (mg/L)	0.25	0.25	0.1	0.1
CN libres (µg/L)	10	10	10	10
Hydrocarbures totaux (mg/L)	0.05	0.05	0.05	0.05
Composés organiques halogénés en AOX ou EOX (µg/L)	23	64	34	398

Aucun dépassement n'a été observé en 2024.

◗ Résultats des analyses des PFAS en 2024

Les résultats des 3 campagnes d'analyses des PFAS sont présentés en Annexe 2.

Pour la majorité des paramètres analysés, les concentrations sont inférieures au seuil de détection du laboratoire.

Quelques paramètres présentent des concentrations supérieures au seuil de détection du laboratoire. Toutefois, ces concentrations sont toutes inférieures à 1 µg/L.

Eaux pluviales

Résultats des analyses de 2022

Tableau 11 : Analyses des eaux pluviales en 2022

	Seuil	Bassin EPA		Bassin EPB		Bassin toiture	Bassin voirie
		24/02/2022	01/09/2022	24/02/2022	01/09/2022	24/02/2022	24/02/2022
pH	Entre 5.5 et 8.5	6.8	9.4	7.5	8.3	7.1	7.1
Température (°C)	30	11.7	24.4	10.8	23.2	12.0	11.8
MEST (mg/L)	100	< 2	38	< 2	< 2	< 2	6.9
DCO (mg/L)	150	13	53	27	47	27	37
DBO5 (mg/L)	100	0.73	7	1.3	1.1	2.0	2.9
Hydrocarbures totaux (mg/L)	10	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Pb (µg/L)	500	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	1.5	1.7
Cr (µg/L)	500	< 0.5	Absence de mesure	0.7	Absence de mesure	1.4	2.8
Cu (µg/L)	500	18.9	< 5.0	< 5.0	< 5.0	6.0	7.3
Zn (µg/L)	2 000	1 430	< 10.0	< 10.0	< 10.0	114	54.1
Ni (µg/L)	500	18.4	< 5.0	< 5.0	< 5.0	7.5	7.1
Sn (µg/L)	2 000	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0
Fe (µg/L)	5 000	204	108	463	368	298	919
Al (µg/L)	5 000	Absence de mesure					

Aucun dépassement n'a été observé en 2022.

◗ Résultats des analyses de 2023

Tableau 12 : Analyses des eaux pluviales en 2023

	Seuil	Bassin EPA ISDND		Bassin EPB		Bassin toiture		Bassin voirie	
		27/02/2023	31/08/2023	27/02/2023	31/08/2023	27/02/2023	31/08/2023	Campagne n°1	Campagne n°3
pH	Entre 5.5 et 8.5	8	**8.6**	**9.3**	7.7	7.7	7.6	7.8	7.3
Température (°C)	30	Absence de mesure				5.3	20.5	5.8	20.3
MEST (mg/L)	100	2.6	2	2	2.4	9.5	20	34	26
DCO (mg/L)	125	17	20	27	27	97	66	**250**	90
DBO5 (mg/L)	100	2.1	0.5	1.2	2.1	19	4.4	91	5.1
Hydrocarbures totaux (mg/L)	10	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.09	0.07
Pb (µg/L)	500	0.5	0.5	0.5	0.5	2.4	0.5	4.4	0.5
Cr (µg/L)	500	1.6	0.5	0.9	0.5	5.6	0.8	9.4	1.1
Cu (µg/L)	500	5	5	5	5	7.6	5	10.4	5
Zn (µg/L)	2 000	24.1	10	10	10	125	26.1	105	22
Ni (µg/L)	500	7.4	5	5	5	Absence de mesure			
Sn (µg/L)	2 000	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0				
Fe (µg/L)	5 000	447	76.5	167	116				

	Seuil	Bassin EPA ISDND		Bassin EPB		Bassin toiture		Bassin voirie	
		27/02/2023	31/08/2023	27/02/2023	31/08/2023	27/02/2023	31/08/2023	Campagne n°1	Campagne n°3
Al (µg/L)	5 000	Absence de mesures							

On constate un PH élevé sur la première campagne de 2023 dont le prélèvement a eu lieu le 27/02/2023 en dehors de la période de rejet. En effet, en dehors d'une période de rejet, le PH de l'effluent stocké peut atteindre 9.5.

On constate lors de la campagne 1, une valeur élevée de la DCO mais il n'y a pas de rejet de lixiviats en milieu naturel durant cette période.

◗ Résultats des analyses de 2024

Tableau 13 : Analyses des eaux pluviales en 2024

	Seuil	Bassin EP ISDND				Bassin EP				Bassin toiture				Bassin voirie			
		C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
pH	Entre 5.5 et 8.5	7.7	7.5	6.9	7.4	8.4	7.4	8.8	7	7.7	7.4	7.6	7.5	7.5	7.3	8.3	7.3
Température (°C)	30	9	19.9	21.4	13.4	8.9	20.8	19.6	14.2	9.6	19.2	21.6	13	10	19.2	20.4	13.3
MEST (mg/L)	100	4.1	2	4.8	8.1	4.6	2	2	23	5.3	12	26	17	11	12	21	36
DCO (mg/L)	125	36	17	17	20	40	25	16	10	31	46	43	22	26	25	81	30
DBO5 (mg/L)	100	0.5	1.3	2	3	0.5	1.5	1.3	0.5	3.1	9	3.2	5.1	4.5	4.8	3	2.1
Hydrocarbures totaux (mg/L)	10	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.08	0.06	0.05	0.06	0.15	0.05	0.05	0.1

	Seuil	Bassin EP ISDND				Bassin EP				Bassin toiture				Bassin voirie			
		C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
Pb (µg/L)	500	0.8	0.5	0.5	1.1	0.8	0.5	0.5	2.3	1.3	2.2	0.5	2.1	4.1	1	0.5	5
Cr (µg/L)	500	2.6	0.5	0.5	2	2	0.5	0.5	6	2.6	2.3	1.5	2.3	4.3	1.1	3.7	4.5
Cu (µg/L)	500	5.4	5	5	5	5	5	5	5	5.4	5.9	5	5	10.7	5	5	6.4
Zn (µg/L)	2 000	42.5	10	10	25.5	10	10	10	10	93.5	51.2	25.3	87.5	130	41.8	16.2	72.4
Ni (µg/L)	500	7.3	5	5	5.4	5	5	5	5	Absence de mesure							
Sn (µg/L)	2 000	5	5	5	5	5	5	5	5								
Fe (µg/L)	5 000	701	138	134	1 050	1240	203	46.7	2650								
Al (µg/L)	5 000	Absence de mesure															

Aucun dépassement n'a été observé en 2024.

4.3.1.8 Synthèse sur la qualité des eaux superficielles

Compte tenu de ces éléments, l'enjeu est modéré.

4.3.2 Consommation d'eau

Les consommations d'eau des 3 dernières années sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 14 : Consommation d'eau des trois dernières années

Année	2022	2023	2024
Consommation en eau en m^3	2 775	5 730	8 253

Une note une augmentation significative de la consommation d'eau, liée aux travaux pour la mise en place de l'unité de fabrication de CSR en 2023, puis liée à la mise en fonctionnement de cette même unité.

La consommation d'eau reste cependant modérée. A noter toutefois que la consommation d'eau n'est pas liée à l'activité de stockage.

Dans le cadre du projet, les activités seront inchangées et la consommation d'eau sera similaire.

Le site ne comporte aucun forage de prélèvement d'eau.

L'enjeu est modéré.

4.3.3 Eaux souterraines

Des études hydrogéologiques ont été réalisées entre mai 2004 et novembre 2006 par GINGER BURGEAP sur les différentes parcelles du site. Les éléments sont repris ci-après.

4.3.3.1 Hydrogéologie régionale

Les terrains du bassin sont dominés par des roches métamorphiques (schistes) ou plutoniques (granites), présents sur les trois-quarts est du bassin, leur perméabilité est faible. Le ruissellement y est important. L'apparition d'aquifères dans ces terrains du socle résulte de l'action conjuguée des processus d'altération de surfaces et de fissurations/fracturations plus en profondeur. Ainsi, l'eau s'infiltre dans les terrains de surface, puis est stockée dans les fissures et les fractures de la roche sous-jacente. Les aquifères potentiellement présents dans ces terrains ne constituent pas de grands réservoirs à débit important.

Au nord-ouest du bassin, entre Challans et Commequiers, sont retrouvés des terrains sédimentaires de type calcaire et sable du Cénomanien (Crétacé Supérieur). Ces formations renferment des nappes discontinues, dont l'épaisseur du réservoir reposant sur le substratum schisteux est faible (~ 20 m). Localement, ces terrains sont recouverts de dépôts sédimentaires plus récents (tertiaires et quaternaires). Cette nappe apparaît donc vulnérable au regard des éventuelles pollutions, en raison de la faible profondeur de l'eau et de la présence d'un sol de recouvrement à faible pouvoir épurateur.

4.3.3.2 Hydrogéologie locale

La Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) introduit la notion de « Masses d'Eaux Souterraines » (MESO) qu'elle définit comme « *un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères* » ; un aquifère représentant « *une ou plusieurs couches souterraines de roches ou d'autres couches géologiques d'une porosité et d'une perméabilité suffisantes pour permettre soit un courant significatif d'eau souterraine, soit le captage de quantités importantes d'eau souterraine* ».

Le site est localisé à la frontière entre les masses d'eau « Vie – Jaunay » (FRGG028) et « Baie de Bourgneuf – Marais breton » (FRGG025).

Figure 11 : Masses d'eaux souterraines



Tableau 15 : Masses d'eaux souterraines présentes au droit du site

Code national	Nom de la masse d'eau	Code européen	Surface (km²)	Type	Ecoulement	Présence de karst
GG028	Bassin versant de la Vie Jaunay	FRGG028	762	Socle	Entièrement libre	Non
GG025	Bassin versant de la baie de Bourgneuf - Marais Breton	FRGG025	631.9	Socle	Entièrement libre	Non

Lors de l'élaboration du dossier d'autorisation de 2008, plusieurs séries de mesures dans les piézomètres ont permis de caractériser localement les deux aquifères principaux.

L'hydrologie du site est caractérisée par :

- La présence d'une nappe de surface libre, subaffleurante, peu productive et contenue dans les horizons d'altération du schiste. Cette nappe est sensible aux variations saisonnières et à la pluviosité. Il s'agit d'une nappe d'accumulation discontinue, contenue dans les faciès les plus perméables des argiles d'altération. Les puits de particuliers superficiels recensés au voisinage du site, avec des prélèvements dans cette nappe, sont peu productifs et à usage agricole ou individuel ;

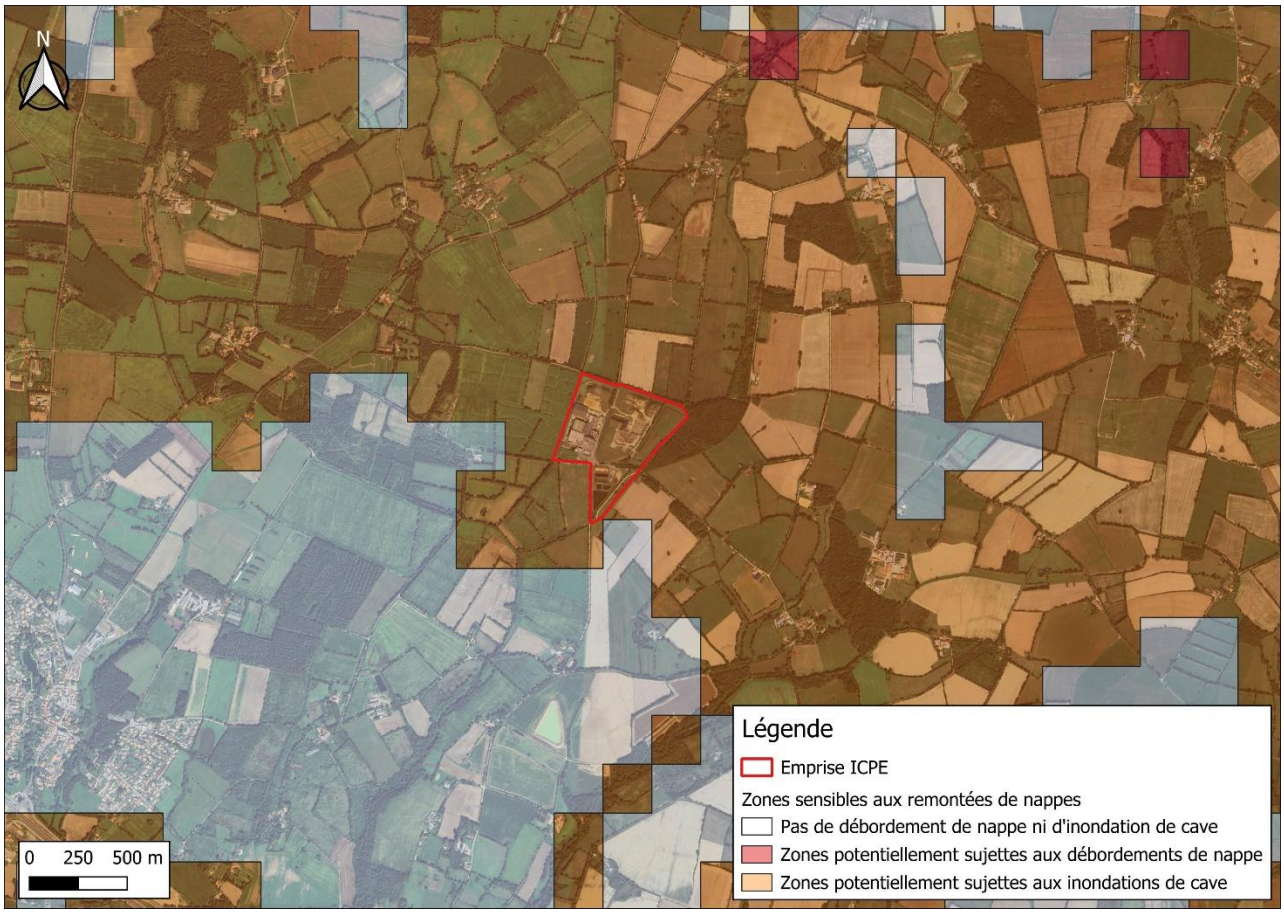
- La présence d'une nappe de socle semi–captive peu productive, contenue dans les fissures de la roche non colmatées dans lesquelles l'eau peut plus facilement circuler. Peu de puits profonds sont recensés au voisinage du site ou dans la BSS, ils indiquent une faible productivité de cette nappe.

Sur l'ensemble de l'historique disponible, une baisse des niveaux statiques est observée pendant les périodes d'étiages.

4.3.3.3 Inondation par remontée de nappe

Le site de Saint-Christophe-du-Ligneron est localisé sur une zone potentiellement sujette aux inondations de cave.

Figure 12 : Localisation des zones sujettes aux remontées de nappes à proximité du site



Source : Géorisques

L'enjeu est modéré.

4.3.3.4 Qualité des eaux souterraines

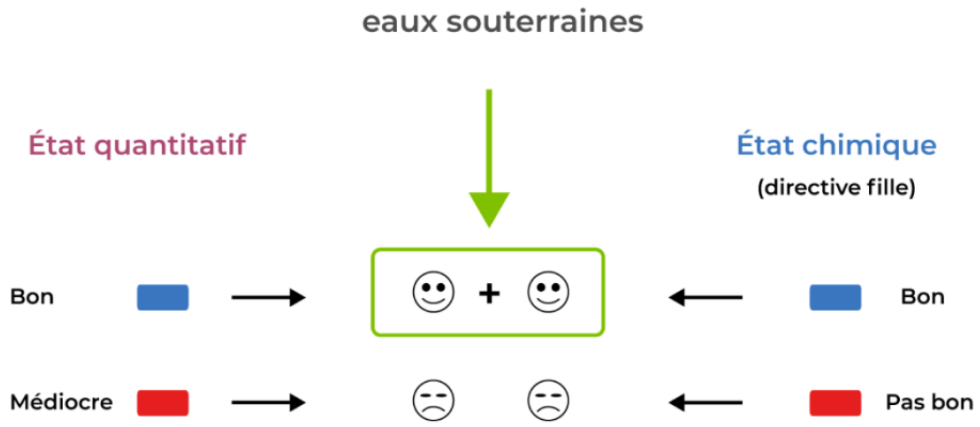
◗ Règles d'évaluation du bon état des eaux souterraines

La directive cadre sur l'eau (DCE) définit le « bon état » d'une masse d'eau souterraine lorsque l'état quantitatif et l'état chimique de celle-ci sont bons.

L'état quantitatif est défini en comparant les volumes prélevés avec la capacité de renouvellement de la ressource.

L'état chimique est évalué en mesurant la concentration d'un certain nombre de polluants (nitrates, pesticides, plomb, chlorures, etc.).

Figure 13 : Illustration de la notion de bon état des eaux souterraines



Source : eaufrance.fr

◗ Objectifs de qualité SDAGE 2022-2027

La qualité des masses d'eau et les objectifs de qualité à atteindre sont définis dans le SDAGE Loire-Bretagne.

Le SDAGE 2022-2027 confirme pour cette nappe d'eau l'atteinte des objectifs depuis 2015 indiqués dans le tableau ci-après.

Tableau 16 : Objectifs de qualité des eaux souterraines FRGG032

Nom de la masse d'eau	Code de la masse d'eau	Objectif état quantitatif		Objectif état chimique		Objectif état global	
		Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
Bassin versant de la Vie - Jaunay	FRGG028	Bon Etat	2021	Bon Etat	2015	Bon Etat	2021
Bassin versant de la baie de Bourgneuf - Marais Breton	FRGG025	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015

Source : SDAGE LB 2022-2027

L'enjeu est faible.

4.3.3.5 Surveillance des eaux souterraines

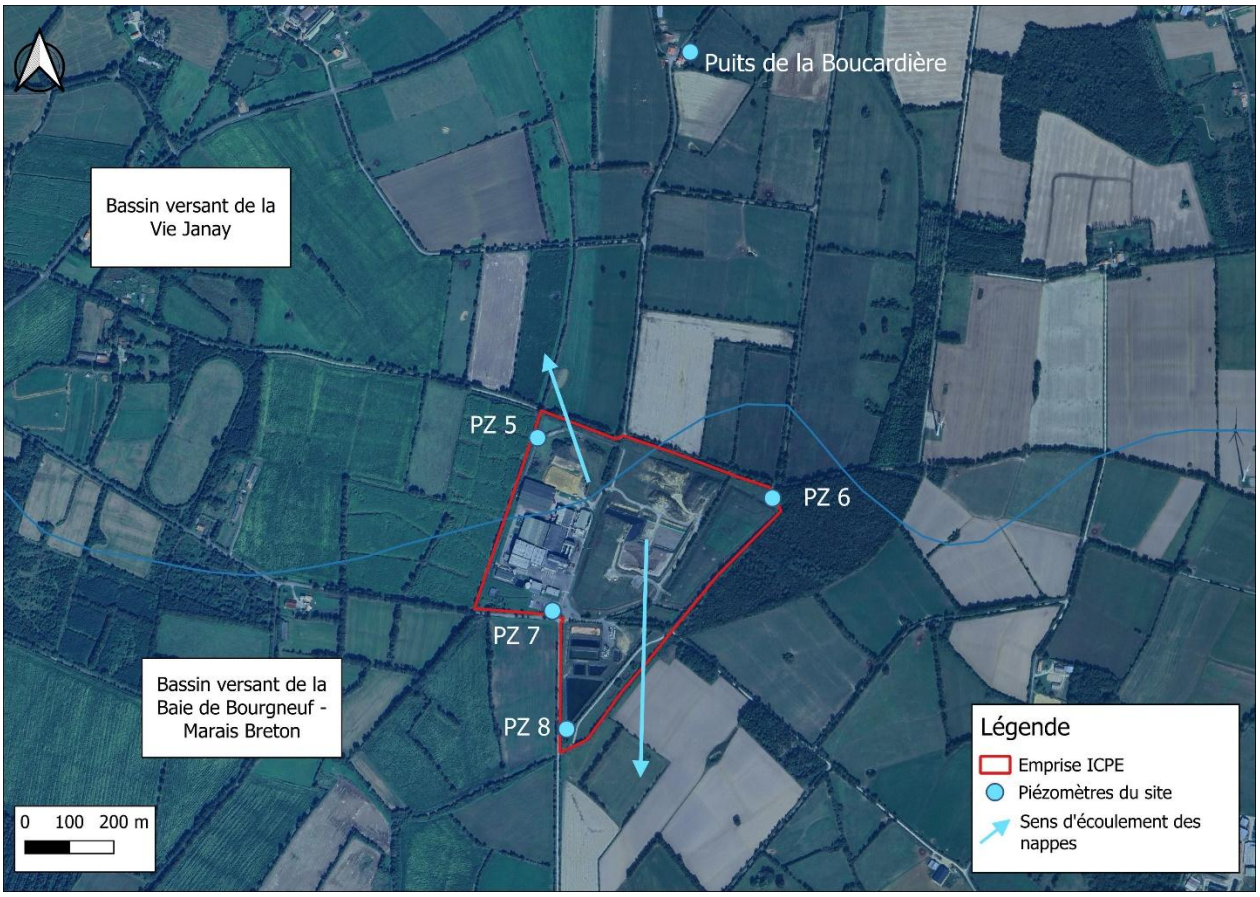
La surveillance des eaux souterraines est réalisée au moyen des 4 piézomètres du site.

Leurs caractéristiques sont listées dans le Tableau 17. Ils sont visibles sur la Figure 14.

Tableau 17 : Caractéristiques des piézomètres

	Pz 5	Pz 6	Pz 7	Pz 8
Profondeur du piézomètre	15 à 30 m	15 à 30 m	15 à 30 m	3,6 à 15,6 m
Nappe captée	Schistes	Schistes	Schistes	Schistes
Position hydraulique	Aval	Amont	Amont	Aval

Figure 14 : Localisation des piézomètres



Les résultats des campagnes de surveillance de 2022 à 2024 sont donnés en **Annexe 3**.

Aucune évolution significative n'a été observée lors des trois dernières années sur l'ensemble des paramètres mesurés.

4.3.4 Usage de l'eau

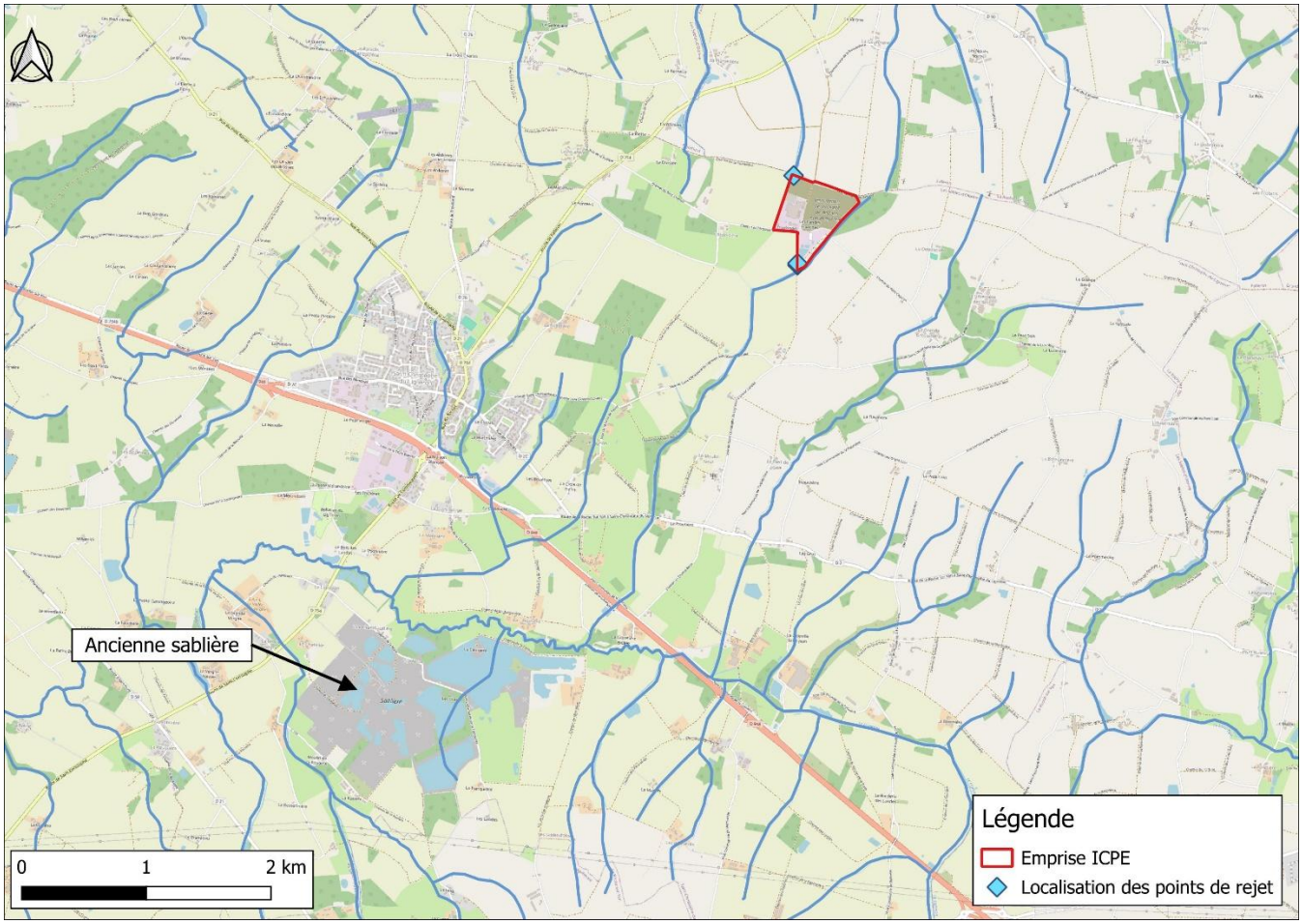
◗ Captage AEP

Le site n'est pas localisé à proximité d'un point de prélèvement d'eau potable ni dans une aire d'alimentation des captages d'alimentation en eau potable (AEP).

Le captage AEP en eau souterraine le plus proche est celui de la Verie à Challans (10 km à l'ouest du secteur). Les ressources captées sont celles des calcaires éocènes du Lutétien supérieur. Le captage de Villeneuve à Commequiers a un périmètre de protection de 10 km, il capte la nappe de l'aquifère multi-couche cénomanien. Ces deux entités captées à la Verie ou à Villeneuve sont différentes de l'entité hydrogéologique au droit du secteur.

Toutefois, le rejet d'eaux pluviales et de lixiviats traités au sud rejoint le Ligneron en amont de l'ancienne sablière « Palvadeau ». Cette ancienne sablière constitue une réserve d'eau brute, qui est reliée au lac d'Apremont afin de subvenir aux besoins en eau en période de tension.

Figure 15 : Localisation de l'ancienne sablière, en aval du site



◗ Forages de la BSS

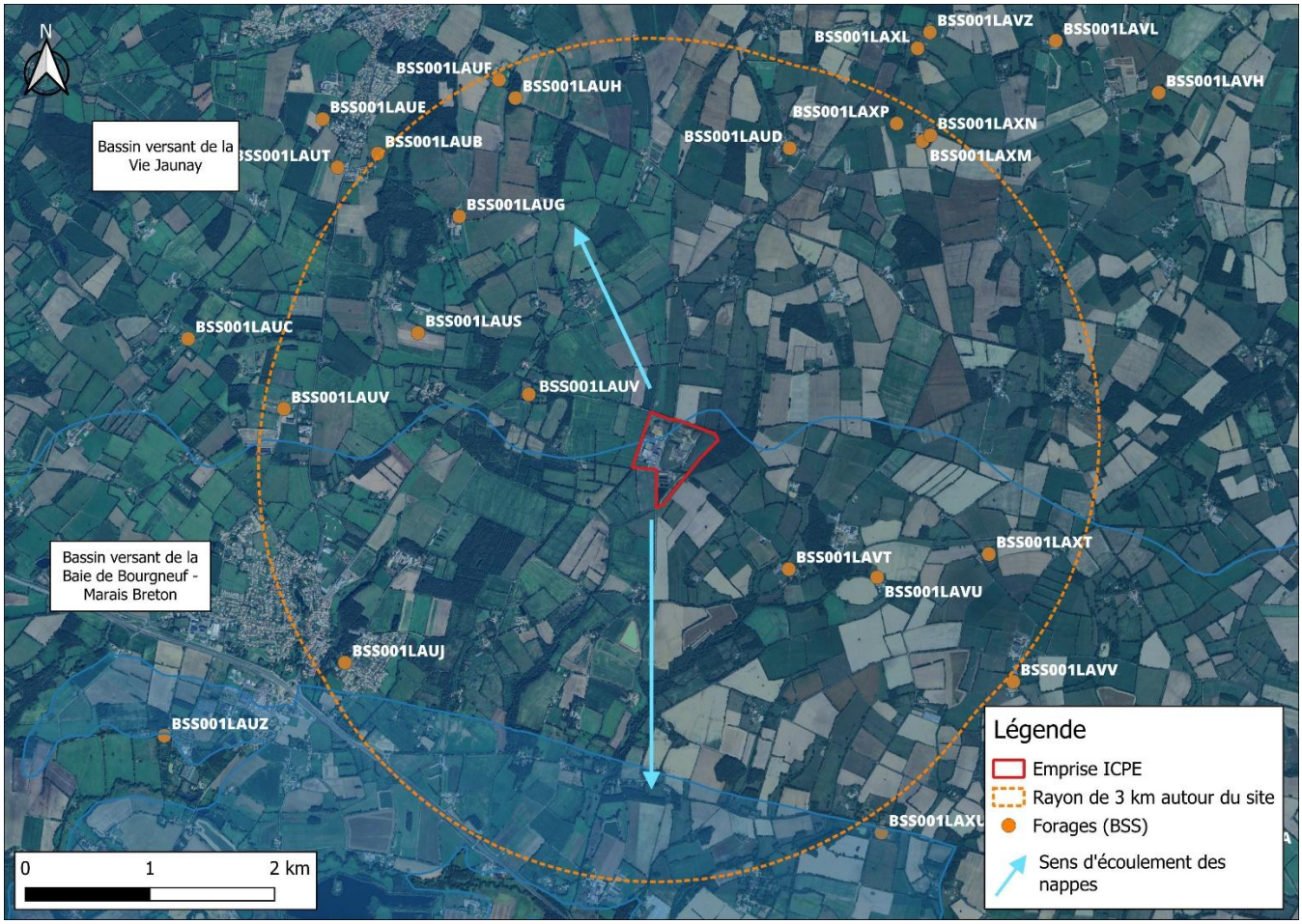
Neuf forages sont recensés dans la BSS (Banque des données du sous-sol) dans un rayon de 3 km autour du site.

Ils sont listés dans le Tableau 18 et localisés sur la Figure 16.

Tableau 18 : Liste des forages dans la BSS dans un rayon de 3 km autour du site

Numéro dans la BSS	Distance et position par rapport au site	Position hydraulique
BSS001LAVT	1 000 m au sud-est	Aval
BSS001LAVU	1 600 m au sud-est	Aval
BSS001LAUS	2 000 m à l'ouest	Aval
BSS001LAUD	2 250 m au nord	Aval
BSS001LAUG	2 300 m au nord-ouest	Aval
BSS001LAXT	2 350 m à l'est	Aval
BSS001LAUH	2 800 m au nord-ouest	Aval
BSS001LAXP	2 800 m au nord-est	Aval
BSS001LAXM	2 850 m au nord-est	Aval
BSS001LAXN	2 900 m au nord-est	Aval
BSS001LAUV	2 900 m à l'ouest	Aval

Figure 16 : Localisation des forages dans la BSS



Source : BSS

Compte tenu de ces éléments, l'enjeu est faible.

4.4 Air, climat et énergie

4.4.1 Climat

Le département de la Vendée profite d'une influence océanique douce marquée en toutes saisons. D'une manière générale, les hivers sont doux et pluvieux de par la proximité du département avec l'océan et les étés sont plutôt secs.

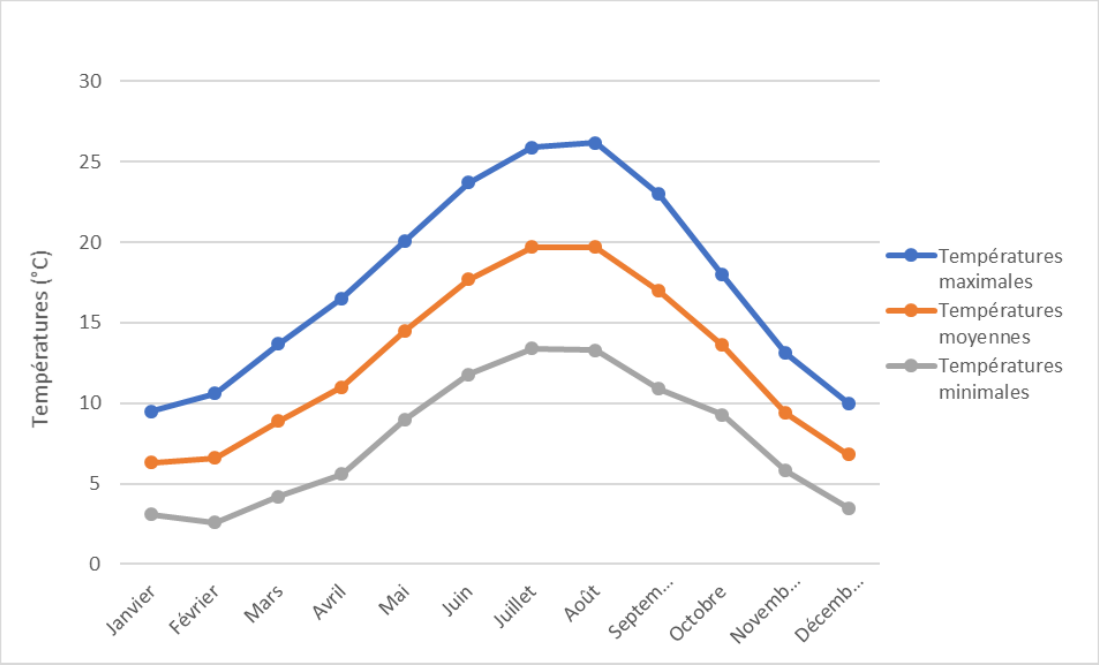
Les données climatiques fournies ci-après sont issues de la station météorologique de Palluau, située à 10 km au sud-est du site.

◗ Température

En moyenne annuelle, la température s'établit à 12,6°C, avec une moyenne maximale annuelle de 17,5°C et une moyenne minimale de 7,7°C.

Les moyennes des températures maximales ne dépassent pas 26,2°C sur les mois les plus chauds, et les moyennes des températures minimales ne descendent pas sous 2,6°C pour les mois les plus froids.

Figure 17 : Températures mensuelles à la station de Palluau (1991 – 2020)



Source : Météo France

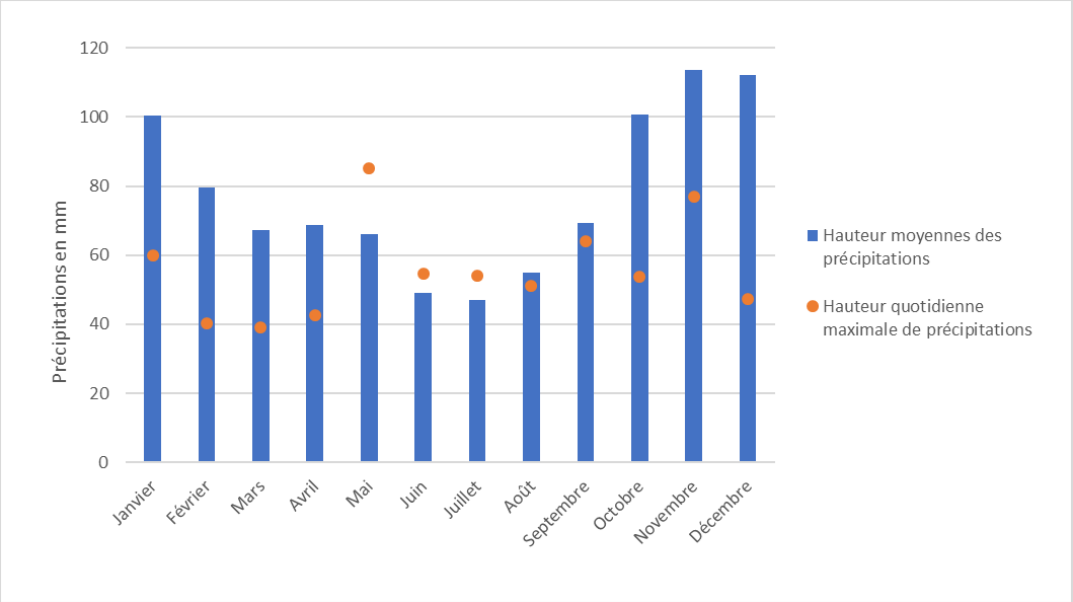
◗ Précipitations

L'amplitude thermique annuelle reste limitée et la pluviométrie assez importante (928,6 mm par an). La répartition des précipitations est assez régulière tout au long de l'année.

Le mois le plus pluvieux est recensé en novembre avec près de 113,5 mm en moyenne. Le mois de juillet est le moins pluvieux, avec 47,1 mm en moyenne.

La hauteur quotidienne maximale de précipitation recensée entre 1991 et 2020 est de 85,1 mm, en 2016.

Figure 18 : Pluviométrie mensuelle à la station de Palluau (1991 – 2020)

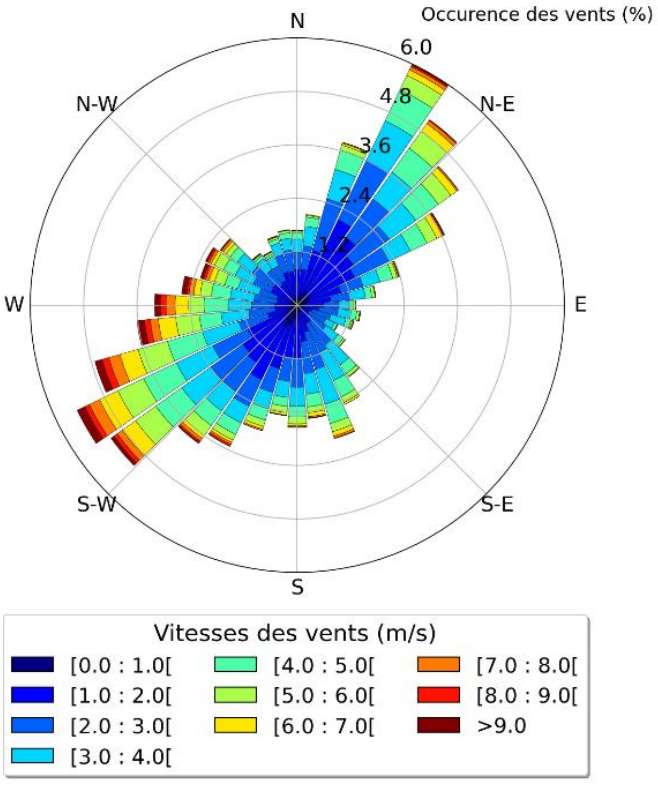


Source : Météo France

4.4.2 Régime des vents

La rose des vents montre que les vents principaux sont de secteurs sud-ouest et nord-est.

Figure 19 : Rose des vents 2019 – 2021



Source : Station Météo France, PALLUAU

Les vents sont majoritairement faibles (1 – 3 m/s, 47 %) à modérés (3 – 8 m/s, 41 %).

Les vents forts, supérieurs à 50 km/h, sont très peu présents.

4.4.3 Qualité de l'air

4.4.3.1 Notions générales et cadre réglementaire

Source : Gaz à effet de serre et polluants atmosphérique – Bilan es émissions en France de 1990 à 2017. Rapport National d'inventaire / Format SECTEN. (CITEPA, Edition juillet 2019)

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont choisis parce qu'ils sont caractéristiques d'un type de pollution (industrielle ou automobile), et parce que leurs effets nuisibles sur la santé et sur l'environnement sont avérés. Les principaux indicateurs de pollution atmosphérique sont les suivants :

- **Oxydes d'azote (NOx) :** les oxydes d'azote sont formés lors de combustions, par oxydation de l'azote contenu dans le carburant. La proportion entre le NO (monoxyde d'azote) et le NO_2 (dioxyde d'azote) varie selon le procédé de combustion, et est entre autres fonction de la température. Le NO est majoritairement émis, mais il s'oxyde et évolue en NO_2 dans l'air d'autant plus rapidement que la température est élevée. Dans l'air ambiant, le NO_2 est essentiellement issu de combustion automobile, industrielle et thermique. Le secteur du transport (routier et non-routier) contribue pour environ 63% aux émissions de NOx nationales en 2017 ;
- **Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)** : les composés organiques volatils (dont le benzène) sont émis lors des processus de combustion (transport, résidentiel/tertiaire, industrie, transformation d'énergie) et par évaporation notamment de carburants. En 2017, le secteur du résidentiel est le secteur le plus émissif (46%) suivi par l'industrie manufacturière (36%). Le transport contribue à hauteur de 14% des émissions totales de COVNM ;
- **Particules en suspension (PM)** : on distingue les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) et les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5). En ce qui concerne les PM10, la répartition des émissions anthropiques en France en 2017 est la suivante : 33% résidentiel/tertiaire, 31% industrie manufacturière, 21% agriculture/sylviculture, 14% transports. En ce qui concerne, les PM2.5, le résidentiel/tertiaire est le contributeur le plus important (50%), suivi par l'industrie manufacturière (23%) et les transports (17%) ;
- **Monoxyde de carbone (CO)** : Le CO est exclusivement d'origine anthropique. Sa formation se déroule lors de combustions incomplètes de tout combustible fossile ou non (gaz, charbon, fioul ou bois) dans le trafic routier (gaz d'échappement) et le chauffage résidentiel (bois notamment). Le CO est également émis par certains secteurs industriels (métallurgie par exemple). En 2017, les émissions de CO en France sont réparties comme suit :45% résidentiel/tertiaire, 31% industries, 17% transports ;
- **Dioxyde de soufre (SO2)** : les émissions de dioxyde de soufre peuvent être d'origine naturelle (océans et volcans), mais sont principalement d'origine anthropique en zone urbaine et industrielle. Le SO2 est un sous-produit de combustion du soufre contenu dans des matières organiques. Les émissions de SO2 sont donc directement liées aux teneurs en soufre des combustibles (gazole, fuel, charbon...). Le dioxyde de soufre est généralement associé à une pollution d'origine industrielle, en raison principalement des consommations en fioul lourd et charbon du secteur. Le secteur du transport routier ne contribue quasiment pas aux émissions de SO2 nationales en 2017, les principaux secteurs étant la transformation d'énergie (25%) et l'industrie manufacturière (50%) ;
- **Métaux lourds** : les émissions de métaux lourds peuvent provenir de différentes sources. En ce qui concerne le Zinc et le Cuivre, le transport routier est le principal émetteur. Pour les autres métaux (Arsenic, Cadmium, Chrome, Mercure, Nickel, Sélénium, Plomb), ils proviennent majoritairement d'autres sources d'émission (industrie manufacturière, transformation d'énergie, résidentiel et tertiaire, …) ;
- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) :** les HAP tels que le benzo(a)pyrène (HAP reconnu comme cancérigène) proviennent principalement de combustion incomplète ou de pyrolyse.

Le secteur du transport routier contribue peu (15%) aux émissions de HAP nationales en 2013, le principal émetteur étant le secteur résidentiel et tertiaire.

4.4.3.2 Contexte général

◗ Sources de rejets atmosphériques

Dans le secteur du site, la qualité de l'air peut être influencée par les activités d'origine humaine issues :

- De combustions, principalement de gaz naturel, de propane, de bois, de fioul domestique ou de carburants (foyers urbains, rejets industriels, circulation agricole, circulation automobile…) ;
- Des activités agricoles.

Les substances émises sont très variées et évoluent en fonction des conditions météorologiques.

◗ Réseau de surveillance

La surveillance de la qualité de l'air ambiant est assurée en France par des associations indépendantes. Dans la région Pays-de-la-Loire, il s'agit de l'association AIR PL. La station de mesure la plus proche est la station Delacroix à La Roche-sur-Yon, à environ 30 km au sud-est du site.

Les objectifs de qualité de l'air sont disponibles dans le tableau suivant.

Tableau 19 : Objectifs de qualité de l'air

Station Delacroix à La Roche-sur-Yon	O_3	PM10	PM2,5	NO	NO_2
2021	58,6	16	-	1,5	8,1
2022	57,5	17	-	2,1	7,6
2023	122	15	-	1,6	7,2
Objectifs de qualité	120 µg/m³	30 µg/m³ en moyenne annuelle	-	40 µg/m³ en moyenne annuelle	
Seuil de recommandation et d'information	180 µg/m³	50 µg/m³ en moyenne 24 heures	25 µg/m³ en moyenne annuelle*	200 µg/m³ en moyenne horaire	
Seuil d'alerte	240 µg/m³ en moyenne horaire sur 3 heures consécutives	80 µg/m³ en moyenne 24 heures	-	400 µg/m³ en moyenne 24 heures	

Source : Air Pays de la Loire https://www.airpl.org/

* Valeur limite pour la protection de la santé humaine

Les paramètres sont sous les objectifs de qualité. La qualité de l'air du secteur est bonne.

◗ Contexte du site

Le site est localisé dans une zone rurale. Les premières habitations sont localisées à environ 400 m à l'ouest.

Considérant les éléments présentés dans ce paragraphe, l'enjeu associé à la qualité de l'air est considéré comme faible.

4.4.3.3 Surveillance du site

◗ Surveillance des rejets atmosphériques de la torchère

Conformément à l'article 9.2.1.1 de l'arrêté préfectoral du 18/12/2009, les émissions de la torchère font l'objet d'une campagne annuelle sur les paramètres suivants : SO_2, CO, HCl, HF et poussières.

Les rejets atmosphériques doivent respecter les valeurs limites fixées à l'article 21 de l'arrêté ministériel du 15/02/2016.

Les résultats des analyses des trois dernières années sont présentés ci-après.

Tableau 20 : Résultats des analyses des rejets de la torchère lors des trois dernières années

Paramètre	VLE (AM du 15/02/2016)	Aout 2022	Aout 2023	Aout 2024
CO (en mg/m^3)	150 mg/m^3	11	42	0
SO_2	300 mg/m^3	18	57	16
HCl	-	0,88	5,48	0,54
HF	-	1,86	1,84	7,47

Aucun dépassement n'a été observé pour les rejets de la torchère durant les 3 dernières années.

◗ Surveillance des rejets atmosphériques des moteurs

L'unité de cogénération composée de 2 moteurs a été mise en route en juillet 2023.

Les résultats des analyses des rejets atmosphériques des moteurs en 2024 sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 21 : Résultats des analyses des rejets des moteurs en 2024

Paramètre	Moteur n°1	Moteur n°2
CO (en mg/m^3)	445	443
NO_x (en mg/m^3)	206	155
COVT (en mg/m^3)	1 649	1 630
CH_4 (en mg/m^3)	1 981	2 004
COVNM (en mg/m^3)	0	0
Poussières totales (en mg/m^3)	0	0
SO_2 (en mg/m^3)	0,53	0,33
HCl (en mg/m^3)	0,73	0,84
HF (en mg/m^3)	0,71	0,55

Les deux moteurs présentent des rejets similaires en 2024.

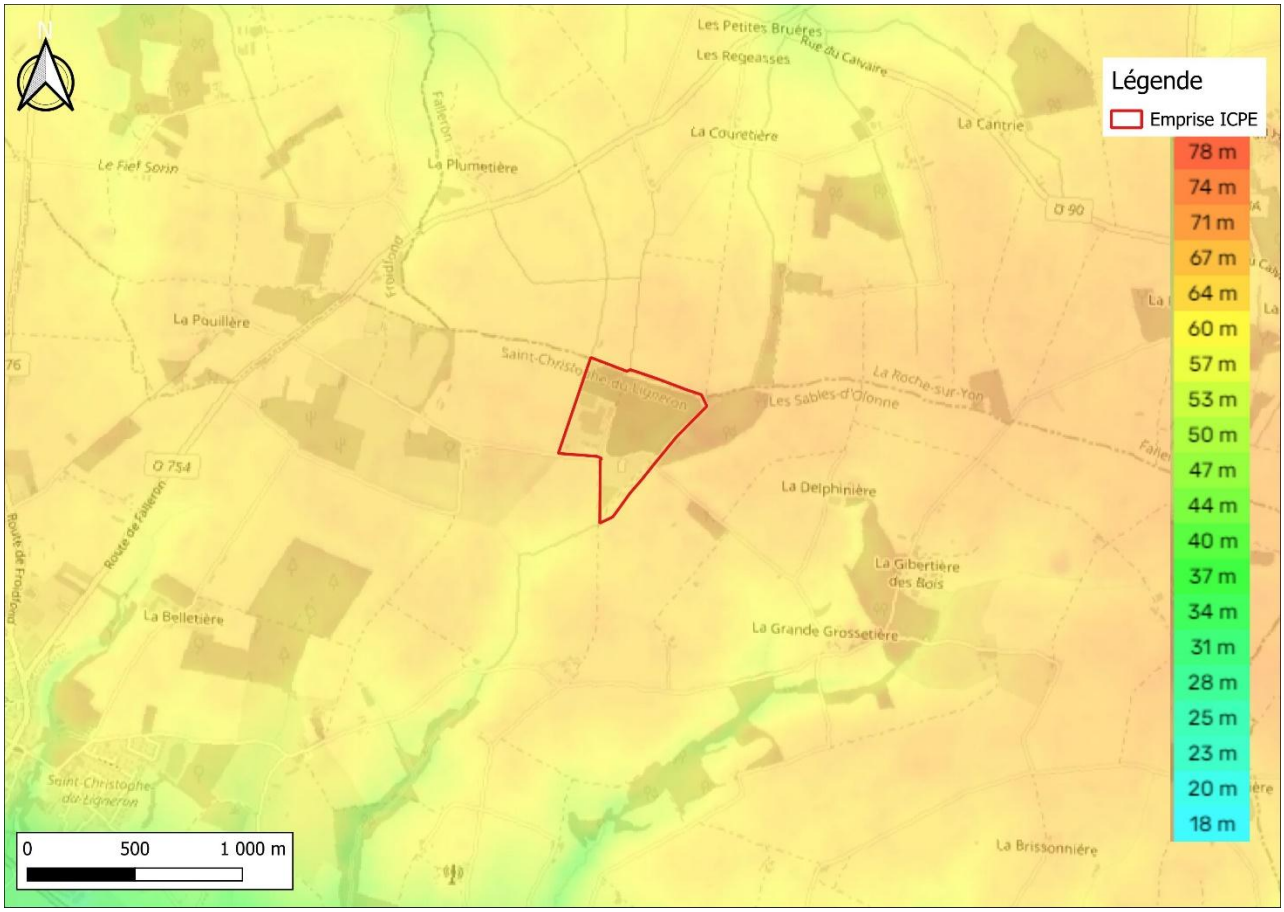
4.5 Topographie, paysage et patrimoine

4.5.1 Topographie

L'altitude de la zone d'étude est d'environ 65 m NGF.

La hauteur finale de la remise en état des casiers actuellement exploités sera au maximum de 71,5 m NGF.

Figure 20 : Topographie du secteur d'étude



Source : topographic-map.com

4.5.2 Paysage

Une étude paysagère a été réalisée par Zéphyr Paysage en mars 2025 dans le cadre du projet.

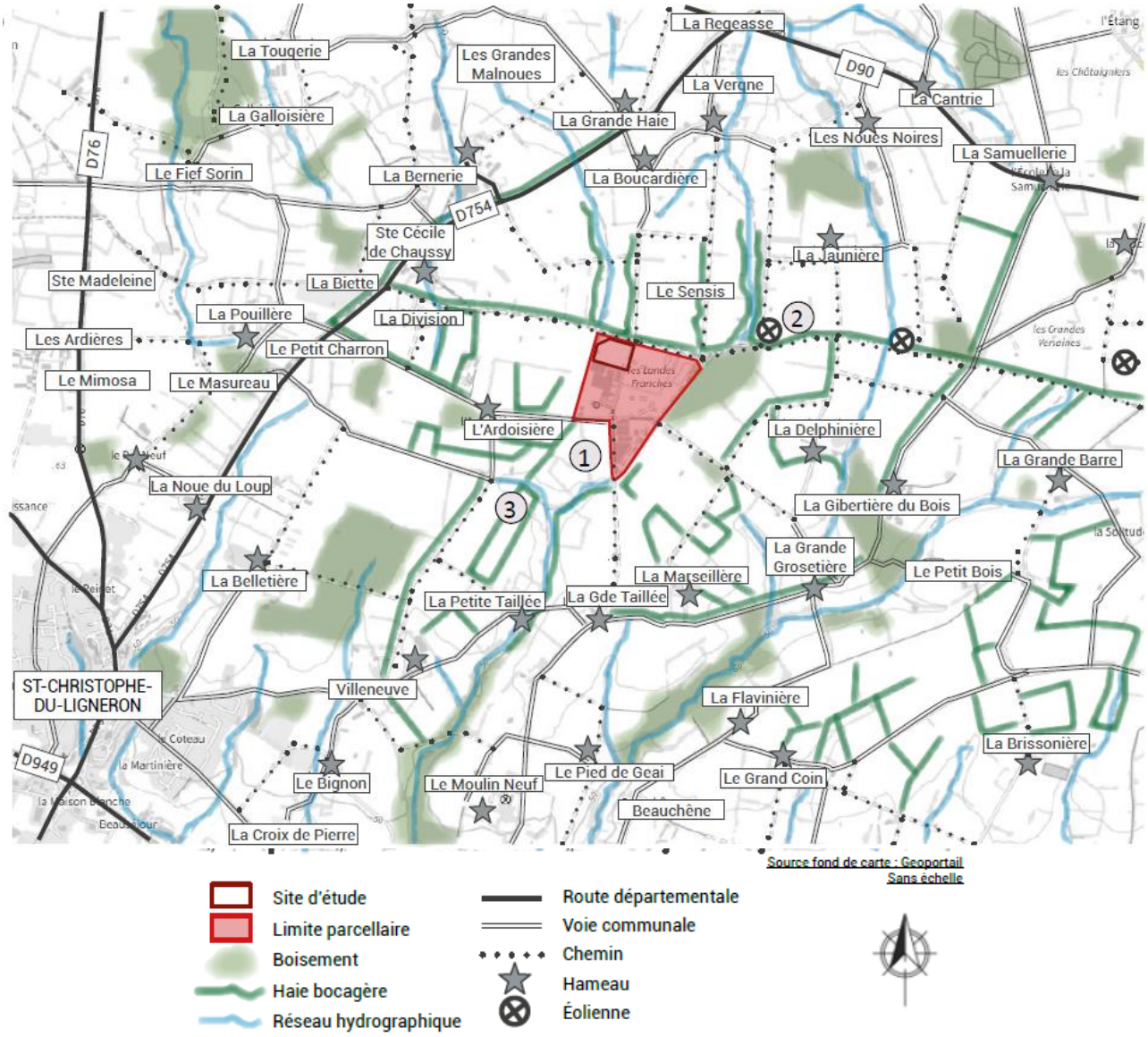
La phase diagnostic de cette étude est disponible en **Annexe 4.**

Les éléments suivants sont tirés de cette étude.

Le site se situe en limite nord de la commune de Saint-Christophe-du-Ligneron, entouré par des parcelles et chemins agricoles, des haies bocagères qui accompagnent le réseau hydrographique, quelques boisements et des hameaux. Au nord-est du site se trouve également un alignement de 5 éoliennes.

Malgré une trame bocagère bien présente, certaines haies existantes sont trop peu denses ou inexistantes, laissant les infrastructures du site bien visibles depuis certains endroits.

Figure 21 : Identification des haies et des boisements aux alentours du site

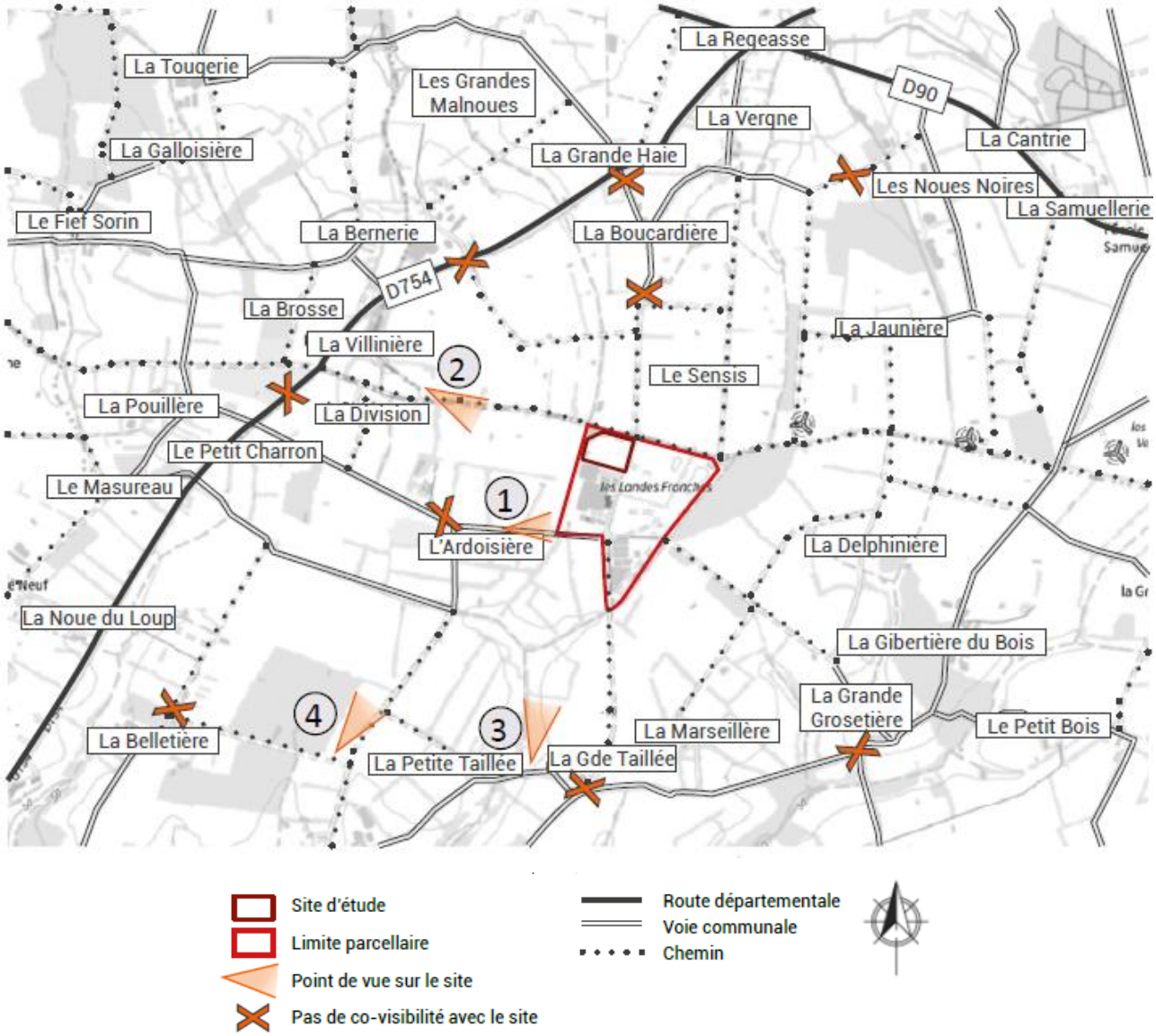


Source : ZEPHYR PAYSAGES

La topographie du site et des alentours est très peu marquée, aux environs de 65.00 m NGF. Il n'y a pas de point culminant pouvant donner sur le site. Des boisements et des haies bocagères masquent les perspectives sur celui-ci depuis certains hameaux, voies communales, chemins et la route départementale.

En revanche, des alignements manquent par endroit ou des haies sont vieillissantes ou peu denses et laissent des percées visuelles possibles sur les infrastructures existantes. C'est notamment le cas depuis les hameaux et voies au Sud mais le site des futurs casiers se trouvant au Nord des infrastructures, celles-ci bloquent les vues sur celui-ci. Le site est surtout visible depuis le chemin qui longe sa limite Nord. En comparaison des éoliennes, le site reste tout de même peu visible dans son environnement.

Figure 22 : Localisation des points de vue



Source : ZEPHYR PAYSAGES

Photographie 1 : Vue sur le site depuis la voie communale d'accès



Photographie 2 : Vue sur le site depuis le chemin longeant sa limite nord



Photographie 3 : Vue sur le site depuis la Grande Taillée



Photographie 4 : Vue sur le site depuis la Petite Taillée (1/2)



Photographie 5 : Vue sur le site depuis la Petite Taillée (2/2)



Le paysage est un paysage ouvert de type agricole, l'enjeu est modéré.

4.5.3 Edifices protégés au titre des Monuments Historiques

Le monument historique le plus proche est la « Chapelle de l'ancienne commanderie de Coudrie », localisée environ 5 km au nord-ouest du site.

Aucun monument historique, aucun site classé et aucun site inscrit n'est recensé dans un rayon de 3 km autour du site.

4.5.4 Sites classés et inscrits

Cette législation a pour but d'assurer la préservation des monuments naturels et des sites dont le caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque relève de l'intérêt général. Issue de la loi du 2 mai 1930, la protection des sites est à présent organisée par le titre IV chapitre 1er du Code de l'environnement. De la compétence du Ministère de l'écologie et du développement durable, cette mesure est mise en œuvre localement par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et les services départementaux de l'architecture et du patrimoine (SDAP) sous l'autorité des préfets de département. Il existe deux niveaux de protection : le classement et l'inscription.

Aucun site classé et aucun site inscrit n'est recensé dans un rayon de 3 km autour du site.

4.5.5 Sites patrimoniaux remarquables (SPR)

Les Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR) ont été créés par la loi n°2016-925 du 7 juillet 2016 (loi LCAP). Ces derniers remplacent les secteurs sauvegardés, les Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) et les Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP).

Aucun site patrimonial remarquable n'est recensé dans un rayon de 3 km autour du site.

4.5.6 Archéologie

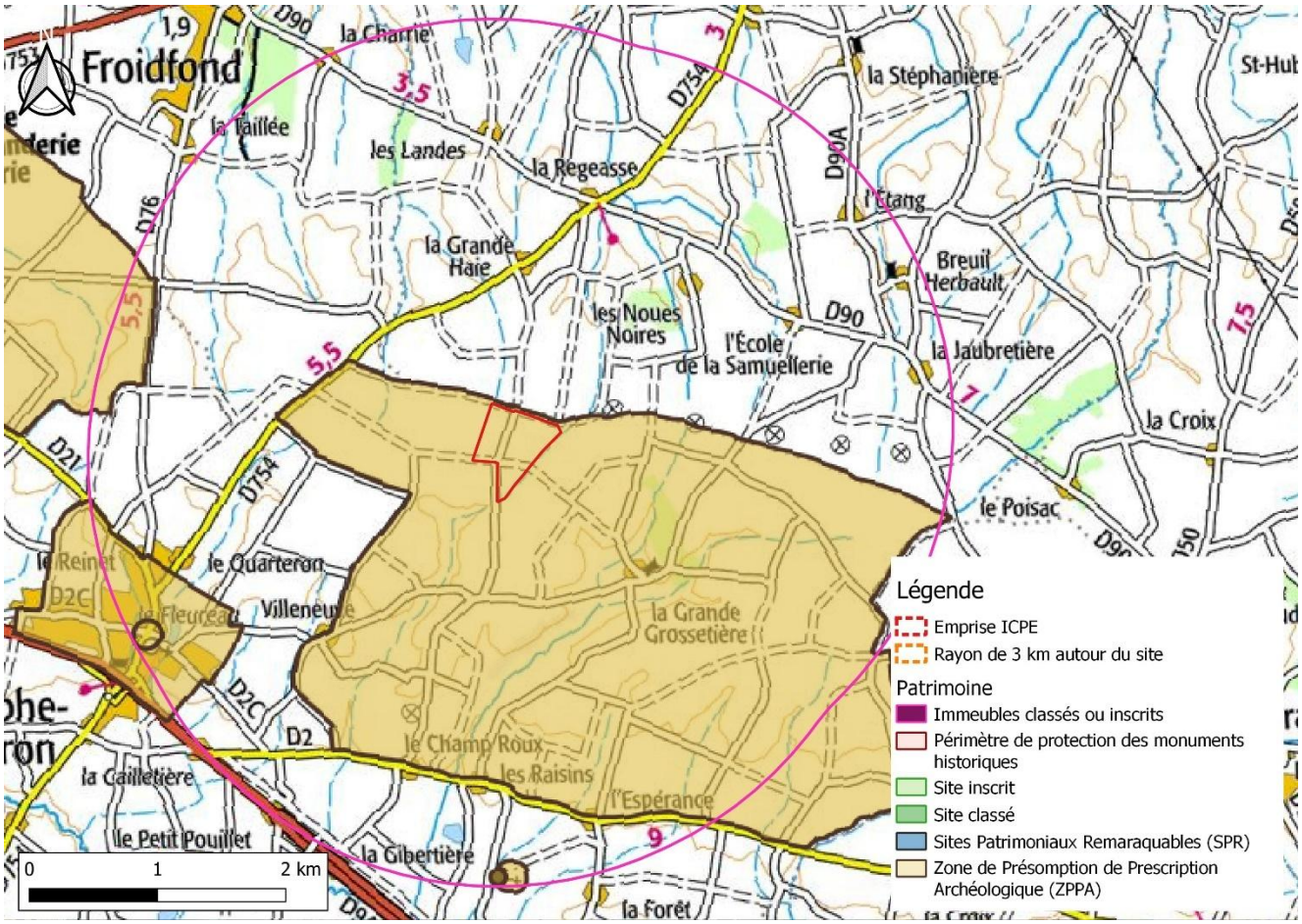
La suspicion de patrimoine archéologique peut générer la réalisation de fouilles préventives, afin de déterminer la présence ou non de patrimoine et son intérêt culturel, notamment en fonction de sa rareté et son état de conservation.

Le site est localisé au droit d'une Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA), recensée depuis le 23 décembre 2019.

En cas de découverte, les travaux seront stoppés.

La DRAC pourra être amenée à émettre des prescriptions archéologiques préventives. Ces réalisations pourront comprendre la réalisation d'un diagnostic archéologique.

Figure 23 : Patrimoine culturel et archéologique à proximité du site



Source : Atlas des patrimoines

Le site est localisé au droit d'une ZPPA.

4.5.7 Synthèse des enjeux sur le patrimoine culturel et archéologique

L'enjeu sur le patrimoine culturel et archéologique est modéré.

4.6 Milieux naturels, faune flore et biodiversité

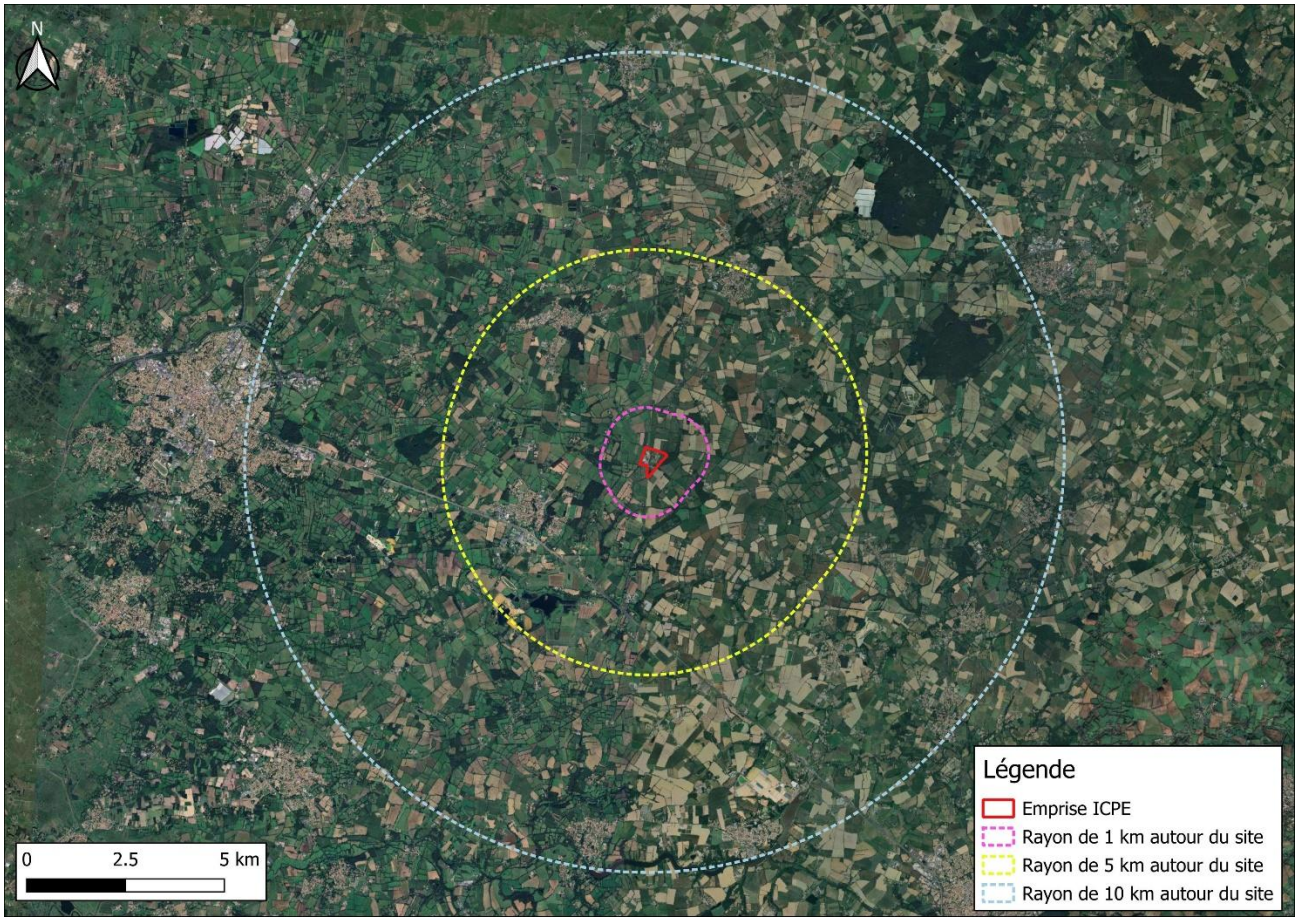
4.6.1 Zones naturelles inventoriées ou protégées

Les zonages environnementaux regroupent les secteurs à caractère règlementaire (Natura 2000, arrêté préfectoral de protection de biotope, réserves naturelles nationales et régionales, trames vertes et bleues) et ceux à vocation de connaissance et d'alerte (zones naturelles d'intérêt faunistique et floristique, espaces naturels sensibles).

Afin d'évaluer le contexte écologique du projet, 3 périmètres d'étude sont définis autour de la zone d'étude :

- Le premier rayon de 1 km représente le périmètre immédiat ;
- Le second zonage de 5 km est appelé aire rapprochée ;
- Le troisième périmètre de 10 km représente l'aire éloignée.

Figure 24 : Aires d'étude pour les enjeux faune flore et biodiversité



4.6.1.1 Zones NATURA 2000

Le réseau NATURA 2000 est un ensemble de sites naturels européens, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales, et de leurs habitats.

Il est constitué de :

- Zones de Protection Spéciale (ZPS), désignées au titre de la directive « Oiseaux » du 02/04/1979 ;

- Zones Spéciales de Conservation (ZSC), désignées au titre de la directive « Habitats » du 21/05/1992.

Aucun site Natura 2000 ne se trouve dans un rayon de 10 km autour du site.

Le site Natura 2000 le plus proche est le « Marais Breton, baie de Bourgneuf, île de Noirmoutier et forêt de Monts » (FR5212009 et FR5200653), à environ 14 km à l'Ouest du site.

Aucun site Natura 2000 n'est localisé à proximité du site d'étude.

4.6.1.2 **Autres milieux naturels**

◗ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Les richesses du patrimoine national français sont inventoriées à travers la définition des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF). L'existence d'une ZNIEFF marque la présence d'une superficie d'une valeur biologique élevée, et dont l'intérêt scientifique lui confère une originalité certaine. On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les zones de type I, secteurs d'une superficie en général limitée, caractérisées par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;
- Les zones de type II, grands ensembles naturels (massifs forestiers, vallées, plateaux, estuaires, etc.) riches et peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

L'inventaire ZNIEFF constitue un outil de connaissance. Il ne constitue pas une mesure de protection juridique directe. Toutefois l'objectif principal de cet inventaire réside dans l'aide à la décision en matière d'aménagement du territoire vis à vis du principe de la préservation du patrimoine naturel.

Le site d'étude n'est pas localisé au droit d'une ZNIEFF.

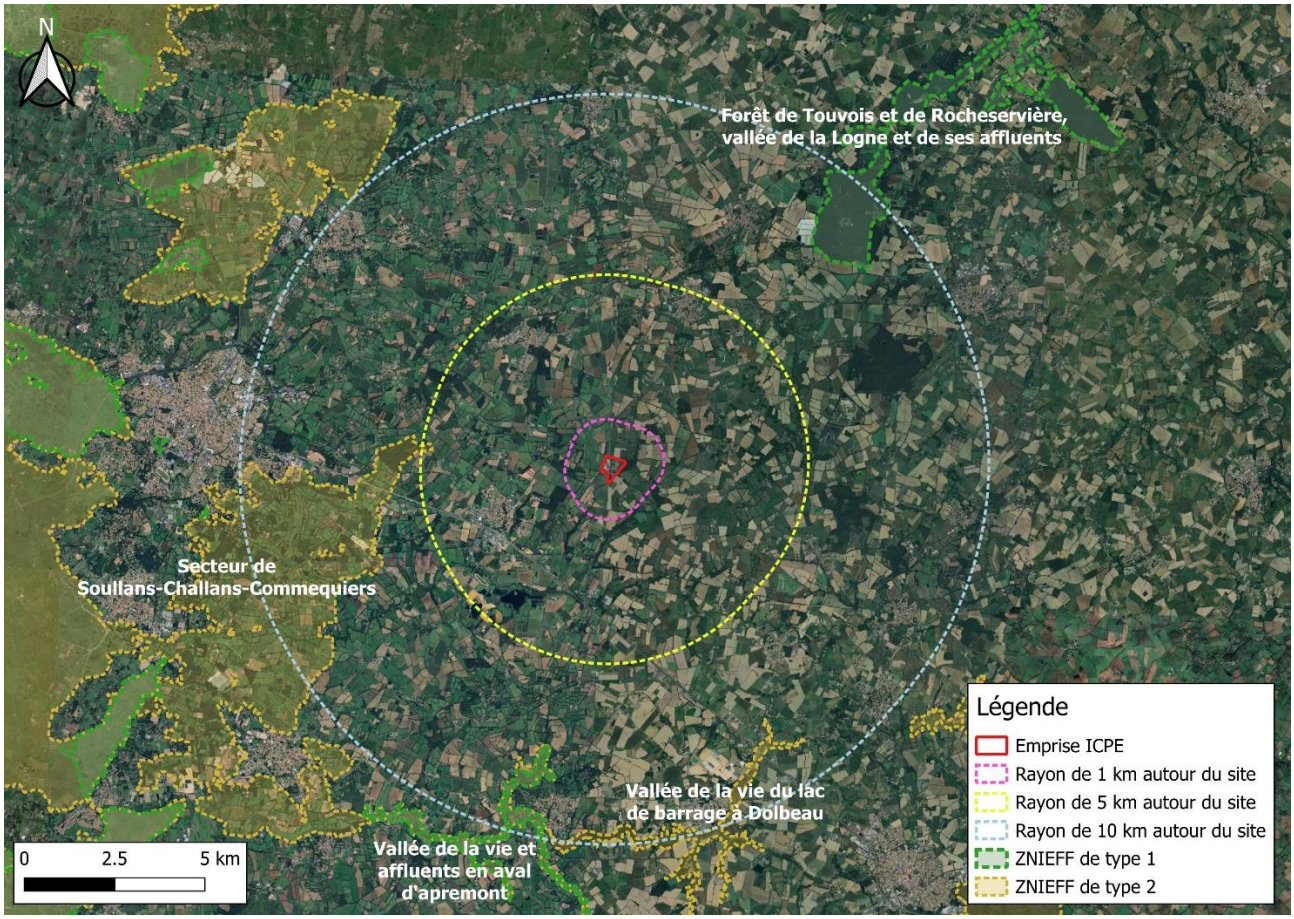
Les ZNIEFF dans un rayon de 10 km sont les suivantes :

Tableau 22 : Liste des ZNIEFF à proximité du site

Type	Nom	Identifiant	Localisation
ZNIEFF de type II	Secteur de Soullans-Challans-Commequiers	520005735	4,9 km à l'ouest
ZNIEFF de type II	Vallée de la Vie du lac de barrage à Dolbeau	520015213	7,5 km au sud
ZNIEFF de type I	Vallée de la Vie et affluents en aval d'Apremont	520616305	7,5 km au sud
ZNIEFF de type I	Forêt de Touvois et de Rocheservière, vallée de la Logne et de des affluents	520007302	8 km au nord-ouest

Elles sont localisées sur la Figure 25.

Figure 25 : Localisation des ZNIEFF dans un rayon de 10 km autour du site



Source : INPN

La ZNIEFF la plus proche est située à environ 5 km du site, il s'agit du « secteur de Soullans-Challans-Commequiers » (520005735).

◗ Parc Naturel Régional (PNR)

Un Parc Naturel Régional est un territoire à l'équilibre fragile et au patrimoine naturel et culturel riche et menacé, faisant l'objet d'un projet de développement fondé sur la préservation et la valorisation du patrimoine. Ce projet est concrétisé par la Charte du PNR.

Le Parc Naturel Régional du Marais Poitevin est le plus proche à environ 40 km au sud-est.

Aucun Parc Naturel Régional n'est recensé à proximité du site.

◗ Parc Naturel National (PNN)

Les Parcs Naturels Nationaux sont des zones naturelles classées du fait de leur richesse naturelle exceptionnelle. Ils sont structurés en deux secteurs à la réglementation distincte :

- Une zone de protection appelée « zone de cœur » à la réglementation stricte de protection de la nature ;

- Une « aire d'adhésion » où les communes sont partenaires du développement durable du parc.

La France compte 11 parcs nationaux.

Aucun Parc Naturel National n'est situé à proximité du site.

◗ Réserve Naturelle Régionale (RNR) ou Nationale (RNN)

Une réserve naturelle est une zone délimitée et protégée juridiquement en vue de préserver des espèces dont l'existence est menacée.

Elle concerne toute partie d'écosystème terrestre ou aquatique bénéficiant d'un statut de protection partielle ou totale et, en général, le milieu naturel lorsque celui-ci présente un intérêt particulier ou qu'il convient de le soustraire à toute intervention artificielle susceptible de le dégrader.

Il existe deux sortes de réserves naturelles :

- Les Réserves Naturelles Nationales (RNN) : il s'agit des espaces réglementés présentant un patrimoine naturel d'intérêt international ou national. La gestion d'une RNN est confiée par le Préfet à un organisme (association, collectivité, Etablissement Public) qui a la charge d'élaborer un plan de gestion (tous les 5 ans) et de le mettre en œuvre ;
- Les Réserves Naturelles Régionales (RNR) : il s'agit des espaces réglementés présentant un patrimoine naturel d'intérêt national ou régional. Ce sont des espaces protégés faisant également l'objet d'une gestion, déléguée par le Conseil Régional auprès d'un organisme par convention qui a la charge d'élaborer un plan de gestion et de le mettre en œuvre.

Aucune réserve naturelle régionale ou nationale n'est localisée à moins de 10 km du site. La réserve naturelle nationale la plus proche se trouve à environ 25 km au nord, il s'agit du Lac de Grand-Lieu (FR3600048).

Aucune Réserve Naturelle Régionale ou Nationale n'est localisée à moins de 10 km du site.

◗ Arrêtés Préfectoraux de Protection du Biotope (APPB)

Un biotope est une aire géographique délimitée, dont les conditions particulières (géologiques, hydrologiques, climatiques, sonores…) sont nécessaires à l'alimentation, la reproduction et le repos de certaines espèces.

Des arrêtés préfectoraux permettent de protéger ces zones.

Aucun APPB n'est localisé dans un rayon de 10 km autour du site. Le plus proche est situé à environ 40 km au nord du site. Il s'agit des « stations d'Angélique des estuaires des berges de la Loire ».

Aucun APPB n'est recensé à moins de 10 km du site d'étude.

◗ Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Créés par les Départements, les Espaces Naturels Sensibles (ENS) visent à préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux et habitats naturels et les champs naturels d'expansion des crues.

Ils permettent en particulier aux Conseils départementaux de créer des zones de préemption (DPENS) pour répondre aux enjeux paysagers, écologiques et de prévention des risques d'inondation repérés sur ces espaces.

Le département de la Vendée compte 168 sites classés ENS.

Aucun Espace Naturel Sensible n'est recensé dans un rayon de 10 km autour du site.

◗ Trame verte et bleue (TVB)

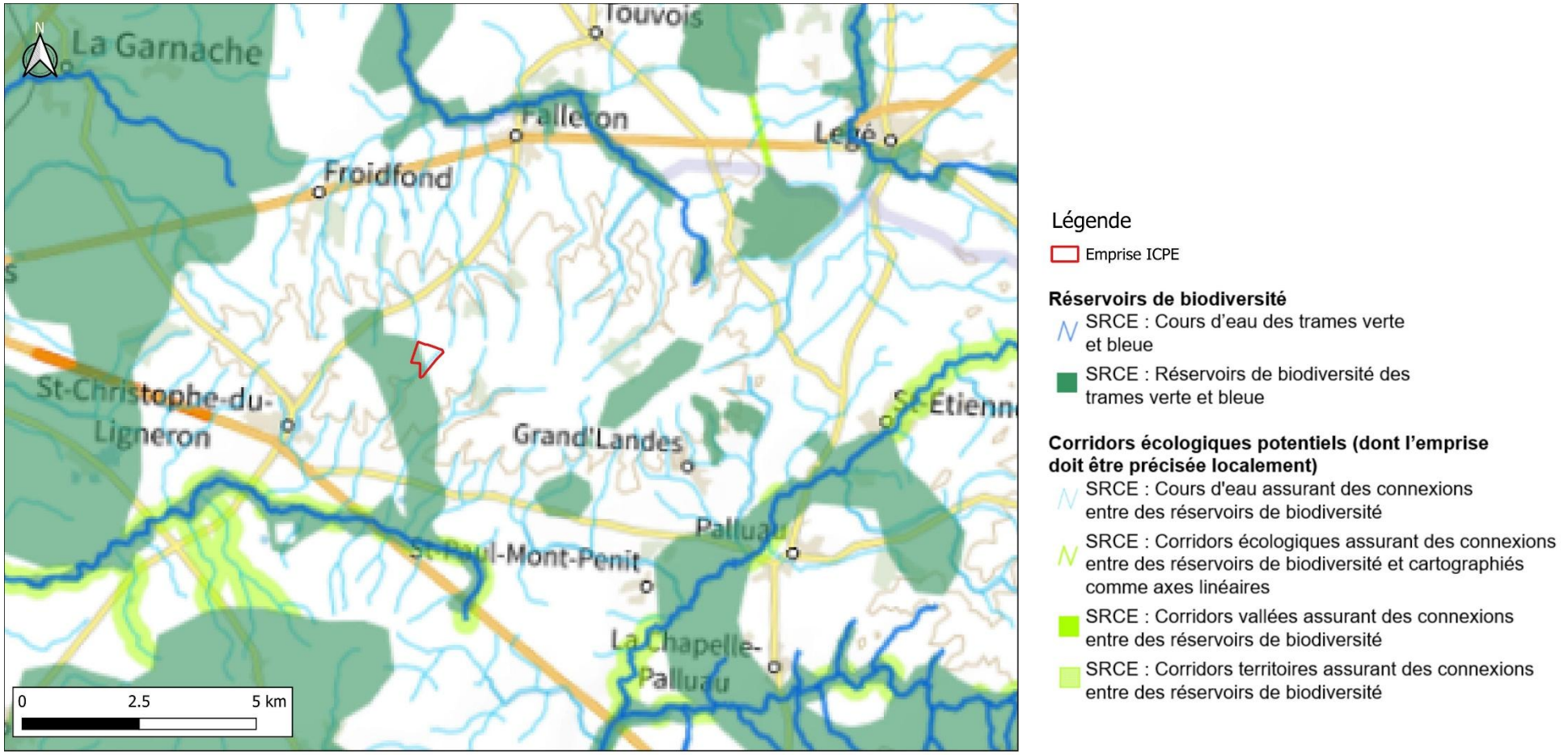
La Trame Verte et Bleue (TVB) est un outil d'aménagement du territoire permettant de lutter contre la perte de biodiversité remarquable et ordinaire. Elle doit favoriser la circulation des espèces animales et végétales en préservant et rétablissant des voies de circulation entre les espaces naturels terrestres (trame verte) et aquatiques (trame bleue).

L'urbanisation, les infrastructures linéaires de transport (routes, voies ferrées, etc.), l'intensification de l'agriculture ont pour effet de « fragmenter le territoire », autrement dit d'interrompre les voies de circulation naturelles de la faune et flore. Les espèces sauvages isolées sont alors menacées de disparition. Il ne suffit donc pas de protéger des espaces naturels pour préserver la biodiversité, il est nécessaire de maintenir ou de développer des voies de communication (corridors écologiques) entre ces espaces pour assurer la diversité génétique et les besoins vitaux des animaux et des végétaux : circuler pour s'alimenter, se reproduire, trouver des espaces pour assurer sa croissance ou se reposer.

La conception de la TVB repose sur trois niveaux emboités :

- Des orientations nationales adoptées par décret en Conseil d'Etat en application des lois Grenelle de l'environnement,
- Des Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) qui respectent les orientations nationales, et qui sont co-élaborés d'ici fin 2012 par l'Etat et la Région dans le cadre d'une démarche participative,
- La prise en compte des SRCE par les documents de planification et projets de l'Etat et des collectivités territoriales et de leurs groupements, particulièrement en matière d'aménagement de l'espace et d'urbanisme (PLU, etc.).

Figure 26 : Trame verte et bleue à proximité du site



Source : Carte du Schéma Régional de Cohérence Écologique des Pays de la Loire – carto.sigloire

Le site est accolé à un réservoir de biodiversité des trames verte et bleue.

◗ Synthèse sur les enjeux des zonages du patrimoine naturel

Au vu des éléments présentés, l'enjeu de cette thématique est faible.

4.6.1.3 Zones humides

◗ Zones humides RAMSAR

Les zones humides telles que les marais, les tourbières, les prairies humides, les lagunes ou entre les mangroves, se caractérisent par une biodiversité exceptionnelle. En effet, elles abritent de nombreuses espèces animales et végétales. Mais ces zones humides jouent également un rôle primordial dans la régulation de la ressource en eau, l'épuration et la prévention des crues.

La préservation de ces zones relève d'enjeux environnementaux, économiques et sociaux importants, c'est pourquoi, la France s'est engagée à préserver les zones humides sur son territoire, notamment grâce à la signature de la convention de Ramsar en 1986.

Cette dernière a pour objectif d'enrayer la tendance à la disparition des zones humides et favoriser leur conservation, mais aussi préserver la faune et la flore présentes dans ces zones.

Aucun site Ramsar (zone humide d'importance internationale) n'est recensé dans un rayon de 10 km autour du site à l'étude. En effet, la zone Ramsar la plus proche est le site « marais breton, baie de Bourgneuf, île de Noirmoutier et forêt de Monts » à 14 km à l'ouest.

Le site n'est pas concerné par une zone humide RAMSAR.

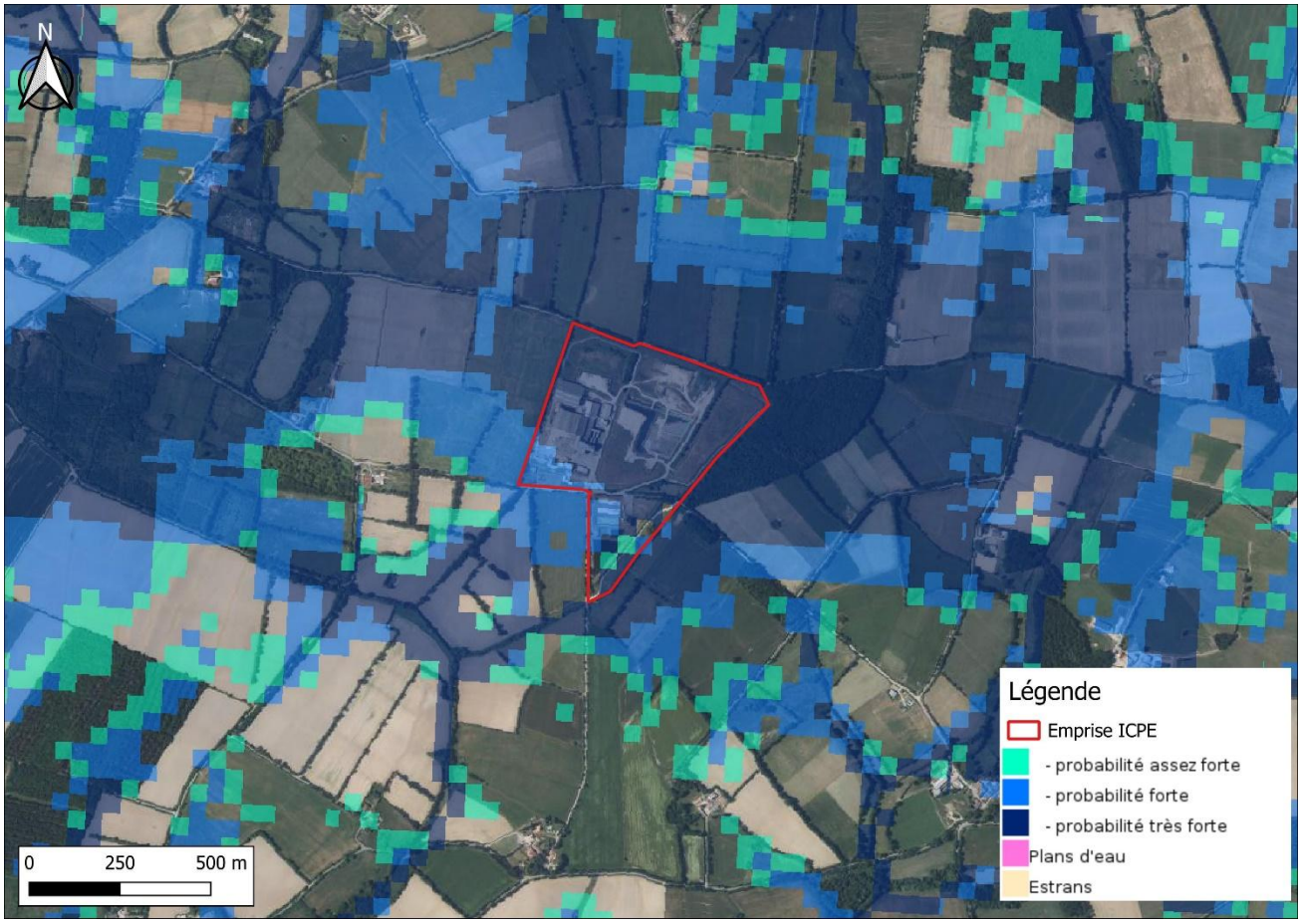
◗ Autres zones humides

◗ Réseau Partenarial des Données sur les Zones humides

Le Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides - RPDZH met à disposition des données cartographiques sans prétention d'exhaustivité et qui ne sont en aucun cas un outil réglementaire. Il permet de consulter des informations cartographiques sur les zones humides connues, données de SDAGE et SAGE mais aussi des informations concernant les milieux potentiellement humides.

Le site est localisé sur une zone humide de probabilité très forte.

Figure 27 : Zones humides à proximité du site



Source : http://sig.reseau-zones-humides.org/

◗ Données issues de l'étude faune flore

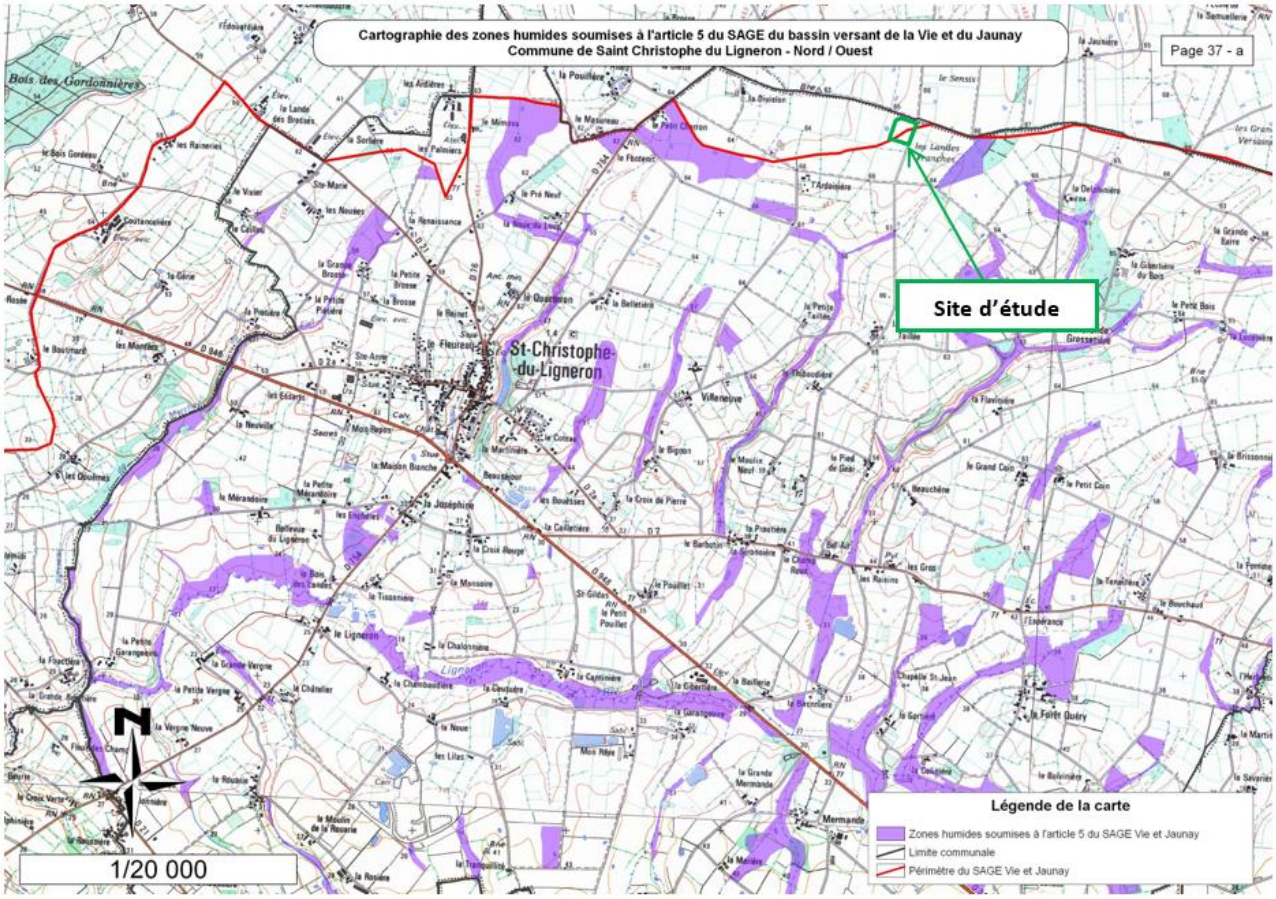
Un inventaire et un étude faune flore ont été réalisés par ECR ENVIRONNEMENT en janvier 2025 dans le cadre du projet. Les éléments ci-après sont tirés de cette étude.

L'étude complète est disponible en **Annexe 5**.

SAGE ET RECENSEMENTS COMMUNAUX

Dans le souhait de s'accorder avec les impératifs locaux liés au SAGE, il a été réalisé entre 2010 et 2011 un recensement des zones humides du bassin versant de la Vie et du Jaunay sur la commune de Saint-Christophe-du-Ligneron.

Figure 28 : Inventaires communaux des ZH extrait du SAGE du bassin versant de la Vie et du Jaunay



Source : SAGE Vie-Jaunay

D'après ce document, le secteur d'étude ne comprend pas de secteur repéré comme zone humide.

La zone d'étude est couverte par le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Saint-Christophe-du-Ligneron, dont la dernière procédure a été approuvée le 25/06/2020[2]. L'extrait de la cartographie est repris ci-après.

[2] L'étude a été réalisée avant la publication du PLUi de Challans Gois Communauté, approuvé le 12/12/2024 et entré en vigueur le 02/01/2025.

Figure 29 : Extrait du PLU de Saint-Christophe-du-Ligneron



Source : Géoportail de l'Urbanisme

D'après le Plan Local d'Urbanisme, le secteur d'étude ne comprend pas de secteurs repérés comme zones humides (figurés bleu)[3].

INVESTIGATIONS DE TERRAIN

ECR ENVIRONNEMENT a réalisé le recensement des zones humides sur le site de Saint-Christophe-du-Ligneron.

Des investigations de terrain ont été menées.

Au regard du critère « habitat », deux communautés ont été identifiés comme humide selon la table B de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 sur l'aire d'étude :

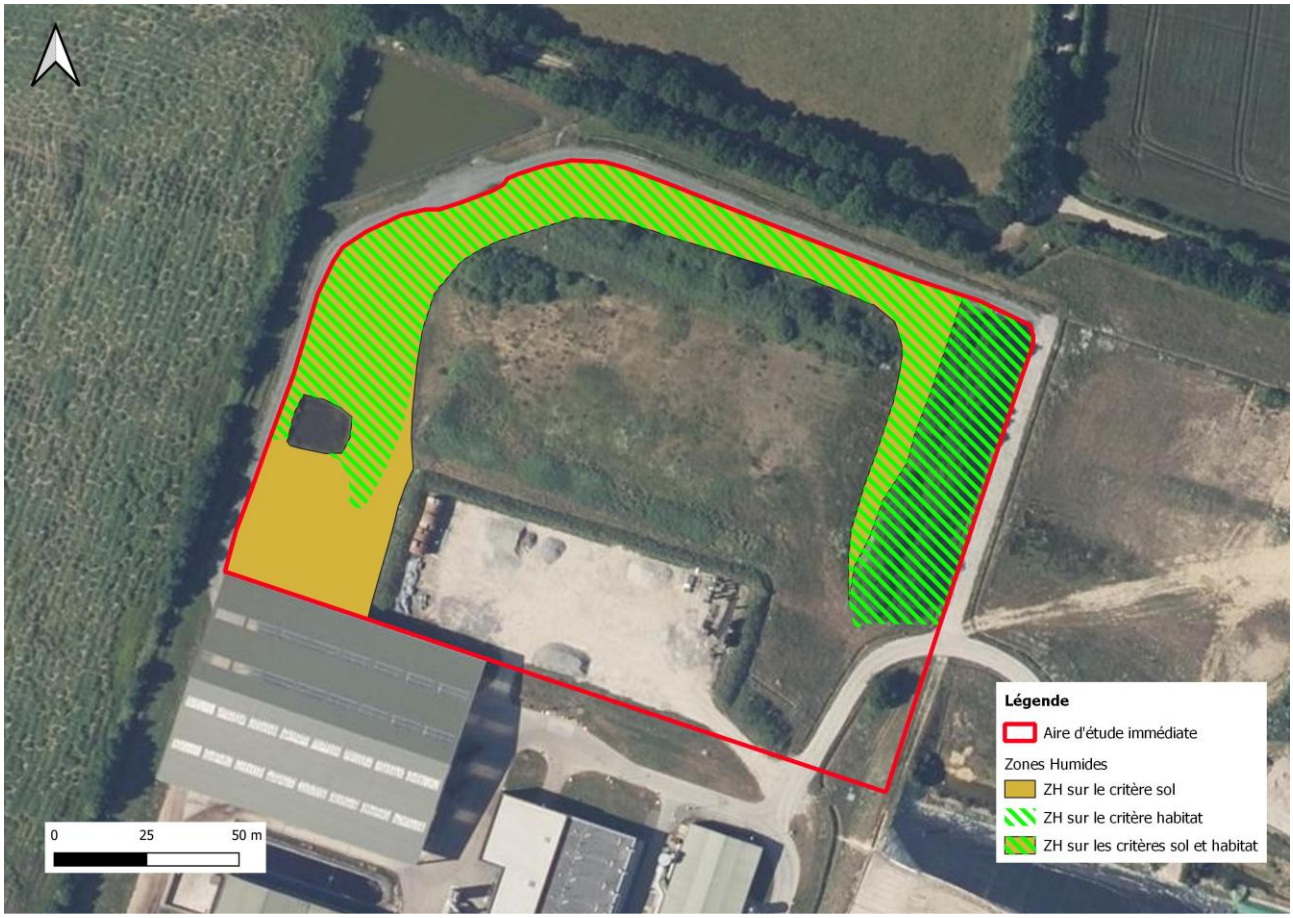
- Prairies humides eutrophes
- Saussaies marécageuses

Aucune zone humide n'a été révélée selon le critère « Liste des espèces floristiques dominantes ».

Par cumul des trois critères de détermination des zones humides (pédologie, habitat et cortège floristique), 7 980 m² de zones humides ont été identifiées sur l'aire d'étude. Ces zones humides sont localisées sur la figure suivante.

[3] Il en va de même pour le PLUi approuvé le 12/12/2024.

Figure 30 : Localisation des zones humides



Source : ECR ENVIRONNEMENT

◗ Synthèse des enjeux sur les zones humides

Compte-tenu des éléments présentés, l'enjeu sur les zones humides est modéré.

4.6.2 Inventaire faune et flore

◗ Synthèse des enjeux par espèce

Un inventaire faune flore a été réalisé par ECR ENVIRONNEMENT.

La synthèse de cet inventaire et des enjeux est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 23 : Synthèse des enjeux par espèces patrimoniales contactées sur le site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	MONDE	EUROPE		France			Échelle locale		SCG	SER	
		LR	LR	Règlement°	LR	prélevab.	Population	LR	ZNIEFF			
Mammifères (hors chiroptères)												
Oryctolagus cuniculus	Lapin de garenne	4,5	1,5	0	1,5	7,0	0	2,5	1,5	14,5	2,3	FAIBLE
Chiroptères												
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	1,0	1,0	1	1,0	2,5	0	1,0	0,0	6,0	2,8	FAIBLE
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	1,0	1,0	1	1,5	2,5	2	1,5	1,5	8,0	5,0	MOYEN
Myotis mystacinus	Murin à moustaches	1,0	1,0	1	1,0	2,5	0	1,0	0,0	6,0	2,8	FAIBLE
Amphibiens												
Hyla arborea	Rainette arboricole	1,0	1,0	1	1,5	2,5	1	1,0	1,0	6,8	3,9	FAIBLE A MOYEN
Oiseaux												
Alauda arvensis	Alouette des champs	1,0	1,0	0	1,5	7,0	3	1,5	0,0	8,0	1,6	FAIBLE
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	1,0	1,0	0	1,0	2,5	0	1,5	0,0	7,3	2,9	FAIBLE
Chloris chloris	Verdier d'Europe	1,0	1,0	0	1,0	2,5	3	1,5	0,0	7,3	4,1	FAIBLE A MOYEN
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	1,0	1,0	0	1,0	2,5	3	1,0	0,0	6,0	3,6	FAIBLE A MOYEN
Ficedula hypoleuca	Gobemouche noir	1,0	1,0	0	1,0	2,5	0	1,0	0,0	6,0	2,4	FAIBLE
Hirundo rustica	Hirondelle rustique	1,0	1,0	0	1,5	2,5	3	1,0	0,0	6,8	3,9	FAIBLE A MOYEN
Linaria cannabina	Linotte mélodieuse	1,0	1,0	0	2,5	2,5	0	2,5	0,0	12,0	4,8	FAIBLE A MOYEN
Lullula arborea	Alouette lulu	1,0	1,0	1	1,0	2,5	3	1,0	1,5	6,0	4,6	FAIBLE A MOYEN
Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis	1,0	1,0	0	1,0	2,5	3	2,5	1,0	9,8	5,5	MOYEN
Saxicola rubicola	Tarier pâtre	1,0	1,0	0	1,5	2,5	3	1,5	0,0	8,0	4,4	FAIBLE A MOYEN
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2,5	2,5	0	1,0	7,0	3	1,5	0,0	10,3	1,9	FAIBLE

Vanellus vanellus	Vanneau huppé	1,5	2,5	0	1,0	7,0	0	1,0	1,5	8,0	1,4	TRES FAIBLE

SGC = Score de Conservation Global ; LR = Liste Rouge

Bio-évaluation du secteur d'étude

Méthodologie

C'est en croisant les enjeux propres des espèces, leurs éventuelles dépendances à tout ou partie du site, et l'importance des habitats en soi (zones humides, habitats d'intérêts communautaires, habitats très évolués et/ou de grande diversité, …) que l'on pondère graduellement l'intérêt donné à un secteur et aboutir à la bioévaluation de la surface étudiée.

La bioévaluation est une échelle à 7 niveaux entre « très faible » et « très fort ». Deux de ces niveaux d'enjeu sont spécifiquement cadrés :

Le niveau d'enjeu **« très faible »** est strictement réservé :

- aux secteurs fortement anthropisés et toujours en activité, n'ayant montré qu'une biocénose très rare voire inexistante ;
- Aux monocultures non prairiales fortement traitées et de surfaces importantes, dépourvues de zones humides et non nécessaires à la réalisation de tout ou partie du cycle biologique d'une ou plusieurs espèces patrimoniales présentant un enjeu « faible à moyen » ou supérieur.

Le niveau d'enjeu **« très fort »** est strictement réservé :

- Aux habitats d'intérêts communautaires nécessaires à la réalisation de tout ou partie du cycle biologique d'une ou plusieurs espèces patrimoniales dont la capacité de déplacement est nulle ou très limitée ;
- Aux habitats d'intérêts communautaires nécessaires à la réalisation de tout ou partie du cycle biologique d'une ou plusieurs espèces patrimoniales présentant un enjeu « fort » ou « très fort » ;
- Aux zones humides à très fortes fonctionnalités nécessaires à la réalisation de tout ou partie du cycle biologique d'un ensemble d'espèces patrimoniales présentant chacune un enjeu « moyen à fort » ou supérieur.

En dehors de ces deux niveaux pour lesquels les critères sont fixes, la démarche consiste à partir de l'enjeu le plus faible puis d'augmenter le niveau d'enjeu en cumulant par exemple (liste non exhaustive) :

- La présence de zones humides, leurs fonctionnalités, leurs connexions avec d'autres milieux ;
- La diversité biologique de l'habitat, sa taille, ses connexions avec les trames et corridors locaux ;
- Les enjeux, le nombre, la dépendance, les interdépendances des espèces patrimoniales qui y sont inféodées.

Bio-évaluation du site

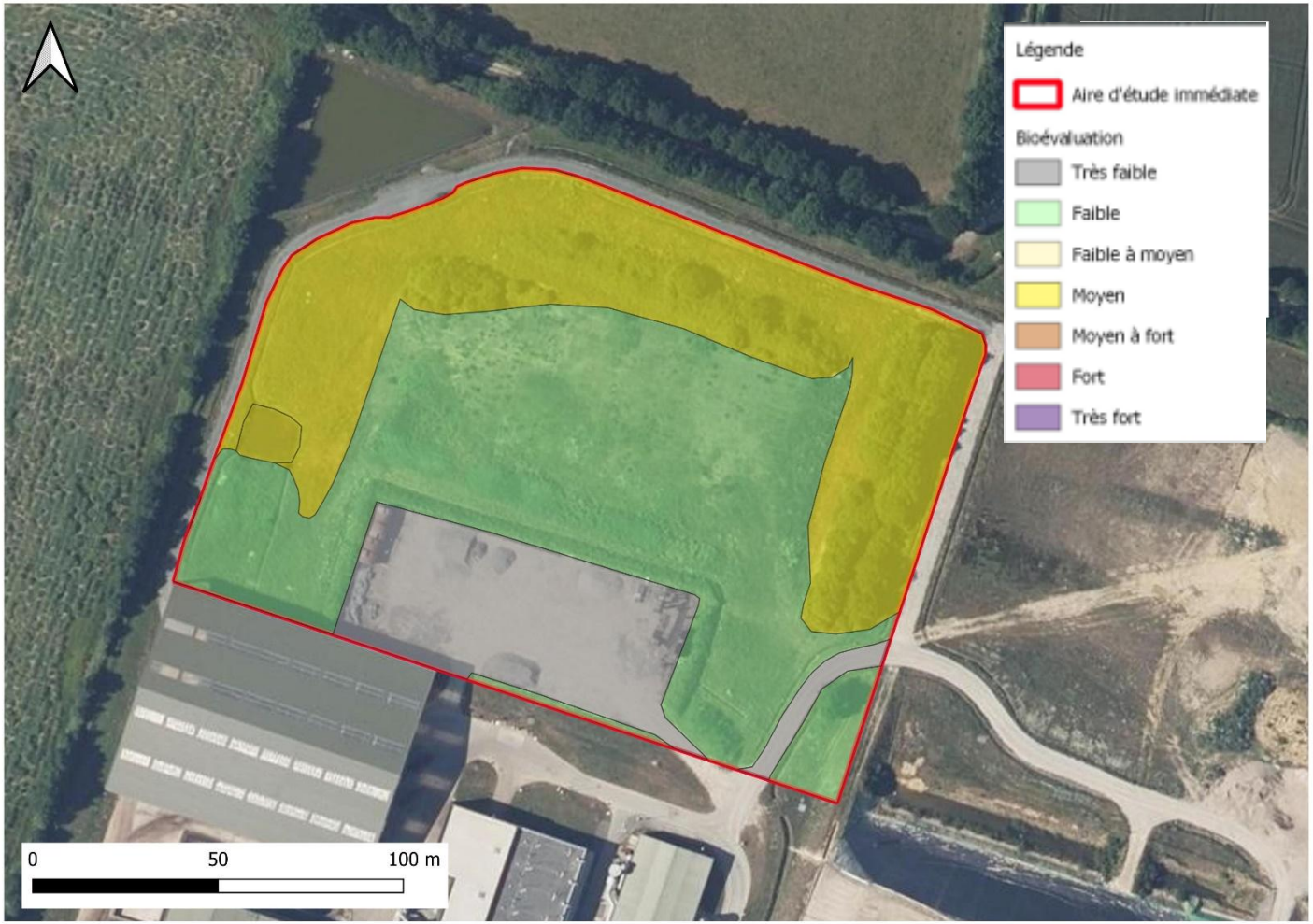
Les surfaces dont la bioévaluation ont conclu à un intérêt « **Très Faible** » (0,38 ha environ) représentent 15% du site situées au Sud de la zone. Il s'agit des zones anthropisée toujours en activité. La biocènose y est quasi-inexistante.

Les surfaces dont la bioévaluation ont conclu à un intérêt « **Faible**» sont majoritaires (1,15 ha soit près de la moitié de l'aire de projet). Elles correspondent aux zones rudérales et prairies peu diversifiées, ainsi qu'aux zones arbustives de faible intérêt comme les ronciers. Ces zones correspondent principalement à des espaces d'alimentation pour la faune et pas ou peu de reproduction (invertébrés non patrimoniaux, Tarier pâtre possible) n'y est effectuée. La pauvreté floristique et l'activité humaine ne permet pas la croissance de ressources nécessaire à l'accomplissement du cycle de vie d'espèces patrimoniales.

Les surfaces dont la bioévaluation ont conclu à un intérêt « **Moyen** » (0,88 ha environ) sont repésentés, au Nord par une prairie humide ainsi qu'à une zone de fruticée, habitat de reproduction d'espèces patrimoniales, à l'Est par une zone humide identifiée par la Saussaie, milieu de reproduction d'espèces protégées et d'alimentation d'espèces patrimoniales et à l'Ouest par une prairie humide et une mare fréquentée par la Rainette verte.

L'ensemble de ces éléments est présenté sur la figure ci-après.

Figure 31 : Bio-évaluation du secteur d'étude



Source : ECR ENVIRONNEMENT

Les enjeux sur la faune, la flore et les milieux naturels sont très faibles à modérés.

4.7 Environnement humain

La zone du projet est identifiée comme étant une zone industrielle et commerciale, comme visible sur la Figure 32.

A proximité immédiate du site, les sols sont majoritairement occupés par :

- Des terres arables hors périmètres d'irrigation ;
- Des praires ;
- Des systèmes culturaux et parcellaires complexes ;
- Des surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants.

L'emprise ICPE n'étant pas modifiée, la nature des terrains à proximité ne sera pas impactée dans le cadre du projet.

Figure 32 : Occupation des sols à proximité du site



Source : Corine Land Cover 2018

L'occupation des sols est un enjeu faible compte tenu de la nature du projet.

4.7.1 Habitations et établissements sensibles les plus proches

4.7.1.1 Habitations

Les habitations les plus proches du site d'étude sont localisées à environ :

- 400 m à l'ouest ;
- 660m au sud ;
- 820 m à l'est.

Il s'agit d'habitations isolées.

Figure 33 : Premières habitations



Le site d'étude est isolé des zones urbaines et des principaux bourgs. Cependant, quelques habitations isolées sont présentes au sein du périmètre d'étude.

◗ Etablissement Recevant du Public

Les Etablissements Recevant du Public, ou ERP, principalement localisés dans les centres villes sont des commerces, des restaurants, des administrations, des salles polyvalentes, ainsi que des établissements scolaires, des centres sportifs et des centres culturels.

Plusieurs ERP dit « sensible » (enfants, personnes âgées, personnes malades) sont implantés à moins de 3 km du site étudié.

Les ERP sont listés dans le tableau suivant et visibles sur la **Figure 34.**

Tableau 24 : Localisation des Etablissement Recevant du Public Sensible (ERPS) dans un rayon de 3 km autour du site

Dénomination	Type d'ERP	Distance du site
Ecole Arc-en-ciel	Ecole primaire et maternelle	2,6 km au sud-ouest
Ecole Sainte-Marie	Ecole primaire et maternelle	2,7 km au sud-ouest
EHPAD St-Christophe	Etablissement de santé	2,7 km au sud-ouest
Pharmacie Richardeau - Boisseaux	Etablissement de santé	2,8 km au sud-ouest

Figure 34 : Localisation des ERPS



Les ERPS les plus proches sont localisés à plus de 2,5 km du site, l'enjeu est considéré comme faible.

4.7.2 Activités économiques

4.7.2.1 Sites industriels

◗ Sites SEVESO

Aucun site SEVESO n'est localisé à proximité du site, le plus proche étant le site de BUTAGAZ sur la commune de L'Hébergement, à environ 26 km à l'est du site de TRIVALIS. Il s'agit d'un site SEVESO seuil bas.

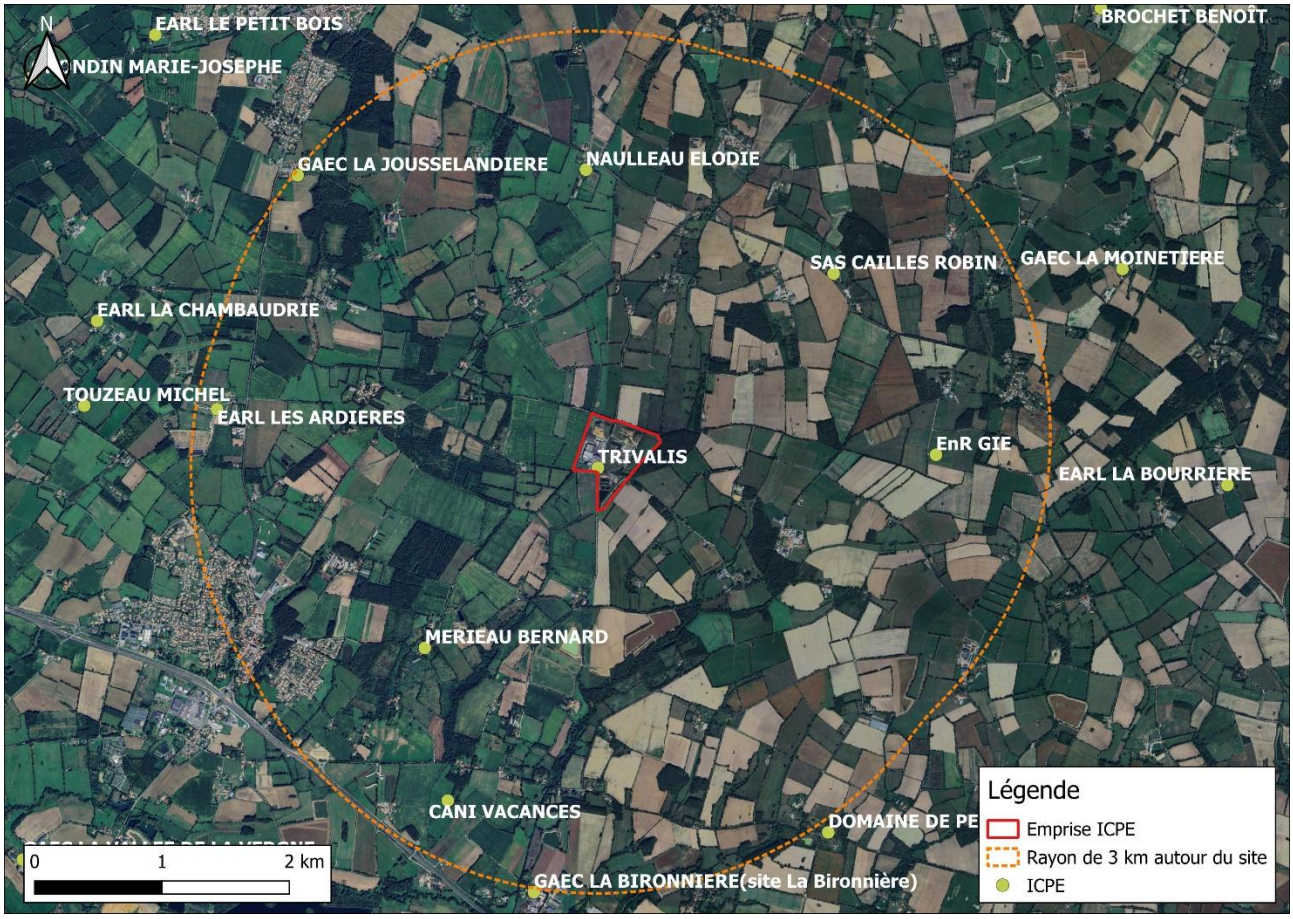
◗ Sites ICPE

Plusieurs ICPE sont localisées dans la zone d'étude de 3 km. Ils sont listés dans le Tableau 25 et localisés sur la Figure 35.

Tableau 25 : Liste des ICPE dans un rayon de 3 km autour du site

Nom de l'établissement	Régime	Localisation	Commentaire
TRIVALIS	Autorisation	Au droit du site	-
SAS CAILLES ROBIN	Enregistrement	1,8 km au Nord-Est	Exploitation agricole
NAULLEAU ELODIE	Autorisation	1,9 km au Nord	Exploitation agricole
EnR GIE	Autorisation	2,2 km à l'Est	Eoliennes
EARL LES ARDIERES	Autorisation	2,9 km à l'Ouest	Exploitation agricole
GAEC LA JOUSSELANDIERE	Autorisation	2,9 km au Nord-Ouest	Exploitation agricole

Figure 35 : Localisation des ICPE



Source : Géorisques

Compte tenu de la nature des installations et de leurs distances du site de TRIVALIS, les ICPE représentent un enjeu nul.

4.7.2.2 **Agriculture**

Aucune parcelle agricole ne va être impactée par le projet, par conséquent, ce dernier n'est pas concerné.

De plus, selon les plans de délimitation de l'INAO, les communes du rayon de 3 km ne disposent pas de parcelles dédiées à la production de matières premières pour des produits AOP (Appellation d'Origine Protégée) ou IGP (Indication Géographique Protégée).

L'agriculture représente un enjeu nul compte tenu de la nature du projet.

4.7.2.3 **Sylviculture**

Aucune parcelle de sylviculture ne va être impactée par le projet, par conséquent, ce dernier n'est pas concerné.

La sylviculture représente un enjeu nul compte tenu de la nature du projet.

4.7.2.4 Tourisme et loisirs

La Vendée est une région touristique (littoral et stations balnéaires, îles, marais poitevin).

Aucun site classé ou inscrit, ou monument historique n'est recensé sur la commune de Saint-Christophe-du-Ligneron.

Au 1er janvier 2025, selon l'INSEE, la commune de Saint-Christophe-du-Ligneron ne disposait que d'un camping pouvant accueillir 205 personnes. La commune ne dispose pas d'hôtel, de résidence de tourisme, de village de vacances ou d'auberge de jeunesse.

La commune de Saint-Christophe-du-Ligneron n'est pas une commune touristique (source : www.entreprises.gouv.fr/fr/tourisme).

Le tourisme est un enjeu nul compte tenu de la localisation du projet.

4.8 Trafic

Les principaux axes routiers à proximité du site sont :

- La route départementale D754 ;
- La route départementale D753 ;
- La route départementale D948.

L'accès au site se fait par la route départementale D754 puis la route de l'Ardoisière (voie sans issue).

Conformément à l'article 2.2.3 de l'arrêté préfectoral du 18 décembre 2009 modifié par l'article 3 de l'arrêté préfectoral du 28 juin 2012, les accès routiers sont établis pour limiter au maximum les traversées de centres-villes et proscrire le centre-ville de Saint-Christophe-du-Ligneron.

Figure 36 : Routes d'accès au site



Photographie 6 : Entrée du site



La DREAL Pays de la Loire réalise des cartes régionales des trafics routiers à partir des données collectées pour l'inventaire énergétique et des émissions polluantes du secteur des transports (inventaires réalisés en collaboration avec Air Pays de la Loire et le CEREMAT/DTer Ouest).

Ces données sont répertoriées dans une carte des trafics qui indique les Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) sur les routes départementales mais aussi sur les autoroutes et voies rapides urbaines de la région.

En 2016, le trafic moyen journalier sur la D753 était de 5 524 véhicules/jour (tous types de véhicules) dont 513 poids lourds/jour.

Actuellement, les déchets enfouis proviennent uniquement des autres activités du site :

- 66% de refus de CSR ;
- 4% de refus entrant ;
- 1% de refus primaires de TMB ;
- 29% de refus secondaires de TMB.

Les données du trafic interne (caissons, bennes solo) sont les suivantes.

Tableau 26 : Trafic interne TRIVALANDES

	Trafic interne (nombre d'engin / an)		
	2022	2023	2024
Vers l'ISDND	2 742	1 404	2 811
Vers le CSR	*Unité non mise en œuvre*	258	1 211

Le trafic externe du site (Bennes TP, FMA, BOM) est quant à lui principalement lié à l'activité du TMB.

Tableau 27 : Trafic externe TRIVALANDES

	2022	2023	2024
Trafic externe (engin / an)	3 747	4 337	4 040

Au plus fort du trafic externe (2024), le nombre de véhicules empruntant les axes routiers est de 13 par jour, soit l'équivalent de 0,2% du trafic de la D753 et 2,5% si on ne considère que les poids lourds.

Considérant ces éléments, l'enjeu est faible.

4.9 Bruits et vibrations

4.9.1 Environnement sonore du site

4.9.1.1 Arrêté ministériel du 23 janvier 1997

Le site est soumis aux exigences de l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à « la limitation des bruts émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ».

Les objectifs réglementaires sont les suivants :

- Respect des émergences suivantes dans les zones à émergence réglementée

Niveau ambiant (Lp)	Emergence de jour période (7h-22h)	Emergence de nuit période (22h-7h)
35 dB(A) < Lp < 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
> 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

- En limite de propriété de l'établissement industriel, les niveaux sonores ne doivent pas dépasser 70 dB(A) de jour et 60 dB(A), sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.
- Les plages horaires sont réparties en deux zones :
- Période diurne allant de 7h00 à 22h00 (sauf dimanches et jours fériés),
- Période nocturne allant de 22h00 à 7h00, ainsi que les dimanches et jours fériés.

Les zones à émergence réglementées sont définies comme :

- « L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- Les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;
- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles […]. »

4.9.1.2 Environnement sonore

Les principales sources de bruit et de vibrations dans l'environnement immédiat de la carrière sont constituées par les activités agricoles.

4.9.1.3 Mesures de surveillance du site

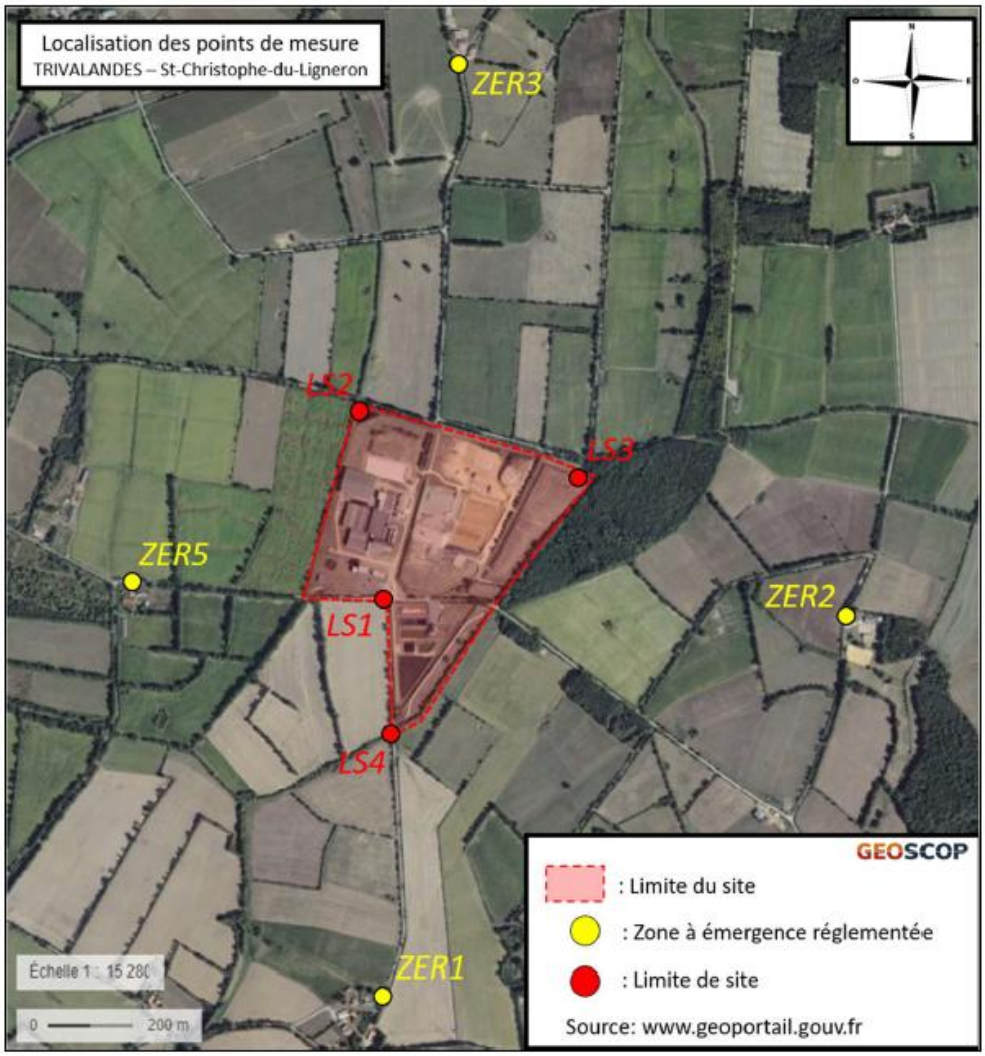
Un contrôle des niveaux de bruit dans l'environnement a été réalisé par GEOSCOPE en mars 2022.

L'étude complète est disponible en **Annexe 6**.

Les éléments ci-après sont tirés de cette étude.

Les points de mesure sont localisés sur la figure suivante.

Figure 37 : Localisation des points de mesure des émissions sonores



Source : GEOSCOP

Tableau 28 : Résultats des mesures sonores diurnes

JOUR	Indicateur	Bruit ambiant en dB(A)	Bruit résiduel en dB(A)	Emergence en dB(A)	Seuil réglementaire en dB(A)	Dépassement
ZER 1	LAeq	37,0	35,5	1,5	6	NON
ZER 2	LAeq	48,0	43,5	4,5	5	NON
ZER 3	L50	32,0	39,0	< 0,5	6	NON
ZER 5	L50	35,5	37,0	< 0,5	5	NON

Source : GEOSCOP

Tableau 29 : Résultats des mesures sonores nocturnes

NUIT	Indicateur	Bruit ambiant en dB(A)	Bruit résiduel en dB(A)	Emergence en dB(A)	Seuil réglementaire en dB(A)	Dépassement
ZER 1	L50	29,5	32,0	*	*	NON
ZER 2	L50	33,0	36,0	< 0,5	4	NON
ZER 3	L50	24,5	35,0	*	*	NON
ZER 5	L50	32,5	37	< 0,5	4	NON

* L'arrêté du 23 janvier 1997 ne prévoit pas de calcul d'émergence lorsque le niveau de bruit ambiant est inférieur à 35dB.

Source : GEOSCOP

Aucun dépassement des seuils réglementaires applicables en Zones à Emergence Réglementée n'est constaté de jour comme de nuit.

Aucune tonalité marquée n'a été détectée.

Au vu de la distance des habitations, l'enjeu par rapport à cette thématique est considéré comme faible.

4.9.2 Vibrations

Les sources de vibrations sur le site sont les suivantes :

- Circulation des camions et des engins ;
- Déchargement des déchets.

L'habitation la plus proche est localisée à environ 400 m à l'ouest du site.

Compte-tenu de la distance avec l'habitation la plus proche, l'enjeu est faible.

4.9.3 Pollution lumineuse

Les sources de pollution lumineuse autour du site sont dues :

- Aux phares des véhicules circulant sur la D754 ;
- Aux phares des engins agricoles ;
- À l'éclairage de sécurité du site.

Le site est localisé dans une zone rurale peu éclairée. L'enjeu est considéré comme modéré.

4.10 Ambiance olfactive

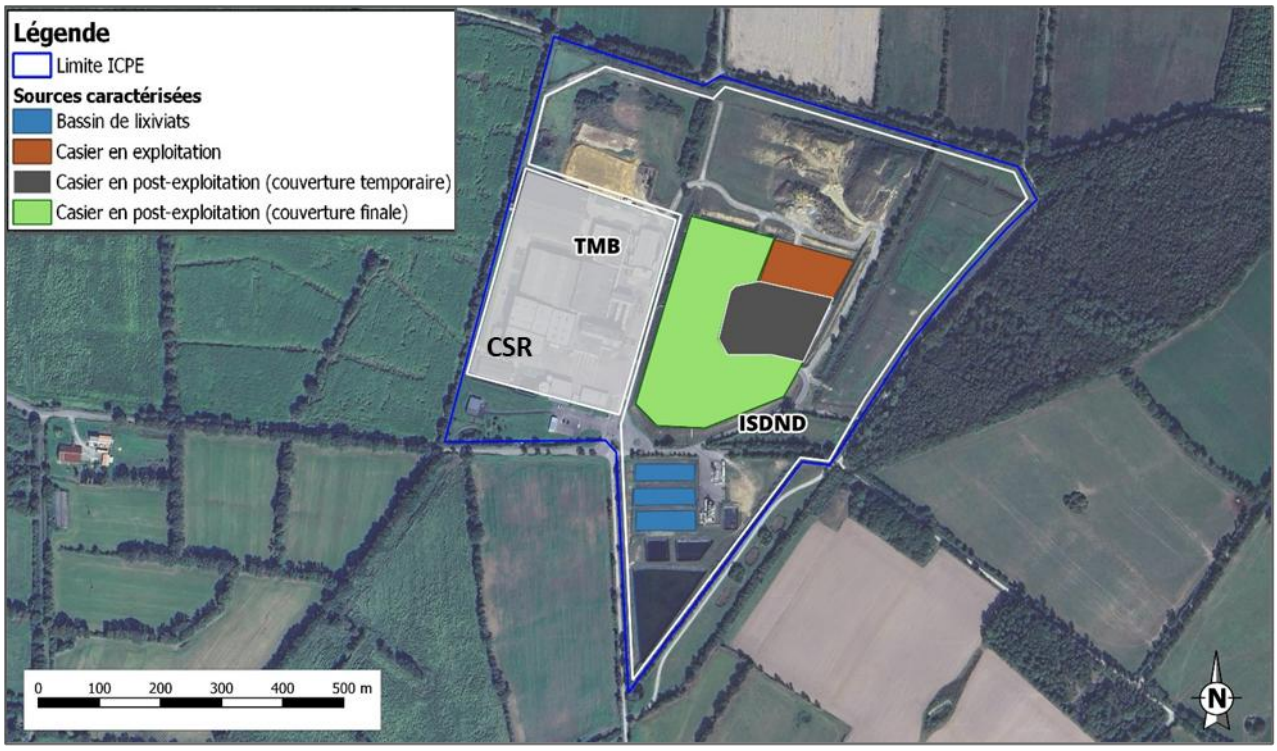
Un volet odeurs a été réalisé par GINGER BURGEAP dans le cadre du projet. L'étude complète est disponible en **Annexe 7**.

Les éléments ci-après sont tirés de cette étude.

4.10.1 Localisation des sources d'émissions

La figure ci-après précise les sources déterminées comme odorantes par le jury de nez au cours des investigations.

Figure 38 : Sources odorantes identifiées suite aux investigations du jury nez



Le site TRIVALANDES est composé de deux zones d'activités distinctes :

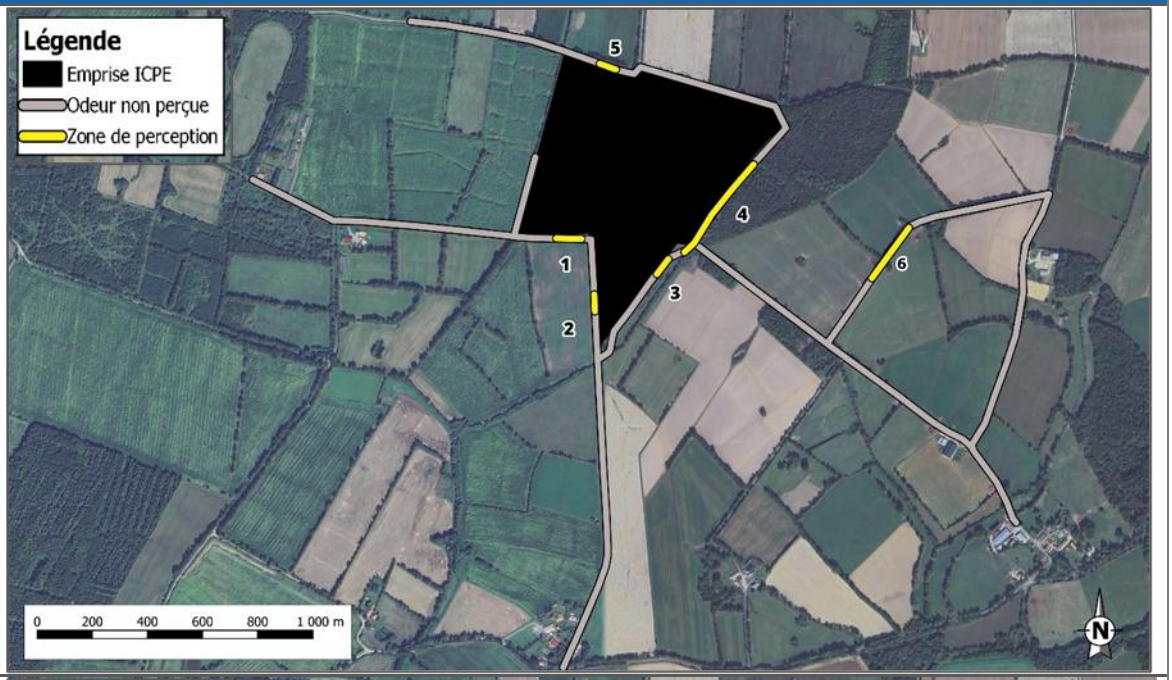
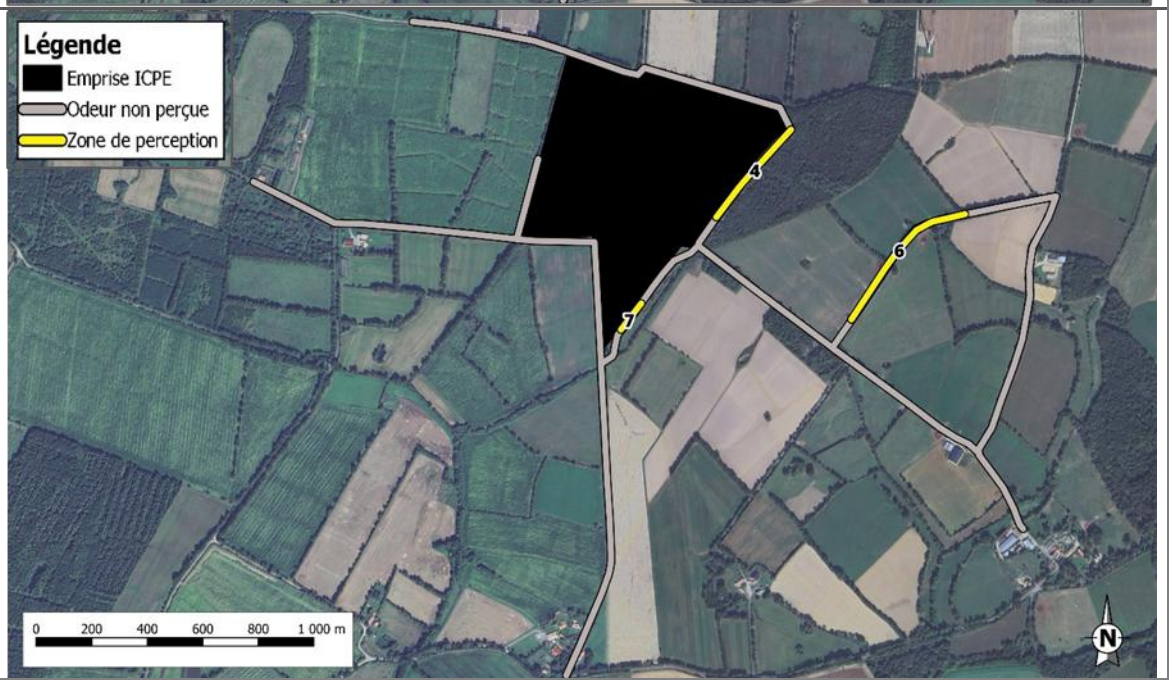
- L'ISDND, qui fait l'objet du DDAE pour la demande d'extension du nombre de sous-casiers ;
- L'UVEOR comprenant la zone de Traitement Mécano-Biologique (ou TMB) et l'unité CSR.

Seules les odeurs liées à l'activité de l'ISDND, objet de cette étude et du DDAE ont été caractérisées par le jury nez. Les odeurs potentiellement liées à l'UVEOR seront traitées dans la suite du rapport comme provenant de l'extérieur du site.

4.10.2 Perception des odeurs venant du site

La figure suivante présente le circuit réalisé dans l'environnement du site par le jury nez de GINGER BURGEAP lors des cartographies des odeurs, ainsi que les zones de perception d'odeurs.

Figure 39 : Circuits empruntés lors des investigations et zones de perception des odeurs

Période	Circuit emprunté et zones de perception
Matin	
Après-midi	

La synthèse des résultats des deux cartographies des odeurs est présentée dans le tableau suivant. A noter que sur une zone de perception, plusieurs points d'olfaction ont pu être réalisés, et que les informations reportées rendent compte de l'intensité maximale pour chaque note perçue.

Tableau 30 : Synthèse des cartographies des odeurs

Période	Zone de perception	Notes odorantes et intensité perçues	Hédonisme	Sources potentielles
Matin : 11h – 13h30	2	Scatol (2) **Intensité** : Très faible	Pas désagréable	Casier en exploitation Casier en post-exploitation
	3	Soufré H_2S (3) **Intensité** : Très faible	Peu désagréable	Casier en post-exploitation
	4	Scatol (6) Acide butyrique (5) Soufré H_2S (3) Géosmine (5) **Intensité** : Forte	Désagréable	Casier en exploitation Casier en post-exploitation
	5	Soufré H_2S (4) **Intensité** : Faible	Désagréable	Casier en post-exploitation
	6	Acide butyrique (6) Soufré H_2S (5) **Intensité** : Forte	Désagréable	Casier en post-exploitation
Après-midi : 15h – 16h30	7	Nonanal (3) **Intensité** : Très faible	Pas désagréable	Bassin de lixiviats
	4	Scatol (7) Acide butyrique (5.5) Géosmine (4) **Intensité** : Forte	Désagréable	Casier en post-exploitation
	6	Acide butyrique (4) **Intensité** : Faible	Désagréable	Casier en exploitation Casier en post-exploitation

Des odeurs ont été perçues sous les vents du site dans l'environnement et ont été associées aux sources qui suivent :

- Le casier en exploitation du fait de la présence des notes d' « Acide butyrique » et de « Scatol ». Il a été identifié seulement aux limites directes du site. Le caractère hédonique de ces odeurs est décrit comme pas désagréable ou désagréable ;
- Le casier en post-exploitation du fait de la présence des notes odorantes de « Géosmine » et « Soufré » en plus des notes d' « Acide butyrique » et de « Scatol » caractéristiques de casiers. Les

notes « Soufré » et « Acide butyrique » ont été perçues jusqu'à environ 600 m du site. Le caractère hédonique est décrit comme peu désagréable ou désagréable ;

- Le bassin de lixiviats du fait de la présence de la note « Nonanal ». Il a été identifié seulement aux limites du site. Le caractère hédonique[4] de ces odeurs est décrit comme pas désagréable.

Les résultats de la cartographie des odeurs montrent :

- Sur l'ISDND :
  - Des notes odorantes d' « Acide butyrique » et de « Scatol » au niveau du casier en exploitation ;
  - Des notes odorantes de « Géosmine » et « Soufré » (H2S) en plus d'« Acide butyrique » et de « Scatol » au niveau du casier en post-exploitation ;
  - Et des notes odorantes « Nonanal », « IBQ » et « DMDS » au niveau du bassin de lixiviats ;
  - La source d'odeur la plus importante sur l'ISDND est constituée des casiers en post-exploitation et notamment les casiers en couverture temporaire (géomembrane) ;
- Dans l'environnement pour les odeurs provenant du site :
  - Les notes odorantes d' « Acide butyrique » et de « Scatol », issues du casier en exploitation et du casier en post-exploitation, sont perçues seulement en limite du site pour le Scatol et jusqu'à 600m du site pour l'Acide butyrique ;
  - Les notes odorantes de « Géosmine » et « Soufré » (H2S), issues du casier en post-exploitation sont perçues seulement en limite du site pour le Géosmine et jusqu'à 600m du site pour la Soufré (H_2S) ;
  - La note odorante « Nonanal », issue du bassin de lixiviats, est perçue seulement en limite de site.

L'enjeu est modéré.

[4] Caractère subjectif pour qualifier l'odeur. L'odeur peut être qualifiée de « pas désagréable », « peu désagréable », « désagréable » ou « très désagréable ».

4.11 Synthèse de la sensibilité de l'environnement et scénarios d'évolution avec et sans projet

4.11.1 Critères de hiérarchisation

Un élément de l'environnement présente un enjeu lorsque, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une portion de son espace ou de sa fonction présente une valeur au regard de préoccupations écologiques, urbanistiques, patrimoniales, culturelles, sociales, esthétiques, techniques, économiques, etc.

La hiérarchisation des enjeux de l'environnement a été réalisée selon une cotation qualitative en quatre niveaux :

- Rouge = enjeu fort
- Orange = enjeu modéré
- Jaune = enjeu faible
- Blanc = sans enjeu.

Les critères de définition de ces niveaux sont spécifiques pour chaque thématique et présentés dans la méthodologie de réalisation de l'état initial (voir Tableau 2 du présent rapport).

4.11.2 Synthèse des enjeux

Le tableau qui suit synthétise les enjeux identifiés pour chaque thématique, selon les critères de classement définis ci-avant.

Tableau 31 : Synthèse des enjeux

Thématique	Description	Enjeu
Risques géologiques	Aléa retrait et gonflement des argiles faible Présence de quelques mouvements de terrains localisés dans la région mais pas sur la commune de Saint-Christophe-du-Ligneron Zone d'aléa sismique de niveau 3	Modéré
Etat de la pollution des sols	Plusieurs sites BASIAS dans un rayon de 3 km autour du site	Faible
Usage de l'eau	Absence de périmètre de captage AEP mais rejet en amont d'une réserve d'eau. Présence de plusieurs forages à proximité du site	Faible
Eaux superficielles - Qualité	Objectif de bon état reporté à 2027 Rejets de lixiviats traités et d'eaux pluviales	Modéré
Eaux superficielles - inondation	Absence de risque inondation	Nul
Eaux souterraines - Qualité	Objectif de bon état en 2021	Faible
Eaux souterraines - inondation	Projet localisé dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave	Modéré

Thématique	Description	Enjeu
Qualité de l'air	Zone rurale Premières habitations à environ 400 m à l'ouest	Faible
Paysage	Paysage ouvert de type agricole	Modéré
Zones du patrimoine naturel	Absence de zone Natura 2000 dans un rayon de 10 km Présence d'un réservoir de biodiversité des trames verte et bleue à proximité immédiate du site	Faible
Zone humide	Présence d'une zone humide avérée à fonctionnalité réduite	Modéré
Faune Flore et milieux naturels	Présence d'espèces patrimoniales sur le site	Modéré
Populations	Premières habitations à environ 400 m du site Premières ERPS à plus de 2,5 km	Faible
Patrimoine culturel	Absence de périmètre de protection de monuments historiques, de site inscrit ou classé Présence d'une ZPPA	Modéré
Tourisme et loisirs	Absence de zone touristique	Nul
Agriculture	Présence d'activités agricoles à proximité du site, sans origine de qualité	Nul
Activités industrielles	Plusieurs ICPE localisées à moins de 3 km du site (exploitation agricoles, éoliennes essentiellement), mais aucune à proximité immédiate du site	Nul
Trafic	Le trafic actuel représente un faible pourcentage du trafic total Plusieurs routes d'accès sont disponibles	Faible
Bruit et vibrations	Habitations à environ 400 m du site	Faible
Pollutions lumineuses	Zone rurale peu éclairée	Modéré
Odeurs	Premières habitations à environ 400 m du site Les odeurs liées aux casiers en exploitation et en post-exploitation sont perçues jusqu'à 600 m du site Elles sont qualifiées de pas désagréables à désagréables	Modéré

5. Analyse des effets de l'activité du site sur l'environnement et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

La méthodologie appliquée est la suivante :

◗ Analyse des impacts

Les différents sujets sont traités en application du principe de proportionnalité selon le niveau d'enjeux identifié dans l'état initial.

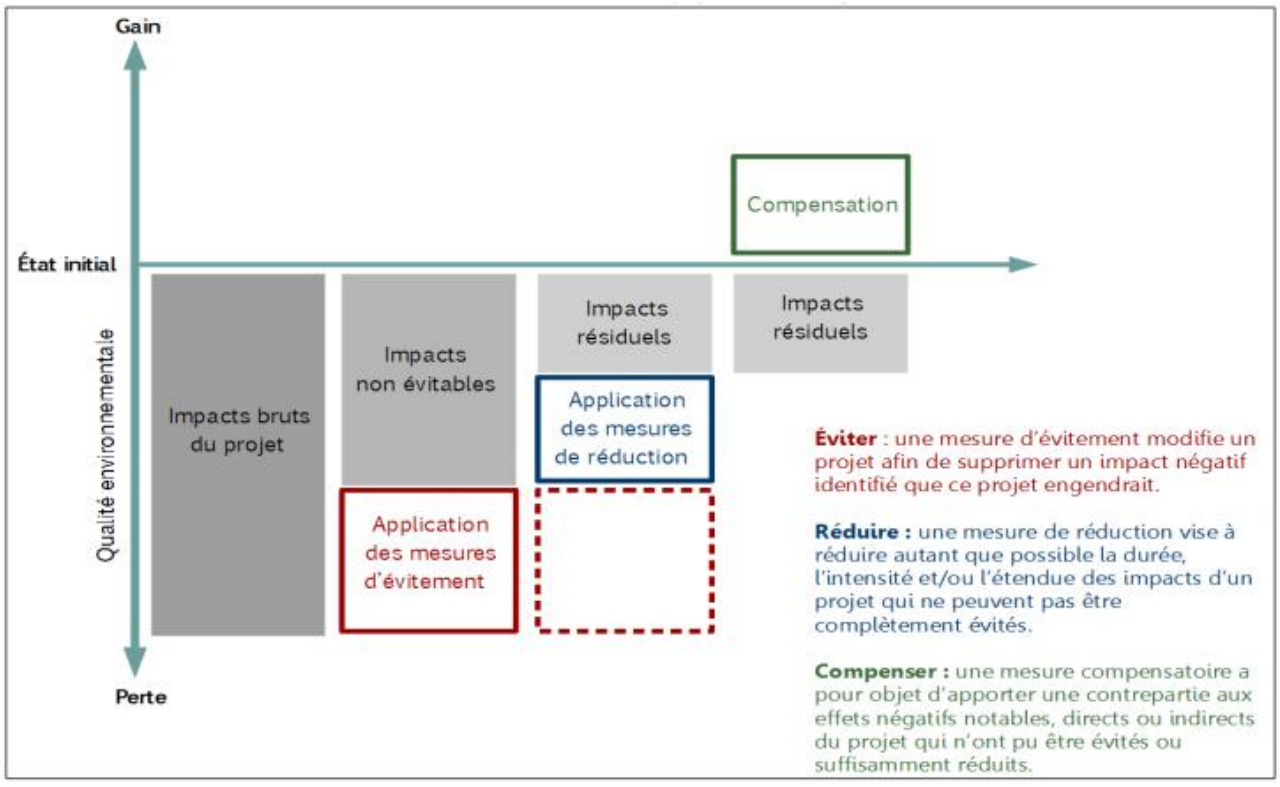
◗ Définition des mesures

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

Elle s'applique aux projets et aux plans et programmes soumis à évaluation environnementale ainsi qu'aux projets soumis à diverses procédures au titre du code de l'environnement (autorisation environnementale, dérogation à la protection des espèces, évaluation des incidences Natura 2000, etc.)

Elle dépasse la seule prise en compte de la biodiversité, pour englober l'ensemble des thématiques de l'environnement (air, bruit, eau, sol, santé des populations…).

Figure 40 : Bilan écologique de la séquence ERC



Pour chacun des impacts identifiés, TRIVALIS propose des **mesures d'évitement (ME)** et des **mesures de réduction (MR)** visant à limiter ou à minimiser les incidences du projet sur l'environnement.

Lorsque ces mesures ne sont pas suffisantes et qu'un **impact résiduel** demeure, le porteur de projet propose des **mesures de compensation (MC).**

Par ailleurs des **mesures de surveillance (MS)** ou d'**accompagnement (MA)** sont mises en place.

La présente étude qualifie donc l'impact du projet en l'absence de mesures d'évitement, de réduction, de compensation (le cas échéant), de surveillance et d'accompagnement puis l'impact résiduel du projet lorsque les mesures sont appliquées.

Dans les chapitres suivants relatifs à l'étude des impacts du projet, chacune des mesures est présentée une fois. Lorsqu'elle est applicable plusieurs fois, seul son intitulé est repris.

Une synthèse des mesures pour éviter, réduire ou compenser (ERC) les impacts est présentée en fin de chapitre.

NB : Les sous-casiers CB9 à CB14 étant déjà autorisés, l'analyse des impacts porte principalement sur les sous-casiers CB15 à CB17. Toutefois, la majeure partie des mesures sont également applicables aux sous-casiers CB9 à CB14.

NB : Une étude d'impact spécifique sera réalisée ultérieurement pour la mise en place des panneaux photovoltaïques.

5.1 Impacts sur les sols et sous-sols

5.1.1 En phase travaux

◗ Impacts

L'implantation des sous-casiers CB15 à CB17 va engendrer l'imperméabilisation d'une partie du site. Cela représente une surface d'environ 1 ha.

Les impacts identifiés en phase travaux peuvent être de plusieurs natures :

- Modification de la géologie locale pour l'aménagement des sous-casiers ;
- Instabilité ou effondrement des zones de stockage actuelles et futures en phase travaux ;
- Pollution due à des déversements accidentels d'hydrocarbures des engins de chantier.

Les impacts sans mesures sont forts.

◗ Mesures

ME : Ravitaillement, réparation, nettoyage et entretien des engins sur aire imperméabilisée

Le ravitaillement, la réparation, le nettoyage et l'entretien de l'ensemble des engins de chantier seront réalisés soit sur une aire imperméabilisée du site, soit hors du site chez le prestataire en charge de l'engin de chantier.

ME : Stockage des produits sur rétention

Les liquides inflammables sont stockés dans des cuves à doubles parois avec détecteur de fuite ou sur des systèmes de rétention étanche mobile dimensionnés conformément aux exigences de la réglementation.

ME : Réalisation des terrassements avec des pentes 1H/1V

Les pentes mises en œuvre seront les mêmes que celles utilisées pour les casiers précédents (1H/1V). D'après le retour d'expérience de l'exploitant, aucun problème de stabilité n'a été relevé sur les autres casiers de son site.

Une étude de stabilité pourra être réalisée ultérieurement, avant le début des travaux.

ME : Mise en place des barrières de sécurité passive et active, et contrôles

Les barrières de sécurité passive et active seront mises en place pendant la phase travaux.

TRIVALIS, ainsi que l'ensemble des professionnels du métier du stockage de déchets, bénéficie d'un fort retour d'expérience sur le plan technique. Aussi, les méthodes et modalités de mise en œuvre des barrières passive et active sont parfaitement maîtrisées.

Les travaux d'aménagements des casiers de stockage sont réalisés par une entreprise extérieure spécialisée.

◗ Barrière de sécurité passive (BSP)

Le contexte géologique du site est favorable mais l'horizon supérieur de barrière de sécurité passive (1 m à 1.10^{-9} m/s) n'est pas présent naturellement. Ce dernier sera donc reconstitué.

La barrière de sécurité passive sera constituée :

- En fond : par 1 mètre de matériaux (issus du site, traités à la bentonite, voire extérieurs) de perméabilité inférieure ou égale à 1.10^{-9} m/s, surmontant les matériaux naturels en place de perméabilité inférieure ou égale à 1.10^{-6} m/s sur au moins 5 m d'épaisseur ;
- En flanc de digue : par une couche de 1 m de matériaux de perméabilité inférieure à 1.10^{-9} m/s sur 2 m de hauteur surmontés d'un géosynthétique bentonitique sur toute la hauteur et ancré en tête de digue.

Photographie 7 : Mise en œuvre de la barrière de sécurité passive



Source : GINGER BURGEAP

◗ Mise en œuvre de la barrière de sécurité active (BSA)

Sur le fond et les flancs des sous-casiers à aménager, une Barrière de Sécurité Active (BSA) assurera l'indépendance hydraulique, le drainage et la collecte gravitaire avant refoulement des lixiviats vers l'unité de traitement et évitera ainsi la sollicitation de la BSP.

La barrière de sécurité active est constituée sur l'ensemble des fonds et flancs des sous-casiers, d'un Dispositif d'Etanchéité par Géosynthétique (DEG) et d'un système de drainage des lixiviats.

La BSP sera recouverte d'un Dispositif d'Etanchéité par Géosynthétique (DEG) sur toute la surface du fond et des talus, incluant de bas en haut :

- Un géotextile anti-poinçonnant inférieur ;
- Une géomembrane PeHD de 2mm d'épaisseur.

La couche de drainage sera mise en place au-dessus du DEG. Elle sera composée, du bas vers le haut, par :

- Un géocomposite de drainage (GCD) sur le fond et les talus ;
- 0,3 m de matériaux drainants de perméabilité ≥ 1.10^{-4} m/s sur le fond uniquement.

En phase travaux, il reviendra à l'entreprise de pose du géocomposite de drainage de fournir une note de calcul du fabricant prenant en compte les facteurs spécifiques du produit mis en œuvre et justifiant de l'équivalence de drainage entre la solution réglementaire et la solution incluant un géocomposite de drainage.

Figure 41 : Structure du dispositif de drainage (sur le fond) équivalent proposé

<table>
<tr><th colspan="2">Structure de drainage standard (AM du 15/02/16)</th><th colspan="2">Structure de drainage équivalente proposée</th></tr>
<tr><td rowspan="2">  </td><td rowspan="2">0,5 m de matériaux drainants de perméabilité ≥ 1.10^{-4} m/s</td><td>  </td><td>0,3 m de matériaux drainants de perméabilité ≥ 1.10^{-4} m/s</td></tr>
<tr><td>  </td><td>Géocomposite de drainage (GCD)</td></tr>
</table>

*NB : une note d'équivalence a été produite par GINGER BURGEAP afin de montrer que, compte-tenu de la nature des matériaux utilisés, une épaisseur de 0,3 m sera suffisante au lieu de 0,5 m en temps normal (**Annexe 8**).*

Photographie 8 : Mise en place de la géomembrane PEHD 2 mm d'épaisseur



Source : GINGER BURGEAP

Photographie 9 : Mise en place de la couche de matériaux drainants



Source : GINGER BURGEAP

La figure ci-après présente des coupes type de BSA et BSP.

Figure 42 : Coupes type BSP et BSA

TRIVALIS

SAINT CHRISTOPHE DU LIGNERON

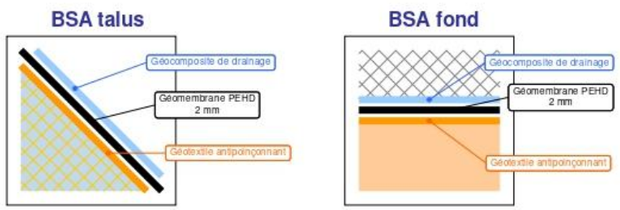
Projet extension ISDND
Coupes type

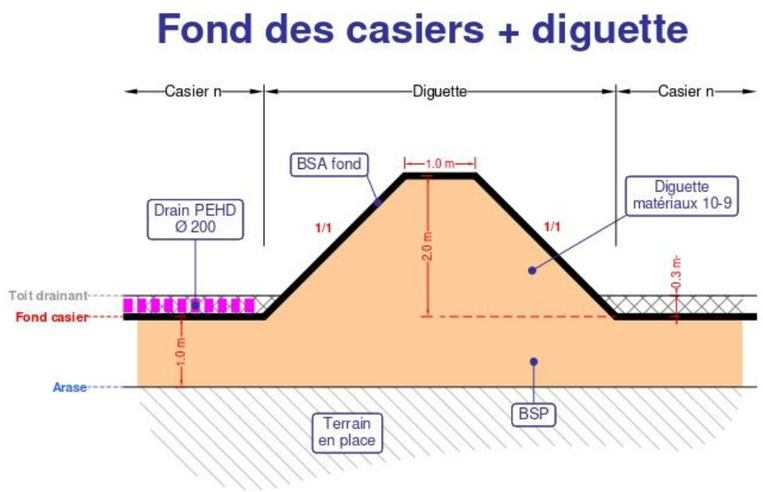
07/03/2025

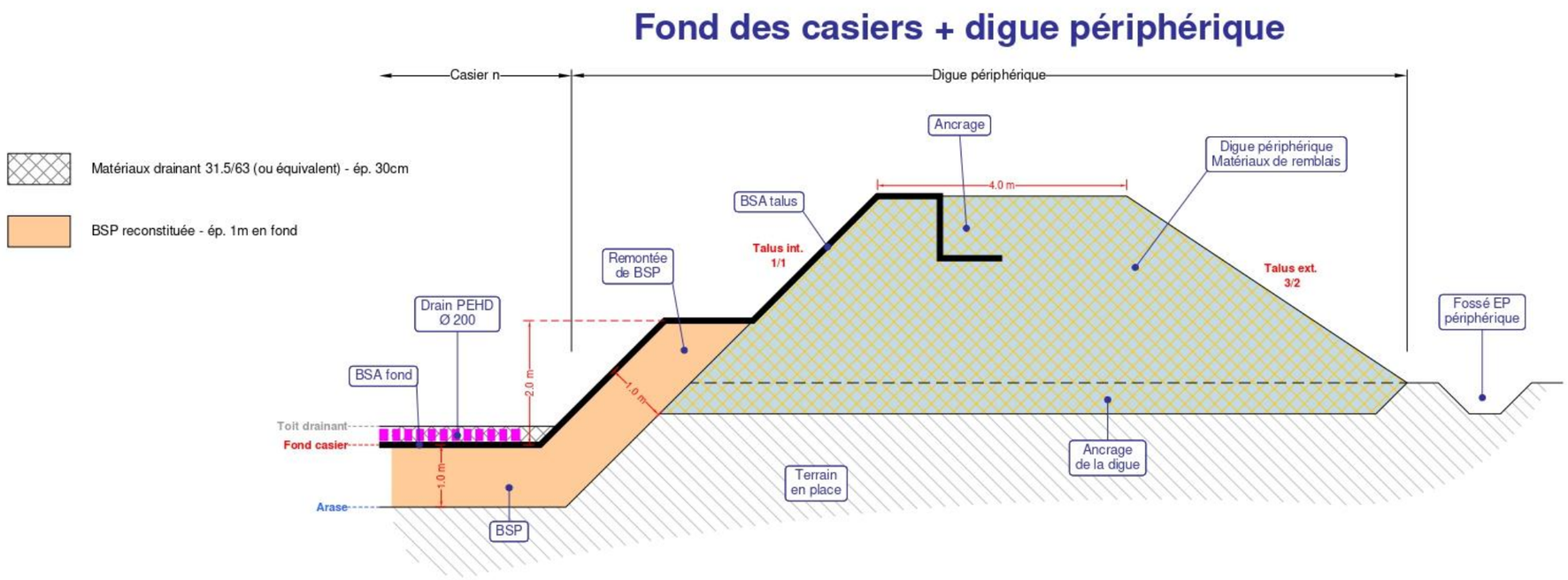
Echelle : 1/100

Format A4
DMC

bgp132d/6







◗ Contrôles

Conformément à l'article 18 de l'arrêté ministériel du 15/02/2016, TRIVALIS réalisera un programme d'échantillonnage et d'analyse nécessaire à la vérification de la barrière de sécurité passive.

TRIVALIS transmettra ce programme au moins 3 mois avant le début des travaux.

L'ensemble des éléments constitutifs de la BSP et de la BSA feront l'objet de contrôles en cours de mise en œuvre. Les prescriptions réglementaires devront être vérifiées par un tiers indépendant du Maître d'Ouvrage, Maître d'œuvre, ou des entreprises.

Ce contrôle concerne notamment, sans que cette liste soit limitative ou exhaustive :

- L'épaisseur et la perméabilité des 5 m de BSP naturelle (essais NF X30-423) ;
- L'épaisseur et la perméabilité du mètre de BSP reconstituée (essais NF X30-420 et NF X30-424) ;
- Les contrôles de pose du DEG, notamment des doubles-soudures et extrusions de la géomembrane ;
- De la présence du réseau de collecte des lixiviats en fond de casier (drains et puits) ;
- Les contrôles d'épaisseur et de perméabilité de la couche de drainage des lixiviats.

ME : Installation du réseau de gestion des eaux pluviales

Afin de ne pas modifier de façon importante les écoulements superficiels et l'érosion des sols consécutifs, un réseau de collecte des eaux de ruissellement internes sera mis en place dès le début des travaux.

Au niveau de la zone du projet (futurs sous-casiers CB9 à CB17), les eaux de ruissellement internes rejoindront le bassin d'eaux pluviales nord-est existant.

Les bassins sont visibles sur la Figure 10 en page 36. Ils seront conservés dans le cadre du projet. Aucun bassin supplémentaire ne sera ajouté.

MR : **Mise à disposition de kits antipollution et récupération des déversements accidentels**

En cas de déversement accidentel d'hydrocarbure ou d'huile pendant la phase travaux, les produits seront épongés à l'aide de kits antipollution et stockés dans des sacs étanches. Ils seront ensuite évacués vers des filières adaptées.

En cas de déversement accidentel d'hydrocarbure ou d'huile, les produits seront absorbés et stockés dans des sacs étanches afin d'être évacués et éliminés.

MR : Entretien régulier des engins et du matériel

Les engins seront régulièrement entretenus afin de prévenir les défauts d'étanchéité.

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.1.2 En phase d'exploitation

◗ Impacts

Les impacts en phase d'exploitation peuvent être les suivants :

- Impacts dus à la présence de massifs de déchets :

  - Contamination directe du sol par un mélange avec les déchets ;
  - Pollution des sols et eaux souterraines par infiltrations de lixiviats ;
  - Contamination du sol par des retombées de poussières ;
- L'instabilité ou l'effondrement des zones de stockage actuelles et futures ;
- La pollution due aux autres activités (unités de valorisation, poste de distribution de carburant).

Les activités de Tri Mécano Biologique de déchets et de production de CSR ne seront pas modifiées dans le cadre du projet. Ces installations sont mises en place sur des plateformes imperméabilisées. Il n'y aura pas d'impact supplémentaire lié à ces activités.

Les impacts sans mesures sont forts.

◗ Mesures

ME : Présence des barrières de sécurité passive et active, et du dispositif de drainage des lixiviats

La présence de barrières de sécurité passive et active et de dispositif de drainage des lixiviats rendra impossible la contamination des sols, des sous-sols et des eaux souterraines par contact avec les déchets, et par infiltration des lixiviats.

ME : Ajout de déchets dans les sous-casiers de stockage

L'ajout de déchets dans les sous-casiers de stockage permettra de renforcer la stabilité des talus.

MR : Procédure de nettoyage en cas de déversement accidentel de produits dangereux

Enfin, en cas de pollution ou de déversement accidentel, des produits absorbants seront employés par le personnel du site qui sera formé, et conformément à un mode opératoire défini. Les produits absorbés seront stockés dans des sacs étanche avant d'être évacués et traités dans un centre spécifique.

MR : Drainage et stockage des lixiviats dans une lagune étanche

Des drains PEHD Ø 200 mm ou équivalent seront posés sur le géotextile de protection supérieur et recouverts par les matériaux drainants.

Ils draineront les lixiviats jusqu'aux points bas des sous-casiers où des puits permettront leur relevage et leur évacuation via des collecteurs vers la lagune de stockage étanche existante. Cette lagune fait l'objet de vérifications régulières afin de garantir son intégrité.

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.1.3 En phase de post-exploitation

◗ Impacts

En phase de post-exploitation, certains impacts peuvent toujours être recensés :

- Impacts dus à la présence de massifs de déchets :

- Contamination directe du sol par un mélange avec les déchets ;
- Pollution des sols et eaux souterraines par infiltrations de lixiviats ;

- L'instabilité ou l'effondrement des zones de stockage.

Toutefois, l'activité sera terminée. Il n'y aura plus d'apport de déchets dans les sous-casiers.

Les couvertures finales des sous-casiers seront mises en œuvre.

La quantité de lixiviats produits sera en diminution (cf §5.2.1.2).

Les impacts sans mesures sont faibles.

◗ Mesures

MS : Réalisation d'un plan topographique en post exploitation

Conformément à l'article 35 de l'arrêté du 15 février 2016, au plus tard 6 mois après la mise en place de la couverture finale, un plan topographique de l'installation sera réalisé et transmis au préfet.

MS : Contrôle de la stabilité du site en phase de post-exploitation

Vingt ans après la période de post-exploitation, l'exploitant arrêtera les équipements de collecte et de traitement des effluents. Il contrôlera la stabilité fonctionnelle du site.

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.2 Impacts sur l'eau

5.2.1 Eaux superficielles

Les activités du site sont à l'origine de la formation de lixiviats.

Ces effluents peuvent être à l'origine de pollutions des eaux superficielles s'ils se retrouvent dans les cours d'eau.

A noter que les exutoires actuels seront conservés, soit 3 points de rejets :

- Lixiviats traités : 1 point de rejet au sud vers le Ligneron ;
- Eaux pluviales : 2 points de rejet :
  - 1 au nord vers le Falleron ;
  - 1 au sud, accolé au point de rejet des lixiviats traités, vers le Ligneron.

Les points de rejets sont localisés sur la Figure 10 en page 36. Ils seront conservés dans le cadre du projet. Aucun point de rejet supplémentaire ne sera ajouté.

5.2.1.1 En phase travaux

◗ Impacts

Lors de la phase de construction, les risques de pollution peuvent provenir de :

- Fuites accidentelles de carburant et d'huiles des engins de chantier et des camions d'exportation et d'approvisionnement en matériaux ;
- Ruissellements non maîtrisés d'eaux de pluviales, entrainant des polluants jusque dans les eaux de surface.

Les impacts sans mesures sont modérés.

◗ Mesures

ME : Curage des fossés

Avant le début de l'exploitation et dès que cela sera nécessaire, l'ensemble des fossés du réseau pluvial fera l'objet d'un curage pour assurer une mise en service avec une capacité optimale des infrastructures.

ME : Installation du réseau de gestion des eaux pluviales

MR : **Mise à disposition de kits antipollution et récupération des déversements accidentels**

MR : Végétalisation des espaces

La végétalisation des espaces sera réalisée rapidement afin de limiter le ruissellement et l'apport massif de particules fines dans les réseaux de récupération des eaux pluviales alentours.

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.2.1.2 En phase d'exploitation

◗ Impacts

Durant la phase d'exploitation du site, l'impact peut avoir plusieurs origines :

- La pollution des eaux de surface par des déchets ;
- Un débordement non maitrisé du bassin d'eaux pluviales ;
- Un débordement des bassins de stockage de lixiviats ;
- Le rejet de polluants dans les eaux de surface.

Le principal risque d'impact est celui généré par les lixiviats.

A noter qu'actuellement, les lixiviats produits par l'UVEOR et le CSR sont trop chargés pour être traités par l'unité de traitement des lixiviats de l'ISDND, ils sont donc collectés et évacués vers une unité spécialisée.

Il n'y aura pas d'impact supplémentaire lié à ces activités.

Les impacts sans mesures sont modérés.

Mesures

ME : Dimensionnement des bassins d'eaux pluviales

Suite à la création des nouveaux sous-casiers de stockage, les eaux de pluviales vont pouvoir ruisseler sur une plus grande surface. Pour éviter de contaminer les eaux de surface suite à un débordement non maîtriser des bassins de stockage d'eaux pluviales, TRIVALIS s'est assuré du bon dimensionnement des bassins de stockage des eaux pluviales.

Une note de dimensionnement des bassins a été réalisée par GINGER BURGEAP.

Hypothèses de dimensionnement

Coefficients de Montana

Les coefficients de Montana utilisés sont issus d'une analyse statistique réalisée par Météo-France sur les données pluviométriques enregistrées à la station Météo-France la plus proche ou la plus pertinente du site d'étude. En l'occurrence, les coefficients Montana disponibles au plus proche du site sont ceux de la station MétéoFrance de La-Roche-Sur-Yon (85) sur une période de 38 années d'observation (1985-2023). Elle est située à environ 35 km au sud-est du site, à une altitude de 88 m NGF.

Surfaces

Les surfaces considérées sont issues de la configuration du site envisagée dans le cadre du présent DDAE (couvertures, fossés, voiries, espaces verts, bassins de stockage…).

Coefficients d'apport

Les coefficients d'apports sont basés sur des hypothèses réalistes et sécuritaires basées sur notre retour d'expérience et sur les valeurs indiquées dans le guide technique « Assainissement routier » du SETRA d'Octobre 2006.

Fréquence de l'évènement pluvieux retenu

L'article 5.2.6 de l'AP du 18/12/2009 prescrit que les bassins de stockage étanches des EP sont dimensionnés pour capter au moins les ruissellements consécutifs à un évènement pluvieux de fréquence décennale.

Une pluie de retour 10 ans a donc été prise en compte dans le cadre de la présente étude.

Débit de fuite des bassins

Il convient de noter que, concernant les points de rejet d'eaux pluviales du site, REJET EPA et REJET EPB, aucun débit de rejet limite n'apparaît dans les textes réglementaires applicables au site.

Cependant, les débits de fuite retenus dans le bilan hydrique du DDAE sont respectivement de 80 l/s (288 m^3/h) et 150 l/s (540 m^3/h), ce qui correspond aux débits de fuite retenue lors du dimensionnement initial du site.

Le débit de 80 l/s a été retenu dans le cadre de la présente étude comme une valeur sécuritaire.

NB : Le site a une superficie d'environ 25,5 ha, le débit de 80 l/s est donc cohérent avec un rejet de 3 l/s/ha imposé par le SDAGE.

Volume des bassins actuels

Les bassins actuellement aménagés sur le site captant les eaux pluviales sont les suivants :

- Un bassin au nord-ouest, présentant un volume de 890 m^3 (volume utile de 390 m^3), dont le rejet s'effectue dans le ruisseau au nord du site-ouest ;
- Un bassin au sud présentant un volume de 2 700 m^3 (volume utile de 1 800 m^3), dont le rejet s'effectue dans le ruisseau temporaire situé au sud-est du site ;
- Un bassin pour les eaux de voirie de 830 m^3 ;

- Un bassin pour les eaux de toiture de 1000 m³.

Soit 4 020 m³ utiles pouvant accueillir les eaux pluviales.

◗ Résultats – dimensionnement du bassin EP

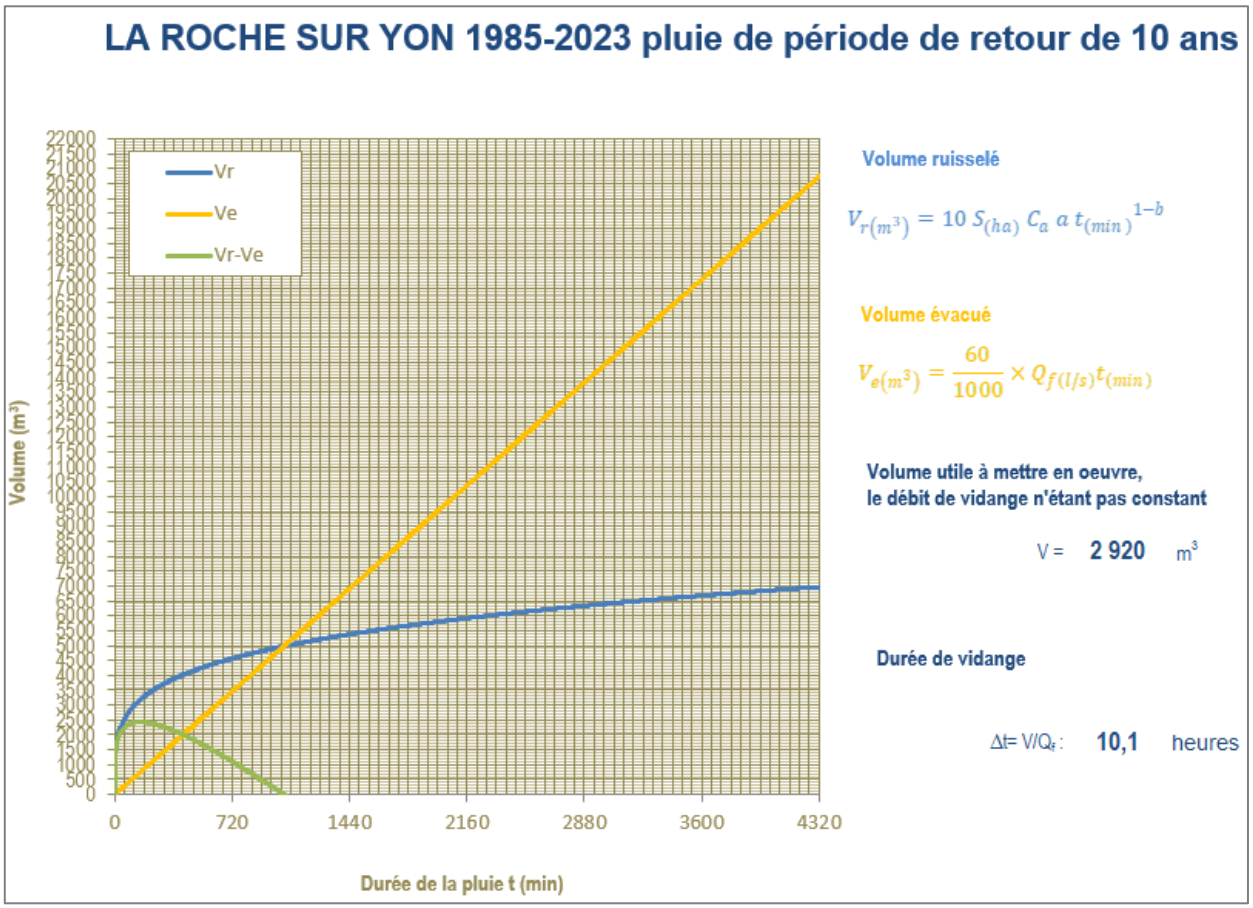
Un calcul de dimensionnement des bassins a été réalisé dans le cadre du dossier de demande d'autorisation initial, et avait permis de déterminer les volumes nécessaires pour le bassin nord-ouest (890 m³) et le bassin sud (2 700 m³). Ces calculs tenaient compte des bassins versants sur le site afin de déterminer le volume nécessaire dans chaque bassin.

Le calcul est présenté dans le bilan hydraulique réalisé dans le cadre du DDAE initial, disponible en Annexe 9.

Dans le cadre du projet, les bassins versants seront les mêmes que ceux du projet initial. Ainsi, dans le cadre du présent dossier, seul le volume total nécessaire pour le stockage des eaux pluviales du site a été calculé pour s'assurer du bon dimensionnement des bassins actuels.

La feuille de calcul est jointe en **Annexe 10.** Le graphique extrait de la feuille de calcul est visible en figure suivante.

Figure 43 : Figure 44 : Graphique illustrant le calcul réalisé selon la méthode des pluies pour le présent projet



Il en ressort que le volume des bassins EP (EPA, EPB, toiture, voirie) devrait être de l'ordre de 2 920 m³.

Les 4 bassins d'un volume total de 4 020 m³ utiles sont donc suffisants pour permettre d'absorber le débit de pointe d'un évènement pluvieux de fréquence décennale au droit du site incluant les futurs aménagements.

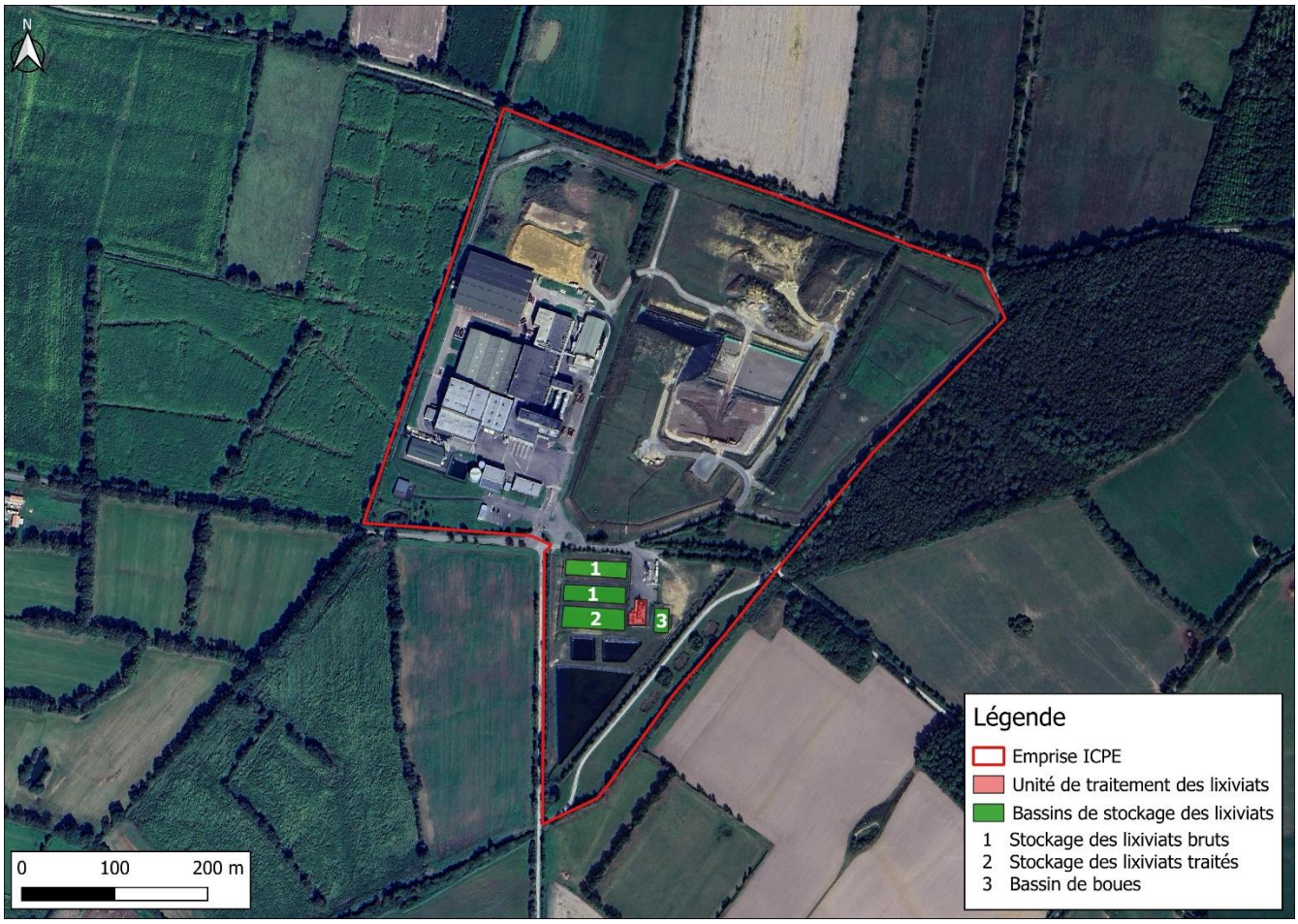
NB : Hors toitures et voiries, le volume seul des bassins EPA et EBP est suffisant pour accueillir les eaux issues de la couverture de l'ISDND (1 287 m³ calculés, pour 2 190 m³ disponibles).

ME : Dimensionnement de la lagune de stockage et de l'unité de traitement des lixiviats

Le système de gestion des lixiviats est composé de :

- Un drainage gravitaire et séparatif des lixiviats en fond de casiers via le réseau de drains et de collecteurs en PEHD. Ils seront acheminés jusqu'aux puits mixtes situés aux points bas ;
- Une pompe de relevage acheminant les lixiviats vers une lagune étanche ;
- Deux bassins de récupération des lixiviats bruts et des eaux pluviales de voiries susceptibles d'être polluées (2 100 m³ chacun soit un total de 4 200 m³). Les lixiviats seront réinjectés dans le cadre de l'exploitation en mode bioréacteur, ou traités par l'unité OVIVE ;
- La station de traitement des lixiviats bruts OVIVE ;
- Une lagune de récupération des lixiviats traités (3 000 m³) avant rejet dans le milieu naturel ;
- Une lagune de boues : il s'agit d'un stockage tampon des boues éventuellement produites périodiquement par l'unité, avant évacuation vers des filières spécialisées de traitement.

Figure 45 : Gestion des lixiviats



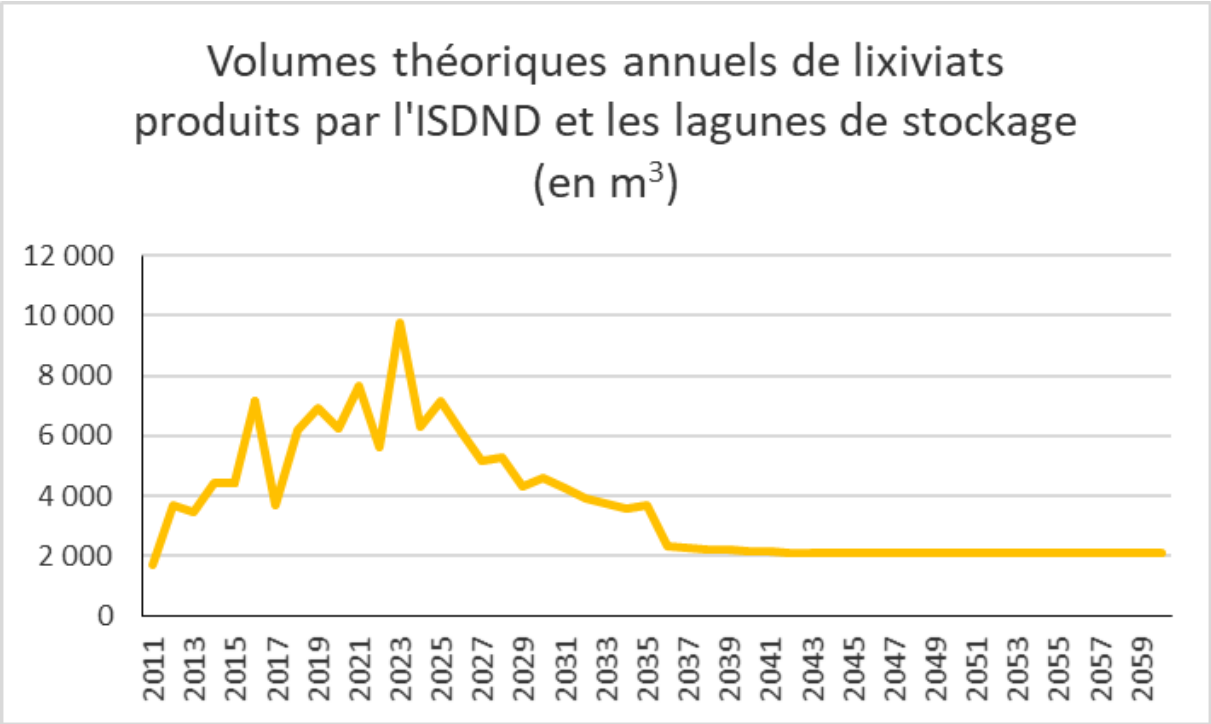
Un bilan prévisionnel de la quantité de lixiviats produite a été réalisée par GINGER BURGEAP. L'étude complète est disponible en **Annexe 11**.

Les éléments ci-après sont tirés de cette étude.

Le bilan lixiviat a pris en compte les volumes produits depuis 2011. Le volume annuel maximum de production de lixiviats a été atteint en 2023 (9 750 m³). A partir de cette année-là, la production de lixiviats va décroitre progressivement jusqu'en 2041 pour se stabiliser aux alentours de 2 000 m³/an.

Les volumes théoriques de production de lixiviats dans le cadre du projet sont présentés sur la figure ci-après.

Figure 46 : Évolution des volumes théoriques annuelle de lixiviats produits par l'ISDND et les lagunes de stockage n°1 et n°2



◗ Capacité des ouvrages de rétention des lixiviats

Les lagunes de stockage de lixiviats bruts n°1 et n°2 ont chacune une capacité de stockage de 2 100 m³, ce qui correspond à une capacité de stockage totale de 4 200 m³.

Au regard du calcul mené selon l'Arrêté Ministériel du 15 février 2016 modifié, les lagunes de stockage de lixiviats bruts apparaissent suffisamment dimensionnées pour faire face à un évènement de pluie décennale maximale pendant 15 jours, qui serait à l'origine d'une production de lixiviats de **862 m³**.

Ce volume apparaît comme sécuritaire et permettra de pallier tout dysfonctionnement en amont de l'unité de traitement.

◗ Capacité de la station de traitement des lixiviats

L'unité de traitement des lixiviats de type Biomembrat® BM20 conçue par OVIVE dispose d'un débit de traitement de 2 668 m³/mois, soit 32 016 m³/an.

Compte-tenu des débits maximums attendus, c'est-à-dire 9 750 m³/an, soit environ 812 m³/mois au pic de la courbe de production, la capacité de traitement l'installation actuelle s'avère suffisante pour assurer le traitement annuel de l'ensemble des lixiviats produits par le site.

Toutefois, conformément à l'article 7.3 de l'arrêté préfectoral d'autorisation du 18/12/2009 modifié par l'article 2 de l'arrêté préfectoral du 22/04/2014, le traitement des lixiviats par l'unité est arrêté de mai à octobre. Cette période correspond aux mois les plus secs de l'année, avec une production de lixiviats plus faible. Ainsi, les lagunes de stockage de lixiviats bruts n°1 et n°2 d'une capacité totale cumulée de 4 200 m³ représentant un peu plus de 40% de la production maximale annuelle, seront en capacité de stocker les lixiviats non traités durant cette période.

Nota : cette approche, de façon sécuritaire, ne tient volontairement pas compte de la réinjection des lixiviats qui aura tendance à réutiliser une partie des lixiviats produits et donc à diminuer les quantités réellement stockées et traitées par les installations du site.

L'ensemble du dispositif actuel de stockage et traitement des lixiviats dispose d'une capacité suffisante dans le cadre du projet.

ME : Réinjection des lixiviats

Une partie des lixiviats sera réinjectée dans le cadre de l'exploitation en mode bioréacteur, et les lixiviats non réinjectés seront dirigés vers la lagune de stockage spécifique.

Du fait de la plus forte sollicitation hydraulique du réseau de réinjection, le risque de colmatage a été pris en considération dès la conception du réseau.

Certains paramètres des lixiviats tels que pH, teneurs en sulfates ou en métaux peuvent avoir un effet néfaste sur la biodégradation des déchets. Suivant la qualité des déchets enfouis, chaque casier possède son propre processus de dégradation ce qui implique une gestion spécifique pour chacun d'entre eux. Ainsi, la qualité des lixiviats à réinjecter sera définie à l'avancement de l'exploitation et sera basée sur le suivi de l'efficacité constatée et les retours d'expérience propres au site.

Des solutions préventives seront mises en œuvre :

- Surdimensionnement du réseau : diamètre des canalisations et des drains supérieur, crépinage des drains, pente...etc. ;
- Optimisation du choix des matériaux drainants utilisés.

ME : Présence d'une unité de traitement des lixiviats

L'unité de traitement de la société OVIVE mise en place sur le site sera maintenue dans le cadre du projet. Elle continuera de traiter les lixiviats bruts avant rejet au milieu naturel.

ME : Maintenance du système de réinjection- bioréacteur

Le système de réinjection des lixiviats fait l'objet d'un plan de maintenance préventif pour détecter d'éventuelles fuites.

ME : Mise en place d'une couverture finale

Lorsque la cote maximale des déchets non dangereux sera atteinte, la couverture finale sera mise en place.

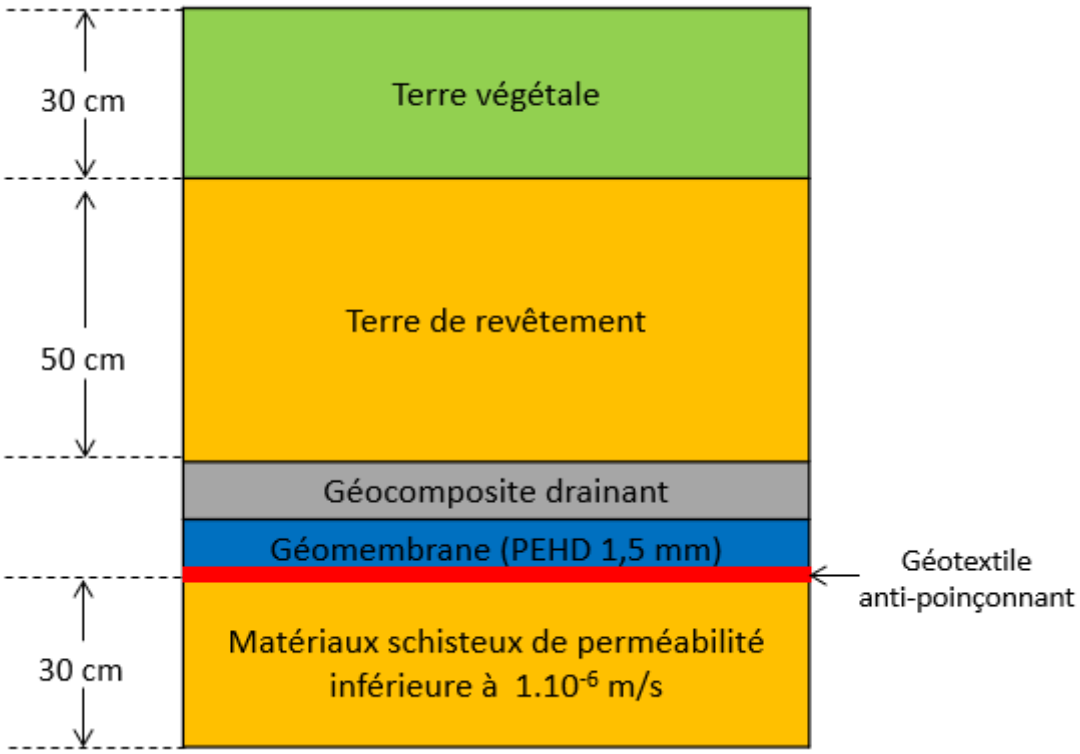
Elle a pour objectif :

- De confiner le massif de déchets afin d'empêcher les infiltrations d'eaux pluviales et la formation de lixiviats ;
- De gérer efficacement les eaux pluviales en favorisant leur ruissellement ;
- De garantir un devenir à long terme compatible avec la présence de déchets ;
- D'intégrer le site dans le paysage environnant.

Comme c'est le cas actuellement sur les autres sous-casiers, la couverture finale sera composée du bas vers le haut :

- D'une couche de 30 cm d'épaisseur de matériaux de fermeture de perméabilité inférieure à 1.10^{-4} m/s reconstituée avec les schistes altérés déjà stockés sur site ;
- D'un géotextile anti-poinçonnant ;
- D'une géomembrane PEHD 1,5 mm d'épaisseur ;
- D'un géocomposite de drainage et anti-poinçonnant ;
- D'une couche 50 cm de terres de revêtement, réalisée avec des schistes déjà stockés sur site ;
- D'une couche de 30 cm de terre végétale.

Figure 47 : Composition de la couverture finale



MS : Surveillance des rejets aqueux au milieu naturel

Les modalités de surveillance des rejets aqueux ne seront pas modifiées dans le cadre du projet. Elles sont rappelées ci-après.

◗ Contrôle des lixiviats traités

Comme c'est le cas actuellement, les lixiviats traités rejetés au milieu naturel continueront de faire l'objet d'analyses trimestrielles.

Une étude d'acceptabilité des rejets de lixiviats traités dans le Ligneron a été réalisée dans le cadre du projet par GINGER BURGEAP, afin de déterminer les modalités de rejet.

Les éléments ci-après sont tirés de cette étude. L'étude complète est disponible en Annexe 18.

L'étude d'acceptabilité réalisée selon la méthodologie du guide DCE (MEDDE, 2012) a permis de conclure que, à l'exception du COD, de la DCO et de l'azote de Kjeldahl aux mois de juillet et d'août, le rejet de lixiviats traités du site de St-Christophe-du-Ligneron est acceptable toute l'année pour les VLE inscrites dans l'annexe I de l'AM du 15/02/2016.

En juillet/août, il est préconisé d'éviter de rejeter dans le Ligneron. Toutefois, si les conditions météorologiques devenaient exceptionnelles (forte pluviométrie), un rejet pourrait être envisagé en respectant un flux maximal de 819 g/l de DCO, 246 g/j de COD et 35 g/j d'azote de Kjeldahl.

Sur cette base, les nouvelles conditions de rejet synthétisées dans le tableau ci-après.

Tableau 32 : Concentrations et flux maximums proposés

Paramètres	VLE acceptables (toute l'année sauf de juin à septembre)	VLE retenues (toute l'année sauf de juin à septembre)	Flux maximal en g/j pour les mois de juillet et août
Matières en suspension	100 mg/L	**35 mg/L**	
Carbone organique total	70 mg/L	70 mg/L	246
Demande chimique en oxygène	300 mg/L	**125 mg/L**	819
Demande biochimique en oxygène	100 mg/L	**30 mg/L**	
Ammonium	5 mg/L	5 mg/L	
Nitrates	80 mg/L	80 mg/L	
Nitrites	3 mg/L	3 mg/L	
Azote Kjeldahl	12 mg/L	12 mg/L	
Azote global	30 mg/L	30 mg/L	
Phosphore total	10 mg/L	**1 mg/L**	
Phénols	0.1 mg/L	0.1 mg/L	
Métaux totaux*	15 mg/L	15 mg/L	
Plomb	50 µg/L	50 µg/L	
Chrome	0.5 mg/L	0.5 mg/L	
Cr6+	100 µg/L	100 µg/L	
Cuivre	100 µg/L	100 µg/L	
Nickel	200 µg/L	200 µg/L	
Zinc	500 µg/L	500 µg/L	
Cadmium	200 µg/L	200 µg/L	35
Mercure	50 µg/L	50 µg/L	
Fluor et composés en F	15 mg/L	15 mg/L	

Fluorures	15 mg/L	15 mg/L	
Cyanures libres	0.1 mg/L	0.1 mg/L	
Hydrocarbures totaux	10 mg/L	10 mg/L	
Composés organiques halogénés	1 mg/L	1 mg/L	
Arsenic	100 µg/L	100 µg/L	

* Somme des métaux suivants : Pb, Cu, Cr, Ni, Zn, Mn, Sn, Cd, Hg, Fe, Al.

En bleu : VLE maximales de l'arrêté préfectoral du 20/03/2014

De plus, les substances listées dans le Tableau 33 suivant (PFAS) feront l'objet d'une surveillance annuelle.

Tableau 33 : Paramètres faisant l'objet d'une surveillance annuelle sur les lixiviats traités

Nom	Abréviation	N° CAS	Code SANDRE
Acide perfluorobutanoïque	PFBA	375-22-4	5980
Acide perfluoropentanoïque	PFPeA	2706-90-3	5979
Acide perfluorohexanoïque	PFHxA	307-24-4	5978
Acide perfluoroheptanoïque	PFHpA	375-85-9	5977
Acide perfluorooctanoïque	PFOA	335-67-1	5347
Acide perfluorononanoïque	PFNA	375-95-1	6508
Acide perfluorodécanoïque	PFDA	335-76-2	6509
Acide perfluoroundécanoïque	PFUnDA ; PFUnA	2058-94-8	6510
Acide perfluorododécanoïque	PFDoDA ; PFDoA	307-55-1	6507
Acide perfluorotridécanoïque	PFTrDA ; PFTrA	72629-94-8	6549
Acide perfluorobutanesulfonique	PFBS	375-73-5	6025
Acide perfluoropentanesulfonique	PFPeS	2706-91-4	8738
Acide perfluorohexane sulfonique	PFHxS	355-46-4	6830
Acide perfluoroheptane sulfonique	PFHpS	375-92-8	6542
Acide perfluorooctane sulfonique	PFOS	1763-23-1	6560
Acide perfluorononane sulfonique	PFNS	68259-12-1	8739
Acide perfluorodecane sulfonique	PFDS	335-77-3	6550
Acide perfluoroundécane sulfonique	PFUnDS	749786-16-1	8740
Acide perfluorododécane sulfonique	PFDoDS	79780-39-5	8741
Acide perfluorotridécane sulfonique	PFTrDS	791563-89-8	8742

Nom	Abréviation	N° CAS	Code SANDRE
Acide perfluorotetradécanoïque	PFTeA ; PFTeDA	376-06-7	6547
Acide perfluorohexadecanoïque	PFHxDA	67905-19-5	8984
Acide perfluorooctadecanoïque	PFODA	16517-11-6	8985
Ammonium perfluoro (2-methyl-3-oxahexanoate)	HFPO-DA (Gen X)	13252-13-6 (62037-80-3)	8982
4,8-Dioxa-3H-perfluorononanoic acid	DONA ; ADONA	919005-14-4 (958445-44-8)	8983
Perfluoro([5-methoxy-1,3-dioxolan-4-yl]oxy) acetic acid	C6O4	1190931-27-1 (1190931-41-9)	8981
2-perfluorohexyl ethanol (6 : 2)	6 : 2 FTOH ; FHET	647-42-7	7997
2-perfluorooctyl ethanol (8 : 2)	8 : 2 FTOH ; FOET	678-39-7	8000

◗ Contrôle des eaux pluviales

Comme c'est le cas actuellement, conformément à l'article 9.2.2.2 de l'arrêté préfectoral du 19/12/2009, les eaux de ruissellement feront l'objet d'analyse semestrielles, avant rejet dans le milieu récepteur.

Les rejets ne devront pas dépasser les seuils fixés par l'annexe I de l'arrêté du 15/02/2016, reprises dans le tableau suivant.

Tableau 34 : Valeurs limites des rejets d'eaux pluviales

Paramètres	Valeurs seuils en mg/L
Matières en suspension totale (MEST)	< 100 mg/L si flux journalier max. < 15kg/j < 35 mg/L au-delà
Carbone Organique Total (COT)	< 70 mg/L
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	< 300 mg/L si flux journalier max < 100 kg/j < 125 mg/l au-delà
Demande Biochimique en Oxygène (DBO_5)	< 100 mg/L si flux journalier max < 30 kg/j. < 30 mg/L au-delà
Azote global	Concentration moyenne mensuelle < 30 mg/L Si flux journalier max. > 50 kg/j.
Phosphore total	Concentration moyenne mensuelle < 10 mg/L si flux journalier max. > 15 kg/j.
Phénols	< 0,1 mg/L si le rejet dépasse 1 g/j.
Métaux totaux*	< 15 mg/L

Paramètres	Valeurs seuils en mg/L
Dont :	
Pb	50 µg/L si le rejet dépasse 5 g/j
Cr	0,5 mg/L (dont Cr6+ : 100 µg/L) si le rejet dépasse 1 g/j
Cu	100 µg/L si le rejet dépasse 5 g/j
Ni	200 µg/L si le rejet dépasse 5 g/j
Zn	500 µg/l si le rejet dépasse 5 g/j
Ion fluorure	< 15 mg/L si le rejet dépasse 150 g/j.
CN libres	< 0,1 mg/L si le rejet dépasse 1 g/j.
Hydrocarbures totaux	< 10 mg/L si le rejet dépasse 100 g/j.
Composés organiques halogénés (en AOX ou EOX)	< 1 mg/L si le rejet dépasse 30 g/j.

(*) Somme des éléments suivants : Pb, Cu, Cr, Ni, Zn, Mn, Sn, Cd, Hg, Fe, Al.

Source : AM du 15/02/2016

MS : Surveillance des lixiviats réinjectés

Conformément à l'article 54 de l'arrêté du 15/02/2016, TRIVALIS continuera de tenir à jour un registre avec le volume des lixiviats réinjectés.

De plus, la composition des lixiviats réinjectés sera contrôlée tous les trois mois. Les paramètres suivants seront analysés : pH, DCO, DBO5, MES, COT, hydrocarbures totaux, chlorure, sulfate, ammonium, phosphore total, métaux totaux (Pb+Cu+Cr+Ni+Mn+Cd+Hg+Fe+As+Zn+Sn), N total, CN libres et phénols.

MS : Surveillance des volumes des lixiviats et des eaux de ruissellement

Le volume de lixiviats sera contrôlé tous les mois et le volume des eaux de ruissellement tous les trimestres à l'aide d'un système automatisé relié aux niveaux des bassins de stockage. Ces contrôles visent à prévenir tout débordement des bassins de stockage.

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.2.1.3 En phase de post-exploitation

◗ **Impacts**

Durant la phase de post-exploitation, les impacts sont :

- Un débordement non maitrisé du bassin d'eaux pluviales ;
- Un débordement des bassins de stockage de lixiviats ;
- Le rejet de polluants dans les eaux de surface.

Les impacts sans mesures sont modérés.

◗ Mesures

ME : Utilisation et maintenance des installations de traitement des lixiviats en période de post-exploitation

Les installations de traitement des lixiviats (installation OVIVE) continueront d'être utilisées et entretenues.

MR : Conservation des ouvrages de gestion des eaux

Les ouvrages de gestion des eaux seront conservés et maintenus en bon état pour éviter tout débordement.

MS : Réalisation d'un suivi long-terme

Conformément à l'article 36 de l'arrêté du 15/02/2016, un suivi-long terme sera mis en place. Ce suivi comprend :

- Le contrôle des lixiviats ;
- Le contrôles des rejets gazeux ;
- Le contrôle des eaux de ruissellement ;
- Le contrôle de la qualité des eaux souterraines.

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.2.2 Impacts sur la consommation d'eau

Les activités de stockage ne nécessitent pas l'utilisation d'eau.

L'activité de production de CSR nécessite un volume de 2 750 m^3 d'eau par an (hors défense incendie). Compte tenu des quantités d'eaux pluviales de toitures qu'il est possible de récupérer et des besoins en eau pour le process de l'unité de CSR, les besoins de l'unité de CSR peuvent être intégralement couverts par le recyclage des eaux pluviales de toitures collectées sur le site de manière pénalisante, nous avons retenu l'hypothèse d'un recours au réseau d'eau potable pendant 2 mois par an (soit 8 semaines), en cas de déficit hydrique prolongé. Le volume d'eau potable pour les besoins du process pendant cette période sera alors d'environ 375 m^3.

L'exploitation de l'unité de TMB entraine la consommation de 4 525 m^3 par an dont environ 1 400 m^3 en provenance du réseau d'eau potable.

L'unité de production de CSR et le TMB ne seront pas modifiés dans le cadre du projet.

A noter que le bassin EPA sert également de réserve d'eau en cas d'incendie.

La consommation d'eau dans le cadre du projet sera similaire à la consommation actuelle. La quantité d'eau utilisée pour l'activité de stockage n'est pas significative. Aucune mesure n'est envisagée.

5.2.3 Eaux souterraines

Les nouveaux sous-casiers de stockage de déchet vont engendrer la formation d'effluents liquides, qui peuvent être de plusieurs natures :

- Lixiviats ;
- Eaux pluviales ayant ruisselé sur les casiers de stockage, les voiries ou les plateformes de valorisation (contaminées par les déchets, les poussières ou des hydrocarbures) ;
- Eaux de nettoyage des plateformes de valorisation (TMB et CSR).

Une mauvaise gestion des eaux peut engendrer une pollution des eaux et des sols.

Une pollution des eaux souterraines pourrait alors avoir un impact sur les eaux de nappe.

A noter que le projet ne prévoit pas l'infiltration privilégiée des eaux ni de prélèvement des eaux dans les nappes souterraines.

5.2.3.1 En phase travaux

◗ Impacts

Pendant les travaux, les impacts sur les eaux souterraines peuvent résulter des événements suivants :

- Déversement accidentel de substances utilisées sur le site (carburant, huile) dans une zone non aménagée et pénétration des substances dans les eaux souterraines.
- Infiltration d'effluents dans les eaux souterraines.

Les impacts sans mesures sont modérés.

◗ Mesures

ME : Drainage des eaux sous casier

Du fait des niveaux piézométriques observés, le décaissement pour la réalisation des sous-casiers est limité au droit du site. Par ailleurs, un dispositif de drainage des eaux de subsurface sera mis en place sous le mètre supérieur de la BSP de façon à éviter sa sollicitation (effets de surpression) et à disposer d'un moyen de contrôle, comme c'est déjà le cas sur les sous-casiers actuels. Ce dispositif est constitué de tranchées drainantes reliées à un réseau de collecteurs. Les eaux ainsi collectées rejoignent les bassins étanches de gestion des eaux pluviales où elles sont contrôlées avant rejet au milieu naturel.

MR : Installation du réseau de gestion des eaux pluviales

ME : Ravitaillement, réparation, nettoyage et entretien des engins sur aire imperméabilisée

ME : Stockage des produits sur rétention

MR : Adaptation du planning des travaux

Les travaux de terrassement seront réalisés en dehors des périodes pluvieuses autant que possible.

MR : **Mise à disposition de kits antipollution et récupération des déversements accidentels**

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.2.3.2 **En phase d'exploitation**

◗ Impacts

En phase exploitation, les impacts sur les eaux souterraines peuvent résulter des événements suivants :

- Fuite de lixiviats en fond de casier, sur le réseau de collecte, au niveau du bassin de stockage ;
- Débordement de la lagune de stockage des lixiviats ;
- Débordement des ouvrages de gestion des eaux (fossés, bassins d'eaux pluviales) ;
- Déversement accidentel de substances utilisées sur le site (carburant, huile) dans une zone non aménagée ;
- Infiltration d'effluents dans les eaux souterraines.

Ainsi, les impacts potentiels sur les eaux souterraines seront :

- Une pollution biologique due aux micro-organismes présents dans les déchets et qui pourraient être entrainés par les lixiviats ;
- Une pollution chimique due au lessivage d'éléments indésirables (chlorures, métaux, etc.).

Les impacts sans mesures sont modérés.

◗ Mesures

ME : Présence des barrières de sécurité passive et active, et du dispositif de drainage des lixiviats

Les casiers de stockages seront étanches et hydrauliquement indépendants. Les casiers seront conformes à l'arrêté ministériel du 15 février 2016, ils seront donc étanches, hydrauliquement indépendants, et disposeront de barrières de sécurité passive et active, comme détaillé dans en partie 5.1.

Les lixiviats seront collectés en fond de casier via un réseau de drains et de collecteurs en PEHD.

ME : Installation du système de collecte des lixiviats en fond de casier

Les lixiviats s'écouleront gravitairement en fond de casier jusqu'à un puits où ils seront pompés pour être redirigés vers un bassin de transfert. A chaque point bas de casier, un puits mixte sera monté à l'avancement de l'exploitation permettant ainsi le contrôle de la hauteur des lixiviats.

ME : Réinjection des lixiviats

ME : Maintenance du système de réinjection

ME : Stockage des produits sur rétention

MR : **Mise à disposition de kits antipollution et récupération des déversements accidentels**

MS : Surveillance des eaux souterraines

Conformément à l'article 24 de l'arrêté du 15/02/2016, les eaux souterraines feront l'objet de surveillance en périodes de basses eaux et de hautes eaux, au moyen des quatre piézomètres présents sur le site.

Les paramètres surveillés sont les suivants :

- Physico-chimiques suivants : pH, potentiel d'oxydoréduction, résistivité, conductivité, métaux totaux (Pb+Cu+Cr+Ni+Mn+Cd+Hg+Fe+As+Zn+Sn), NO2-, NO3-, NH4+, SO42-, NTK, Cl-, PO43-, K+, Ca2+, Mg2+, DCO, MES, COT, AOX, PCB, HAP, BTEX ;
- Paramètres biologiques : DBO5 ;
- Paramètres bactériologiques : Escherichia coli, bactéries coliformes, entérocoques, salmonelles ;
- Autres paramètres : hauteur d'eau.

Compte-tenu de la localisation du projet, aucun nouveau piézomètre ne sera mis en place. Les piézomètres sont localisés sur la Figure 14.

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.2.3.3 En phase de post-exploitation

◗ Impacts

En phase de post-exploitation, les impacts sur les eaux souterraines peuvent résulter des événements suivants :

- Fuite de lixiviats en fond de casier, sur le réseau de collecte, au niveau du bassin de stockage ;
- Débordement du bassin de stockage des lixiviats ;
- Infiltration d'effluents dans les eaux souterraines.

Toutefois, l'activité sera terminée. Il n'y aura plus d'apport de déchets dans les sous-casiers.

La quantité de lixiviats produits sera en diminution (cf §5.2.1.2).

Les impacts sans mesures sont faibles.

◗ Mesures

ME : Mise en place d'une couverture finale

ME : Présence et maintenance de l'unité de traitement des lixiviats

MS : Réalisation d'un suivi long-terme

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.3 Impacts sur l'air et le climat

5.3.1 Impacts sur l'air

NB : Les impacts sur l'ambiance olfactive seront traités dans le §5.9. Les impacts sur la santé sont présentés dans le §5.11.

5.3.1.1 En phase travaux

◗ Impacts

Durant la phase travaux, les impacts sur l'air seront liés :

- Aux émissions liées aux déchargement des déchets ;
- Aux émissions liées à la circulation des véhicules ;
- Aux envols de poussières liés à la circulation des engins.

Les impacts sans mesures sont faibles.

◗ Mesures

MR : Conformité et révision des véhicules

Les véhicules respecteront les réglementations en vigueur concernant les émissions atmosphériques.

MR : Limitation de la vitesse de circulation à 20 km/h

Les véhicules rouleront à vitesse réduite (maximum 20 km/h). Cela permettra de réduire les envols de poussières.

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.3.1.2 En phase d'exploitation

◗ Impacts

En phase d'exploitation, le site TRIVALANDES présentera des rejets atmosphériques ayant plusieurs origines :

- Les émissions diffuses liées à l'exploitation de l'ISDND ;
- Les émissions liées au traitement des lixiviats ;
- Les émissions canalisées des installations de valorisation du biogaz (biochaude, torchère, moteurs) ;
- Les émissions liées à la circulation des véhicules ;
- Les envols de déchets.

L'unité de production de CSR et le TMB ne sont pas modifiés par le projet. Les rejets atmosphériques liés à ces activités seront les même qu'actuellement. Il n'y aura pas d'impact supplémentaire lié à ces activités dans le cadre du projet.

Les impacts sans mesures sont modérés.

◗ Mesures

ME : Collecte et valorisation des biogaz

Les réseaux de collecte de biogaz seront mis en place à l'avancement sur chaque sous-casier. Les biogaz seront dirigés vers les unités de valorisation (moteurs co-génération et système Biochaude).

Le biogaz continuera d'être valorisé à travers deux équipements que sont :

- Les modules de cogénération pour la valorisation du biogaz en électricité injecté dans le réseau ; ils sont exploités par la société TEDOM. Les modules de cogénération permettent le traitement de 300 m^3/h de biogaz ;
- Le système Biochaude pour la valorisation du biogaz en chaleur, qui, couplé à une aération permet le pré-traitement des lixiviats bruts. Ce système est exploité par la société BIOME. Le système Biochaude permet de traiter 600 m^3/h.

Le paramétrage des automates des deux installations autorise leur fonctionnement simultané. Ainsi, en cas d'excédent de biogaz qui ne peut être valorisé à travers les modules de cogénération, le système Biochaude est alors activé permettant le maintien de la valorisation.

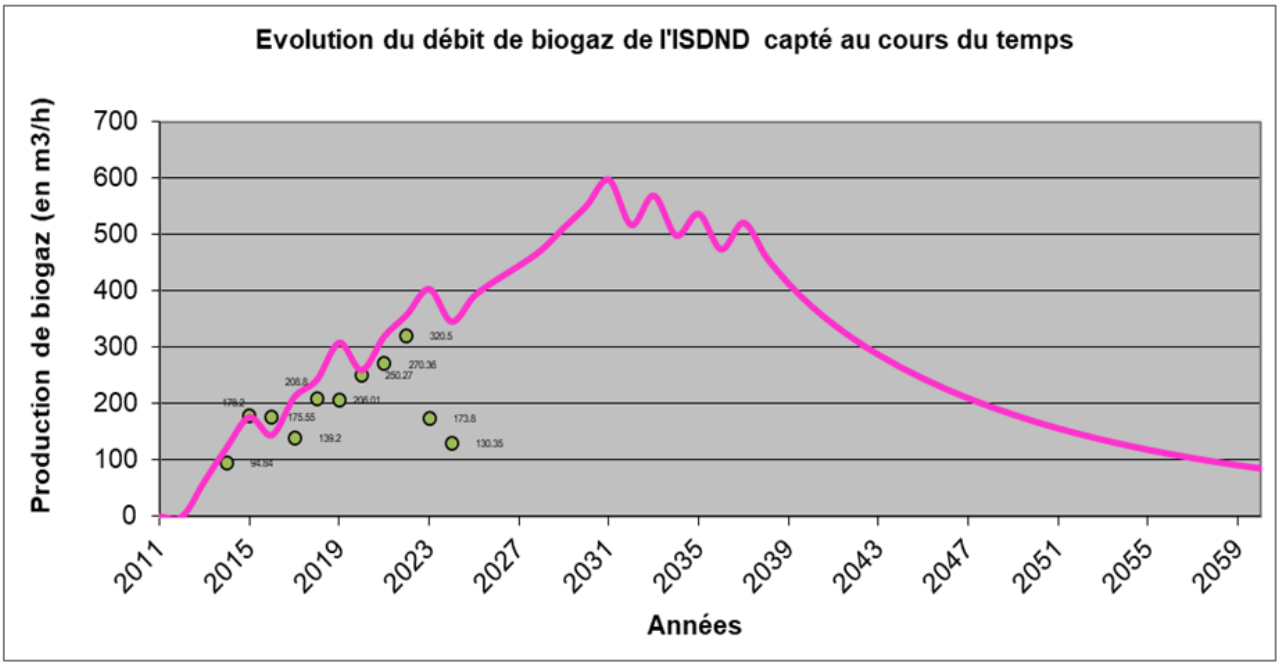
Par défaut de lixiviats à réchauffer, l'excédent de biogaz est alors détruit par la torchère de secours conformément aux prescriptions de l'arrêté.

Un bilan biogaz a été réalisé et est disponible en **Annexe 12**.

Les éléments ci-après sont tirés de cette étude.

Le débit maximal de biogaz capté attendu est de 600 m3/h à l'horizon 2031, avant la fermeture du dernier casier de l'ISDND. Le débit diminuera ensuite continuellement jusqu'à l'obtention d'un débit résiduel inférieur à 100 m3/h à l'issue des 25 années de post-exploitation et surveillance des milieux (2060).

Figure 48 : Graphique de la production de biogaz sur l'ensemble de l'ISDND



Compte tenu de sa capacité actuelle de traitement (300 m^3/h), l'unité de cogénération devra probablement être complétée en y adjoignant le dispositif existant de type « Biochaude », dont le brûleur a été optimisé à une capacité de 600 m^3/h.

L'ensemble du dispositif actuel de traitement et valorisation du biogaz dispose d'une capacité suffisante dans le cadre du projet.

MR : Limitation de la vitesse de circulation des véhicules à 20 km/h

MR : Conformité et révision des véhicules

Les véhicules respecteront les réglementations en vigueur concernant les émissions atmosphériques.

MR : Recouvrement des déchets par des matériaux inertes

La zone de stockage en cours d'exploitation sera régulièrement recouverte de matériaux inertes pour limiter les envols et les émissions d'odeurs.

MR : Présence de filets anti-envols autour du casier en cours d'exploitation

Des filets anti-envols seront positionnés autour du casier en exploitation pour intercepter les éventuels déchets qui s'envoleraient.

MR : Entretien et nettoyage du site

Les abords du site seront entretenus et régulièrement nettoyés pour ramasser les éventuels déchets qui se seraient envolés.

MS : Surveillance de la composition des biogaz captés

Conformément à l'article 9.2.1.1. de l'arrêté préfectoral du 18/12/2009, des analyses de la composition du biogaz capté dans les réseaux des alvéoles sont réalisés mensuellement et portent sur les paramètres suivants : CH_4, CO_2, O_2, H_2S et H_2O.

MS : Surveillance des émissions des unités de valorisation et de destruction du biogaz

Comme c'est le cas actuellement, les unités de valorisation et de destruction du biogaz feront l'objet de contrôles périodiques.

La torchère (biochaude) fera l'objet d'une analyse semestrielle pour les paramètres suivants : O_2, CO_2, COVnm et NOx.

MS : Contrôle du réseau de collecte du biogaz

Conformément à l'article 21 de l'arrêté du 15 février 2016, l'exploitant continuera de réaliser, chaque mois, un contrôle du fonctionnement du réseau de collecte du biogaz. Il procède aux réglages éventuellement nécessaires à la mise en dépression de l'ensemble du réseau, compte tenu de l'évolution de la production de biogaz.

MS : Réalisation des cartographies des émissions diffuses

Conformément à l'article 21 de l'arrêté du 15 février 2016, les cartographies des émissions diffuses de méthane à travers les couvertures temporaires ou définitives mises en place continueront d'être réalisées tous les 5 ans sur le site.

MS : Maintien de la surveillance des rejets atmosphériques liés aux autres activités

Les modalités de surveillance actuellement en place pour l'unité de production de CSR et le TMB seront maintenues, à savoir :

- Analyses semestrielles des poussières et des COVT sur l'unité de production de CSR ;
- Surveillance annuelle des émissions de H_2S et NH_3 en sortie de cheminée biofiltre.

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.3.1.3 En phase de post-exploitation

◗ **Impacts**

La couverture finale mise en place empêchera les émissions diffuses de biogaz et les odeurs.

En phase de post-exploitation, les impacts sur l'air seront liés au fonctionnement des unités de traitement des lixiviats. L'utilisation ponctuelle des torchères pourrait également générer des impacts.

Les impacts sans mesures sont faibles.

◗ **Mesures**

MS : Réalisation d'un suivi long-terme

Les impacts après mise en œuvre des mesures sont négligeables.

5.3.2 Impacts sur le climat

Un bilan de gaz à effet de serre a été réalisé par GINGER BURGEAP dans le cadre du projet. Les éléments suivants sont tirés de cette étude. L'étude complète est disponible en **Annexe 13**.

Les sous-casiers CB9 à CB14 étant déjà autorisées, l'étude ne porte que sur les sous-casiers CB15 à CB17.

5.3.2.1 Calcul de l'impact du projet

Les émissions de GES comptabilisées du scénario sans projet, avec les phases de construction, d'exploitation, de réaménagement et de post-exploitation des sous-casiers CB15 à CB17, sont de 53 144 tCO_2e sur la période observée.

Les émissions de GES comptabilisées du scénario avec projet, avec les déplacements des employés en phase de post-exploitation des casiers précédemment autorisés et la phase d'exploitation hors site des déchets redirigés, sont de 40 870 tCO_2e sur la période observée.

Tableau 35 : Synthèse des émissions par poste

Phase	Poste	Scénario sans projet		Scénario avec projet		
Phase de construction	Terrassement et remblais	-	tCO_2e	96	tCO_2e	0.2%
	Réalisation BSP	-	tCO_2e	122	tCO_2e	0.2%
	Réalisation BSA + MD	-	tCO_2e	209	tCO_2e	0.4%
	Changements d'usage des sols	-	tCO_2e	455	tCO_2e	0.86%
	Gestion globale du chantier	-	tCO_2e	10	tCO_2e	0.02%
	TOTAL - Phase de construction	**-**	**tCO2e**	**892**	**tCO2e**	**1.7%**
Phase de fonctionnement	Collecte - Déchets	-	tCO_2e	1 553	tCO_2e	2.9%
	Gestion du biogaz	-	tCO_2e	50 849	tCO_2e	95.7%
	Gestion des lixiviats	-	tCO_2e	22	tCO_2e	0.04%
	Gestion globale du chantier	2	tCO_2e	66	tCO_2e	0.1%
	Hors site – Déchets redirigés	40 868	tCO_2e	-	tCO_2e	-
	TOTAL - Phase de fonctionnement	**40 870**	**tCO2e**	**52 491**	**tCO2e**	**98.8%**
Phase de réaménagement	Réalisation de la couverture	-	tCO_2e	215	tCO_2e	0.4%
	Changements d'usage des sols	-	tCO2e	-455	tCO2e	-1%
	Mobilisation humaine et matérielle	-	tCO2e	2	tCO2e	0.003%
	TOTAL - Phase de réaménagement	**-**	**tCO2e**	**-238**	**tCO2e**	**-0.45%**
TOTAL sur cycle de vie complet		**40 870**	**tCO_2e**	**53 144**	**tCO2e**	**100%**

L'impact GES du projet se calcule en faisant la différence entre les émissions cumulées de GES du scénario avec projet et les émissions cumulées de GES du scénario sans projet. L'impact total du projet est donc d'environ 12 274 tCO_2e soit un impact annualisé de 383 tCO_2e/an. L'impact GES du projet étant positif, des mesures ERC (Eviter Réduire Compenser) sont à mettre en place.

Figure 49 : Impact global du scénario sans et avec projet

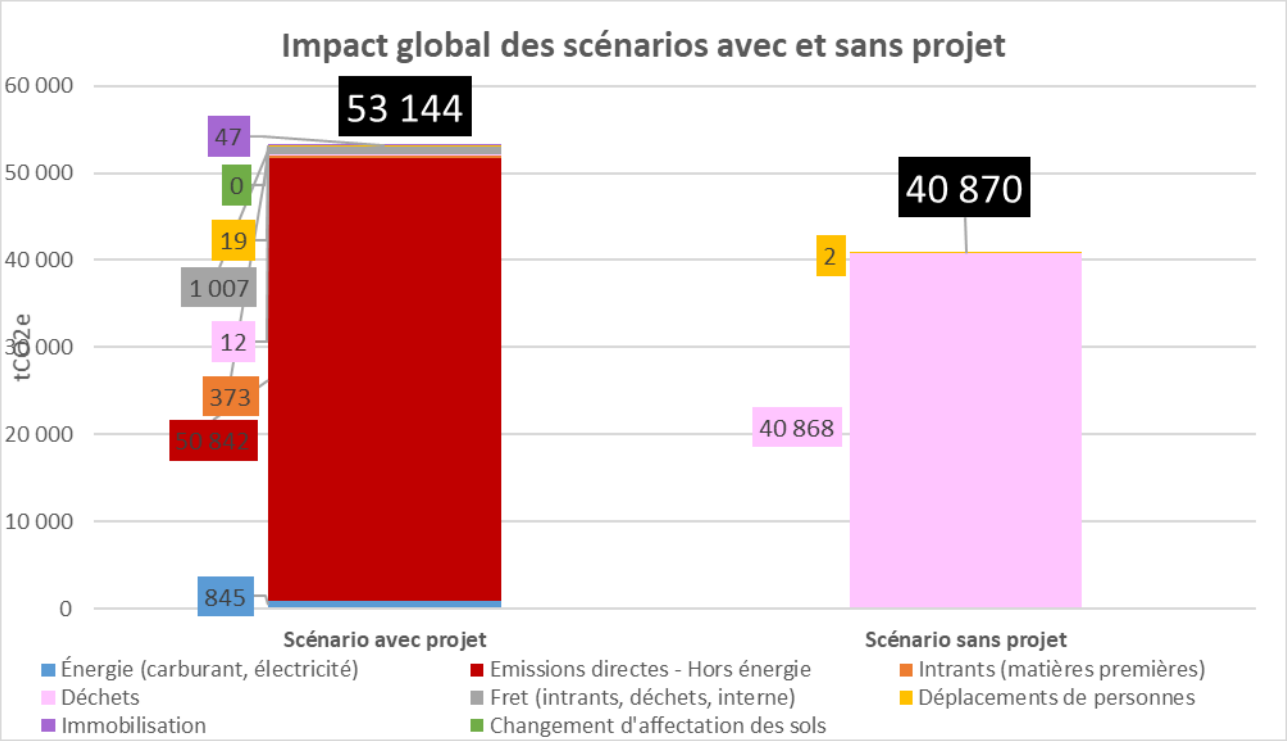
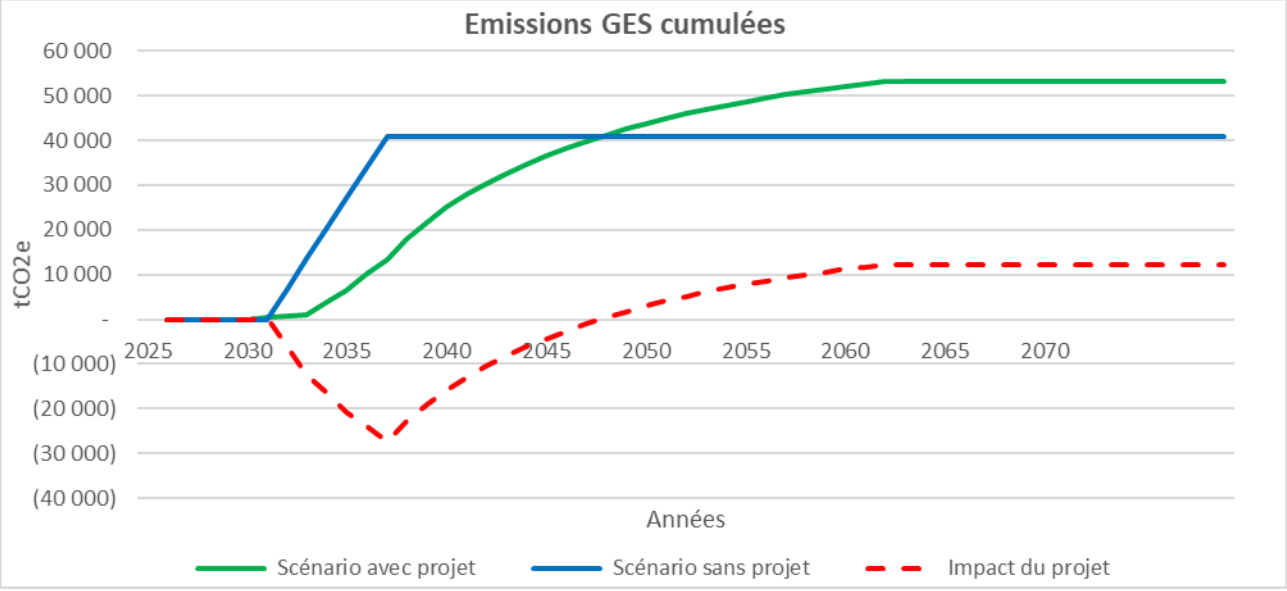


Figure 50 : Impact du projet – Emissions cumulées sur la durée de l'étude



Pour le scénario sans projet, les émissions de GES d'une tonne de déchets traités sont attribuées à l'année à laquelle la tonne de déchets a été incinérée : il n'y a donc pas d'émissions de GES additionnelles après les 10 ans d'exploitation sur la Figure 50. Pour le scénario avec projet, une tonne de déchets stockée sur l'ISDND est associée à des émissions de GES sur l'année de sa réception, mais également sur les années qui suivent sa réception avec notamment la production de biogaz.

Ainsi, les impacts sans mesures sont faibles en phase travaux, modérés en phase d'exploitation et négligeables en phase de post-exploitation.

5.3.2.2 **Mesures**

◗ En phase travaux

ME : Stationnement des engins de chantier sur le site

Les engins seront laissés sur place pendant la durée des travaux, les déplacements seront ainsi limités.

MR : Diminution des émissions liées au carburant consommé des engins de chantier

L'utilisation d'engins est un des postes sur lesquels l'Exploitant peut intervenir en modifiant le carburant utilisé par les engins de chantier.

En choisissant un carburant moins émissif comme le biodiesel (Facteur d'émission du Biodiesel générique / sans changement d'affectation des sols, Base Empreinte ADEME) le facteur d'émission associé à l'énergie consommée sur site peut diminuer à chaque phase et pourrait représenter 73 tCO2e d'émissions évitées liées à la consommation de carburant sur les engins de chantier pendant la phase de construction.

MR : Mise en place de solutions techniques et d'actions de sensibilisation

Une autre solution peut être la mise en place de solutions techniques et d'actions de sensibilisation. Différentes actions peuvent être mises en place afin de réduire la consommation de carburant :

- La formation des conducteurs à l'éco-conduite, sensibilisation sur l'arrêt des engins ;
- La mise en place d'équipements de réduction de consommation du carburant sur les engins (boitier électronique agissant sur le régime moteur, système Start&Stop) ;
- La mise en place d'un système de suivi des consommations.

Ces actions peuvent être implémentées pour l'utilisation des engins de chantier en phase de travaux et pour les engins sur site en phase de fonctionnement. Elles peuvent aussi être implémentées sur le fret associé aux différentes phases.

La Fédération Nationale des Travaux Publics estime par exemple que la mise en place d'une régulation du taux de ralenti des engins, avec par exemple l'utilisation du système Start&Stop, permet une réduction de 10% des émissions de GES liées à la consommation de carburant. Cet organisme évalue également le potentiel de réduction lié à la formation du personnel à l'éco-conduite de 10 à 15% des émissions de GES.

La mise en place de cette mesure de réduction des consommations de carburant permettrait de réduire de 11 tCO_2e de réduction pour les engins de chantier de la phase travaux.

MR : Conformité et révision des véhicules

Les impacts résiduels sont négligeables.

◗ En phase d'exploitation

ME : Valorisation de l'énergie produite par cogénération

La valorisation du biogaz capté permet la production de chaleur et d'électricité par cogénération. La production de chaleur est autoconsommée au périmètre de l'ISDND, tandis que la production électrique est injectée sur le réseau.

Afin de calculer l'énergie électrique produite par l'unité de cogénération, les hypothèses suivantes ont été prises :

- En 2024, l'installation de cogénération existante a produit 2 397 617 kWh d'électricité pour un volume de biogaz valorisé de 2 308 913 m^3. Cela correspond à un rendement électrique de la cogénération de 1.03 kWh/m^3 de biogaz ;
- Il est considéré qu'après 12 ans de post-exploitation, le volume de biogaz capté n'est plus suffisant pour être valorisé par la cogénération : il sera alors exclusivement traité par le système Biochaude ou par torchère. Cette durée est issue de retours d'expériences. La production d'électricité par cogénération est donc évaluée de 2033 jusqu'à 2048.

Ainsi, environ 61 578 MWh d'électricité pourront être injectés sur le réseau national.

En considérant que l'électricité issue de la cogénération se substitue à un approvisionnement par le réseau électrique français, la valorisation du biogaz par cogénération permettrait d'éviter à des usagers hors périmètre du projet 3 572 tCO_2e.

MR : Diminution des émissions liées au carburant consommé par le transport des déchets

La consommation des transports de déchets est un des postes les plus émissifs, et même le premier poste après les émissions de CH_4 non capté : il compte pour 863 tCO_2e, soit 1.6% du bilan (37% du bilan hors CH_4 non capté).

Le changement de carburant utilisé peut permettre une réduction des émissions de GES liés à ce poste, en se tournant notamment vers les biocarburants.

Les réductions d'émissions de GES permises par la substitution du gazole B7 dans le transport de collecte des déchets sont les suivantes :

- 43 tCO2e de réduction pour le passage au gazole B10 ;
- 270 tCO2e de réduction pour le passage au gazole B30 ;
- 1 118 tCO2e de réduction pour le passage au gazole B100.

L'utilisation de véhicules à d'autres motorisations, telle que le moteur électrique permettrait également de réduire les émissions de GES de ce poste. Le camion rigide électrique de 3,5 – 7,5t émet 0,058 kgCO2e/t.km.

Le passage à une flotte de véhicule de collecte 100% électrique permettrait de réduire les émissions de 550 tCO_2e.

A noter que pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, TRIVALIS développe des transports alternatifs. Ainsi, l'utilisation du BIOGNV est privilégiée pour les camions de transport de déchets (FMA). Cette mesure de réduction n'a pas été prise en compte dans les calculs présentés dans une logique conservatoire car ces camions ne sont pas directement utilisés sur le site.

MR : Diminution des émissions liées au carburant consommé des engins de chantier

L'utilisation d'engins est un des postes sur lesquels l'Exploitant peut intervenir en modifiant le carburant utilisé par les engins de chantier.

En choisissant un carburant moins émissif comme le biodiesel (Facteur d'émission du Biodiesel générique / sans changement d'affectation des sols, Base Empreinte ADEME) le facteur d'émission associé à l'énergie consommée sur site peut diminuer à chaque phase et pourrait représenter 474 tCO2e d'émissions évitées liées à la consommation de carburant sur les engins de chantier pendant la phase de construction.

MR : Mise en place de solutions techniques et d'actions de sensibilisation

Une autre solution peut être la mise en place de solutions techniques et d'actions de sensibilisation. Différentes actions peuvent être mises en place afin de réduire la consommation de carburant :

- La formation des conducteurs à l'éco-conduite, sensibilisation sur l'arrêt des engins ;
- La mise en place d'équipements de réduction de consommation du carburant sur les engins (boitier électronique agissant sur le régime moteur, système Start&Stop) ;
- La mise en place d'un système de suivi des consommations.

Ces actions peuvent être implémentées pour l'utilisation des engins de chantier en phase de travaux et pour les engins sur site en phase de fonctionnement. Elles peuvent aussi être implémentées sur le fret associé aux différentes phases.

La Fédération Nationale des Travaux Publics estime par exemple que la mise en place d'une régulation du taux de ralenti des engins, avec par exemple l'utilisation du système Start&Stop, permet une réduction de 10% des émissions de GES liées à la consommation de carburant. Cet organisme évalue également le potentiel de réduction lié à la formation du personnel à l'éco-conduite de 10 à 15% des émissions de GES.

La mise en place de cette mesure de réduction des consommations de carburant permettrait de réduire de 70 tCO_2e de réduction pour les engins de la phase d'exploitation et de réaménagement.

Les impacts résiduels sont faibles.

◗ En phase de post-exploitation

ME : Collecte et valorisation des biogaz

MS : Réalisation d'un suivi long-terme

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.4 Impacts sur la topographie, le paysage et le patrimoine

5.4.1 Topographie

La hauteur maximale de la couverture actuellement autorisée est de 76,5 m NGF. Les nouveaux sous-casiers seront mis en place dans la continuité de l'exploitation actuelle. La cote maximale des sous-casiers CB9 à CB14 sera inchangée, soit 76,5 m NGF. La cote maximale des nouveaux sous-casiers CB15 à CB17 sera de 74 m NGF.

Les mesures mises en place pour éviter, réduire et compenser les impacts sur la topographie en phase travaux sont complétées par des mesures paysagères, qui sont disponibles dans la partie 5.4.2.

5.4.1.1 En phase travaux

◗ Impacts

En phase travaux, la topographie du site actuel va être modifiée par le terrassement des nouveaux sous-casiers CB15 à CB17, l'aménagement des digues et des pistes pour la circulation des véhicules.

Les impacts sans mesures sont forts.

◗ Mesures

MR : Prise en compte de la topographie initiale et environnante du site

La topographie initiale et environnante du site a été prise en compte dans la conception du projet, les nouveaux sous-casiers seront implantés dans la continuité des sous-casiers actuels.

MS : Contrôles de la topographie du terrain

Un relevé topographique de la zone à exploiter et un plan d'exploitation seront réalisés préalablement à la première réception de déchets, conformément à l'article 17 de l'arrêté ministériel du 15 février 2016.

Les impacts résiduels sont modérés.

5.4.1.2 En phase d'exploitation

◗ Impacts

En phase d'exploitation, la topographie du site sera à nouveau modifiée par :

- Le remplissage progressif des casiers de stockage de déchets ;
- La création du dôme final.

Le site est situé sur un plateau, par conséquent, ce relief sera marqué.

Une modélisation est visible sur la figure suivante.

Figure 51 : Plan de réhabilitation



Les impacts sans mesures sont forts.

◗ **Mesures**

ME : Limitation de la hauteur du dôme

Après tassement, la cote finale des sous-casiers CB15 à CB17 sera de 74 m NGF, soit une cote finale inférieure à la cote finale des sous-casiers actuellement autorisés.

Les sous-casiers étant implantés dans la continuité des casiers actuels, le modelé sera harmonieux.

MS : Mise à jour annuelle des relevés topographiques du site

Conformément à l'article 25 de l'arrêté ministériel du 15 février 2016, l'exploitant mettra à jour les relevés topographiques et évaluera les capacités de stockage de déchets restantes. Ces relevés topographiques seront tenus à disposition de l'inspection de Installations Classées.

Les impacts résiduels sont modérés.

5.4.1.3 En phase de post-exploitation

◗ **Impacts**

En phase de post-exploitation, le modelé du site ne sera pas modifié. La couverture finale est conçue de manière à éviter l'érosion et à favoriser l'évacuation des eaux de ruissellement vers le fossé extérieur de collecte.

Les impacts sans mesures sont considérés nuls.

◗ **Mesures**

MS : Contrôle de la topographie 6 mois après la mise en place de la couverture finale

Conformément à l'article 35 de l'arrêté du 15 février 2016, l'exploitant transmettra au préfet le plan topographique de l'installation et un mémoire descriptif des travaux réalisés, au plus tard 6 mois après la mise en place de la couverture finale d'un casier.

Les impacts résiduels sont nuls.

5.4.2 Impacts sur le paysage

Les impacts et les mesures sont issus de l'étude réalisée par ZEPHYR PAYSAGE dans le cadre du projet.

La partie présentant les impacts et les mesures de l'étude paysagère est disponible en **Annexe 14**.

Les éléments ci-après sont tirés de cette étude.

Les installations de CSR et de TMB ne seront pas modifiées. Il n'y aura pas d'impact supplémentaire sur ces installations dans le cadre du projet.

◗ Impacts

Le projet de sous-casiers supplémentaires sera mis en place sur la partie nord-est du site, dans la continuité du dôme existant.

Les haies en limites du site manquent de densité. Un cheminement longe la limite Nord du site, depuis lequel les casiers supplémentaires recouverts d'un dôme seront les plus visibles.

Ce chemin est bordé de haies de chaque côté avec une haie au Nord assez dense qui limite les vues depuis les hameaux, en revanche la haie au Sud du cheminement est principalement constituée d'une strate arbustive.

Les vues depuis le Sud du site seront bloquées par les bâtiments existants.

De plus, une partie de zone humide sera impactée par le projet. Des boisements seront mis en œuvre dans le cadre des mesures faune-flore. Ces impacts et mesures sont détaillés dans le chapitre faune-flore (cf §5.5.1).

Les impacts sans mesures sont modérés.

◗ Mesures

MR : Végétalisation du dôme

A la fin de leur exploitation, les sous-casiers de stockage de déchets seront dotés de leur couverture finale. Conformément à l'article 35 de l'arrêté du 15/02/2016, les travaux de revégétalisation seront engagés dès l'achèvement des travaux de mise en place de la couverture finale.

Les dômes présenteront des pentes assez marquées au niveau de leur base, puis un léger bombement sur leur partie sommitale.

Afin de ne pas accentuer le contraste entre les pentes marquées des versants et le sommet des dômes par un traitement végétal différencié, un semis de type prairie extensive rustique sur l'ensemble de la surface sera mis en œuvre. L'entretien des dômes végétalisés se fera par fauche en prenant en considération la diversité des pentes des dômes.

MR : Plantation d'une deuxième haie en parallèle de la haie existante

Afin de renforcer le masquage, une deuxième haie sera positionnée en limite nord-ouest et un complément de la haie existante en limite nord sera réalisé en strate arborée et/ou arbustive.

Le photomontage ci-après illustre la mise en œuvre des mesures paysagères.

Figure 52 : Vue sur le dôme depuis le chemin au nord-ouest avant (haut) et après (bas) la mise en place des mesures paysagères.



ETAT PROJETÉ DU DÔME - VUE DEPUIS LE CHEMIN AU NORD-OUEST



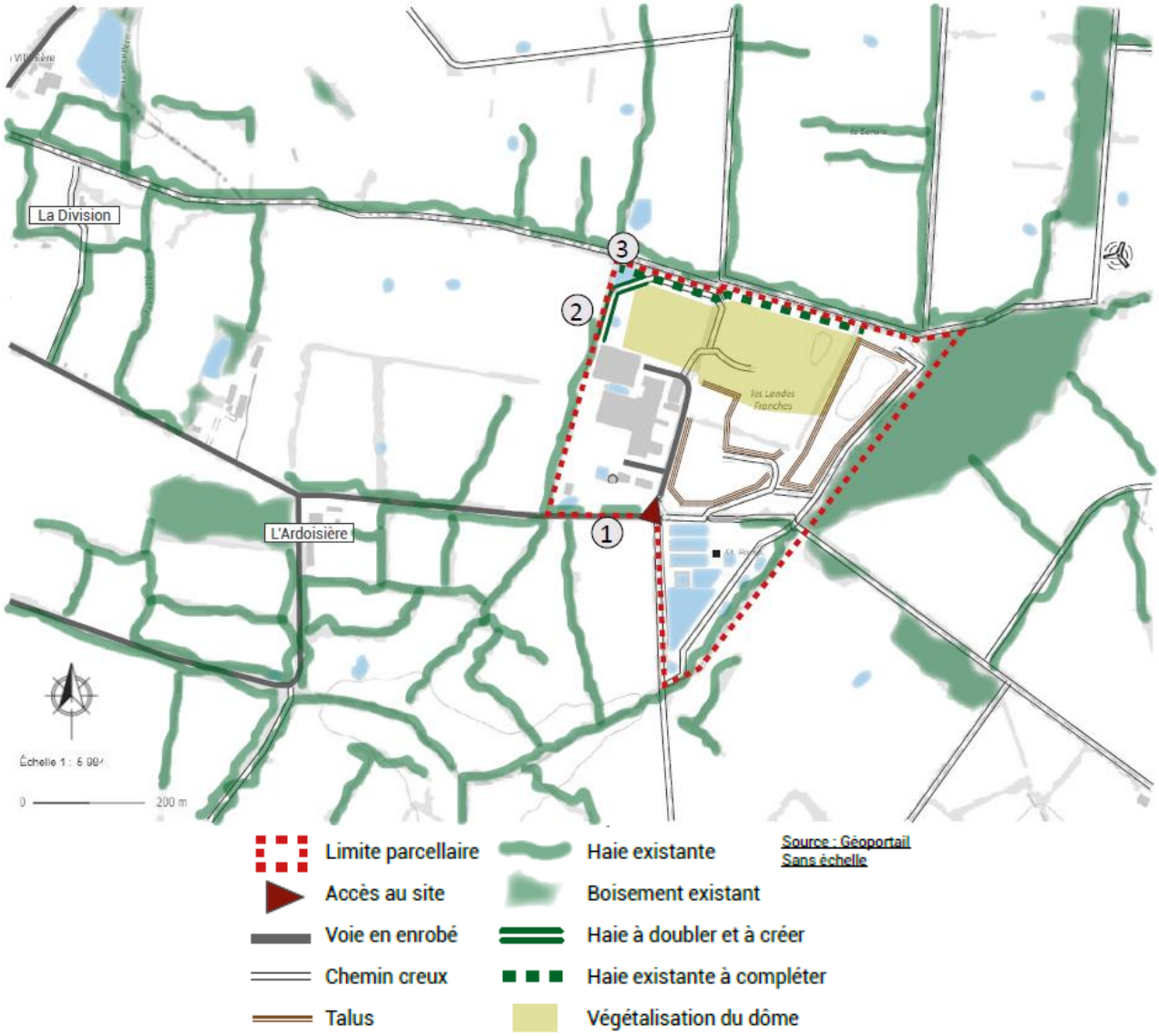
INSERTION PAYSAGÈRE - VUE DEPUIS LE CHEMIN AU NORD-OUEST

Source : ZEPHYR PAYSAGE

MR : Choix d'essences bocagères, nourricières et locales

Les haies créées ou les haies existantes seront plantées/complétées avec des essences bocagères, nourricières pour la faune et certaines espèces présenteront un feuillage persistant ou marcescent. Les plants seront d'origines locales et en racines nues.

Figure 53 : Localisation des mesures



Source : ZEPHYR PAYSAGE

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.4.3 Impacts sur le patrimoine culturel et archéologique

5.4.3.1 Edifices protégés au titre des monuments historiques

Le site TRIVALANDES n'est pas situé dans le périmètre de protection d'un monument historique. Le monument historique le plus proche est la « Chapelle de l'ancienne commanderie de Coudrie », localisée environ 5 km au Nord-Ouest du site.

Il n'y aura donc aucun impact du projet sur ce site.

Le projet n'a pas d'impact sur les monuments historiques. Aucune mesure n'est envisagée.

5.4.3.2 **Patrimoine remarquable**

Aucun SPR n'a été défini sur le territoire de la commune de Saint-Christophe-du-Ligneron, ni dans le rayon d'étude.

Le projet de TRIVALIS n'aura pas d'impact sur les sites patrimoniaux remarquables. Aucune mesure n'est envisagée.

5.4.3.3 **Archéologie**

Pour rappel, le site est localisé au droit d'une Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA), recensée depuis le 23 décembre 2019.

En cas de découverte, les travaux seront stoppés.

La DRAC pourra être amenée à émettre des prescriptions archéologiques préventives. Ces réalisations pourront comprendre la réalisation d'un diagnostic archéologique.

Toutefois, compte-tenu des travaux d'aménagement déjà réalisés à proximité des futurs sous-casiers CB15 à CB17 et de l'absence de découverte archéologique, il est peu probable que les travaux mettent en évidence la présence de vestiges archéologiques.

Aucune mesure n'est envisagée à ce stade.

5.5 Impacts sur les milieux naturels, la faune, la flore et les sites NATURA 2000

5.5.1 Impacts sur la faune et la flore

Les éléments ci-après sont tirés de l'étude faune flore réalisée par ECR ENVIRONNEMENT dans le cadre du projet.

Pour rappel, l'étude complète est disponible en **Annexe 5**.

Une demande de dérogation d'espèces protégées a également été réalisée pour les espèces suivantes : le Tarier pâtre, la Linotte mélodieuse et la Rainette verte. Cette demande est disponible en **Annexe 15**.

◗ Impacts

Les impacts directs et indirects sur le milieu biologique dans le cadre de ce projet, peuvent être liés à :

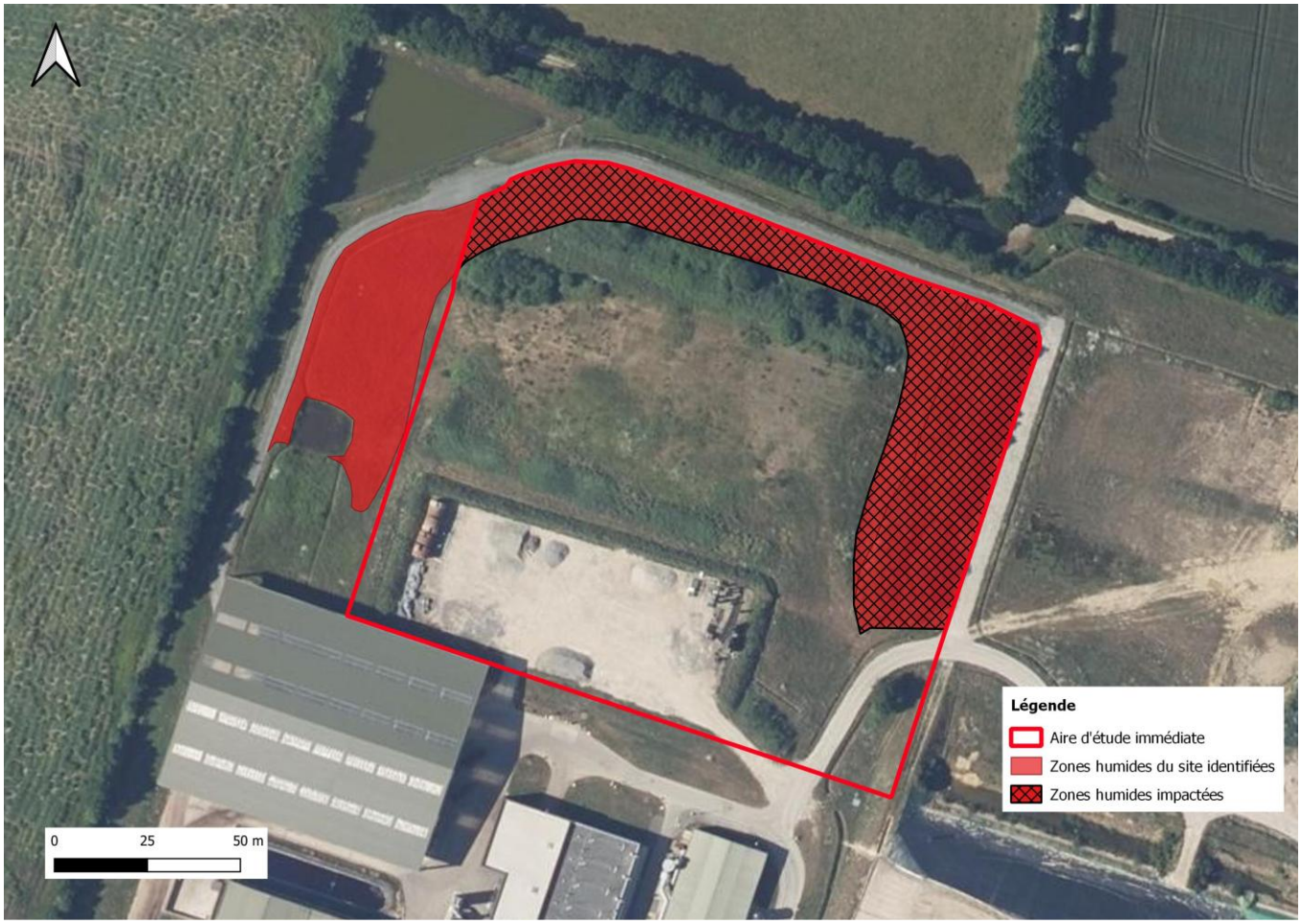
- La destruction d'individus ;
- La destruction complète ou la réduction de leur habitat ;
- La dégradation de leur habitat ;
- Au dérangement des individus lié à la phase chantier et à l'entretien du site en phase d'exploitation.

Tableau 36 : Résumé des impacts sur le faune et la flore

Thématique	Description de l'impact	Impact en phase travaux	Impact en phase d'exploitation
Habitats et flore	Destruction d'habitats	Faible à moyen	Faible
Zones humides	Destruction d'une partie des zones humides, aucune fonctionnalité résiduelle ne sera conservée (4 427 m²). Néanmoins, ces zones humides ne présentent pas de fortes fonctionnalités (Figure 54).	Moyen à fort	Moyen à fort
Mammifères hors chiroptères	Faible risque de dérangement d'individus de passage Risque de destruction d'individus, en particulier en période de reproduction (de février à octobre) Réduction d'habitat d'alimentation et de reproduction Dérangement d'individus	Faible à moyen	Faible

Thématique	Description de l'impact	Impact en phase travaux	Impact en phase d'exploitation
Chiroptères	Absence de risque de destruction direct d'individu ou de gîte Dérangement d'individus Dégradation des habitats d'alimentation Suppression d'un milieu d'alimentation (chasse)	Faible à moyen	Faible à moyen
Amphibiens	Destruction d'individus Dégradation des habitats de vie de la Rainette verte Dérangement d'individus Destruction d'habitats terrestres	Moyen	Faible à moyen
Reptiles	Aucune espèce de reptile n'a été recensée – absence d'impact sur les reptiles	Nul	Nul
Invertébrés	Destruction ou réduction des habitats de reproduction ou d'alimentation Destruction d'individus	Faible	Faible
Oiseaux – espèces nicheuses – milieu ouvert	Suppression totale des habitats de reproduction et d'alimentation Dégradation temporaire des habitats localisés aux alentours	Moyen	Faible à moyen
Oiseaux – espèces nicheuses – milieu semi-ouvert	Suppression totale des habitats de reproduction et d'alimentation Destruction d'individus	Moyen	Faible à moyen
Oiseaux – espèces nicheuses – milieu boisés	Suppression des habitats de reproduction et d'alimentation Dérangement des espèces des milieux boisés en nidification aux alentours	Faible	Très faible
Oiseaux – espèces non nicheuses	Dérangement d'individus Réduction des surfaces propices à l'alimentation.	Faible	Très faible

Figure 54 : Emprise des zones humides impactées au sol



Source : ECR ENVIRONNEMENT

Au vu des fonctionnalités assurées par les zones humides qui seront détruite, l'impact est jugé « Moyen à Fort ».

◗ Mesures

◗ Mesures d'évitement et de réduction

Les mesures ici proposées sont classées selon leurs catégories dans le guide THEMA. Les impacts résiduels de chaque composante du présent rapport (Zone humide, faune, flore etc…) après la mise en place de ces mesures seront détaillés dans à la suite.

ME1 : Prévention des rejets

En phase chantier, concernant les huiles, graisses et hydrocarbures, les préconisations suivantes rappellent les moyens à mettre en œuvre pour prévenir tout risque de pollution de l'environnement :

- Maintenance préventive du matériel et des engins qui seront vérifiés régulièrement (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ;

- Localisation des installations de chantier à l'écart des zones sensibles (mobil home pour le poste de contrôle, sanitaires et lieux de vie des ouvriers) ;
- Stockages éventuels d'hydrocarbures (ou de tout produit liquide susceptible de créer une pollution de l'eau ou du sol) à réaliser sur une aire imperméabilisée avec rétention obligatoire ;
- Collecte et évacuation des déchets du chantier (y compris éventuellement les terres souillées par les hydrocarbures) selon les filières agréées ;
- Dans la mesure du possible et afin d'éviter les actes malveillants : gardiennage du parc d'engins.

Le transport des produits souillés sera mené conformément aux procédures communiquées par le fournisseur.

Concernant les déchets de chantier, ceux-ci doivent être gérés et traités par les entreprises attributaires des travaux dans le respect de la réglementation en vigueur. Les entreprises sont responsables du tri et de l'évacuation des déchets et emballages générés par le chantier. Elles doivent ainsi s'engager à :

- Organiser la collecte et le tri des déchets et emballages, en fonction de leur nature et de leur toxicité ;
- Conditionner hermétiquement ces déchets ;
- Définir une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées ;
- Prendre les dispositions nécessaires contre l'envol des déchets et emballages ;
- Enfin, pour tous les déchets industriels spécifiques, l'entreprise établira ou fera établir un bordereau de suivi permettant notamment d'identifier le producteur des déchets (en l'occurrence le maître d'ouvrage), le collecteur-transporteur et le destinataire.

Aucun stockage temporaire aléatoire sur le site ne sera effectué. Les déchets seront entreposés dans des conteneurs adaptés, placés sur des zones exemptes de végétation (soit terrains défrichés) et évacués par des sociétés spécialisées conformément à la réglementation en vigueur. Ces mesures permettent d'écarter tout risque de transfert de pollution vers le milieu naturel.

Les opérations d'entretien ne seront pas réalisées sur le site. Aucun stockage ou brûlage de produits dangereux ne pourra être fait sur le site ou aux alentours. Afin de limiter l'envol des matières les plus légères stockées dans les bennes (notamment plastiques d'emballage) vers le milieu naturel, un bâchage des bennes sera mis en œuvre. La présence d'une clôture périphérique visant à sécuriser la zone permettra également de retenir une partie des envols potentiels.

Concernant le risque de relargage des matières en suspension, les mesures préconisées sont les suivantes :

- Réalisation des travaux en dehors de conditions climatiques exceptionnelles (fortes pluies, tempête, …) ;
- Création de fossés provisoires et de drains dirigeant les eaux de ruissellement vers un ouvrage de rétention temporaire.

ME2 : Evitement des secteurs à enjeux écologiques de l'aire de projet

Au regard des différents enjeux environnementaux présents sur le site d'étude. Le projet d'extension de casier a évolué en différents scénarii avant d'aboutir à sa version finale (voir cartographies suivantes). Cette dernière intègre l'évitement de 3 573 m² initialement prévu qui comprennent des prairies humides et non humides, un roncier et une mare.

Cela permet le maintien d'une zone non impactée pour l'alimentation et la reproduction des espèces faunistiques, en particulier la Rainette verte (*Hyla arborea*) qui semble se reproduire dans la zone aquatique. Cela assure également un maintien des fonctionnalités de la zone humide au sein du site d'étude.

Figure 55 : Localisation des différents scénarii et de la zone évitée



Source : ECR ENVIRONNEMENT

MR1 : Limiter la prolifération d'espèces invasives

Afin d'éviter la propagation et le développement des espèces végétales invasives lors de la phase travaux, une mise en place de gestion adéquate sera appliquée en amont des travaux (modalités d'évacuation et de suppression propres à chaque espèce). Il s'agit en effet d'éviter l'éventuelle colonisation d'autres zones à partir de graines ou d'autres parties (stolons, rhizomes) végétales transportées par l'entrepose des engins de chantier.

Il conviendra alors d'appliquer les bonnes pratiques évitant la dissémination des espèces exotiques envahissantes : nettoyer le matériel entrant en contact avec les espèces invasives, minimiser la production de fragment de racines et de tiges des espèces invasives et n'en laisser aucun dans la nature ainsi que mettre en place une surveillance des secteurs sensibles et précédemment concernés par la présence d'espèces exotiques envahissantes.

MR2 : Limiter les nuisances et pièges à petite faune

Les matériaux ou structures utilisés ou stockés sur le site durant la phase travaux peuvent devenir des pièges mortels pour la petite faune lorsque ces derniers présentent des cavités dans lesquelles les animaux peuvent s'introduire. De même, que les déchets et les systèmes de rétention peuvent constituer des pièges mortels.

Il conviendra donc lors de la phase chantier de :

- Installer des échappatoires dans les systèmes de retenues d'eau aux pentes très inclinées et lisses ;
- Ramasser systématiquement les déchets constituant un danger pour la faune : filet, autocollant, objets tranchants, etc. :
- Eviter toute pollution lumineuse avec une extinction systématique.

Figure 56 : Exemples de pièges écologiques mortels



MR3 : Eviter les risques de destruction d'amphibiens lors de la phase travaux

Pour éviter les risques de destruction d'amphibiens en dispersion ou migration sur l'emprise de la zone de travaux, deux mesures devront être appliquées sur la zone Ouest de la zone d'extension de casier (localisée dans la cartographie suivante).

- Il sera veillé à ne pas créer des conditions d'attrait et d'accueil d'espèces d'amphibiens, par la formation et la persistance de dépressions autre que celles existantes naturellement sur le site du projet (par exemple, la création de micro-mares en période de pluie).
- Des barrières infranchissables d'environ 154 ml seront installées entre les plans d'eau et les zones de travaux pendant toute la durée du chantier afin d'éviter que des amphibiens ne pénètrent sur les zones de travaux. Ce dispositif anti-franchissement devra être enterré au sol, être sans maillage et présenter une hauteur minimale de 60 cm. Les bâches lisses seront évitées (car adhérentes et donc escaladables par les tritons et salamandres) et un système anti-retour garantissant le non franchissement de l'obstacle sera idéalement intégré.

La période la plus favorable pour la pose de ces clôtures se situe avant la dispersion migratoire des individus, soit en période de reproduction (principalement d'avril à mai).

Figure 57 : Exemples de clôtures infranchissables pour les amphibiens






Figure 58 : Emplacement préconisé pour les clôtures anti-amphibiens



Source : ECR ENVIRONNEMENT

MR4 : Limiter les installations de chantier et les zones de circulation des engins

Les impacts et les risques de détérioration sur les zones écologiquement sensibles seront limités par une restriction des installations de chantiers (aires de stockage du matériels, zones de parking, préfabriqués, etc.) et des zones de circulation des engins. Aussi, aucun stockage, aucune zone de parking et aucune circulation ne devra se faire sur ou à proximité immédiate des zones écologiquement sensibles à conserver et faisant l'objet de protection.

MR5 : Préservation de la trame noire

L'objectif de cette mesure est de limiter au maximum l'effet barrière de la lumière artificielle qui modifie les comportements de la faune (de chasse notamment), contraint les déplacements des espèces nocturnes/lucifuges et conduit à une fragmentation des populations et du paysage par rupture des trames noires.

La prise en compte de la trame noire sur le site se fera par les prescriptions suivantes :

- Réalisation des travaux en journée (à faible lumière naturelle en début et fin de journée lors de la période hivernale) ;
- Aucun éclairage de nuit sur les zones de chantier ;
- Aucun éclairage nocturne pendant toute la durée de l'exploitation du projet.

MR6 : Planifier les travaux en fonction des exigences écologiques de la faune

Afin de supprimer ou de limiter le risque de destruction d'individus durant des périodes sensibles de leur cycle de vie, les différentes actions seront programmées en fonction des exigences écologiques de celles-ci :

- **Les mammifères :** les périodes sensibles sont identifiées par la reproduction des mammifères, de mars à septembre.
- **Les chiroptères :** les périodes sensibles des chiroptères s'étalent lors de la reproduction et d'élevage des jeunes (période d'activité) qui s'étend entre le 1er avril et fin août. Aucun gîte n'a été recensé sur le site d'étude, la période d'hibernation des chiroptères n'est donc pas concernée.
- **Les amphibiens :** les périodes de reproduction (février à juin) et d'hibernation (novembre à janvier) sont particulièrement sensibles, car les individus sont dotés de capacités de déplacement très réduites.
- **Les oiseaux nicheurs :** la période la plus sensible correspond à la nidification qui s'étale entre le 15 mars et le 15 août.

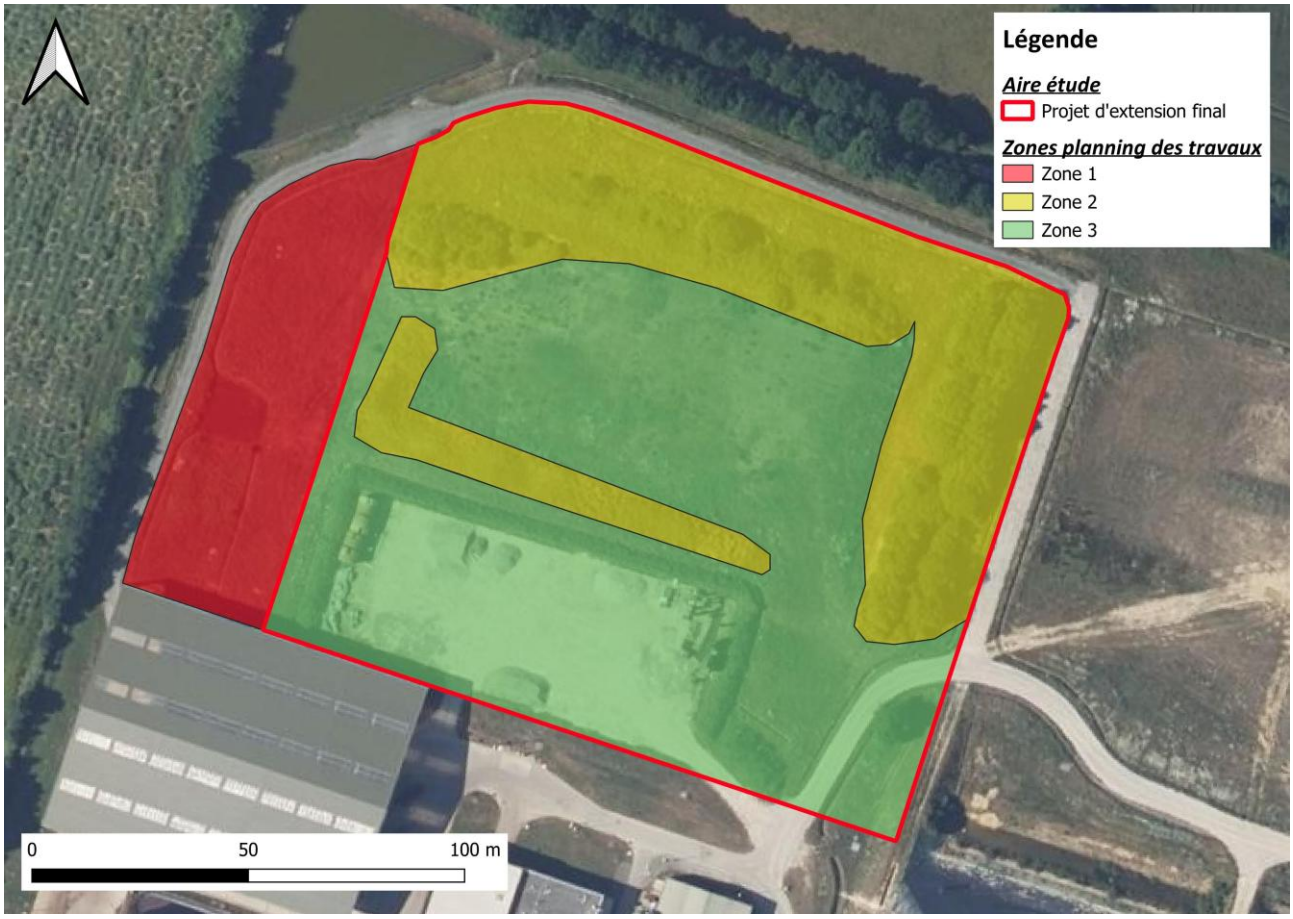
Plusieurs étapes seront mises en œuvre dans le cadre du chantier de mise en œuvre :

- Défrichage des milieux arbustifs/arborés ;
- Décapage de la terre végétale ;
- Terrassement ;
- Mise en œuvre des casiers.

La zone de travaux peut être divisée selon différentes potentialités écologiques d'accueil :

- **Zone 1 :** secteurs avec un fort enjeu écologique totalement évitées par les travaux (mesures ME2) ;
- **Zone 2 :** secteurs situés dans l'emprise des travaux et susceptibles d'accueillir des espèces patrimoniales pour la réalisation de tout ou partie de leur cycle biologique ;
- **Zone 3 :** secteurs sans enjeux écologiques.

Figure 59 : Cartographie des zones délimitées pour le planning des travaux



Source : ECR ENVIRONNEMENT

Les espaces boisés et arbustifs constituent un milieu favorable à l'alimentation des chiroptères, des oiseaux ainsi que des amphibiens mais également un lieu de reproduction pour les mammifères et l'avifaune tel que le Tarier pâtre ou la Linotte mélodieuse. Les milieux ouverts avec une végétation basse sont propices à l'alimentation des espèces aviaires citées ci-dessus mais également à la nidification de certaines espèces de milieux ouverts. Ainsi, la zone 2 est un secteur présentant des enjeux écologiques potentiels. Le but de la présente mesure de réduction étant d'accorder le projet avec la non-destruction d'espèces protégées, il sera nécessaire de rendre la zone 2 défavorables à la reproduction/hibernation de la faune, et de réaliser ces opérations en dehors de la période de risque maximal de destruction d'individus.

La zone 3 n'étant pas favorable à la colonisation de la faune, les travaux peuvent y être effectués toute l'année, le potentiel dérangement étant pris en compte par le dossier de dérogation espèces protégées et les mesures de compensation qui lui sont inhérentes. **Les travaux de défrichement de la zone 2 devront donc impérativement être réalisés au démarrage des travaux et en dehors des périodes sensibles de la faune** (sept-octobre) afin de respecter les périodes sensibles de la faune présente dans le secteur. Le reste des travaux sur cette zone (décapage, excavation) devront autant que possible être réalisé en continuité afin d'éviter le dérangement d'individus pouvant recoloniser le milieu comme précisé dans le Dossier de Dérogation des Espèces Protégées (DDEP).

Figure 60 : Calendrier des travaux en fonction des secteurs

	Janv	Fevr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
Défrichement Zone 2												
Travaux Zone 2 **après défrichement**												
Travaux Zone 3												

Source : ECR ENVIRONNEMENT

Afin d'éviter la recolonisation, notamment végétale, de la zone 2 (par exemple dans le cas d'une longue interruption de travaux), celle-ci devra être maintenue inhospitalière. Le maître d'ouvrage pourra par exemple maintenir le terrain à nu ou mettre en place des effarouchements (cerf-volant/canons).

En cas de doute sur la présence d'espèces protégées pouvant avoir recoloniser la zone malgré les défrichements, un passage d'écologue pour dresser un constat de non-nidification devra être réalisé avant la reprise des travaux.

Les mesures d'évitement (ME2) et d'écartement (MR9) couplées à cette mesure temporelle auront pour conséquence la colonisation des milieux alentours à la zone des travaux par des espèces peu sensibles au dérangement lors de la prochaine saison de reproduction, puisque l'activité anthropique restera incessante. Les espèces dont le dérangement serait trop important pourront ainsi coloniser des habitats de report (nombreuses haies localement représentées) en début de période nuptiale.

MR7 : Gestion naturelle des habitats

La localisation des habitats où la gestion sera conduite avec une prise en compte des exigences écologiques est illustrée dans la cartographie ci-après.

Aussi, il conviendra de mettre en œuvre un plan de renaturation. Le but n'étant pas de laisser les parcelles en « sénescence » (sans intervention) mais de retrouver une qualité écologique est visuelle à ces parcelles. Aussi 3 composantes sont à intégrer :

- Le pâturage ne pourra plus s'effectuer sur les zones situées dans le périmètre ICPE et sur la parcelle localisée immédiatement au sud-est. ;
- L'absence de l'utilisation de produits phytosanitaire sur ces parcelles ;
- La fauche des milieux herbacés, la taille des milieux arbustifs ou le débroussaillage seront donc effectués si nécessaire et uniquement hors période de sensibilité, à savoir prioritairement de la fin d'été à l'automne (mi-août à fin octobre).

Cette gestion aura pour but :

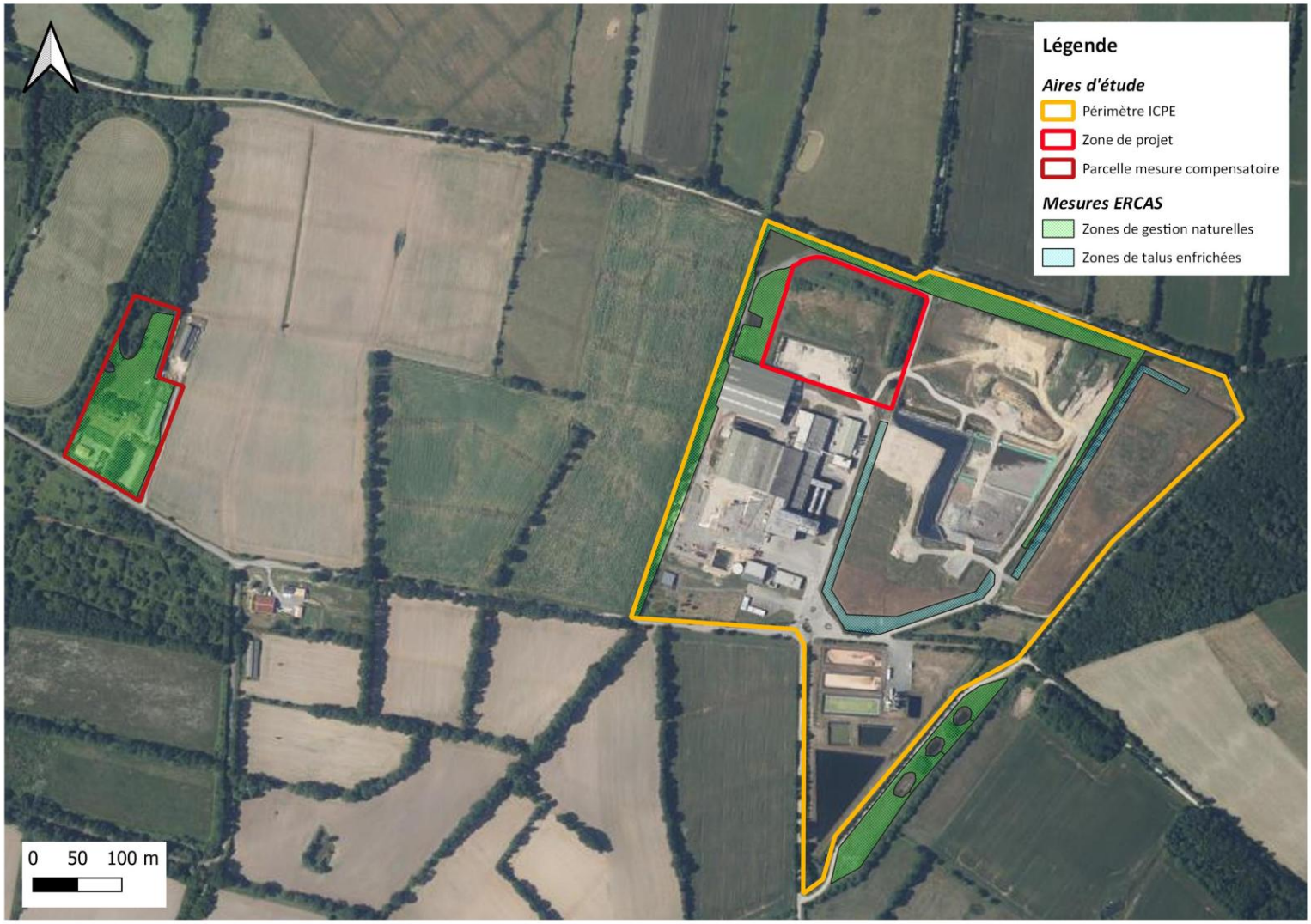
- De créer une strate herbacée plus dense et enfrichée, pour favoriser la nidification du Tarier pâtre ;
- De favoriser l'entomofaune et la présence de graines dont se nourrissent les oiseaux granivores.

Concernant la parcelle de mesure compensatoire, la gestion des habitats sera détaillée dans la MC1 ci-après.

Il conviendra également de laisser en friche les pentes des dômes des déchets enfouis en friche. Le pâturage et la fauche ne s'effectuera plus sur ces surfaces afin de laisser une strate arbustive se développer. Toutefois, le haut des talus devra faire l'objet d'un contrôler de la végétation et ne pas dépasser 1m pour être en accord avec un projet d'implantation de panneaux photovoltaïques sur les anciens casiers d'enfouissement refermés.

La reprise par les ligneux, notamment ceux ayant une forte colonisation racinaire, devra être limitée afin de ne pas porter atteinte à la surface des anciennes alvéoles de déchets.

Figure 61 : Localisation des zones de gestion naturelle



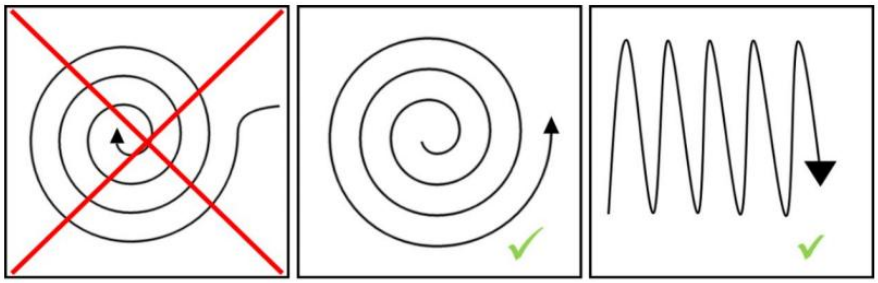
Source : ECR ENVIRONNEMENT

MR8 : Utiliser des méthodes de débroussaillage adaptées

Des opérations de débroussaillage et de défrichement seront nécessaires sur les différents sites pour l'implantation des modules photovoltaïques. Or, les patchs de végétations ciblées par ces dernières sont autant de zones de refuge que la microfaune exploite. Pour limiter le risque de destruction des individus d'espèces patrimoniales lors de ces opérations et permettre la fuite des individus, il conviendra :

- D'intervenir en dehors des périodes sensibles pour la petite faune ;
- De réaliser un débroussaillement manuel impliquant des petits matériels et engins (tronçonneuse, débroussailleuse manuelle, etc.) ;
- De débroussailler en plusieurs fois en laissant des patchs arbustifs qui constitueront des zones de refuges temporaires ;
- De démarrer le débroussaillement au niveau de zones isolées pour le terminer progressivement vers les zones localisées à proximité d'espaces conservés (haies, zones de végétation localisées en périphérie, etc.), ceci afin de permettre à la faune de rejoindre ces zones refuges ;
- De débroussailler en suivant un itinéraire en tours concentriques (figure ci-dessous) laissant le temps aux individus de fuir à l'opposé de l'opérateur de débroussaillage.

Figure 62 : Schéma de débroussaillage : type de parcours pour éviter de piéger la faune (©Jérôme Volant)



Source : ECR ENVIRONNEMENT

MR9 : Hôtels à insectes

Des invertébrés sont présents sur le site d'étude. Afin de réduire l'impact du projet sur ces derniers, un hôtel à insectes sera installé (localisation sur la cartographie suivante). Les hôtels à insectes peuvent être constitué de différentes formes et de différents matériaux. Au regard des espèces présentes sur le site d'étude, le deuxième type (illustré ci-après) est préconisé.

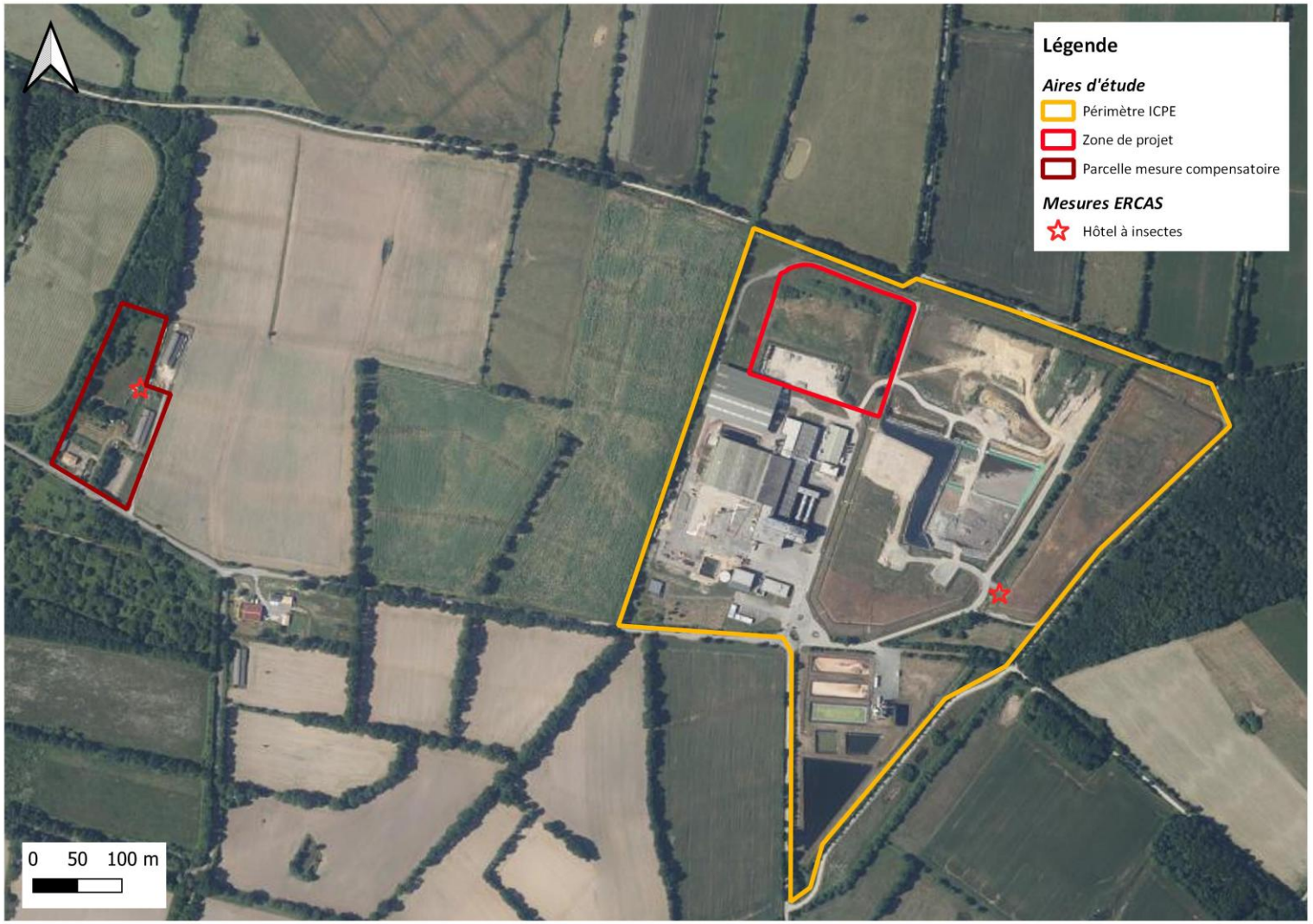
Figure 63 : Hotels à insectes (Type 1 à gauche, Type 2 à droite)





Source : ECR ENVIRONNEMENT

Figure 64 : Localisation préconisée pour les hôtels à insectes



Source : ECR ENVIRONNEMENT

MR10 : Ensemencement des casiers fermés

La fermeture des anciens casiers permettra de réaliser une végétalisation d'une partie du site avec la mise en place d'un ensemencement. La végétation une fois développée devra être gérée de façon écologique comme décrit dans les paragraphes précédents.

Cette végétalisation aura pour but :

- La colonisation des espèces floristiques : l'ensemencement des essences (décrites ci-après) et l'installation d'espèces pionnières permettront de créer un nouvel habitat offrant une nouvelle diversité écologique.
- La colonisation entomologique : ce nouveau milieu sera colonisé par des espèces d'invertébrés.
- Augmentation de l'apport trophique pour les espèces faunistique (induit par la colonisation floristique et entomologique).
- La possibilité de nidification pour des espèces aviaires tel que le Tarier Pâtre ou l'Alouette des champs. Une possibilité de reproduction de l'Œdicnème criard (observée sur les parcelles en juxtaposition du site d'étude) est également envisageable.

L'encensement de ces parcelles sera constitué d'un mélange de graines de plantes annuelles et bisannuelles. Les semences choisies seront non traitées, bio et dans la mesure du possible, labellisées « Végétal local ».

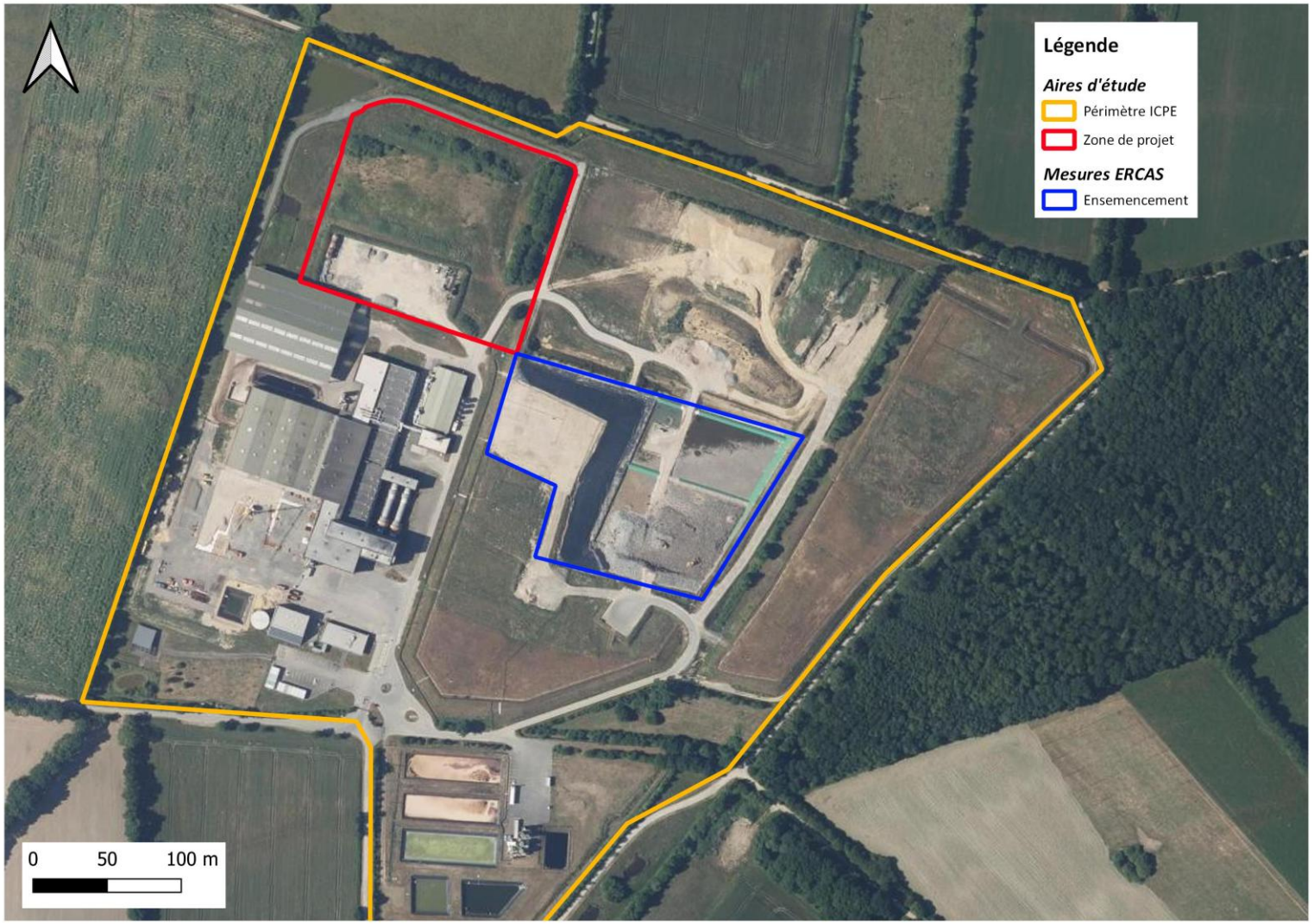
Les semis seront constitués d'un mélange composé des plantes suivantes :

- Astéracées (Arctium lappa, Arctium minus, Helianthus annuus, Onopordum acanthium, Cirsium vulgare, Cirsium arvense, Centaurea jacea, Bellis perennis, Picris hieracioides, Hypochaeris radicata, Tragopogon pratensis, Jacobaea vulgaris, Tanacetum vulgare, Achillea millefolium) ;
- Brassicacées (Brassica arvensis, Raphanus raphanistrum, etc.) ;
- Caryophyllacées (Silene latifolia, Cerastium fontanum, Stellaria media, Cerastium glomeratum) ;
- Caprifoliacées (Dipsacus fullonum) ;
- Polygonacées (Rumex acetosa, Rumex acetosella, Rumex crispus).

Une gestion écologique et adaptée sera mise en œuvre sur ces strates herbacées, arbustives et arborées, à savoir :

- Une seule fauche tardive annuelle de la strate herbacée (en septembre avec fauchage centrifuge et en mosaïque) ;
- Evitement de la fermeture du milieu pour conserver le faciès « semi-ouvert » en limitant la colonisation de la strate arborée et arbustive ;
- Pas de débroussaillage complet ;
- Pas d'éco-pâturage (chèvres, moutons, poneys) ;
- Zéro produit phytosanitaire ;
- Absence de dispositifs lumineux pour éviter la pollution lumineuse.

Figure 65 : Localisation des zones d'ensemencement des casiers fermés



Source : ECR ENVIRONNEMENT

◗ Mesures de compensation

L'objectif de ces mesures compensatoires de zones humides est de retrouver une équivalence entre les zones humides impactées et compensées, à la fois sur le plan fonctionnel (fonctions hydrauliques, biogéochimiques et écologiques) et sur la qualité de la biodiversité.

Conformément au principe de proportionnalité, le niveau d'exigence des mesures de compensation peut varier entre zones humides, en fonction de leurs enjeux environnementaux, de leurs statuts, classements ou même fonctions. A titre d'exemple, plus la zone humide constitue un réservoir de biodiversité pour une flore ou une faune à très forts enjeux écologiques (ex : espèces menacées d'extinction, rares ou inféodées à un type d'habitats aquatiques en particulier), plus les pertes de biodiversité engendrées par un projet sont élevées et nécessitent d'être compensées à hauteur de ces impacts.

Les zones humides bénéficiant de mesures de compensation doivent, autant que possible, être localisées sur le même bassin versant que les zones humides affectées par le projet. A noter qu'en cohérence avec les objectifs DCE de non dégradation supplémentaire de l'état des masses d'eaux, il est recommandé de rechercher prioritairement des sites de compensation situés sur la même masse d'eau que celle concernée par le projet.

Les ratios minimaux de compensation varient en fonction du SDAGE, en l'occurrence, celui du SDAGE Loire-Bretagne qui concerne le secteur de projet est de 200%.

La surface de compensation servant à la restauration des fonctionnalités perdues devra dont représenter le double de la zone humide impactée par le projet.

De plus, il est à souligner que ces zones de compensation devront faire partie intégrante du même bassin versant que celles impactées.

C'est pourquoi, au vu du contexte du projet, a été suggéré de décliner trois mesures compensatoires, une in situ et deux ex situ.

Il est à noter que le périmètre de la future zone impactée est situé à cheval sur le territoire du SAGE Vie et Jaunay et le territoire du SAGE Baie de Bourgneuf et Marais Breton bien qu'il n'apparaisse pas sur les atlas cartographiques de ce dernier. La zone humide qui sera impactée est entièrement situé sur le périmètre du SAGE Baie de Bourgneuf et Marais Breton mais n'apparait pas comme protégée puisque absente des relevés effectués à l'échelle du SAGE. La zone prévue pour les mesures compensatoires est quant à elle en partie située sur le SAGE Baie de Bourgneuf et Marais Breton pour la partie nord et en dehors de tout périmètre de SAGE pour la partie sud.

Les parcelles concernées par les mesures ex situ sont cadastrées ZN38 et ZN69, pour une surface de 1,67 ha. Elles sont situées à l'Ouest de l'ICPE.

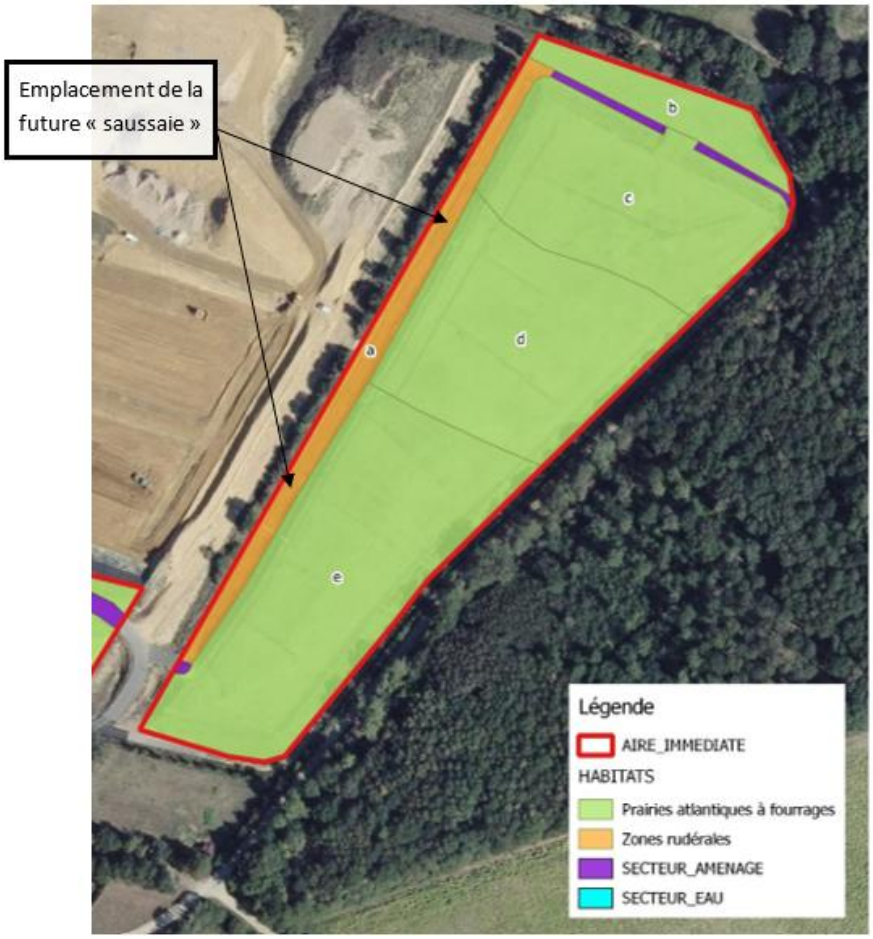
Il s'agit d'un secteur aménagé avec du bâti et insérée dans une mosaïque de culture. On retrouve un plan d'eau et une friche au Nord des parcelles. Il n'y est pas pratiqué de pâturage.

Il est à noter que le porteur de projet est propriétaire de toutes les parcelles qui seront décrites dans les paragraphes suivants, que ce soit celles présentes dans la zone d'étude du projet comme de celles étudiées dans le cadre des mesures compensatoires.

Les mesures de compensation in situ seront mises en œuvre, elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Mesure(s)	Identification de la mesure dans le *Guide THEMA*	Objectif(s) immédiat(s)	Amélioration visée
MC1 : Plantation de *Salix atrocinerea* sur une bande de 3 182 m².	C2.1d – Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées	Créer l'apparition d'un boisement humide de type « saussaie », dominée par *Salix atrocinerea*.	Conversion de l'habitat en une saussaie identique à celle détruite (EUNIS F9.21) Amélioration de l'intérêt écologique ainsi que de la fonction de dépollution
MC2 : Absence totale d'entretien et d'intervention humaine sur la zone plantée en boisement	C3.1a – Abandon ou forte réduction de tout traitement phytosanitaire C3.1c – Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive		

Figure 66 : Localisation des mesures de compensation in situ



Source : ECR ENVIRONNEMENT

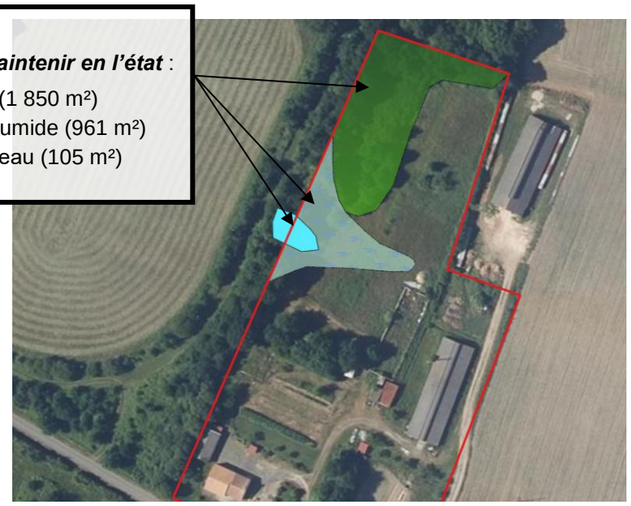
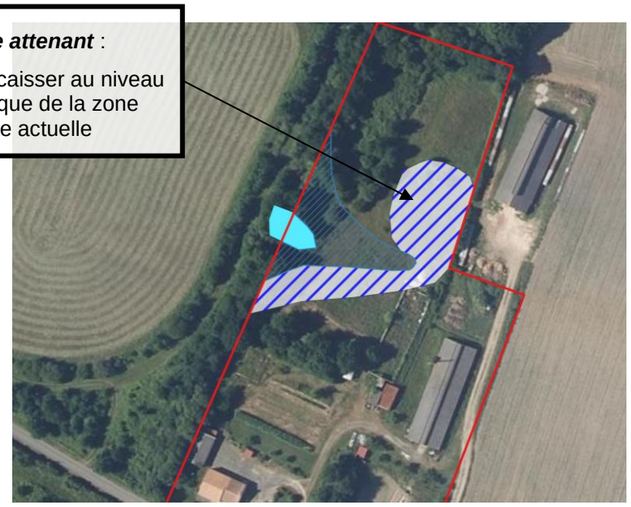
Des mesures de compensation ex situ seront également mises en œuvre. La parcelle de compensation est localisée sur la Figure 67. Les mesures sont décrites dans le Tableau 37.

Figure 67 : Localisation de la parcelle de compensation ex situ



Source : ECR ENVIRONNEMENT

Tableau 37 : Mesures de compensation ex situ

<table>
<tr><th>Mesure(s)</th><th>Identification de la mesure dans le Guide THEMA</th><th>Objectif(s) immédiat(s)</th><th>Croquis</th><th>Amélioration visée</th></tr>
<tr><td colspan="5">Espaces à maintenir en l'état :</td></tr>
<tr><td>MC3 : Maintien de la diversité écologique existante
• Friche :
Absence totale d'entretien et d'intervention humaine sur la zone
Pas de clôture ni de dispositifs à effets barrière
• Zone humide :
Pas de pâturage, fauche tardive uniquement
Pas de clôture ni de dispositifs à effets barrière
• Plan d'eau :
Surveillance des berges
Maintien du système hydraulique actuel (débordement vers la zone humide)</td><td>C3.1b – Abandon ou forte réduction de toute gestion : îlot de senescence, autre</td><td>Maintien de la diversité écologique existante sur ces trois secteurs</td><td>Espaces à maintenir en l'état :
- Friche (1 850 m²)
- Zone humide (961 m²)
- Plan d'eau (105 m²)
  </td><td>Maintien de la diversité écologique existante sur ces trois secteurs</td></tr>
<tr><td colspan="5">Espace attenant :</td></tr>
<tr><td>MC4 : Extension de la zone humide actuelle
Décapage de la terre végétale sur la couche superficielle jusqu'au niveau de la zone humide actuelle pour étendre celle-ci</td><td>C2.1c – Etrépage / Décapage / Décaissement du sol ou suppression de remblais</td><td>Harmoniser l'espace attenant avec la zone humide périphérique maintenue</td><td rowspan="2">Espace attenant :
±900 m² à décaisser au niveau topographique de la zone humide actuelle
  </td><td rowspan="2">Conversion de l'habitat en une Prairie humides (EUNIS E3.4)

Amélioration de l'intérêt écologique, de l'action sur les crues et du soutien d'étiage ainsi que de la fonction de dépollution</td></tr>
<tr><td>MC5 : Fauche tardive
Pas de pâturage, fauche tardive uniquement</td><td>C3.2a – Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage ou modification de la gestion des niveaux d'eau</td><td>Provoquer la renaturation de la zone et l'apparition d'une végétation hygrophile
Favoriser la strate herbacée</td></tr>
</table>

Mesure(s)	Identification de la mesure dans le *Guide THEMA*	Objectif(s) immédiat(s)	Croquis	Amélioration visée
Espaces extérieurs :				
MC6 : Enlèvement de dispositifs d'aménagements antérieurs Démantèlement de tous les bâtiments et déblais de tous les secteurs de circulation Suppression totale de la végétation arbustive et arborée	C1.1a – Création ou renaturation d'habitats C2.1a – Enlèvement de dispositifs d'aménagements antérieurs (déconstruction) hors ouvrages en eau C2.1e - Réouverture du milieu par débroussaillage d'espèces ligneuses, abattage d'arbres, etc.	Harmoniser l'espace attenant avec la zone humide périphérique maintenue		À court et moyen terme : • Augmenter la fonction de régulation hydraulique du secteur en augmentant sa capacité naturelle à stocker les eaux ; • Conversion de l'habitat en une Prairie humide (EUNIS E3.4) À plus long terme : la conversion du secteur « non humide » en zone humide sur le critère « sol » n'est pas à exclure.
MC7 : Suppression des aménagements de gestion des eaux Suppression des fossés et canalisation de conduite des eaux pluviales	C2.1i – Autre : suppression des éléments de contrôle des eaux	Provoquer la renaturation de la zone et l'apparition d'une végétation hygrophile Favoriser la strate herbacée		
MC8 : Modelés topographique favorisant la stagnation d'eau Modelés topographiques de surface (terrassement léger de 15 à 30 cm maximum)	C2.1c – Etrépage / Décapage / Décaissement du sol ou suppression de remblais	Favoriser à l'intérieur du secteur les zones de stagnation d'eau		
MC9 : Ensemencement avec un mélange grainier hygrophile Ensemencer le secteur avec un mélange grainier hygrophile	C1.1a – Création ou renaturation d'habitats C2.1d – Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées	Provoquer l'apparition d'une végétation hygrophile		
MC10 : Fauche tardive de Fauche tardive, éco-pâturage	C3.2a – Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage ou modification de la gestion des niveaux d'eau	Favoriser la strate herbacée		

Source : ECR ENVIRONNEMENT

◗ Mesures d'accompagnement

MA1 : Report temporel des travaux en faveur des mesures écologiques

Les travaux d'aménagement des nouveaux sous-casiers seront réalisés **plusieurs années (2 ans minimum) après** la mise en place des mesures écologiques. Aussi, la flore plantée et les milieux renaturalisés (mesures MR7, MR10) seront suffisamment développés pour être propices à la colonisation des espèces faunistiques inventoriées.

Les espèces auront donc la possibilité de coloniser les zones renaturées avant la réalisation des casiers.

MA2 : Valorisation des mares en faveur de la faune

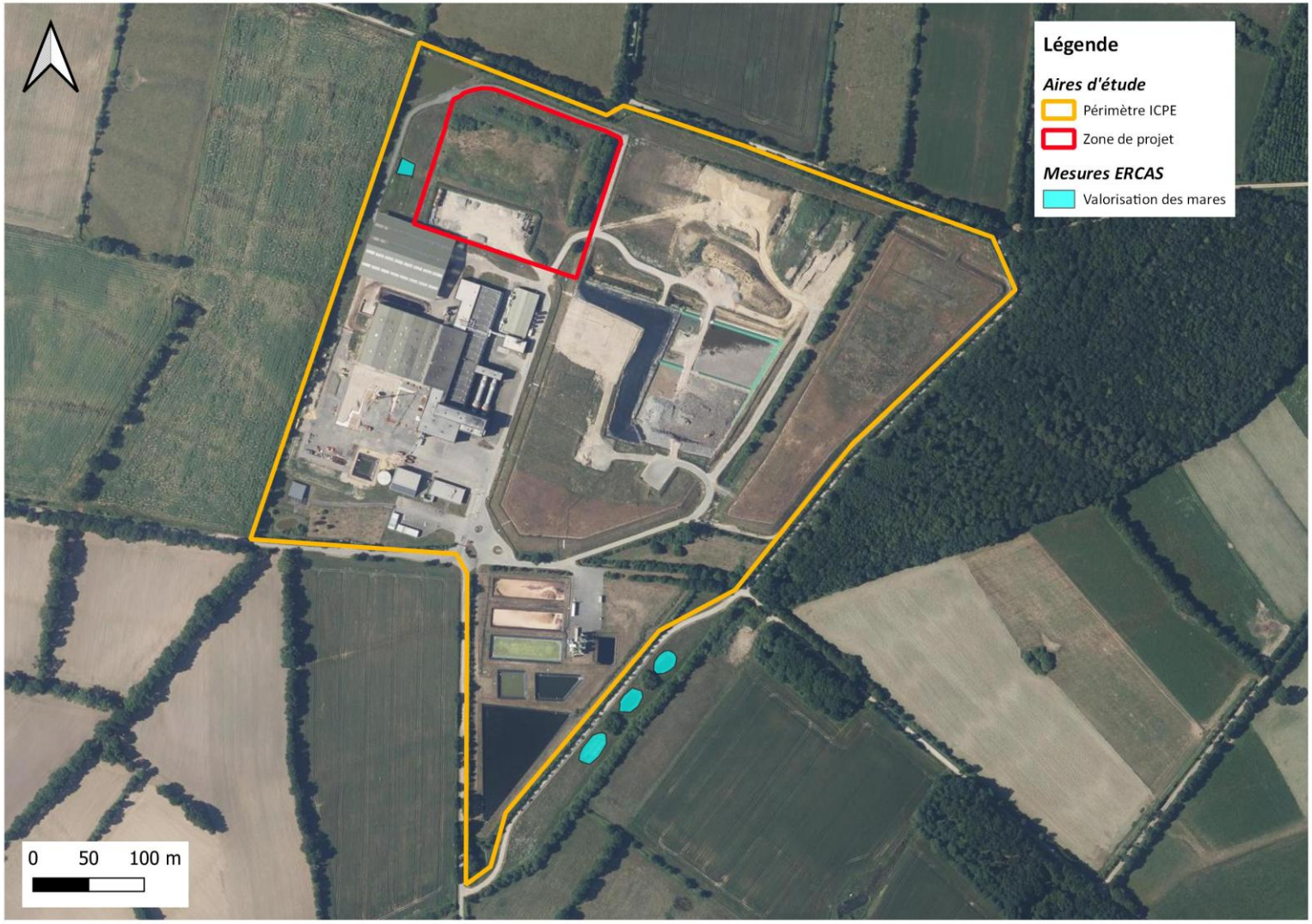
En accompagnement à la mesure d'évitement, une valorisation de la mare située à l'Ouest et des trois mares localisées au Sud-Est du périmètre ICPE de la zone d'étude est à réaliser.

Le but de la mesure est d'élaborer des milieux d'accueil pour la faune reproductrice et d'ensauvager les mares pour l'accueil des amphibiens et autres taxons.

Celui-ci favorisera la présence d'espèces patrimoniales tel que : les amphibiens (reproduction de la Rainette verte, et colonisation par d'autres espèces comme le complexe des Grenouilles vertes, Crapaud épineux, Triton palmé, etc.), les oiseaux (Vanneaux huppés etc..), et les autres taxons en diversifiant les ressources nourricières.

Les habitats herbacés situés autour de ces mares feront l'objet d'une gestion naturelle similaires à la MR7.

Figure 68 : Localisation des mares à valoriser



Source : ECR ENVIRONNEMENT

MA3 : Aménagement des haies bocagères

En accompagnement à la mesure de gestion naturelle (MR7), le projet prévoit d'intégrer environ 230 ml de haies sur la parcelle concernée par la mesure compensatoire et 300 ml au Sud-Est du périmètre ICPE (Localisées sur la cartographie ci-dessous). Ces haies de 2m de largeur favoriseront les échanges biologiques entre cette zone et les réservoirs de biodiversité alentours.

Elles offriront de nouvelles potentialités d'accueil ou des zones de report possibles pour la faune, en particulier l'avifaune spécialiste des zones de lisière ou des milieux bocagers, la chirofaune (nouveaux territoires de chasse et de transit), les amphibiens (habitats d'hibernation) et les reptiles. Ces haies et leurs lisières devront faire l'objet d'une protection stricte et adaptée pendant l'exploitation de la zone.

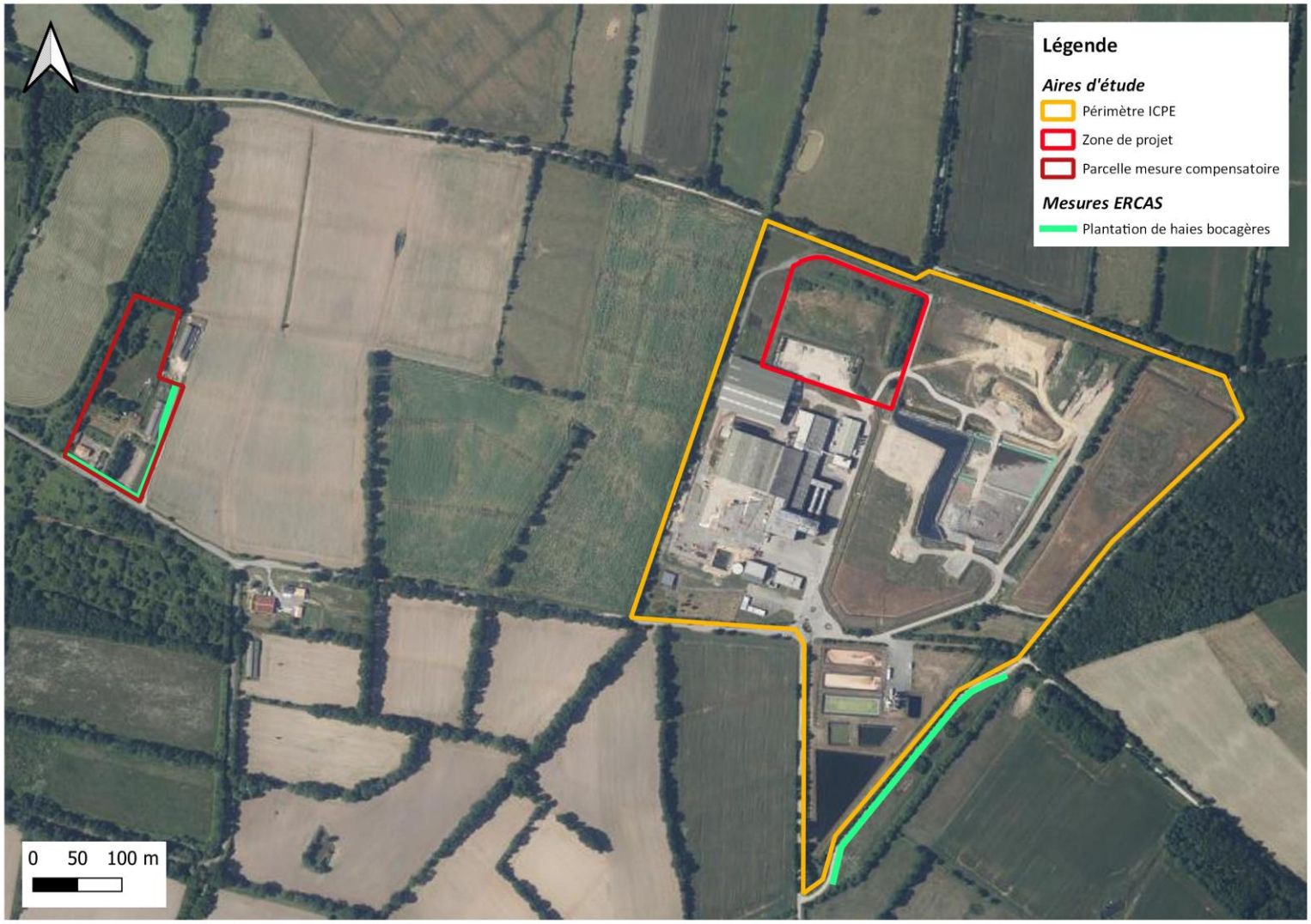
Ces haies seront conçues selon les caractéristiques d'une haie bocagère ou champêtre où l'effet de lisière sera travaillé par une maximisation des strates végétales (arborée – arbustive – herbacée) et les essences choisies, indigènes de la région, ceci afin de permettre la meilleure intégration possible de ces entités dans le panorama agricole local. De plus, la localisation de ces haies permettra l'amélioration de la continuité écologique des habitats ligneux (arbustifs, arborés) et la densification du réseau bocager local. L'entretien de ces haies sera raisonné (une intervention annuelle) et privilégiera le port naturel de chaque végétal.

Pour le choix des essences végétales, le projet pourra s'inspirer des guides suivants :

- « Replantons pour la biodiversité en Chinonais - Programme de plantation 2021 -2023. Conseils à la plantation et à l'entretien » (CC Chinon Vienne et Loire & CPIE Touraine Val de Loire) ;
- Guide de l'association POLLINIS « Composer des haies favorables aux pollinisateurs sauvages » :

  https://www.pollinis.org/admin/wp-content/uploads/2021/07/guide-massif-armoricain-vdef2.pdf

Figure 69 : Plantation des haies bocagères



Source : ECR ENVIRONNEMENT

◗ Mesures de suivi

MS1 : Suivi de chantier

Un écologue sera missionné pour effectuer un suivi du chantier. Il veillera à ce que les mesures préconisées pour supprimer et réduire les impacts du chantier sur les espèces patrimoniales soient bien respectées. Il pourra proposer des actions correctives ou d'adaptations en fonction des conditions de mises en œuvre. Plusieurs visites seront programmées en amont (phase préparatoire) et pendant la phase chantier.

L'écologue réalisera notamment :

- Une ou plusieurs journées de sensibilisation à l'attention du personnel intervenant sur le chantier. Ces formations aborderont les enjeux liés aux espèces patrimoniales des sites et les mesures prévues pour éviter et réduire les impacts des projets sur celles-ci ;
- Une vérification régulière de la bonne mise en œuvre des protections des zones écologiques et sensibles ;
- Une vérification de l'application des mesures : celle-ci regroupera l'ensemble des items et mesures relatifs à la phase de chantier et détaillés dans le présent document (adaptation des travaux aux exigences des espèces patrimoniales, limitation des nuisances sur la faune, extinction des luminaires la nuit, protections adaptées des zones sensibles, etc.) ;
- Une vérification de la bonne installation des clôtures infranchissables pour les amphibiens et des dispositifs de piégeage associés. Des visites régulières seront également prévues pour déplacer les éventuels amphibiens piégés ;
- Un accompagnement et une vérification de la bonne installation ou mise en œuvre des biotopes prévus pour les espèces patrimoniales

L'écologue aura également un rôle de conseil permanent auprès de l'équipe en charge des travaux qui pourra, en cas de difficulté rencontrée au cours du chantier, le solliciter ou faire remonter des informations relatives aux enjeux écologiques des sites.

MS2 : Suivi des mesures

Des suivis naturalistes sur les groupes d'espèces patrimoniales concernées par les mesures détaillées ci-avant seront réalisés dès la mise en service des casiers d'enfouissements. Ces inventaires seront réalisés sur le périmètre ICPE *in-situ*) et sur la mesure compensatoire de zone humide. Cela permettra d'évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre ainsi que la reconquête des milieux par les espèces patrimoniales. Ces suivis seront à prévoir aux années N_0, N_{+1}, N_{+2}, N_{+3} et N_{+4} puis tous les 5 ans jusqu'à la fin de l'exploitation des casiers. Trois inventaires faunistiques (1 passage hivernal, 1 passage printanier et 1 passage estival) sont à prévoir.

De plus, un suivi de la mesure compensatoire de zones humides sera effectué à N_{+3} et N_{+10}. Il permettra d'évaluer l'efficacité des mesures proposé et des travaux de restauration de zones humides et de leurs fonctionnalités.

Les impacts résiduels sont positifs à faibles.

5.5.2 Impacts sur les sites Natura 2000

Deux sites Natura 2000 sont présents à 13,2 km à l'ouest : la ZPS FR5212009 et la ZSC FR5200653 « Marais Breton, baie de Bourgneuf, île de Noirmoutier et forêt de Monts ».

Ces sites sont caractérisés de « grand ensemble regroupant une vaste zone humide arrière-littorale provenant du comblement du golfe de Machecoul et de Challans après la transgression flandrienne ; baie marine

renfermant des vasières à forte productivité, île et cordons dunaires. Une partie du littoral endigué au cours des derniers siècles a donné naissance à des systèmes de polders et de marais salants. Grand intérêt paysager de l'ensemble du site. En se basant sur les laisses des plus hautes mers indiquées sur les cartes IGN, le taux de surface marine du site est de 30%. »

◗ Incidences directes

Au regard de la distance de ces zonages par rapport à la zone de projet, les espèces de faune à faible déplacement (amphibiens, reptiles, petits mammifères, invertébrés) ne sont pas concernées par les risques de destruction ni d'incidences directes sur les individus et/ou populations.

Les incidences directes du projet sur le réseau Natura 2000 ne concerne donc que les espèces de faune à grands déplacements (grands mammifères, chiroptères, avifaune).

Aucune destruction de gîtes arboricoles ou anthropiques n'est prévue par le projet. Cela exclu tout risque de destruction directe d'individus de chiroptères présents sur le site dont les populations proviendraient de la ZSC du Marais Breton.

Concernant les grands mammifères, seule la Loutre d'Europe est concernée par une incidence potentielle. Aucun individu n'a été observé sur la zone d'étude et aucun habitat de cette espèce n'y est présent, la Loutre d'Europe étant un animal aquatique favorisant les cours d'eau.

Les risques d'incidences directes sur l'avifaune concernent des individus en reproduction (adultes couvant ou jeunes non volant) ne pouvant donc pas fuir en cas de danger, ainsi que le dérangement et la suppression de milieux d'alimentation d'individus dont les populations proviennent de la ZPS du Marais Breton. Quelques espèces déterminantes pour la mise en place de la ZPS ici concernée ont également été recensées sur l'aire d'étude ou à proximité. Il s'agit de l'Alouette lulu, du Héron cendré, du Canard colvert, du Vanneau huppé et de la Mouette rieuse. Notons qu'aucune de ces espèces n'est nicheuse sur l'aire d'étude immédiate, ce qui exclut tout risque de destruction directe d'individus présents sur le site dont les populations appartiendraient à celles présentes sur la ZPS du Marais Breton.

La distance importante (13m) entre la zone de projet et les sites Natura 2000 indique que les échanges d'individus au sein de ces populations distinctes ne peuvent se faire qu'entre les périodes nuptiales et internuptiales. La présence en période migratoire et hivernale d'individus provenant de la ZPS est possible, en particulier pour les migrateurs partiels dont les déplacements saisonniers ne représentent pas de grandes distances.

Toutefois, la majorité des espèces déterminantes de la ZPS du Marais Breton sont inféodés aux milieux humides/aquatiques (échassiers, anatidés, laridés, etc.). Les habitats de l'aire d'étude ne sont pas propices à la présence de ces-dites espèces

Les impacts du projet sur les zonages Natura 2000 sont très faibles en phase de travaux et en phase d'exploitation.

◗ Incidences indirectes

Les impacts indirects du projet d'extension du site d'enfouissement des déchets sur les sites Natura 2000 alentours sont liés :

- A la destruction ou dégradation indirecte d'habitats ou d'espèces des sites Natura 2000 ;
- A la destruction de milieux situés en dehors des sites en eux-mêmes, mais susceptibles d'être fréquentés par des espèces ayant justifié la désignation des sites, ainsi qu'au dérangement des espèces d'intérêt communautaire.

Destruction ou dégradation indirecte d'habitats des sites Natura 2000

Les Natura 2000 concernées sont situées au plus proche à environ 13 km de la zone du projet. La ZSC est composée de 16 habitats communautaires, principalement inféodés aux zones maritimes et côtières.

Aucun de ces habitats d'intérêts patrimoniaux n'a été recensé sur la zone d'étude, les incidences indirectes sur les habitats des sites les plus proches sont d'éventuelles pollutions ou dégradations risquant de migrer par le biais hydraulique vers lesdits sites.

Comme le montre la cartographie du projet, la zone d'étude possède une connexion directe et indirecte avec des milieux aquatiques. Une connexion hydraulique indirecte avec les zonages Natura 2000 existe. Le risque de dégradation des habitats est très faible au regard de la distance séparant ces zones. De plus, la dilution d'une potentielle pollution serait très importante et donc peu impactante en raison de l'éloignement du site.

Destruction indirecte d'espèces des sites Natura 2000

Les zones Natura 2000 concernées sont situées au plus proche à environ 13 km de la zone du projet. La ZSC est caractérisée par la présence de 19 espèces d'intérêt patrimonial déterminantes pour la mise en place de Natura 2000 et la ZPS est concernée quant à elle par l'inscription de nombreux oiseaux.

Seuls les individus de mammifères, de chiroptères et d'avifaune sont susceptibles de fréquenter à la fois les Natura 2000 et le site d'étude sur des périodes de l'année distinctes en raison de la distance les séparant. On estime que selon l'éloignement et le manque de connectivité (hydraulique notamment), la présence d'individus provenant des sites Natura 2000 est peu probable.

La destruction indirecte d'espèces concerne un dérangement lors de la reproduction ou une potentielle pollution de leurs habitats, en particulier les milieux aquatiques pour les espèces inféodées (odonates, amphibiens, poissons par exemple).

Aucune des espèces déterminantes des sites Natura 2000 n'a été observé en reproduction sur la zone d'étude. Les risques de pollutions de cours d'eau sont jugés faibles en raison de leur absence sur la parcelle. De plus, l'éloignement permettrait une forte dilution des pollutions potentielles ce qui éviterait la destruction indirecte des espèces inféodées aux milieux aquatiques.

Destruction ou dégradation indirecte d'habitats d'espèces des sites Natura 2000

Comme décrit dans le paragraphe concernant les incidences indirectes sur les espèces, les risques de destruction ou de dégradation indirects des habitats de ces-dites espèces sont liés à une potentielle pollution ou une modification des composantes des habitats alentours.

Comme le montre la cartographie du projet, la zone d'étude n'a pas de connexion directe avec des milieux aquatiques. Une pollution par connexion hydraulique avec les zonages Natura 2000 ou les habitats d'espèces localisés à proximité plus ou moins immédiate semble peu probable. Le projet pourrait, suite à d'éventuelles pollutions, induire la dégradation d'habitats situés aux alentours du site et fréquentés par des espèces inscrites sur les sites Natura 2000. Dans le cas présent, ces habitats sont des cultures, prairies, roselières, mares et haies. Le risque de dégradation ou destruction indirect de ces habitats est toutefois faible. La nature des travaux n'aura en théorie pas d'impact sur les habitats alentours pouvant être fréquentés par les espèces concernées par la désignation des Natura 2000.

Les impacts indirects du projet sur les habitats, espèces et habitats d'espèces des zonages Natura 2000 sont faibles en phase travaux et très faibles en phase d'exploitation.

5.6 Impacts sur l'environnement humain

5.6.1 Impacts sur les populations

L'impact du projet vis-à-vis des populations est limité aux impacts générés par :

- La pollution atmosphérique (qualité de l'air et odeurs) ;
- La perception visuelle du site ;
- Le trafic routier ;
- Les émissions sonores et vibratoires ;
- Les émissions lumineuses ;
- La santé.

Ces thématiques sont traitées dans les paragraphes spécifiques de l'étude d'impact.

5.6.2 Impacts sur les activités économiques

5.6.2.1 La pérennisation des emplois

Le projet de TRIVALIS assurera la pérennisation des emplois actuels sur le site.

A ces emplois directs s'ajoutent des emplois indirects ou à temps partiel liés à la sous-traitance, lors des phases travaux d'aménagement et de réaménagement etc. Les collaborations avec les entreprises locales seront privilégiées. Les aménagements futurs du site et son entretien induiront une activité dont profiteront les entreprises locales.

Le projet de TRIVALIS aura donc un impact positif en termes d'emploi et de revenu pour la population locale.

Le projet aura un impact positif sur les emplois.

5.6.2.2 Tourisme et loisirs

La commune de Saint-Christophe-du-Ligneron n'est pas touristique (cf §4.7.2.4).

Le projet n'aura pas d'impact sur le tourisme. Aucune mesure n'est envisagée.

5.6.2.3 Sites industriels

Le site n'est pas localisé dans une zone industrialisée.

La commune de Saint-Christophe-du-Ligneron n'est pas concernée par le risque industriel.

Le projet n'aura pas d'impact sur les sites industriels. Aucune mesure n'est envisagée.

5.7 Impacts sur le trafic

L'accès au site et les horaires d'ouverture ne seront pas modifiés.

5.7.1 En phase travaux

◗ Impacts

En phase travaux, le trafic occasionné par :

- Les engins de chantier. Ces derniers augmenteront le trafic du site, mais n'auront pas d'incidence significative sur la circulation routière, puisqu'ils resteront sur le site le temps nécessaire aux travaux ;
- Les poids-lourds pour l'apport ponctuel de fournitures (géomembranes, géotextiles, canalisations, matériaux drainants, etc.) ;
- Les véhicules légers du personnel travaillant sur le chantier.

Les impacts sans mesures sont faibles.

◗ Mesures

ME : Stationnement des engins de chantier sur le site

ME : Respect des consignes de sécurité

Des consignes de sécurité sont établies, de manière à éviter tout accident (collision d'engins, retournement…). En particulier, des pistes d'accès seront aménagées afin de permettre une circulation organisée des engins sur le chantier.

La circulation sur le site est régie par un plan de circulation stricte et précis, dont le respect sera imposé à chaque personne évoluant sur le site (exploitant, client, visiteur, etc.).

Les chauffeurs sont notamment informés des consignes spécifiques au site.

Les charges utiles réglementaires des véhicules de transport seront respectées.

MR : Limitation de la vitesse de circulation des véhicules

Les véhicules rouleront à vitesse réduite sur le site pour réduire le risque d'accident.

MR : Présence de signalisation sur le site et d'un plan de circulation

Les voiries de desserte du site sont équipées de signalisations normalisées afin d'assurer de bonnes conditions de sécurité pour la circulation des véhicules. Un plan de circulation est affiché à l'entrée du site.

MR : Respect du code de la route

Le code de la route est respecté sur le site, et permet la bonne circulation des véhicules.

MR : Utilisation de parkings spécifiques

Les camions en attente, les véhicules du personnel d'exploitation et des visiteurs sont rangés sur les parkings prévus à cet effet.

MR : Voiries adaptées

Le réseau de voiries est adapté au mieux de manière à limiter les conflits de circulation (véhicules prioritaires, rayon de manœuvre ...).

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.7.2 En phase d'exploitation

◗ Impacts

Le trafic du site en fonctionnement sera constitué :

- Des véhicules légers des employés du site ;
- Des poids-lourds pour l'apport de déchets ;
- Des engins d'exploitation.

Ce trafic génèrera également les impacts potentiels suivants :

- Nuisances sonores ;
- Pollution de l'air par les gaz d'échappement et envols ;
- Salissures des voies publiques par entrainement de boues, chutes de matériaux depuis les bennes.

Dans le cadre du projet, le tonnage annuel autorisé augmentera de 23 400 t/an actuellement autorisées à 30 000 t/an.

En 2024, les déchets enfouis provenaient essentiellement des autres activités du site, cela représentait un trafic interne de 2 810 engins.

Depuis l'AP paru en 2018, le tonnage annuel autorisé jusqu'au 21/12/2024 était de 27 000t /an. Ce nombre d'engin présenté ci-dessus correspond à ce tonnage.

Dans le cadre du projet, les capacités des autres activités du site ne seront pas modifiées (tri mécano-biologique et production de CSR). Les 3 000 t de déchets supplémentaires (vis-à-vis des 27 000 tonnes de 2024) ne proviendront donc pas des activités du site mais de l'extérieur.

En prenant des camions de 20 t, cela représente un trafic supplémentaire de 150 camions par an.

Sur 250 jours ouvrés, cela représente environ 1 camion tous les 2 jours.

Pour rappel, en 2016, le trafic moyen journalier sur la D160 était de 19 038 véhicules/jour (tous types de véhicules) dont 1 066 poids lourds/jour.

L'augmentation d'un camion par jour représente donc une augmentation de 0,005% du trafic total et de 0,01% du trafic de poids lourds.

Les impacts sans mesure sont négligeables.

◗ Mesures

ME : Respect des consignes de sécurité

ME : Localisation du pont-bascule

Le pont-bascule est implanté de façon à ce que les chauffeurs ne traversent pas la voie de circulation pour réaliser l'enregistrement de leur transport.

MR : Limitation de la vitesse de circulation des véhicules

MR : Présence de signalisation sur le site et d'un plan de circulation

MR : Respect du code de la route

MR : Utilisation de parkings spécifiques

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.7.3 En phase de post-exploitation

En post-exploitation, plus aucun poids-lourd n'apportera de déchets sur le site. Le trafic restant sera celui généré ponctuellement par le personnel encore autorisé à se rendre sur le site, notamment pour réaliser les campagnes de surveillance.

Le projet n'aura pas d'impact sur le trafic en phase de post-exploitation. Aucune mesure n'est envisagée.

5.8 Impacts sur le bruit, les vibrations et les nuisances lumineuses

5.8.1 Bruit

Une étude acoustique a été réalisée par ORFEA ACOUSTIQUE dans le cadre du projet. L'étude complète est disponible en **Annexe 16**.

Les éléments ci-après sont tirés de cette étude.

5.8.1.1 En phase travaux

◗ **Impacts**

Lors de la phase travaux, les sources de bruit seront essentiellement,

- Les engins nécessaires aux travaux de terrassement et aux travaux ;
- Les camions routiers de transport acheminant les matériaux.

Ces sources de bruit seront principalement localisées au droit des sous-casiers en cours d'aménagement.

Les impacts sans mesures sont faibles.

◗ **Mesures**

MR : Réalisation des travaux en période diurne

Les travaux seront réalisés en période diurne.

MR : Conformité des engins et des véhicules au normes en vigueur concernant les émissions sonores

Les engins de travaux publics seront conformes aux normes en vigueur concernant les émissions sonores.

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.8.1.2 En phase d'exploitation

◗ **Impacts**

En phase d'exploitation, les sources de bruit sont principalement liées :

- A la circulation des véhicules de livraison de déchets vers les sous-casiers de stockage ;
- Au fonctionnement des engins motorisés au niveau des casiers de l'ISDND (pelle mécanique, chargeur sur chenille, etc.) ;
- Au fonctionnement de l'unité de valorisation énergétique du biogaz (moteurs et biochaude) ou la torchère.

Une modélisation acoustique a été réalisée par ORFEA ACOUSTIQUE à l'aide du logiciel CadnaA.

Le calcul des niveaux sonores s'appuie sur une méthode de calcul prévisionnel conforme aux exigences de la norme ISO 9613 « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, partie 2 : méthode générale de calcul ».

Les sources de bruit prises en compte pour la modélisation sont les suivantes :

- Fonctionnement d'un compacteur sur la zone d'exploitation ;
- Déchargement des camions ;
- Fonctionnement du TMB et de l'unité de production de CSR.

Les tableaux et figures ci-après présentent les résultats de ces modélisations.

Tableau 38 : Résultat des simulations en ZER en période diurne

Période diurne	Niveau en dB(A)			
	ZER 1	ZER 2	ZER 3	ZER 5
Bruit particulier simulé	24,5	25,0	27,0	31,5
Bruit résiduel de jour	**34,0**	**38,5**	**39,0**	**37,0**
Bruit ambiant calculé	34,5	38,5	39,5	38,0
Emergence simulée	0,5	0,0	0,5	1,0
Emergence réglementaire	**6,0**	**6,0**	**6,0**	**6,0**
Dépassement	**NON**	**NON**	**NON**	**NON**

Source : ORFEA ACOUSTIQUE

Tableau 39 : Résultat des simulations en ZER en période nocturne

Période nocturne	Niveau en dB(A)			
	ZER 1	ZER 2	ZER 3	ZER 5
Bruit particulier simulé	24,5	25,0	27,0	31,5
Bruit résiduel de jour	**32,0**	**36,0**	**35,0**	**32,5**
Bruit ambiant calculé	32,5	36,5	35,5	35,0
Emergence simulée	0,5	0,5	0,5	2,5
Emergence réglementaire	**4,0**	**4,0**	**4,0**	**4,0**
Dépassement	**NON**	**NON**	**NON**	**NON**

Source : ORFEA ACOUSTIQUE

Aucun dépassement des émergences règlementaires en ZER n'est à prévoir sur les période diurne et nocturne.

Tableau 40 : Résultat des simulations en Limite de Propriété en période diurne

Période diurne	Niveau en dB(A)			
	LP 1	LP 2	LP 3	LP 4
Bruit particulier simulé	42,0	38,5	37,0	34,5
Bruit résiduel de jour	**37,0**	**39,0**	**38,5**	**34,0**
Bruit ambiant calculé	43,0	42,0	41,0	37,5
Ambiant maximum	**70,0**	**70,0**	**70,0**	**70,0**
Dépassement	**NON**	**NON**	**NON**	**NON**

Source : ORFEA ACOUSTIQUE

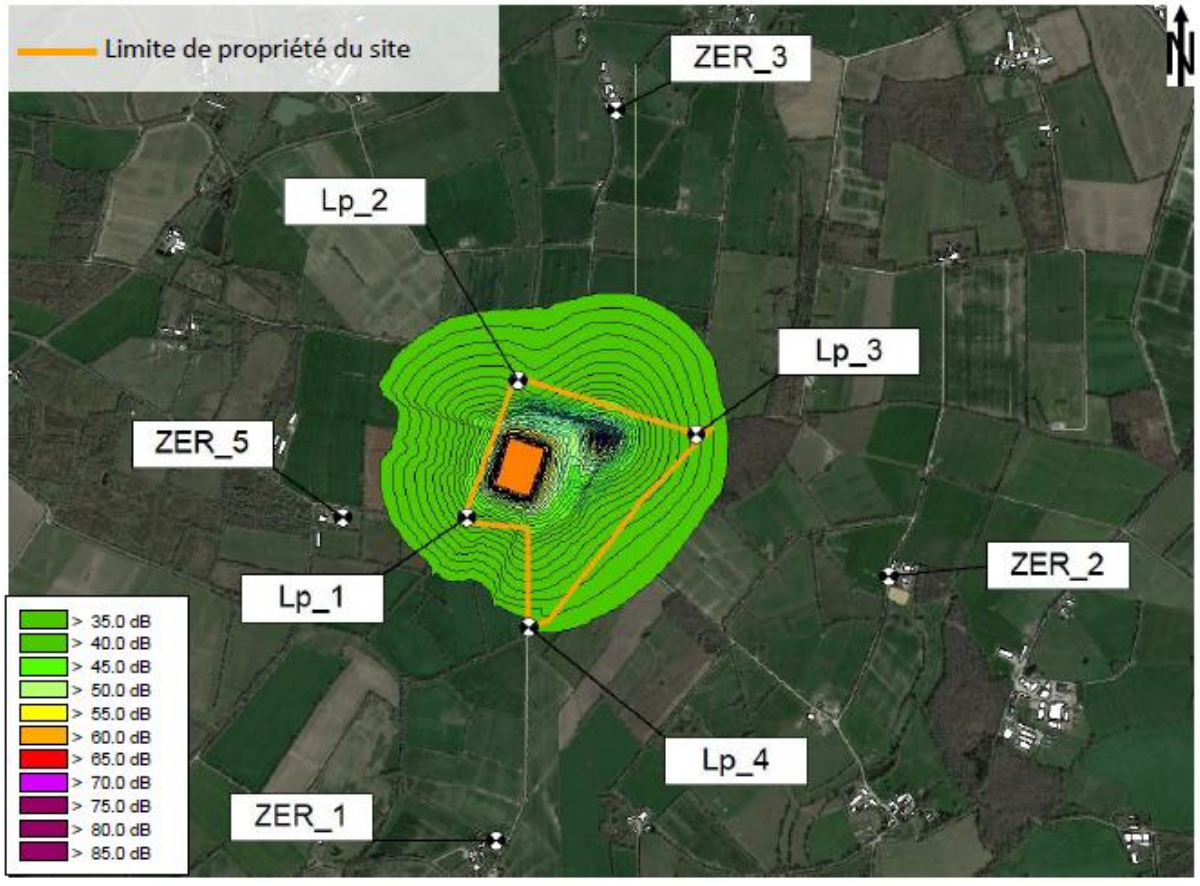
Tableau 41 : Résultat des simulations en Limite de Propriété en période diurne

Période nocturne	Niveau en dB(A)			
	LP 1	LP 2	LP 3	LP 4
Bruit particulier simulé	42,0	38,5	37,0	34,5
Bruit résiduel de jour	**32,5**	**35,0**	**36,0**	**32,0**
Bruit ambiant calculé	42,5	40,0	39,5	36,5
Ambiant maximum	**60,0**	**60,0**	**60,0**	**60,0**
Dépassement	**NON**	**NON**	**NON**	**NON**

Source : ORFEA ACOUSTIQUE

Aucun dépassement des niveaux ambiants maximum admissibles en limite de propriété (LP) n'est à prévoir sur les période diurne et nocturne.

Figure 70 : Cartographie des niveaux sonores engendrés par le site (en dB(A))



Source : ORFEA ACOUSTIQUE

Les impacts sans mesures sont faibles.

◗ Mesures

MR : Horaires de fonctionnement des activités

Le site ne sera ouvert qu'en période diurne.

Les horaires du site sont les suivants :

- D'avril à août : de 6h00 à 20h00 du lundi au samedi ;
- De septembre à mars : de 6h00 à 19h00 du lundi au vendredi et de 6h00 à 20h00 le samedi.

MR : Conformité des engins aux niveaux sonores

Les engins respecteront les niveaux sonores prescrits par la réglementation en vigueur (directive européenne du 29 juin 1995).

MR : Interdiction d'usage de sirènes, de haut-parleurs et d'avertisseurs

L'usage de sirènes, de haut-parleurs, d'avertisseurs, etc. seront interdits exceptés en cas d'usage pour la sécurité des personnes (prévention ou signalement d'accidents). Les engins seront équipés du système de « cri du lynx ».

MR : Limitation de la vitesse de circulation des véhicules

MS : Réalisation de campagnes de mesures de bruit

Les campagnes de mesures de bruit continueront d'être effectuées tous les 5 ans pour vérifier la conformité du site avec les prescriptions de l'arrêté du 23 janvier 1997.

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.8.1.3 En phase de post-exploitation

En phase de post-exploitation, plus aucun engin ne sera présent sur le site.

Seuls des véhicules légers viendront ponctuellement pour réaliser les analyses dans le cadre du suivi post-exploitation.

Les unités de traitement des lixiviats et de valorisation du biogaz continueront de tourner.

Le projet n'aura pas d'impact sur l'environnement sonore en phase de post-exploitation. Aucune mesure n'est envisagée.

5.8.2 Vibrations

Concernant les activités de stockage de déchets, les vibrations sont causées par les engins et le déchargement des déchets. Ces vibrations ne se propagent que sur quelques mètres.

Concernant l'unité de production de CSR et le TMB, les équipements générateurs de vibrations mis en œuvre sont équipés de façon à limiter la propagation de vibration au sol (mise en place de dispositifs de type plots anti-vibrations ou équivalents, armature métallique adéquate). Le projet n'engendrera pas d'impact supplémentaire pour ces activités.

Le projet n'aura pas d'impact sur les vibrations. Aucune mesure n'est envisagée.

5.8.3 Emissions lumineuses

5.8.3.1 En phase travaux

Les travaux seront réalisés en période diurne. Les travaux ne généreront pas d'émissions lumineuses.

Le projet n'aura pas d'impact sur l'ambiance lumineuse. Aucune mesure n'est envisagée.

5.8.3.2 En phase d'exploitation

◗ Impacts

De manière générale, les éclairages artificiels intérieurs et extérieurs sont conformes aux normes en vigueur et aux recommandations de l'Association Française de l'Éclairage.

Les principaux éclairages sont liés aux activités de tri mécano-biologique des déchets et à la production de CSR.

Concernant le stockage des déchets, des projecteurs seront installés au niveau des zones suivantes ;

- Poste de réception et de contrôle des déchets ;
- Sous-casier en cours d'exploitation.

L'ensemble des éclairages sera éteint en dehors des périodes d'exploitation. Seuls les éclairages de sécurité sont maintenus sur le site.

Toutefois, une éventuelle gêne pour le voisinage et les axes de communication de la zone d'étude est exclue en raison des distances d'éloignement de ceux-ci vis-à-vis du site.

Les impacts sans mesures sont faibles.

◗ Mesures

ME : Absence de projecteurs éclairant au-delà du site

Aucun projecteur éclairant au-delà du site exploité ne sera utilisé. Sur le site, seuls les candélabres et lampes à faisceau lumineux dirigés vers le bas seront utilisés.

ME : Absence d'éclairage en période d'inactivité

Les éclairages sont éteints pendant la période d'inactivité du site, à l'exception des éclairages de sécurité.

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.8.3.3 En phase de post-exploitation

Les éclairages seront coupés. Les campagnes de suivi seront réalisées en période diurne. Le projet n'aura aucun impact sur l'ambiance lumineuse.

Le projet n'aura pas d'impact sur l'ambiance lumineuse. Aucune mesure n'est envisagée.

5.9 Impacts sur les odeurs

5.9.1 En phase travaux

En phase travaux, aucune opération n'est susceptible de générer des odeurs.

Le projet n'aura pas d'impact sur l'environnement olfactif en phase de travaux. Aucune mesure n'est envisagée.

5.9.2 En phase d'exploitation

Un volet odeurs a été réalisé par GINGER BURGEAP dans le cadre du projet.

Pour rappel, l'étude complète est disponible en **Annexe 7**. Les éléments ci-après sont tirés de cette étude.

◗ Impacts

Les principales sources du site dans son état futur susceptibles d'émettre des odeurs sont les suivantes :

- Les lagunes pour les lixiviats : 3 bassins existants et conservés à l'état futur :
  - Lagunes n°1 : point d'arrivée de tous les réseaux de collecte des lixiviats de l'ISDND ;
  - Lagune n°2 : captage par surverse du bassin n°1 ;
  - Lagunes n°3 : bassin tampon pour les lixiviats traités avant leurs rejets dans le milieu naturel ;
  - Bassin des boues : stockage tampon des boues produites périodiquement par l'unité, avant évacuation vers des filières spécialisées de traitement ;
- Le casier en phase d'exploitation ;
- Les fuites potentielles au niveau des casiers avec couverture temporaire (zone réhabilitées) et finale (zones en post-exploitation).

La figure suivante présente la localisation de ces sources.

Figure 71 : Localisation des sources d'odeurs



Dans une approche majorante, les émissions d'odeurs des casiers en phase d'exploitation, soit les odeurs liées aux déchets non dangereux, sont placées au niveau du sous-casier CB17 qui est localisé au plus proche des riverains.

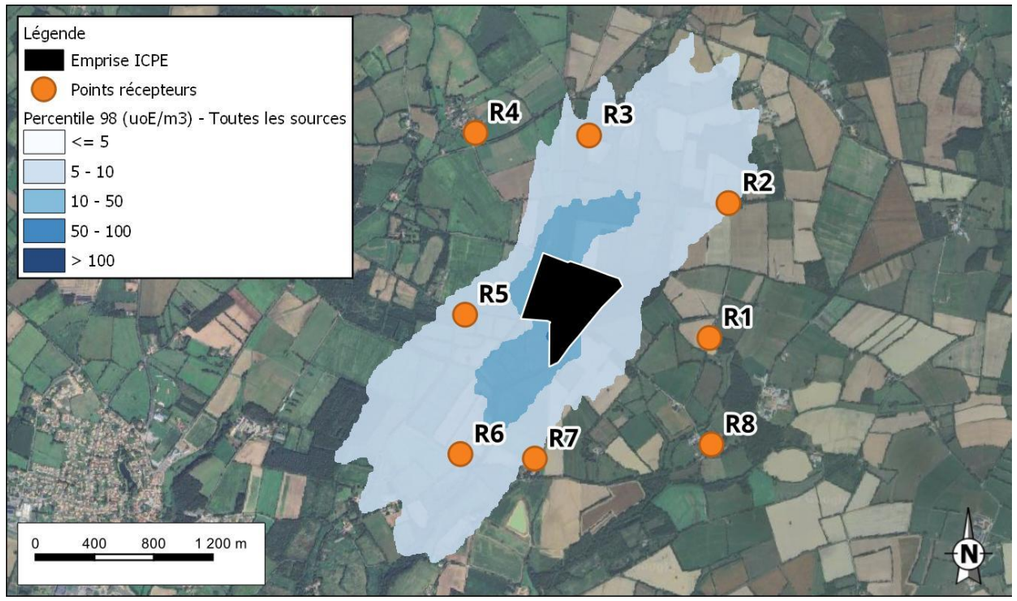
Rappelons que la notion de gêne dépend à la fois de l'intensité de l'odeur et de sa fréquence de perception : une odeur forte peut être acceptée par les populations riveraines si elle est exceptionnelle et a contrario une odeur plus faible peut devenir gênante si elle est perçue trop fréquemment.

Pour prendre en compte ce couple (fréquence ; intensité), il est couramment admis qu'une gêne apparait dès lors que la concentration d'odeur perçue par les tiers est supérieure à 5 uo_E/m^3 plus de 175 heures par an. Cet objectif est issu de l'article 26 de l'arrêté de 2008 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage soumises à autorisation. En l'absence d'objectif équivalent pour les ISDND, les critères d'objectifs de l'arrêté de 2008 ont été retenus dans la présente étude.

Les figures suivantes présentent les résultats de la modélisation de la fréquence de dépassement de la valeur de 5 uo_E/m^3, toutes sources d'émission confondues et la part spécifique associées à la source « fuite de biogaz ».

Figure 72 : Percentile 98 (uo_E/m^3) et fréquences de dépassement de la valeur de 5 uo_E/m^3 (heures/an)

P98 – Toutes les sources



Fréquences de dépassement – Toutes les sources



P98 – Fuites de biogaz



Fréquences de dépassement – Fuites de biogaz



Ainsi :

- La valeur de 5 uo_E/m^3 est dépassée plus de 175h/an tout autour du site sur une distance maximale d'environ 1,5km au nord-est et sud-ouest des limites du site ;
- Au niveau des points récepteurs, le riverain R2, R3, R4 et R6 se trouvent dans la zone d'impact correspondant à une fréquence de dépassement de la valeur 5 uo_E/m^3 plus de 175h/an, avec un impact maximal au droit du récepteur R6 situé à environ 900m au sud-ouest des limites du site ;
- Le récepteur R6 enregistre un nombre d'heure de dépassement de 332h/an dont 311h liées aux fuites diffuses de biogaz, cela correspond à un dépassement de la valeur de 5 uo_E/m^3 près de 3,7% du temps sur l'année. Pour rappel, 175h/an de dépassement correspond à un dépassement 2% du temps du temps sur l'année ;
- Les sources olfactives principales pour le site dans son état futur proviennent des fuites de biogaz responsables à elles seules de 79% de l'impact olfactif modélisé du site au point le plus impacté.

Bien que ces résultats soient entachés d'incertitudes sur la quantification des émissions des fuites de biogaz, ils montrent une vulnérabilité des riverains aux impacts olfactifs du site, qui restent cependant relativement peu significatifs.

Les impacts sans mesure sont modérés

◗ Mesures

MR : Recouvrement hebdomadaire de la zone d'exploitation ISDND

Conformément à l'arrêté du 15 février 2016, un recouvrement hebdomadaire de la zone d'exploitation sera réalisé.

MR : Réduction de la surface ouverte d'exploitation

La conception des sous-casiers a été réalisée de manière à réduire la surface ouverte d'exploitation. Les superficies de fond de sous-casiers seront comprises entre 2 830 m² et 3 660 m². La réduction de la surface ouverte des casiers permettra de réduire les émissions d'odeurs.

La durée d'exploitation sera d'environ 1 an par sous-casier.

MR : Aération et réchauffage des bassins de lixiviats bruts

Les bassins de stockage de lixiviats seront aérés et réchauffés afin d'améliorer la dégradation microbienne en anaérobie, et de réduire ainsi les émissions d'odeurs.

MR : Surveillance de l'équilibre bactérien et réensemencement des bassins de lixiviats

L'équilibre bactérien des bassins de stockage de lixiviats sera contrôlé. Au besoin, les bassins seront réensemencés. Cela permettra de favoriser la dégradation des lixiviats et ainsi de réduire les émissions d'odeurs.

MS : Maintien de la surveillance des odeurs

Conformément à l'article 9.2.1.3. de l'arrêté préfectoral du 18/12/2009, des campagnes de mesure des débits d'odeurs sont réalisées tous les trois ans selon un référentiel normalisé. Ces campagnes seront maintenues dans le cadre du projet.

Les impacts résiduels sont faibles.

5.9.3 En phase de post-exploitation

En phase de post-exploitation, les déchets seront recouverts d'une couverture finale étanche associée à un dispositif de captage et valorisation du biogaz. Aucune nuisance olfactive significative ne sera générée par ces derniers.

Les déchets ne seront plus reçus sur le site.

Le projet n'aura pas d'impact sur l'ambiance olfactive. Aucune mesure n'est envisagée.

5.10 Impacts sur les déchets

Dans cette partie, les déchets désignent les déchets produits par le site, tels que les ordures ménagères, les déchets de bureaux, les déchets d'emballages, les déchets d'entretien / de maintenance, etc. Ils sont à différencier de l'appellation « déchets » qui seront amenés pour être stockés.

5.10.1 En phase travaux

◗ Impacts

Lors de la phase travaux, le projet engendrera la formation des déchets suivants :

- Des déchets de BTP ;
- Des terres excavées ;
- Des chutes de géotextile et de géomembrane.

Les impacts sans mesures sont faibles.

◗ Mesures

ME : Réutilisation des terres

Les terres récupérées lors des travaux pourront être stockées sur le site et réutilisées dans le cadre de travaux d'aménagement.

MR : Traitement des déchets du BTP

Les travaux des entreprises de BTP seront envoyés vers des filières de traitement et de valorisation adaptées.

Les impacts après mise en œuvre des mesures sont négligeables.

5.10.2 En phase d'exploitation

◗ Impacts

En phase d'exploitation, le fonctionnement des installations engendrera également la formation de déchets :

- Les huiles de moteur des engins utilisés pour l'exploitation ;
- Les déchets générés par le fonctionnement de l'unité de traitement des lixiviats (filtres, charbon actif).

Les impacts sans mesures sont faibles.

◗ Mesures

MR : Gestion des déchets de l'unité de traitement des lixiviats

Les déchets issus du traitement des lixiviats seront éliminés par des filières adaptées.

MS : Traçabilité des déchets

Une traçabilité de la gestion des déchets spécifiques sera réalisée, le logiciel « Bascule Ademi » permet de réaliser le suivi des déchets, il permet de classer dans un registre :

- La codification du déchet selon la liste des déchets classés (annexe II du décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets) ;
- Le type et la quantité de déchets produits ;
- Les opérations ayant généré chaque déchet ;
- Le nom des entreprises et des transporteurs assurant les enlèvements de déchets ;
- Les dates d'enlèvement ;
- Le nom et l'adresse des centres de valorisation ou d'élimination.

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.10.3 En phase de post-exploitation

◗ Impacts

Pendant la période de post-exploitation, seuls les déchets générés par l'unité de traitement des lixiviats continueront d'être produits.

Les impacts sans mesures sont négligeables.

◗ Mesures

MR : Gestion des déchets de l'unité de traitement des lixiviats

Les impacts résiduels sont négligeables.

5.11 Evaluation des risques sanitaires

Dans le cadre du projet de réalisation des nouveaux casiers de stockage de déchet non dangereux, un volet sanitaire a été mené afin d'évaluer les risques sanitaires et la compatibilité du milieu des émissions du site TRIVALIS dans son fonctionnement actuel et futur.

Ce volet sanitaire a été réalisé selon la démarche intégrée définie dans le guide de l'INERIS d'août 2013 « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées », conforme à la **circulaire du 9 août 2013** relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation.

Afin d'atteindre les objectifs fixés et de répondre aux demandes de la DREAL, les outils méthodologiques ont été appliqués dans 4 étapes successives :

- Etape 1 : Evaluation des émissions du site (états actuel et futur) ;
- Etape 2 : Evaluation des enjeux et conceptualisation de l'exposition ;
  - Caractérisation des populations et usages ;
  - Sélection des substances d'intérêt ;
  - Evaluation des enjeux et des voies d'exposition ;
  - Schéma conceptuel ;
- Etape 3 : Evaluation de l'état des milieux :
  - Caractérisation de l'état des milieux ;
  - Evaluation de l'état des milieux ;
- Etape 4 : Evaluation prospective des risques sanitaires

L'étude complète est disponible en **Annexe 17**.

Les conclusions de l'étude sont les présentées ci-après.

◗ Evaluation des émissions de l'installation

Les sources étudiées correspondent à l'ensemble des sources canalisées et diffuses, actuelles et futures, de toutes les activités à l'origine d'émissions atmosphériques significatives au sein de l'ISDND. La définition et quantification des émissions ont été réalisées à partir des données d'entrée fournies par TRIVALIS, des arrêtés préfectoraux relatifs au site, et de données bibliographiques.

Sont ainsi considérées 7 sources actuelles et futures dont 3 sources canalisées et 4 sources diffuses.

◗ Evaluation des enjeux et conceptualisation de l'exposition

Le projet est implanté au sein d'une zone rurale principalement occupée par des parcelles agricoles. Les premières habitations sont situées à 400 mètres à l'ouest et à 600 m au sud du périmètre ICPE du site, et les premiers établissements recevant du public à 2,6 km au sud-ouest.

La description des dangers potentiels présentés par les polluants émis par le site (polluants généraux et polluants spécifiques), et l'identification des relations entre les niveaux d'exposition et la survenue des dangers propres à ces polluants a permis de retenir des traceurs de risques ou d'émissions uniquement pour la voie inhalation (via l'air).

◗ Interprétation de l'Etat des Milieux

Aucune dégradation du milieu air ambiant n'est observée dans l'environnement du site pour les 3 traceurs de risque définis dans le guide sectoriel ASTEE pour les installations de stockage de déchets non dangereux, soit le 1,2 dichloroéthane, le benzène et le sulfure d'hydrogène.

Evaluation des risques sanitaires

L'évaluation quantitative des risques sanitaires du site a ainsi permis de montrer que les risques sanitaires chroniques induits par les rejets atmosphériques du site sont non significatifs pour les populations présentes autour des installations du site (adultes et enfants) pour une exposition par inhalation.

Les concentrations modélisées en PM10, PM2.5, NO2 et SO2, traceurs d'émission du site, sont également largement inférieures aux valeurs limites réglementaires, actuelles et futures.

5.12 Synthèse des impacts et des mesures

5.12.1 Critères de hiérarchisation des impacts

La hiérarchisation des impacts du site sur l'environnement a été réalisée selon une cotation qualitative en cinq niveaux :

- Rouge = impact fort
- Orange = impact modéré
- Jaune = impact faible
- Blanc = sans impact
- Vert = impact positif

5.12.2 Synthèse des impacts et des mesures

Le tableau qui suit synthétise l'impact du projet pour chaque thématique.

Les impacts sont évalués directement avec la prise en compte des mesures de réduction prévues sur le site.

Les mesures écrites en bleu correspondent aux mesures liées au respect des réglementation en vigueur.

Tableau 42 : Synthèse des impacts et des mesures

Thématique	Impact potentiel	Niveau d'impact sans mesure	Mesure d'évitement (ME), de réduction (MR), de compensation (MC) ou de suivi (MS)	Impact résiduel
Phase travaux				
Sols et sous-sols	Les impacts identifiés en phase travaux peuvent être de plusieurs natures : • Modification de la géologie locale pour l'aménagement des sous-casiers ; • Instabilité ou effondrement des zones de stockage actuelles et futures en phase travaux ; • Pollution due à des déversements accidentels d'hydrocarbures des engins de chantier.	Fort	ME : Ravitaillement, réparation, nettoyage et entretien des engins sur aire imperméabilisée ME : Stockage des produits sur rétention ME : Réalisation des terrassements avec des pentes 1H/1V ME : Mise en place des barrières de sécurité passive et active, et contrôles ME : Installation du réseau de gestion des eaux pluviales MR : Mise à disposition de kits antipollution et récupération des déversements accidentels MR : Entretien régulier des engins et du matériel	Négligeable
Eaux superficielles	Lors de la phase de construction, les risques de pollution peuvent provenir de : • Fuites accidentelles de carburant et d'huiles des engins de chantier et des camions d'exportation et d'approvisionnement en matériaux ; • Ruissellements non maîtrisés d'eaux de pluviales, entrainant des polluants jusque dans les eaux de surface.	Modéré	ME : Curage des fossés ME : Installation du réseau de gestion des eaux pluviales MR : Mise à disposition de kits antipollution et récupération des déversements accidentels MR : Végétalisation des espaces	Négligeable
Eaux souterraines	Pendant les travaux, les impacts sur les eaux souterraines peuvent résulter des événements suivants : • Déversement accidentel de substances utilisées sur le site (carburant, huile) dans une zone non aménagée et pénétration des substances dans les eaux souterraines. • Infiltration d'effluents dans les eaux souterraines.	Modéré	ME : Drainage des eaux sous-casier MR : Installation du réseau de gestion des eaux pluviales ME : Ravitaillement, réparation, nettoyage et entretien des engins sur aire imperméabilisée ME : Stockage des produits sur rétention MR : Adaptation du planning des travaux MR : Mise à disposition de kits antipollution et récupération des déversements accidentels	Négligeable
Air	Durant la phase travaux, les impacts sur l'air seront liés : • Aux émissions liées aux déchargement des déchets ; • Aux émissions liées à la circulation des véhicules ;	Faible	MR : Conformité et révision des véhicules MR : Limitation de la vitesse de circulation à 20 km/h	Négligeable

Thématique	Impact potentiel	Niveau d'impact sans mesure	Mesure d'évitement (ME), de réduction (MR), de compensation (MC) ou de suivi (MS)	Impact résiduel
	• Aux envols de poussières liés à la circulation des engins.			
Climat	En phase travaux, les impacts seront liés : • Aux terrassements et aux remblais des nouveaux sous-casiers ; • A l'aménagement des sous-casiers (mise en place des barrières de sécurité passive et active) ; • Aux émissions des engins de chantier ; • Aux émissions des véhicules apportant les matériaux de construction ; • Au changement d'usage des sols ; • Au déplacement du personnel de chantier. Au total, cela représente l'émission de 892 tCO_2e.	Faible	ME : Stationnement des engins de chantier sur le site MR : Diminution des émissions liées au carburant consommé des engins de chantier MR : Mise en place de solutions techniques et d'actions de sensibilisation MR : Conformité et révision des véhicules	Négligeable
Topographie	En phase travaux, la topographie du site actuel va être modifiée par le terrassement des nouveaux sous-casiers CB15 à CB17, l'aménagement des digues et des pistes pour la circulation des véhicules.	Fort	MR : Prise en compte de la topographie initiale et environnante du site MS : Contrôles de la topographie du terrain	Modéré
Paysage	Les haies en limites du site manquent de densité. Un cheminement longe la limite Nord du site, depuis lequel les casiers supplémentaires recouverts d'un dôme seront les plus visibles. Les vues depuis le Sud du site seront bloquées par les bâtiments existants.	Modéré	MR : Végétalisation du dôme MR : Plantation d'une deuxième haie en parallèle de la haie existante MR : Choix d'essences bocagères, nourricières et locales	Négligeable
Patrimoine culturel et archéologique	Absence d'impact sur le patrimoine remarque et les édifices protégés au titre des monuments historiques. Présence d'une ZPPA, la DRAC pourra être amenée à émettre des prescriptions archéologiques préventives. Ces réalisations pourront comprendre la réalisation d'un diagnostic archéologique.	Nul	Absence de mesure autre que les mesures paysagères	Nul
Faune – flore	Les impacts directs et indirects sur le milieu biologique dans le cadre de ce projet peuvent être liés à : • La destruction d'individus ; • La destruction complète ou la réduction de leur habitat ; • La dégradation de leur habitat ; • Au dérangement des individus lié à la phase chantier	Nul à fort	ME1 : Prévention des rejets ME2 : Evitement des secteurs à enjeux écologiques de l'aire de projet MR1 : Limiter la prolifération d'espèces invasives MR2 : Limiter les nuisances et pièges à petite faune MR3 : Eviter les risques de destruction d'amphibiens lors de la phase travaux MR4 : Limiter les installations de chantier et les zones de circulation des engins MR5 : Préservation de la trame noire MR6 : Planifier les travaux en fonction des exigences écologiques de la faune MR7 : Gestion naturelle des habitats MR8 : Utiliser des méthodes de débroussaillage adaptées MR9 : Hôtels à insectes MR10 : Ensemencement des casiers fermés MC1 : Plantation de *Salix atrocinerea* sur une bande de 3 182 m². MC2 : Absence totale d'entretien et d'intervention humaine sur la zone plantée en boisement MC3 : Maintien de la diversité écologique existante MC4 : Extension de la zone humide actuelle MC5 : Fauche tardive MC6 : Enlèvement de dispositifs d'aménagements antérieurs MC7 : Suppression des aménagements de gestion des eaux MC8 : Modelés topographique favorisant la stagnation d'eau MC9 : Ensemencement avec un mélange grainier hygrophile	Positif à faible

Thématique	Impact potentiel	Niveau d'impact sans mesure	Mesure d'évitement (ME), de réduction (MR), de compensation (MC) ou de suivi (MS)	Impact résiduel
			MC10 : Fauche tardive MA1 : Report temporel des travaux en faveur des mesures écologiques MA2 : Valorisation des mares en faveur de la faune MA3 : Aménagement des haies bocagères MS1 : Suivi de chantier MS2 : Suivi des mesures	
Natura 2000	Absence de connexion forte avec les zones Natura 2000	Très faible	Absence de mesure autre que les mesures faune-flore	Négligeable
Populations	Voir les thématiques spécifiques (air, paysage, trafic, bruits et vibrations, émissions lumineuses)	-	-	-
Activités économiques	Pérennisation des emplois du site et des emplois liés à la sous-traitance	Positif	Absence de mesure	Positif
Trafic	En phase travaux, le trafic occasionné par : • Les engins de chantier. Ces derniers augmenteront le trafic du site, mais n'auront pas d'incidence significative sur la circulation routière, puisqu'ils resteront sur le site le temps nécessaire aux travaux ; • Les poids-lourds pour l'apport ponctuel de fournitures (géomembranes, géotextiles, canalisations, matériaux drainants, etc.) ; • Les véhicules légers du personnel travaillant sur le chantier.	Faible	ME : Stationnement des engins de chantier sur le site ME : Respect des consignes de sécurité MR : Limitation de la vitesse de circulation des véhicules MR : Présence de signalisation sur le site et d'un plan de circulation MR : Respect du code de la route MR : Utilisation de parkings spécifiques MR : Voiries adaptées	Négligeable
Bruit et vibrations	Lors de la phase travaux, les sources de bruit seront essentiellement, • Les engins nécessaires aux travaux de terrassement et aux travaux ; • Les camions routiers de transport acheminant les matériaux. Ces sources de bruit seront principalement localisées au droit des sous-casiers en cours d'aménagement.	Faible	MR : Réalisation des travaux en période diurne MR : Conformité des engins et des véhicules au normes en vigueur concernant les émissions sonores	Négligeable
Emissions lumineuses	Les travaux seront réalisés en période diurne. Les travaux ne généreront pas d'émissions lumineuses.	Nul	Absence de mesure	Nul
Niveau olfactif	En phase travaux, aucune opération n'est susceptible de générer des odeurs.	Nul	Absence de mesure	Nul
Déchets	Lors de la phase travaux, le projet engendrera la formation des déchets suivants : • Des déchets de BTP ; • Des terres excavées ; • Des chutes de géotextile et de géomembrane.	Faible	ME : Réutilisation des terres MR : Traitement des déchets du BTP	Négligeable
Phase d'exploitation				
Sols et sous-sols	Les impacts en phase d'exploitation peuvent être les suivants : • Impacts dus à la présence de massifs de déchets : ◦ Contamination directe du sol par un mélange avec les déchets ; ◦ Pollution des sols et eaux souterraines par infiltrations de lixiviats ; ◦ Contamination du sol par des retombées de poussières ; • L'instabilité ou l'effondrement des zones de stockage actuelles et futures ; • La pollution due aux autres activités (unités de valorisation, poste de distribution de carburant).	Fort	ME : Présence des barrières de sécurité passive et active, et du dispositif de drainage des lixiviats ME : Ajout de déchets dans les sous-casiers de stockage MR : Procédure de nettoyage en cas de déversement accidentel de produits dangereux MR : Drainage et stockage des lixiviats dans une lagune étanche	Négligeable

Thématique	Impact potentiel	Niveau d'impact sans mesure	Mesure d'évitement (ME), de réduction (MR), de compensation (MC) ou de suivi (MS)	Impact résiduel
Eaux superficielles	Durant la phase d'exploitation du site, l'impact peut avoir plusieurs origines : • La pollution des eaux de surface par des déchets ; • Un débordement non maitrisé du bassin d'eaux pluviales ; • Un débordement des bassins de stockage de lixiviats ; • Le rejet de polluants dans les eaux de surface.	Modéré	ME : Dimensionnement des bassins d'eaux pluviales ME : Dimensionnement de la lagune de stockage et de l'unité de traitement des lixiviats ME : Réinjection des lixiviats ME : Présence d'une unité de traitement des lixiviats ME : Maintenance du système de réinjection- bioréacteur ME : Mise en place d'une couverture finale MS : Surveillance des rejets aqueux au milieu naturel MS : Surveillance des lixiviats réinjectés MS : Surveillance des volumes des lixiviats et des eaux de ruissellement	Négligeable
Eaux souterraines	En phase exploitation, les impacts sur les eaux souterraines peuvent résulter des événements suivants : • Fuite de lixiviats en fond de casier, sur le réseau de collecte, au niveau du bassin de stockage ; • Débordement de la lagune de stockage des lixiviats ; • Débordement des ouvrages de gestion des eaux (fossés, bassins d'eaux pluviales) ; • Déversement accidentel de substances utilisées sur le site (carburant, huile) dans une zone non aménagée ; • Infiltration d'effluents dans les eaux souterraines.	Modéré	ME : Présence des barrières de sécurité passive et active, et du dispositif de drainage des lixiviats ME : Installation du système de collecte des lixiviats en fond de casier ME : Réinjection des lixiviats ME : Maintenance du système de réinjection ME : Stockage des produits sur rétention MR : Mise à disposition de kits antipollution et récupération des déversements accidentels MS : Surveillance des eaux souterraines	Négligeable
Air	En phase d'exploitation, le site TRIVALANDES présentera des rejets atmosphériques ayant plusieurs origines : • Les émissions diffuses liées à l'exploitation de l'ISDND ; • Les émissions liées au traitement des lixiviats ; • Les émissions canalisées des installations de valorisation du biogaz (biochaude, torchère, moteurs) ; • Les émissions liées à la circulation des véhicules ; • Les envols de déchets.	Modéré	ME : Collecte et valorisation des biogaz MR : Limitation de la vitesse de circulation des véhicules à 20 km/h MR : Conformité et révision des véhicules MR : Recouvrement des déchets par des matériaux inertes MR : Présence de filets anti-envols autour du casier en cours d'exploitation MR : Entretien et nettoyage du site MS : Surveillance de la composition des biogaz captés MS : Surveillance des émissions des unités de valorisation et de destruction du biogaz MS : Contrôle du réseau de collecte du biogaz MS : Réalisation des cartographies des émissions diffuses MS : Maintien de la surveillance des rejets atmosphériques liés aux autres activités	Négligeable
Climat	En phase d'exploitation, les impacts seront liés : • Aux émissions des véhicules transportant les déchets ; • Aux émissions des engins d'exploitation ; • Aux émissions liées au déplacement du personnel pour se rendre sur le site ; • A la gestion du biogaz et aux émissions diffuses ; • A la gestion des lixiviats ; • Au réaménagement des sous-casiers ; • Au changement de l'usage des sols. Avec 54 054 tCO2e, la phase d'exploitation est la phase la plus importante du bilan des gaz à effet de serre du projet.	Modéré	ME : Valorisation de l'énergie produite par cogénération MR : Diminution des émissions liées au carburant consommé par le transport des déchets MR : Diminution des émissions liées au carburant consommé des engins de chantier MR : Mise en place de solutions techniques et d'actions de sensibilisation	Faible
Topographie	En phase d'exploitation, la topographie du site sera à nouveau modifiée par :	Fort	ME : Limitation de la hauteur du dôme	Modéré

Thématique	Impact potentiel	Niveau d'impact sans mesure	Mesure d'évitement (ME), de réduction (MR), de compensation (MC) ou de suivi (MS)	Impact résiduel
	• Le remplissage progressif des casiers de stockage de déchets ; • La création du dôme final.		MS : Mise à jour annuelle des relevés topographiques du site	
Paysage	Les haies en limites du site manquent de densité. Un cheminement longe la limite Nord du site, depuis lequel les casiers supplémentaires recouverts d'un dôme seront les plus visibles. Les vues depuis le Sud du site seront bloquées par les bâtiments existants.	Modéré	MR : Végétalisation du dôme MR : Plantation d'une deuxième haie en parallèle de la haie existante MR : Choix d'essences bocagères, nourricières et locales	Négligeable
Patrimoine culturel et archéologique	Absence d'impact	Nul	Absence de mesure autre que les mesures paysagères	Nul
Faune – flore	Les impacts directs et indirects sur le milieu biologique dans le cadre de ce projet peuvent être liés à : • La destruction d'individus ; • La destruction complète ou la réduction de leur habitat ; • La dégradation de leur habitat ; • Au dérangement des individus lié à l'entretien du site en phase d'exploitation.	Nul à fort	ME1 : Prévention des rejets ME2 : Evitement des secteurs à enjeux écologiques de l'aire de projet MR1 : Limiter la prolifération d'espèces invasives MR2 : Limiter les nuisances et pièges à petite faune MR3 : Eviter les risques de destruction d'amphibiens lors de la phase travaux MR4 : Limiter les installations de chantier et les zones de circulation des engins MR5 : Préservation de la trame noire MR6 : Planifier les travaux en fonction des exigences écologiques de la faune MR7 : Gestion naturelle des habitats MR8 : Utiliser des méthodes de débroussaillage adaptées MR9 : Hôtels à insectes MR10 : Ensemencement des casiers fermés MC1 : Plantation de *Salix atrocinerea* sur une bande de 3 182 m². MC2 : Absence totale d'entretien et d'intervention humaine sur la zone plantée en boisement MC3 : Maintien de la diversité écologique existante MC4 : Extension de la zone humide actuelle MC5 : Fauche tardive MC6 : Enlèvement de dispositifs d'aménagements antérieurs MC7 : Suppression des aménagements de gestion des eaux MC8 : Modelés topographique favorisant la stagnation d'eau MC9 : Ensemencement avec un mélange grainier hygrophile MC10 : Fauche tardive MA1 : Report temporel des travaux en faveur des mesures écologiques MA2 : Valorisation des mares en faveur de la faune MA3 : Aménagement des haies bocagères MS1 : Suivi de chantier MS2 : Suivi des mesures	Positif à faible
Natura 2000	Absence de connexion forte avec les zones Natura 2000	Très faible	Absence de mesure autre que les mesures faune-flore	Négligeable
Populations	Voir les thématiques spécifiques (air, paysage, trafic, bruits et vibrations, émissions lumineuses)	-	-	-

Thématique	Impact potentiel	Niveau d'impact sans mesure	Mesure d'évitement (ME), de réduction (MR), de compensation (MC) ou de suivi (MS)	Impact résiduel
Activités économiques	Pérennisation des emplois du site et des emplois liés à la sous-traitance	Positif	Absence de mesure	Positif
Trafic	Le trafic du site en fonctionnement sera constitué : • Des véhicules légers des employés du site ; • Des poids-lourds pour l'apport de déchets ; • Des engins d'exploitation. L'augmentation d'un camion par jour représente donc une augmentation de 0,005% du trafic total et de 0,01% du trafic de poids lourds.	Négligeable	ME : Respect des consignes de sécurité ME : Localisation du pont-bascule MR : Limitation de la vitesse de circulation des véhicules MR : Présence de signalisation sur le site et d'un plan de circulation MR : Respect du code de la route MR : Utilisation de parkings spécifiques	Négligeable
Bruit et vibrations	En phase d'exploitation, les sources de bruits sont principalement liées : • A la circulation des véhicules de livraison de déchets vers les sous-casiers de stockage ; • Au fonctionnement des engins motorisés au niveau des casiers de l'ISDND (pelle mécanique, chargeur sur chenille, etc.) ; • Au fonctionnement de l'unité de valorisation énergétique du biogaz (moteurs et biochaude) ou la torchère. Aucun dépassement des émergences règlementaire en ZER et en limite de proriété n'est à prévoir sur les période diurne et nocturne.	Faible	MR : Horaires de fonctionnement des activités MR : Conformité des engins aux niveaux sonores MR : Interdiction d'usage de sirènes, de haut-parleurs et d'avertisseurs MR : Limitation de la vitesse de circulation des véhicules MS : Réalisation de campagnes de mesures de bruit	Négligeable
Emissions lumineuses	Concernant le stockage des déchets, des projecteurs seront installés au niveau des zones suivantes ; • Poste de réception et de contrôle des déchets ; • Casiers en cours d'exploitation. L'ensemble des éclairages sera éteint en dehors des périodes d'exploitation. Seuls les éclairages de sécurité sont maintenus sur le site.	Faible	ME : Absence de projecteurs éclairant au-delà du site ME : Absence d'éclairage en période d'inactivité	Négligeable
Niveau olfactif	Plusieurs riverains se trouvent dans la zone d'impact correspondant à une fréquence de dépassement de la valeur 5 uo_E/m^3 plus de 175h/an. Les sources olfactives principales pour le site dans son état futur proviennent des fuites de biogaz responsables à elles seules de 79% de l'impact olfactif modélisé du site au point le plus impacté.	Modéré	MR : Recouvrement hebdomadaire de la zone d'exploitation ISDND MR : Réduction de la surface ouverte d'exploitation MR : Aération et réchauffage des bassins de lixiviats bruts MR : Surveillance de l'équilibre bactérien et réensemencement des bassins de lixiviats MS : Maintien de la surveillance des odeurs	Faible
Déchets	En phase d'exploitation, le fonctionnement des installations engendrera également la formation de déchets : • Les huiles de moteur des engins utilisés pour l'exploitation ; • Les emballages et plastiques récupérés après le déconditionnement des biodéchets ; • Les déchets générés par le fonctionnement de l'unité de traitement des lixiviats (filtres, charbon actif).	Faible	MR : Gestion des déchets de l'unité de traitement des lixiviats MS : Traçabilité des déchets	Négligeable
Phase de post-exploitation				
Sols et sous-sols	• Impacts dus à la présence de massifs de déchets : ◦ Contamination directe du sol par un mélange avec les déchets ; ◦ Pollution des sols et eaux souterraines par infiltrations de lixiviats ; • L'instabilité ou l'effondrement des zones de stockage.	Faible	MS : Réalisation d'un plan topographique en post exploitation MS : Contrôle de la stabilité du site en phase de post-exploitation	Négligeable
Eaux superficielles	Durant la phase de post-exploitation, les impacts sont : • Un débordement non maitrisé du bassin d'eaux pluviales ;	Modéré	ME : Utilisation et maintenance des installations de traitement des lixiviats en période de post-exploitation	Négligeable

Thématique	Impact potentiel	Niveau d'impact sans mesure	Mesure d'évitement (ME), de réduction (MR), de compensation (MC) ou de suivi (MS)	Impact résiduel
	• Un débordement des bassins de stockage de lixiviats ; • Le rejet de polluants dans les eaux de surface.		MR : Conservation des ouvrages de gestion des eaux MS : Réalisation d'un suivi long-terme	
Eaux souterraines	En phase de post-exploitation, les impacts sur les eaux souterraines peuvent résulter des événements suivants : • Fuite de lixiviats en fond de casier, sur le réseau de collecte, au niveau du bassin de stockage ; • Débordement du bassin de stockage des lixiviats ; • Infiltration d'effluents dans les eaux souterraines.	Faible	ME : Mise en place d'une couverture finale ME : Présence et maintenance de l'unité de traitement des lixiviats MS : Réalisation d'un suivi long-terme	Négligeable
Air	La couverture finale mise en place empêchera les émissions diffuses de biogaz et les odeurs. En phase de post-exploitation, les impacts sur l'air seront liés au fonctionnement des unités de traitement des lixiviats. L'utilisation ponctuelle des torchères pourrait également générer des impacts.	Faible	MS : Réalisation d'un suivi long-terme	Négligeable
Climat	Les émissions GES seront liées à la venue d'un employé deux fois par mois durant les 25 ans de la période de suivi long-terme. Cela représente 2 tCO_2e.	Négligeable	ME : Collecte et valorisation des biogaz MS : Réalisation d'un suivi long-terme	Négligeable
Topographie	En phase de post-exploitation, le modelé du site ne sera pas modifié. La couverture finale est conçue de manière à éviter l'érosion et à favoriser l'évacuation des eaux de ruissellement vers le fossé extérieur de collecte.	Nul	MS : Contrôle de la topographie 6 mois après la mise en place de la couverture finale	Nul
Paysage	Pas d'impact supplémentaire	Nul	Absence de mesure complémentaire	Nul
Patrimoine culturel et archéologique	Absence d'impact	Nul	Absence de mesure autre que les mesures paysagères	Nul
Faune – flore	Pas d'impact supplémentaire	Nul	Absence de mesure complémentaire	Nul
Natura 2000	Pas d'impact supplémentaire	Nul	Absence de mesure complémentaire	Nul
Populations	Voir les thématiques spécifiques (air, paysage, trafic, bruits et vibrations, émissions lumineuses)	-	-	-
Activités économiques	Pérennisation des emplois du site et des emplois liés à la sous-traitance	Positif	Absence de mesure	Positif
Trafic	En post-exploitation, plus aucun poids-lourd n'apportera de déchets sur le site. Le trafic restant sera celui généré ponctuellement par le personnel encore autorisé à se rendre sur le site, notamment pour réaliser les campagnes de surveillance.	Nul	Absence de mesure	Nul
Bruit et vibrations	En phase de post-exploitation, plus aucun engin ne sera présent sur le site. Seuls des véhicules légers viendront ponctuellement pour réaliser les analyses dans le cadre du suivi post-exploitation. Les unités de traitement des lixiviats et de valorisation du biogaz continueront de tourner.	Nul	Absence de mesure	Nul
Emissions lumineuses	Les éclairages seront coupés. Les campagnes de suivi seront réalisées en période diurne. Le projet n'aura aucun impact sur l'ambiance lumineuse.	Nul	Absence de mesure	Nul
Niveau olfactif	En phase de post-exploitation, les déchets seront recouverts d'une couverture finale étanche associée à un dispositif de captage et valorisation du biogaz. Aucune nuisance olfactive significative ne sera générée par ces derniers. Les déchets ne seront plus reçus sur le site.	Nul	Absence de mesure	Nul
Déchets	Pendant la période de post-exploitation, seuls les déchets générés par l'unité de traitement des lixiviats continueront d'être produits.	Négligeable	MR : Gestion des déchets de l'unité de traitement des lixiviats	Négligeable

5.12.3 Coûts des mesures

L'étude d'impact fait référence à plusieurs mesures de réduction et d'évitement. La plupart de ces mesures sont intégrées au projet et n'ont pas de coût spécifique.

Le tableau suivant précise les coûts des principales mesures du projet.

Tableau 43 : Coûts des principales mesures de suivi du projet

Thématique	Mesures prises ou prévues	Type de mesures	Coût
Pollution des sols	Mise en place de barrières de sécurité passive et actives Couvertures périodiques et finales	Evitement	Intégré au coût d'exploitation
Pollution des sols et des eaux	Gestion séparative des effluents	Réduction	Intégré au coût d'exploitation
	Contrôle trimestriel des eaux souterraines, des eaux de ruissellement et des lixiviats	Suivi	Intégré au coût d'exploitation
Qualité de l'air	Programme de surveillance des émissions atmosphériques (moteurs, torchère)	Suivi	Intégré au coût d'exploitation
Climat et utilisation Rationnelle de l'énergie	Contrôle du biogaz	Suivi	Intégré au coût d'exploitation
Paysage	Ajouts de plantations (haies, bosquets) Entretien des plantations (mise en place d'une couverture végétale avec des essences locales, etc.)	Réduction	Intégré au coût lié aux mesures faune flore
	Suivi annuel par un géomètre	Suivi	1 000€
Faune Flore	Plantations	Réduction	15 000 €
	Démolition	Réduction	100 000 €
	Terrassement	Réduction	40 000 €
Bruits et vibrations	Etude de mesures acoustiques tous les 5 ans	Suivi	1 500 €
Déchets	Registre déchets	Suivi	Intégré au coût d'exploitation

6. Evolution de l'environnement en l'absence de projet et en cas de mise en œuvre du projet

En vertu du 3° du II de l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact doit comporter une description des **aspects pertinents** de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

L'état de référence pris en compte est l'état actuel. Seules les thématiques impactées par le projet sont analysées. Les thématiques pour lesquelles l'enjeu est nul ne sont pas analysées.

Tableau 44 : Vulnérabilité des composantes environnementales au regard du projet envisagé et dynamiques d'évolution

Composantes de l'environnement	Niveau d'enjeu	Evolution probable en l'absence de mise en œuvre du projet (scénario de référence)	Evolution en cas de mise en œuvre du projet
Risques géologique	Modéré	Pas d'évolution	Les nouveaux sous-casiers de stockage seront mis en place dans la continuité des sous-casiers existants. Les pentes mises en œuvre seront les mêmes que celles des casiers précédents (1H/1V). Une étude de stabilité pourra être réalisée avant le début des travaux.
Etat de pollution des sols	Faible	Pas d'évolution	Compte tenu de la présence de la barrière de sécurité passive (BSP) et active (BSA) au niveau des casiers, la nature des déchets stockés, et les modalités de gestion séparative des effluents, le projet d'ISDND n'engendrera pas d'impact sur les sols. Il n'existe pas de risque de pollution des sols dans le périmètre d'autorisation.
Eaux superficielles - Qualité	Modéré	Pas d'évolution, les eaux pluviales et des lixiviats traités font l'objet d'analyse de leur conformité avant rejet au milieu naturel	Les eaux pluviales et les lixiviats traités continueront de faire l'objet d'analyses avant d'être rejetées au milieu naturel conformément aux conditions de rejets imposées par l'arrêté préfectoral. Des analyses seront également réalisées sur les eaux de la Tinouze et de l'Idavière. Une étude d'acceptabilité des rejets aux milieu naturel a été réalisée.
Eaux souterraines – Qualité	Faible	Pas d'évolution, les eaux pluviales et les lixiviats traités font l'objet d'analyse de leur conformité avant rejet au milieu naturel.	Compte tenu de la présence de la barrière de sécurité passive (BSP) et active (BSA) au niveau des casiers, la nature des déchets stockés, les modalités de gestion séparative des effluents, et l'absence de rejet dans les eaux souterraines, le projet

Composantes de l'environnement	Niveau d'enjeu	Evolution probable en l'absence de mise en œuvre du projet (scénario de référence)	Evolution en cas de mise en œuvre du projet
			d'ISDND n'engendrera pas d'impact sur les eaux souterraines.
Eaux souterraines – Inondation	Modéré	Pas d'évolution	Le risque d'inondation par remontée de nappe a été pris en compte dans la conception du projet : des drains seront mis en place sous les nouveaux sous-casiers de stockage pour permettre le drainage des eaux souterraines. Ces dernières seront dirigées vers le bassin de gestion des eaux pluviales EPA au nord-ouest du site et relarguées au milieu naturel après contrôles de leur qualité.
Usage de l'eau	Faible	Pas d'évolution, les eaux pluviales et des lixiviats traités font l'objet d'analyse de leur conformité avant rejet au milieu naturel	Les eaux pluviales et les lixiviats traités continueront de faire l'objet d'analyses avant d'être rejetées au milieu naturel conformément aux conditions de rejets imposées par l'arrêté préfectoral. Une étude d'acceptabilité des rejets aux milieu naturel a été réalisée. Aucun rejet n'est effectué dans les eaux souterraines. Les eaux souterraines dont l'objet d'analyses semestrielles.
Qualité de l'air	Faible	Pas d'évolution	Les biogaz formés par la fermentation des déchets seront captés et valorisés. Les installations susceptibles de libérer des émissions atmosphériques feront l'objet de contrôles réguliers. Des mesures seront mises en place pour limiter les envols de poussières. Absence de risque sanitaire significatifs pour les populations présentes autour de l'installation, pour une exposition par inhalation.
Paysage	Modéré	Il n'est pas identifié de tendance d'évolution naturelle du paysage par rapport à la situation actuelle.	Le projet n'engendrera pas d'élévation de la côte maximale. Les mesures paysagères mises en place favoriseront l'intégration paysagère du projet. Au terme de l'exploitation, une couverture finale sera mise en place sur le dôme et sur les flancs, avant ensemencement. Les essences choisies seront locales.
Zones du patrimoine naturel	Faible	Pas d'évolution	Au regard de l'éloignement des zones Natura 2000, et de l'absence de connexion forte entre le site et ces zones, l'incidence

Composantes de l'environnement	Niveau d'enjeu	Evolution probable en l'absence de mise en œuvre du projet (scénario de référence)	Evolution en cas de mise en œuvre du projet
			du projet sur les zones Natura 2000 est très faible. De plus, les mesures faune flore seront mises en œuvre.
Zones humides	Modéré	Maintien des populations actuelles faune/flore sur l'ensemble du secteur. Evolution naturelle des milieux.	Une partie de la zone humide et notamment la mare sera évitée. Des mesures compensatoires seront mises en œuvre, notamment pour permettre la renaturation d'une zone humide.
Faune Flore et milieux naturels	Modéré	Maintien des populations actuelles faune/flore sur l'ensemble du secteur. Evolution naturelle des milieux.	Les nouveaux sous-casiers seront implantés dans la continuité de l'exploitation actuelle. Des mesures d'évitement, de réduction de compensation et d'accompagnement seront mises en place pour limiter les impacts du projet. Ainsi, le projet ne sera pas susceptible de contribuer à des phénomènes de pertes de biodiversité ou de destruction d'espèce.
Population	Faible	Pas d'évolution	Le volet sanitaire a montré que le projet n'aura pas d'impact significatif sur la santé des populations.
Patrimoine culturel	Modéré	Pas d'évolution	En cas de découverte les travaux seront stoppés. La DRAC pourra être amenée à émettre des prescriptions archéologiques préventives.
Trafic	Faible	Pas d'évolution, trafic identique jusqu'à la fin de l'exploitation	Augmentation du trafic de 2 camions par jour, ce qui représente une augmentation de 0,005% du trafic total et de 0,001% du trafic de poids lourds.
Bruit	Faible	Pas d'évolution : Bruits liés au trafic des véhicules (poids lourds et particuliers), aux engins d'exploitation, à l'unité de valorisation des biogaz et de traitement des lixiviats, au TMB et à l'unité de production de CSR.	L'étude acoustique réalisée montre que le projet n'engendrera pas de dépassements des niveaux sonores réglementaires en ZER et en limites de propriété.
Pollution lumineuse	Modéré	Pas d'évolution	Le site continuera de fonctionner uniquement en période diurne. L'impact lumineux sera négligeable.
Odeurs	Modéré	Pas d'évolution	La valeur de 5 uo_E/m^3 est dépassée plus de 175h/an autour du site sur une distance maximale de 1,5 km au nord-est et sud-ouest des limites du site. Au niveau des points récepteurs, les riverains R, R3, R4 et R6 se trouvent dans

Composantes de l'environnement	Niveau d'enjeu	Evolution probable en l'absence de mise en œuvre du projet (scénario de référence)	Evolution en cas de mise en œuvre du projet
			la zone d'impact correspondant à une fréquence de dépassement de la valeur 5 uo_E/m^3 plus de 175h/an Des mesures seront mises en œuvre pour limiter les odeurs (cf § 5.9).

7. Incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

7.1 Vulnérabilité du site aux accidents

L'étude de dangers est donnée en PJ49.

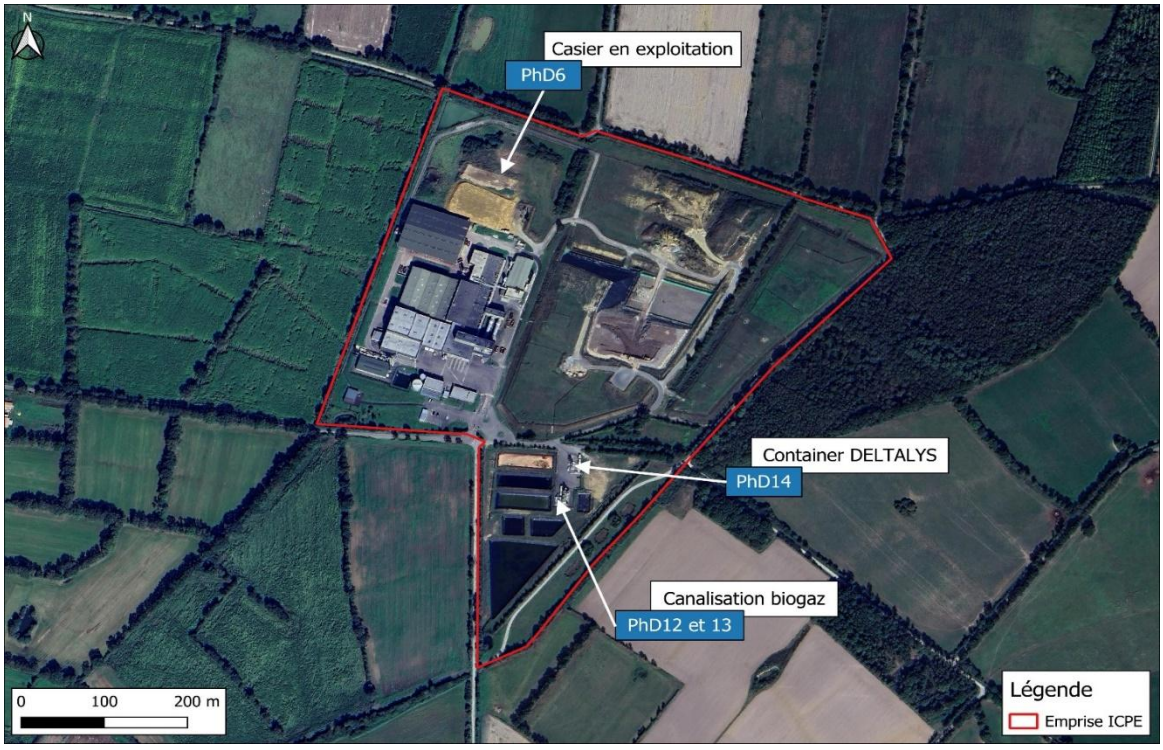
L'analyse préliminaire des risques a permis d'identifier 25 scenarii d'accidents sur site en lien avec le projet.

Est considéré comme scenario d'accident majeur l'évènement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant pour les intérêts visés à l'article L511-1 du Code de l'Environnement, des conséquences graves, immédiates ou différées, et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou préparations dangereuses.

L'étude des risques indique que 4 phénomènes dangereux potentiellement majeurs ont été identifiés sur le site :

- Phénomène dangereux 6 : incendie du casier de stockage de DND en cours d'exploitation (effets thermiques et effets toxiques) ;
- Phénomène dangereux 12 : UVCE suite à une fuite de biogaz au niveau d'une canalisation de transfert consécutive à l'arrêt de la torchère (effets thermiques et de surpression) ;
- Phénomène dangereux 13 : dispersion toxique de H_2S suite à une fuite de biogaz au niveau d'une canalisation de transfert consécutive à l'arrêt de la torchère ;
- Phénomène dangereux 14 : explosion du container DELTALYS.

Figure 73 : Cartographie des phénomènes dangereux



Les conséquences de ces phénomènes ont donc été modélisées afin de vérifier si des mesures supplémentaires sont nécessaires ou si le risque peut être considéré comme acceptable.

Aucun scénario accidentel n'est susceptible de sortir des limites du site.

Des mesures de prévention sur site permettent de diminuer la probabilité d'apparition des scénarios accidentels. Des mesures de protection permettent, elles, de réduire la gravité.

L'étude de dangers a montré l'absence d'effets dominos sur les installations voisines internes et externes au site.

7.2 Vulnérabilité du site aux catastrophes majeures

Ces éléments sont repris de l'étude de dangers qui est donnée en PJ49.

7.2.1 Catastrophes d'origine naturelle

7.2.1.1 Foudre

D'après les informations obtenues sur le site de l'Observatoire français des tornades et orages violents (www.keraunos.org) le département de la Vendée a été touché par 5 716 éclairs en 2022. C'est 6 fois moins que le département le plus touché pour la même année (Saône-et-Loire).

Tableau 45 : Nombre d'éclairs par mois en Vendée en 2023

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
Vendée	120	0	170	819	516	1 144	74	1 366	875	330	302	31	5 716
Département le plus touché	0	0	2 586	864	1 523	5 732	11 325	9 287	2 901	1 093	2	179	35 313

Source : Kéraunos

La valeur de la densité de foudroiement retenue pour le département de la Vendée est de :

Ng = 0,43 impacts/km²/an

Cette densité de foudroiement est inférieure à la moyenne française, qui est de 1,12 impacts/km²/an.

Ainsi, le risque foudre existe, mais est faible. La foudre sera retenue comme événement initiateur d'un incendie ou d'un dysfonctionnement électrique sur le site.

7.2.1.2 Sismicité

Le territoire national est divisé au niveau communal (Décret n°2010-1254 entré en vigueur en mai 2011) en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R.563-1 à R.563-8 du Code de l'Environnement) :

- Zone de sismicité 1 (très faible) ;
- Zone de sismicité 2 (faible) ;
- Zone de sismicité 3 (modérée) ;
- Zone de sismicité 4 (moyenne) ;
- Zone de sismicité 5 (forte).

D'après l'article D.563-8-1 du Code de l'environnement, la commune de Saint-Christophe-du-Ligneron se situe en zone de sismicité de niveau 3 - modéré.

Les installations présentent une vulnérabilité à un séisme soit de façon directe (sur les stocks de matériaux par exemple) ou indirecte (effondrement des structures proches sur les installations) mais ne sont pas considérées comme un risque spécial compte-tenu de l'aléa modéré. Cependant, le risque de séisme sera pris en compte par une étude spécifique lors de la construction des équipements.

7.2.1.3 Retrait / gonflement des argiles

Selon le zonage disponible sur le site Géorisques, les terrains du projet sont localisés dans une zone d'aléa faible.

7.2.1.4 Cavités souterraines

D'après le site Georisques, il n'est pas recensé de cavités souterraines ou mouvements de terrains dans un rayon de plus d'1 km autour de la zone étudiée.

Ainsi, le site de n'est pas concerné par le risque de cavités souterraines.

7.2.1.5 Inondation

◗ Inondation par débordement de cours d'eau

D'après les données de Géorisques, la commune de Saint-Christophe-du-Ligneron n'est pas couverte par un Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRi).

Le risque d'inondation par débordement de cours d'eau n'est pas retenu comme source potentielle de dangers pour le site.

◗ Aléa inondation par remontée de nappe

La zone d'étude se trouve dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave.

Le site est localisé sur une zone potentiellement sujette aux inondations de cave, le risque inondation est donc retenu comme source potentielle de dangers pour le site.

7.2.1.6 Feu de forêt

Un feu de forêt est avéré lorsque l'incendie touche une surface minimale de 0,5 ha d'un seul tenant et qu'une partie des arbres/arbustes sont brûlés. Les incendies ont majoritairement lieu pendant la période estivale à cause des fortes chaleurs et du manque d'eau.

Aucun Plan de Prévention des Risques Incendies de Forêts (PPRIF) n'est prescrit sur la commune de Saint-Christophe-du-Ligneron.

Par ailleurs, les espaces boisés à proximité du site sont éloignés des zones de stockages de déchets et produits combustibles.

Le feu de forêt n'est pas retenu comme évènement initiateur.

7.2.2 Catastrophes d'origine humaine

7.2.2.1 Risque de rupture de barrage

Selon Géorisques, la commune de Saint-Christophe-du-Ligneron n'est pas considérée comme vulnérables face à un risque de rupture de barrage.

Par conséquent, la rupture de barrage n'est pas retenue comme événement initiateur.

7.2.2.2 Risque nucléaire

Selon Géorisques, aucune installation nucléaire n'est recensée dans un rayon de 20 km autour de Saint-Christophe-du-Ligneron. Les centrales nucléaires les plus proches de ces deux sites sont celles de Chinon (à environ 150 km) et de Civaux (à environ 185 km).

Par conséquent, le projet ne fait pas l'objet d'un risque spécifique lié aux installations nucléaires.

7.2.2.3 Transport de matières dangereuses (TMD) par canalisation

La commune de Saint-Christophe-du-Ligneron n'est pas concernée par le transport de matière dangereuses par canalisation.

Le risque transport de matières dangereuses n'est pas retenu comme événement initiateur.

7.3 Vulnérabilité du site au changement climatique

Plusieurs mesures sont prévues et seront mises en œuvre en phase travaux afin d'assurer la maîtrise du risque de retrait et gonflement des argiles pour les casiers de stockage.

En premier lieu, les terrassements seront préférentiellement réalisés en période climatique favorable, c'est-à-dire entre avril et octobre, afin de travailler les matériaux argileux dans un état hydrique compatible avec l'usage prévu (reconstitution de la barrière de sécurité passive notamment).

A noter que conformément aux recommandations à l'étude faune-flore, la première phase de terrassement pourra avoir lieu à n'importe quel moment de l'année, sous réserve d'avoir réalisé le défrichement de la zone 2 entre septembre et octobre.

Ensuite, le phasage des travaux prévoit un recouvrement des formations argileuses à l'avancement par le DEG (Dispositif d'Etanchéité par Géosynthétiques), ce qui aura pour effet immédiat de protéger les matériaux des aléas climatiques.

Pour les zones terrassées n'étant pas destinées à être recouvertes immédiatement par le DEG, une surépaisseur des couches unitaires sera réalisée par le terrassier afin de protéger les couches sous-jacentes déjà travaillées.

Les aménagements de gestion des eaux pluviales ont été réalisés en prenant des hypothèses sécuritaires (dimensionnement pour une pluie de période de retour de 10 ans).

8. Comparaison du fonctionnement des installations avec les meilleures techniques disponibles (MTD)

La directive IED vise à prévenir et à réduire les pollutions de l'air, de l'eau et du sol causées par les installations industrielles. Elle réglemente les émissions de plusieurs polluants, le recours aux Meilleures Techniques Disponibles (MTD), le réexamen périodique des autorisations, la participation du public et la remise en état du site en fin d'activité, notamment vis-à-vis de la qualité environnementale des sols et des eaux souterraines à prendre en compte lors de la cessation d'activité. Elle a pour objectif de prévenir la dégradation de la qualité de l'environnement.

Les MTD sont recensées dans les BREF (« Best available technique REFerence documents ») qui sont les documents de référence des MTD. Il existe deux types de BREF :

- Les BREF sectoriels qui s'appliquent à un secteur industriel (ou partie homogène de secteur) ;
- Les BREF transversaux qui s'appliquent à une opération industrielle qui se retrouve dans différents secteurs d'activité tels les systèmes de refroidissement, les grandes installations de combustion, etc.

◗ BREF sectoriels

Le site est concerné par les rubriques IED suivantes :

- 3532 - valorisation ou mélange de valorisation et élimination de déchets non dangereux non inertes avec une capacité supérieure à 75 tonnes par jour ;
- 3540 - Installation de stockage de déchets autres que celles mentionnées aux rubriques 2720 et 2760-3, recevant plus de 10 t/j de déchets ou d'une capacité supérieure à 25 000 t.

La rubrique 3532 est soumise au BREF WT (Traitement des déchets). Pour rappel, les activités liées à cette rubrique 3532 (TMB et fabrication de CSR) ne sont pas modifiées dans le cadre de ce dossier.

Les conclusions portant sur les MTD relatives au traitement des déchets ne concernent pas l'activité de « mise en décharge des déchets », pour laquelle aucun document (BREF) n'existe à ce jour. Cet aspect est couvert par la directive 1999/31/CE transposée en France dans l'arrêté ministériel du 15 février 2016 relatif aux ISDND.

◗ BREF transversaux

Les BREFS transversaux sont les suivants :

- « Systèmes de refroidissement industriel » (ICS) – 2001 : non étudié – pas de système de refroidissement industriel prévu dans le cadre du projet ;
- « Emissions dues au stockage des matières dangereuses ou en vrac » (EFS) – 2006 : non étudié - pas de stockages d'envergure de produits dangereux sur site ;
- « Efficacité énergétique » (ENE) – 2009 : non étudié – MTD sur l'efficacité énergétique intégrées dans les BREF étudiés.

De plus, les documents « Aspects économiques et effets multi-milieux » (ECM) – 2006 et « Surveillance des émissions dans l'air et dans l'eau des installations relevant de la directive sur les émissions industrielles » (ROM) – 2018 sont des REFs. Il s'agit de guides destinés à l'administration, qui donnent notamment des principes généraux par rapport aux méthodes de surveillance (polluants à suivre, normes, etc.), et qui ne définissant pas de MTD. Ils ne sont pas analysés.

L'analyse de l'Arrêté Ministériel du 15/02/2016 est réalisée en PJ57-1.

9. Rapport de base

Le rapport de base est donné en PJ57-2.

10. Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus

Conformément à l'aliéna 5.e) de l'article R. 122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact doit contenir une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets existants ou approuvés.

- Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés ;
- Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés ;
- Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :
  - D'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
  - D'une évaluation environnementale au titre de l'article R. 122-5 et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale (AE) a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

10.1 Effets cumulés avec d'autres projets non portés par TRIVALIS

10.1.1 Identification des projets

Le portail du Système d'Information Documentaire de l'Environnement (SIDE) permet l'accès à l'information environnementale détenue et/ou produite par les services du ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer au sein de l'administration centrale et de ses services déconcentrés.

Sa mise en place vise deux objectifs :

- Faciliter l'accès du public aux informations environnementales produites par le ministère et les partenaires du SPE (Service public de l'Environnement) ;
- Mutualiser les informations environnementales détenues par les centres de documentation du ministère.

Pour les 5 communes situées dans le rayon d'affichage de 3 km autour du site (Saint-Christophe-du-Ligneron, Challans, Froidfond, Falleron et Saint-Paul-Mont-Penit) sur les trois dernières années (2022, 2023, 2024) et l'année en cours 2025, les avis de l'Autorité Environnementale et les projets faisant l'objet d'une enquête publique ont été recherchés sur,

- Le site des Missions Régionales d'Autorité Environnementale (MRAE) pour le Pays-de-la-Loire : https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/mrae-pays-de-la-loire-m103.html?lang=fr ;
- Le site de la préfecture des Pays-de-la-Loire.

Les projets identifiés sont listés dans le tableau suivant.

Tableau 46 : Projets identifiés dans le rayon d'affichage de 3 km, sur les 3 dernières années

Projet	Référence de l'avis de la MRAe	Commune concernée	Année de l'avis
Projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol	PDL-2023-7193	Saint-Christophe-du-Ligneron	2023
Projet d'extension de la sablière des Chênes	PDL-2024-8064	Challans	2025

10.1.2 Effets cumulés

Centrale photovoltaïque au sol

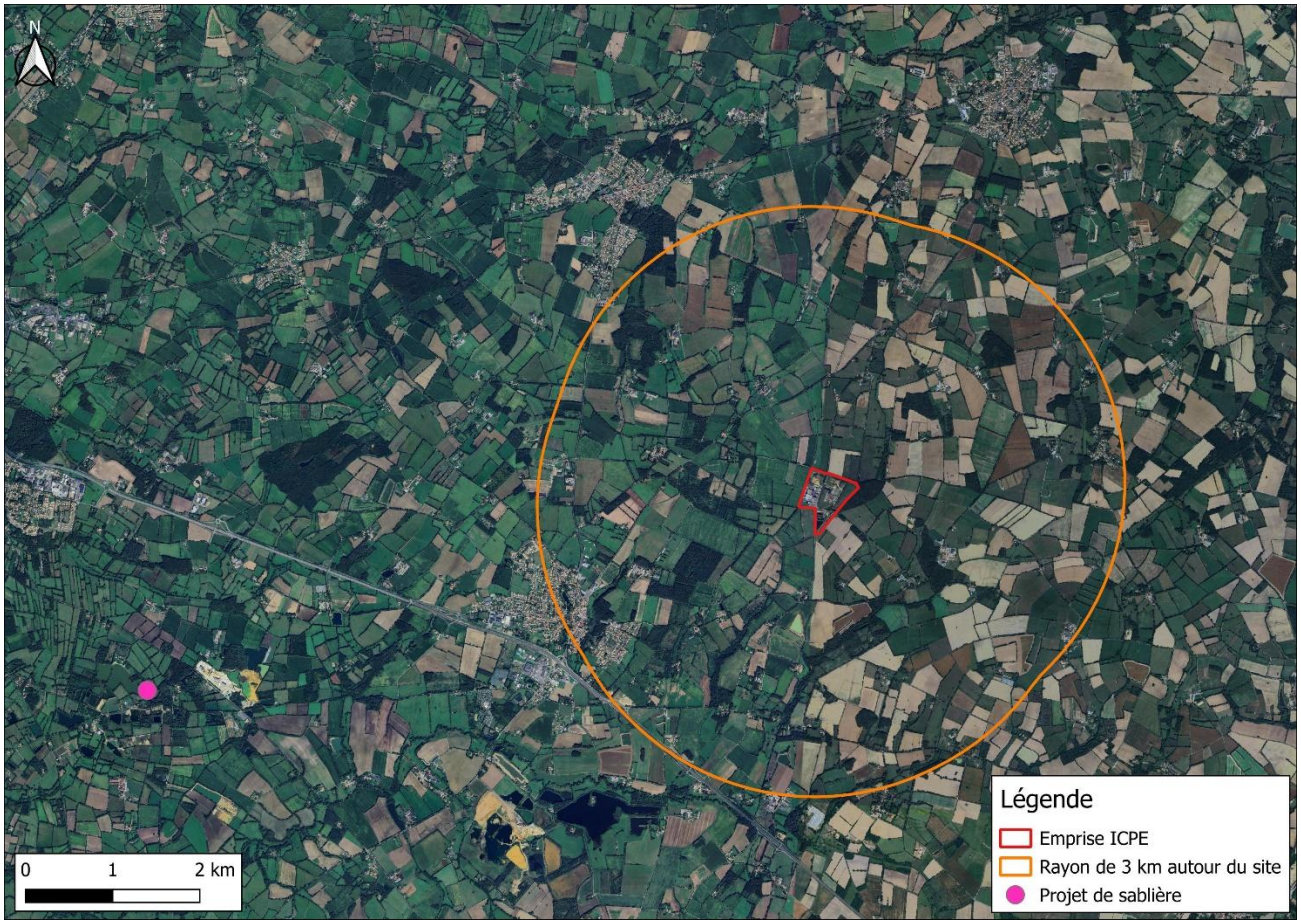
Le projet de création d'une centrale photovoltaïque au sol sera réalisé sur les casiers réhabilités. Ce projet n'est pas susceptible d'engendrer des rejets d'effluents aqueux ou atmosphériques.

Compte tenu de la nature du projet photovoltaïque, le projet photovoltaïque n'est pas susceptible d'engendrer des effets cumulés avec le projet.

Extension de la sablière des Chênes

Le projet d'extension de la sablière est localisé à environ 7,7 km au sud-ouest du site de TRIVALIS.

Figure 74 : Localisation du projet d'extension de la sablière des Chênes



Le projet d'extension de la sablière des Chênes ne sera pas à l'origine d'effluents aqueux ou d'émissions atmosphériques canalisées.

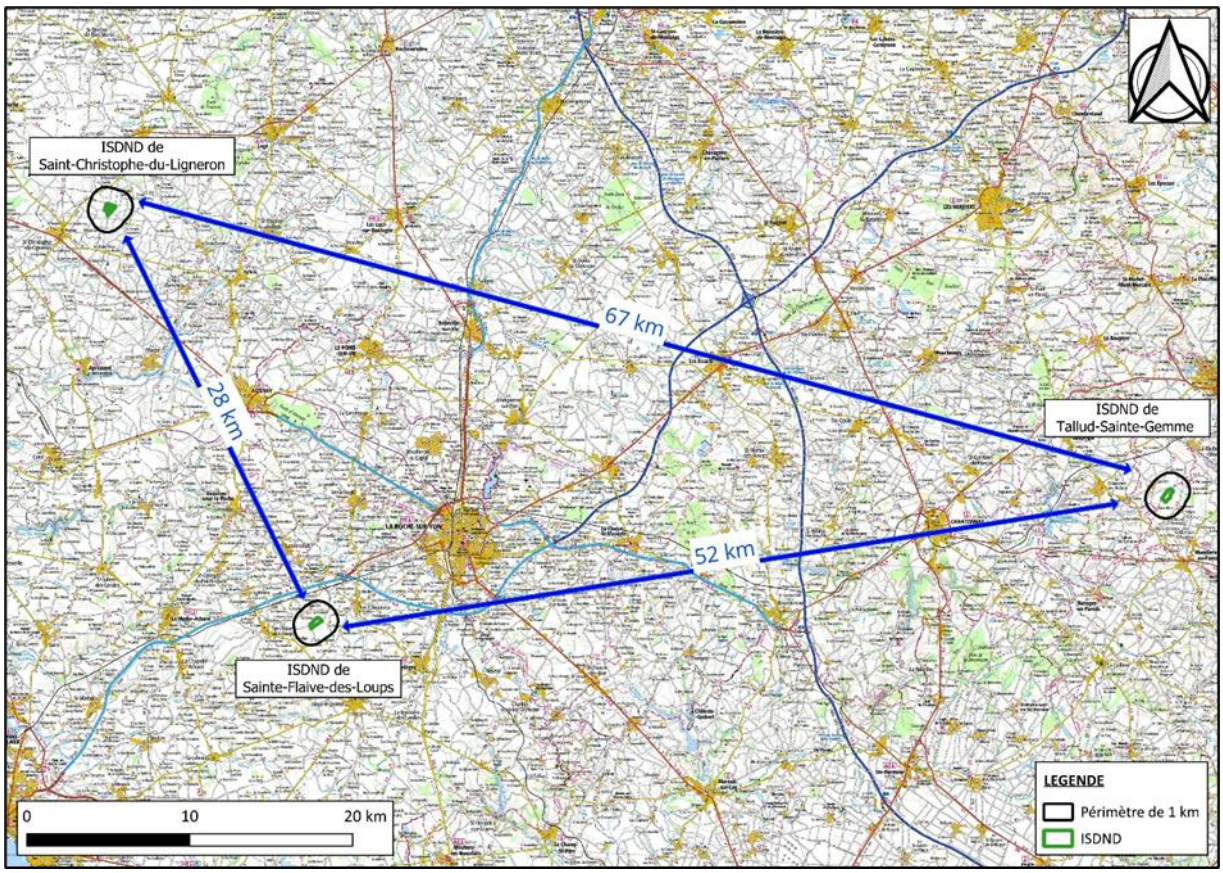
Compte tenu de la distance et de la nature du projet d'extension de la sablière, le projet de TRIVALIS n'est pas susceptible d'engendrer des effets cumulés avec le projet.

10.2 Effets cumulés avec les projets de TRIVALIS sur les ISDND de Sainte-Flaive-des-Loups et Tallud-Sainte-Gemme

L'objectif de ce chapitre est l'étude des effets cumulés des projets d'extension des 3 ISDND de TRIVALIS localisées sur les communes de Tallud-Sainte-Gemme, Sainte-Flaive-des-Loups et Saint-Christophe-du-Ligneron, ainsi que la fermeture d'une 4ème ISDND (sur la commune de Pineaux), en tenant compte de la réduction progressive sur les 20 prochaines années des tonnages enfouis mise en perspective avec une croissance de la population.

Les 3 projets se situent dans le département de la Vendée (85), à proximité de La Roche-sur-Yon. Ils sont localisés sur la figure suivante.

Figure 75 : Localisation des 3 projets d'extension



Les 3 projets se composent principalement des éléments suivants :

- Extension, au sein du périmètre ICPE, des casiers de stockage afin d'augmenter la surface d'exploitation ;
- Augmentation de la capacité annuelle de stockage ;
- Prolongation de la durée de vie.

Le tableau suivant dresse une synthèse des caractéristiques des 3 projets d'extension en comparant la situation future projetée avec l'autorisation actuelle.

Tableau 47 : Principales caractéristiques actuelles et futures des trois installations

	ISDND Tallud Sainte Gemme			Saint Christophe du Ligneron			Sainte Flaive des Loups		
	AP initial 2005	APc Optimisation 2015	Projet	AP initial	APc Optimisation 2015	Projet	AP initial	APc Optimisation 2015	Projet
Tonnage annuel autorisé	30 000 t/an	33 600 t/an	35 000 t/an	23 400 t/an		30 000 t/an	28 000 t/an		35 000 t/an
Tonnage total	470 000 t		941 500 t	447 448 t		562 630 t	522 000 t		890 766 t
Date de fin d'exploitation	30/08/2026		31/10/2043	01/03/2031		31/12/2035	31/12/2032		31/12/2042
Périmètre ICPE	25 ha			25,5 ha			21,3 ha		
Emprise totale de la zone de stockage	9,8 ha	8,3 ha	10,2 ha *(+0,4ha. +4%)*	12,2 ha	6,2 ha	13,2 ha *(+1ha. +8%)*	8,5 ha	6,8 ha	11,9 ha *(+3,4ha. +40%)*
Cote maximum couverture	125,5 m NGF	130 m NGF	130 m NGF	71 m NGF	76,5 m NGF	76,5 m NGF	80 m NGF	85 m NGF	85 m NGF
Nouveaux équipements			Agrandissement du bassin EP existant (de 1500 m^3 à 2500 m^3)			RAS			RAS

10.2.1 Hiérarchisation préliminaire des enjeux

Au regard de la nature et des caractéristiques générales des 3 projets, une grille de hiérarchisation des segments de l'environnement susceptibles de présenter des enjeux cumulés a été établie, incluant les données à collecter pour chaque projet.

Cette analyse est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 48 : Hiérarchisation préliminaire des segments de l'environnement susceptibles de présenter des enjeux cumulés

Segment	Sous-segment	Contraintes potentielles liées aux modifications projetées	Impacts cumulés potentiels	Observations / Développements à entreprendre dans l'état initial
Milieu physique	Climat / Energie / Gaz à effet de serre	Les énergies consommées et les émissions générées dans le cadre des modifications projetées seront sensiblement équivalentes à celles consommées dans le cadre des exploitations actuelles. L'extension de la capacité de stockage de déchets implique toutefois la prolongation de la durée d'exploitation des sites et des émissions associées. Les impacts potentiels de ces 3 projets peuvent se cumuler. Les principaux postes d'émissions de gaz à effet de serre (CO_2) identifiés sont : - Le transport nécessaire à l'acheminement des déchets sur les sites ; - Les consommations énergétiques et les émissions des sites en fonctionnement ; - La construction et le démantèlement des installations en fin de vie.	**Moyen**	Procéder à une quantification des émissions de GES sans projet et avec les 3 projets. Identifier les plannings de travaux des 3 projets.
	Topographie	L'extension d'une partie des massifs existants impliquera une modification de la topographie locale.	Négligeable	-
	Géologie / Sol	L'extension des massifs pourrait avoir des impacts sur leur stabilité. Toutefois les impacts potentiels seront locaux.	Négligeable	-
	Consommation des ressources naturelles	Les modifications projetées sont réalisées au sein d'ICPE existantes en cours d'exploitation. Néanmoins, dans le cadre de la construction des nouvelles infrastructures, des matériaux (argileux, drainants) seront nécessaires. Ces impacts potentiels sont cumulables. Les projets n'engendrent pas de prélèvements d'eau.	**Moyen**	Quantifier les volumes (matériaux argileux, drainants) nécessaires dans le cadre des travaux et de l'exploitation des 3 projets.

Segment	Sous-segment	Contraintes potentielles liées aux modifications projetées	Impacts cumulés potentiels	Observations / Développements à entreprendre dans l'état initial
	Eaux souterraines et superficielles	Les projets d'extension seront en partie réalisées sur des surfaces non exploitées et impliqueront donc de nouvelles imperméabilisations des sols. Les projets impliquent la gestion de nouveaux rejets aqueux (eaux pluviales issues des surfaces nouvellement imperméabilisées, lixiviats issus des zones concernées par l'extension de capacité de stockage de déchets). En cas de rejets dans des milieux naturels appartenant au même bassin versant, les impacts potentiels pourraient se cumuler.	**Moyen**	Décrire les eaux souterraines et superficielles et les usages associés. Présenter les données qualitatives et quantitatives disponibles sur les milieux récepteurs. Quantifier et qualifier les rejets aqueux des 3 projets.
	Gestion et planification de la ressource en eau	Les 3 projets sont conformes aux documents de gestion et de planification de la ressource en eau en vigueur.	Négligeable	-
Risques majeurs	Risques naturels	Étant donné leur nature, les projets ne constituent pas une activité susceptible d'être à l'origine de risques majeurs. De plus, ils sont envisagés au droit d'une ISDND existante.	Négligeable	-
	Risques technologiques			-
Milieux naturels	Zones naturelles recensées	Les modifications projetées sont réalisées au sein d'une ICPE existante. Les 3 projets sont distants, respectivement, de 28, 52 et 67 km. Au regard de ces distances, aucun impact cumulé n'est à envisagé sur les zones naturelles recensées.	Négligeable	-
	Inventaires / Zones Humides / Habitats / Faune / Flore	Les extensions sont réalisées sur des surfaces non exploitées. Des inventaires faune/flore ont été réalisés. Des impacts potentiels peuvent se cumuler selon les espèces et habitats concernés.	**Moyen**	Présenter les résultats des inventaires écologiques réalisés et les enjeux identifiés.
Patrimoine paysage	Patrimoine	Les modifications projetées sont réalisées au sein d'ICPE existantes. Aucune installation de dimensions significativement différentes de l'existant n'est prévue.	Négligeable	-

Segment	Sous-segment	Contraintes potentielles liées aux modifications projetées	Impacts cumulés potentiels	Observations / Développements à entreprendre dans l'état initial
	Paysage	Les modifications projetées sont réalisées au sein d'ICPE existantes et pourront modifier ponctuellement le paysage local.	Négligeable	-
Milieu humain	Contexte démographique et socio-économique	Les modifications projetées sont réalisées au sein des emprises ICPE actuelles.	Négligeable	-
	Occupation du sol		Négligeable	-
	Infrastructures de transport	Les modifications projetées sont réalisées au sein d'ICPE existantes en cours d'exploitation. Toutefois, la modification des conditions d'exploitation (durée, tonnage), aura une incidence sur le trafic. Les impacts potentiels de ces 3 projets peuvent se cumuler.	**Moyen**	Identifier les voies d'accès au site et quantifier le trafic sur ces axes, en phase travaux et en phase exploitation. Identifier les plannings de travaux des 3 projets.
	Document d'urbanisme	Les modifications projetées sont réalisées au sein d'ICPE existantes déjà autorisées.	Négligeable	-
Cadre de vie	Qualité de l'air / Santé	Les modifications projetées sont réalisées au sein d'une ICPE en cours d'exploitation. Néanmoins, ces impacts potentiels sont locaux.	Négligeable	-
	Bruit		Négligeable	-
	Odeur		Négligeable	-

Négligeable	Très faible	Faible	Moyen	Fort

Au regard des caractéristiques générales des 3 projets, les segments de l'environnement susceptibles de présenter des enjeux cumulés sont les suivants :

- Climat / Energie / Gaz à effet de serre ;
- Consommation des ressources naturelles ;
- Eaux souterraines et superficielles ;
- Inventaires / Zones Humides / Habitats / Faune / Flore ;
- Infrastructures de transport.

Seuls ces sous-segments seront traités dans la suite de ce paragraphe.

10.2.2 Effets cumulés sur le milieu physique

10.2.2.1 Climat / Energie / Gaz à effet de serre

Lors des travaux de préparation (terrassements, aménagement des plateformes, …), la circulation des engins de chantier et l'apport de matériaux sera à l'origine d'émissions de gaz d'échappement, dont du CO2 (principal gaz à effet de serre). Rappelons que, compte tenu des modifications envisagées, les phases travaux seront de faible ampleur, et limitées dans le temps.

Le fonctionnement des extensions comprendra plusieurs activités génératrices d'émissions de gaz à effets de serre (GES) telles que :

- La circulation des camions de collecte des déchets et des engins de manutention ;
- La consommation d'électricité ;
- Les émissions diffuses de méthane du biogaz pour l'ISDND ;
- Le traitement des lixiviats.

Les impacts relatifs à ce segment de l'environnement, des 3 projets en phase travaux et en phase exploitation, sont présentés ci-après.

Pour les 3 sites, le scénario avec projet a été comparé au scénario sans projet, où la totalité des déchets qui auraient dû partir en stockage est prise en charge par un incinérateur existant, installé dans la région Pays de la Loire.

◗ Extension de Tallud-Saint-Gemme

Le scénario avec projet représente 197 248 tonnes de gaz à effet de serre émis sur 18 ans, soit 10 960 tonnes de gaz à effet de serre émis par an en moyenne, tandis que les émissions du scénario sans projet s'élèvent à 140 936 tonnes de gaz à effet de serre émis sur la même période.

Le bilan indique un impact brut négatif pour le projet avec une augmentation des émissions de GES de 56 852 t eq CO2, soit 3 158 t eq CO2 annuelles, comparativement au scénario sans projet.

Toutefois, la valorisation du biogaz et le stockage du carbone biogénique du projet permettent d'éviter l'émission de 163 384 t eq CO2 sur 18 ans, ce qui est grandement supérieur à l'impact brut du projet.

◗ Extension de Saint-Christophe-du-Ligneron

Le scénario avec projet représente 53 3831tCO2e émises sur 3,3 ans, soit 16 180 tCO2e émis par an en moyenne. Les émissions du scénario sans projet, s'élèvent quant à elles à 40 870 tCO2e sur la même période observée.

Le bilan indique un impact brut négatif pour le projet avec une augmentation des émissions de GES de 12 513 tCO2e, soit un impact annualisé de 3 792 tCO2e/an, comparativement au scénario sans projet.

Toutefois, la valorisation du biogaz en électricité permet d'éviter à des usagers hors périmètre du projet l'émission de 3 572 tCO2e sur 38 ans.

◗ Extension de Sainte-Flaive-des-Loups

Le scénario avec projet représente 137 393 tCO2e émises sur 10,5 ans, soit 13 085 tonnes de gaz à effet de serre émis par an en moyenne. Les émissions du scénario sans projet s'élèvent quant à elles à 82 535 tCO2e sur la même période observée.

Le bilan indique un impact brut négatif pour le projet avec une augmentation des émissions de GES de 54 858 tCO2e, soit un impact annualisé de 5 225 tCO2e/an, comparativement au scénario sans projet.

Toutefois, la valorisation du biogaz en électricité permet d'éviter à des usagers hors périmètre du projet l'émission de 8 311 tCO2e sur 32 ans.

A noter : Pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, TRIVALIS développe des transports alternatifs. Ainsi, l'utilisation du BIOGNV est privilégiée pour les camions de transport de déchets (FMA). Cette mesure de réduction n'a pas été prise en compte dans les calculs présentés.

◗ Impact cumulé

Les trois projets induisent des émissions de GES, qui se cumulent pendant la durée de vie commune des 3 extensions. Toutefois, ces émissions sont à mettre en regard des émissions évitées et des mesures de réduction mises en œuvre. Enfin, il est à noter que du fait de la réduction des tonnages de déchets enfouis et de la fermeture progressive des installations, les émissions de GES se réduiront au fil des ans.

L'impact cumulé des trois projets est jugé non significatif.

10.2.2.2 Consommation des ressources naturelles

Les impacts des modifications projetées en phase travaux en termes de matériaux sont principalement liés :

- Aux modifications et extensions des zones de stockage de déchets non dangereux existantes (prolongation du fond de terrassement des casiers, aménagement des digues périphériques, mise en place des couvertures finales) ;
- Aux terrassements des futures zones projetées (bassins, plateformes, …).

En phase exploitation, l'impact sur les ressources naturelles est lié à l'usage de matériaux pour :

- Le recouvrement quotidien des déchets de la zone en cours d'exploitation pour limiter les envols et les émissions d'odeur ;
- La mise en œuvre des couvertures intermédiaires des casiers dans l'attente du réaménagement final.

En fin d'exploitation, les opérations de réaménagement nécessiteront également des matériaux pour la constitution de la couverture finale.

Pour chacun des trois projets, il est prévu, pour limiter la consommation de terres, de réutiliser au maximum les déblais durant les travaux et de valoriser les gravats collectés en déchèterie en utilisant les matériaux fins (granulométrie 0/08 et 10/25) pour le recouvrement quotidien des déchets. Ces matériaux seront stockés autant que possible sur le site dans l'attente de leur utilisation.

Pour limiter d'autant plus l'apport de matériaux, l'épaisseur de matériaux drainant en fond a également été réduite entre 20 et 40 cm selon le projet, au lieu de 50 cm.

Malgré cela, le bilan matériaux de chaque projet est déficitaire. En conséquence, il sera nécessaire de recourir à des matériaux d'apport extérieur. Pour réduire l'impact environnemental de ces apports, l'approvisionnement en terre sera réalisé prioritairement à faible distance du site, et au maximum à 50 km de chaque site (carrières vendéennes).

Ainsi, l'impact cumulé des projets sur la consommation de ressources naturelles et les mouvements de terre est qualifié de non significatif.

10.2.2.3 Eaux souterraines / Eaux superficielles

En phase travaux, l'impact potentiel des projets sur les eaux superficielles et souterraines est principalement liés aux risques de pollution. Une pollution accidentelle liée à des fuites d'huiles et d'hydrocarbures reste un évènement de très faible occurrence et concerne des quantités, lorsqu'une fuite survient, particulièrement faibles et susceptibles d'être rapidement confinées et traitées. Ces impacts étant rares, faibles et ponctuels, leur impact cumulé n'est pas étudié.

Les extensions des 3 ISDND n'impliquent pas de modification du nombre de personnels présent sur chacun des sites. Aussi, aucun rejet supplémentaire d'eaux usées n'est attendu.

Les extensions des 3 ISDND n'impliquent aucun prélèvement d'eau (souterraine ou superficielle), toutefois, elles induisent :

- Un risque de pollution des eaux souterraines au vue des activités sus-jacentes ;
- Les rejets aqueux suivants :
  - Eaux pluviales ;
  - Lixiviats traités ;
  - Eaux de subsurface.

Les exutoires des rejets aqueux sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 49 : Exutoire des rejets aqueux et SAGE concerné

	Extension de Tallud-Sainte-Gemme	Extension de Saint-Christophe-du-Ligneron	Extension de Sainte-Flaive-des-Loups
Eaux pluviales			
Exutoire	Ruisseau du Pré des Chèvres	Le Ligneron et le Falleron	l'Idavière
Bassin versant concerné	La Maine puis Le Grand Lay	Le Ligneron et le Falleron	le Jaunay
Lixiviats traités			
Exutoire	Ruisseau du Pré des Chèvres	Le Ligneron	la Tinouze
Bassin versant concerné	La Maine puis Le Grand Lay	Le Ligneron	l'Ornay
Eaux souterraines			
1ère nappe concernée (et profondeur)	Nappe de surface perchée (0,5 à 6 m/sol)	Drainage de subsurface (0,5 à 2 m/sol)	Drainage de subsurface (5,3 à 15 m/sol)
Masse d'eau concernée	Bassin versant de socle du marais poitevin	Socle métamorphique dans le bassin versant de la Vie de sa source à la mer	Bassin versant de la Vie - Jaunay
SAGE			
SAGE éventuellement concerné	SAGE du LAY	SAGE Baie de Bourgneuf et marais breton et SAGE Vie et Jaunay	SAGE Vie et Jaunay SAGE du Lay

Le rejet des eaux pluviales s'effectue dans des ruisseaux et des bassins versants différents. Les trois installations sont existantes. Chacun des projets prévoit le maintien de la gestion des eaux pluviales actuelle. Les dispositifs de traitement et de suivi garantissent la qualité des rejets au milieu naturel. Le débit de fuite fixé par le PLU et le SAGE sera conservé. **Ainsi, l'impact cumulé des projets est jugé non significatif.**

Les lixiviats traités sont rejetés dans des ruisseaux et des bassins versants différents. Pour les trois projets, le type de déchets admissibles reste similaire à la situation actuelle. La nature des lixiviats et les procédés de traitement seront similaires à la situation actuelle. **Ainsi, l'impact cumulé des projets est jugé non significatif.**

Les eaux de subsurface sont drainées pour chacun des trois sites, de même qu'en situation actuelle. Elles sont collectées puis rejetées dans le milieu naturel après contrôle. **Ainsi, l'impact cumulé des projets est jugé non significatif.**

L'application des règles de l'art de la profession réduit considérablement le risque de pollution des eaux souterraines sur chaque site (présence des barrières de sécurité passive et active). Les dispositifs de contrôle et de surveillance des rejets et des eaux souterraines assurent une intervention rapide en cas de pollution et évitent ainsi sa propagation. **Ainsi, l'impact cumulé des projets est jugé non significatif.**

10.2.2.4 Effets cumulés sur le milieu naturel

Les principaux effets directs des 3 projets, sur les habitats naturels et la flore sont :

- La destruction ou la dégradation des habitats ;
- La destruction des individus ou de la population (flore) ;
- Les pollutions ;
- La dispersion d'espèces invasives (flore).

◗ Extension de Tallud-Saint-Gemme

Les seuls impacts bruts significatifs (jugés modérés) concernent :

- Les zones humides : destruction de 0,7 ha (sans fonctionnalités fortes et non identifiées comme prioritaires au SAGE) ;
- Les haies : suppression de 602 ml de haies dont 203 ml de haies d'intérêt « moyen à fort », induisant la destruction d'habitats d'espèces et la réduction de continuités écologiques ;
- L'avifaune nicheuse des milieux semi-ouverts : destruction d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation du Bruant jaune, du Chardonneret élégant et de l'Alouette Lulu), 3 espèces protégées, en lien avec la destruction de haies.

Suite à l'application des mesures d'évitement et de réduction, des mesures compensatoires sont nécessaires et mises en œuvre pour :

- Création d'une zone humide in situ, sur 3,48 ha, avec un impact positif retenu sur 1,39 ha, par suppression du drainage existant des sols afin de restaurer la capacité initiale de la zone à stocker et relarguer les eaux naturellement vers le système hydrologique de surface ;
- Haies et avifaune : in situ, création et modification d'habitats en faveur des espèces cibles par le dossier de dérogation à la destruction d'espèces protégées :
  - Création de 216 ml haies bocagères de 2m de large dans l'emprise du projet ;
  - Doublement de haie bocagère sur un linéaire de 171 ml et 2 m de largeur au sein du périmètre ICPE ;
  - Valorisation des mares existantes sur une emprise de 2 500 m².

L'ensemble des mesures garantit un impact final sur milieu naturel considéré comme non-significatif.

◗ Extension de Saint-Christophe-du-Ligneron

Les seuls impacts bruts significatifs (jugés a minima modérés) concernent :

- Les zones humides : destruction de 0,43 ha (sans fonctionnalités fortes et non identifiées comme prioritaires au SAGE), dont destruction de 0,2 ha de saulaie ;
- Les amphibiens (rainette verte - espèce protégée) : risque d'écrasement/destruction directe d'individus, destruction d'habitats aquatiques et terrestres, risque de dégradation des habitats de reproduction et d'alimentation et dérangement d'individus ;

- L'avifaune nicheuse des milieux ouverts (tarier pâtre - espèce protégée) : destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation, risque de destruction de nichées, risque de dérangement et dégradation des habitats de reproduction à proximité ;
- L'avifaune nicheuse des milieux semi-ouverts (linotte mélodieuse - espèce protégée) : destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation, risque de destruction de nichées, risque de dérangement et dégradation des habitats de reproduction à proximité.

Suite à l'application des mesures d'évitement et de réduction, des mesures compensatoires sont nécessaires et mises en œuvre pour :

- Zones humides :
  - Création sur 0,2 ha d'une saulaie in situ, à proximité immédiate de la saulaie détruite ;
  - Création ou renaturation de zone humide ex situ, à moins de 700 m de la zone humide détruite, sur une surface de 1,5 ha ;
- Amphibiens et avifaune : in situ et ex situ à moins de 700 m, création et modification d'habitats en faveur des 3 espèces cibles du dossier de dérogation à la destruction d'espèces protégées :
  - Plantation d'une saulaie (0,2 ha) ;
  - Conversion des zones anthropisées en « prairies permanentes » (1,3 ha) ;
  - Plantation de haies bocagères (230 ml, 2 m de largeur) ;
  - Valorisation de mares (0,1 ha).

L'ensemble des mesures garantit un impact final sur milieu naturel considéré comme non-significatif.

◗ Extension de Sainte-Flaive-des-Loups

Les seuls impacts bruts significatifs (jugés a minima modérés) concernent :

- Les zones humides : destruction de 4,65 ha (sans fonctionnalités fortes et non identifiées comme prioritaires au SAGE) ;
- L'avifaune nicheuse des milieux ouverts (tarier pâtre - espèce protégée) : destruction d'habitat de reproduction de repos et d'alimentation, risque de dérangement / destruction d'individus et de nichées ;
- L'avifaune nicheuse des milieux semi-ouverts (verdier d'Europe, linotte mélodieuse - espèces protégées) : destruction d'habitat de reproduction de repos et d'alimentation, risque de dérangement / destruction d'individus et de nichées.

Suite à l'application des mesures d'évitement et de réduction, des mesures compensatoires sont nécessaires et mises en œuvre pour :

- Renaturation de zones humides :
  - Amélioration des fonctionnalités écologiques d'un secteur in situ (1 ha), actuellement cultivé (arrêt de la culture, ensemencement, fauche tardive et éco-paturage), à proximité de la zone humide détruite ;
  - Amélioration des fonctionnalité hydrologiques, de dépollution et écologiques d'un secteur ex situ contigu aux zones impactées ex situ (plus de 15 ha) ;
- Création et modification d'habitats en faveur des espèces cibles du dossier de dérogation à la destruction d'espèces protégées in situ et à proximité immédiate :
  - Conversion des zones de « grandes cultures » en milieux herbacés (prairies) (1 ha) ;
  - Conversion des zones de « prairies cultivées » en « prairie permanente » (9,7 ha) ;
  - Conversion des zones de « prairies cultivées » en milieux boisés (boisement hygrophile) (5,6 ha) ;
  - Plantation de haie bocagère double (210 ml, 4 m de largeur).

L'ensemble des mesures garantit un impact final sur milieu naturel considéré comme non-significatif.

◗ Impact cumulé

Concernant les incidences du projet nécessitant la mise en œuvre de mesures compensatoires, pour chacun des trois sites, ces dernières seront réalisées dans l'emprise ICPE ou à proximité immédiate, limitant grandement la possibilité d'impacts cumulés.

Les impacts sur les zones humides sont compensés et aboutissent à des impacts résiduels non significatifs. Ils sont partiellement localisés sur le même SAGE mais pas sur le même bassin versant.

S'agissant des espèces protégées, peu sont communes aux 3 sites et les compensations garantissent l'absence d'incidence significative.

Ainsi, l'impact cumulé des projets est jugé non significatif.

10.2.3 Effets cumulés sur le milieu humain : infrastructures de transport

Concernant la circulation, le trafic qui sera observé pendant la phase travaux sera lié :

- Aux véhicules du personnel dédié aux travaux ;
- Aux camions de livraison des fournitures, équipements et matériaux ;
- A l'amené et replis des engins de terrassement.

Pour chacun des trois sites, l'extension de la zone de stockage sera réalisée en plusieurs phases, au fur et à mesure des besoins, ce qui limitera l'augmentation de la circulation associée. Dans le but d'optimiser le transport, le matériel sera livré sur le site par des convois ponctuels et les engins de terrassement feront l'objet d'un unique amené et repli sur le site. Ainsi, l'augmentation de la circulation sera ponctuelle et limitée et les travaux ne seront pas ou peu réalisés sur deux sites sur la même période. Si deux phases de travaux étaient réalisées en parallèle, l'éloignement des sites éviterait un trafic cumulé sur les voies secondaires.

Concernant la phase exploitation des trois projets d'extension, le trafic est principalement lié à l'apport des déchets. Le principe de proximité prévaut pour la répartition des déchets collectés, sauf en cas de conditions particulières (afflux très importants en période estivale) ou de dysfonctionnement sur l'une des installations. En situation normale, les axes empruntés par les camions de collecte des déchets pour rejoindre chacun des sites sont donc différents. D'après les augmentations de tonnages annuels de chacun des sites, il est estimé un accroissement d'environ 1 à 2 camions par jour pour chaque ISDND, ce qui n'est pas significatif au regard du trafic actuel sur les voies concernées. Enfin, en lien avec l'objectif de réduction progressive des tonnages enfouis, ce trafic va réduire au fil des ans.

L'impact cumulé est donc jugé non significatif.

10.2.4 Synthèse des effets cumulés

L'ensemble des effets cumulés est jugé non significatif.

11. Description des solutions de substitution raisonnables examinées par le maître d'ouvrage

11.1 Objet du projet

Dans le cadre de la réorganisation de ses installations de stockage, et notamment de la fermeture du site des Pineaux, TRIVALIS souhaite modifier les capacités de stockage autorisées des trois ISDND du Tallud-Sainte-Gemme, Sainte-Flaive-des-Loups, Saint-Christophe-du-Ligneron, et d'augmenter les tonnages annuels d'enfouissement.

Pour cela, TRIVALIS souhaite ajouter une zone de stockage au sein de l'emprise ICPE actuelle.

11.2 Justification du choix du site

TRIVALIS a souhaité étendre ses capacités de stockage sur ses sites existants.

Les projets sont réalisés sur des zones qui étaient initialement autorisées pour le stockage de déchets non dangereux, mais qui n'ont finalement pas été aménagées suite aux projets d'optimisations. Ces emplacements ont déjà fait l'objet d'une autorisation environnementale.

De plus, la réalisation du projet sur un site existant permet de :

- Conserver et utiliser les équipements et installations déjà en place (unités de valorisation et de destruction du biogaz, unité de traitement des lixiviats, accueil et pont-bascule, aménagements de gestion des eaux pluviales, etc.) ;
- Limiter la consommation d'espaces naturels supplémentaires, en utilisant des parcelles au sein de l'emprise ICPE actuelle ;
- Conserver un exutoire local pour la gestion des déchets non dangereux ;
- Pérenniser les emplois existants.

11.3 Justification du choix de l'agencement du site

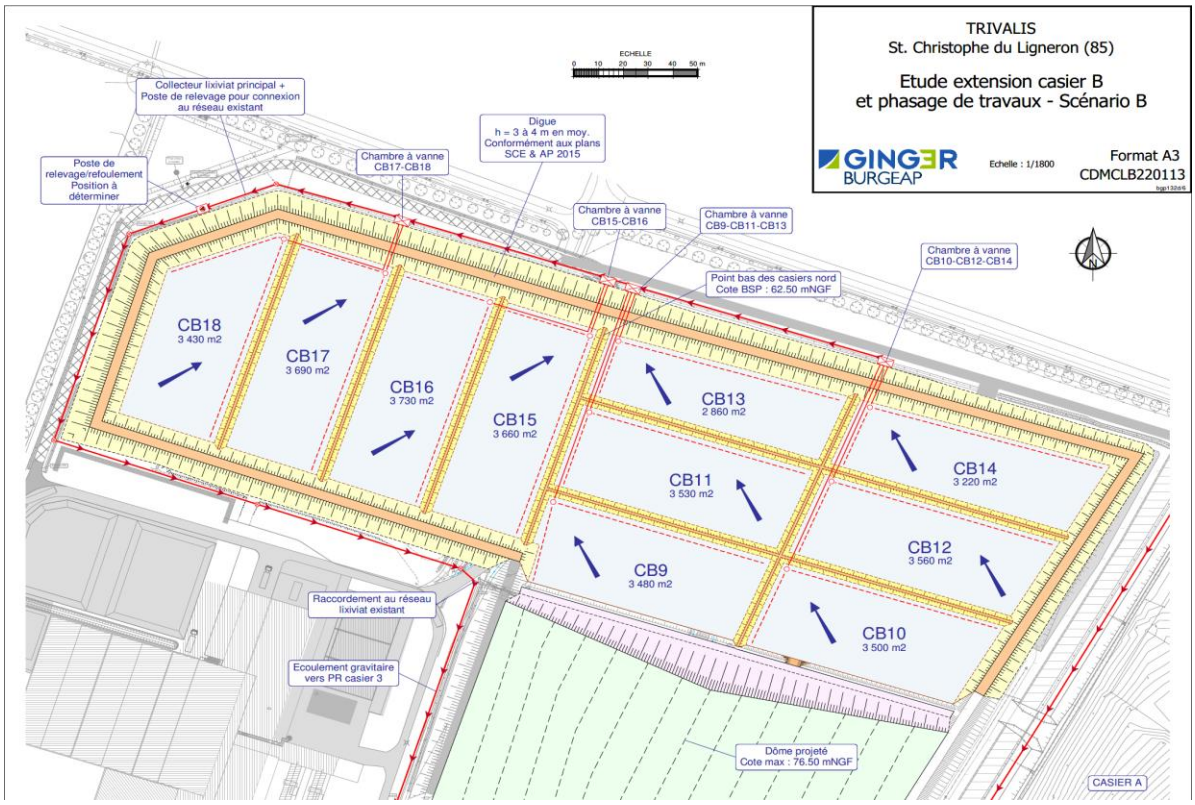
Lors de la phase de conception, plusieurs configurations ont été envisagées.

Dans toutes les configurations, les nouveaux sous-casiers sont envisagés au sein de l'emprise ICPE actuelle, dans la zone qui avait été initialement autorisée avant le projet d'optimisation du site.

Les sous-casiers sont placés dans la continuité de l'exploitation actuelle.

Les différentes configurations envisagées sont présentées ci-après.

Figure 76 : Scénario A



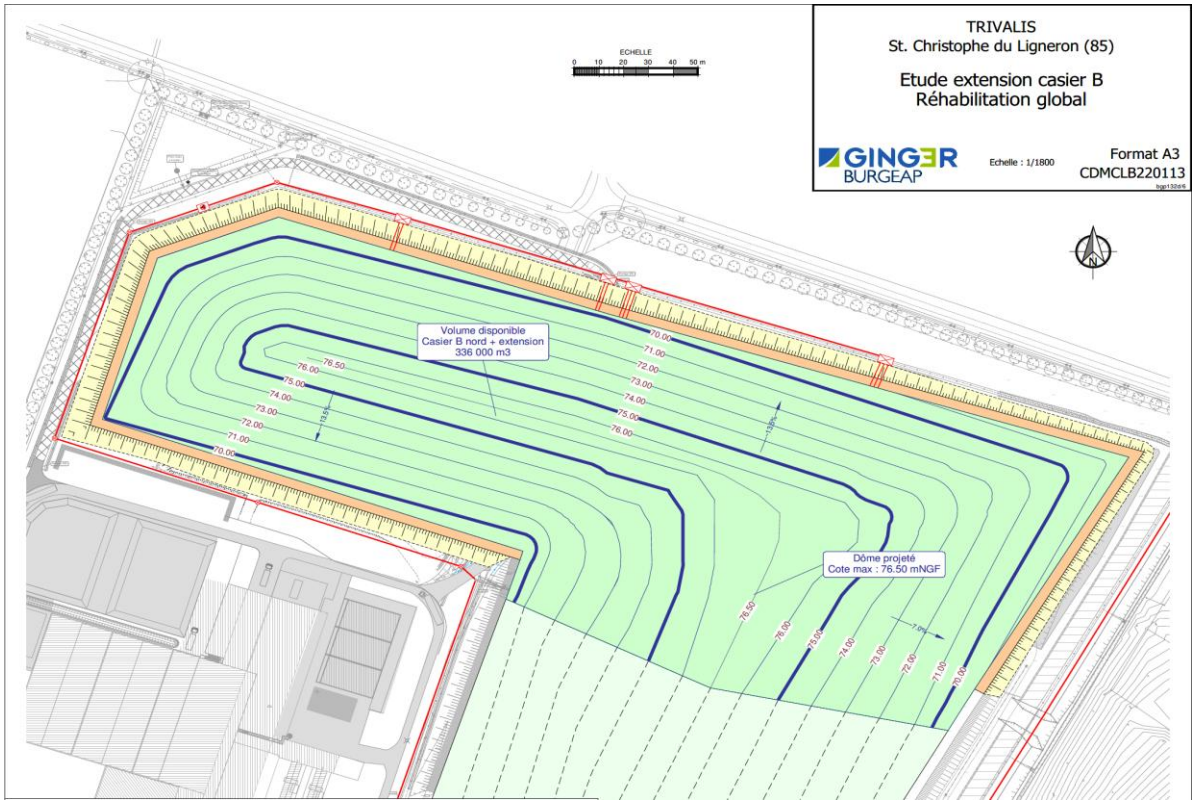


Figure 77 : Scénario B

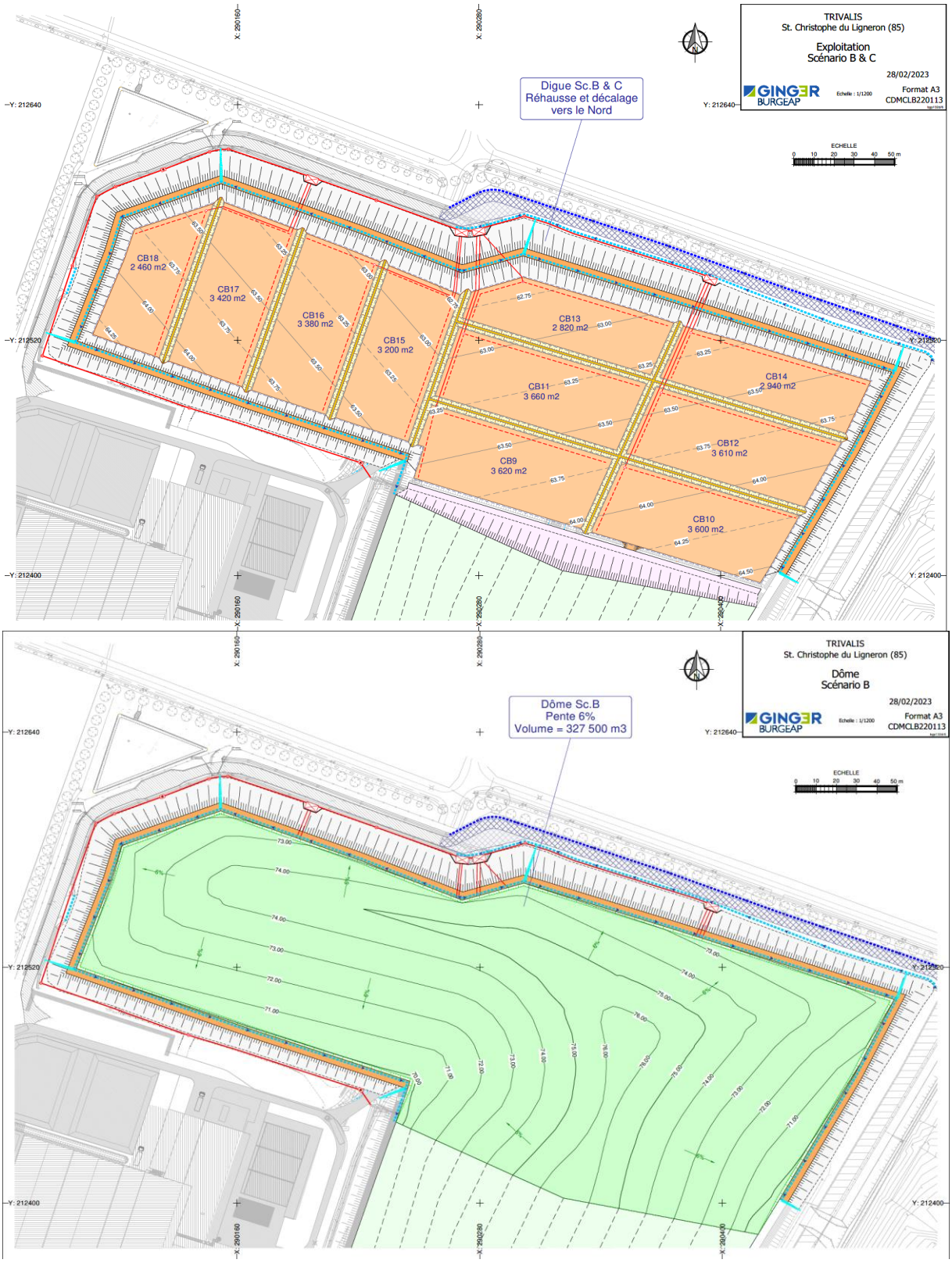


Figure 78 : Scénario C

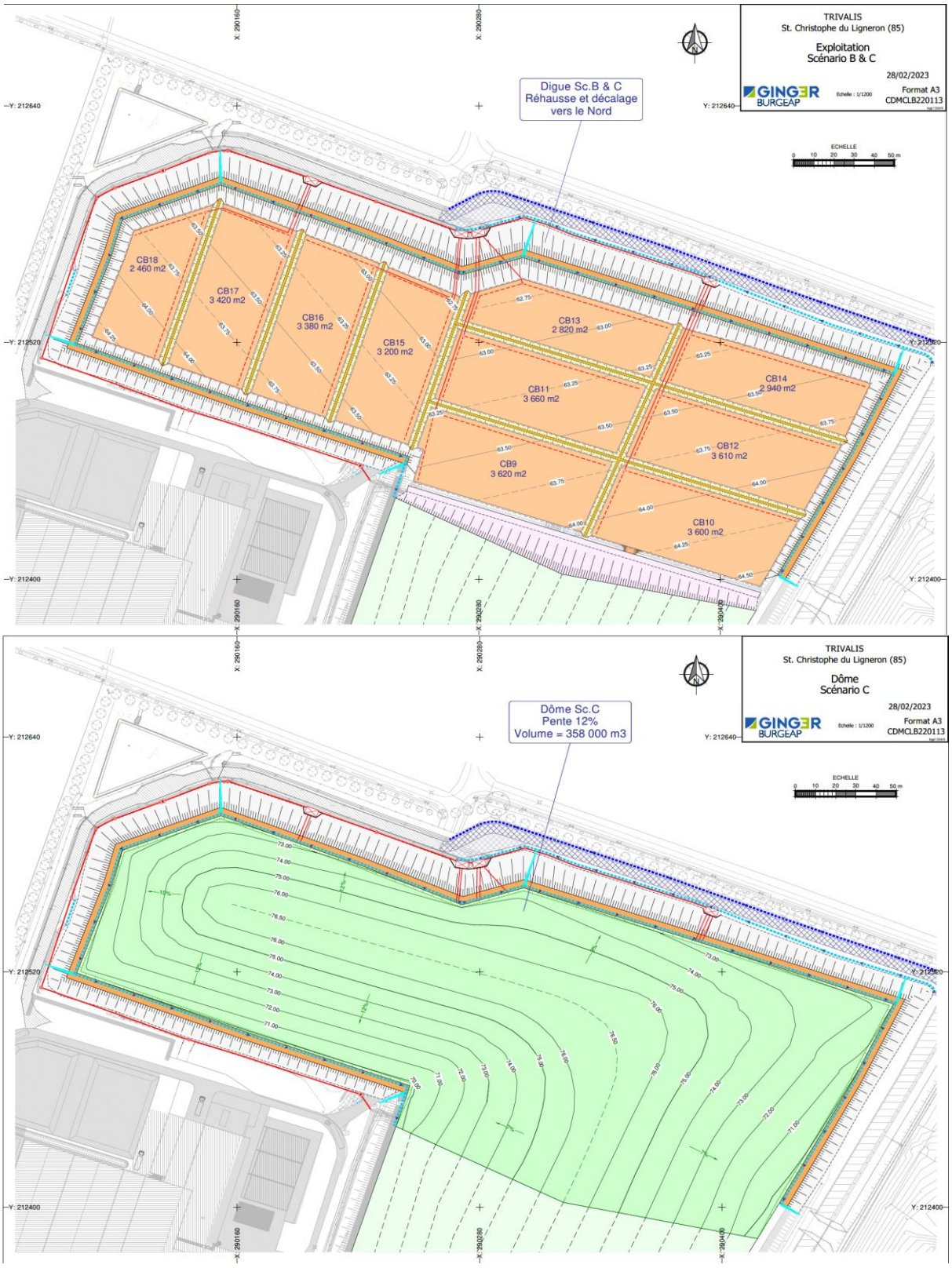
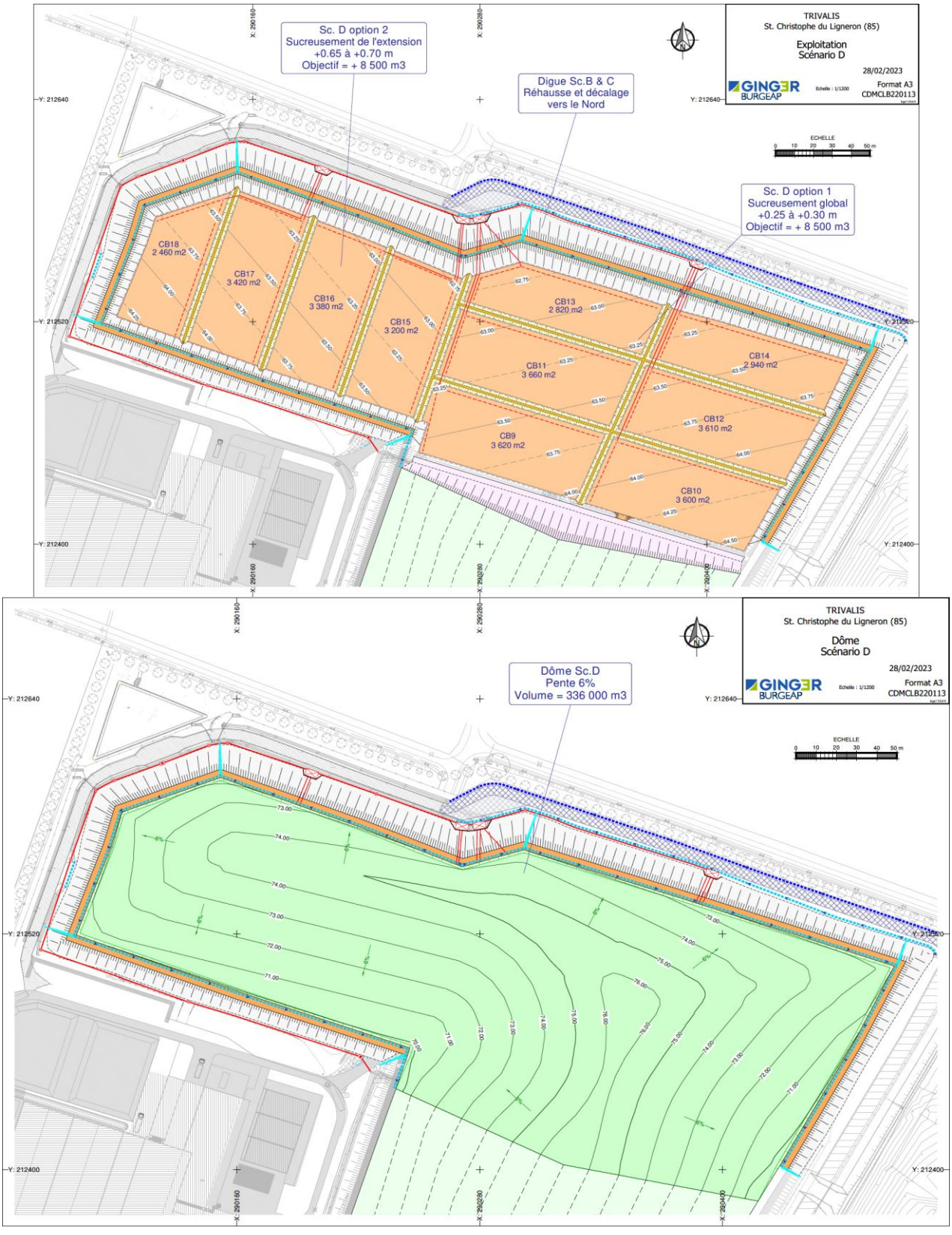


Figure 79 : Scénario D



Plusieurs scénarios ont été envisagés. Suite à la réalisation de l'étude faune flore, le projet a été retravaillé pour aboutir à la conception finale, en évitant une partie de la zone humide.

Figure 80 : Scénario final retenu



12. Description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement

12.1 Caractérisation de l'environnement du site

Les composantes générales de l'environnement ont été décrites sur la base :

- Des visites du site et de ses environs ;
- De la consultation de données disponibles sur Internet ;
- De données fournies par TRIVALIS ;
- De la consultation de rapports précédemment réalisés pour le site TRIVALANDES ;
- Des rapports d'études spécifiques réalisés dans le cadre du projet.

12.1.1 Visite de site et des environs

La visite de site a été réalisée par GINGER BURGEAP en 2023.

12.1.2 Données TRIVALIS transmises à GINGER BURGEAP

La présente étude d'impact a été réalisée à partir des éléments fournis par TRIVALIS : porter à connaissance d'optimisation de 2015, prélèvements et mesures dans l'environnement, plans actualisés, procédures internes, données projet…

12.1.3 Consultation de données Internet

Les principaux documents consultés sont répertoriés dans le tableau suivant.

Tableau 50 : Principaux documents consultés dans le cadre de la demande environnementale

Elément recherché/fourni	Source
Population environnante	INSEE
Trafic	Conseil Départemental de Vendée
Etablissements Recevant du Public	Mairie
Agriculture	AGRESTE (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche) Registre parcellaire graphique Institut National des Appellations d'Origine (INAO)
Sites industriels	DREAL, Géorisques
Risques naturels	DICRIM, Géorisques, Infoterre, Cartélie, DDT
Topographie : carte IGN + visite	Géoportail
Géologie	BRGM, Infoterre (Banque du sous-sol)
Climatologie,	Données METEO FRANCE
Qualité de l'air	Air Pays de la Loire

Elément recherché/fourni	Source
Géologie	BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) via Infoterre
Eaux souterraines	Agence de l'eau
Eaux de surface	Naïade
Milieux naturels	Occupation du sol CORINE LAND COVER (2018) DREAL, Carmen Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)
Paysage	Atlas des paysages
Patrimoine culturel et archéologique	Atlas du patrimoine
Pollution lumineuse	AVEX

12.1.4 Etudes spécifiques

Les études spécifiques suivantes ont été réalisées par GINGER BURGEAP dans le cadre du présent dossier de demande d'autorisation environnementale :

- Rapport de base ;
- Volet sanitaire ;
- Bilan lixiviats ;
- Bilan biogaz ;
- Etude odeurs ;
- Bilan de gaz à effet de serre ;
- Etude d'équivalence de la couche drainante.

12.2 Impacts sur l'environnement

L'impact du site sur l'environnement a été réalisé **de façon qualitative** en confrontant :

- Les données de l'environnement (décrites dans l'état initial du site) ;
- La réglementation en vigueur décrite dans les arrêtés ministériels types auxquels le site est soumis ;
- Le projet, tel qu'il a été décrit par TRIVALIS.

Les impacts concernant les nuisances sonores, les émissions de CO_2, les odeurs, la faune-flore, l'acceptabilité des rejets au milieu naturel ainsi que l'évaluation des risques sanitaires ont été évalués de manière quantitative par les méthodes suivantes :

- Le calcul d'impact acoustique a été réalisé à l'aide de la plate-forme de calcul CadnaA. Ce logiciel, développé par la société DATAKUSTIK, permet de calculer la propagation sonore dans l'environnement (selon la norme ISO 9613), en prenant en compte les différents paramètres influant sur cette propagation : topographie du site, effets d'obstacles naturels ou artificiels, nature du sol, statistiques de vent en direction. Il permet de calculer en octave des niveaux sonores en des points récepteurs ou d'établir des cartes de bruit en contribution des sources sonores modélisées, sur la base d'un maillage de points de calculs prédéfini puis optimisé ;
- Le calcul des émissions de CO2 à l'état projeté a été réalisé selon la directive 2003/87/CE dite directive « SEQE » via le plan de surveillance destiné aux installations pour la phase 4 du SEQE de l'Union Européenne, telle qu'elle a été approuvée par le comité des changements climatiques en novembre 2020 ;

- La cartographie des odeurs a été réalisée selon une approche basée sur :
  - Une quantification des intensités odorantes selon une méthode adaptée de la norme olfactométrique NF X 43-103 ;
  - Une caractérisation olfactive des sources odorantes selon la méthodologie du Champ des Odeurs® ;
- La méthodologie utilisée pour évaluer l'impact olfactif du site dans son état futur consiste à calculer la fréquence de dépassement de la valeur de 5 uo_E/m^3 dans l'air ambiant hors périmètre du site. Cette valeur est usuellement utilisée pour étudier l'impact olfactif d'une installation émettrice d'odeurs bien qu'elle n'ait pas de portée réglementaire pour les installations ici étudiées. Cette valeur est issue d'arrêtés type tel que celui sur le compostage du 22 avril 2008, où il est précisé que la fréquence de dépassement de cette valeur ne doit pas excéder 175 heures par an soit une fréquence de 2 % du temps ;
- Les mesures faune-flore ont été classées selon leurs catégories dans le guide THEMA ;
- Les calculs d'acceptabilité ont été réalisé à l'aide de l'outil d'évaluation de l'agence de l'eau Rhin-Meuse ;
- L'analyse des effets sur la santé s'intègre dans le cadre d'une démarche intégrée IEM5/EQRS6 qui vise à apporter des éléments d'appréciation pour la gestion des émissions de l'installation classée et de son impact sur l'environnement. Les outils méthodologiques suivants ont été appliqué dans 4 étapes successives :
  - **Étape 1** : évaluation quantitative des émissions de l'installation ;
  - **Étape 2** : évaluation des enjeux et des voies d'exposition pour établir un schéma conceptuel ;
  - **Étape 3** : évaluation de l'état des milieux ;
  - **Étape 4** : évaluation prospective des risques sanitaires : impact sanitaire au travers de calculs de risques.

Les principaux documents utilisés pour mener à bien cette étude ont été les suivants :

- La circulaire du 9 Août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation ;
- Le guide de l'INERIS « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées d'août 2013 mise à jour en Septembre 2021 » ;
- Le guide méthodologique de l'Institut National d'Etudes des Risques Industriels et Sanitaires (INERIS) « Evaluation des risques sanitaires dans l'étude d'impact des installations classées » de juin 2003 ;
- Le guide de l'InVS, 2000 - Analyse du volet sanitaire des études d'impact (guide de lecture) ;
- Le guide du MEDD, 2007 - La démarche d'Interprétation d'Etat des Milieux ;
- Le guide de l'INERIS de 2016 « Surveillance dans l'air autour des installations classées - retombées des émissions atmosphériques - Impact des activités humaines sur les milieux et la santé » ;
- La note d'information de la Direction Générale de la Santé DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

[5] IEM : Interprétation de l'état des milieux
[6] EQRS : Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

13. Auteurs de l'étude d'impact et des études ayant contribué à sa réalisation

Le présent dossier a été réalisé par le bureau d'étude GINGER BURGEAP :

BURGEAP - Siège social
143 Avenue de Verdun,
92442 Issy-les-Moulineaux

www.burgeap.fr

Les auteurs de l'étude d'impact sont indiqués dans le tableau ci-dessous, de même que les auteurs des études techniques spécifiques ayant permis sa réalisation.

Tableau 51 : Auteurs de l'étude d'impact et des études ayant contribué à sa réalisation

Nom	Société	Fonction	Etude ou prestation prise en charge
Rédaction et Vérification technique de l'étude d'impact			
Anthony CHEREL	GINGER BURGEAP	Directeur Métier DMC	Validation
Angélique MARIE	GINGER BURGEAP	Cheffe de Projets réglementaire	Vérification technique
Joséphine DE BEAUPUIS	GINGER BURGEAP	Ingénieure d'Etudes DMC	Rédaction du DDAE
Etudes techniques ayant contribué à la réalisation de l'étude d'impact			
EQRS			
Sylvie TRAVERSE	GINGER BURGEAP	Responsable du pôle Air	Validation
Iliane EL HOUARI	GINGER BURGEAP	Cheffe de Projets Junior	Vérification technique
Sabine AUBRY	GINGER BURGEAP	Ingénieure d'études	Rédaction de l'étude
Volet odeurs			
Sylvie TRAVERSE	GINGER BURGEAP	Responsable du pôle Air	Validation
Iliane EL HOUARI	GINGER BURGEAP	Cheffe de Projets Junior	Vérification technique
Sabine AUBRY	GINGER BURGEAP	Ingénieure d'études	Rédaction de l'étude
Rapport de base			

Anthony CHEREL	GINGER BURGEAP	Directeur Métier DMC	Validation
Mélanie LOTRAM	GINGER BURGEAP	Cheffe de Projets SSP	Vérification technique
Tanguy HAMON	GINGER BURGEAP	Ingénieur d'études SSP	Rédaction de l'étude
Dimensionnement du bassin des eaux pluviales			
Anthony CHEREL	GINGER BURGEAP	Directeur Métier DMC	Validation
Jérôme MARTRES	GINGER BURGEAP	Chef de Projets DMC	Rédaction de l'étude
Etude d'équivalence de la couche drainante			
Anthony CHEREL	GINGER BURGEAP	Directeur Métier DMC	Validation
Jérôme MARTRES	GINGER BURGEAP	Chef de Projets DMC	Rédaction de l'étude
Bilan lixiviats			
Anthony CHEREL	GINGER BURGEAP	Directeur Métier DMC	Validation
Victor IVANOV	GINGER BURGEAP	Ingénieur d'études	Rédaction de l'étude
Bilan biogaz			
Anthony CHEREL	GINGER BURGEAP	Directeur Métier DMC	Validation
Victor IVANOV	GINGER BURGEAP	Ingénieur d'études	Rédaction de l'étude
Etude GES			
Aurélien MERCIER	GINGER BURGEAP	Responsable du pôle Quartier Bâtiment	Validation
Régis LETY	GINGER BURGEAP	Directeur de Projets - métier Energie, Décarbonation, Aménagement durable	Vérification technique
Lise DUVAL	GINGER BURGEAP	Ingénieure d'études - Métier Energie, Décarbonation, Aménagement durable	Rédaction de l'étude
Etude faune-flore			
Etienne GASNIER	ECR ENVIRONNEMENT	Chargé d'affaires	Vérification
Franck BODINEAU	ECR ENVIRONNEMENT	Chargé d'études	Rédaction de l'étude

Fanny JOURNAUX	ECR ENVIRONNEMENT	Chargée d'études	Rédaction de l'étude
Demande de dérogation espèces protégées			
Etienne GASNIER	ECR ENVIRONNEMENT	Chargé d'affaires	Vérification
Clémence BOURLOT	ECR ENVIRONNEMENT	Chargée d'études	Rédaction de l'étude
Fanny JOURNAUX	ECR ENVIRONNEMENT	Chargée d'études	Rédaction de l'étude
Etude paysagère			
Sandrine CHIRON	ZEPHYR PAYSAGES	Gérante	Vérification
Marguerite NAUD	ZEPHYR PAYSAGES	Paysagiste conceptrice	Rédaction
Mesures des émissions sonores			
Nicolas OLLIVAUD	GEOSCOP	-	Validation
Axel GUILPIN	GEOSCOP	-	Rédaction
Etude acoustique			
Cédric COUSTAURY	ORFEA ACOUSTIQUE	Ingénieur acousticien	Approbation
Guiral DESNOS	ORFEA ACOUSTIQUE	Ingénieur acousticien	Rédaction

ANNEXES



Annexe 1. Etude géologique et hydrogéologique détaillée - BURGEAP – 2005

Cette annexe contient 56 pages.

Annexe 2. Résultats des analyses de PFAS sur les lixiviats traités en 2024

Cette annexe contient 1 page

	14/03/2024		18/04/2024		16/05/2024	
Volume moyen journalier (m3/j)	67,17		17,35		34,1	
Paramètre (code SANDRE) [numéro CAS]	**Concentration (µg/L)**	**Flux massique (g)**	**Concentration (µg/L)**	**Flux massique (g)**	**Concentration (µg/L)**	**Flux massique (g)**
AOF (8986)	3,4	0,2284	5,1	0,0885	3,7	0,1262
PFBA (5980) [375-22-4]	0,13	0,0087	0,25	0,0043	0,28	0,0095
PFPeA (5979) [2706-90-3]	0,12	0,0081	0,16	0,0028	0,19	0,0065
PFHxA (5978) [307-24-4]	0,21	0,0141	0,3	0,0052	0,36	0,0123
PFHpA (5977) [375-85-9]	< 0,02		< 0,02		< 0,02	
PFOA (5347) [335-67-1]	< 0,02		< 0,02		< 0,02	
PFNA (6508) [375-95-1]	< 0,02		< 0,02		< 0,02	
PFDA (6509) [335-76-2]	< 0,02		< 0,02		< 0,02	
PFUnA (6510) [2058-94-8]	< 0,02		< 0,02		< 0,02	
PFDoA (6507) [307-55-1]	< 0,02		< 0,02		< 0,02	
PFTrA (6549) [72629-94-8]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
PFBS (6025) [375-73-5]	0,21	0,0141	0,26	0,0045	0,3	0,0102
PFPeS (8738) [2706-91-4]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
PFHS (6830) [355-46-4]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
PFHpS (6542) [375-92-8]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
Sul PFOS (6561) [1763-23-1]	< 0,05		< 0,05		< 0,05	
PFNS (8739) [68259-12-1]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
PFDS (6550) [335-77-3]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
PFUnDS (8740) [749786-16-1]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
PFDoDS (8741) [79780-39-5]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
PFTrDS (8742) [791563-89-8]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
Somme des 20 PFAS	0,67	0,045	0,97	0,0168	1,13	0,0385
6:2 FTOH (7997) [647-42-7]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
8:2 FTOH (8000) [678-39-7]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
C604 (8981) [1190931-41-9]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
HFPO-DA (8982) [13252-13-6]	< 0,02		< 0,02		< 0,1	
DONA (8983) [919005-14-4]	< 0,02		< 0,02		< 0,02	
PFHxDA (8984) [67905-19-5]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
PFHxSA (9129) [41997-13-1]						
PFODA (8985) [16517-11-6]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
PFTeA (6547) [376-06-7]	< 0,1		< 0,1		< 0,1	
Somme totale PFAS	0,67	0,045	0,97	0,0168	1,13	0,0385
MES (1305)						
DCO (1314)						
C Orga (1841)						
F- (7073) [16984-48-8]	< 110		< 190		< 230	

Annexe 3. Résultats du suivi des eaux souterraines de 2022 à 2024

Cette annexe contient 3 pages.

◗ Analyses de 2024

SITE	Saint Christophe																
Somme de Résultat		Piézomètre 5 C1	Piézomètre 5 C2	Piézomètre 5 C3	Piézomètre 6 C1	Piézomètre 6 C2	Piézomètre 6 C3	Piézomètre 7 C1	Piézomètre 7 C2	Piézomètre 7 C3	Piézomètre 8 C1	Piézomètre 8 C2	Piézomètre 8 C3	Puits de La Boucardière C1	Puits de La Boucardière C2	Puits de La Boucardière C3
Aluminium	µg(Al)/l	31,3	11,3	10,9	1100	837	1020	79,5	2350	97,7	10	10	28,9	47,3	263	13,9
Ammonium	mg(NH4)/l	0,021	0,022	0,024	0,01	0,018	0,031	0,028	0,087	0,24	0,023	0,018	0,021	0,01	0,027	0,059
AOX composés organohalogénés adsorbables sur charbon	µg/l	14	20	66	26	20	57	20	22	22	14	31	16	13	18	27
Azote global (en N)	mg/l	2,01	3,04	0,56	0,87	1,71	0,14	14,52	15,64	11,01	0	0	7,36	7,7	7,68	6,41
Azote Kjeldhal (en N)	mg(N)/l	0,42	0,83	0,42	0,46	0,42	0,42	0,52	0,63	0,42	0,42	0,42	7,2	0,42	0,46	0,42
Cadmium	µg(Cd)/l	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1,1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Calcium	mg(Ca)/l	43,9	41,4	48	9,45	9,84	14	21,6	23,6	19,6	32,7	32,4	35,1	13,8	15,1	14,5
Carbone Organique Total	mg(C)/l	0,83	1	0,83	2,2	1,3	1,1	2,1	1,9	1,6	0,94	1	1	1,3	2,5	1,5
Chlorures (en Cl)	mg/l	55	55	53	21	28	48	41	38	35	73	74	80	45	43	42
Chrome	µg(Cr)/l	0,5	0,5	0,5	2,1	1,5	1,7	0,5	7,4	1,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Chrome hexavalent	µg/l	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Conductivité à 25°C sur place	µS/cm	606	615	618	224	273	349	427	483	397	613	610	637	443	456	882
Cuivre	µg(Cu)/l	5	5	5	7	15,8	12,4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Cyanures libres	µg/l CN	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Demande biochimique en oxygène (5 jours) sans dilution	mg(O2)/l	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3,2	0,5	0,5	3,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Entérocoques intestinaux NPP	NPP/100ml	15	15	30	15	15	15	15	46	15	15	15	15	15	15	77
Escherichia coli NPP	NPP/100ml	15	15	15	15	15	15	15	46	15	15	15	15	15	15	15
Etain	µg(Sn)/l	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Fluorure	mg(F)/l	0,2	0,16	0,19	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,25	0,23	0,23	0,13	0,15	0,14
Indice de demande chimique en oxygène (ST-DCO)	mg/l O2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Indice hydrocarbure	mg/l	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
Matières en Suspension (filtre M, AP40)	mg/l	2	2	2	5,6	16	14	2	97	4	2	2	2	2	2	2
Métaux totaux	mg/l	1,3	0,99	1,1	2,06	2,21	3,53	1,65	6,77	2,08	0,87	0,79	1,16	0,084	0,45	0,096
Nickel	µg(Ni)/l	19,7	28,7	33,3	17,2	38,5	68	26,2	37,9	25,7	5,3	5	5	5	5	9
Nitrates (en N)	mg/l	2	2,2	0,56	0,41	1,7	0,14	14	15	11	0,11	0,11	0,16	7,7	7,2	6,4
Nitrites (en N)	mg(N)/l	0,005	0,014	0,004	0,003	0,007	0,003	0,003	0,006	0,007	0,003	0,003	0,003	0,003	0,018	0,013
Orthophosphate (en PO4)	mg(PO4)/l	0,03	0,026	0,026	0,023	0,018	0,015	0,088	0,13	0,092	0,015	0,015	0,017	0,42	0,66	0,5
Phosphore total	mg(P)/l	0,01	0,018	0,011	0,019	0,019	0,021	0,034	0,131	0,059	0,01	0,012	0,017	0,149	0,235	0,167
Plomb	µg(Pb)/l	0,5	0,5	0,5	1,6	2,2	1,7	0,5	4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Potentiel d'oxydo-réduction de l'électrodede de mesure A	mV/Ag/AgCl	108	136	89	305	80	139	303	42	-5	69	36	18	194	326,5	209
Résistivité	ohms,cm	1650	1626	1618	4464	3663	2865	2342	2070	2519	1631	1639	1570	2257	2193	1134
Température de l'air	°C	9,5	16,4	19,6	11,1	16	20	11	16,6	24	11,8	19	23,5	6,1	14,9	14,7
Température de l'eau	°C	14,1	14,2	14,5	13,7	14,2	14,9	15,3	15,1	15,8	14,1	15	14,3	11,7	13,9	15,9
Zinc	µg(Zn)/l	10	10	10	12,9	18,1	19,1	10	16,8	10	10	10	10	10	10	10

Analyses de 2023

SITE	Saint Christophe

Somme de résultat		Piézomètre 5 C1	Piézomètre 5 C2	Piézomètre 5 C3	Piézomètre 5 C4	Piézomètre 6 C1	Piézomètre 6 C2	Piézomètre 6 C3	Piézomètre 6 C4	Piézomètre 7 C1	Piézomètre 7 C2	Piézomètre 7 C3	Piézomètre 7 C4	Piézomètre 8 C1	Piézomètre 8 C2	Piézomètre 8 C3	Piézomètre 8 C4
Aluminium	µg(Al)/l	< 10	699	531	28,4	251	3680	781	1590	15,8	37,7	46,9	38,4	< 10	< 10	< 10	10,8
Ammonium	mg(NH4)/l	0,024	0,03	0,024	0,017	0,016	0,02	0,01	< 0,01	0,078	0,029	0,033	0,032	0,037	0,022	0,021	0,017
AOX composés organohalogénés adsorbables sur charbon	µg/l	22	22	23	10	12	16	12	18	17	18	13	19	11	11	< 10	< 10
Azote global (en N)	mg/l	2,13	3,3	2,78	2,02	4,67	5,12	6,44	2,92	16,01	13,9	8,9	17,01	0,44	0,79	0	0
Azote Kjeldhal (en N)	mg(N)/l	< 0,42	0,63	< 0,42	< 0,42	0,46	0.91	< 0,42	< 0,42	< 0,42	0,89	< 0,42	< 0,42	0,44	0,66	< 0,42	< 0,42
Cadmium	µg(Cd)/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,6	1,2	< 0,5	1,4	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Calcium	mg(Ca)/l	40	37,6	37,5	40,6	14,3	12,9	12,4	11,8	25,4	21,7	12,8	25,7	31	30,3	31,3	32,7
Carbone Organique Total	mg(C)/l	1,1	1,1	1,1	0,81	1,2	1,2	0,77	1,2	1,6	1,3	0,92	1,8	0,97	0,94	1,3	0,92
Chlorures (en Cl)	mg/l	53	53	52	53	37	41	43	38	49	41	27	48	68	66	68	74
Chrome	µg(Cr)/l	< 0,5	1,3	0,8	< 0,5	1,4	7,1	1,4	3,7	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	< 0,5	< 0,5
Chrome hexavalent	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Conductivité à 25°C sur place	µS/cm	619	625	617	596	368	336	374	321	505	434	342	501	598	589	597	610
Cuivre	µg(Cu)/l	< 5	< 5	< 5	< 5	6,4	7,5	< 5	6,1	< 5	< 5	< 5	5,5	< 5	< 5	< 5	< 5
Cyanures libres	µg/l CN	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Demande biochimique en oxygène (5 jours) sans dilution	mg(O2)/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2,7	< 0,5	< 0,5	0,7	2,2	< 0,5
Entérocoques intestinaux NPP	NPP/100ml	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	77	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15
Escherichia coli NPP	NPP/100ml	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	61	< 15	< 15	< 15	< 15
Etain	µg(Sn)/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Fluorure	mg(F)/l	0,19	0,17	0,16	0,19	0,11	0,11	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,24	0,25	0,24	0,24
Indice de demande chimique en oxygène (ST-DCO)	mg/l O2	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Indice hydrocarbure	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Matières en Suspension (filtre M, AP40)	mg/l	< 2	17	19	< 2	4,1	110	21	73	< 2	< 2	2,1	< 2	< 2	< 2	3,2	< 2
Métaux totaux	mg/l	1,15	2,66	2,17	1,16	0,73	6,97	1,45	3,65	2,48	2,31	0,79	2,07	0,76	0,76	0,84	0,93
Nickel	µg(Ni)/l	32,7	36,5	36,3	26,7	36,9	27,5	21,9	26,1	38,4	29,9	11,6	32,7	6,4	7,9	< 5	6
Nitrates (en N)	mg/l	2,1	2,6	2,7	2	4,2	4,2	6,4	2,9	16	13	8,9	17	< 0,11	0,13	< 0,11	< 0,11
Nitrites (en N)	mg(N)/l	0,031	0,074	0,082	0,024	0,01	0,01	0,037	0,021	0,009	0,008	< 0,003	0,005	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Orthophosphate (en PO4)	mg(PO4)/l	0,032	0,051	0,032	0,024	0,022	0,023	0,024	0,019	0,09	0,1	0,12	0,087	0,015	< 0,015	0,015	0,016
Phosphore total	mg(P)/l	0,016	0,02	0,022	< 0,01	0,015	0,045	0,021	0,019	0,04	0,038	0,039	0,021	0,016	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Plomb	µg(Pb)/l	< 0,5	1,1	0,6	< 0,5	0,8	7,1	1,5	4,3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,6	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Potentiel d'oxydo-réduction de l'électrode de mesure A	mV/Ag/AgCl	121,2	103,1	225,6	120	185,1	131	203	31,5	171,1	114,9	85,2	161,3	43,2	53	154,6	38,4
Résistivité	ohms,cm	1616	1600	1621	1678	2717	2976	2674	3115	1980	2304	2924	1996	1672	1698	1675	1639
Température de l'air	°C	2,7	17	18	5	4,5	16,4	18,9	5,5	4,7	17,4	19	8	4,2	15,4	19	9,4
Température de l'eau	°C	13,7	14,2	14,3	14,1	12,8	13,6	14,7	13,8	15,2	15,1	15,4	16,1	14,1	14,2	14,3	13,9
Zinc	µg(Zn)/l	< 10	< 10	< 10	< 10	22,6	20,7	14,9	17,3	10,1	< 10	< 10	10,8	< 10	< 10	< 10	< 10

Analyses de 2023

SITE	Saint Christophe

Somme de résultat		Piézomètre 5 C1	Piézomètre 5 C2	Piézomètre 5 C3	Piézomètre 5 C4	Piézomètre 6 C1	Piézomètre 6 C2	Piézomètre 6 C3	Piézomètre 6 C4	Piézomètre 7 C1	Piézomètre 7 C2	Piézomètre 7 C3	Piézomètre 7 C4	Piézomètre 8 C1	Piézomètre 8 C2	Piézomètre 8 C3	Piézomètre 8 C4
Aluminium	µg(Al)/l	13,7	< 10	< 10	20,8	1920	1930	2990	690	25,6	28,7	28	491	17	32,7	14,1	22,8
Ammonium	mg(NH4)/l	0,017	0,025	0,029	0,02	< 0,01	0,017	0,017	0,011	< 0,01	0,018	0,025	0,023	0,015	0,02	0,021	0,02
AOX composés organohalogénés adsorbables sur charbon	µg/l	< 10	20	15	16	< 10	11	16	18	11	12	14	18	< 10	15	15	0
Azote global (en N)	mg/l	1,70	3,77	2,24	2,24	4,8	3,11	7,72	9,21	15	8,1	8,51	10,01	0,12	0,01	0	0,11
Azote Kjeldhal (en N)	mg(N)/l	< 0,42	1,1	< 0,42	< 0,42	< 0,42	< 0,42	< 0,42	< 0,42	< 0,42	< 0,42	< 0,42	< 0,42	< 0,42	< 0,42	< 0,42	< 0,42
Cadmium	µg(Cd)/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,6	0,5	0,5	< 0,5	1,2	< 0,5	0,8	1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Calcium	mg(Ca)/l	42,6	38,6	40,2	38,9	15,6	14,9	13,5	13,4	22,8	13,1	16	17,4	31,6	30,2	29,3	31,5
Carbone Organique Total	mg(C)/l	0,84	0,99	1,1	0,96	1	1	0,82	0,72	1,6	0,96	1,1	1,4	0,87	0,84	0,98	0,96
Chlorures (en Cl)	mg/l	52	52	52	21	33	39	41	40	42	30	35	38	58	58	59	64
Chrome	µg(Cr)/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2,6	2,3	15,9	4,9	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chrome hexavalent	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Conductivité à 25°C sur place	µS/cm	586	586	592	598	334	365	345	335	462	336	369	392	560	562	558	600
Cuivre	µg(Cu)/l	< 5	< 5	< 5	6,1	5,9	8,9	6,9	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Cyanures libres	µg/l CN	< 5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Demande biochimique en oxygène (5 jours) sans dilution	mg(O2)/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Entérocoques intestinaux NPP	NPP/100ml	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15
Escherichia coli NPP	NPP/100ml	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	15	< 15	< 15	< 15	< 15
Etain	µg(Sn)/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Fluorure	mg(F)/l	0,2	0,18	0,19	0,19	0,11	0,1	0,12	0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	0,25	0,26	0,26	0,24
Indice de demande chimique en oxygène (ST-DCO)	mg/l O2	12	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Indice hydrocarbure	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Matières en Suspension (filtre M, AP40)	mg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	19	43	76	21	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	5	< 2	< 2
Métaux totaux	mg/l	1,2	1,14	1,21	1,25	3,30	3,50	5,87	1,66	1,92	0,6	1,52	2,76	0,71	1,19	0,82	1,56
Nickel	µg(Ni)/l	27,8	39,6	41,1	32,5	28,2	43,7	48	29,4	28,1	10,1	19,9	24,4	7,5	5,7	5	6,9
Nitrates (en N)	mg/l	1,7	2,6	2,2	2,2	4,8	3,1	7,7	9,2	15	8,1	8,5	10	0,12	< 0,11	< 0,11	0,11
Nitrites (en N)	mg(N)/l	0,003	0,067	0,036	0,04	< 0,003	0,008	0,018	0,013	0,003	< 0,003	0,01	0,006	< 0,003	0,005	< 0,003	< 0,003
Orthophosphate (en PO4)	mg(PO4)/l	0,018	0,027	0,035	0,027	0,036	0,018	0,037	0,042	0,094	0,099	0,11	0,11	< 0,015	< 0,015	0,017	< 0,015
Phosphore total	mg(P)/l	0,01	0,038	0,015	0,012	0,02	0,019	0,038	0,027	0,04	0,036	0,04	0,046	0,01	0,015	0,011	0,023
Plomb	µg(Pb)/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	3,1	2,5	5	2,2	0,6	< 0,5	< 0,5	1,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Potentiel d'oxydo-réduction de l'électrode de mesure A	mV/Ag/AgCl	54	123,5	110,7	103,1	195	199	179,4	188	240	225	336,8	196,7	57,2	37	48,4	52
Résistivité	ohms,cm	1706	1672	1689	1672	2994	2740	2899	2985	2165	2976	2710	2551	1786	1779	1792	1667
Température de l'air	°C	10,3	18,6	20	11,5	10,3	24,2	21,2	12,2	10	22,5	20,9	13,7	11,6	24,3	21,2	13,4
Température de l'eau	°C	13,9	14,2	14,3	14,1	13,4	14,6	14,4	15	14,6	15,2	15.7	16,4	13,9	14,1	14,2	14,1
Zinc	µg(Zn)/l	< 10	< 10	< 10	< 10	22,7	24,1	20,1	16,1	< 10	< 10	< 10	10,5	12,2	< 10	< 10	10,1

Annexe 4. Etude paysagère, phase diagnostic – ZEPHYR PAYSAGE – mars 2025

Cette annexe contient 10 pages.

Annexe 5. Etude faune flore – ECR ENVIRONNEMENT – mars 2025

Cette annexe contient 301 pages.

Annexe 6. Mesure des émissions sonores – Geoscop – avril 2022

Cette annexe contient 49 pages.

Annexe 7. Volet odeurs – GINGER BURGEAP – mars 2025

Cette annexe contient 34 pages.

Annexe 8. Etude d'équivalence du drainage des lixiviats en fond des casiers – GINGER BURGEAP – décembre 2024

Cette annexe contient 30 pages

Annexe 9. Bilan hydrique – GINGER BURGEAP – janvier 2007

Cette annexe contient 14 pages

Annexe 10. Note de dimensionnement des bassins d'eaux pluviales – GINGER BURGEAP – février 2025

Cette annexe contient 1 page.

Annexe 11. Bilan prévisionnel de production de lixiviats – GINGER BURGEAP – mars 2025

Cette annexe contient 34 pages.

Annexe 12. Bilan prévisionnel de production de biogaz – GINGER BURGEAP – mars 2025

Cette annexe contient 19 pages.

Annexe 13. Bilan de gaz à effet de serre – GINGER BURGEAP – mars 2025

Cette annexe contient 37 pages.

Annexe 14. Etude paysagère, phase AVP – ZEPHYR PAYSAGE – mars 2025

Cette annexe contient 10 pages.

Annexe 15. Demande de dérogation d'espèces protégées – ECR ENVIRONNEMENT – janvier 2025

Cette annexe contient 79 pages.

Annexe 16. Etude acoustique – ORFEA ACOUSTIQUE – juin 2024

Cette annexe contient 30 pages.

Annexe 17. Volet sanitaire – GINGER BURGEAP – mars 2025

Cette annexe contient 71 pages.

Annexe 18. Etude d'acceptabilité des rejets dans le Ligneron – GINGER BURGEAP – avril 2026

Cette annexe contient 43 pages.