Volume 2

ÉTUDE D'IMPACT

1 INTRODUCTION 17
1.1 Contexte et objectifs de l'étude 17
1.2 Périmètre du site objet de l'étude d'impact 18
1.3 Contexte règlementaire et présentation de la méthode mise en œuvre 19
1.3.1 Caractérisation de l'état initial 19
1.3.2 Analyse des impacts notables 21
1.3.3 Mesures d'Evitement, de Réduction et de Compensation (ERC) 21
1.4 Auteurs de l'étude d'impact 21
2 DESCRIPTION DES ACTIVITES DU CIME ET DU PROJET 23
2.1 Emplacement du CIME 23
2.2 Situation administrative 24
2.3 CIME 25
2.3.1 Bâtiment CIME 26
2.3.2 Autres installations du CIME 27
2.3.3 Matières mises en œuvre 28
2.4 Recyclage des batteries 29
2.4.1 Pré-traitement 29
2.4.2 Hydrométallurgie 30
2.5 Motivation du projet Pilote recyclage de batteries 31
2.5.1 Poursuite des activités de recherche et développement 32
2.5.2 Flexibilisation du pilote hydrométallurgique 32
2.5.3 Laboratoire d'analyses 33
2.5.4 Autres objectifs 33
2.6 Description du projet Pilote recyclage de batteries 34
2.6.1 Localisation des installations 34
2.6.2 Quantités traitées 36
2.6.3 Arrivée des modules et rebuts sur le CIME et entreposage 36
2.6.4 Pilote de pré-traitement 37
2.6.5 Pilote hydrométallurgique 39
2.6.6 Laboratoire d'analyses 42
3 SITUATION GEOGRAPHIQUE – DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT HUMAIN ET INDUSTRIEL 45
3.1 Implantation géographique 45
3.1.1 Localisation géographique et voisinage immédiat 45
3.1.2 Cadastre 45
3.2 Activités humaines 45

3.2.1 Populations avoisinantes 45
3.2.2 Etablissements recevant du public 47
3.2.3 Activités économiques 48
3.2.4 Activités industrielles 49
4 SOLS ET SOUS-SOLS 52
4.1 Etat initial 52
4.1.1 Données bibliographiques 52
4.1.2 Analyse des effets des installations actuelles 58
4.1.3 Surveillance environnementale 59
4.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries 60
4.2.1 Pilote recyclage de batteries 60
4.2.2 Laboratoire d'analyses 69
4.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 72
4.4 Conclusion 72
5 EAUX DE SURFACE 74
5.1 Etat initial 74
5.1.1 Données bibliographiques 74
5.1.2 Analyse des effets des installations actuelles 81
5.1.3 Surveillance des effluents 85
5.1.4 Surveillance environnementale des eaux de surface 87
5.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries 87
5.2.1 Pilote recyclage de batteries 87
5.2.2 Laboratoire d'analyses 88
5.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 88
5.3.1 Besoins en eau 88
5.3.2 Effluents liquides 89
5.4 Conclusion 89
6 TRAFICS ET VOIES DE CIRCULATION 90
6.1 Etat initial 90
6.1.1 Données bibliographiques 90
6.1.2 Accès aux installations actuelles 91
6.1.3 Analyse des effets des installations actuelles 91
6.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries 92
6.2.1 Pilote recyclage de batteries 92
6.2.2 Laboratoire d'analyses 92
6.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 92

6.4 Conclusion 92
7 QUALITE DE L'AIR ET CONDITIONS METEOROLOGIQUES 93
7.1 Etat initial 93
7.1.1 Données météorologiques 93
7.1.2 Données bibliographiques 97
7.1.3 Analyse des effets des installations actuelles 99
7.1.4 Surveillance des rejets atmosphériques 101
7.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries 103
7.2.1 Pilote recyclage de batteries 103
7.2.2 Laboratoire d'analyses 105
7.2.3 Analyse quantitative des effets des installations sur la qualité de l'air 107
7.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 113
7.3.1 Pilote recyclage de batteries 113
7.3.2 Laboratoire d'analyses 113
7.4 Conclusion 113
8 SANTE 114
8.1 Bilan des émissions atmosphériques 114
8.1.1 CIME 114
8.1.2 Projet Pilote recyclage de batteries 114
8.2 Schéma conceptuel et définition des scénarios d'exposition 114
8.3 Evaluation de l'exposition 117
8.3.1 Modélisation de la dispersion atmosphérique 117
8.3.2 Paramètres d'entrée utilisés pour la dispersion atmosphérique 117
8.4 Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire (EQRS) 119
8.4.1 Evaluation du danger et des relations dose-réponse 119
8.4.2 Méthodologie des calculs de risques 120
8.4.3 Paramètres d'exposition 122
8.4.4 Résultats de la quantification des risques sanitaires 122
8.4.5 Analyse des incertitudes liées à l'évaluation des risques sanitaires 122
8.5 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 126
8.6 Conclusion 126
9 PRODUCTION DE DECHETS 127
9.1 Etat initial 127
9.1.1 Données bibliographiques 127
9.1.2 Analyse des effets des installations actuelles 130
9.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries 135

9.2.1 Pilote recyclage de batteries....135
9.2.2 Laboratoire d'analyses....137
9.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation....137
9.4 Conclusion....137
10 EMISSIONS SONORES ET VIBRATOIRES 138
10.1 Etat initial....138
10.1.1 Données bibliographiques....138
10.1.2 Analyse des effets des installations actuelles....140
10.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries....142
10.2.1 Pilote recyclage de batteries....142
10.2.2 Laboratoire d'analyse....142
10.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation....143
10.4 Conclusion....143
11 EMISSIONS LUMINEUSES 144
11.1 Etat initial....144
11.1.1 Données bibliographiques....144
11.1.2 Analyse des effets des installations actuelles....145
11.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries....145
11.2.1 Pilote recyclage de batteries....145
11.2.2 Laboratoire d'analyses....145
11.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation....145
11.4 Conclusion....145
12 CHALEUR 146
12.1 Etat initial....146
12.1.1 Données bibliographiques....146
12.1.2 Analyse des effets des installations actuelles....147
12.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries....147
12.2.1 Pilote recyclage de batteries....147
12.2.2 Laboratoire d'analyses....147
12.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation....147
12.4 Conclusion....147
13 RADIATIONS 148
13.1 Etat initial....148
13.1.1 Données bibliographiques....148

13.1.2 Analyse des effets des installations actuelles 152
13.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries 152
13.3 Conclusion 152
14 ODEURS 153
14.1 Etat initial 153
14.1.1 Données bibliographiques 153
14.1.2 Analyse des effets des installations actuelles 154
14.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries 154
14.2.1 Pilote recyclage de batteries 154
14.2.2 Laboratoire d'analyses 154
14.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 154
14.4 Conclusion 154
15 CLIMAT 155
15.1 Etat initial 155
15.1.1 Données bibliographiques 155
15.1.2 Analyse des effets des installations actuelles 158
15.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries 159
15.2.1 Pilote recyclage de batteries 159
15.2.2 Laboratoire d'analyses 159
15.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 159
15.4 Conclusion 159
16 ENERGIE 160
16.1 Etat initial 160
16.1.1 Données bibliographiques 160
16.1.2 Analyse des effets des installations actuelles 160
16.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries 161
16.2.1 Pilote recyclage de batteries 161
16.2.2 Laboratoire d'analyses 161
16.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 162
16.4 Conclusion 162
17 BIODIVERSITE 163
17.1 Etat initial 163
17.1.1 Données bibliographiques 163
17.1.2 Analyse des effets des installations actuelles sur les écosystèmes 179

17.1.3 Surveillance environnementale 179
17.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries 181
17.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 182
17.4 Conclusion 182
18 ETUDE DES IMPACTS DU PROJET SUR LA ZONE NATURA 2000 LA PLUS PROCHE 183
18.1 Contexte règlementaire 183
18.2 Présentation de la zone NATURA 2000 la plus proche 183
18.2.1 Cadre règlementaire 183
18.2.2 Caractéristiques 184
18.2.3 Vulnérabilité 184
18.2.4 Document d'Objectifs (DOCOB) 184
18.3 Etude des impacts 185
18.4 Conclusion 185
19 AGRICULTURE 186
19.1 Etat initial 186
19.1.1 Données bibliographiques 186
19.1.2 Analyse des effets des installations actuelles 188
19.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries 188
19.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 188
19.4 Conclusion 188
20 PAYSAGE 189
20.1 Etat initial 189
20.1.1 Données bibliographiques 189
20.1.2 Analyse des effets des installations actuelles 191
20.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries 191
20.2.1 Pilote recyclage de batteries 191
20.2.2 Laboratoire d'analyses 191
20.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 191
20.4 Conclusion 191
21 BIENS MATERIELS ET PATRIMOINE CULTUREL 192
21.1 Etat initial 192
21.1.1 Données bibliographiques 192
21.1.2 Analyse des effets des installations actuelles 194

21.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries 194
21.2.1 Pilote recyclage de batteries 194
21.2.2 Laboratoire d'analyses 194
21.2.3 Impacts liés aux rejets atmosphériques 195
21.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation 195
21.4 Conclusion 195
22 CHANTIER 196
22.1 Analyses des effets de la construction 196
22.1.1 Organisation du chantier 196
22.1.2 Impacts environnementaux du chantier et mesures prévues 196
22.2 Analyse des impacts de la démolition 196
22.3 Conclusion 196
23 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT 197
24 CUMUL DES IMPACTS DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES 198
24.1 Contexte règlementaire 198
24.2 Identification des projets 199
24.3 Conclusion 202
25 VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 203
25.1 Méthodologie 203
25.1.1 Examen des données historiques locales 203
25.1.2 Choix méthodologiques 204
25.2 Projections climatiques 205
25.3 Vulnérabilité du projet Pilote recyclage de batteries 205
26 IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS 208
27 RAISONS DU CHOIX DU PROJET ET SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGEES 209
27.1 Raisons du choix du projet 209
27.2 Solutions de substitution envisagées 209
28 PLAN DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE 210
28.1 Plan de surveillance environnementale actuel 210
28.1.1 Surveillance des eaux souterraines 210

28.1.2 Surveillance des effluents industriels 211
28.1.3 Surveillance des eaux pluviales 213
28.1.4 Surveillance des émissions atmosphériques canalisées 214
28.1.5 Contrôles radiologiques sur le vecteur air 215
28.1.6 Surveillance des émissions atmosphériques par bilan 216
28.2 Plan de surveillance futur 217
29 COUTS DES MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX 218
30 CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION 219
30.1 Principes généraux.... 219
30.2 Modalités d'application 219
30.2.1 Définition de l'usage futur des terrains 219
30.2.2 Information préalable de la Préfecture 219
FIGURES 220
TABLEAUX 221
ANNEXES 222

FIGURES

Dans le corps du texte

Figure 1 : Localisation et périmètre du projet Pilote recyclage de batteries objet de l'étude d'impact 18

Figure 2 : Localisation des communes du périmètre d'étude étendu 20

Figure 3 : Localisation du Site Industriel de Bessines 23

Figure 4 : Localisation du CIME au sein du SIB 24

Figure 5 : Bâtiments du CIME y compris détails de la zone de pilotage annexe 26

Figure 6 : Pilote hydrométallurgique initial 30

Figure 7 : Installations du projet Pilote recyclage de batteries 35

Figure 8 : Schéma de principe des stockages sur la zone « tampon » extérieure 37

Figure 9 : Schéma de principe du pilote hydrométallurgique flexibilisé 39

Figure 10 : Schemas des Halls HAP 1 et HAP 2 40

Figure 11 : Photographie des structures modulaires (sur site fournisseur) 43

Figure 12 : Localisation des zones d'habitation à proximité du projet 47

Figure 13 : Localisation des ERP à proximité du projet 48

Figure 14 : Activités industrielles au sein du SIB 50

Figure 15 : Contexte géologique 53

Figure 16 : Localisation des anciennes exploitations minières du Brugeaud et de Lavaugrasse 55

Figure 17 : Localisation des captages AEP les plus proches du SIB 57

Figure 18 : Localisation du réseau de surveillance - Eaux souterraines 60

Figure 19 : Hydrographie du bassin versant de la Gartempe 74

Figure 20 : Localisation des stations de surveillance des eaux de surface 76

Figure 21 : Schéma simplifié des différents flux d'effluents industriels du CIME 82

Figure 22 : Gestion des eaux pluviales du Hangar 1 200 m^2 83

Figure 23 : Gestion des eaux pluviales des Halls HAP 84

Figure 24 : Accès au CIME 91

Figure 25 : Pluviométrie moyenne annuelle de la Haute Vienne 94

Figure 26 : Variation annuelle des précipitations observées au droit de la station de La Souterraine 95

Figure 27 : Températures moyennes mensuelles observées au droit de la station de La Souterraine 95

Figure 28 : Rose des vents de la station de La Souterraine pour la période 2022-2024 96

Figure 29 : Localisation des émissaires du CIME 100

Figure 30 : Localisation des points de rejet du laboratoire d'analyses 106

Figure 31 : Relief de la zone d'étude pris en compte dans le modèle de dispersion atmosphérique 109

Figure 32 : Coefficients de rugosité pris en compte dans le modèle de dispersion atmosphérique 110

Figure 33 : Schéma conceptuel 117

Figure 34 : Répartition de la quantité des déchets produits en Nouvelle-Aquitaine 128

Figure 35 : Répartition de la quantité des déchets dangereux produits en Nouvelle-Aquitaine 129

Figure 36 : Répartition du volume de déchets radioactifs par secteur économique à fin 2022 130
Figure 38 : Emplacement des points de mesure acoustique – juillet 2025 141
Figure 39 : Résultats en Zone à Emergence Contrôlée – juillet 2025 141
Figure 40 : Résultats en limite de propriété – juillet 2025 142
Figure 41 : Chaîne de désintégration de l'uranium 238, du thorium 232 et de l'uranium 235 149
Figure 42 : Carte des débits de dose gamma tellurique 150
Figure 43 : Carte du potentiel radon des formations géologiques 150
Figure 44 : Carte des débits de dose dans l'air induits par le rayonnement cosmique 151
Figure 45 : Principaux radionucléides cosmogéniques 151
Figure 46 : Doses efficaces pour un adulte liées au bruit de fond radiologique français métropolitain 152
Figure 47 : Cartographie de localisation de la zone NATURA 2000 la plus proche du CIME 165
Figure 48 : Enjeux déterminés pour le SRCE Limousin 171
Figure 49 : Trame verte et bleue à proximité du CIME 172
Figure 50 : Aires d'étude du projet 173
Figure 51 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires 174
Figure 52 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu naturel 177
Figure 53 : Répartition des enjeux liés au milieu naturel 178
Figure 54 : Entités paysagères à proximité du CIME 190
Figure 55 : Localisation du réseau de surveillance - Eaux souterraines 210
Figure 56 : Localisation du réseau de surveillance – Vecteur air 216

En fin de l'étude d'impact

Figure A : Localisation du CIME

Figure B : Plan du CIME et du projet Pilote recyclage de batteries - Localisation des émissaires et des bâtiments modélisés

Figure C : Isocontours des concentrations horaires moyennes annuelles en manganèse

Figure D : Isocontours des concentrations horaires moyennes annuelles en nickel

Figure E : Isocontours des dépôts horaires moyens annuels en plomb

Figure F : Isocontours des dépôts horaires moyens annuels en arsenic

TABLEAUX

Dans le corps du texte

Tableau 1 : Communes du périmètre d'étude 20

Tableau 2 : Etudes utilisées dans l'étude d'impact 22

Tableau 3 : Procédé du pilote hydrométallurgique 31

Tableau 4 : Quantités traitées 36

Tableau 5 : Pilote WP1 37

Tableau 6 : Pilote WP3 39

Tableau 7 : Procédé du pilote hydrométallurgique flexibilisé 40

Tableau 8 : Procédé du pilote hydrométallurgique flexibilisé 40

Tableau 9 : Références cadastrales du CIME 45

Tableau 10 : Populations au voisinage du projet 46

Tableau 11 : Répartition des emplois par secteur d'activité pour l'année 2021 49

Tableau 12 : Réseau de surveillance - Eaux souterraines 59

Tableau 13 : Paramètres de surveillance - Eaux souterraines 60

Tableau 14 : Produits présents dans le pilote recyclage de batteries 66

Tableau 15 : Modalités de stockage des matières mises en œuvre 68

Tableau 16 : Réactifs présents dans le laboratoire d'analyses 72

Tableau 17 : Caractéristiques des débits de la Gartempe à Folles (calculées en 2013 sur la base de plus de 50 années de mesures) 75

Tableau 18 : Etat chimique et écologique des eaux de surface 77

Tableau 19 : Prélèvements d'eau de surface dans le département de Haute-Vienne en 2022 80

Tableau 20 : Consommation globale en eau du CIME sur la période 2021-2024 81

Tableau 21 : Volume des effluents industriels rejetés à la Gartempe 82

Tableau 22 : Valeurs limites de rejet dans les eaux pluviales du CIME prescrites par l'arrêté préfectoral du 28 janvier 2019 85

Tableau 23 : Valeurs limites de rejet dans les effluents industriels du CIME prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 86

Tableau 24 : Données de trafic au niveau du SIB 90

Tableau 25 : Trafic routier sur les voies de circulation à proximité du CIME 91

Tableau 26 : Transports liés au pilote Recyvabat 92

Tableau 27 : Résultats des mesures réalisées sur les stations ATMO entre 2022 et 2024 99

Tableau 28 : Valeurs limites de rejet pour le Hangar 1 200 m² prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 101

Tableau 29 : Valeurs limites de rejet pour les Halls HAP prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 102

Tableau 30 : Valeurs limites de rejet pour le Bâtiment CIME prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 102

Tableau 31 : Valeurs limites de rejet pour les chaudières prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 102

Tableau 32 : Valeurs limites de rejet proposées pour le Hangar 1 200 m² (non modifiées) 103

Tableau 33 : Valeurs limites de rejet proposées pour les Halls HAP 104

Tableau 34 : Valeurs limites de rejet proposées pour le Bâtiment CIME 104
Tableau 35 : Valeurs limites de rejet proposées pour les chaudières (non modifiées) 105
Tableau 36 : Caractéristiques des points de rejet du laboratoire d'analyses 105
Tableau 37 : Valeurs limites de rejet proposées pour les points de rejet du laboratoire d'analyse 107
Tableau 38 : Récepteurs pris en compte dans le modèle de dispersion atmosphérique 112
Tableau 39 : Comparaison des concentrations modélisées au bruit de fond et aux objectifs de qualité de l'air 112
Tableau 40 : Résultats des calculs de risques sanitaires 122
Tableau 41 : Bilan des volumes de déchets stockés ou destinés à être pris en charge par l'ANDRA à fin 2022 au niveau national 129
Tableau 42 : Quantités maximales de déchets conventionnels entreposés sur le CIME selon l'arrêté préfectoral du 28 janvier 2019 131
Tableau 43 : Quantités maximales de déchets radioactifs entreposés sur le CIME selon l'arrêté préfectoral du 28 janvier 2019 132
Tableau 44 : Quantités maximales de déchets conventionnels entreposés liés au pilote Recyvabat selon l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 133
Tableau 45 : Déchets présents sur le CIME liés au pilote Recyvabat selon le donné acte du 29 juillet 2024 134
Tableau 46 : Nouveaux codes déchets présents sur le CIME en lien avec le projet Pilote recyclage de batteries 136
Tableau 47 : Valeurs repères de niveau sonore 138
Tableau 48 : Valeurs limites d'émergence 140
Tableau 49 : Niveaux limite de bruit en limites d'exploitation 140
Tableau 52 : Emissions de GES régionales et départementales pour la période 2021-2023 157
Tableau 53 : Emissions de GES communales pour la période 2019-2021 158
Tableau 54 : Emissions de GES au niveau du SIB et du CIME pour la période 2021-2024 158
Tableau 55 : Consommation d'énergie régionale et départementale pour la période 2019-2021 160
Tableau 56 : Consommation d'énergie communale pour la période 2019-2021 160
Tableau 57 : Consommation énergétique du CIME et du SIB sur la période 2021-2024 161
Tableau 58 : ZNIEFF présentes dans le périmètre d'étude étendu 168
Tableau 59 : Signes d'identification d'origine et de qualité sur la commune de Bessines-sur-Gartempe 187
Tableau 60 : Liste des projets « connus » situés dans le périmètre d'étude étendu 202
Tableau 61 : Températures moyenne et normale de la station Limoges-Bellegarde 204
Tableau 62 : Tableau d'évolution climatique au niveau du SIB 205
Tableau 63 : Tableau de bilan des vulnérabilités du projet Pilote recyclage de batteries 207
Tableau 64 : Définition des ouvrages de contrôle de la qualité des eaux souterraines 210
Tableau 65 : Paramètres suivis sur les eaux souterraines 211
Tableau 66 : Définition des points de rejet des effluents industriels (CIME) 211
Tableau 67 : Paramètres suivis sur les effluents industriels (CIME) 212
Tableau 68 : Définition des points de rejet des effluents totaux de l'établissement du SIB 213
Tableau 69 : Paramètres suivis sur les effluents totaux de l'établissement du SIB 213
Tableau 70 : Définition des points de rejet des eaux pluviales 213

Tableau 71 : Paramètres suivis sur les eaux pluviales 213

Tableau 72 : Paramètres suivis sur les émissions atmosphériques canalisées – Hangar 1 200 m^2 214

Tableau 73 : Paramètres suivis sur les émissions atmosphériques canalisées – Halls HAP 214

Tableau 74 : Paramètres suivis sur les émissions atmosphériques canalisées – Bâtiment CIME 215

Tableau 75 : Définition des points de rejet des contrôles radiologiques sur le vecteur air 215

Tableau 76 : Paramètres suivis sur les contrôles radiologiques sur le vecteur air 216

Tableau 77 : Paramètres suivis sur les contrôles radiologiques sur le vecteur air 216

Tableau 78 : Paramètres proposés sur les émissions atmosphériques canalisées – Laboratoire d'analyses 217

Tableau 79 : Synthèse du coût des investissements réalisés pour la réduction des impacts environnementaux 218

En fin de l'étude d'impact

Tableau A : Paramètres d'entrée du modèle ADMS - Rejets atmosphériques

Tableau B : Synthèse des résultats des calculs de risques

ANNEXES

Annexe A : Étude d'impact sur l'environnement – Volet Milieu Naturel – janvier 2025

Annexe B : Localisation des points de prélèvement du plan de surveillance règlementaire du SIB

Annexe C : Fiche climatologique de la station Météo France La Souterraine (23)

Annexe D : Bilan des émissions atmosphériques

Annexe E : Concentrations modélisées dans les compartiments environnementaux

Annexe F : Méthodologie d'évaluation des transferts dans les sols et les compartiments alimentaires

Annexe G : Méthodologie de sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Annexe H : Paramètres d'exposition

Annexe I : Résultats des calculs de risques sanitaires

Annexe J : Niveaux sonores émis dans l'environnement des ICPE en référence à l'arrêté du 23 janvier 1997 – juillet 2025

Annexe K : Fiches descriptives des zones d'intérêt écologique les plus proches

Annexe L : Évaluation des impacts sur le milieu naturel – Note de synthèse – janvier 2025

GLOSSAIRE

ADMS	Atmospheric Dispersion Modeling System
AE	Autorité Environnementale
AEP	Alimentation en Eau Potable
ANDRA	Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs
ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ARS	Agence Régionale de Santé
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
ATEF	Advanced Thorium Extraction Facility
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CAA	Concentration Admissible dans l'Air
CIME	Centre d'Innovation en Métallurgie Extractive
CMA	Concentration Moyenne dans l'Air
DAE	Demande d'Autorisation Environnementale
DGPR	Direction Générale de la Prévention des Risques
DGS	Direction Générale de la Santé
DJA	Dose Journalière Admissible
DJE	Dose Journalière d'Exposition
DOCOB	Document d'Objectifs
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EFSA	European Food Safety Authority (Autorité européenne de sécurité des aliments)
EQRS	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
ERC	Eviter, Réduire, Compenser
ERI	Excès de Risque Individuel
ERU	Excès de Risque Unitaire
GES	Gaz à Effet de Serre
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
INVS	Institut de Veille Sanitaire
IRIS	Integrated Risk Information System
Li-Ion	Lithium-Ion
LMT	Laboratoire Maurice Tubiana
MRAe	Mission Régionale d'Autorité environnementale
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PAC	Porter A Connaissance
QD	Quotient de Danger
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (National Institute of Public Health and the Environment)
SIB	Site Industriel de Bessines
SIC	Site d'Importance Communautaire
US EPA	United States Environmental Protection Agency
VTR	Valeurs Toxicologiques de Référence
ZNIEFF	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique
ZSC	Zone Spéciale de Conservation

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte et objectifs de l'étude

La société Orano Mining (Orano dans la suite du document) exploite sur la commune de Bessines-sur-Gartempe (87), au sein du Site Industriel de Bessines (SIB), le Centre d'Innovation en Métallurgie Extractive (CIME). Ce dernier est spécialisé dans la recherche et le développement de procédés scientifiques et industriels de valorisation des matières radioactives ou non-radioactives. L'exploitation du CIME est encadrée par l'arrêté DL/BPEUP n°2019-014 du 28 janvier 2019 et l'arrêté préfectoral complémentaire DL/BPEUP N°2020-105 du 22 septembre 2020.

Orano exploite sur le CIME le pilote de recherche et développement (R&D) Recyvabat, qui réalise l'accueil, l'entreposage et le traitement de batteries Lithium-Ion (Li-Ion) pour leur recyclage dans une démarche d'économie circulaire.

La mise en œuvre de ce pilote de R&D a fait l'objet d'un Porter A Connaissance (PAC) en mai 2023[1] et a été autorisé par arrêté préfectoral complémentaire référencé DL-BPEUP n°2023-090 et daté du 11 octobre 2023 pour une durée de deux ans moins un jour. A travers la présente demande, Orano souhaite :

- poursuivre de façon pérenne l'exploitation du pilote de R&D Recyvabat ;
- redimensionner le pilote hydrométallurgique (qui concerne la deuxième partie du procédé de reyclage des batteries) et déplacer une partie de ce pilote du Hall HAP 2 vers le Hall HAP 1 ;
- exploiter un laboratoire dans lequel pour réaliser les analyses des échantillons liquides et solides issus du pilote.

Par ailleurs, sur la base du retour d'expérience d'Orano, plusieurs actions de réduction d'impact environnemental ont été apportées par rapport aux autorisations réglementées par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 :

- de nouvelles valeurs limites de rejet plus faibles et basées sur la surveillance des émissions du CIME sont proposées pour certains métaux ;
- le redimensionnement du pilote hydrométallurgique permet de diminuer l'ensemble des phases de nettoyage, et donc du volume d'effluents générés (principale source d'effluents) ;
- l'étape de tri secondaire n'ayant finalement pas été mise en œuvre par Orano, les rejets atmosphériques en sont réduits ;
- le pilote WP2 (traitement et recyclage des effluents liquides du procédé de pré-traitement) ayant été supprimé, les rejets atmosphériques qui y étaient associés en sont donc ainsi réduits, ainsi que la consommation d'eau et la quantité de déchets qui auraient été produits (effluents liquides) par les opérations de nettoyage entre chaque campagne d'essais pour ce même pilote WP2 ;

Ce projet dans sa globalité est dénommé « **Pilote recyclage de batteries** » dans la suite du document.

Les activités liées à ce projet sont soumises au régime de l'autorisation dans le cadre de la législation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), comme indiqué dans le Volume 1 du dossier.

[1] Rapport BURGEAP « Dossier de Porter à Connaissance – Projets RECYVABAT et de recyclage d'amiante » référencé CACISO213127 / RACICO04655-05 et daté du 16 mai 2023

Il rentre dans la catégorie « *1. Installations classées pour la protection de l'environnement h) Installations d'élimination des déchets dangereux, tels que définis à l'article 3, point 2, de la directive 2008/98/ CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets, par incinération, traitement chimique, tel que défini à l'annexe I, point D 9, de ladite directive, ou mise en décharge* » de la nomenclature des projets soumis de manière systématique à évaluation environnementale annexée à l'article R122-2 du Code de l'Environnement.

Le présent document correspond à l'étude d'impact, qui constitue le Volume 2 de la Demande d'Autorisation Environnementale (DAE).

Certains paragraphes, tableaux, figures et annexes de cette version du document ont été supprimés car confidentiels et ne pouvant être ni publiés ni diffusés pour des raisons de sécurité (photographies aériennes du SIB interdites) et de propriété intellectuelle (procédé de fabrication).

1.2 Périmètre du site objet de l'étude d'impact

Le projet consiste en la poursuite de l'exploitation du pilote Recyvabat modifié et l'installation et la mise en œuvre d'un laboratoire d'analyses, au sein du SIB à Bessines-sur-Gartempe. La localisation et le périmètre du projet sont représentés sur la figure suivante ainsi que sur la **Figure A** (en fin d'étude d'impact).

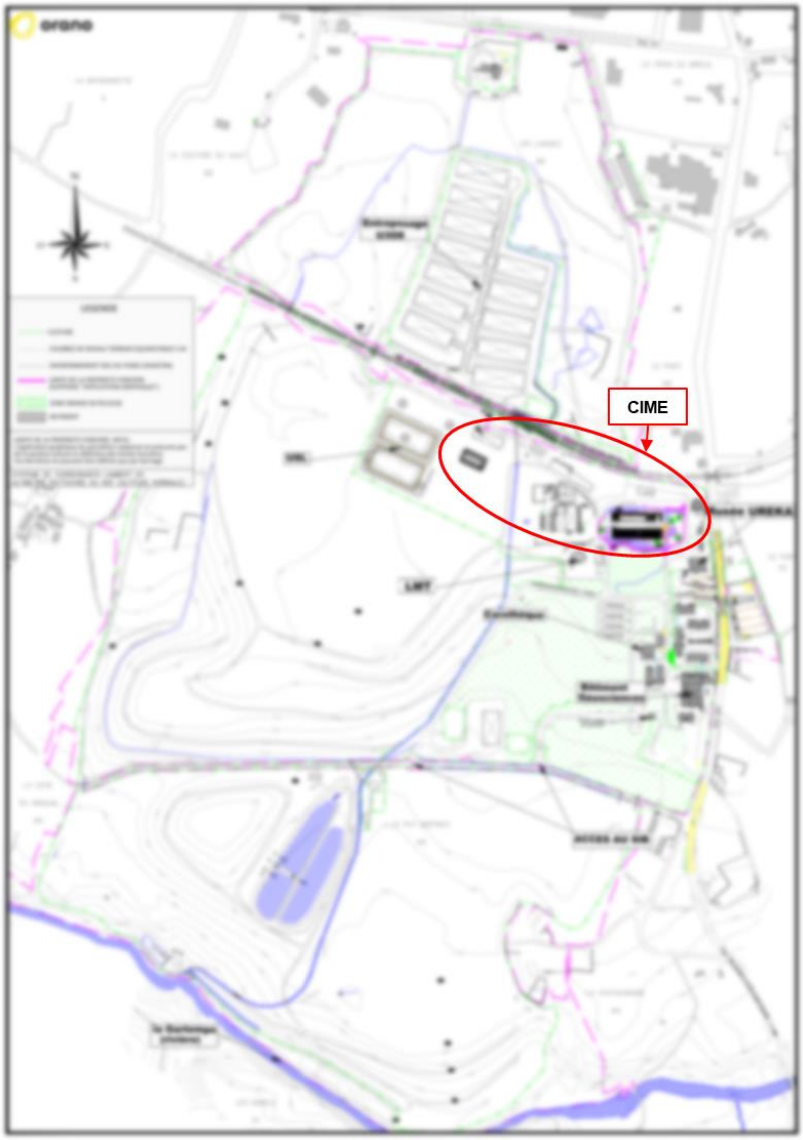


Figure 1 : Localisation et périmètre du projet Pilote recyclage de batteries objet de l'étude d'impact

1.3 Contexte règlementaire et présentation de la méthode mise en œuvre

Le contenu de l'étude d'impact est défini par l'article R122-5 du Code de l'Environnement. Il doit être proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par les installations, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés ainsi qu'à leurs impacts prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

L'étude d'impact évalue les conséquences du fonctionnement des installations sur l'environnement, les situations accidentelles étant examinées dans le cadre de l'étude de dangers.

Après une description des installations et de leur environnement humain et industriel, l'évaluation des impacts est présentée par thème, notamment les sols et les sous-sols, l'eau, le trafic sur les voies de circulation, l'air ambiant, la santé, la production de déchets, le bruit, le climat, l'énergie et la biodiversité. Chacun de ces thèmes comprend :

- la caractérisation de l'état initial de l'environnement susceptible d'être affecté par les effets du projet **Pilote recyclage de batteries**, incluant une étude des données bibliographiques disponibles et une analyse des impacts liés au fonctionnement actuel du CIME ;
- une analyse des impacts notables sur l'environnement du projet **Pilote recyclage de batteries**, qu'elles soient négatives ou positives, directes ou indirectes, temporaires et permanentes, à court, moyen et long terme ;
- l'exposé des mesures mises en œuvre et potentiellement prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets indésirables éventuels sur l'environnement et la santé publique ;
- une conclusion sur les impacts sur l'environnement du projet **Pilote recyclage de batteries**.

Ces différents points sont détaillés dans les paragraphes ci-après.

L'étude d'impact comprend par ailleurs des chapitres spécifiques, dont notamment :

- une analyse des effets cumulés avec d'autres projets existants ou approuvés ;
- la vulnérabilité du projet **Pilote recyclage de batteries** au changement climatique ;
- la justification du choix du projet et les solutions de substitution envisagées ;
- un récapitulatif des coûts des mesures d'atténuation des effets sur l'environnement.

Dans la présente étude d'impact, en début de paragraphe, des définitions et/ou points de règlementation peuvent être indiqués (dans un encadré avec le symbole). Celle-ci fait également l'objet d'un résumé non technique, destiné au lecteur non spécialiste.

1.3.1 Caractérisation de l'état initial

L'état initial est décrit dans un périmètre d'étude de 1 km. Pour certaines thématiques pour lesquelles la zone d'influence du projet pourrait être plus importante (biodiversité notamment), un périmètre d'étude étendu de 5 km a été défini. Les distances citées dans le document ont pour origine, sauf mention contraire, les Halls HAP. Les communes comprises dans les périmètres d'étude sont présentées dans le tableau suivant et localisées sur la figure suivante.

Commune	Périmètre d'étude (1 km)	Périmètre d'étude étendu (5 km)
Bessines-sur-Gartempe	X	X
Bersac-sur-Rivalier		X
Châteauponsac		X
Folles		X
Fromental		X
Saint-Amand-Magnazeix		X

Tableau 1 : Communes du périmètre d'étude

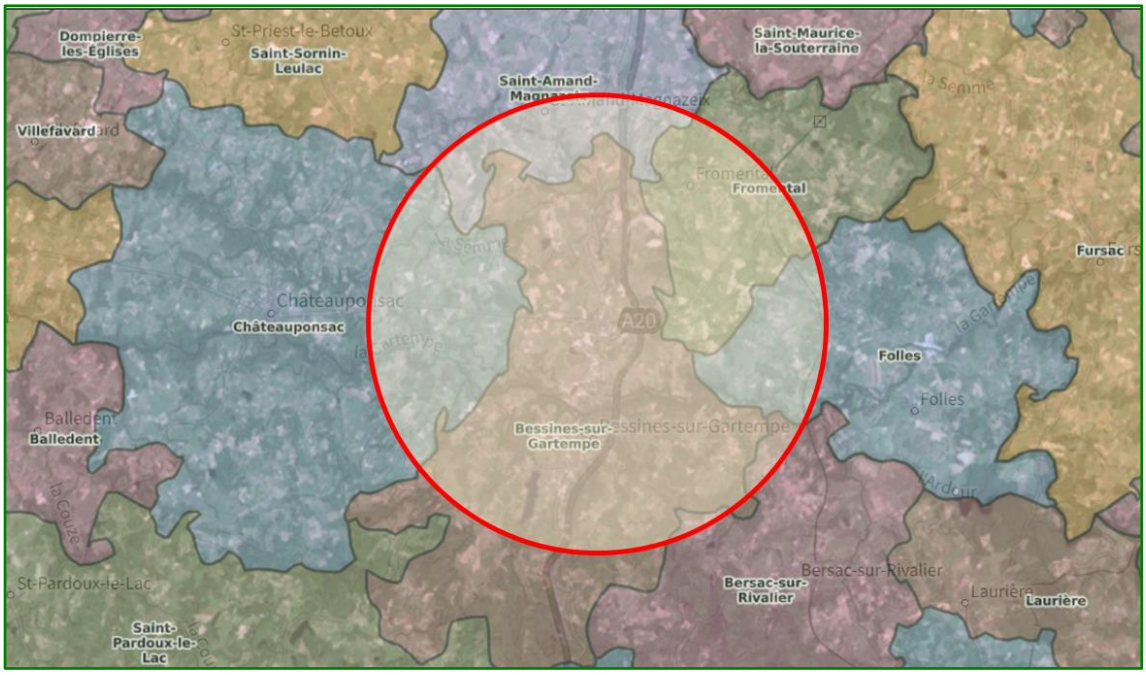


Figure 2 : Localisation des communes du périmètre d'étude étendu

La caractérisation de l'environnement, incluant la définition de l'environnement initial, a été réalisée en tenant compte du contexte environnant existant (population et activités) à partir de données collectées auprès des organismes spécialisés, en particulier :

- l'Agence de l'eau Loire-Bretagne pour les données sur les eaux superficielles et souterraines ;
- Météo France pour les données météorologiques ;
- divers services de l'Etat tels que la Préfecture, le Conseil Départemental, l'Agence Régionale de Santé (ARS) et la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) pour les données sur le trafic, les zones naturelles, les captages d'eau potable et les établissements industriels.

Les sources employées sont référencées dans l'étude d'impact, les principales études utilisées étant listées au Paragraphe 1.4.

1.3.2 Analyse des impacts notables

Les effets sur l'environnement du projet **Pilote recyclage de batteries** sont évalués sur la base des données couvrant les années 2021 à 2024 (années les plus récentes pour lesquelles l'ensemble des données sont disponibles lors de la réalisation de l'étude d'impact), incluant le suivi effectué par le CIME dans le cadre de l'autosurveillance (contrôle de la qualité des rejets atmosphériques, consommations en eau et en énergie, déchets…).

Concernant la surveillance environnementale, l'ensemble des données disponibles provenant du CIME et du SIB au niveau des points de prélèvement pertinents (à proximité du CIME dans le périmètre du SIB et à l'extérieur de celui-ci, en amont et en aval ou au niveau du milieu naturel) ont été prises en compte.

Les effets sur l'environnement des futures installations sont principalement basés sur les données transmises par Orano (quantification des rejets, estimation des consommations, …).

Des études spécifiques ont également été réalisées, notamment une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) par AECOM France ainsi qu'une étude d'évaluation des impacts sur le milieu naturel et des études acoustiques, par des prestataires d'Orano.

1.3.3 Mesures d'Evitement, de Réduction et de Compensation (ERC)

Les dispositions de la séquence « Eviter, Réduire, Compenser » (ERC), ont 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.

Les mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets indésirables éventuels sur l'environnement et la santé publique sont présentées, en tenant compte des conditions environnementales et économiques du moment.

Les coûts associés à la mise en place de ces mesures d'atténuation des effets sur l'environnement sont récapitulés au Chapitre 29.

1.4 Auteurs de l'étude d'impact

Les auteurs de l'étude d'impact, travaillant pour AECOM France et agissant pour le compte de la société Orano, avec la participation active de ses responsables, sont :

- Lauria SIRVEN-VILLAROS, consultant et chef de projet, avec plus de 10 ans d'expérience pour la réalisation d'études d'impact, notamment dans le domaine nucléaire ;
- Tudor PRICOP-BASS, directeur technique d'AECOM France, ayant plus de 24 ans d'expérience dans le domaine des études d'impact.

L'étude d'impact s'est notamment basée sur les principales études présentées dans le tableau ci-après.

Etude	Société
Titre : « Bilan environnemental 2024 du CIME » Référence : CIME/SET – JB/FD– 2025/0203 – 31 MARS 2025 Date : 31 mars 2025	Orano Mining
Titre : « Bilan environnemental 2023 du CIME » Référence : CIME/SET – JB/FD– 2024/0335 – 25 MARS 2024 Date : 25 mars 2024	Orano Mining
Titre : « Bilan environnemental 2022 du CIME » Référence : CIME/SET – JB/FD– 2023/0315 – 28 MARS 2022 Date : 28 mars 2023	Orano Mining
Titre : « Bilan environnemental 2021 du CIME » Référence : CIME/SET – JB/EG – 2022/0382 – 22 MARS 2022 Date : 22 mars 2022	Orano Mining
Titre : « Etudes hydrogéochimiques de trois sites : Brugeaud – Lavaugrasse – Montmassacrot » Référence : Rex01491 Date : 21 février 2011	BURGEAP
Titre : « Etude hydrogéologique – Site Industriel de Bessines (Haute-Vienne) » Référence : R 36 723 Date : novembre 1992	BRGM

Tableau 2 : Etudes utilisées dans l'étude d'impact

2 DESCRIPTION DES ACTIVITES DU CIME ET DU PROJET

2.1 Emplacement du CIME

Le SIB, au sein duquel est situé le CIME, est localisé dans la commune de Bessines-sur-Gartempe au Nord-Est du département de la Haute-Vienne (87), en région Nouvelle-Aquitaine et à environ 35 km au Nord de Limoges. Il est implanté au Nord de la commune, sur le flanc Nord de la vallée de la Gartempe, entre la rivière La Gartempe au Sud, la route départementale D711 au Nord, l'autoroute A20 à l'Est et le lieu-dit de Lavaugrasse à l'Ouest.

Les localisations du SIB et du CIME sont indiquées sur la **Figure A** (en fin de l'étude d'impact) et sur les figures suivantes.

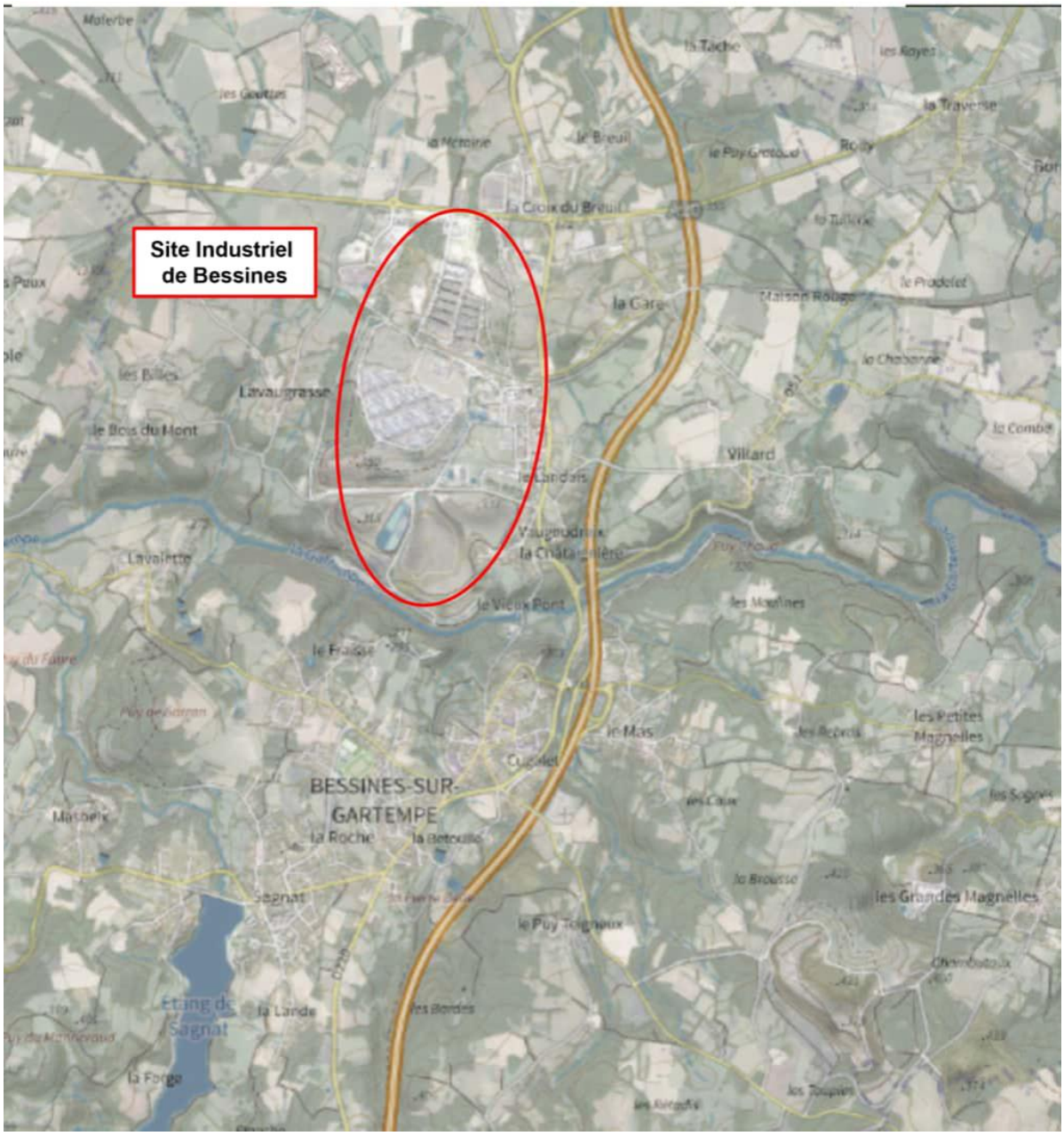


Figure 3 : Localisation du Site Industriel de Bessines

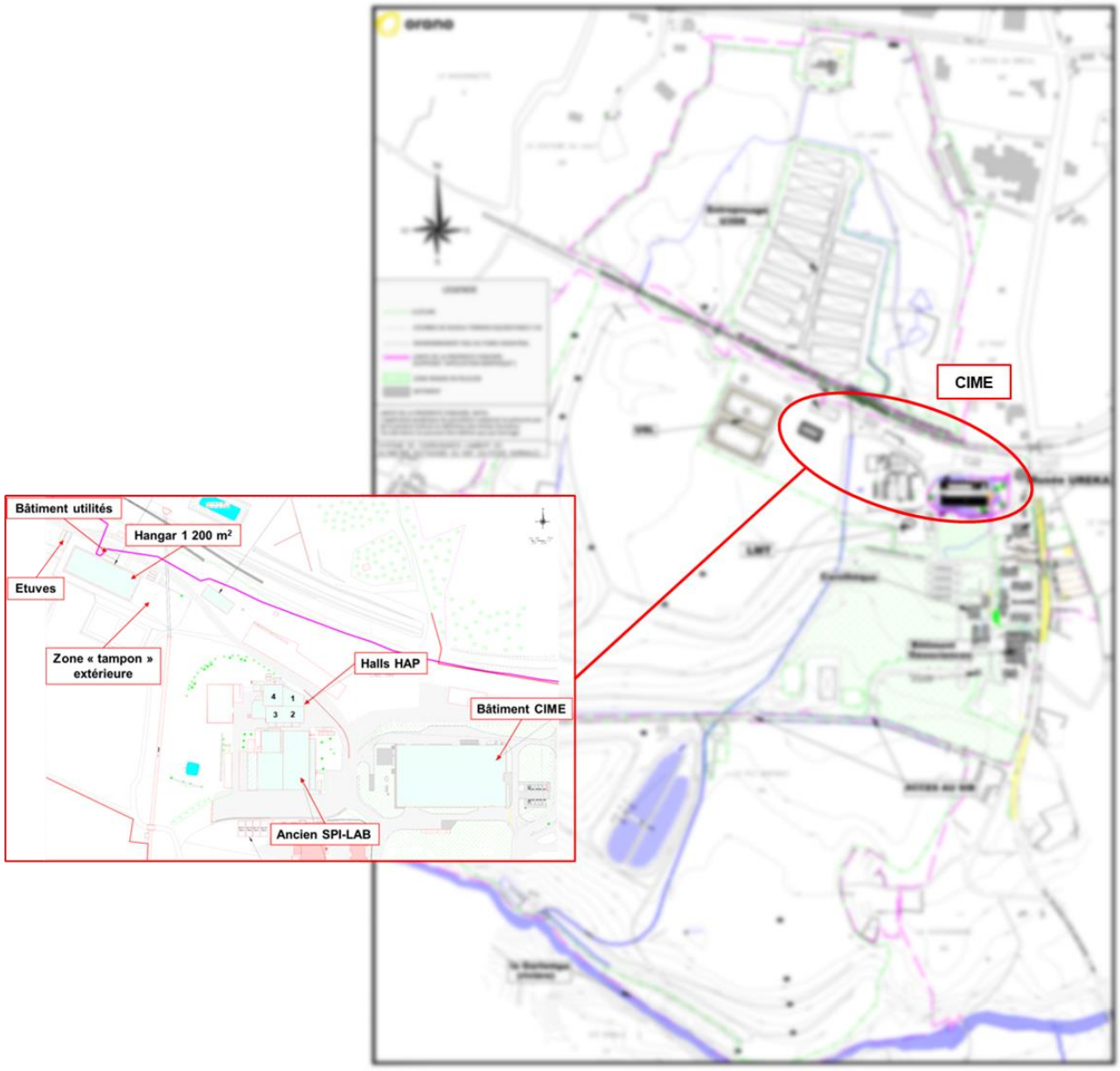


Figure 4 : Localisation du CIME au sein du SIB

2.2 Situation administrative

L'établissement du CIME est classé en tant qu'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) régi par :

- l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter en vigueur DL/BPEUP n°2019-014 du 28 janvier 2019 ;
- les arrêtés préfectoraux complémentaires DL/BPEUP n°2020-105 du 22 septembre 2020 et n°2023-090 du 11 octobre 2023.

Le tableau présentant la situation administrative de l'établissement au regard du classement au titre des rubriques ICPE, telle que définie dans l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 est présenté dans le Volume 1. Le pilote Recyvabat actuel ainsi que le projet **Pilote recyclage de batteries** sont concernés par les rubriques 1450 (déclaration) et 2790 (autorisation).

2.3 CIME

Le Centre d'Innovation en Métallurgie Extractive (CIME) développe depuis plus de 40 ans des solutions scientifiques et techniques pour répondre aux besoins des clients nationaux et internationaux dans les domaines de l'énergie, de l'environnement, du recyclage industriel, de la santé, du traitement de minerais et de l'ingénierie.

Employant experts, ingénieurs et techniciens, il accompagne les entreprises et les collectivités dans la réalisation d'études et d'analyses jusqu'à la conception et la mise en œuvre de pilotes industriels. En 2021, le CIME se dote d'un nouvel outil industriel de 8 300 m², avec des aménagements conçus pour atteindre un niveau de performance élevé en matière de sûreté, de sécurité et de respect de l'environnement.

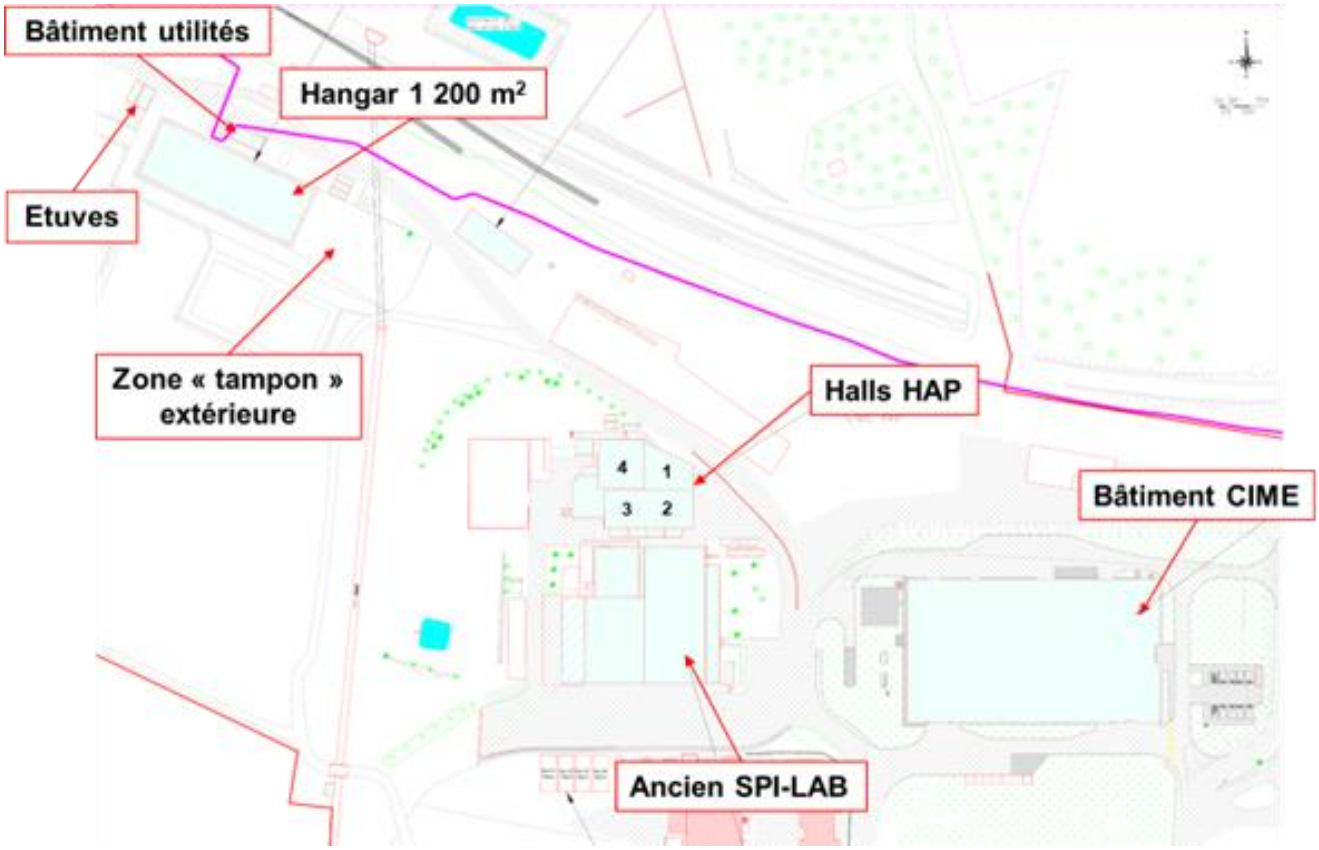
Le CIME s'appuie sur les compétences et les savoir-faire de maîtrise des matières nucléaires et chimiques à travers la récupération et la valorisation de métaux stratégiques.

L'ensemble des projets du CIME sont résolument tournés vers l'avenir et s'inscrivent également dans une démarche d'économie circulaire à travers la revalorisation des matières et l'élaboration de solutions limitant l'impact environnemental de certaines activités industrielles. Il joue notamment un rôle majeur dans l'optimisation des usines de traitement de minerais.

Il est constitué :

- du bâtiment CIME regroupant les activités principales du site et divisées en 4 services techniques ;
- d'autres installations regroupant une zone de pilotage annexe (Halls HAP), des hangars (Hangar 1 200 m² et MNB), des locaux d'entreposage de minerais et les anciens halls du SPI/LAB.

Ces bâtiments sont présentés sur la figure suivante.



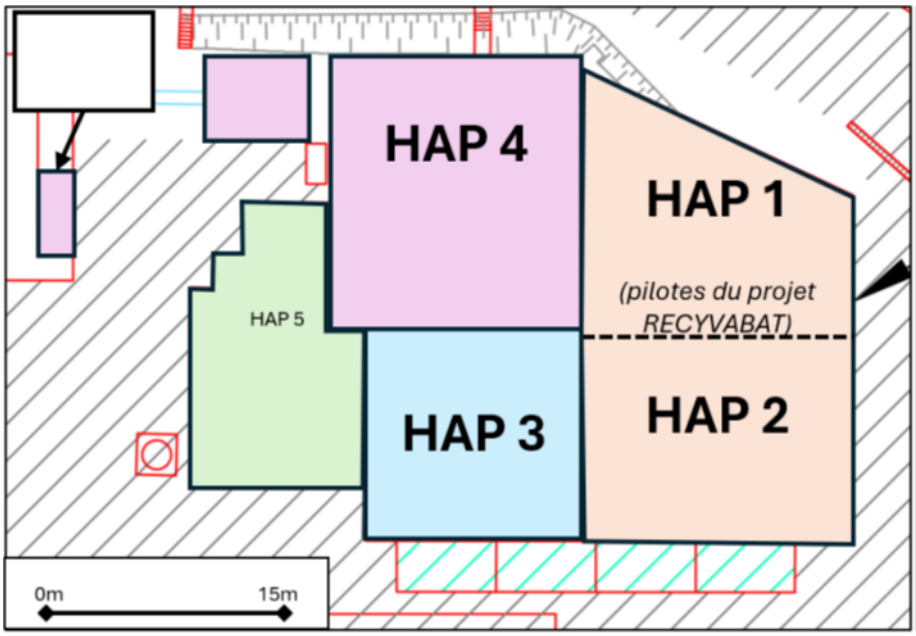


Figure 5 : Bâtiments du CIME y compris détails de la zone de pilotage annexe

2.3.1 Bâtiment CIME

Le bâtiment CIME regroupe sur 3 étages les 4 services techniques suivants :

- Service laboratoire d'essais (LAB) :

Ce service a pour activité principale la mise au point de procédés à l'échelle du laboratoire.

Les locaux du LAB sont répartis sur le 1er et 2ème étage en partie Sud-Ouest du bâtiment. Ils comprennent des laboratoires d'essais, des halls de préparation des minerais, un laboratoire échantillonnages et des bureaux ;

- Service pilote industriel (SPI) :

Le SPI est chargé de l'industrialisation des procédés mis au point par le LAB, de ceux en provenance d'autres filiales du Groupe Orano ou de clients externes. Il s'agit de tester à une échelle semi-industrielle les procédés provenant des activités de développement dans le but de transposer ceux-ci à une échelle industrielle (dimensionnement des unités et de la maintenance).

Les locaux du SPI sont situés en rez-de-chaussée de la partie Nord et de la partie centrale du bâtiment. Ils comprennent un hall pilote, des ateliers et des magasins mécanique et électrique, un local de traitement des effluents par précipitation, un local de regroupement des déchets actifs pour les déchets radioactifs et des bureaux ;

- Service laboratoire d'analyses (SAN) :

Ce service est en charge des opérations analytiques pour le compte des autres exploitants des installations du site, les autres filiales du Groupe Orano ou pour des clients externes. Les analyses portent sur la caractérisation chimique et radiologique d'échantillons environnementaux (échantillons d'eau, de sols ou de végétaux) ou de minerais (uranifères ou aurifères) avant d'engager les essais.

Les locaux de la SAN se développent sur les 3 niveaux en partie Sud-Est du bâtiment. Ils comprennent des laboratoires d'analyses, des locaux de préparation des échantillons, des ailes frigorifiques et des bureaux ;

- Service d'études (SET) :

Ce service regroupe les ingénieurs chefs de projet qui assurent des études pour les clients du CIME en s'appuyant sur les autres services du CIME. Elle ne comprend pas d'activité industrielle mais uniquement les bureaux du personnel répartis sur le 1er et 2ème étage en partie Est du bâtiment.

Ce bâtiment comprend également les locaux communs notables suivants :

- locaux techniques pour les utilités ;
- local d'entreposage de concentrés uranifères (uranates et petits échantillons) ;
- local sources, où sont entreposées les sources radioactives scellées et non scellées ;
- magasins de produits chimiques (réactifs, solvants), de consommables et de verrerie de laboratoire et d'Equipements de Protection Individuelle (EPI) pour la SAN et le LAB ;
- local de regroupement des déchets inactifs pour les déchets conventionnels.

Un parc à gaz extérieur est présent au Sud du bâtiment.

2.3.2 Autres installations du CIME

Le périmètre du site du CIME s'étend également aux installations suivantes :

- Zone de pilotage annexe (HAP) :

Cette zone d'environ 650 m^2 est constituée de 4 halls principaux (nommés HAP 1, HAP 2, HAP 3 et HAP 4) abritant des pilotes industriels (dont le projet **Pilote recyclage de batteries** dans les Halls HAP 1 et HAP 2), d'un autre hall abritant le traitement des effluents pilotes (HAP 5) et d'une dalle de rétention externe au bâtiment pour l'entreposage en fûts des minerais et des résidus de traitement en attente de réexpédition vers le site d'origine ;

- Hangar MNB dit aussi « hangar voie ferrée » :

Ce hangar d'une superficie de 250 m^2 environ sert à l'entreposage de concentrés uranifères sous forme solide et liquide ;

- Bâtiment dit « Hangar 1 200 m^2 » :

Ce bâtiment est utilisé pour les essais du pilote Recyvabat (pilotes de pré-traitement) ;

- Carothèque des Ateliers du Pôle Géosciences :

La carothèque est utilisée pour du stockage d'échantillons de minerais et de roches collectées sur tous les sites en exploration ou en exploitation. L'atelier de litholamellage est un laboratoire où la préparation des lames minces est réalisée à partir des échantillons stockés dans la carothèque. Ces lames minces sont destinées aux études minéralogiques ;

- Anciens halls du SPI/LAB :

Ces halls sont utilisés pour :

  - entreposer les minerais réceptionnés et des échantillons souches ayant fait l'objet d'une préparation mécanique (broyage et concassage) en attente d'utilisation pour essais ou pilotes du CIME ;
  - entreposer du matériel pour les pilotes en attente de réutilisation ;
  - entreposer des résidus de traitement de minerais en attente de réexpédition vers les sites miniers d'origine ou d'évacuation vers l'USL ;

- Le hangar « APES », correspondant à une zone d'environ 1 000 m² de regroupement et d'entreposage de déchets conventionnels dangereux ou non en attente d'élimination vers les filières agréées, ainsi qu'une zone magasin, une citerne de 6 m³ de gazole et un poste de distribution

- Dispositif de Rupture de Charge (DRC) :

Afin de répondre aux exigences du décret n°2009-1120 du 17/09/2009 relatif à la Protection et au Contrôle des Matières Nucléaires, de leurs Installations et de leur Transport (PCMNIT), une rupture de charge doit être organisée sur le SIB afin d'assurer le contrôle des livraisons des matériels et équipements destinés aux installations situées dans la Zone à Accès Contrôlés (ZAC).

L'activité du DRC consistera en la réception et l'entreposage des colis conformes aux spécifications (livrés par des tiers) et la distribution de ces colis aux différentes installations du SIB (par des employés Orano). En fin de journée le DRC est toujours vide, aucun produit n'est entreposé de nuit dans le bâtiment.

D'une superficie de 125 m² environ, il se situe sur la plateforme à l'entrée du SIB, entre le portail d'entrée principale et le poste de garde.

Un parking est localisé au Sud des bâtiments, au niveau duquel seront installées des ombrières photovoltaïques.

2.3.3 Matières mises en œuvre

Les matières mises en œuvre dans le CIME et autorisées selon l'arrêté préfectoral DL-BPEUP n°2019-014 du 28 janvier 2019 sont les suivantes :

- des matières radioactives, non en lien avec les activités de R&D du Pilote recyclage de batteries. Il s'agit essentiellement de matières présentant une radioactivité naturelle avec des activités limitées dont la répartition est la suivante :

  - plusieurs tonnes de minerai avec des concentrations en matières radioactives le plus souvent inférieures au pourcent ;
  - quelques kilogrammes de concentrés miniers avec des concentrations élevées ;

- des substances chimiques typiquement utilisées dans les laboratoires de recherche ou d'analyses (acides, bases, solvants et sels). Les quantités unitaires mises en œuvre sont le plus souvent de l'ordre du litre (elles peuvent atteindre quelques dizaines, voire quelques centaines de litres au niveau des pilotes). Des matières inflammables peuvent être utilisées (notamment solvants d'extraction et des gaz inflammables) de même que quelques matières toxiques, mais en quantités limitées.

2.4 Recyclage des batteries

Les différents stades d'assemblage d'une batterie sont les suivants : les plus petites unités sont les cellules, disposées ensemble en modules pour obtenir des unités fonctionnelles. Les modules forment ensuite le pack, qui consiste en une enceinte intégrale, résistante aux chocs et aux vibrations, fournissant du courant à un véhicule électrique.

Le procédé de recyclage d'Orano traite les modules de batteries en fin de vie ainsi que les rebuts de gigafactories (usine de fabrication des batteries). Afin d'alimenter les pilotes industriels de recyclage ou les usines de recyclage, une première étape de démantèlement des packs ainsi qu'une première décharge électrique sont réalisées par des fournisseurs ou partenaires.

Ce sont les cellules, présentant des géométries diverses (prismatiques, cylindriques ou pochettes), qui renferment les matériaux d'électrodes à haute valeur ajoutée, à récupérer :

- le graphite de l'anode (ou électrode négative), feuillet de cuivre recouvert de graphite ;
- le nickel, le cobalt, le manganèse et le lithium de la cathode (ou électrode positive), feuillet d'aluminium recouvert d'un oxyde de ces mêmes métaux introduits en différentes proportions, pour assurer la densité énergétique et l'autonomie de la batterie.

Deux phases composent le procédé de recyclage des batteries : le pré-traitement puis l'hydrométallurgie.

Il est à noter, à date, que les éléments sortants du pilote ne sont pas commercialisés car ils ont uniquement un but de R&D.

2.4.1 Pré-traitement

Le pré-traitement consiste à séparer de manière mécanique les différents éléments de la batterie à recycler. Plutôt qu'un simple broyage (habituellement mis en œuvre aujourd'hui dans d'autres entreprises de retraitement de batteries), Orano a retenu un procédé plus sécuritaire, en plusieurs étapes, pour récupérer successivement les différents composants de la batterie. Ainsi, le pré-traitement Orano assure le recyclage de la batterie en toute sécurité, en ayant de façon universelle éliminé l'énergie résiduelle en entrée du procédé. Il permet également de récupérer plus de matières valorisables, comme le graphite, et d'obtenir une Black Mass Orano, appelée Cathod Mix, contenant les matières d'intérêt plus concentrées, avec moins d'impuretés. L'atteinte de cette pureté est une condition indispensable pour que les sels des différents métaux (nickel, cobalt, manganèse…), raffinés ensuite grâce au procédé d'hydrométallurgie, puissent être réintégrés dans les nouveaux matériaux de cathodes.

Le pilote de pré-traitement Orano actuel, localisé dans le Hangar 1 200 m^2, est capable de recycler l'équivalent d'un ou deux véhicules électriques par jour (18 à 36 modules par jour au maximum), soit plus d'une centaine de kilogrammes de matière. Il comporte les étapes suivantes :

- la désactivation des modules, qui permet d'évacuer l'énergie résiduelle des batteries pour amener ces dernières à un état de charge sécuritaire pour les recycler (pilote WP1) ;
- le retrait de la coque d'aluminium de la batterie (pilote WP3-A) ;
- la récupération sélective du graphite de l'électrode négative. Extrait très tôt dans le procédé, le graphite peut ainsi être valorisé en tant que matériaux d'anodes. C'est un avantage pour l'hydrométallurgie, puisque l'élimination des fluors permet de réduire massivement la formation de fluorure d'hydrogène et la présence de matière organique néfaste pour les opérations en milieu acide en hydrométallurgie ;
- la purification du graphite, afin de pouvoir produire des échantillons pour les fabricants de matériaux d'anodes à intégrer dans les nouvelles batteries (pilote WP3-B) ;

- une séparation physique des autres matériaux des électrodes, afin d'isoler le cuivre, l'aluminium, les plastiques et le Cathod Mix qui contient alors la très grande majorité du nickel, manganèse, cobalt et lithium. Cette étape de séparation physique, appelée Tri secondaire, est désormais réalisée en dehors du SIB (contrairement à ce qui est indiqué dans le PAC de mai 2023 où une zone de Tri secondaire était décrite au CIME). La fraction à trier est envoyée sur le site d'un partenaire/fournisseur. L'ensemble des matières triées est ensuite renvoyé au CIME, dont le Cathod Mix. Ce dernier est soit renvoyé vers le pilote WP3-C pour éliminer le graphite résiduel soit envoyé directement en hydrométallurgie ;

- une purification optionnelle de la Black Mass Orano (ou Cathod Mix) est également disponible au niveau pilote, pour élever encore la pureté de ce Cathod Mix (pilote WP3-C).

Il est à noter que contrairement à ce qui est indiqué dans le PAC de mai 2023, le pilote WP2 (traitement et recyclage des effluents liquides du procédé en provenance des pilotes WP1 et WP3) a été supprimé. Les effluents sont mis en citerne et retraités par une société extérieure, éliminant ainsi notamment tout rejet de cobalt et de lithium à l'environnement naturel.

2.4.2 Hydrométallurgie

Le procédé de l'hydrométallurgie est mené selon deux axes en parallèle :

- le traitement du Cathod Mix issu du procédé de recyclage Orano (Black Mass rissue du pré-traitement) ;

- le traitement de Black Mass traditionnelles, disponibles sur le marché et fournies selon différents partenaires.

L'objectif de l'hydrométallurgie est de mettre en solution les métaux stratégiques du Cathod Mix issu du pré-traitement ou de la Black Mass traditionnelle pour purification puis raffinage.

2.4.2.1 Description des installations

Les dernières étapes du traitement des batteries sont actuellement implantées dans le Hall HAP 2, où a lieu le procédé de purification du Cathod Mix par des procédés hydrométallurgiques classiques.

Le pilote initial avait comme objectif la production d'une centaine de kilogrammes de précurseurs cobalt, nickel, manganèse et lithium par batch. Ces sels peuvent être ensuite qualifiés auprès des fabricants de matériaux de cathodes ou au CEA Liten.

La figure suivante présente le schéma du pilote hydrométallurgique initial.

Cette figure 6 est confidentielle et a été supprimée.

Figure 6 : Pilote hydrométallurgique initial

2.4.2.2 Description du procédé

Les différentes étapes du procédé du pilote hydrométallurgique sont décrites dans le tableau suivant.

Etapes	Procédé hydrométallurgique actuel
Lixiviation	
Description	La Black Mass est introduite par le biais d'une vis de déchargement reliée à une station de déchargement de Big Bag. Les résidus de lixiviation sont ensuite filtrés via un filtre-presse pour obtention d'un jus de lixiviation.
Cadence de traitement	1 lixiviation par semaine (durée de réalisation de 3 jours)
Elimination du cuivre par cémentation	
Description	Le cuivre contenu dans le jus de lixiviation est filtré sous forme d'un mélange de Cu / CuO via un filtre-presse pour obtention d'un jus issu de la filtration, sans cuivre.
Cadence de traitement	1 élimination par semaine (semaine N+1 par rapport à l'étape de lixiviation)
Précipitation simultanée du fer et de l'aluminium	
Description	Le fer et l'aluminium ainsi qu'une partie des fluorures, du nickel, du manganèse et du cobalt contenu dans le jus issu de la filtration sont précipités pour obtention d'un gâteau filtré.
Cadence de traitement	1 élimination par semaine (même semaine que l'étape précédente de cémentation, après avoir nettoyé les équipements mutualisés)
Précipitation des impuretés résiduelles	
Description	Le gâteau filtré est précipité et filtré pour produire un jus de filtration épuré en impuretés, ne contenant plus que Na, SO_4^{2-}, Ni, Co, Mn et Li.
Cadence de traitement	1 élimination par semaine (semaine N+2 par rapport à l'étape de lixiviation)
SX (extraction par solvants) + cristallisoir	
Description	Extraction liquide-liquide permettant de récupérer les métaux dans le jus de filtration par l'utilisation d'agents d'extraction organiques puis cristallisation.
Cadence de traitement	1 semaine par élément extrait

Tableau 3 : Procédé du pilote hydrométallurgique

2.5 Motivation du projet Pilote recyclage de batteries

Le projet **Pilote recyclage de batteries** souhaite proposer un procédé :

- disruptif technologiquement par rapport à l'existant, pour se différencier de ses concurrents sur le marché du recyclage ;
- sécuritaire :
    - évacuation de l'énergie des batteries en tout début de procédé afin d'éviter les risques d'incendie ;
    - gestion de l'électrolyte et des espèces volatiles et gestion du fluorure d'hydrogène en amont du procédé, lors du pré-traitement…) ;
- capable de récupérer quantitativement les matériaux d'électrodes positives, à un très haut niveau de pureté (cobalt, nickel et lithium) et les matériaux de l'électrode négative (graphite) pour fabriquer de nouvelles batteries. Le programme Orano est, à ce jour, un des seuls à pouvoir valoriser le graphite car celui-ci est extrait en tout début de procédé. Le procédé Orano permet également de valoriser l'aluminium et le cuivre des collecteurs de courant ;

- peu énergivore et à faible empreinte carbone ;
- respectant les réglementations en vigueur : la nouvelle règlementation Batterie d'août 2023, rédigée par le Parlement Européen, prévoit entre autres la réincorporation progressive de matériaux recyclés dans les nouvelles batteries (cobalt, nickel et lithium), limitant ainsi l'impact sur les ressources naturelles et l'importation de métaux issus des mines. De plus, des taux de recyclage globaux de ces métaux ont été imposés au travers de cette réglementation. Ainsi, le cobalt, le nickel et le lithium devront être respectivement récupérés à 90 %, 90 % et 50 % au 31 décembre 2027, puis à 95 %, 95 % et 80 % au 31 décembre 2031. A ce titre, le procédé Orano a pour objectif de respecter ces taux de recyclage au travers de son procédé.

2.5.1 Poursuite des activités de recherche et développement

Dans un objectif de recherche et développement, Orano exploite sur le CIME le pilote Recyvabat, qui réalise l'accueil, l'entreposage et le traitement de batteries Lithium-Ion (Li-Ion) pour leur recyclage dans une démarche d'économie circulaire. La mise en œuvre de ce pilote a fait l'objet d'un Porter A Connaissance (PAC) en mai 2023 et a été autorisé par arrêté préfectoral complémentaire référencé DL-BPEUP n°2023-090 et daté du 11 octobre 2023 pour une durée de deux ans moins un jour. Ces autorisations arrivant prochainement à échéance, Orano souhaite poursuivre de manière pérenne ses activités de recherche et développement pour le recyclage des batteries afin pouvoir en améliorer encore davantage le procédé.

2.5.2 Flexibilisation du pilote hydrométallurgique

Le pilote hydrométallurgique actuel est peu flexible, avec une capacité de traitement de la tête du pilote figée.

Les équipements installés sont réduits au minimum (2 cuves de mélanges, 2 décanteurs et 1 filtre-presse ainsi que 2 cuves de stockage de 10 m^3 et 1 seule ligne SX). La présence d'une seule ligne SX nécessite de vidanger les unités et de les laver pour changer de matrice afin d'extraire l'élément suivant. Cet aspect entraîne une perte de temps et de productivité ainsi que la production de déchets supplémentaires (eau de lavage).

Orano souhaite donc redimensionner, ou flexibiliser le pilote afin de pouvoir traiter des quantités plus faibles, mais plus rapidement que dans le pilote hydrométallurgique initial.

D'autre part, les enchainements des différentes étapes sont désormais en fonctionnement semi-continu. Ainsi, toutes les étapes s'enchainent et des équipements sont dédiés pour chaque étape du procédé (cuves agitées, filtres, instrumentations, automates et sécurité, condenseurs, pompes, systèmes de chauffe ou de refroidissement pour la tête de procédé). Une démultiplication des lignes SX est réalisée afin d'obtenir 3 lignes SX à taille plus réduite, en dédiant une ligne SX à un métal (chaque ligne SX disposant de son propre extractant sélectif).

Pour répondre au besoin de place (les équipements envisagés prenant plus de place au sol que ceux actuellement mis en œuvre), cette modification induit le déplacement des lignes SX et de leurs utilités et réactifs dans le Hall HAP 1. Le reste du pilote hydrométallurgique est conservé dans le Hall HAP 2.

Les avantages de la flexibilisation du pilote sont les suivants :

- configuration plus proche du procédé envisagé pour l'unité industrielle ;
- diminution du temps de réalisation des différentes étapes et donc de la production des sels de cobalt, nickel, manganèse et lithium ;
- diminution de l'ensemble des phases de nettoyage et donc du volume d'effluents générés (principale source d'effluents) et de la quantité de déchets produits.

La flexibilisation du pilote hydrométallurgique permet une production de quelques dizaines de kilos de sels par semaine, après cristallisation.

2.5.3 Laboratoire d'analyses

Le projet **Pilote recyclage de batteries** nécessite la réalisation d'analyses sur les échantillons liquides et solides issus des différentes étapes. Ces analyses permettent de consolider très rapidement les bilans de matière des essais pilote et d'adapter les paramètres les plus optimaux à utiliser pour chaque étape du procédé. Ces données sont ensuite consolidées et utilisées pour dimensionner la future usine de recyclage qui sera construite à Dunkerque.

Afin de pouvoir disposer de ces résultats d'analyses rapidement, Orano souhaite exploiter un laboratoire d'analyses dédié aux essais batteries au sein du CIME, dans des structures modulaires.

2.5.4 Autres objectifs

Actuellement, les matières premières traitées dans le pilote Recyvabat sont réglementairement uniquement des déchets. Orano souhaite également pouvoir recevoir et traiter des produits car certains de nos partenaires européens, étant donné que les quantités sont très réduites et que certaines matières sont à visée R&D uniquement, déterminent communément leurs matières en tant que produits. La possibilité de recevoir des produits est un vrai accélérateur d'innovation et permet de contribuer à ces projets européens .

Nous souhaitons également inclure un code pour un déchet non dangereux dédié aux rebuts de production d'anodes (intermédiaire de production des gigafactories). Ces déchets constitués principalement de graphite et de cuivre sont classés non dangereux puisque les matières les constituants sont elles-mêmes des produits classés non dangereuses. Aujourd'hui c'est un sujet sur lequel nous focalisons nos efforts d'innovation pour soutenir une dynamique sur le sujet du recyclage du graphite (un des principaux constituants d'une batterie Li-ion).

Les déchets et les produits ne seront pas mélangés ni traités de manière concomitante et feront l'objet d'un suivi grâce notamment à un logiciel de suivi de flux (MES : Manufacturing Execution System). Un lavage à l'eau de l'ensemble des équipements et tuyauteries sera réalisé entre chaque campagne de pilotage impliquant le traitement de matières différentes. Ce lavage permet de purger les installations des traces de liquides et solides résiduelles qui n'auraient pas pu être pompées lors des essais ; il assure ainsi la possibilité d'avoir des pilotes propres avant chaque démarrage de campagne. Les produits et les déchets ne seront donc jamais mélangés.

D'autre part, le projet **Pilote recyclage de batteries** a également pour objectif de :

- qualifier le graphite issu du pilote pour refabriquer des matériaux d'anodes de nouvelles batteries ;
- caractériser les déchets produits au sein des pilotes de pré-traitement et hydrométallurgique, afin de trouver leurs exutoires pour les futures usines de recyclage ou les voies de valorisation avec les partenaires de la filière ;
- caractériser chimiquement les matières entrantes et développer les méthodes d'analyses associées (chromatographie, ionométrie, fluorescence X…) ;
- caractériser les co-produits formés au sein du procédé, notamment Na_2SO_4, afin de trouver plusieurs stratégies pour sa future réutilisation (ciment, détergents, fertilisants agricoles, industrie du papier, …). La valorisation du Na_2SO_4, produit par l'hydrométallurgie est un enjeu majeur car il sera produit jusqu'à 50 000 t/an dans le cadre des futures usines ;
- qualifier des équipements industriels, intégrés au sein des unités pilotes, pour valider leur performance pour la future usine (technologie de filtration / essorage, mélangeurs, sécheurs, …) ;

- acquérir du retour d'expérience sur les aspects réglementaires au travers des dossiers réglementaires concernant les pilotes : codes déchets, sortie de statuts de déchets, obligations réglementaires en terme de construction de bâtiment pour accueillir et recycler des déchets dangereux, transports réglementés de rebuts et de batteries, … ;

- traiter des modules ou rebuts de batteries de chimie NCA (nickel, cobalt et aluminium), LFP (lithium et $FePO_4$), LMFP (lithium, manganèse et $FePO_4$) ou en mélange (NMC / NCA - NMC / LFP, …) ou encore électrolyte Li liquide (seule la chimie NMC était initialement concernée dans le PAC de mai 2023).

2.6 Description du projet Pilote recyclage de batteries

2.6.1 Localisation des installations

Les installations du projet **Pilote recyclage de batteries** sont présentées sur la figure suivante.

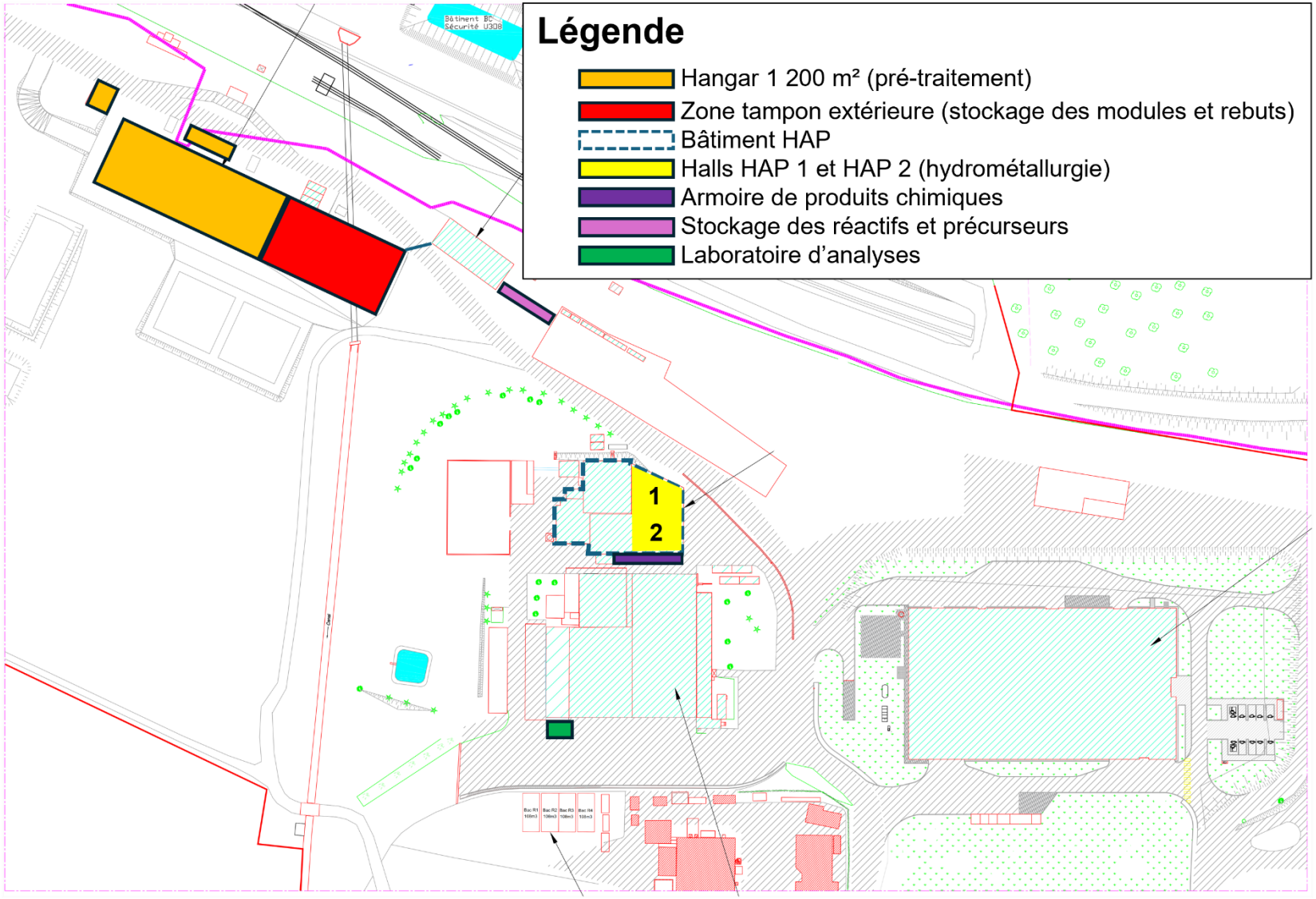


Figure 7 : Installations du projet Pilote recyclage de batteries

2.6.2 Quantités traitées

Les quantités traitées prévues dans le cadre du projet **Pilote recyclage de batteries** sont indiquées dans le tableau suivant.

Les quantités traitées par cycle de ce tableau sont confidentielles et ont été supprimées.

Etape	Quantité traitée par cycle *t*
1. Entreposage de modules et cellules chargés	
2. Envoi des modules de batteries vers l'étape de désactivation (WP1)	
3. Entreposage de modules déchargés et rebuts	
4. Envoi des modules déchargés vers les étapes de découpe et concentration de la matière (WP3-A et WP3-B)	
5. Passage aux étapes de tri secondaire et récupération de la matière active (hors SIB)	
6. Envoi du Cathod Mix vers les Halls HAP 1 et HAP 2 pour son traitement ultérieur	

Tableau 4 : Quantités traitées

2.6.3 Arrivée des modules et rebuts sur le CIME et entreposage

Les modules de batteries chargés subissent, préalablement à leur arrivée sur le CIME, une première décharge électrique afin d'abaisser leur seuil de charge et diminuer ainsi l'énergie résiduelle qui y est contenue. Cette décharge électrique est effectuée sur des sites de partenaires.

Les modules de batteries et les rebuts de gigafactories arrivent sur le CIME conformément à la réglementation ADR pour le transport. Leur pesée est réalisée par Orano afin d'effectuer leur traçabilité.

Les modules sont inspectés et triés :

- recherche de modules gonflés, déformés ou percés de manière visuelle ;
- mesure de la tension aux bornes ;
- vérification de la stabilité des batteries en contrôlant leur température avec une caméra thermique.

Les modules endommagés ou défaillants sont noyés dans de l'eau pendant 7 jours. Cette mesure est mise en place afin de neutraliser le risque d'incendie éventuel.

Quatre containers d'entreposage sont prévus pour les modules de batteries, disposant chacun de 3 niveaux de stockage et pouvant chacun contenir douze caisses d'emballage de transport (chaque caisse d'emballage pouvant contenir au maximum 440 kg). Ces containers climatisés sont coupe-feu 2 h en laine de roche (classée A2s1d0 EI 120) avec sprinklers et sous détection incendie, remontées au poste de garde du SIB. Ils sont localisés sur la zone « tampon » extérieure, présente devant le bâtiment Hangar 1 200 m^2.

Deux containers présentant les caractéristiques suivantes sont prévus pour l'entreposage des rebuts sur la zone « tampon » extérieure : matériau coupe-feu 2 heures avec laine de roche A2s1d0 EI 120 et détection incendie remontées au poste de garde du SIB.

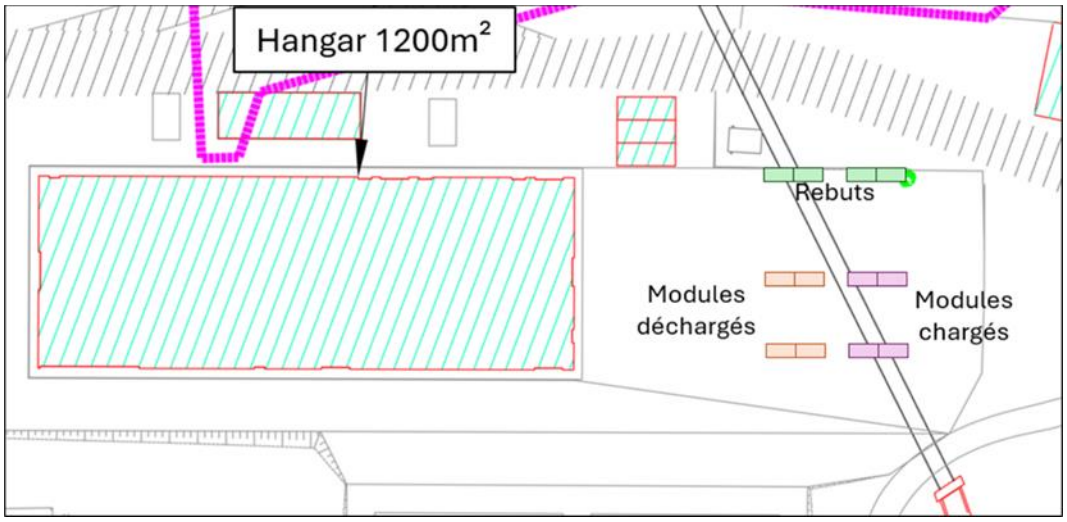


Figure 8 : Schéma de principe des stockages sur la zone « tampon » extérieure

2.6.4 Pilote de pré-traitement

Certaines données de ce paragraphe sont confidentielles et ont été supprimées.

2.6.4.1 Pilote WP1 : découpe en milieu liquide pour désactivation des batteries en profondeur

Le procédé du pilote WP1 est synthétisé dans le tableau suivant.

Pilote WP1	
Description	Découpe puis immersion des cellules ou modules dans des cuves fermées étanches (milieu liquide) reliées à un traitement d'air.
Modalités	Liquides présents dans les cuves : **Données confidentielles**
Localisation	**Données confidentielles**
Production	Modules de batteries déchargées + liquide de décharge à retraiter ponctuellement car traces d'électrolytes relargués (par une société extérieure – hors SIB).
Modalités de stockage	Modules de batteries déchargées : Caisses, cartons ou emballages plastiques fermés Liquide de décharge : Cuves fermées, étanches, fûts ou GRV
Lieu de stockage	Modules de batteries déchargées : armoire sprinklée sur la zone « tampon » extérieure Liquide de décharge à retraiter

Tableau 5 : Pilote WP1

2.6.4.2 Pilote WP3 : découpe et concentration de la matière

Le procédé des pilotes WP3-A, WP3-B et WP3-C est synthétisé dans le tableau suivant.

Pilote WP3-A	
Description	Découpe des modules ou rebuts de batteries déchargées (issus du WP1) ou de rebuts sur ligne robotisée pour accéder à la matière. La découpe est réalisée sous arrosage pour éviter les points chauds.
Modalités	Liquide d'arrosage Récupération des COV grâce à un charbon actif
Localisation	Hangar 1 200 m^2
Production	Fer (reprises de courant du casing) et aluminium (casing) Bobinots ou feuillets envoyés vers WP3-B Liquide de coupe à retraiter ponctuellement (par une société extérieure) car traces d'électrolytes relargués (hors SIB)
Modalités de stockage	Reprises de courant et casing : Fûts, Big Bag ou bennes métal ou plastique Bobinots : Sachet plastique et / ou fût
Lieu de stockage	**Données confidentielles**
Pilote WP3-B	
Description	Traitement des bobinots de matière pour récupération du graphite par mise en contact avec de l'eau contenant **données confidentielles** Filtration du graphite qui s'est détaché sélectivement. Lavage acide du graphite (purification par lixiviation avec H_2SO_4 et H_2O_2) pour sa valorisation. Séchage de l'ensemble des matières dans 2 étuves ATEX pour éliminer l'eau (l'électrolyte ayant déjà été lavé et éliminé).
Modalités	Eau contenant **données confidentielles** H_2SO_4 et H_2O_2 Récupération des COV grâce à un charbon actif
Localisation	**Données confidentielles** Etuves ATEX situées à l'extérieur (transport des matières de l'intérieur vers l'extérieur via un chariot dans des contenants fermés pour éviter les disséminations de matière à l'extérieur).
Production	Graphite séparé Cuivre propre (dans le cas des rebuts d'anodes provenant des gigafactories) Mélange de cuivre / aluminium / plastique / Cathod Mix / graphite résiduel pour les modules de batteries et autres rebuts de gigafactories Mélange Cathod Mix / graphite résiduel Liquide contenant l'électrolyte (récupéré après filtration du graphite), à retraiter ponctuellement (par une société extérieure - hors SIB). Liquide provenant de la purification du graphite, à retraiter ponctuellement (par une société extérieure, hors SIB).
Modalités de stockage	Graphite séparé : plateaux métal, bidon, fût ou Big Bag Cuivre propre d'anodes : bidon, fût ou Big Bag Mélange de cuivre / aluminium / plastique / Cathod Mix / graphite résiduel : cuve, fût ou Big Bag fermé vers Tri secondaire (hors SIB) Mélange Cathod Mix / graphite résiduel : plateau métal, cuve, fût ou Big Bag Liquide contenant l'électrolyte : Cuves fermées, étanches, bidons, fûts ou GRV pour retraitement (hors SIB) Liquide provenant de la purification du graphite : Cuves fermées, étanches, bidons, fûts ou GRV
Lieu de stockage	**Données confidentielles**

Pilote WP3-C	
Description	Séparation densimétrique du graphite et du Cathod Mix par traitement du mélange graphite / Cathod Mix issue du pilote WP3-B Séchage du graphite et du Cathod Mix dans 2 étuves ATEX pour éliminer l'eau
Modalités	Utilisation de réactifs (collecteur / moussant) Récupération des COV grâce à un charbon actif
Localisation	Hangar 1 200 m^2 Etuves ATEX situées à l'extérieur (transport des matières de l'intérieur vers l'extérieur *via* un chariot dans des contenants fermés pour éviter les dissémination de matière à l'extérieur)
Production	Graphite purifié Cathod Mix purifié Liquide contenant les collecteurs et moussants, à retraiter ponctuellement (par une société extérieure)
Modalités de stockage	Graphite : plateaux métal, fûts, bidons, Big Bag ou emballage homologué Cathod Mix : Big Bag, plateaux métal, fûts ou bidons vers hydrométallurgie Liquide contenant les réactifs : Cuves fermées, étanches, bidons, fûts ou GRV pour retraitement (hors SIB)
Lieu de stockage	**Données confidentielles**

Tableau 6 : Pilote WP3

2.6.5 Pilote hydrométallurgique

2.6.5.1 Schéma de principe

Le schéma de principe du pilote hydrométallurgique flexibilisé est présenté sur la figure ci-dessous.

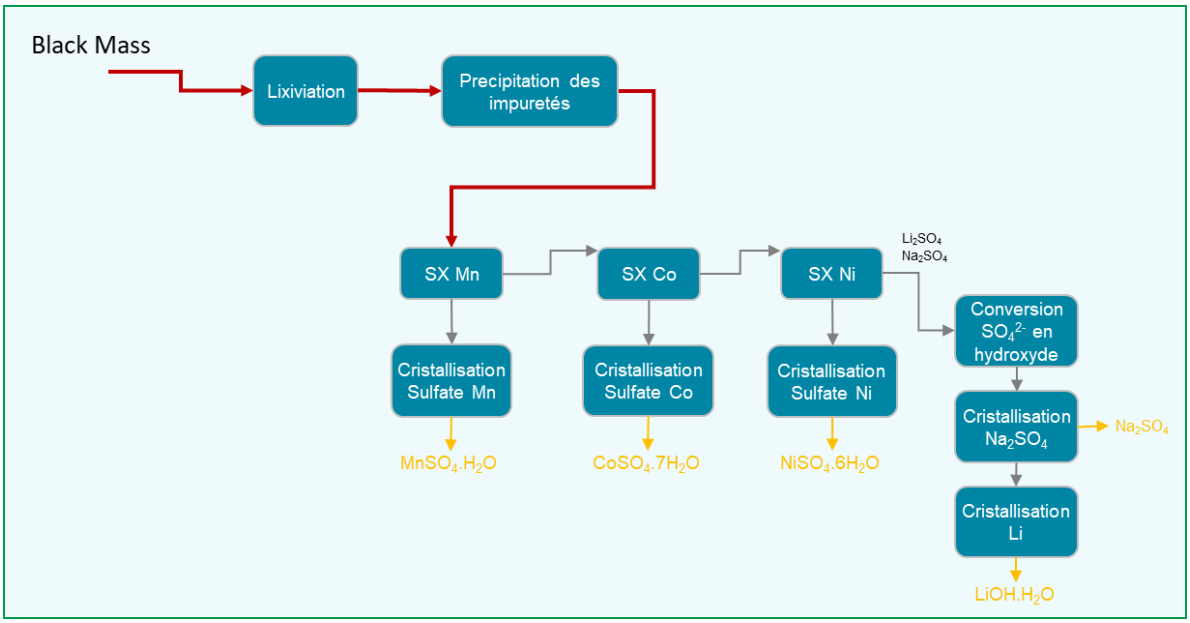


Figure 9 : Schéma de principe du pilote hydrométallurgique flexibilisé

2.6.5.2 Procédé

Le procédé du pilote hydrométallurgique flexibilisé est présenté dans le tableau suivant.

Pilote hydrométallurgique	
Description	Procédé hydrométallurgique sur le Cathod Mix provenant du pré-traitement des modules de batteries ou de la Black Mass provenant de différents partenaires
Modalités	Réactifs du procédé Récupération des COV grâce à un charbon actif relié à une colonne de lavage des gaz Flux contenant du HF traité par une colonne de lavage des gaz
Localisation	**Données confidentielles**
Production	Lixiviat purifié (jus de lixiviation dont les impuretés ont été éliminées au travers du pilote tête de procédé, *via* la brique précipitation des impuretés résiduelles) Précurseurs $LiOH.H_2O$, $MnSO_4.H_2O$, $CoSO_4.7H_2O$ et $NiSO_4.6H_2O$ Sous-produits : $Na_2SO_4.10H_2O$ Déchets : résidus de lixiviation et **Données confidentielles**
Modalités de stockage	Précurseurs / sous-produits : Cuves fermées, étanches, bidons, flacons, sacs, fûts ou GRV Déchets à retraiter : Cuves fermées, étanches, fûts, bidons, GRV ou Big Bag
Lieu de stockage	**Données confidentielles**

Tableau 7 : Procédé du pilote hydrométallurgique flexibilisé

Les différentes étapes du procédé mis en œuvre actuellement au niveau du pilote hydrométallurgique ainsi que du pilote hydrométallurgique flexibilisé futur sont décrites dans le tableau suivant.

Etapes	Pilote hydrométallurgique actuel	Pilote hydrométallurgique flexibilisé
Lixiviation		
Cadence de traitement	1 lixiviation par semaine (durée de réalisation de 3 jours)	3 lixiviations par semaine
Elimination du cuivre, du fer et de l'aluminium		
Cadence de traitement	1 élimination par semaine (semaine N+1 par rapport à l'étape de lixiviation)	3 éliminations par semaine
Précipitation des impuretés résiduelles		
Cadence de traitement	1 précipitation par semaine (semaine N+2 par rapport à l'étape de lixiviation)	3 précipitations par semaine
SX + cristallisoir		
Cadence de traitement	1 semaine par élément extrait	Extraction en séquentiel (une ligne SX dédiée à un métal)

Tableau 8 : Procédé du pilote hydrométallurgique flexibilisé

Les schémas des Halls HAP 1 et HAP 2 présentés sur la figure 14 suivante sont confidentiels et ont été supprimés.

Figure 10 : Schemas des Halls HAP 1 et HAP 2

2.6.5.3 Travaux

A noter qu'un paratonnerre a été installé sur l'ensemble des Halls HAP en 2023.

Hall HAP 2

Les travaux prévus dans le Hall HAP 2 sont les suivants :

- démontage du pilote existant et recensement du matériel capable d'être réutilisé : pompes, cuves, filtres et instrumentations (capteurs, débitmètres, vannes) ;
- détermination de la puissance électrique disponible pour alimenter les équipements supplémentaires et réalisation d'une maquette 3D où sont représentés les différents équipements ;
- relevé sur site pour le tracé puis la réalisation des réseaux (tuyauterie procédés et utilités) ;
- déplacement des équipements récupérés du premier pilote hydrométallurgique à leur nouvel emplacement ;
- fabrication des supports mécaniques pour fixer les nouveaux éléments du pilote (échangeurs, condenseurs, pompes, …) et plateforme pour travailler en hauteur (pour ajout des poudres nécessaires au procédé) ;
- installation mécanique, ajustement des différents éléments de procédé et spittage au sol ;
- déplacement de deux cuves existantes de 10 m^3 dans le Hall HAP 1. Ces deux cuves sont utilisées pour stocker temporairement les filtrats provenant d'une autre étape du procédé, située dans le Hall HAP 2, éliminant les impuretés ;
- raccordement des équipements avec la tuyauterie nécessaire (calorifugée si besoin), raccordement des équipements aux utilités (air, eau froide / eau chaude, eau glycolée alimentant les condenseurs) et raccordement des équipements au traitement d'air (laveur de gaz) ;
- création des lignes d'alimentation en réactifs (H_2SO_4, NaOH, …) ;
- installation de tous les capteurs, vannes, soupapes, raccords, brides et instruments nécessaires au pilotage ainsi que des panneaux de plexiglas autour de chacune des cuves pour éviter les projections (à noter que les filtres sont tous capotés) ;
- câblages électriques des différents équipements et réalisation des automates avec sécurités intégrées permettant de piloter chacune des unités présentes dans le Hall HAP 2 ;
- ajout de fosses de rétention.

Une mise en eau avant démarrage est prévue afin de vérifier l'étanchéité des réseaux (absence de fuite) et le bon fonctionnement de l'automate (pilotage en ligne fonctionnel avec les bons déroulements et les bons paramètres de sécurité).

Hall HAP 1

Les travaux prévus dans le Hall HAP 1 sont les suivants :

- décontamination du Hall HAP 1, rangement et nettoyage ;
- déplacement des deux cuves existantes de 10 m^3 provenant du Hall HAP 2 permettant de stocker temporairement les filtrats de l'étape de précipitation des impuretés résiduelles ;
- création d'une plateforme métallique permettant d'installer les 3 lignes SX. A noter que l'ensemble de la structure est sous rétention, avec des caniveaux intégrés permettant la récupération des égouttures et la récupération des eaux de lavage, et des bidons placés en sortie des caniveaux ;
- détermination de la puissance électrique disponible pour alimenter tous les équipements supplémentaires par rapport au pilote non flexibilisé et réalisation d'une maquette 3D où sont représentés les différents équipements ;
- relevé sur site pour le tracé puis la réalisation des réseaux (tuyauterie procédés et utilités) ;
- fabrication des supports mécaniques pour fixer les nouveaux éléments du pilote (condenseurs, pompes, cuves agitées pour stockage réactifs, cuves de récupération des produits de sortie, …) ;
- fabrication de supports mécaniques pour les réseaux de ventilation et les câblages électriques ;
- installation mécanique, ajustement des différents éléments de procédé et spittage au sol ;
- raccordement des équipements avec la tuyauterie nécessaire (calorifugée si besoin), raccordement des équipements aux utilités (air, eau froide / eau chaude, eau glycolée alimentant les condenseurs) et raccordement des unités SX au traitement d'air (charbon actif et laveur de gaz) ;
- création des lignes d'alimentation en réactifs (H_2SO_4, NaOH, solvant, filtrat contenant Co, Ni et Mn, …) ;
- installation des unités SX et des éléments permettant leur pilotage (pH-métrie, résistances chauffantes, sondes de température, …). Chacune des lignes SX est équipée de deux colonnes de charbon actif ;
- installation de tous les capteurs, vannes, soupapes, raccords, brides et instruments nécessaires au pilotage ;
- câblages électriques des différents équipements et réalisation puis validation des automates avec sécurités intégrées qui permettent de piloter chacune des 3 lignes SX.

Avant le démarrage du pilote hydrométallurgique flexibilisé, une mise en eau puis en diluant Exssol D100 est prévue afin de vérifier l'étanchéité des réseaux (absence de fuite) ainsi que la prise en main des lignes SX, avec formation des opérateurs par le fournisseur. La vérification du bon fonctionnement de l'automate (pilotage en ligne fonctionnel avec les bons déroulements et les bons paramètres de sécurité) est également prévue.

2.6.6 Laboratoire d'analyses

2.6.6.1 Description

Le laboratoire, constitué de deux structures modulaires de type algécos de 44 m^2 au total, permet la réalisation de l'ensemble des analyses des échantillons liquides et solides issus des différentes étapes du projet **Pilote recyclage de batteries** (pas d'analyse de gaz).

Il constitue une solution complète d'analyses environnementales et industrielles, tout en répondant à des exigences strictes de sécurité, de logistique, et de mutualisation des ressources. Il est dédié au pilote recyclage

de batteries et permet une réactivité d'analyse entraînant une consolidation rapide des bilans de matière des essais pilote et le choix des paramètres les plus optimaux à utiliser pour chaque étape.



Figure 11 : Photographie des structures modulaires (sur site fournisseur)

Elles sont localisées au Sud du bâtiment SPI/LAB (cf. Paragraphe 2.6.1) et sont équipées d'instruments analytiques de haute technologie, permettant une couverture complète des besoins analytiques :

- ICP-AES (spectrométrie d'émission atomique avec plasma inductif), mesurant les teneurs en métaux des échantillons liquides, tels que le cobalt, le nickel et le manganèse et équipé d'un diluteur automatique et d'un passeur de 262 échantillons de 15 mL ;
- chromatographie en phase aqueuse, analysant les composants volatiles des électrolytes de batteries ;
- ATG (Analyse Thermogravimétrique), mesurant l'humidité et les teneurs en carbone et en composés volatils sur les échantillons solides. L'ATG est équipé d'un passeur de 30 échantillons de 5 g maximum (les échantillons sont entièrement contenus dans l'ATG et ne génèrent pas de poussière vers l'extérieur). L'étanchéité de l'ATG est réalisée grâce à l'utilisation d'un compresseur et il comprend une sécurité alertant si son couvercle est fermé ou non ;
- XRF (Fluorescence X), permettant de mesurer les teneurs en métaux lourds en phase solide ou liquide (matrices aqueuses ou solvants de procédé utilisés pour les étapes d'extraction liquide-liquide en hydrométallurgie) ;
- Ionomètre, permettant de mesurer différents composés chimiques en solution ;
- Karl Fisher, permettant de mesurer les teneurs en eau dans les solides et les solvants ;
- appareils électrochimiques : conductimètre, pH-mètre et mesure de potentiel redox ;
- préparation d'échantillons : un broyeur pour les poudres et un pastilleur pour produire des pastilles de poudres broyées pour la XRF et l'ATG. Ces deux équipements sont utilisés exclusivement dans une boîte à gants pour éviter toute contamination particulaire ;
- digesteur automatique, permettant la minéralisation des échantillons solides pour les analyser ensuite par ICP. Il est équipé d'un passeur de 20 échantillons de 50 mL ;
- COT-mètre, mesurant les entrainements de solvants dans les phases aqueuses ;

- une armoire ventilée, où sont stockés les produits inflammables et volatiles.

Le laboratoire est équipé d'une ventilation, ainsi que d'un local coupe-feu 2 h pour les armoires électriques et le compresseur de l'ATG.

2.6.6.2 Travaux

Les structures modulaires du laboratoire d'analyses sont placées sur des plots en béton sur une dalle en béton sur une zone constructible au Sud du bâtiment SPI/LAB (parcelle cadastrale n°147).

3 SITUATION GEOGRAPHIQUE – DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT HUMAIN ET INDUSTRIEL

3.1 Implantation géographique

3.1.1 Localisation géographique et voisinage immédiat

Le SIB, au sein duquel est situé le CIME, est situé dans la commune de Bessines-sur-Gartempe au Nord-Est du département de la Haute-Vienne (87), en région Nouvelle-Aquitaine et à environ 35 km au Nord de Limoges. Il est implanté au Nord de la commune, sur le flanc Nord de la vallée de la Gartempe, entre la rivière La Gartempe au Sud, la route départementale D711 au Nord, l'autoroute A20 à l'Est et le lieu-dit de Lavaugrasse à l'Ouest.

Le projet **Pilote recyclage de batteries**, localisé dans l'emprise du CIME, est entouré :

- au Sud, à l'Ouest et au Nord-Ouest, des installations du SIB ;
- à l'Est, de l'avenue du Brugeaud puis de terrains agricoles et d'habitations isolées au-delà ;
- au Nord, d'une entreprise de location de matériel et d'une auberge (Auberge du Pont).

3.1.2 Cadastre

D'après l'arrêté préfectoral du d'autorisation du 28 janvier 2019, le CIME est situé sur les parcelles cadastrales présentées dans le tableau suivant.

Commune	Section	Parcelle	Installation
Bessines-sur-Gartempe	AN	5	Pôle Géosciences
		85, 86, 91, 147, 157	CIME (y compris installations connexes : Hangar 1 200 m^2, Hall HAP 2…)
		115, 162	APES
	AB	115	Local utilités du 1 200 m^2 (en cours d'acquisition)

Tableau 9 : Références cadastrales du CIME

3.2 Activités humaines

3.2.1 Populations avoisinantes

Source : site internet de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) consulté en janvier 2025

Les populations recensées dans les communes situées à l'intérieur du périmètre d'étude étendu de 5 km autour du projet **Pilote recyclage de batteries** sont présentées dans le tableau suivant.

Commune	Distance approximative par rapport au CIME	Population légale		Evolution
		2015	2021	
Bessines-sur-Gartempe	-	2 830	2 762	-2,4 %
Châteauponsac	1,9 km à l'Ouest	2 032	2 021	-0,54 %
Fromental	1,6 km au Nord-Est	547	512	-6,4 %
Folles	2,2 km à l'Est	509	447	-12 %
Saint-Amand-Magnazeix	4 km au Nord	533	483	-9,4 %
Bersac-sur-Rivalier	3,7 km au Sud-Est	606	642	+5,9 %
	TOTAL	**7 057**	**6 867**	**-2,7 %**

Tableau 10 : Populations au voisinage du projet

Ainsi, la population des communes localisées dans le périmètre d'étude étendu est globalement stable sur la période 2015-2021.

Les habitations situées dans le périmètre d'étude de 1 km autour du projet **Pilote recyclage de batteries** sont répertoriées ci-dessous et localisées sur la figure ci-après :

1. les hameaux de Le Landais et Vaugoudreix, à environ 300 m et 650 m au Sud-Est, de l'autre côté de la route D220 ;
2. les habitations du lieu-dit la Gare, à environ 500 m au Nord-Est ;
3. des habitations isolées situées à environ 550 m au Nord-Est ;
4. le hameau de La Chataignière entouré par les terrains du SIB, à environ 650 m au Sud ;
5. les habitations du hameau de la Croix du Breuil, localisées à environ 850 m au Nord.

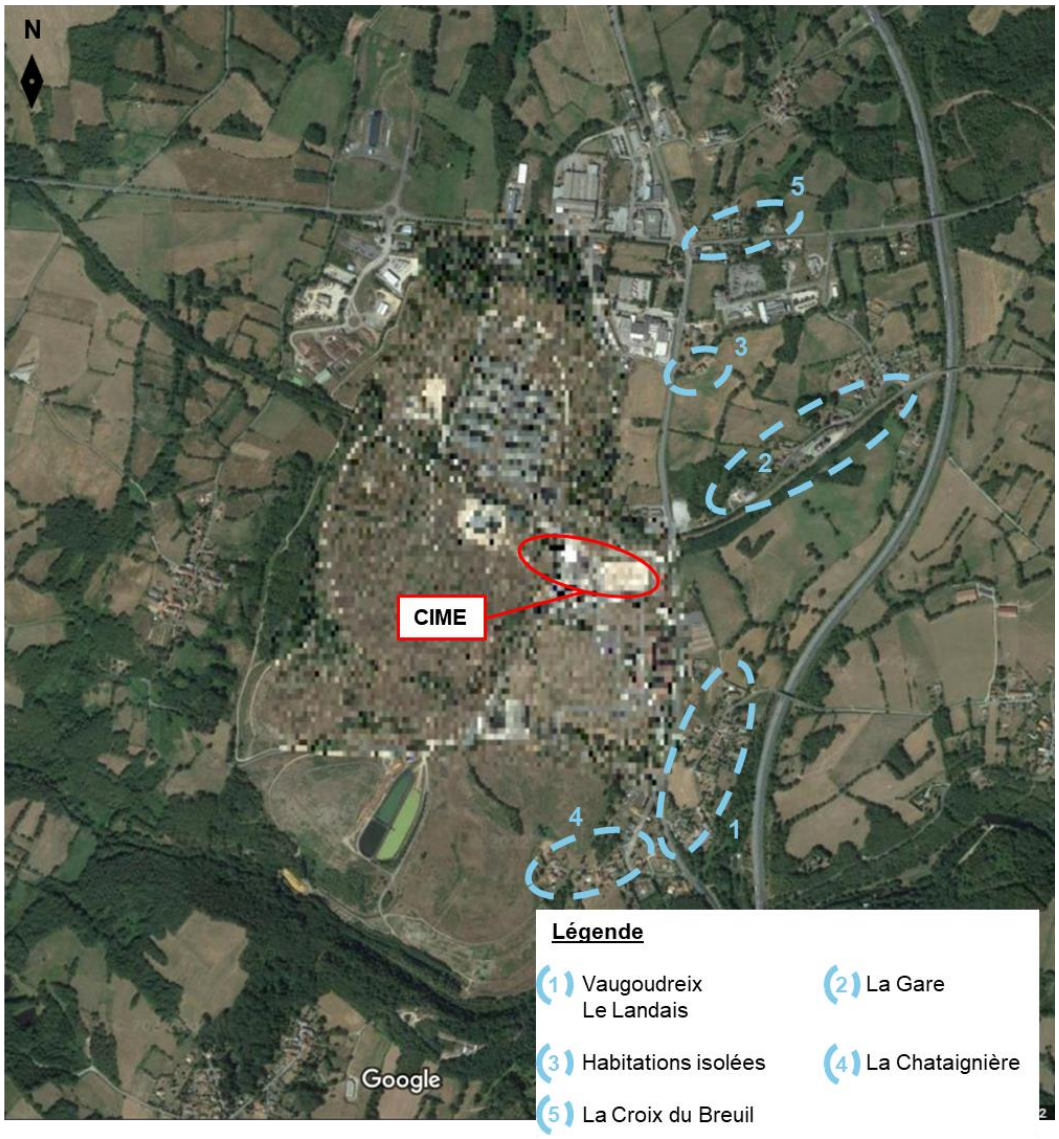


Figure 12 : Localisation des zones d'habitation à proximité du projet

3.2.2 Etablissements recevant du public

Le terme Etablissement Recevant du Public (ERP), défini à l'article R123-2 du Code de la Construction de l'Habitation, désigne les lieux publics ou privés accueillant des clients ou des utilisateurs autres que les employés (salariés ou fonctionnaires). Les ERP sont constitués par un grand nombre de types d'établissements : cinémas, théâtres, magasins, bibliothèques, écoles, universités, hôtels, restaurants, hôpitaux, etc.

Les ERP les plus proches du CIME sont les suivants :

6. l'auberge du Pont, à environ 250 m au Nord-Est ;
7. le musée UREKA, à environ 250 m au Sud-Est ;

8. l'hôtel Manoir Henry IV à environ 800 m au Nord-Est ;
9. la jardinerie Gamm Vert, à environ 770 m au Nord ;
10. le supermarché Intermarché, à environ 870 m au Nord ;
11. le distributeur de matériaux Bigmat, à environ 920 m au Nord-Ouest.

Ces ERP sont localisés sur la figure suivante.

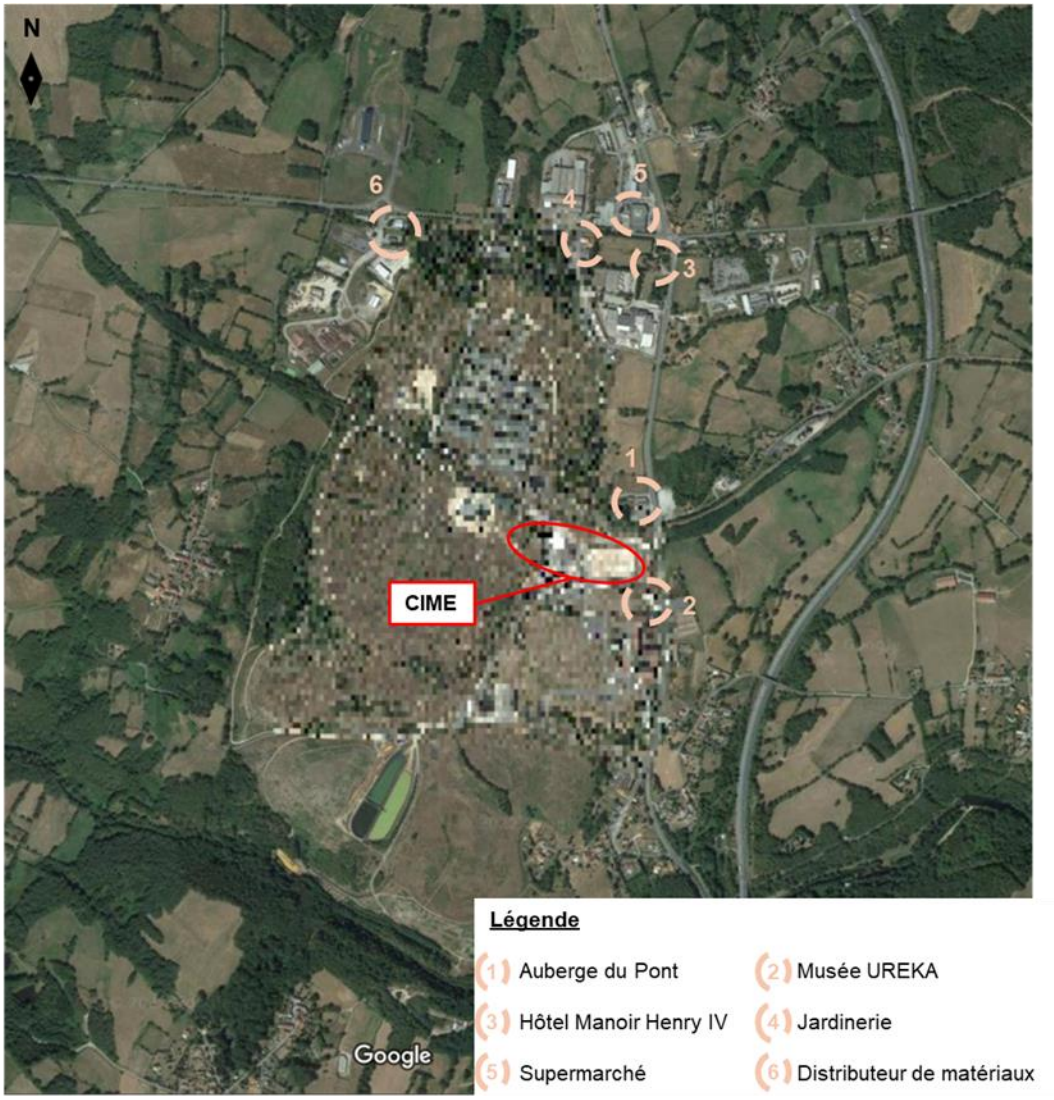


Figure 13 : Localisation des ERP à proximité du projet

3.2.3 Activités économiques

Source : site internet de l'INSEE consulté en janvier 2025

La répartition des emplois selon leur secteur d'activité pour l'année 2021 est présentée ci-dessous pour la commune de Bessines-sur-Gartempe et à titre comparatif pour le département de Haute-Vienne.

Secteur	Commune de Bessines-sur-Gartempe		Département de Haute-Vienne	
	Nombre d'emplois	%	Nombre d'emplois	%
Agriculture	30	2,5	4 927	3,4
Industrie	371	30,9	16 991	11,7
Construction	135	11,2	9 059	6,2
Commerce, transports, services divers	282	23,5	59 106	40,7
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	384	32,0	55 138	38,0
TOTAL	**1 201**	**100**	**145 221**	**100**

Tableau 11 : Répartition des emplois par secteur d'activité pour l'année 2021

La répartition des emplois par secteur d'activité sur la commune de Bessines-sur-Gartempe est globalement similaire à celle du département de Haute-Vienne, à l'exception notable du secteur de l'industrie mieux représenté à Bessines-sur-Gartempe, vraisemblablement du fait de la présence du SIB sur la commune, ainsi qu'une moindre part du commerce et des services.

3.2.4 Activités industrielles

Source : outil « GEORISQUES » du Ministère en charge de l'Environnement consulté en janvier 2025

Le CIME est compris dans l'emprise du SIB, sur lequel sont recensés les ICPE suivantes, localisées sur la figure ci-après :

- le Laboratoire Maurice Tubiana (LMT), exploité par Orano Med ;
- l'usine Advanced Thorium Extraction Facility (ATEF), prochainement exploitée par Orano Med ;
- le stockage des résidus miniers uranifères du Brugeaud-Lavaugrasse et l'Unité de Stockage de Lavaugrasse (USL), sous la responsabilité de l'Après Mines France (AMF), société Orano Mining ;
- l'entreposage d'oxyde d'uranium (U_3O_8) appauvri.



Figure 14 : Activités industrielles au sein du SIB

Au total, 997 ICPE sont présentes dans le département de Haute-Vienne, dont 24 recensées sur la commune de Bessines-sur-Gartempe. Les ICPE situées à proximité du projet **Pilote recyclage de batteries**, hors SIB, sont répertoriées ci-dessous :

- l'établissement CADET Jean-Claude (en fin d'exploitation), soumis à enregistrement et situé à environ 200 m au Nord ;
- la SA SOMAFER (en exploitation), soumise à enregistrement et située à environ 600 m au Nord ;
- la SAS ABATTOIRS DE BESSINES (en exploitation), soumise à autorisation et située à environ 600 m au Nord ;
- la SAS VIANDES LIMOUSIN SUD (en exploitation), soumise à enregistrement et située à environ 730 m au Nord-Est ;
- l'établissement F2J STAMPING (en exploitation), soumis à enregistrement et situé à environ 900 m au Nord ;
- l'établissement SEDE ENVIRONNEMENT (en exploitation), soumis à autorisation et situé à environ 950 m au Nord-Ouest.

La base de données CASIAS (base de données du Bureau de Recherches Géologiques et Minières -BRGM- recensant les anciens sites industriels et activités de service) recense 3 sites dans le périmètre d'étude de 1 km autour du projet **Pilote recyclage de batteries** (hors SIB) :

- une fabrique et dépôt d'acide sulfurique (Ets Kuhlmann, en arrêt), située à environ 250 m à l'Est du CIME ;
- un garage (CADET JC, en fin d'exploitation), situé à environ 250 m au Nord-Est du CIME ;
- un dépôt de goudron (PONTS ET CHAUSSEES, état d'activité indéterminé), situé à environ 820 m au Nord-Est du CIME.

D'autre part, la société ALGADE (spécialisée dans les mesures de la radioactivité), appartenant au groupe d'hygiène industrielle CARSO, est située à proximité des bâtiments administratifs du SIB (cf. figure précédente), hors du périmètre clôturé du SIB.

4 SOLS ET SOUS-SOLS

4.1 Etat initial

Les installations peuvent être source de contamination des sols et des sous-sols si les activités sont réalisées sans précaution et sans protection. Les risques sont principalement dus :

- au stockage, à l'emploi et au transfert de produits liquides mis en œuvre dans les ateliers et susceptibles d'affecter le milieu naturel. Les conséquences sur le milieu naturel sont fonction de la sensibilité de la zone où le déversement de produit peut survenir ;
- à la présence d'ouvrages (forages ou piézomètres) offrant une voie privilégiée de transfert à d'éventuelles contaminations ;
- aux dépôts atmosphériques.

4.1.1 Données bibliographiques

4.1.1.1 Caractéristiques géologiques

Contexte régional

Source : carte géologique du BRGM de Magnac-Laval

La région de Bessines-sur-Gartempe est située dans la partie occidentale du Massif Central, dans les formations granitiques de la Haute-Vienne. Ces massifs cristallins, résultant de la convergence des plaques laurasiennes et gondwaniennes il y a entre 450 et 300 millions d'années, sont caractérisés par des empilements de nappes mises en place au Dévonien et au Carbonifère.

Ce contexte géologique régional se traduit par la présence de puissantes formations d'origines plutoniques et métamorphiques aux faciès variés, et, d'un point de vue structural, par la présence d'un système de fractures de direction Nord/Nord-Est - Sud/Sud-Ouest relayé par des accidents secondaires Nord-Est - Sud-Ouest et Nord-Ouest - Sud-Est. Un extrait de la carte géologique de Magnac-Laval est présenté sur la figure en page suivante.

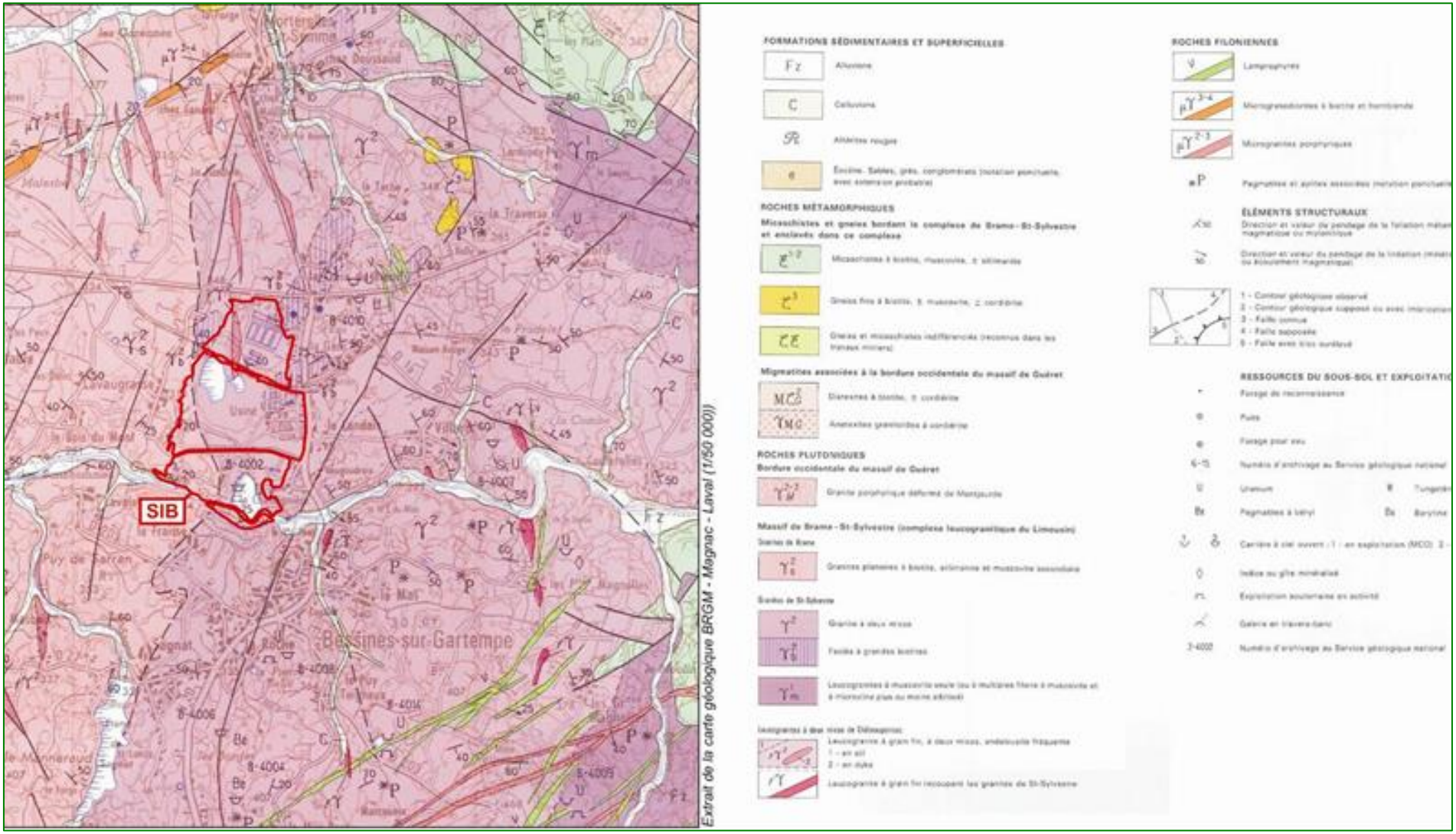


Figure 15 : Contexte géologique

Les terrains au droit du SIB sont constitués par la formation des leucogranites de Saint-Sylvestre, caractérisée par un granite à grain moyen et à deux micas avec de nombreuses variations de faciès associées aux discontinuités structurales et par un fond géochimique présentant une concentration en uranium élevée (variant d'une dizaine à une centaine de ppm). La zone d'étude est traversée par de nombreux filons de lamprophyres, de microgranites et d'épisyénite de puissance métrique. Les caractéristiques pétrographiques de ces faciès sont les suivantes :

- lamprophyres (minettes) : filons orientés Nord/Nord-Est avec un pendage de 75° vers l'Ouest et dont la puissance varie de 0,5 à 10 m. Ils ont une texture microgrenue et sont constitués de feldspaths, biotites, augites et d'anciens péridots ;

- microgranites : filons moins nombreux mais plus puissants, de même direction et pendage que les lamprophyres auxquels ils sont associés. Ils ont une texture microgrenue à phénocristaux de biotites et plagioclases ;

- épisyénite résultant de la déquartzification locale des granites. Il existe deux types d'épisyénites : les épisyénites feldspathiques non poreuses et les épisyénites micacées poreuses (jusqu'à 30 % de vides) et minéralisées. Ces dernières se présentent sous forme de colonnes ou d'amas à la jonction de réseaux de failles et de diaclases.

Le granite, roche dure et compacte, s'altère sous l'effet d'un ensemble de phénomènes physiques et chimiques qui le rend friable, formant des arènes granitiques. Ainsi, au sein de cette masse granitique sont distinguées une zone superficielle de roche altérée, dont la puissance peut varier de quelques mètres à une vingtaine de mètres (arènes granitiques) et la zone sous-jacente constituée par les granites sains, pouvant être affectés de réseaux de fractures.

Les minéralisations uranifères au sein de ces formations se présentent généralement sous forme filonienne (ou linéaire), plus rarement sous forme de colonnes ou d'amas :

- la minéralisation filonienne (ou linéaire) est localisée dans des failles de granite broyé plus ou moins argileux, de puissance métrique, qui se suivent parfois sur plusieurs centaines de mètres. La minéralisation uranifère est constituée d'autunite et gummites en surface, de pechblende et coffinite en profondeur, et peut être accompagnée de pyrite, marcassite, hématite et très rarement de blende et de galène. La teneur moyenne en uranium y dépasse rarement 2 à 3 ‰ ;

- la minéralisation en colonne ou amas est caractéristique des épisyénites, où les vides laissés par la disparition du quartz sont remplis par des minéralisations uranifères. La teneur en uranium de ces amas est en général élevée (quelques pour cent).

Contexte local

Deux zones liées à l'exploitation minière aujourd'hui à l'arrêt sont présentes sur le SIB :

- la zone du Brugeaud, située au Sud du SIB : elle a été le lieu de travaux miniers souterrains entre 1955 et 1967 et à ciel ouvert entre 1957 et 1972 (14 millions de tonnes de matériaux extraits). Son exploitation a nécessité le détournement de la Gartempe, qui s'écoule au Sud du SIB. La mine à ciel ouvert du Brugeaud a été comblée par des résidus de traitement de minerais entre 1978 et 1987. La construction d'une digue au Sud de la zone en 1982 a été réalisée à l'aide de la partie grossière de ces résidus, tandis que la partie fine a été mise en stockage ;

- la zone de Lavaugrasse (bassin naturel), située à l'Ouest du SIB : elle a été utilisée pour le stockage des résidus de traitement de minerais entre 1960 et 1978. Environ 5,7 millions de tonnes de résidus au total sont stockées derrière une digue formée de stériles miniers et de résidus grossiers.

Ces deux zones, localisées sur la figure suivante, présentent donc des propriétés géologiques de surface singulières, liées aux caractéristiques des résidus et stériles miniers utilisés pour leur couverture. Il est à noter que ces caractéristiques sont très variables, notamment en termes de granulométrie et de minéralogie.

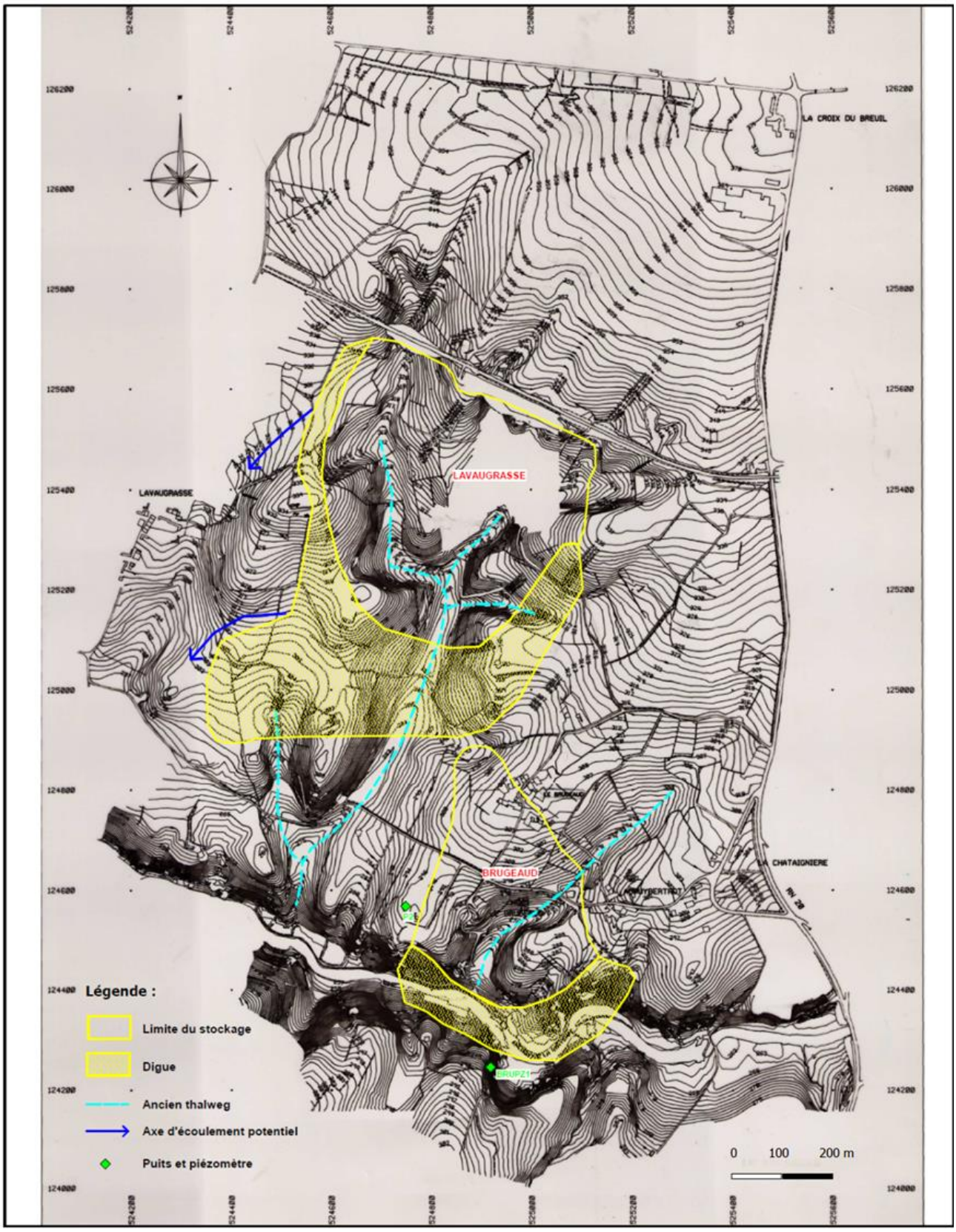


Figure 16 : Localisation des anciennes exploitations minières du Brugeaud et de Lavaugrasse

4.1.1.2 Caractéristiques hydrogéologiques

Contexte régional

Sources : carte géologique du BRGM de Magnac-Laval ; BURGEAP « Etudes hydrogéochimiques de trois sites : Brugeaud – Lavaugrasse – Montmassacrot », février 2011

D'après la notice de la carte géologique Magnac-Laval, les terrains rencontrés dans la région permettent de distinguer deux comportements hydrauliques :

- un milieu capacitif et perméable constitué par les zones d'arènes granitiques (perméabilité comprise entre 10^{-6} et 10^{-4} m/s) ;
- un milieu faiblement capacitif mais perméable constitué par les fractures ouvertes dans les zones de granites non altérés (perméabilité comprise entre 10^{-9} et 5.10^{-7} m/s dans les granites sains et entre 7.10^{-7} et 5.10^{-5} m/s dans les granites fracturés par l'exploitation minière).

Sur la base de l'étude réalisée en février 2011 par la société BURGEAP, les aquifères les plus fréquemment observés dans la région sont rencontrés dans les arènes granitiques, dont le mur est constitué par le sommet des granites sains. Compte tenu de la morphologie accidentée, ces formations d'extension limitée offrent des aquifères superficiels généralement de faible étendue, diffus, de débit faible et fluctuant (généralement inférieur à 1 L/s), pouvant toutefois être à l'origine de nombreuses sources. Ces aquifères superficiels sont caractérisés par une perméabilité faible et un important coefficient d'emmagasinement. Ils sont toutefois difficiles à mettre en valeur, du fait de leur nature discontinue et de leur vulnérabilité aux pollutions de surface. Ce type d'aquifère est par ailleurs très sensible aux fluctuations climatiques, et présente d'importantes variations saisonnières de productivités. Le sens d'écoulement de ces eaux souterraines, reposant sur le substratum sain, suit la topographie locale et se fait dans le sens de la pente naturelle.

L'aquifère du socle est constitué par l'ensemble des discontinuités lithologiques et structurales affectant le substratum. Les réseaux fracturés résultant des contraintes tectoniques sont susceptibles de favoriser les écoulements souterrains à la manière de drains naturels. Le comportement hydraulique de cet aquifère est cependant difficile à appréhender du fait de sa nature discontinue. Les forages réalisés dans cet aquifère peuvent rencontrer un nombre variable de discontinuités, ayant chacune un comportement hydraulique spécifique. Ils permettent d'obtenir des informations ponctuelles, difficilement extrapolables à de larges étendues. D'une manière générale, la transmissivité est très variable au sein des massifs granitiques fracturés et le pouvoir capacitif relativement faible. Les écoulements profonds associés aux milieux fissurés de socle existent dans le sous-sol du SIB, comme il a pu être observé durant la phase d'exploitation minière. Les débits de l'exhaure minier restent cependant faibles (25 m^3/h en fin d'exploitation).

D'après la notice de la carte géologique, des recherches d'eau ont été menées en milieu fissuré de socle à l'échelle régionale. Elles ont permis d'identifier quelques ressources médiocres (débits inférieurs à 1 m^3/h) et de faible ampleur. Seul un forage donnant 30 m^3/h est recensé sur la commune de Fromental, située à environ 4 km au Nord du SIB.

Contexte local

Sources : BURGEAP « Etudes hydrogéochimiques de trois sites : Brugeaud – Lavaugrasse – Montmassacrot », février 2011

Dans les formations granitiques du type de celles rencontrées dans la chaîne de la Haute-Vienne, deux types d'aquifères peuvent être rencontrés, présentés dans le paragraphe précédent :

- aquifère supérieur des arènes granitiques ;
- aquifère inférieur du socle.

Qualité des eaux souterraines

Source : outil de Services de l'Information Géographique de l'Etat Nouvelle-Aquitaine de la Préfecture, consulté en janvier 2025

La qualité de la masse d'eau souterraine « Bassin versant de la Gartempe » (FRGG056) présente un bon état quantitatif, chimique et global en 2019.

Usages des eaux souterraines

Alimentation en eau potable

Source : ARS Nouvelle-Aquitaine consultée en janvier 2025

En Haute Vienne, la plupart des communes gèrent indépendamment leur alimentation en eau potable, à partir de captages de sources de la nappe superficielle (arène granitique).

Cinq communes de la vallée de la Gartempe et de la Couze (Bessines-sur-Gartempe, Folles, Fromental, Razès et Saint-Pardoux) se sont groupées pour assurer leur alimentation en eau potable par l'intermédiaire du Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau Potable Couze-Gartempe, par 8 captages d'eaux souterraines répartis sur 5 communes (Bessines-sur-Gartempe, Folles, Fromental, Saint-Pardoux et Saint-Léger la Montagne).

D'après les informations fournies par l'ARS de Nouvelle-Aquitaine, les captages destinés à l'Alimentation en Eau Potable (AEP) les plus proches du SIB, présentés sur la figure suivante, sont les 2 captages implantés sur la commune de Bessines-sur-Gartempe, à environ 2 km au Nord-Est, en amont hydraulique du SIB. Ces captages sont des captages par drain à faible profondeur. Le SIB et ses installations ne sont pas localisés dans le périmètre de protection de ces captages.

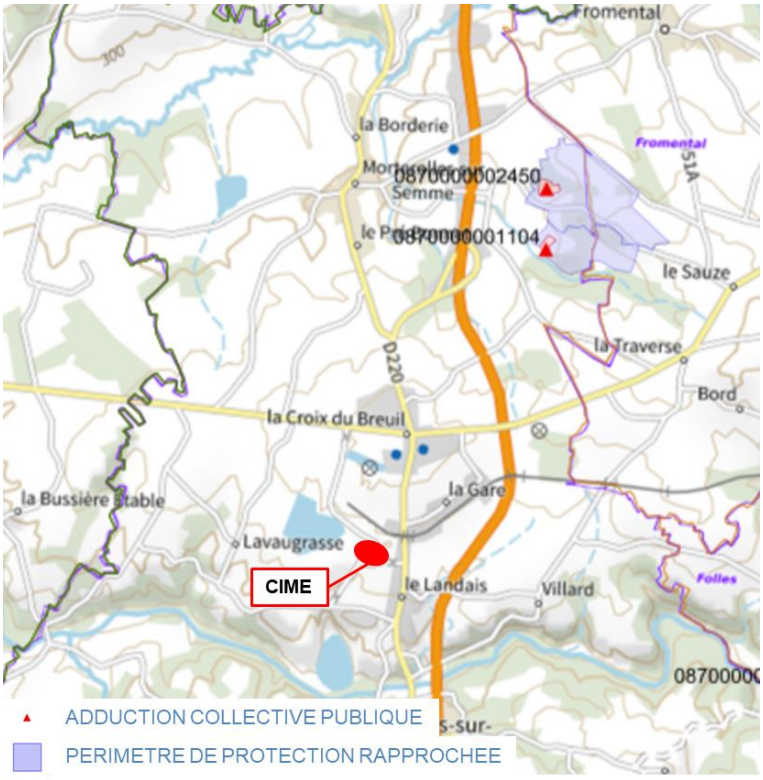


Figure 17 : Localisation des captages AEP les plus proches du SIB

La production des captages pouvant être insuffisante pour alimenter les communes du syndicat, le réseau d'eau est interconnecté avec le Syndicat « Coul Gart Eau » qui dispose d'un point de prélèvement dans la Gartempe, en amont du SIB, à la limite des communes de Bessines-sur-Gartempe et Folles. Cette eau alimente principalement les abattoirs qui se trouvent dans la zone industrielle, au Nord du SIB.

Autres usages

Source : BRGM, « Etude hydrogéologique, Site Industriel de Bessines (Haute-Vienne) », 1992 ; base de données Infoterre du BRGM consultée en janvier 2025

Le dernier inventaire des captages d'eau présents dans les environs du SIB, sur un territoire de 5 km^2, a été effectué en 1992 par le BRGM. Parmi les 53 captages recensés, 17 (13 puits et 4 sources) sont utilisés par des particuliers pour l'arrosage des jardins et/ou pour abreuver le bétail. Les autres points d'eau ne sont pas utilisés.

Les puits privés les plus proches utilisés pour l'arrosage des jardins potagers et l'abreuvage du bétail sont situés au niveau des hameaux de la Chataignière (2 puits) et de Lavaugrasse (2 puits et une source), en latéral hydraulique du SIB. L'eau de ces puits fait l'objet d'une surveillance mensuelle par le SIB, dont les résultats sont présentés au Paragraphe 4.1.3. Il convient de noter que ces puits ne sont pas utilisés pour l'alimentation en eau potable.

La base de données « Infoterre » fait état de la présence dans le périmètre d'étude étendu de 5 km autour du CIME de :

- 7 ouvrages référencés pour un usage AEP dont le plus proche (référencé BSS001QWKX) est localisé à environ 2,5 km au Nord-Est ;
- 1 forage à usage d'eau domestique (référencé BSS003XCUC) localisé à environ 1,7 km au Sud-Ouest ;
- 19 forages utilisés en tant que piézomètres (surveillance de la qualité de l'eau) dont le plus proche (référencé BSS001QWLX) est localisé à environ 210 m au Nord-Ouest (dans l'emprise du SIB) ;
- 1 ouvrage utilisé pour un usage de construction/viabilité (référencé BSS001QWKP) et localisé à environ 1,3 km au Sud-Est ;
- 26 ouvrages pour lesquels l'utilisation n'est pas précisée dont le plus proche (référencé BSS004ELXR) est situé à environ 740 m au Sud-Ouest.

4.1.2 Analyse des effets des installations actuelles

4.1.2.1 Matières mises en œuvre au sein des installations actuelles

Les matières mises en œuvre dans le CIME sont les suivantes :

- des matières radioactives, non en lien avec les activités de R&D du pilote de recyclage des batteries. Il s'agit essentiellement de matières présentant une radioactivité naturelle avec des activités limitées dont la répartition est la suivante :
    - plusieurs tonnes de minerai avec des concentrations en matières radioactives le plus souvent inférieures au pourcent ;
    - quelques kilogrammes de concentrés miniers avec des concentrations élevées ;
- des substances chimiques typiquement utilisées dans les laboratoires de recherche ou d'analyses (acides, bases, solvants et sels). Les quantités unitaires mises en œuvre sont le plus souvent de l'ordre du litre (elles peuvent atteindre quelques dizaines, voire quelques centaines de litres au niveau des pilotes). Des matières inflammables peuvent être utilisées (notamment solvants d'extraction et des gaz inflammables) de même que quelques matières toxiques, mais en quantités limitées.

4.1.2.2 Stockage des matières mises en œuvre

Les modules de batteries chargées arrivent sur le site conformément à la réglementation ADR pour le transport, et sont entreposés, dans leurs emballages de transport (couvercles ouverts), dans des containers climatisés coupe-feu 2 heures, sous détection incendie avec sprinklers, sur la zone « tampon » extérieure, présente devant le bâtiment Hangar 1 200 m^2, dotée d'une dalle étanche entourée par un muret de retenue.

Les zones d'activité du pilote Recyvabat sont situées à l'intérieur de bâtiments. Les produits chimiques sont stockés sur des rétentions adaptées, dans des locaux dédiés ou armoires sur rétention.

4.1.3 Surveillance environnementale

4.1.3.1 Pollution historique des sols

Source : bases de données BASOL et Secteur d'Information sur les Sols (SIS) consultées en janvier 2025

Le terrain sur lequel est situé le CIME n'est pas référencé dans les bases de données BASOL (sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif) et SIS (terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement).

Aucun site n'est référencé dans le périmètre d'étude de 1 km. Le site le plus proche est l'ancien site minier uranifère de Chanteloube, situé à environ 6,7 km au Sud.

4.1.3.2 Surveillance environnementale au droit et à proximité du CIME

Le réseau de surveillance du CIME se compose des ouvrages présentés dans le tableau suivant et localisés sur la figure suivante.

Contrôle de la qualité des eaux souterraines	N° piézomètre de contrôle	Localisation
Amont des Installations du CIME	PZ 105	Zone Croix de Breuil, en amont des installations du SIB
	PZ 73	En amont des installations de stockage de résidus et en aval des installations d'entreposage d'uranium appauvri
Aval des installations du CIME	PZ 103	En aval immédiat du CIME
	PZ 106	Milieu du SIB

Tableau 12 : Réseau de surveillance - Eaux souterraines

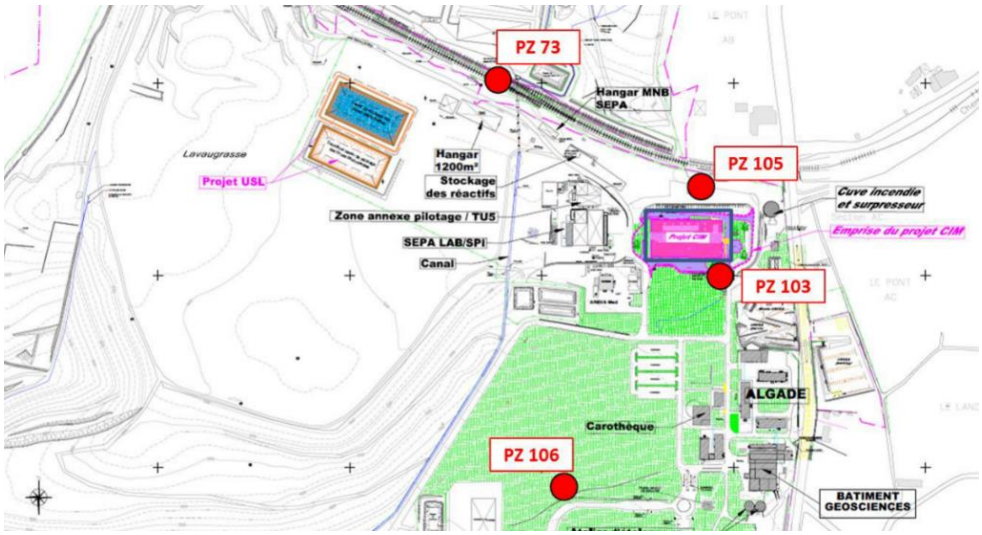


Figure 18 : Localisation du réseau de surveillance - Eaux souterraines

Pour le contrôle de la qualité des eaux souterraines, Orano fait analyser les paramètres présentés dans le tableau suivant, indiquant également les fréquences associées.

Paramètres	Type de suivi	Fréquence des analyses	Fréquence de transmission
Niveau piézométrique	Ponctuel	Semestrielle (représentatif des périodes de hautes et basses eaux)	Annuelle
pH			
Conductivité en mS/cm			
DCO en mg/L sur effluent brut			
Hydrocarbures totaux en mg/L			
Uranium soluble en µg/L			
Radium soluble en Bq/L			
Thorium total			

Tableau 13 : Paramètres de surveillance - Eaux souterraines

D'après les rapports de surveillance du CIME établis sur les 4 dernières années[2], aucune perturbation sur les eaux souterraines en lien avec l'activité du CIME n'a été observé.

4.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

4.2.1 Pilote recyclage de batteries

4.2.1.1 Matières mises en œuvre

Les matières utilisées dans le pilote recyclage de batteries dans sa configuration future (telle que présentée au chapitre 2.6.5 de ce volume 2) sont présentées dans le tableau suivant.

Les zones de stockage, les noms des substances et les quantités maximales de ce tableau 14 sont confidentielles et ont été supprimées.

[2] Rapports « Bilan Environnemental » pour les années 2021 (CIME/SET-JB/EG-2022/0382-22 MARS 2022), 2022 (CIME/SET-JB/FD-2023/0315), 2023 (CIME/SET-JB/FD-2024/0335-25 MARS 2024) et 2024 (CIME/SET-JB/FD-2025/0203-31 MARS 2025).

Procédé	Zone de stockage	Substance / produit	Quantité maximales stockée sur le CIME pour le pilote recyclage de batteries	Mention de dangers	Etat
Matières premières Pré-Traitement ou Hydrométallurgie / Flux entrants utilisés					
Traitement des modules de batteries	**Localisation 1 + extérieur**	**Batteries (chargées et déchargées) dont modules / cellules + rebuts secs**		-	Solide
Traitement de la Black Mass ou du Cathod Mix	**Localisation 3 + extérieur ou Localisation 4**	**Solide 6** **Solide 12**		H332 H372 H400 H411 H330 H350 H372 H412	Solide Solide
Réactifs employés dans le procédé de pré-traitement					
Traitement des modules de batteries	**Localisation 2**	**Liquide 1**		H302	Liquide
		Solide 0		-	Liquide
		Solide 1		H302 H315 H318	Liquide
		Solide 2		H302 H315 H318	Liquide
		Solide 3		-	Solide
		Solide 5		H302 H314	Solide
		Base 2		H314 H318 H335 H400 H410	Liquide
		Base 3		H302 H315 H318	Solide
		Solvant 2		H226 H319 H335	Liquide
		Solvant 1		H225 H319 H332 H335 EUH066	Liquide
		Solide 4		H302 H315 H319 H400 H410	Solide ou liquide
		Diluant 1		H304 EUH066	Liquide

Procédé	Zone de stockage	Substance / produit	Quantité maximales stockée sur le CIME pour le pilote recyclage de batteries	Mention de dangers	Etat
Réactifs employés dans le procédé de pré-traitement					
Traitement des modules de batteries	**Localisation 1**	**Liquide 1**		H302	Liquide
		Solide 0		-	Liquide
		Solide 1		H302 H315 H318	Liquide
		Solide 2		H302 H315 H318	Liquide
		Solide 3		-	Solide
		Solide 5		H302 H314	Solide
		Acide 1		H290 H314 H318	Liquide
		Comburant 1		H318 H412	Liquide
		Base 1		H314 H318	Liquide
		Base 2		H314 H318 H335 H400 H410	Liquide
		Base 3		H302 H315 H318	Solide
		Solvant 2		H226 H319 H335	Liquide
		Solvant 1		H225 H319 H332 H335 EUH066	Liquide
		Solide 4		H302 H315 H319 H400 H410	Solide ou liquide
		Diluant 1		H304 EUH066	Liquide
Réactifs employés dans le procédé hydrométallurgie					
Traitement de la Black Mass ou du Cathod Mix (seul ou en mélange ; les réactifs sont mutualisés)	**Localisation 2**	**Acide 1**		H290 H314 H318	Liquide
		Comburant 1		H318 H412	Liquide
		Base 1		H290 H314	Liquide
		Solide 7		H290 H311 H302 H314 H400 EUH031 EUH071	Solide
		Solide 11		H228	Solide

Procédé	Zone de stockage	Substance / produit	Quantité maximales stockée sur le CIME pour le pilote recyclage de batteries	Mention de dangers	Etat
		Acide 2 ou Solide 17		- H314	Liquide Solide
		Solide 8		-	Solide
		Solide 9		-	Solide
		Solide 12		H272 H302 H315 H334 H317 H335	Solide
		Solide 13		H272 H302 H314 H318 H334 H317 H335	Solide
		Solide 14		-	Solide
		Solide 15		-	Solide
		Solide 16		H318	Solide
		Diluant 1		H304 EUH066	Liquide
		Solvant 6		H315 H319	Liquide
		Solvant 3		H312 H314	Solide
		Solvant 4		H314	Solide
		Solvant 5		H227 H314 H318 H317	Liquide
		Solvant 7		H315 H318 H317 H360 H400 H410	Liquide
		Solvant 8		H319 H335 H336 H226	Liquide
		Solvant 9		H319 H335 H336 H226	Liquide
		Solvant 10		H319 H335 H336 H226	Liquide
Réactifs employés dans le procédé hydrométallurgie					
Traitement de la Black Mass ou du Cathod Mix	**Localisation 3 + extérieur ou Localisation 4**	**Acide 1**		H290 H314 H318	Liquide
		Comburant 1		H318 H412	Liquide
		Base 1		H290 H314	Liquide
		Solide 10		-	Solide

Procédé	Zone de stockage	Substance / produit	Quantité maximales stockée sur le CIME pour le pilote recyclage de batteries	Mention de dangers	Etat
(seul ou en mélange ; les réactifs sont mutualisés)		**Solide 7**		H290 H311 H302 H314 H400 EUH031 EUH071	Solide
		Solide 11		H228	Solide
		Acide 2 ou Solide 17		- H314	Liquide Solide
		Solide 8		-	Solide
		Solide 9		-	Solide
		Solide 12		H272 H302 H315 H334 H317 H335	Solide
		Solide 13		H272 H302 H314 H318 H334 H317 H335	Solide
		Solide 14		-	Solide
		Solide 15		-	Solide
		Solide 16		H318	Solide
		Diluant 1		H304 EUH066	Liquide
		Solvant 6		H315 H319	Liquide
		Solvant 3		H312 H314	Solide
		Solvant 4		H314	Solide
		Solvant 5		H227 H314 H318 H317	Liquide
		Solvant 7		H315 H318 H317 H360 H400 H410	Liquide
		Solvant 8		H319 H335 H336 H226	Liquide
		Solvant 9		H319 H335 H336 H226	Liquide
		Solvant 10		H319 H335 H336 H226	Liquide

Procédé	Zone de stockage	Substance / produit	Quantité maximales stockée sur le CIME pour le pilote recyclage de batteries	Mention de dangers	Etat
Produits / déchets générés dans les procédés					
	Localisation 1 + extérieur ou Localisation 2	**Solide généré 6**		H228 H261 H252	Solide
Traitement des modules de batteries		**Solide généré 7**		H228 H261	Solide – valorisable
		Solide généré 8		H228 H252	Solide – valorisable
		Solide généré 9		-	Solide – valorisable
		Solide généré 10		-	Solide – valorisable
		Plastique		-	Solide – déchet dangereux
		Electrolyte 2 **Electrolyte 1** **Electrolyte 3** **Electrolyte 4** **Electrolyte 5**		H226 H225 H225 H225 H319	Liquide - déchet
		Solide généré 11		H301 H314 H372	Liquide - déchet
		Solide généré 12		H330 H350 H372 H412	Solide – valorisable
Traitement de la Black Mass ou du Cathod Mix (seul ou en mélange ; les réactifs sont mutualisés) Vé	Localisation 2 Localisation 3 Localisation 4	**Solide généré 15**		-	Solide – valorisable
		Solide généré 16			Solide – valorisable
		Solide généré 18		H302 H319	
		Solide généré 19		H301 H314 H318	Solide - déchet précurseur
		Solide généré 20		H302 H319 H317 H334 H341 H350i H360F H410 H400	Solide - déchet précurseur
		Solide généré 21		H318 H373 H411	Solide - déchet précurseur
		Solide généré 22		H302 H315 H317 H332 H334 H341 H350i H360D H372 H400 H410	Solide - déchet précurseur
		Solide 4		H302 H315 H319 H400 H410	Solide

Procédé	Zone de stockage	Substance / produit	Quantité maximales stockée sur le CIME pour le pilote recyclage de batteries	Mention de dangers	Etat
		Solide généré 13		H302 H315 H318 H319 H317 H332 H334 H341 H350i H360D H360F H372 H373 H410 H400	Solide
		Solide généré 14		H302 H315 H319 H317 H332 H334 H341 H350i H360D H360F H372 H410 H400	Solide
		Solide généré 17		-	Solide
		Solide généré 23		H302 H330 H332 H315 H319 H334 H335 H317 H341 H350 H350I H360 H360D H372 H400 H410 H411	Solide - déchet
		Solide généré 24		H302 H315 H317 H318 H319 H334 H335 H372 H350I H400 H410	Solide - déchet
		Solide généré 25		H302 H315 H318 H319 H317 H332 H334 H341 H350i H360D H360F H372 H373 H410 H400	Solide - déchet

Tableau 14 : Produits présents dans le pilote recyclage de batteries

4.2.1.2 Stockage des matières mises en œuvre

De la même façon que pour la situation actuelle, les zones d'activité du pilote recyclage de batteries dans sa configuration future sont situées à l'intérieur de bâtiments. Les produits chimiques sont stockés sur des rétentions adaptées, dans des locaux dédiés ou des armoires sur rétention. Le tableau suivant présente les modalités de stockage.

Le stockage des effluents en attente d'enlèvement est réalisé au niveau des Halls HAP 1 et HAP 2 ou sur la zone « tampon » extérieure du bâtiment 1200 m^2, l'ensemble de ces zones étant sur rétention. Les effluents y sont entreposés temporairement en fûts, en GRV ou dans d'autres emballages homologués et sont triés en fonction de leur typologie.

La plateforme métallique permettant d'installer les équipements implémentés dans le Hall HAP 1 est sur rétention, avec des caniveaux intégrés permettant la récupération des égouttures et des eaux de lavage, dans des bidons placés en sortie des caniveaux.

Les lieux de stockage de ce tableau 15 sont confidentiels et ont été supprimés.

Lieu	Pilote	Matière	Modalités de stockage	Lieu de stockage
Hangar 1 200 m^2	WP1	Cellules ou modules de batteries chargées	Caisses ou emballages plastiques ouvertes	
		Modules de batteries déchargées	Caisses, cartons ou emballages plastiques fermés	
		Rebuts de gigafactories (rebuts secs, sans électrolyte) type anodes / cathodes / stacks / dry cells	Big bag, fûts, caisses ou cartons	
		Liquide de décharge à retraiter / purger	Cuves fermées, étanches, fûts ou GRV	
	WP3-A	Bobinots / feuillets de matière et casing / reprises de courant	Bobinots : sachets plastiques + fûts Reprises de courant et casing : fûts, Big Bag ou bennes métal ou plastique	
		Liquide de coupe à retraiter / purger	Cuves fermées, étanches, fûts ou GRV	
	WP3-B	Graphite séparé	Plateaux métal, fûts, bidons ou Big Bag	
		Cuivre propre (dans le cas des rebuts d'anodes)	Bidons, fûts, bidons ou Big Bag	
		Mélange graphite résiduel / Cathod Mix	Plateaux métal, fûtx, bidons ou Big Bag	
		Mélange de cuivre / aluminium / plastique / Cathod Mix / graphite résiduel	Plateau métal, cuve, fût ou Big Bag	
		Liquide contenant l'électrolyte à retraiter	Cuves fermées, étanches, bidons, fûts ou GRV	
		Liquide provenant de la purification du graphite	Cuves fermées, étanches, bidons, fûts ou GRV	
	WP3-C	Graphite	Plateaux métal, fûts, bidons ou Big Bag	
		Cathod Mix	Plateaux métal, fûts, bidons ou Big Bag	
		Liquide contenant les réactifs du WP3-C, à purger	Cuves fermées, étanches, bidons, fûts ou GRV	
Halls HAP 1 et HAP 2	Hydrométallurgique	Réactifs et précurseurs	Cuves fermées, étanches, bidons, flacons, sacs, fûts ou GRV	
		Black Mass conventionnelles	Fûts, bidons ou Big Bag	
		Déchets à retraiter issus du procédé hydrométallurgique (solides ou liquides)	Cuves fermées, étanches, fûts, bidons, GRV ou Big Bag	

Tableau 15 : Modalités de stockage des matières mises en œuvre

4.2.2 Laboratoire d'analyses

4.2.2.1 Matières mises en œuvre

Les matières mises en œuvre correspondent à des échantillons liquides (principalement électrolytes de batteries) et solides sous forme de poudres (principalement graphite, Black Mass, matières actives, sels de cobalt, nickel, manganèse et lithium) ainsi qu'à des réactifs de laboratoire présentés dans le tableau suivant.

Les noms des substances et les quantités maximales de ce tableau 16 sont confidentielles et ont été supprimées.

Substance / produit	Quantité maximale stockée sur le CIME pour le laboratoire d'analyses	Mention de dangers	Etat
Solvant Analyses 1		H314 H318 H331	Liquide
Acide Analyses 1		H314 H318 H331	Liquide
Solvant Analyses 2		H319 H336	Liquide
Solvant Analyses 3		H302 H312 H319 H332	Liquide
Acide Analyses 2		H314 H318 H335	Liquide
Solvant Analyses 4		H301 H332	Liquide
Etalon liquide Analyses 1		H314 H315 H319	Liquide
Etalon liquide Analyses 2		-	Liquide
Etalon liquide Analyses 3		H301 H315 H319 H331 H350	Liquide
Etalon liquide Analyses 4		H315 H318	Liquide
Etalon liquide Analyses 5		H315 H319 H350 H372	Liquide
Etalon liquide Analyses 6		H315 H319	Liquide
Etalon liquide Analyses 7		H315 H318	Liquide
Solide Analyses 1		-	Solide
Solide Analyses 2		-	Solide
Etalon liquide Analyses 8		-	Liquide
Etalon liquide Analyses 9		-	Liquide
Etalon liquide Analyses 10		H315 H317 H319 H334 H350	Liquide
Etalon liquide Analyses 11		H315 H319	Liquide
Electrolyte Analyses 1		H226	Liquide
Electrolyte Analyses 2		H225	Liquide
Solide Analyses 3		H302 H314 H317 H351	Solide

Substance / produit	Quantité maximale stockée sur le CIME pour le laboratoire d'analyses	Mention de dangers	Etat
Electrolyte Analyses 3		H226 H302 H314 H317 H318 H372 H373	Liquide
Electrolyte Analyses 4		H226 H302 H314 H318 H372 H373	Liquide
Electrolyte Analyses 5		H226 H302 H314 H317 H318 H372 H373	Liquide
Etalon liquide Analyses 12		H315 H319	Liquide
Solvant Analyses 5		H319	Liquide
Solvant Analyses 6		H225 H319	Liquide
Electrolyte Analyses 6		--	Liquide
Solvant Analyses 7		H315 H319 H335	Liquide
Solvant Analyses 8		-	Solide
Etalon liquide Analyses 12		H314	Liquide
Liquide Analyses 1		-	Liquide
Solide Analyses 3		H318	Liquide
Solide Analyses 4		H302 H315 H317 H319	Solide
Etalon liquide Analyses 13		H314 H318	Liquide
Solide Analyses 4		-	Solide
Liquide Analyses 2		H351 H360D H373	Liquide
Liquide Analyses 3		H301 H311 H331 H360D H370	Liquide
Liquide Analyses 4		H304 H315 H318 H335 H336	Liquide
Liquide Analyses 5		-	Liquide
Liquide Analyses 6		-	Liquide
Liquide Analyses 7		H304 H315 H317	Liquide
Etalon liquide Analyses 14		H314	Liquide
Solide Analyses 5		H317 H351	Solide
Solide Analyses 6		H302 H314 H317 H318 H372 H373	Solide
Liquide Analyses 8		H302 H314 H317 H318 H372 H373	Liquide
Etalon liquide Analyses 15		H314	Liquide
Substance / produit	Quantité maximale stockée sur le CIME	Mention de dangers	Etat

	pour le laboratoire d'analyses		
Etalon liquide Analyses 16		H315 H319	Liquide
Etalon liquide Analyses 17		H301 H314 H332 H373	Liquide
Etalon liquide Analyses 18		H315 H318 H351	Liquide
Etalon liquide Analyses 19		H315 H318	Liquide
Etalon liquide Analyses 20		H314 H315 318	Liquide
Etalon liquide Analyses 21		H315 H319 H351 H372	Liquide
Etalon liquide Analyses 22		-	Liquide
Etalon liquide Analyses 23		H315 H319 H360 H373	Liquide
Solide Analyses 7		-	Solide
Etalon liquide Analyses 24		H315 H318	Liquide
Etalon liquide Analyses 25		H315 H318	Liquide
Solide Analyses 8		H302 H312 H319	Solide
Solide Analyses 9		H301 H312 H315 H318 H350	Solide
Electrolyte Analyses 7		H332	Liquide
Electrolyte Analyses 8		H319	Liquide
Etalon liquide Analyses 26		H314 H315 H318	Liquide
Solide Analyses 10		-	Solide
Etalon liquide Analyses 27		H302 H312	Liquide
Etalon liquide Analyses 28		H332	Liquide
Solide Analyses 11		H272 H290 H314 H400 H410	Solide
Etalon liquide Analyses 29		H315 H318	Liquide
Etalon liquide Analyses 30		H315 H318	Liquide
Solide Analyses 12		H290 H311 H302 H314 H400 EUH031 EUH071	Solide
Solide Analyses 13		H290 H311 H302 H314 H400 EUH031 EUH071	Solide
Liquide Analyses 9		-	Liquide
Etalon liquide Analyses 31		-	Liquide
Substance / produit	**Quantité maximale stockée sur le CIME**	**Mention de dangers**	**Etat**

	pour le laboratoire d'analyses		
Etalon liquide Analyses 32		-	Liquide
Liquide Analyses 10		-	Liquide
Liquide Analyses 11		-	Liquide
Liquide Analyses 12		H315 H319	Liquide
Etalon liquide Analyses 33		-	Liquide
Solide Analyses 14		H302 H311 H315 H318 H317 H373	Solide
Solide Analyses 15		-	Solide
Etalon liquide Analyses 34		H314	Liquide
Etalon liquide Analyses 35		H315 H319	Liquide
Etalon liquide Analyses 36		-	Liquide

Tableau 16 : Réactifs présents dans le laboratoire d'analyses

4.2.2.2 Stockage des matières mises en œuvre

Les réactifs sont stockés dans des armoires sur rétention. Le stockage sécurisé des produits inflammables et volatils s'effectue en armoire ventilée.

Les effluents aqueux sont collectés dans des bidons, GRV ou autres contenants (stockés sur rétention) puis éliminé *via* les exutoires des Halls HAP et Hangar 1 200 m^2 en tant que déchets.

4.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Comme indiqué dans les paragraphes précédents, les mesures mises en place comprennent la localisation des activités à l'intérieur de bâtiment et le stockage des produits chimiques sur des rétentions adaptées, dans des locaux dédiés ou des armoires sur rétention.

4.4 Conclusion

Dans la mesure où :

- d'après la surveillance environnementale réalisée sur les eaux souterraines, les résultats d'analyses sont stables et ne mettent pas en évidence d'impact dû au CIME ;
- les conditions de stockage et de manipulation sont au niveau du **Projet pilote recyclage de batteries** similaires à celles mises en place au niveau des installations actuelles du CIME ;
- les besoins en utilités et les conditions de transport ne sont pas modifiés significativement dans le cadre du **Projet pilote recyclage de batteries** ;
- la surveillance environnementale des eaux souterraines est poursuivie après la mise en œuvre du projet ;

- les mesures préventives mises en place par le CIME dans sa configuration actuelle et pour le projet (localisation des activités à l'intérieur de bâtiments existants et stockage des produits sur rétentions adaptées, dans des locaux dédiés ou des armoires sur rétention) permettent de maîtriser les risques de pollution des sols et des sous-sols ;

L'impact sur la qualité des sols et du sous-sols des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, est considéré comme limité et maîtrisé.

5 EAUX DE SURFACE

5.1 Etat initial

5.1.1 Données bibliographiques

5.1.1.1 Caractéristiques hydrologiques

Bassins versants

Le CIME est situé dans le bassin versant de la Gartempe, comme indiqué sur la figure suivante. La Gartempe, d'une longueur de 205 km, est un affluent rive gauche de la Creuse, elle-même affluent rive droite de la Vienne.

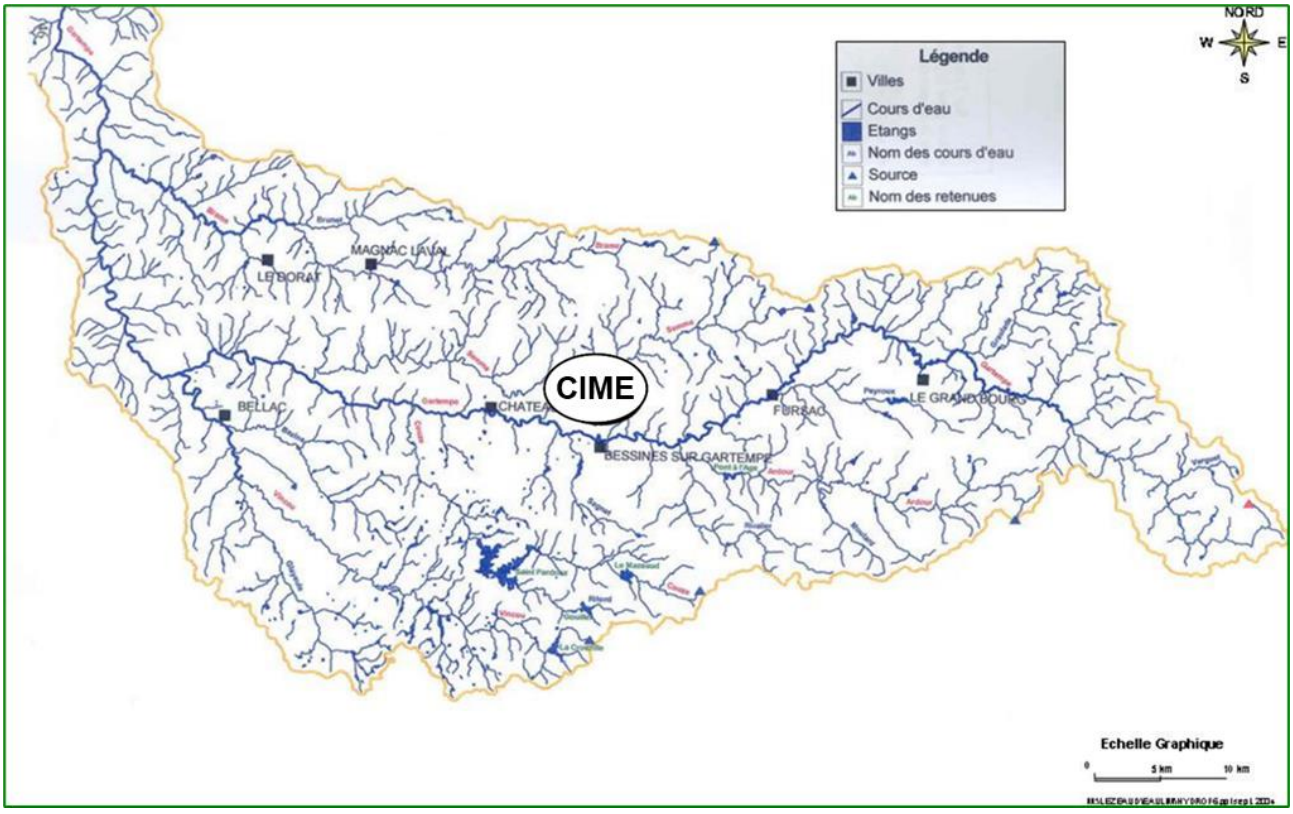


Figure 19 : Hydrographie du bassin versant de la Gartempe

Le bassin versant de la Gartempe, d'une superficie de 3 922 km^2, s'étend sur deux régions administratives (Nouvelle-Aquitaine et Centre-Val de Loire). La Gartempe au niveau du département de la Haute-Vienne présente les caractéristiques d'une rivière de prémontagne dans sa partie amont (pente globale de 4,8 ‰, ruptures de pentes successives et vallée entaillée), et d'une rivière de plaine dans sa partie aval (pente de 1,7 ‰ et largeur de 20 à 40 m).

Ce tronçon est alimenté par cinq affluents principaux, dont le débit moyen dépasse le mètre cube par seconde. De l'amont vers l'aval :

- la Couze prend sa source sur la commune de Saint-Léger-La-Montagne à une altitude de 610 m et rejoint la Gartempe en aval de Balledent, après un parcours de 35 km, au km 91 (soit une distance parcourue par la Gartempe de 91 km depuis sa source). Elle draine une surface de 112 km² et présente les caractéristiques d'une rivière de montagne avec une pente globale de 11,8 ‰ ;

- le Ritord, dont le parcours est de 17 km, constitue son affluent principal, dont le point de confluence se situe à l'aplomb du lac de Saint-Pardoux ;

- la Semme a un parcours de 49 km, elle prend naissance sur la commune de Saint-Priest-La-Feuille (altitude 410 m) et couvre un bassin versant de 185 km². Elle présente les caractéristiques d'une rivière de plaine avec une pente générale de 4,6 ‰. Sa confluence avec la Gartempe se situe au km 101 ;

- le Vincou a une longueur de 50 km et draine une surface de 290 km². Il prend sa source à 510 m d'altitude sur la commune de Saint-Sylvestre et conflue avec la Gartempe au km 111. Le Vincou présente les caractéristiques d'une rivière de prémontagne avec une pente assez forte de 7,1 ‰ ;

- la Brâme prend sa source sur la commune de la Souterraine à une altitude de 400 m et rejoint, après un parcours en plaine de 64 km, la Gartempe au km 133. Son bassin versant est de 275 km² et la pente globale est de 4,4 ‰.

Caractéristiques hydrologiques de la Gartempe

Les données sur l'écoulement de la Gartempe sont disponibles sous forme de mesures de débits effectuées à différentes stations limnigraphiques. Sur le secteur concerné, ces données sont fournies par une station située à Pont Gibus – commune de Folles, située à environ 5,1 km au Sud-Est du terrain visé par le projet, en amont hydraulique.

Les valeurs des paramètres caractéristiques des débits figurent dans le tableau ci-dessous.

Paramètre		Unité	Station hydrométrique « La Gartempe à Folles (Pont Gibus) »
Bassin versant		km²	567,44
Débit moyen		m³/s	7,93
Débit spécifique		L/s/km²	14,0
Basses eaux	Moyenne	m³/s	1,88
	QMNA5 (1)	m³/s	1,27
Crues	QI X 2 (biennale) (2)	m³/s	48,4
	QI X 10 (décennale) (2)	m³/s	78,0
Débits moyens journaliers		m³/s	106
Débits moyens instantanés		m³/s	101

(1) QMNA : débit mensuel minimal de chaque année civile. Le QMNA 5 ans est la valeur du QMNA telle qu'elle ne se produit qu'une année sur cinq.

(2) QIX : valeur du débit instantané maximal d'un cours d'eau sur une période donnée. Le QI X 2 correspond à une crue biennale et le QI X 10 correspond à une crue décennale.

Tableau 17 : Caractéristiques des débits de la Gartempe à Folles (calculées en 2013 sur la base de plus de 50 années de mesures)

Sources : outil « Qualité Rivière » de l'Agence de l'Eau ; outil « Naïades » d'Eau France consultés en janvier 2025

L'état d'une masse d'eau est caractérisé par son état chimique et son état écologique.
L'évaluation de l'état chimique est déterminée en mesurant la concentration de 41 substances prioritaires (métaux lourds, pesticides et polluants industriels) dans le milieu aquatique. Si la concentration mesurée dans le milieu dépasse une valeur limite pour au moins une substance, alors la masse d'eau n'est pas en bon état chimique. Cette valeur limite, appelée Norme de Qualité Environnementale (NQE), est définie de manière à protéger la santé humaine et l'environnement. L'état chimique peut être catégorisé selon deux niveaux : « bon » ou « mauvais ».
L'évaluation de l'état écologique s'appuie sur des éléments de qualité biologique, physico-chimique et hydromorphologique permettant un bon équilibre de l'écosystème. Ainsi, le bon état écologique de l'eau requiert non seulement une bonne qualité d'eau mais également un bon fonctionnement des milieux aquatiques. L'état écologique peut être catégorisé selon cinq niveaux : « très bon », « bon », « moyen », « médiocre » ou « mauvais ».

La localisation des stations mesurant la qualité des eaux de surface de la Gartempe les plus proches du CIME (en amont et en aval hydraulique du SIB) est présentée sur la figure suivante. La qualité chimique et écologique de la Gartempe au niveau de ces stations est fournie dans le tableau suivant.



Figure 20 : Localisation des stations de surveillance des eaux de surface

Paramètre	Amont hydraulique Gartempe à Le Grand-Bourg			Aval hydraulique Gartempe à Bessines-sur-Gartempe		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Etat écologique	Bon	Moyen	Moyen	Moyen	Médiocre	Bon
Invertébrés benthiques	Bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
Poissons	-	-	-	Bon	Bon	Bon
Diatomées	Bon	Moyen	Moyen	Moyen	Médiocre	Bon
Macrophytes	Bon	Bon	-	Bon	Bon	Bon
Température	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Bon	Bon
Nutriments	Bon	Bon	Bon	Moyen	Bon	Bon
Acidification	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
Polluants spécifiques	-	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Bilan de l'oxygène	Très bon	Très bon	Très bon	Bon	Moyen	Bon

Tableau 18 : Etat chimique et écologique des eaux de surface

L'état de la Gartempe en aval hydraulique du SIB paraît globalement similaire à l'amont éloigné pour l'ensemble des paramètres, à l'exception de l'année 2022 pour laquelle un état écologique médiocre a été observé.

Zones humides

Orano a mandaté la société ENCIS Environnement pour la réalisation du volet milieu naturel de l'étude d'impact, permettant notamment de statuer sur la présence de zones humides. Cette étude est présentée en **Annexe A** et la méthodologie ainsi que les conclusions de celles-ci sont reprises dans les paragraphes suivants.

Méthodologie

Les zones humides constituent des milieux naturels qu'il est difficile d'appréhender compte tenu de leur diversité et des multiples définitions dont elles font l'objet. En France, l'article L211-1 du Code de l'Environnement, qui instaure et définit l'objectif d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, vise en particulier la préservation des zones humides, dont il donne la définition officielle : « *On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».
La définition des zones humides qui a été prise comme référence dans le cadre de l'étude présentée en **Annexe A** est fournie par l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. Cet arrêté stipule qu'une « *zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :*

1. *Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définies d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.*

2. *Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :*

    - *soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;*

    - *soit des communautés d'espèces végétales, dénommées "habitats", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2 au présent arrêté.* ».

Le caractère humide de chaque milieu doit être identifié grâce à l'analyse des critères « pédologique » et/ou « végétation », la validation des deux critères étant alternative pour qu'une zone humide soit définie règlementairement comme telle selon la loi du 24 juin 2008 modifiée. En effet, la Loi OFB du 24 juillet 2019 (publiée au JO le 26/07 - entrée en vigueur dès le 27 juillet 2019) précise que « *on entend par zones humides les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* » (art L.211-1 CE).

Les prospections de terrain concernant la détermination des zones humides ont eu lieu en novembre 2024.

Résultats

« *Les inventaires de terrain n'ont révélé aucune zone humide sur critère floristique.*

Par ailleurs, suite à l'étude pédologique, compte tenu de la nature des sols présents (faible profondeur et absence de trait rédoxique et réductique), aucune zone humide sur critère pédologique n'est identifiée au sein de la zone d'implantation potentielle. »

5.1.1.2 Zonages règlementaires

Source : site internet de la DREAL Nouvelle-Aquitaine consulté en janvier 2025

Zones sensibles



Les zones sensibles (articles R211-94 et 95 du Code de l'Environnement) désignent les masses d'eau particulièrement sensibles aux pollutions, notamment celles dont il est établi qu'elles sont eutrophes ou pourraient devenir eutrophes à brève échéance si des mesures ne sont pas prises.
Ce classement contraint donc les industriels à limiter leurs rejets de composés azotés et phosphorés, s'ils sont cause de ce déséquilibre, dans ces milieux naturels.

Les zones sensibles ont été désignées initialement par l'arrêté ministériel du 23 novembre 1994. Depuis, elles ont été révisées par arrêté du 9 janvier 2006 puis en dernier lieu par arrêté du 9 décembre 2009 du préfet coordonnateur de bassin Loire-Bretagne, étendant ces zones à l'ensemble des masses d'eau de surface continentales et littorales du bassin Loire-Bretagne.

Zones vulnérables



En matière de protection de la qualité des eaux, la lutte contre la pollution diffuse par les nitrates est un enjeu important. Des concentrations excessives en nitrates dans l'eau la rendent impropre à la consommation humaine et peuvent induire des problèmes d'eutrophisation et donc menacer l'équilibre biologique des milieux aquatiques. Afin de limiter la pollution des eaux par les nitrates, la directive européenne 91/676/CEE du 12 décembre 1991, dite directive Nitrates, prévoit la mise en œuvre de programmes d'actions encadrant l'utilisation des fertilisants azotés d'origine agricole. Doivent être désignées comme vulnérables toutes les zones connues qui alimentent les eaux polluées par les nitrates d'origine agricole, celles susceptibles de l'être et celles ayant tendance à l'eutrophisation du fait des apports de nitrates d'origine agricole. Ce classement subordonne les parcelles concernées à des pratiques agricoles spécifiques visant à rationaliser l'apport de nitrates dans les sols.
L'arrêté ministériel du 19 décembre 2011 relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole, modifié le 23 octobre 2013, définit les mesures nationales communes à l'ensemble des zones vulnérables. Il concerne les exploitants agricoles et toute personne physique ou morale épandant des fertilisants azotés sur des terres agricoles. Dans ces zones, des programmes d'action régionaux sont mis en place pour prévenir les pollutions par les nitrates d'origine agricole.

Les derniers arrêtés de délimitation des zones vulnérables en Nouvelle-Aquitaine datent du 15 juillet 2021 et du 30 août 2021. La commune de Bessines-sur-Gartempe n'est pas comprise dans le périmètre de zones vulnérables.

Zones de répartition des eaux

Les Zones de Répartition des Eaux (ZRE) sont définies en application de l'article R211-71 du Code de l'Environnement comme des « *zones présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins* ». Le classement en ZRE se décline à deux niveaux :

- un arrêté du préfet coordonnateur de bassin qui arrête le principe de classement à l'échelle d'un sous-bassin ou d'une masse d'eau souterraine. Le classement en ZRE est défini par l'arrêté n°10-055 du 8 février 2010 modifié par l'arrêté n°13-199 du 4 juillet 2013, l'arrêté n°14-231 du 27 novembre 2014, n°15-344 du 7 décembre 2015, n°2018-266bis du 31 juillet 2018 et n°2021-83 du 25 février 2021 ;
- un arrêté (inter)départemental par le(s) préfet(s) de département qui précise la zone à classer à l'échelle communale.

En 2016, 15 sous-bassins et 1 masse d'eaux souterraines sont classées en tant que ZRE en Nouvelle-Aquitaine. La commune de Bessines-sur-Gartempe n'est pas concernée par une ZRE.

5.1.1.3 Usage des eaux de surface

Source : outil « bnpe » du service public d'information sur l'eau Eau France consulté en janvier 2025

Le tableau suivant présente les données concernant les prélèvements d'eau de surface dans le département de Haute-Vienne pour l'année 2022.

Volume total d'eau prélevée en m³	Usages en m³ *(%)*			
	Eau turbinée (barrage)	Irrigation	Eau potable	Industries et activités économiques
4 683 589 641	4 627 900 368 *(98,8 %)*	1 038 098 *(< 0,1 %)*	24 939 841 *(0,5 %)*	29 711 334 *(0,6 %)*

Tableau 19 : Prélèvements d'eau de surface dans le département de Haute-Vienne en 2022

Production d'hydroélectricité

La Gartempe et ses affluents sont équipés de microcentrales en utilisation permanente ou occasionnelle dont l'électricité est vendue à EDF. Les plus proches du site sont :

- barrage du Mas (Bessines-sur-Gartempe) : 340 kW ;
- moulin de la Villette (Châteauponsac, à environ 8 km à l'Ouest de Bessines-sur-Gartempe) : 95 kW ;
- barrage d'Etrangleloup (Châteauponsac) : 490 kW.

Alimentation en eau potable

Comme précisé au Paragraphe 4.1.1.2, la commune de Bessines-sur-Gartempe et les communes alentour sont alimentées en eau potable à partir de captages d'eaux souterraines. Toutefois, un prélèvement d'eau est réalisé dans la Gartempe, en amont du SIB, lorsque la production des captages d'eaux souterraines est insuffisante.

Autres usages

La Gartempe est utilisée pour des activités de loisirs. Elle accueille des activités de canoë-kayak (en particulier le secteur Folles-Châteauponsac et les environs de Lathus) et de pêche. A ce titre, la Gartempe fait l'objet d'une attention particulière depuis une quinzaine d'années dans le cadre du plan de réintroduction du saumon, avec notamment l'installation d'échelles à poissons et le nettoyage des berges.

Aucun site de baignade sur la Gartempe n'est recensé dans le secteur de Bessines-sur-Gartempe.

5.1.2 Analyse des effets des installations actuelles

5.1.2.1 Besoins en eau

Le CIME est alimenté en eau potable *via* le réseau public pour les besoins sanitaires et pour les besoins du procédé. Aucun prélèvement d'eau n'est effectué directement dans les eaux de surface ou souterraines.

Le tableau suivant présente la consommation globale en eau du CIME pour la période 2021-2024.

Année	Volume annuel d'eau consommé au CIME *m^3/an*
2021	4 133
2022	4 815
2023	4 272
2024	3 520

Tableau 20 : Consommation globale en eau du CIME sur la période 2021-2024

5.1.2.2 Effluents liquides

CIME

Le CIME est à l'origine des effluents liquides suivants :

- eaux usées ;
- eaux pluviales ;
- effluents industriels.

Les effluents sanitaires sont collectés par un réseau spécifique raccordé sur une station de traitement biologique (lit planté de roseaux) avec rejet final vers la Gartempe.

Les eaux pluviales sont acheminées gravitairement vers deux bassins de régulation du débit (pouvant servir de bassins de confinement). Ces eaux sont ensuite dirigées directement vers la Gartempe *via* le canal de rejet.

Les effluents industriels du CIME sont collectés et traités à la source, dans les diverses unités qui les produisent. Tous les effluents industriels du bâtiment CIME sont évacués vers les bassins de collecte existants (au Sud du SPI/LAB), avec une neutralisation préalable si nécessaire. Les effluents des pilotes et certains effluents concentrés du LAB peuvent être prétraités par précipitation à la chaux pour abattre les métaux (notamment l'uranium). Les effluents de la zone de pilotage annexe sont également orientés vers les bassins de collecte existants, éventuellement suite à un traitement par précipitation / neutralisation. Après décantation dans les bassins de collecte, les effluents des bassins sont vidés à un débit maximal de 5 m^3/h à la Gartempe *via* le canal de rejet. Le point de rejet dans le canal est équipé d'un dispositif de mesure du débit rejeté et de prélèvement d'échantillon. Conformément à l'article 10.2.4 de l'arrêté préfectoral du 28 janvier 20219, et de l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023, des analyses sont réalisées en sortie des bassins de collecte, selon le programme et la fréquence prescrites dans ce même arrêté (à noter que le projet Pilote recyclage de batteries n'est pas à l'origine de rejets d'effluents industriels dans les bassins (qui sont traités en tant que déchets) et ne modifie donc pas la situation actuelle du CIME).

Concernant le bâtiment 1200m2 spécifiquement, les effluents liquides industriels correspondent à des eaux de purge ou de nettoyage. Ils sont mis en citerne et analysés avant évacuation en tant que déchets vers des filières agrées. A noter que l'ensemble des effluents industriels générés par le Pilote recyclage de batteries et le laboratoire d'analyses sont traités en tant que déchets et ne sont donc pas rejetés au milieu naturel.

La figure suivante présente un schéma simplifié des différents flux d'effluents industriels du CIME.

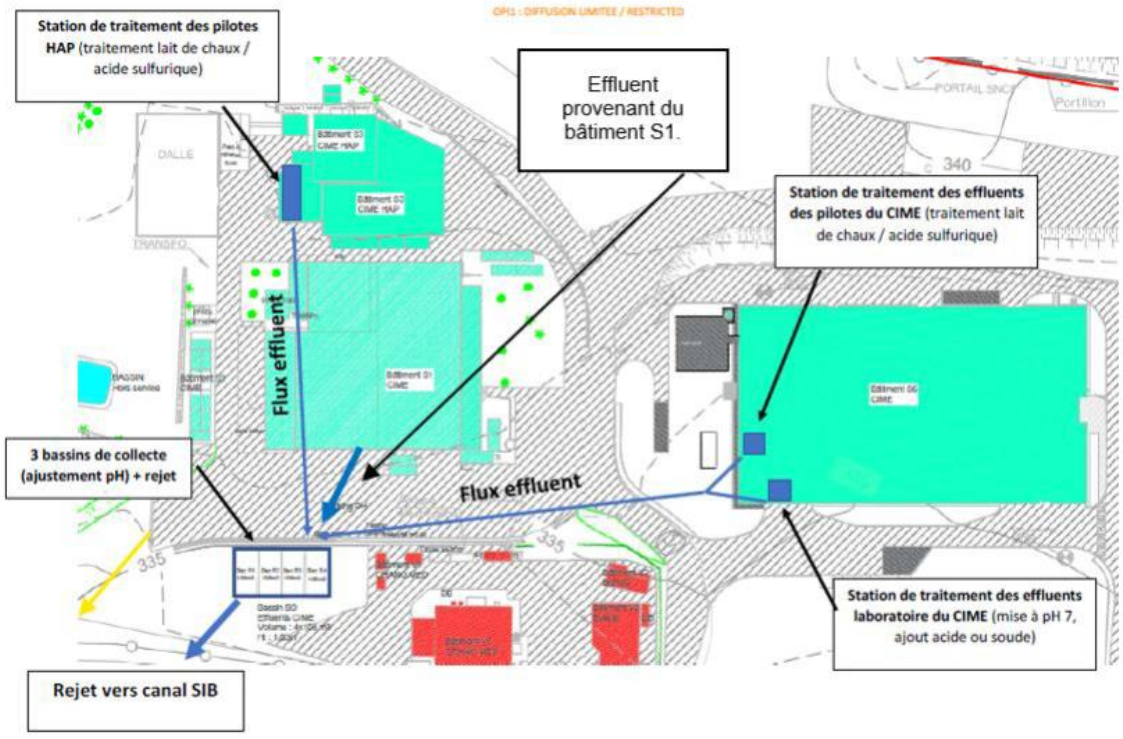


Figure 21 : Schéma simplifié des différents flux d'effluents industriels du CIME

Les volumes d'effluents industriels du CIME rejetés dans la Gartempe pour la période 2021-2024 sont présentés dans le tableau suivant et comparés à ceux du SIB.

Installation	Volume d'effluents industriels rejetés à la Gartempe *m^3*			
	2021	2022	2023	2024
SIB	724 000	520 000	713 000	763 932
CIME	2 962 (0,41 %)	2 427 (0,47 %)	2 511 (0,35 %)	1 744 (0,23 %)

Tableau 21 : Volume des effluents industriels rejetés à la Gartempe

Pilote Recyvabat

Hangar 1 200 m²

Effluents industriels

Les phases liquides des pilotes WP1 à WP3 situés dans le Hangar 1 200 m² sont recyclés au travers des procédés de ces mêmes pilotes.

Des effluents industriels peuvent être générés si les liquides ou réactifs de ces pilotes doivent être purgés ou remplacés générés également lors de nettoyages d'intercampagnes d'essais pour opérer des maintenances ou lors de déversements accidentels des pilotes contenus dans le hangar. Ces effluents sont mis en citerne et analysés pour caractérisation avant évacuation vers des filières agrées.

Eaux pluviales

Les eaux pluviales de toiture sont collectées et renvoyées vers le canal de rejet.

Un bassin de rétention pour les eaux pluviales est présent au niveau de la zone « tampon » extérieure. Les eaux pluviales sont analysées conformément à l'article 10.2.4 de l'arrêté préfectoral du 28 janvier 20219, et de l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 (selon fréquences et analyses mentionnées) avant rejet via le canal de rejet et sont rejetées par batch.

Dans le cas où les eaux pluviales sont polluées, elles sont éliminées vers les filières de traitement des déchets appropriées. En l'absence de pollution préalablement caractérisée, elles sont évacuées vers le milieu récepteur (Gartempe) dans les limites autorisées par l'AP.

Le schéma ci-dessous présente la gestion des eaux pluviales au niveau du Hangar 1 200 m².

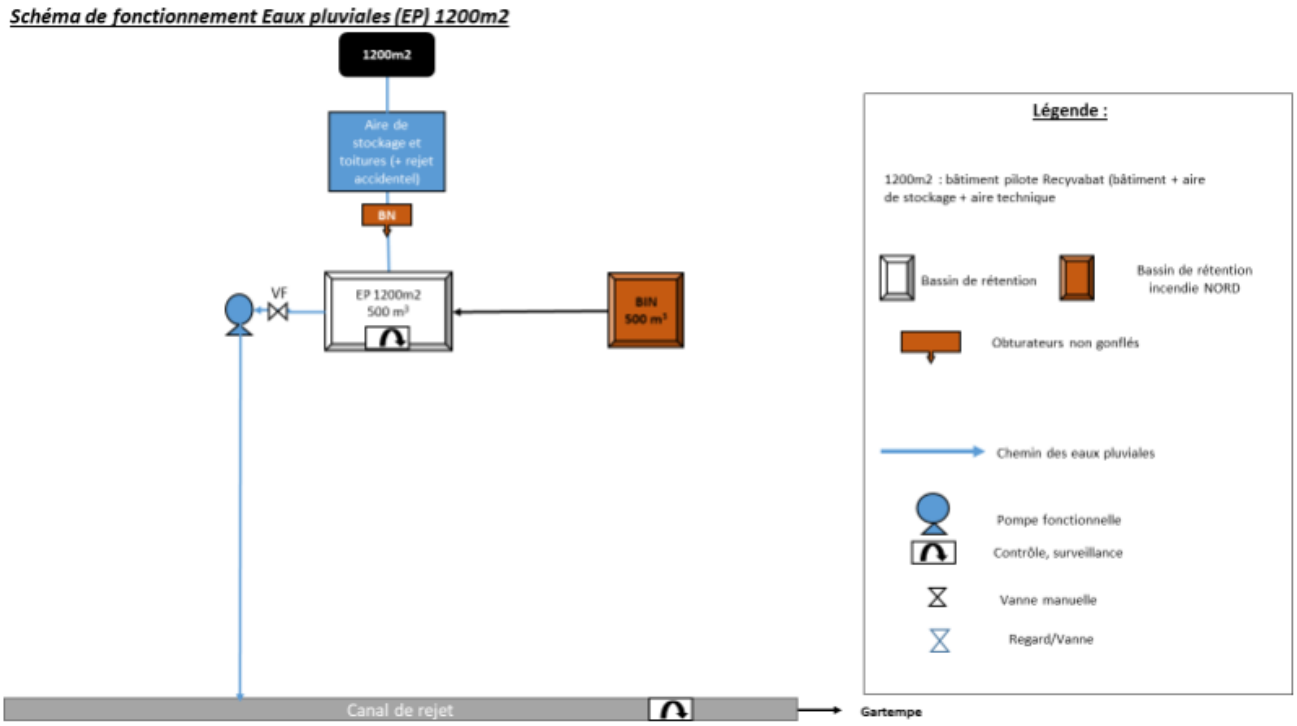


Figure 22 : Gestion des eaux pluviales du Hangar 1 200 m²

Eaux de ruissellement

Les eaux de ruissellement et de toiture sont centralisées par le biais de caniveaux techniques dédiés au niveau du Hangar 1 200 m2. Ces eaux sont collectées et regroupées dans le bassin des eaux pluviales de la zone tampon du Hangar 1 200 m2. Les eaux pluviales de toiture sont rejetées, par batch, simultanément aux eaux pluviales recueillies sur les autres surfaces, dans le canal de rejet, après analyses et conformité aux valeurs limite de rejet de rejet de l'arrêté préfectoral du complémentaire du 11 octobre 2023. La figure illustrant notamment le rejet des eaux pluviales de toiture est présentée en **Annexe B** du Volume 3 et reprise ci-dessous.

Hall HAP 2

Effluents industriels

Les phases liquides du procédé hydrométallurgique actuellement situé dans le Hall HAP 2 sont les eaux de lavages des équipements et de déversements accidentels. De la même manière que pour le bâtiment 1200 m^2, ces effluents sont mis en citerne pour évacuation vers des filières agrées.

Eaux pluviales

Le bassin de récupération des eaux pluviales des Halls HAP (bassin Nord de 550 m^3) est dimensionné afin de réguler le débit de rejet de façon à ne pas engorger les réseaux aval. La gestion des eaux pluviales des Halls HAP est présentée sur la figure ci-dessous.

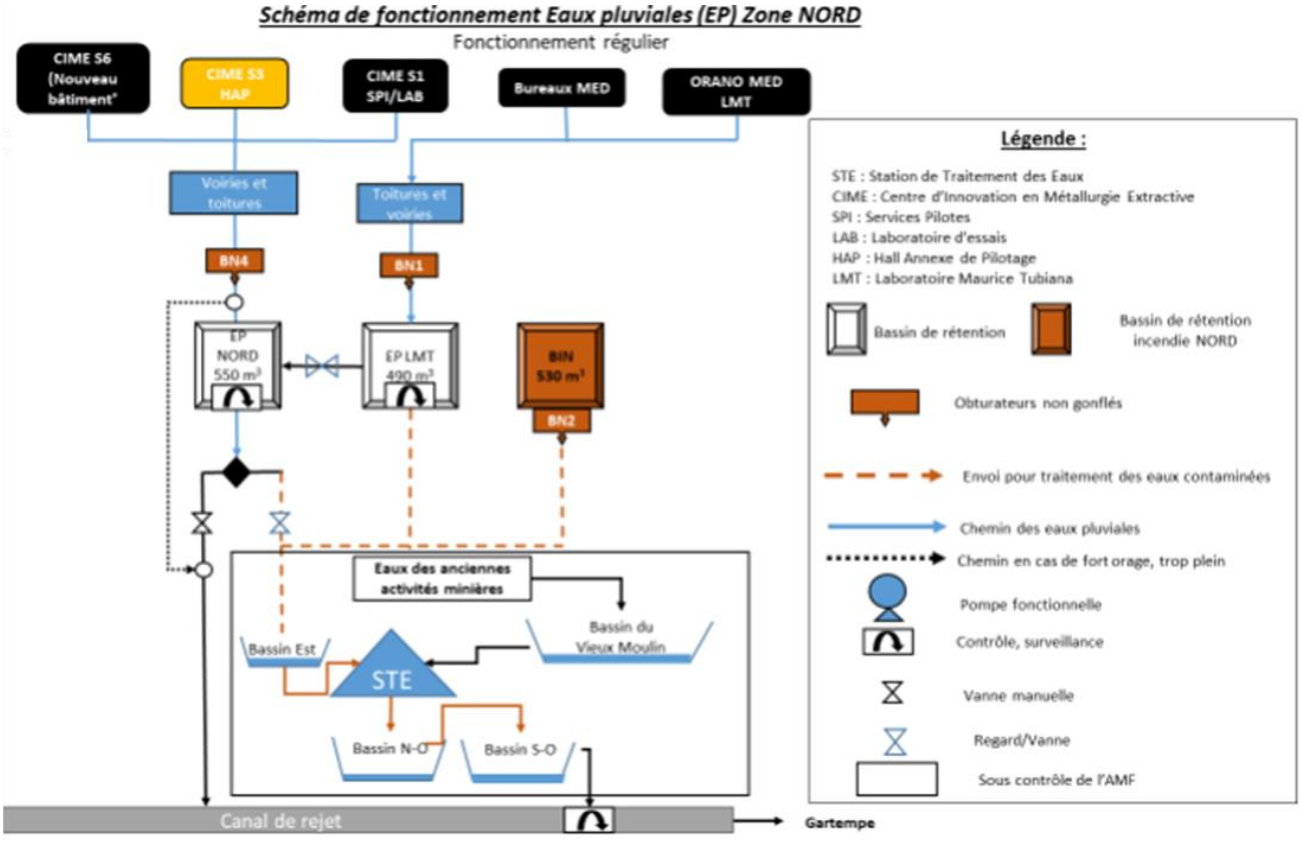


Figure 23 : Gestion des eaux pluviales des Halls HAP

5.1.3 Surveillance des effluents

5.1.3.1 Valeurs limites de rejet

Les valeurs limites de rejet dans les eaux pluviales prescrites par l'arrêté préfectoral du 28 janvier 2019 sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	Valeurs limites maximales sur prélèvement instantané
pH	5,5 < pH < 8,5
MES	100 mg/L
Conductivité (à 20°C)	1 000 µS/cm
Sulfates	250 mg/L
Hydrocarbures	5 mg/L
Uranium soluble	100 µg/L
Radium 226 soluble	0,05 Bq/L

Tableau 22 : Valeurs limites de rejet dans les eaux pluviales du CIME prescrites par l'arrêté préfectoral du 28 janvier 2019

Les valeurs limites de rejet dans les effluents industriels prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	Valeur limite maximale (concentration) *mg/L*	Flux maximal horaire *g/h*	Flux maximal annuel *kg/an*
Débit	-	5 m^3/h	6 600 m^3/an
pH	5,5 – 8,5	/	/
Conductivité (à 20°C)	1 000 µS/cm	/	/
DCO	125	625	825
MES	35	175	231
Radium 226 soluble	0,25 Bq/L	1,25 (kBq/h)	1,65 (MBq/an)
Radium 226 insoluble	0,25 Bq/L	1,25 (kBq/h)	1,65 (MBq/an)
Uranium soluble	0,8	4	5,2
Uranium insoluble	0,8	4	5,2
Thorium total	0,1	0,5	0,6
Ba et ses composés	1	5	6,6
Mn et ses composés	1	5	6,6
Pb et ses composés	0,5	2,5	3,3
As et ses composés	0,1	0,5	0,66
Cd et ses composés	0,2	1	1,32
Cr et ses composés	0,5	2,5	3,3
Cu et ses composés	0,5	2,5	3,3
Co et ses composés	0,5	2,5	3,3
Ni et ses composés	0,5	2,5	3,3
Hg et ses composés	0,05	0,25	0,33
Zn et ses composés	2	10	13,2
Fe et ses composés	5	25	33

Paramètre	Valeur limite maximale (concentration) *mg/L*	Flux maximal horaire *g/h*	Flux maximal annuel *kg/an*
Al et ses composés	5	25	33
Li et ses composés	10	6,84	60
Cyanures	0,1	0,5	0,66
Nitrates	300	1 500	1 980
Azote global	320	1 600	2 100
Phosphore total	10	50	66
Fluorures	15	75	99
Sulfates	4 000	20 000	5 280
Hydrocarbures totaux	10	50	66

Tableau 23 : Valeurs limites de rejet dans les effluents industriels du CIME prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023

5.1.3.2 Résultats de la surveillance

D'après les rapports de surveillance du SIB établis sur les 4 dernières années (2021-2024) :

- les eaux pluviales sont généralement conformes aux valeurs limites de rejet prescrites par l'arrêté préfectoral du 28 janvier 2019, à l'exception :
    - en 2021, de teneurs en uranium et radium induites par des processus de lixiviation par les eaux pluviales de la roche nue sur les 4 000 m² des fondations du chantier du bâtiment CIME ;
    - en 2022 et 2023, des teneurs en radium proches de la valeur limite au niveau du bassin Nord (un curage des boues de ce bassin a été réalisé en mars 2023) ;
    - en 2024, de dépassements en uranium et radium. Des investigations ont été menées et les résultats confirment que la présence d'uranium et de radium dans les eaux pluviales ne sont pas dus à l'activité du CIME. En effet, les valeurs mesurées autour des installations ne montrent pas de dépassement. Seules les eaux de la tranchée drainante et les eaux du vide sanitaire du CIME montrent des dépassements. Ces eaux correspondent à des eaux d'infiltration ;
- les effluents de procédé du CIME sont généralement conformes aux valeurs limites de rejet prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023, à l'exception :
    - en 2021, d'un dépassement ponctuel en radium soluble et uranium soluble observé en juin dû à une augmentation de l'activité R&D sur l'élément radium ;
    - en 2023 et 2024, de dépassements ponctuels sur la concentration en MES ;
    - en 2024, d'un dépassement ponctuel de la conductivité.

A noter qu'en 2023, le prélèvement réalisé dans les eaux pluviales lors du 4ème trimestre consécutif au démarrage de l'activité du pilote Recyvabat ne montre aucun dépassement des valeurs limites de rejet.

De plus, afin de s'assurer de maintenir des valeurs de MES conformes à la valeur limite de rejet prescrite par l'arrêté préfectoral du 28 janvier 2019, le curage d'un premier bassin a eu lieu en novembre 2024, et celui d'un deuxième bassin en juin 2025.

5.1.4 Surveillance environnementale des eaux de surface

5.1.4.1 Points de prélèvement et programme analytique

La surveillance environnementale règlementaire[3] du SIB comprend la réalisation de prélèvements d'eaux de surface de la Gartempe portant sur :

- 3 points de prélèvement dont :
    - 1 en amont hydraulique du SIB : VIL (lieu-dit Moulin de Villard, coordonnées Lambert 93 : X = 574 841, Y = 6 559 689) ;
    - 1 en aval hydraulique : SIB B (en aval immédiat, coordonnées Lambert 93 : X = 572 870, Y = 6 558 879) ;
- 5 paramètres :
    - pH et conductivité ;
    - 3 composés chimiques : uranium (soluble et insoluble), baryum et sulfates ;
    - 1 radioélément : ^{226}Ra (soluble et insoluble).

Les figures en **Annexe B** illustrent la localisation des points de prélèvement d'eaux de surface de la Gartempe.

5.1.4.2 Résultats

Les résultats dans la Gartempe en aval hydraulique du SIB paraissent stables et similaires à ceux observés en amont, à l'exception des teneurs en sulfates, plus élevées en aval, dont la présence peut être liée aux anciennes activités minières.

Globalement, l'impact du SIB (mines et stockage de résidus) est donc limité sur la Gartempe. L'impact du CIME sur la Gartempe est considéré comme faible.

5.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

5.2.1 Pilote recyclage de batteries

5.2.1.1 Besoins en eau

[3] En réponse aux arrêtés préfectoraux n°96-171 du 26 avril 1996, n°2012-84 du 10 octobre 2012 et n°2019-017 du 11 février 2019

Le pilote recyclage de batteries dans sa configuration future, comprenant le pilote hydrométallurgique flexibilisé, n'entraînent pas d'augmentation de la consommation en eau par rapport à la situation actuelle.

La description du Pilote recyclage de batteries dans sa situation actuelle est présentée au chapitre 2.4 du présent volume 2. La description du projet Pilote recyclage de batteries dans sa configuration future est présentée au chapitre 2.6 de ce volume 2 et celle du pilote hydrométallurgique flexibilisé au chapitre 2.6.5.

5.2.1.2 Effluents liquides

Effluents industriels

Les effluents industriels en lien avec le pilote recyclage de batteries correspondent principalement aux effluents de lavage des équipements et du bâtiment 1200m^2 et des Halls HAP 1 et 2. Aucun effluent industriel (y compris lithium et cobalt) n'est rejeté au milieu naturel. Ils sont mis en citerne pour être pris en charge par une société spécialisée dans le retraitement des déchets.

Le projet de flexibilisation de l'hydrométallurgie avec notamment la mise en place d'équipements dédiés par étape du procédé spécifiques à chaque métal, plus flexibilisées et plus petites entraîne une diminution de la quantité d'effluents liquides générés. Il n'est ainsi plus nécessaire de vidanger les unités et de les laver pour changer de matrice afin d'extraire l'élément suivant.

Eaux pluviales

Le pilote recyclage de batteries dans sa configuration future n'entraîne pas de modification de la qualité et de la quantité des eaux pluviales rejetées actuellement au niveau du Hangar 1 200 m^2 et des Halls HAP.

5.2.2 Laboratoire d'analyses

5.2.2.1 Besoins en eau

Le laboratoire a une consommation en eau potable estimée de 5 m^3 par an pour le lavage des mains et les besoins en eau osmosée utilisée pour les analyses, ce qui représente environ 0,12 % de la consommation du CIME (consommation moyenne 2021-2024 : 4 185 m^3), et peut être considérée comme négligeable.

5.2.2.2 Effluents liquides

Effluents industriels

L'ensemble des effluents industriels provenant du laboratoire d'analyses sont collecté dans des bidons, GRV ou autres contenants puis éliminés *via* les exutoires des Halls HAP et Hangar 1 200 m^2 en tant que déchets. Leur quantité est négligeable par rapport à celle existante au niveau du CIME.

Eaux pluviales

Les eaux pluviales de toiture des structures modulaires sont captées et envoyées vers le bassin Nord puis contrôlées avant rejet à la Gartempe. Au vu de la taille des structures modulaires (superficie de 44 m^2), la quantité d'eaux pluviales attendue est négligeable.

5.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

5.3.1 Besoins en eau

Etant donné l'absence d'augmentation significative des besoins en eau en lien avec le projet, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation supplémentaire n'est mise en place.

5.3.2 Effluents liquides

Aucun effluent industriel lié au projet **Pilote recyclage de batteries** n'est rejeté au milieu naturel.

Les eaux pluviales provenant des toitures et des surfaces imperméabilisées (voiries et parking) sont raccordées au réseau pluvial du SIB (via le canal traversant), envoyées vers le bassin Nord pour être ensuite rejetées au milieu naturel (Gartempe), après analyses de conformité. Les eaux pluviales ne sont traitées que si besoin.

5.4 Conclusion

Dans la mesure où le projet **Pilote recyclage de batteries** :

- n'entraine pas d'augmentation de la consommation en eau potable ;
- n'entraine pas d'évolution significative de la quantité et de la qualité des eaux pluviales, raccordées au réseau du SIB et contrôlées et traitées avant leur rejet au milieu naturel (Gartempe) ;
- ne rejette aucun effluent industriel au milieu naturel.

L'impact sur l'eau des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut ainsi être considérée comme très limité et maîtrisé.

6 TRAFICS ET VOIES DE CIRCULATION

6.1 Etat initial

6.1.1 Données bibliographiques

6.1.1.1 Réseau

Le terrain d'implantation du CIME est à environ 250 m à l'Est de la route départementale D220. L'autoroute A20 passe à environ 650 m à l'Est.

Le SIB est traversé d'Est en Ouest par le chemin communal n°2 de Bessines ainsi que par une voie ferrée, annexe de la ligne Paris-Limoges, qui dessert l'entreposage d'oxyde d'uranium appauvri. Ceux-ci sont situés à environ 80 m au Nord du CIME.

La voie ferrée la plus proche affectée au trafic des voyageurs est implantée à plus de 4,5 km à l'Est (voie Paris-Toulouse).

Les aéroports les plus proches sont les suivants :

- aéroport de Limoges-Bellegarde, à environ 35 km au Sud-Ouest de Bessines-sur-Gartempe ;
- aéro-club de Bellac, situé à 22 km à l'Ouest de Bessines-sur-Gartempe.

Aucune base militaire n'est présente dans l'environnement proche du CIME.

6.1.1.2 Comptage routier

Les données de trafic routier disponibles pour le SIB sont présentées dans le tableau suivant.

Flux	Véhicule	Flux lié au SIB
Salariés et prestataires permanents	Véhicules particuliers	200 par jour
Matières radiologiques entrantes	De 3,5 t à 44 t	1 par semaine
Matières radiologiques sortantes, dont déchets	De 3,5 t à 44 t	1 par semaine
Maintenance et travaux	Véhicules utilitaires < 3,5 t	10 par jour
Livraisons et enlèvements	De 3,5 t à 44 t	6 par jour
	TOTAL (véhicules/an)	**42 444**

Tableau 24 : Données de trafic au niveau du SIB

Ainsi, le trafic annuel en lien avec le SIB est estimé de manière majorante (en prenant en compte un fonctionnement en continu) à 79 944 véhicules par an, dont 2 294 poids-lourds (2,8 %).

Les données de trafic routier disponibles pour les voies de circulation routières situées à proximité du SIB pour les années 2021 à 2023 sont présentées dans le tableau suivant.

Voie	Localisation par rapport au CIME	Trafic moyen journalier (% de poids lourds)		
		2021	2022	2023
N145	Environ 9 km au Nord	-	14 439 dont 4 469 PL (31,0 %)	15 191 dont 4 568 PL (30,1 %)
A20	Environ 650 m à l'Est	25 624 dont 6 209 PL (24,2 %)	26 112 dont 6 364 PL (24,4 %)	26 840 dont 6 753 PL (25,2 %)

PL : Poids-lourds

Tableau 25 : Trafic routier sur les voies de circulation à proximité du CIME

6.1.2 Accès aux installations actuelles

L'accès au CIME se fait *via* la route de Lavaugrasse (entrée principale du SIB), située au Sud de celui-ci et localisée sur la figure suivante.

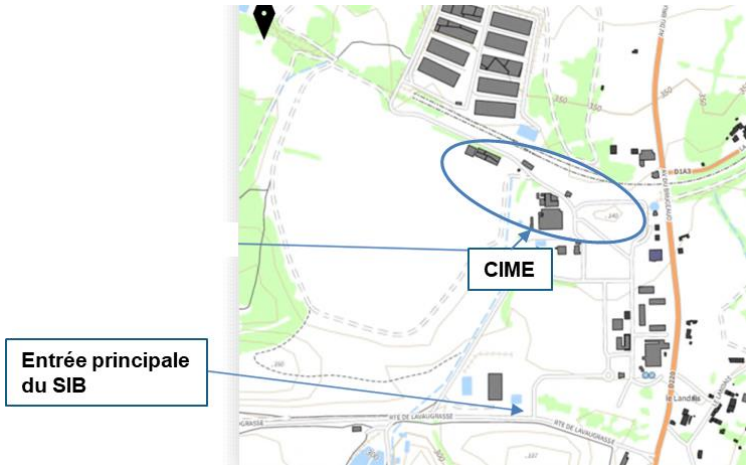


Figure 24 : Accès au CIME

6.1.3 Analyse des effets des installations actuelles

Actuellement le CIME est autorisé pour un trafic de 1 500 poids-lourds par an et un flux de maximum 140 véhicules légers par jour.

Le trafic global généré par le pilote Recyvabat est présenté dans le tableau suivant.

Flux	Véhicule	Flux lié au pilote Recyvabat
Salariés et prestataires permanents	Véhicules particuliers	11 par jour
Matières entrantes (batteries)	Poids-lourds	1 par semaine (50 par an au maximum)
Effluents liquides et solides sortants	Poids-lourds	2 fois par mois
Externalisation des analyses d'échantillons	Véhicules utilitaires < 3,5 t	2 par semaine
Sous-traitance	Véhicules utilitaires < 3,5 t	2 par semaine
TOTAL véhicules/an (% poids-lourds)		**4 299 (1,7 %)**

Tableau 26 : Transports liés au pilote Recyvabat

Cela correspond donc à un trafic d'environ 4 299 véhicules par an, dont 74 poids-lourds (1,7 %), ce qui paraît :

- faible par rapport au trafic autorisé sur le CIME, représentant 8,3% du trafic de véhicules légers et 4,9 % du trafic de poids-lourds ;
- très faible par rapport au trafic observé au niveau des voies de circulation routière avoisinantes, la N45 (0,076 % pour l'ensemble des véhicules et 0,0045 % pour les poids-lourds) et l'A20 (0,043 % pour l'ensemble des véhicules et 0,0031 % pour les poids-lourds).

6.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

6.2.1 Pilote recyclage de batteries

L'activité du pilote recyclage de batteries dans sa configuration future, comprenant le pilote hydrométallurgique flexibilisé, n'entraîne pas d'évolution du trafic par rapport à la situation actuelle.

6.2.2 Laboratoire d'analyses

La mise en place d'un laboratoire d'analyses sur le CIME permet de réduire les transports routiers. En effet, 1 à 2 transports par semaine sont actuellement programmés pour l'externalisation des analyses des échantillons vers un laboratoire accrédité.

Les approvisionnements en gaz et en petits matériels et consommables sont mutualisées avec ceux du CIME et évitent donc un transport supplémentaire.

Le trafic généré par le laboratoire d'analyses correspond donc uniquement aux véhicules des employés Orano. Celui-ci est jugé négligeable à l'échelle du CIME.

6.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Au vu des impacts négligeables sur le trafic des voies de circulation routière avoisinantes du projet **Pilote recyclage de batteries**, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est mise en place.

6.4 Conclusion

L'impact sur le trafic des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut être considéré comme négligeable.

7 QUALITE DE L'AIR ET CONDITIONS METEOROLOGIQUES

7.1 Etat initial

7.1.1 Données météorologiques

Source : données Météo France acquises en janvier 2025 ; Fiche climatologique – Statistiques 1991-2020 et records de la station de La Souterraine (23)

L'ensemble des plateaux de l'Ouest du Limousin bénéficie d'un régime océanique et subit l'influence des courants climatiques venant de l'Atlantique. Ce climat est caractérisé par :

- une atténuation des extrêmes (coups de froid passagers et de faible durée) ;
- des précipitations étalées toute l'année avec des fluctuations saisonnières ;
- des pluies rarement fortes, mais durables.

7.1.1.1 Pluviométrie

La pluviométrie de la Haute Vienne est fortement liée aux reliefs (altitude et orientation) qui s'organisent en un croissant constitué des monts de Blond, puis des monts d'Ambazac et d'une partie du plateau de Millevaches.

La pluviométrie moyenne du département est de l'ordre de 1 000 mm par an, avec des courbes isohyètes[4] qui suivent et amplifient le modelé du relief, en soulignant les premières hauteurs rencontrées par les vents humides d'Ouest : les monts de Blond et d'Ambazac, comme indiqué sur la figure suivante.

[4] Ligne reliant des points d'égales quantités de précipitations tombées en une période déterminée

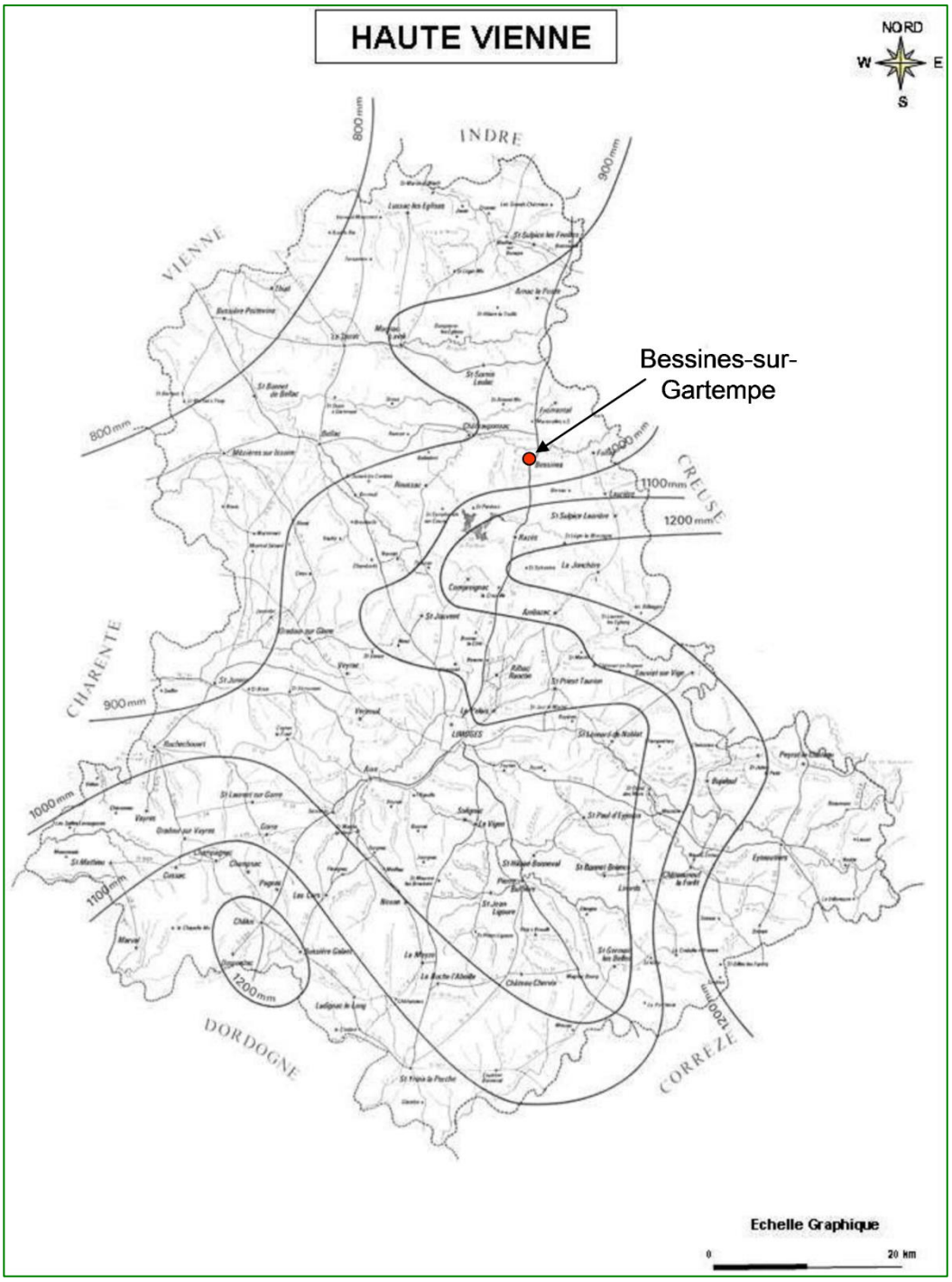


Figure 25 : Pluviométrie moyenne annuelle de la Haute Vienne

Les données relatives à la pluviométrie ont été fournies par Météo France sur la station de La Souterraine (23), située à environ 14 km au Nord-Est, pour la période 1991-2020. La fiche climatologique pour cette station est présentée en **Annexe C**.

La hauteur moyenne annuelle des précipitations est de 1 029,1 mm. Les pluies sont plus importantes durant les mois de mai, octobre et décembre. Le nombre moyen de jours de pluie par an (avec une hauteur quotidienne de précipitations ≥ 1 mm) est de 138,5.

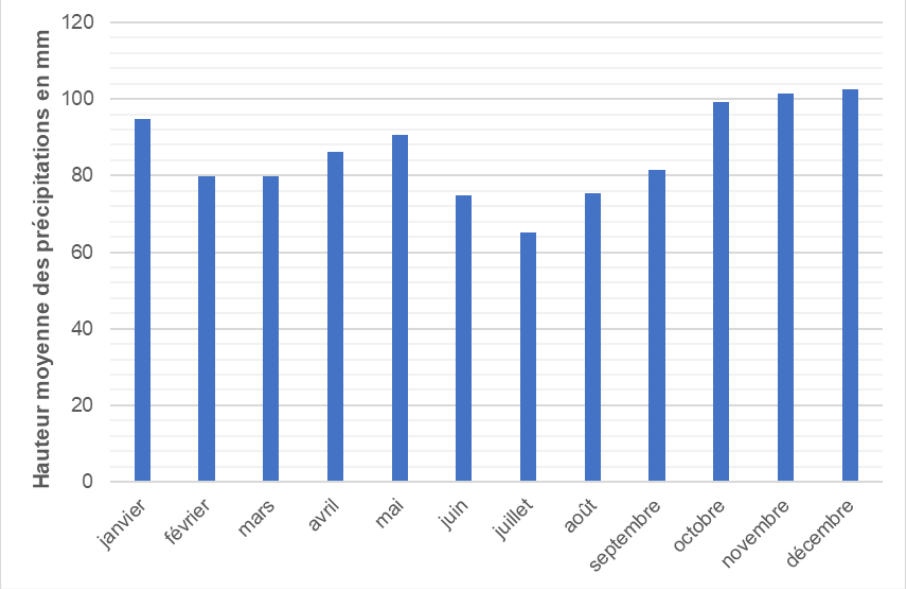


Figure 26 : Variation annuelle des précipitations observées au droit de la station de La Souterraine

Le maximum absolu de précipitations quotidiennes relevé est de 72,1 mm le 25 juin 1994.

7.1.1.2 Température

La répartition des courbes thermiques présente une distribution similaire à celle des précipitations, les températures s'adoucissant au fur et à mesure que l'on descend vers l'aval du bassin de la Gartempe.

Les données relatives à la température proviennent de la station Météo France de La Souterraine (23), dont la fiche climatologique est présentée en **Annexe C**.

La température moyenne annuelle est de 11,5°C. Les températures moyennes mensuelles varient entre 4,4°C (janvier) et 19,4°C (août).

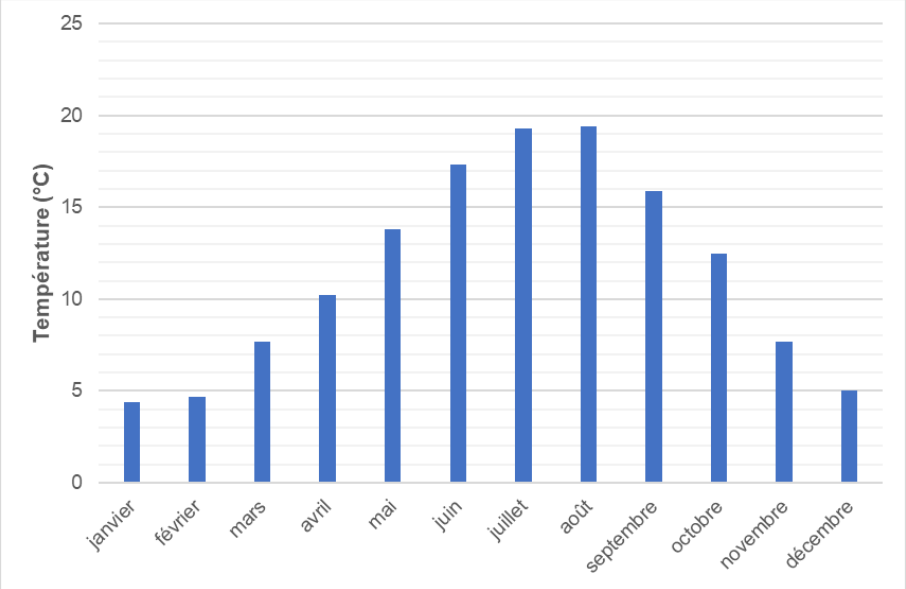


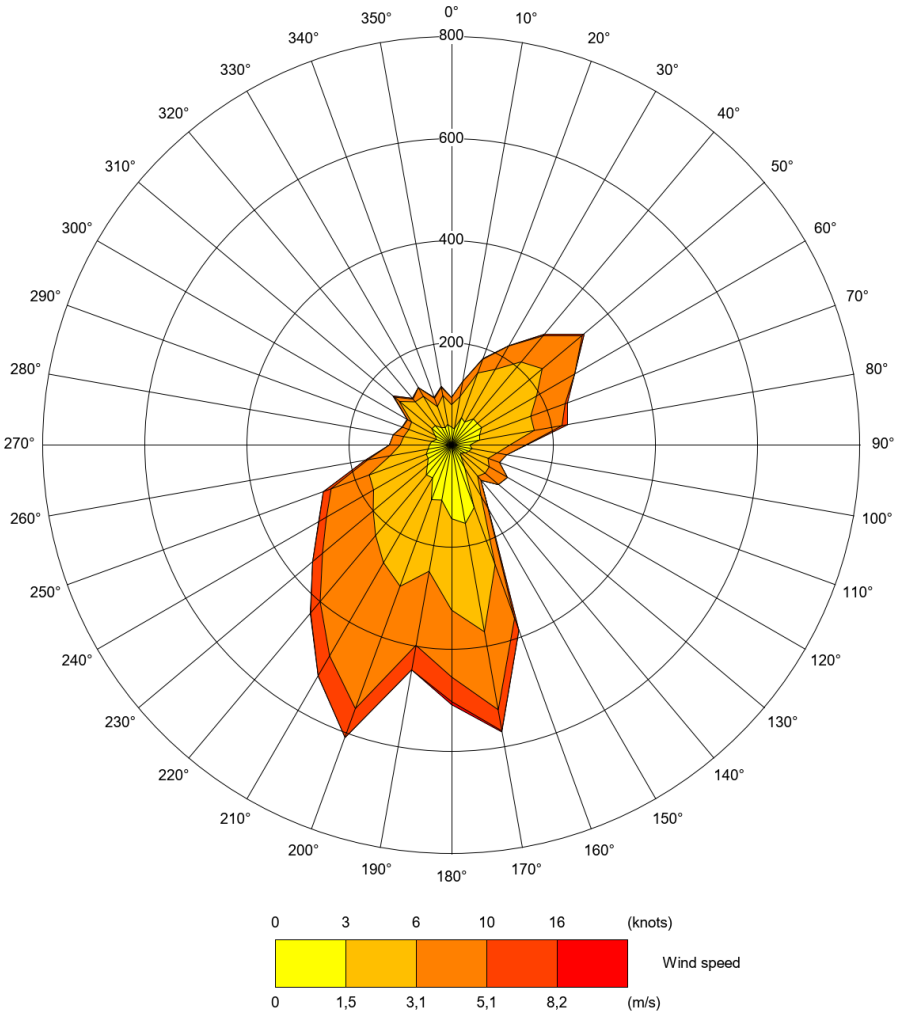
Figure 27 : Températures moyennes mensuelles observées au droit de la station de La Souterraine

Le minimum absolu de température relevé est de -22,5°C le 9 janvier 1985. La température est inférieure à -5°C pendant 8,9 jours par an en moyenne, essentiellement en janvier et février.

Le maximum absolu de température relevé est de 39,2°C le 12 août 2003. La température dépasse 30°C pendant 12,3 jours par an en moyenne, essentiellement en juillet et août.

7.1.1.3 Vents

La rose des vents réalisée sur la base des données météorologiques recueillies au niveau de la station Météo France de la Souterraine pour la période 2022-2024 est présentée sur la figure suivante. Celle-ci indique une prédominance des vents provenant du Sud/Sud-Ouest et du Nord-Est.



Note : La rose des vents indique l'origine du vent. Les nombres indiqués sur les différents axes (200, 400, 600 et 800) correspondent au nombre d'observations (c'est-à-dire le nombre d'heures dans l'année où une même vitesse et direction des vents est observée).

Figure 28 : Rose des vents de la station de La Souterraine pour la période 2022-2024

7.1.2 Données bibliographiques

Sources : ATMO Nouvelle-Aquitaine consulté en juin 2025

7.1.2.1 Principaux polluants atmosphériques d'origine anthropique

Les principaux polluants atmosphériques issus des activités humaines (anthropiques) sont le dioxyde de soufre (SO_2), les oxydes d'azote (NO_X), les Composés Organiques Volatils (COV), les fines particules en suspension (PM_{10} ou $PM_{2,5}$) ainsi que l'ozone (O_3). Leurs principales caractéristiques sont les suivantes :

- le dioxyde de soufre est issu des installations de combustion (installations industrielles, chauffages, …), à partir du soufre contenu dans les produits brûlés. C'est un gaz irritant, qui provoque des altérations de la fonction pulmonaire chez les enfants et une exacerbation des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne) ;
- les oxydes d'azote sont également émis par les installations de combustion, mais aussi par les véhicules automobiles. Le NO_2 est un gaz irritant qui pénètre dans les ramifications des poumons, provoquant une hyper réactivité bronchitique ;
- les composés organiques volatils proviennent des industries chimiques, pétrochimiques, des véhicules et de toutes les utilisations de solvants. Parmi les COV, le benzène par exemple est toxique, et peut avoir un effet sur le système nerveux et le sang. Il peut être cancérigène (leucémie) ;
- les particules fines en suspension (diamètre inférieur à 10 µm ou 2,5 µm) sont essentiellement issues des combustions de toute nature. Elles peuvent irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire. Certaines sont mutagènes et cancérigènes (plomb, dioxines, …) ;
- l'ozone atmosphérique est principalement issu des réactions photochimiques dans l'air entre les oxydes d'azote et les composés organiques volatils. Les sources naturelles d'ozone sont en effet très rares, et les émissions anthropiques d'ozone sont également peu importantes. L'ozone provoque des irritations oculaires, la toux et des altérations de la fonction pulmonaire.

7.1.2.2 Concentrations atmosphériques et valeurs de référence

Concentrations atmosphériques

La surveillance de l'air est effectuée par des mesures de concentrations en polluants, exprimées en unité de masse par unité de volume d'air, ramenées à des conditions de température et de pression normalisées.

Les concentrations des polluants atmosphériques dépendent des quantités émises, des phénomènes météorologiques (ils peuvent être dispersés par les vents, dilués par les pluies ou bloqués lorsque l'atmosphère est stable), mais aussi du type de polluant.

Valeurs de référence

L'appréciation de la qualité de l'air passe par la comparaison des concentrations avec les valeurs de référence définies dans la réglementation française, dans le tableau annexé à l'article R221-1 du Code de l'Environnement.
Deux types de seuils sont définis :

- les objectifs de qualité sont des niveaux de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre sur une période donnée ;
- les valeurs limites correspondent à des niveaux maximaux de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère.

Ces seuils sont fixés sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs pour la santé humaine ou pour l'environnement.
Il est à noter qu'il existe également deux seuils d'information :

- les seuils d'alerte : en cas de dépassement effectif ou prévu d'un des seuils d'alerte, les pouvoirs publics informent de la situation et prennent des mesures propres à limiter l'ampleur et les effets de la pointe de pollution sur la population (restriction des activités responsables de la pointe de pollution) ;
- les seuils de recommandations et d'information : en cas de dépassement de l'un des seuils, les pouvoirs publics informent de la situation. Ils mettent en garde les personnes sensibles et recommandent la mise en œuvre de mesures destinées à la limitation des émissions d'origine à la fois automobile, industrielle, artisanale et domestique.

7.1.2.3 Caractérisation de l'air ambiant

Réseau de surveillance

La qualité de l'air ambiant de la région Nouvelle-Aquitaine est contrôlée en continu par le réseau ATMO Nouvelle-Aquitaine, association agréée par le ministère en charge de l'Environnement pour la surveillance de la qualité de l'air de la région qui dispose de 43 stations permanentes de mesure de la qualité de l'air sur l'ensemble de la région, selon le bilan annuel de la région pour l'année 2024.

Aucune station de surveillance n'est recensée à proximité immédiate du CIME. Les stations présentant un environnement similaire les plus proches sont :

- la station Limoges-Berland (station urbaine), située à environ 32 km au Sud du CIME. Cette station mesure notamment les PM_{10}, les $PM_{2,5}$ et le NO_2 ;
- la station Guéret (station urbaine), située à environ 40 km à l'Est et mesurant notamment les PM_{10} et le NO_2.

Les résultats des mesures de ces stations entre 2022 et 2024 ainsi que les valeurs réglementaires associées, lorsque disponibles, sont résumés dans le tableau suivant.

Station	Concentration moyenne mesurée $\mu g/m^3$			Valeurs règlementaires $\mu g/m^3$	
	2022	2023	2024	Objectif de qualité	Valeur limite
PM_{10}					
Limoges-Berland	13	10	10	30	40
Guéret	12	10	9		
$PM_{2,5}$					
Limoges-Berland	8	7	7	10	25
NO_2					
Limoges-Berland	14	13	12	40	40
Guéret	10	8	7		

Tableau 27 : Résultats des mesures réalisées sur les stations ATMO entre 2022 et 2024

L'analyse de ce tableau montre que les concentrations moyennes annuelles sont inférieures aux valeurs réglementaires françaises en vigueur.

7.1.3 Analyse des effets des installations actuelles

Les rejets atmosphériques peuvent être de deux types :

- les rejets canalisés, qui comprennent les émissions régulières, provenant d'émissaires bien caractérisés en termes de flux, hauteur, diamètre, emplacement, etc. ;
- les rejets diffus, provenant d'émissaires difficilement caractérisables. Ces émissaires correspondent à tous types d'éléments ou de structures par lesquels des émissions peuvent s'échapper.

Les caractéristiques des points de rejets du CIME sont présentées dans le **Tableau A** et leur localisation sur la figure suivante ainsi que sur la **Figure B** en fin de rapport.

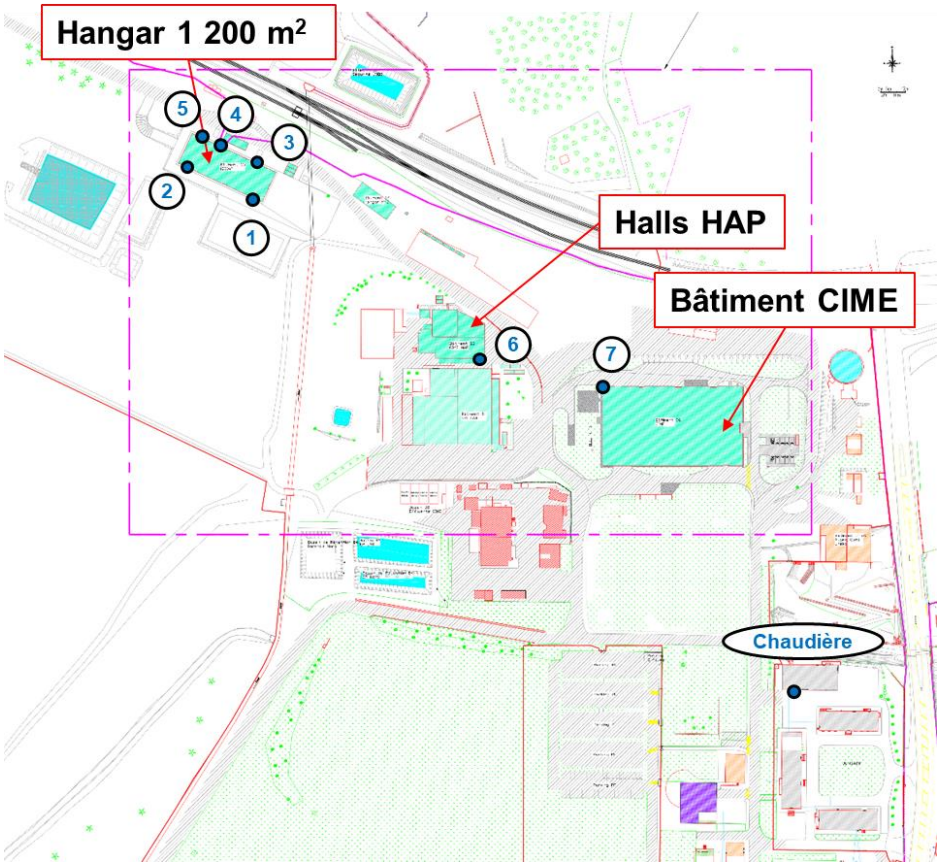


Figure 29 : Localisation des émissaires du CIME

7.1.3.1 CIME

Au niveau du bâtiment CIME, les rejets gazeux (incluant les rejets chimiques tels que des vapeurs acides, des oxydes d'azote, des oxydes de soufre et le radon) et les rejets en poussières (qui présentent une radioactivité naturelle faible et sont générées par les opérations de préparation mécanique du minerai et la manipulation de minerai concassé ou broyé et de poudres de concentrés uranifères) sont traités au niveau de la cheminée centrale du bâtiment.

Le bâtiment CIME est équipé de systèmes de traitement spécifiques :

- les rejets acides, générés par les opérations d'attaque au niveau des halls pilotes ou sous les sorbonnes pour les analyses et les essais sont neutralisés, lavés et passent par un dévésiculeur (traitement d'efficacité supérieure à 95 %) ;
- les poussières générées au niveau du hall de préparation des solides et du local échantillonnage sont traitées par un dépoussiéreur, d'efficacité supérieure à 95 % ;
- l'air évacué par la ventilation depuis les locaux du bâtiment du CIME (hors bureaux) est traité par des filtres Très Haute Efficacité (THE), d'efficacité supérieure à 99,9 % sur les aérosols (hors gaz).

La cheminée unique associée à la ventilation du bâtiment est située en partie Ouest du bâtiment, a une hauteur de 18 m et un débit de ventilation de 145 000 Nm^3/h environ, conduisant à une vitesse d'éjection supérieure à 10 m/s.

7.1.3.2 Pilote Recyvabat

Emissions de COV

Hangar 1 200 m²

Pour chaque pilote du pré-traitement, la phase gazeuse est envoyée dans un charbon actif afin d'absorber les potentiels COV présents. Chaque charbon actif (5 au total) est dimensionné pour traiter la quasi-intégralité du flux. Les rejets en COV sont ainsi négligeables.

Concernant le Hall HAP, la durée de vie est de 2 à 3 ans pour le charbon actif captant les COV des trains SX du Hall HAP 1. Un stock de charbon actif est disponible pour le remplacer au besoin, en fonction des mesures de rejets trimestriels. L'ensemble des charbons actifs provenant du Hangar 1 200 m2 ou Hall HAP est envoyé à des prestataires pour être retraités.

Concernant le Hangar 1 200 m2, la durée de vie des charbons est de 1 à 2 ans. Par précaution, lorsque les pilotes sont en fonctionnement et que des matières avec électrolytes volatils sont traitées, ils sont changés tous les 6 mois. L'ensemble des charbons actifs est envoyé à des prestataires pour être retraités.

Halls HAP

Les Halls HAP disposent d'une installation de ventilation qui assure également une extraction des gaz de procédé. Une colonne est présente pour le traitement d'air avec lavage des gaz à la soude avant rejet par une cheminée unique. Les COV pouvant être produits au travers des pilotes d'HAP 1 sont traités par un charbon actif, relié ensuite à la colonne de traitement d'air.

Concernant ce Hall HAP, la durée de vie est de 2 à 3 ans pour le charbon actif captant les COV des trains SX. Un stock de charbon actif est disponible pour le remplacer au besoin, en fonction des mesures de rejets trimestriels. L'ensemble des charbons actifs est envoyé à des prestataires pour être retraités.

Emissions de HF

Les émissions d'acide fluorhydrique au niveau du pilote hydrométallurgique ont lieu uniquement au démarrage des campagnes lors de la mise en solution. Rapidement, le pH des solutions est augmenté et le fluor passe alors sous forme d'ions fluorures dans les liquides.

7.1.4 Surveillance des rejets atmosphériques

7.1.4.1 Valeurs limites de rejet

Les tableaux suivants présentent les valeurs limites de rejet définies pour les rejets atmosphériques du CIME prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023.

Paramètre	Conduits n°1 à 5 (Hangar 1 200 m²)	
	Concentration *mg/Nm³*	Flux cumulé *kg/h*
COV	50	0,5
Poussières totales	40	4

Tableau 28 : Valeurs limites de rejet pour le Hangar 1 200 m² prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023

Paramètre	Conduit n°6 (Hall HAP)	
	Concentration *mg/Nm³*	Flux cumulé *kg/h*
Activité totale (hors radon)	10 Bq/Nm³	-
Poussières totales	40	4
SO_2	100	25
CO ramené à 9 % de CO_2 gaz sec	100	5
NO_2	50	2
Alcanes C_7-C_{14}	50	2
COV	50	0,5
HF	5	0,1
Acidité totale, exprimée en H	0,5	-
Alcalins, exprimés en OH	10	-
Métaux (Pb, Cr, Cu, Mn)	5	-
Métaux (Ni, As)	1	-
Métaux (Cd, Hg)	0,2	-

Tableau 29 : Valeurs limites de rejet pour les Halls HAP prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023

Paramètre	Conduit n°7 (Bâtiment CIME)	
	Concentration *mg/Nm³*	Flux cumulé *kg/h*
Activité totale (hors radon)	10 Bq/Nm³	-
Poussières totales	40	4
SO_2	100	25
CO ramené à 9 % de CO_2 gaz sec	100	5
NO_2	50	2
Alcanes C_7-C_{14}	50	2
COV	50	0,5
Acidité totale, exprimée en H	0,5	-
Alcalins, exprimés en OH	10	-
Métaux (Pb, Cr, Cu, Mn)	5	-
Métaux (Ni, As)	1	-
Métaux (Cd, Hg)	0,2	-
Amiante	0	0

Tableau 30 : Valeurs limites de rejet pour le Bâtiment CIME prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023

Paramètre	Chaudières	
	Concentration *mg/Nm³*	Flux cumulé *kg/h*
SO_2	300	-
NO_2	100	-

Tableau 31 : Valeurs limites de rejet pour les chaudières prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023

Il est à noter que les valeurs limites de rejet concernant les conduits n°8 à n°11 (tri secondaire) n'ont pas été reprises ici car le tri secondaire n'a pas été mis en œuvre sur le CIME.

7.1.4.2 Résultats de la surveillance

D'après les rapports de surveillance du SIB établis sur les 3 dernières années, l'ensemble des résultats sont inférieurs aux valeurs limites de rejet prescrites par l'arrêté préfectoral du 28 janvier 2019 (pour les années 2021 et 2022) et à celles prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 (pour l'année 2023). A noter les points suivants :

- des premières mesures des rejets atmosphériques du conduit n°6 (Halls HAP) ont été effectuées lors du démarrage partiel du pilote Recyvabat au mois de novembre 2023. Une seconde campagne de mesure a été réalisée mi-décembre 2023. Les mesures réalisées sont inférieures aux valeurs limites de rejet sur les différents paramètres analysés ;

- pour les conduits du Hangar 1 200 m^2, seuls les conduits n°1 et 2 ont été mis en service au 3ème trimestre 2023 avec des mesures au démarrage en novembre puis mi-décembre. Les mesures des différents éléments sont inférieures aux valeurs limites de rejet prescrites.

7.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

7.2.1 Pilote recyclage de batteries

L'activité du pilote recyclage de batteries dans sa configuration future, comprenant le pilote hydrométallurgique flexibilisé, n'entraine pas de modification de la qualité et de la quantité des rejets atmosphériques émis.

De nouvelles valeurs limites de rejet plus faibles sont toutefois proposées (présentées en bleu dans les tableaux suivants) afin de tenir compte du retour d'expérience lié à la surveillance des émissions du CIME.

A noter que les valeurs limites de rejet concernant l'amiante au niveau du conduit n°7 (Bâtiment CIME) ainsi que les valeurs limites de rejet des conduits n°8 à n°11 (tri secondaire) n'ont pas été reprises ici car l'autorisation liée au projet amiante n'est pas prolongée et que l'étape de tri secondaire n'a pas été mis en œuvre sur le CIME.

Paramètre	Conduits n°1 à 5 (Hangar 1 200 m^2)	
	Concentration *mg/Nm^3*	Flux cumulé *kg/h*
COV	50	0,5
Poussières totales	8	0,8

Tableau 32 : Valeurs limites de rejet proposées pour le Hangar 1 200 m^2 (non modifiées)

Paramètre	Conduit n°6 (Hall HAP)	
	Concentration *mg/Nm³*	Flux cumulé *kg/h*
Activité totale (hors radon)	10 Bq/Nm³	-
Poussières totales	8	0,8
SO_2	20	5
CO ramené à 9 % de CO_2 gaz sec	20	1
NO_2	10	0,4
Alcanes C_7-C_{14}	50	2
COV	50	0,5
HF	5	0,1
Acidité totale, exprimée en H	0,5	-
Alcalins, exprimés en OH	10	-
Plomb	0,025	-
Chrome	0,025	-
Cuivre	0,025	-
Manganèse	1,25	
Nickel	0,01	
Arsenic	0,0025	
Cadmium	0,05	
Mercure	0,002	

Tableau 33 : Valeurs limites de rejet proposées pour les Halls HAP

Paramètre	Conduit n°7 (Bâtiment CIME)	
	Concentration *mg/Nm³*	Flux cumulé *kg/h*
Activité totale (hors radon)	10 Bq/Nm³	-
Poussières totales	8	0,8
SO_2	20	5
CO ramené à 9 % de CO_2 gaz sec	20	1
NO_2	10	0,4
Alcanes C_7-C_{14}	50	2
COV	50	0,5
Acidité totale, exprimée en H	0,5	-
Alcalins, exprimés en OH	10	-
Plomb	0,025	-
Chrome	0,025	-
Cuivre	0,025	-
Manganèse	1,25	
Nickel	0,01	
Arsenic	0,0025	
Cadmium	0,05	
Mercure	0,002	-

Tableau 34 : Valeurs limites de rejet proposées pour le Bâtiment CIME

Paramètre	Chaudières	
	Concentration *mg/Nm³*	Flux cumulé *kg/h*
SO_2	60	-
NO_2	20	-

Tableau 35 : Valeurs limites de rejet proposées pour les chaudières (non modifiées)

7.2.2 Laboratoire d'analyses

7.2.2.1 Nature des rejets atmosphériques

Le laboratoire d'analyses permet la réalisation de l'ensemble des analyses des échantillons liquides et solides issus des différentes étapes du pilote recyclage de batteries (pas d'analyse de gaz). Les composés potentiellement émis sont donc les mêmes que ceux présentés au Paragraphe 7.1.3.2, à savoir principalement des COV et du HF.

7.2.2.2 Caractéristiques des rejets atmosphériques

Les structures modulaires dans lesquelles est installé le laboratoire d'analyses sont munis d'équipements analytiques de haute technologie, permettant une couverture complète des besoins analytiques.

L'installation du laboratoire entraine la création de trois nouveaux points de rejet atmosphérique. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant et ils sont localisés sur la figure suivante ainsi que sur la **Figure B**.

Paramètre	Unité	Point de rejet Analyses n°11 ATG	Point de rejet Analyses n°12 Passeur ICP	Point de rejet Analyses n°13 Boite à gants
Caractéristiques du point de rejet	-	Tube en PVC circulaire laissé vertical à 1 m au-dessus de l'acrotère	Tube en PVC circulaire laissé vertical à 1 m au-dessus de l'acrotère	En surface de la structure modulaire
Diamètre	m	0,16	0,125	0,16
Hauteur	m	8	8	2,75
Débit	m^3/h	600	480	100
Vitesse	m/s	8,3	10,9	1,4

Tableau 36 : Caractéristiques des points de rejet du laboratoire d'analyses

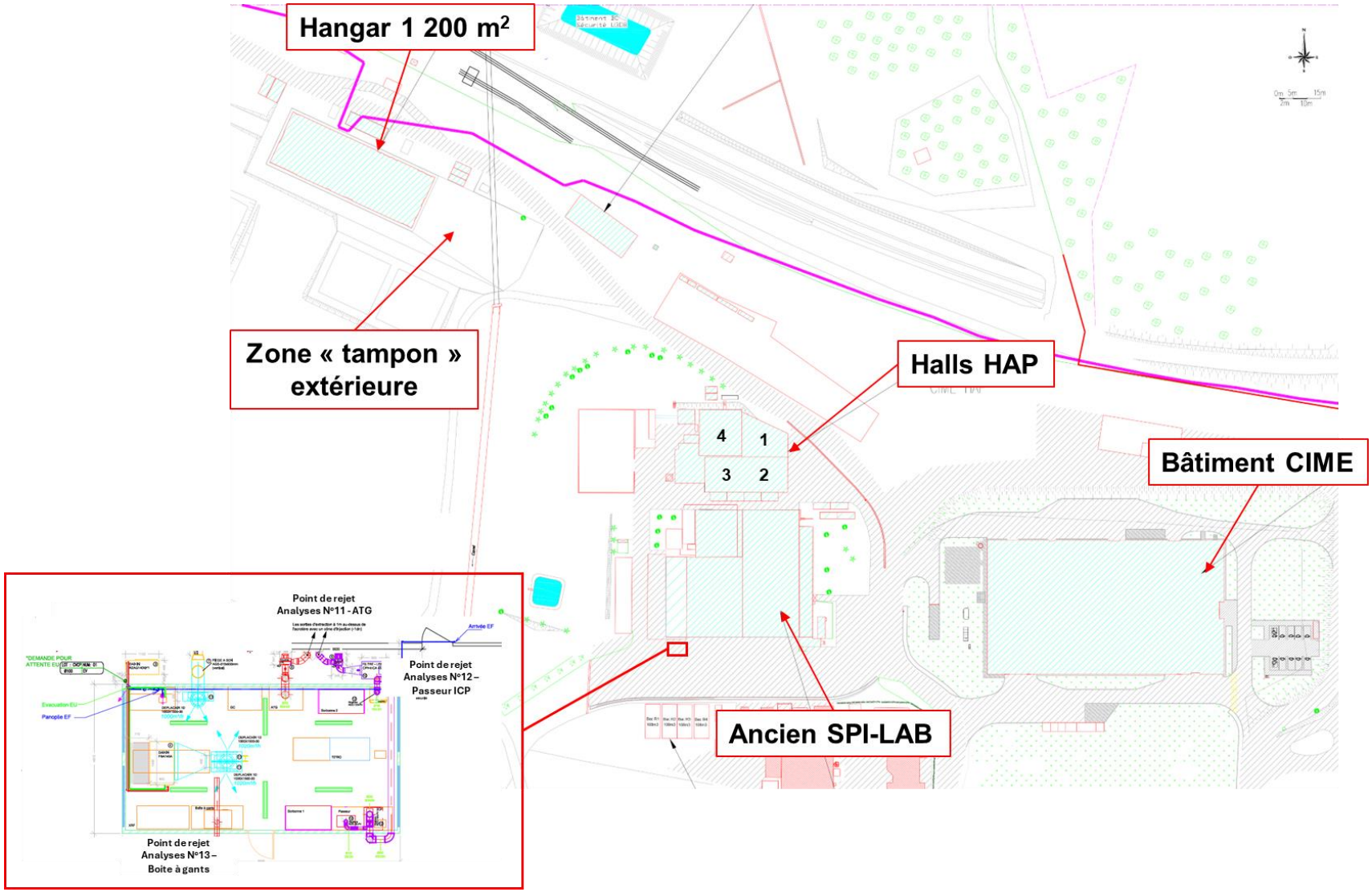


Figure 30 : Localisation des points de rejet du laboratoire d'analyses

7.2.2.3 Bilan des émissions du laboratoire d'analyses

Les rejets envisagés pour le laboratoire d'analyses ont été déterminés sur la base du retour d'expérience du pilote Recyvabat et sont présentés dans le tableau suivant.

Paramètre	Conduits n°11 (ATG), 12 (Passeur ICP) et 13 (Boite à gants) du laboratoire d'analyses	
	Concentration *mg/Nm³*	Flux cumulé *kg/h*
Poussières totales	8	0,009
SO_2	20	0,024
CO	20	0,024
NO_2	10	0,012
Alcanes C_7-C_{14}	50	0,060
COV	50	0,060
HF	5	0,006
Acidité totale, exprimée en H	0,5	0,0006
Alcalins, exprimés en OH	10	0,012
Plomb	0,025	-
Chrome	0,025	-
Cuivre	0,025	-
Manganèse	1,25	-
Nickel	0,01	-
Arsenic	0,0025	-
Cadmium	0,05	-
Mercure	0,002	-

Tableau 37 : Valeurs limites de rejet proposées pour les points de rejet du laboratoire d'analyse

7.2.3 Analyse quantitative des effets des installations sur la qualité de l'air

7.2.3.1 Bilan des rejets atmosphériques chimiques des composés traceurs de la qualité de l'air

Caractéristiques des rejets atmosphériques

Les composés traceurs de la qualité de l'air générés par les installations du CIME (incluant le projet **Pilote recyclage de batteries**) sont le SO_2, le CO, les NO_X et les poussières ($PM_{2,5}$). Ces composés correspondent, parmi ceux potentiellement émis par les installations du CIME, aux principaux polluants atmosphériques issus des activités humaines, sur la base de la surveillance des réseaux de qualité de l'air, et pour lesquels des valeurs de référence sont définies dans la règlementation française (article R221-1 du Code de l'Environnement.

Flux rejetés à l'atmosphère

Le bilan des émissions atmosphériques pour les traceurs de la qualité de l'air est basé sur les valeurs limites de rejet proposées dans le cadre du présent dossier (cf. Paragraphe 7.2.1 pour les émissaires actuels et Paragraphe 7.2.2 pour le laboratoire d'analyses).

Les flux d'émission annuelle ont été calculés sur la base de la valeur limite de rejet proposée, du débit des émissaires et de leur temps de fonctionnement.

Les valeurs limites de rejet proposées ainsi que les flux d'émission sont présentés en détail dans les **Tableaux D1 et D2** de l'**Annexe D**.

7.2.3.2 Evaluation de l'exposition

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Une modélisation de la dispersion atmosphérique a été réalisée en utilisant le modèle pseudo-gaussien à sources multiples ADMS (Atmospheric Dispersion Modeling System) afin d'évaluer les concentrations moyennes annuelles pour les composés traceurs de la qualité de l'air émis par le CIME, incluant le projet **Pilote recyclage de batteries**.

Le modèle ADMS a été développé par Cambridge Environmental Research Consultants Ltd (CERC), en collaboration avec l'office de météorologie du Royaume-Uni et l'Université du Surrey.

ADMS est un modèle particulièrement adapté au calcul des concentrations atmosphériques pour les composés émis par des installations industrielles, disposant d'une reconnaissance internationale. La version du logiciel ADMS 6 (commercialisée en mars 2023) a été utilisée pour cette étude.

Après une phase de dilution et de dispersion atmosphérique, le modèle calcule les concentrations moyennes des composés émis. Les résultats sont fonction de la nature du composé, des conditions de rejet, des conditions météorologiques, de la topographie et de la rugosité.

ADMS prend en compte simultanément les phénomènes de dispersion et de sédimentation, en fonction de la granulométrie (pour les poussières). A la différence des modèles gaussiens classiques, ADMS recalcule les intensités de turbulence de manière continue et pour chaque enregistrement météorologique, plutôt que de répertorier en six classes le phénomène de stabilité atmosphérique.

Le domaine de calcul est divisé en un nombre fini de points (plus de 10 000), appelés mailles.

Le modèle calcule les concentrations horaires (moyennes et maximales) pour chaque maille définie et fournit des valeurs moyennes pour la période d'enregistrement météorologique considérée. Le logiciel Surfer, permettant des représentations bi et tridimensionnelles, a ensuite été utilisé pour tracer des isocontours par interpolation (krigeage linéaire).

Les principaux avantages du modèle ADMS sont :

- la prise en compte des bâtiments et, si nécessaire, du relief et de la rugosité ;
- la grande variété de sources (cheminée, volume, jet, surface…), plusieurs types de sources pouvant être pris en compte simultanément, dans un même calcul ;
- le module de traitement des données météorologiques élaboré, basé sur les formules récentes de traitement des effets des conditions météorologiques et de la stabilité atmosphérique ;
- le calcul des dépôts secs et humides selon la nature du composé.

Paramètres d'entrée utilisés pour la dispersion atmosphérique

Emissions atmosphériques

La dispersion atmosphérique est réalisée pour les composés traceurs de la qualité de l'air rejetés à l'atmosphère, présentés dans les **Tableaux D1 et D2** de l'**Annexe D**.

Les résultats de calculs de dispersion atmosphérique pour les composés traceurs de la qualité de l'air correspondent à l'ensemble des rejets du CIME et le point de rejet mentionné correspond à celui du bâtiment CIME, pris en compte dans la modélisation de la dispersion atmosphérique. Les données d'entrée sont présentées :

- dans les **Tableaux D1 et D2** de l'**Annexe D**, correspondant au bilan des émissions basé sur les valeurs limite de rejet proposées dans le cadre du dossier ;
- dans le **Tableau A** en fin d'étude d'impact, correspondant aux données d'entrée du modèle de dispersion atmosphérique.

La localisation des émissaires est présentée sur la **Figure B** (en fin de l'étude d'impact).

Les flux d'émission annuels (exprimés en t/an) ont été déterminés tel qu'expliqué dans le Paragraphe 7.2.3.1. Les flux instantanés utilisés dans ADMS (en g/s) ont été calculés à partir des flux annuels en considérant un rejet en continu sur toute l'année (soit 8 760 heures de rejet par an).

Le **Tableau A** (en fin de l'étude d'impact) présente les paramètres d'entrée utilisés pour la modélisation des rejets atmosphériques.

Prise en compte du relief

Le relief influe sur l'écoulement de l'air et donc la dispersion atmosphérique des composés. Son influence a été prise en compte en utilisant un fichier topographique constitué à partir de données fournies par la société NUMTECH[5]. Sa précision est de 40 m selon les axes x et y et de 1 m selon l'axe z. La figure suivante présente le relief de la zone d'étude considéré dans la modélisation.

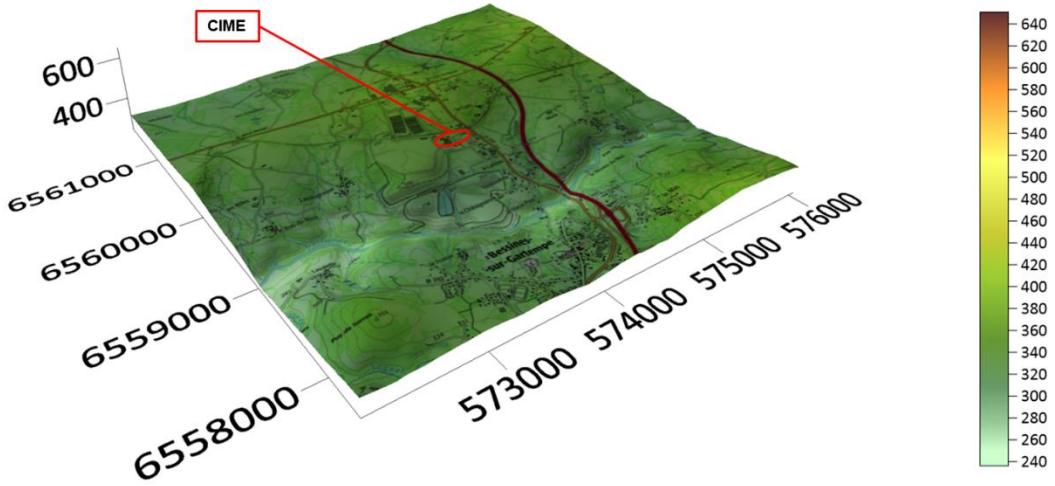


Figure 31 : Relief de la zone d'étude pris en compte dans le modèle de dispersion atmosphérique

[5] Société responsable de la commercialisation du logiciel ADMS en France

Paramètres caractéristiques des propriétés physiques au niveau du sol

Les bâtiments peuvent avoir un impact important sur la dispersion des composés. L'effet principal est d'entraîner les composés vers les zones en dépression (sous le vent des bâtiments), isolées du courant principal, dans lesquelles peuvent apparaître des inversions de courant. Les bâtiments ou les groupes de bâtiments susceptibles d'influer significativement sur la dispersion, de par leur proximité par rapport aux émissaires canalisés définis ou de par leur envergure (surface et hauteur), ont été pris en compte dans le modèle. La localisation de ces bâtiments est présentée sur la **Figure B** en fin de l'étude d'impact.

Un coefficient de rugosité introduit dans le modèle traduit le degré de turbulence causé par le passage des vents à travers les structures de surface au sol. La turbulence de surface est plus élevée dans les zones urbaines que dans les zones rurales en raison de la présence de bâtiments plus nombreux et de plus grande taille. Dans les zones urbaines, les dépôts de poussières tendent à s'effectuer à une distance plus courte que dans les zones rurales. Considérant l'occupation des sols relativement variée au voisinage du site, des coefficients de rugosité différents ont été utilisés (de 0,001 m pour les zones enherbées à 1 m pour les zones urbanisées). La cartographie des coefficients de rugosité au sein du domaine d'étude prise en compte dans le modèle de dispersion atmosphérique est présentée sur la figure ci-dessous.

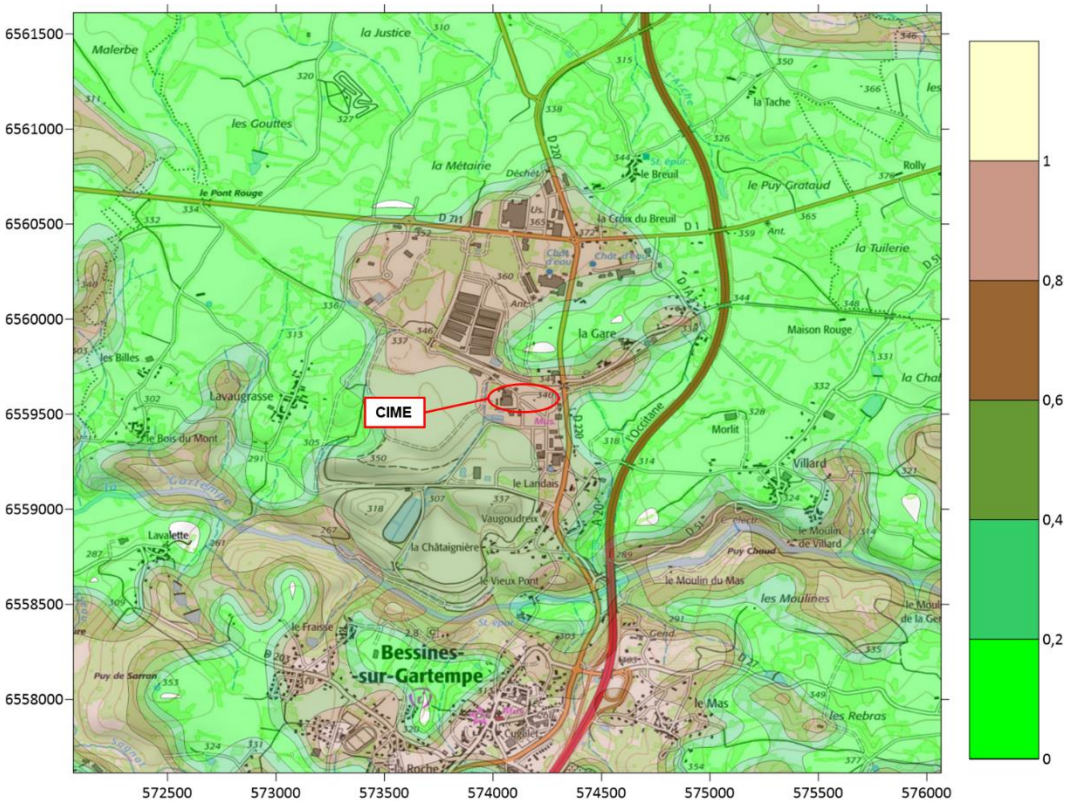


Figure 32 : Coefficients de rugosité pris en compte dans le modèle de dispersion atmosphérique

Météorologie

Les conditions météorologiques du site ont une grande influence sur la dispersion atmosphérique. La dispersion est conditionnée par des facteurs tels que la vitesse du vent, sa direction et l'intensité des turbulences. Pour un flux rejeté donné, les concentrations dans l'air au niveau de la surface du sol peuvent varier considérablement selon les conditions météorologiques, parfois de plusieurs ordres de grandeur. Ainsi, la valeur maximale dans l'air au-dessus de la surface du sol peut apparaître à un endroit sous certaines conditions météorologiques et à un autre sous d'autres conditions.

Les phénomènes de stabilité atmosphérique sont complexes et leur modélisation requiert un nombre minimal de paramètres dont certains (ex : la nébulosité) ne sont mesurés que dans les stations météorologiques majeures (aéroports, ports…).

Les données météorologiques utilisées dans le cadre de cette étude (précipitations, température, force du vent, direction du vent et nébulosité) ont été recueillies au niveau de la station météorologique Météo France La Souterraine, située à environ 15 km au Nord du site.

Le fichier météorologique est préparé, pour les besoins des calculs, à partir des données météorologiques tri-horaires pour les années 2022 à 2024. Ce choix est cohérent avec les recommandations des guides méthodologiques publiés par l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS)[6] et l'Institut de Veille Sanitaire INVS[7] (aujourd'hui Santé publique France) ou des avis de l'ancien Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF), aujourd'hui Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) pour l'évaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des ICPE, et permet ainsi de tenir compte de la variabilité des données météorologiques durant l'année (données tri-horaires) et d'une année à l'autre (données sur 3 ans). Ce type de données permet également de modéliser plus fidèlement la dispersion des émissions atmosphériques que l'utilisation d'une rose des vents statistique.

La rose des vents obtenue à partir des données météorologiques utilisées, présentée au Paragraphe 7.1.1.3 met en évidence une provenant du Sud/Sud-Ouest et du Nord-Est.

Atténuation atmosphérique

Les composés émis dans l'atmosphère subissent des processus d'atténuation ou de transformation, tels que le dépôt au sol (principalement pour les particules). Les taux de dépôt sont influencés par la sédimentation (dépôt par gravité pour le dépôt sec) et les réactions physico-chimiques (par exemple, entre polluants ou avec les molécules d'eau, pour le dépôt humide). Les transformations photochimiques, complexes et peu connues, dépendent notamment des composés présents dans l'atmosphère et du rayonnement solaire.

Dans le cadre de la présente étude, les dépôts secs et humides ont été considérés afin de déterminer les concentrations dans les sols pour les composés bioaccumulables, mais aucune transformation photochimique n'a été retenue.

Pour les composés bioaccumulables, un diamètre égal à 10 µm a été pris en compte pour les particules, à l'exception des poussières qui ont été assimilées à des $PM_{2,5}$ dans le cadre d'une approche majorante.

Maillage et récepteurs

La zone d'étude définie s'étend sur un carré de 4 km sur 4 km. Le système comprend un total de 20 000 mailles, ce qui correspond à une maille tous les 20 m. Les concentrations sont calculées à une hauteur de 1,5 m, ce qui correspond à la hauteur moyenne de respiration de l'homme.

En plus du maillage, des récepteurs ont été définis comme points spécifiques au niveau desquels les concentrations sont modélisées à partir de la dispersion atmosphérique des émissions, en vue de l'évaluation de l'exposition des populations au voisinage du site (résidents des habitations situées au voisinage du site et employés des entreprises). Ces points ont été définis en fonction des rejets, de la rose des vents et de l'occupation des sols autour du site. Les récepteurs retenus sont présentés dans le tableau suivant et localisés sur les **Figures C à F** (en fin de l'étude d'impact).

Récepteur	Désignation	Type	Distance approximative
R1	Résidences Nord - La Croix du Breuil	Résidentiel	Environ 550 m au Nord-Est
R2	Résidences Ouest - Lavaugrasse		Environ 910 m à l'Ouest
R3	Résidences Sud - La Châtaignière		Environ 650 m au Sud
R4	Résidences Est - La Gare		Environ 500 m au Nord-Est
P1	Hôtel du Pont	Professionnel	Environ 250 m au Nord-Est

[6] Guides de l'INERIS « Evaluation des risques sanitaires dans l'étude d'impact des installations classées » publié en 2003 et « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées – impact des activités humaines sur les milieux et la santé » publié en août 2013 (première version) puis en septembre 2021 (deuxième version)

[7] Guide de l'Institut National de Veille Sanitaire (INVS) « Guide pour l'analyse du Volet Sanitaire des études d'impact », publié en février 2000

Récepteur	Désignation	Type	Distance approximative
P2	LMT		Environ 100 m au Sud
P3	Musée UREKA		Environ 250 m au Sud-Est
P4	Entreposage U_3O_8		Environ 210 m au Nord-Ouest

Tableau 38 : Récepteurs pris en compte dans le modèle de dispersion atmosphérique

Il convient de noter que les phénomènes de transfert entre l'air extérieur et l'air intérieur sont complexes et difficiles à caractériser. Aussi, les concentrations auxquelles sont éventuellement exposées les populations à proximité du site, en intérieur ou en extérieur, sont supposées être celles calculées par ADMS dans l'air extérieur.

7.2.3.3 Résultats de l'analyse quantitative des effets sur la qualité de l'air

Les concentrations modélisées dans l'air pour chaque récepteur considéré, évaluées selon la méthodologie décrite dans les paragraphes précédents, sont présentées dans le **Tableau E1** de l'**Annexe E**.

Les concentrations modélisées sont comparées aux mesures disponibles à proximité du CIME, puis avec les objectifs de qualité de l'air définis par le Code de l'Environnement (article R221-1).

En l'absence de station de surveillance à proximité immédiate du CIME, les stations prises en compte, présentant un environnement similaire, sont :

- la station Limoges-Berland (station urbaine), située à environ 32 km au Sud du CIME. Cette station mesure notamment les PM_{10}, les $PM_{2,5}$ et le NO_2 ;
- la station Guéret (station urbaine), située à environ 40 km à l'Est et mesurant notamment les PM_{10} et le NO_2.

Une comparaison des concentrations modélisées en SO_2, CO, NO_2 et en poussières $PM_{2,5}$ au niveau du récepteur le plus exposé (P2 - LMT), des concentrations maximales mesurées entre 2022 et 2024 au niveau des stations Limoges-Berland et Guéret (lorsque disponibles) et des objectifs de qualité de l'air est présentée dans le tableau suivant.

Composé représentatif de la qualité de l'air	Concentration modélisée au niveau du récepteur P2 – LMT *µg/m³*	Concentration maximale mesurée au niveau de la station de mesure de la qualité de l'air *µg/m³*		Valeurs règlementaires *µg/m³*	
		Limoges-Berland	Guéret	Objectif de qualité	Valeur limite
SO_2	33	-	-	50	-
CO	6,8	-	-	-	-
NO_2	2,7	14	10	40	40
$PM_{2,5}$	5,9	8	-	10	25

Tableau 39 : Comparaison des concentrations modélisées au bruit de fond et aux objectifs de qualité de l'air

Ce tableau indique que les concentrations maximales modélisées à l'extérieur du site, au niveau du point le plus exposé, en lien avec les activités de celui-ci sont inférieures à la fois aux objectifs de qualité et valeurs limites et aux concentrations moyennes mesurées dans la région.

Les émissions atmosphériques du CIME, basées sur les valeurs limites de rejet proposées dans le cadre du présent dossier, ont ainsi un impact faible sur la qualité de l'air au voisinage du site.

7.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

7.3.1 Pilote recyclage de batteries

Le pilote recyclage de batteries n'entraîne pas d'évolution sur les impacts sur la qualité de l'air par rapport à la situation actuelle. Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation supplémentaire n'est mise en place.

7.3.2 Laboratoire d'analyses

Les analyses de poudres (graphite, Black Mass, matières actives, sels de cobalt, nickel, manganèse, lithium, …) sont exclusivement réalisées dans une boîte à gants. Aucune manipulation hors enceinte close n'est autorisée. Un sas intégré à la boîte à gants permet la pesée et l'introduction des solides en sécurité. La boite à gants dispose de son propre filtre intégré à poussières HEPA (High-Efficiency Particulate Air), qui filtre à 99,9 % les particules potentiellement émises à l'intérieur de la boite à gants.

Les manipulations de produits volatils et des acides sont réalisées sous deux sorbonnes ventilées équipées de systèmes de traitement d'air individuels, avec 3 filtres successifs et adaptés (acides, COV et poussières). Les rejets gazeux y sont captés et traités.

7.4 Conclusion

Dans le cadre des rejets atmosphériques du projet **Pilote recyclage de batteries** :

- les rejets atmosphériques du CIME, régulièrement transmis à la DREAL, sont actuellement conformes aux valeurs limites de rejet prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 (à noter que le présent dossier est basé sur les valeurs limite de rejet proposées, sur la base de l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023, et non sur des mesures qui ne sont qu'égales ou inférieures aux valeurs limite de rejet) ;
- le pilote recyclage de batteries dans sa configuration future n'entraîne pas de modification de la qualité et de la quantité des rejets atmosphériques actuellement émis ;
- un ensemble de mesures est mis en place au niveau des bâtiments existants (Hangar 1 200 m^2 et Halls HAP) ainsi qu'au niveau du laboratoire d'analyses afin de limiter les impacts des émissions atmosphériques (filtration et traitement des rejets atmosphériques) ;
- la proposition d'une diminution des valeurs limites de rejet par rapport à celles prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 permet de prendre en compte le retour d'expérience relatif aux émissions atmosphériques du CIME ;
- le suivi des rejets atmosphériques est poursuivi au niveau de tous les émissaires du CIME et mis en place pour ceux du laboratoire d'analyses.

L'impact sur la qualité de l'air des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut ainsi être considéré comme très limité et maîtrisé.

8 SANTE

Cette partie traite de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) des émissions liées à l'exploitation du CIME, incluant le projet **Pilote recyclage de batteries**. Cette évaluation a pour objectif d'étudier l'impact chronique des rejets liés aux activités du CIME et du projet sur la santé des populations avoisinantes, lors du fonctionnement normal de l'installation.

Cette étude a été réalisée conformément aux guides méthodologiques en vigueur ainsi qu'aux textes de référence suivants :

- le guide de l'Institut National de Veille Sanitaire (INVS) « Guide pour l'analyse du Volet Sanitaire des études d'impact », publié en février 2000 ;
- les guides de l'Institut National de l'Environnement industriel et des Risques (INERIS) « Evaluation des risques sanitaires dans l'étude d'impact des installations classées », publié en 2003 et « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées – impact des activités humaines sur les milieux et la santé » publié en août 2013 (première version) puis en septembre 2021 (deuxième version) ;
- la Circulaire du Ministère en charge de l'Environnement du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation ;
- la Note d'information de la Direction Générale de la Santé (DGS) et de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) n°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.

8.1 Bilan des émissions atmosphériques

8.1.1 CIME

Le bilan des émissions atmosphériques du CIME est basé sur les propositions de valeurs limites de rejet proposées présentées au Paragraphe 7.2.1.

8.1.2 Projet Pilote recyclage de batteries

Pour mémoire, le pilote recyclage de batteries dans sa configuration future ne modifie pas les émissions atmosphériques rejetées au niveau du Hangar 1 200 m^2 (pré-traitement) et des Halls HAP (pilote hydrométallurgique). Les résultats des mesures réalisées au niveau du point de rejet des Halls HAP, pendant le fonctionnement des pilotes RECYVABAT, montrent des valeurs inférieures aux valeurs limite de rejet prescrites par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023. Les éléments disponibles confirment donc que la colonne de lavage est correctement dimensionnée pour traiter l'ensemble des rejets.

Le bilan des émissions atmosphériques du laboratoire d'analyses est basé sur les propositions de valeurs limites de rejet proposées présentées au Paragraphe 7.2.2.3.

8.2 Schéma conceptuel et définition des scénarios d'exposition

Le schéma conceptuel a pour but d'identifier :

- les populations potentiellement exposées aux émissions des installations ;
- les voies de transfert et d'exposition pour les composés émis.

Ces éléments sont décrits dans les paragraphes ci-après. Ce chapitre conclut sur les scénarios d'exposition retenus dans la présente étude.

8.2.1.1 Caractérisation des populations exposées

La localisation des installations du CIME sont présentées sur la **Figure A** (en fin de l'étude d'impact). Les populations exposées identifiées dans le voisinage des installations en fonction des activités humaines recensées autour de celles-ci (cf. Paragraphe 3.2) sont les suivantes :

- résidents du lieu-dit la Croix du Breuil, localisés au Nord du CIME ;
- résidents du lieu-dit Lavaugrasse à l'Ouest ;
- résidents du lieu-dit La Chataignière au Sud ;
- résidents du lieu-dit la Gare à l'Est ;
- employés de l'hôtel du Pont, localisé au Nord-Est ;
- employés des différentes installations présentes sur le SIB : LMT au Sud, musée UREKA au Sud-Est et entreposage U_3O_8 au Nord-Ouest.

8.2.1.2 Voies de transfert et d'exposition

Comme décrit dans le Chapitre 5, aucun effluent industriel n'est rejeté au milieu naturel dans le cadre du fonctionnement normal du pilote Recyvabat ainsi que du projet **Pilote recyclage de batteries** et les eaux pluviales et eaux usées ne sont pas susceptibles d'entraîner d'impact sur la santé. Le projet **Pilote recyclage de batteries** est donc uniquement à l'origine de rejets atmosphériques canalisés. Le milieu de transfert associé est donc l'air.

Au regard du voisinage des installations et des usages, les différentes voies de transfert et d'exposition potentielles liées aux émissions atmosphériques sont les suivantes :

- le transport et la dispersion atmosphérique des composés émis par les installations. Les personnes présentes au voisinage peuvent être exposées par inhalation de ces composés ;
- le dépôt au sol et sur les végétaux pour les composés persistants susceptibles de se transférer dans la chaîne alimentaire. Les voies d'exposition associées à ce transfert sont :
    - le contact direct par ingestion avec les sols superficiels. Cette voie d'exposition est jugée pertinente pour les résidents d'habitations possédant un jardin ;
    - le transfert des composés persistants au travers de la chaîne alimentaire et l'ingestion d'aliments par la population. Cette voie d'exposition est jugée pertinente pour les produits végétaux (fruits, légumes feuilles et légumes racines) et d'origine animale (volaille et œufs,) consommés par les habitants possédant un jardin potager et un poulailler. Concernant la consommation de végétaux potentiellement issus de cultures locales, il est considéré que l'exposition associée est inférieure à celle liée à la consommation de végétaux provenant

des potagers (consommation des productions agricoles sur une zone plus vaste et en plus faibles quantités, conduisant à une exposition moindre).

8.2.1.3 Scénarios d'exposition

Compte tenu de l'utilisation des terrains au voisinage des installations, deux types de récepteurs sont retenus :

- les **résidents**, comportant potentiellement des adultes et des enfants constituant une population sensible notamment en raison d'un temps d'exposition pouvant être important. Il est considéré, en première approche, que les résidents sont exposés 24 heures par jour, 365 jours par an et 30 ans sur la durée totale de la vie. De plus, il est supposé que tous les résidents sont susceptibles de posséder un jardin potager. Les scénarios d'exposition pour ce type de récepteur sont donc les suivants :
    - exposition chronique par inhalation de composés émis à l'atmosphère ;
    - exposition chronique par ingestion de sols (par inadvertance) et de végétaux sur lesquels se sont déposés des composés émis à l'atmosphère ;
    - exposition chronique par ingestion de produits provenant d'animaux ayant ingéré des sols et des végétaux ;
- les **professionnels**, comportant les personnes travaillant à proximité des installations, qui constituent une population moins sensible que les résidents (composée uniquement d'adultes), avec un temps de présence moindre (environ 8 heures par jour, 220 jours par an et 30 ans sur la durée totale de la vie). Le scénario d'exposition pour ce type de récepteur est l'exposition chronique par inhalation de composés émis à l'atmosphère.

8.2.1.4 Conclusion

La figure ci-après synthétise les voies de transfert et d'exposition jugées pertinentes au voisinage du CIME.

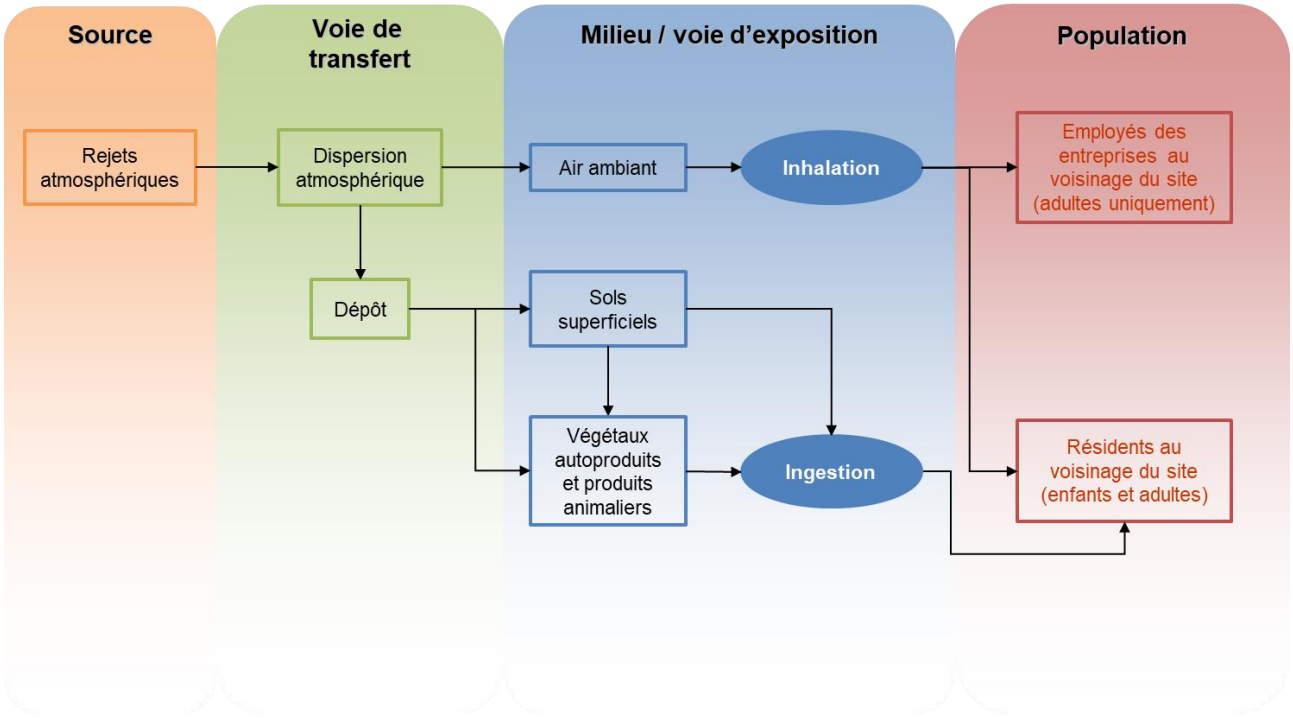


Figure 33 : Schéma conceptuel

8.3 Evaluation de l'exposition

8.3.1 Modélisation de la dispersion atmosphérique

Une modélisation de la dispersion atmosphérique a été réalisée en utilisant le modèle pseudo-gaussien à sources multiples ADMS afin d'évaluer les concentrations moyennes annuelles pour les composés émis par le CIME et le projet **Pilote recyclage de batteries**.

Une présentation du principe de ce modèle est réalisée au Paragraphe 7.2.3.2.

8.3.2 Paramètres d'entrée utilisés pour la dispersion atmosphérique

8.3.2.1 Emissions atmosphériques

La dispersion atmosphérique est réalisée pour les composés rejetés à l'atmosphère, présentés dans les **Tableau D1 et D2** de l'**Annexe D** pour les émissions du CIME et pour le laboratoire d'analyses respectivement (la flexibilisation du pilote hydrométallurgique n'entrainant pas de modification des émissions actuelles au niveau des Halls HAP). Les valeurs utilisées pour ces tableaux correspondent aux valeurs limites de rejet proposées dans le cadre de ce dossier et présentées dans les chapitres 7.2.1. et 7.2.2.3. de ce volume 2.

La localisation des points de rejets considérés est présentée sur la **Figure B** (en fin de l'étude d'impact).

Les flux d'émission annuels (exprimés en en t/an) ont été déterminés tel qu'expliqué dans le Paragraphe 8.1. Les flux instantanés utilisés dans ADMS (en g/s) ont été calculés à partir des flux annuels en considérant un rejet en continu sur toute l'année (soit 8 760 heures de rejet par an). Le **Tableau A** (en fin de l'étude d'impact) présente les paramètres d'entrée utilisés pour la modélisation des rejets atmosphériques.

Une présentation des paramètres d'entrée du modèle dont notamment la prise en compte du relief, les paramètres caractéristiques des propriétés physiques au niveau du sol, la météorologie et le maillage ainsi que les récepteurs est réalisée au Paragraphe 7.2.3.2.

8.3.2.2 Résultats des calculs de dispersion atmosphérique

Les résultats des calculs de dispersion atmosphérique correspondent à l'ensemble des rejets du CIME. Les données d'entrée sont présentées :

- Dans les **tableaux D1 et D2 de l'Annexe D**, correspondant au bilan des émissions basé sur les valeurs limite de rejet proposées dans le cadre du dossier
- Dans le tableau A en fin d'étude d'impact, correspondant aux données d'entrée du modèle de dispersion atmosphérique

Une présentation du modèle utilisé (modèle pseudo-gaussien ADMS) est réalisée dans le chapitre 7.2.3.2. de ce volume 2.

Une concentration est calculée pour chaque point du maillage et des isocontours sont obtenus par interpolation, réalisée en utilisant le logiciel Surfer. Les isocontours suivants, réalisés pour les principaux traceurs de risques sanitaires, sont présentés :

- isocontours des concentrations horaires moyennes annuelles en manganèse (**Figure C**) et en nickel (**Figure D**) ;
- isocontours des dépôts horaires moyens annuels en plomb (**Figure E**) et en arsenic (**Figure F**).

Les éléments à considérer pour l'interprétation des isocontours sont la rose des vents, le relief, les bâtiments présents au niveau des installations et les caractéristiques d'émission (type d'émission, géométrie des émissaires, etc.).

8.3.2.3 Modélisation du transfert dans les sols

Les concentrations dans les sols sont calculées à partir du dépôt atmosphérique modélisé par ADMS. L'**Annexe F** présente le détail de la méthodologie de détermination des concentrations d'exposition dans les sols.

8.3.2.4 Modélisation du transfert dans les végétaux autoproduits

Conformément au schéma conceptuel présenté au Paragraphe 8.2, cette voie de transfert a été évaluée au niveau des récepteurs susceptibles de disposer d'un jardin potager (récepteurs résidentiels).

Pour l'exposition par ingestion de végétaux autoproduits, les différentes voies de transfert prises en compte dans le cadre de la présente étude sont les suivantes :

- prélèvement depuis le sol par les racines puis translocation vers les parties supérieures de la plante, le sol pouvant être contaminé par le dépôt atmosphérique ;
- dépôt direct des particules atmosphériques sur la surface des feuilles et translocation vers les différentes parties de la plante.

L'**Annexe F** présente le détail de la méthodologie de détermination des concentrations d'exposition dans les végétaux.

8.3.2.5 Modélisation du transfert dans les produits d'origine animale

Pour cette voie de transfert, les composés concernés sont ceux susceptibles de se déposer et de s'accumuler dans les sols et/ou dans les végétaux, puis être transférés dans les produits d'origine animale.

Conformément au schéma conceptuel présenté au Paragraphe 8.2, cette voie de transfert a été évaluée au niveau des récepteurs susceptibles de disposer d'un jardin potager et d'un poulailler (récepteurs résidentiel).

Les produits d'origine animale consommés issus de l'élevage sont la volaille et les œufs. Il a été considéré que la volaille ingère toute l'année des céréales (grains) et du sol. La durée de stockage du grain a été considérée comme nulle (pas de dégradation des composés prise en compte).

Les équations et paramètres de transfert dans les produits d'origine animale sont présentés en détail en **Annexe F**.

8.3.2.6 Synthèse des concentrations d'exposition

Pour chaque récepteur considéré, les concentrations dans les différents compartiments environnementaux évaluées selon les méthodologies décrites dans les paragraphes précédents sont présentées dans les **Tableaux E1 à E3** de l'**Annexe E** pour les concentrations des composés dans l'air ambiant, les sols et les végétaux ainsi que les produits d'origine animale respectivement.

8.4 Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire (EQRS)

8.4.1 Evaluation du danger et des relations dose-réponse

8.4.1.1 Types d'effets sur la santé

Les substances évaluées peuvent avoir deux types d'effets toxicologiques :

- les « effets à seuil », pour lesquels il existe une concentration en dessous de laquelle l'exposition ne produit pas d'effet et pour lesquels au-delà d'une certaine dose, des dommages apparaissent dont la gravité augmente avec la dose absorbée ;
- les « effets sans seuil » pour lesquels il existe une probabilité, même infime, qu'une seule molécule pénétrant dans l'organisme provoque des effets néfastes pour cet organisme. Ces dernières substances sont, pour l'essentiel, des substances génotoxiques[8] pouvant avoir des effets cancérogènes ou dans certains cas reprotoxiques.

Certaines substances peuvent avoir à la fois des effets à seuil et des effets sans seuil.

8.4.1.2 Méthodologie de sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence

La toxicité des substances peut être quantifiée à l'aide de Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR).

[8] Se dit d'un agent physique ou chimique qui provoque des anomalies chromosomiques ou géniques dans l'ADN. Les agents génotoxiques peuvent être mutagènes (c'est-à-dire provoquant des mutations chromosomique ou génique), mais aussi clastogène (pouvant rompre un chromosome en plusieurs fragments) ou encore aneugène (ou aneuploïde, provoquant des anomalies chromosomiques).

Les VTR sont recherchées auprès d'organismes français de référence (notamment ANSES[9] et INERIS[10]) et des bases de données internationales (OMS[11], IRIS[12], ATSDR[13], RIVM[14], OEHHA[15], Santé Canada et EFSA[16]) et sont sélectionnées en accord avec la note d'information de la DGS/DGPR du 31 octobre 2014. Elles sont recherchées à la fois pour les effets à seuil et les effets sans seuil. Lorsqu'il existe des effets à seuil et sans seuil pour une même substance, les deux VTR sont retenues afin de mener les évaluations pour chaque type d'effet.

La sélection des VTR est effectuée en cohérence avec la voie et la durée d'exposition considérées. Ainsi, aucune transposition voie à voie (par exemple transposition d'une VTR pour la voie orale en une VTR pour la voie par inhalation) ni pour une durée d'exposition à une autre (par exemple transposition d'une VTR aiguë en une VTR chronique) n'est réalisée.

Concernant les scénarios d'exposition chronique, des VTR correspondant à une exposition chronique (caractérisée par une durée d'exposition généralement supérieure à un an et une administration réitérée de faibles doses) sont recherchées (pour les substances ayant des effets à seuil, pour les effets sans seuil l'exposition étant nécessairement évaluée pour la vie entière).

Pour les effets à seuil, la VTR s'exprime différemment suivant la voie d'exposition de l'organisme. Pour une exposition par inhalation, la VTR, appelée Concentration Admissible dans l'Air (CAA), s'exprime en masse de substance par mètre cube d'air inhalé ($\mu g/m^3$) et correspond à la concentration tolérable de produit dans l'air ambiant à laquelle un individu, y compris sensible, peut être exposé sans constat d'effets néfastes. Pour une exposition par ingestion, la VTR correspond à une dose (mg/kg/j) et se nomme Dose Journalière Admissible (DJA).

Pour les effets sans seuil, la VTR s'exprime en Excès de Risque Unitaire (ERU) qui correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un effet s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance. Pour une exposition par inhalation, la VTR s'exprime en l'inverse de la concentration dans l'air, soit en $(\mu g/m^3)^{-1}$ et correspond à l'ERU_I (Excès de Risque Unitaire par Inhalation). Pour une exposition par ingestion, la VTR s'exprime en l'inverse d'une dose $(mg/kg/j)^{-1}$ et correspond à l'ERU_O (Excès de Risque Unitaire par voie Orale).

La note d'information de la DGS/DGPR du 31 octobre 2014 précise que les valeurs réglementaires et/ou guides de qualité des milieux ne peuvent être utilisées comme des VTR. En effet, celles-ci peuvent intégrer des critères autres que toxicologiques ou sanitaires (économiques, métrologiques…).

Il est important de noter qu'en l'absence de VTR pour une exposition chronique, les niveaux de risques associés à ces composés ne peuvent être évalués.

La méthodologie globale de sélection des VTR est détaillée en **Annexe G**.

8.4.2 Méthodologie des calculs de risques

Les calculs de risques sont réalisés en utilisant les concentrations d'exposition estimées à l'aide des modélisations, pour l'ensemble des récepteurs définis au Paragraphe 7.2.3.2. Les paragraphes suivants présentent l'approche suivie pour évaluer les potentiels risques sanitaires pour les scénarios d'exposition définis dans le schéma conceptuel.

[9] Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
[10] Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
[11] Organisation Mondiale de la Santé
[12] Integrated Risk Information System, United States Environmental Protection Agency (US EPA)
[13] Agency for Toxic Substances and Disease Registry
[14] Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (National Institute of Public Health and the Environment)
[15] Office of Environmental Health Hazard Assessment
[16] European Food Safety Authority (Autorité européenne de sécurité des aliments)

8.4.2.1 Estimation du risque pour les effets à seuil

Pour les effets à seuil, le risque est exprimé par un Quotient de Danger (QD) en fonction de la Concentration Moyenne dans l'Air (CMA) et de la Concentration Admissible dans l'Air (CAA) pour une exposition par inhalation et en fonction de la Dose Journalière d'Exposition (DJE) et de la Dose Journalière Admissible (DJA), pour une exposition par ingestion :

$$QD = \frac{CMA}{CAA} \qquad \text{ou} \qquad QD = \frac{DJE}{DJA}$$

Avec :

$$CMA = C_{air} \times \frac{EF \times FE \times T}{365 \times 24 \times T_m}$$

Où :

C_{air} : concentration modélisée dans l'air ambiant (µg/m^3)

EF : fréquence d'exposition, nombre de jours par an d'exposition (j/an)

FE : durée d'exposition journalière, nombre d'heures d'exposition par jour (h/j)

T : durée d'exposition (an)

Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (an)

Et :

$$DJE = C_{veg} \times \frac{T_{ing} \times EF \times T}{365 \times M \times T_m}$$

Où :

C_{veg} : concentration dans les végétaux ou les produits d'origine animale (mg/kg)

T_{ing} : taux d'ingestion de végétaux ou de produits d'origine animale (mg/j)

M : masse corporelle (kg)

Pour les effets à seuil, l'exposition moyenne est calculée sur la durée effective d'exposition, soit T = Tm.

Les QD sont calculés pour chaque substance et sont pondérés en fonction de la durée d'exposition, lorsque celle-ci peut être estimée.

Selon un premier niveau d'approche, volontairement pénalisant, les QD calculés pour les différents composés ont été additionnés. L'approche consistant à sommer les QD pour l'ensemble des composés est majorante, car toutes les substances n'ont pas les mêmes mécanismes d'action et les mêmes organes-cibles.

Conformément à la méthodologie française, la valeur de référence pour le QD est 1. Une valeur du QD supérieure à 1 montre la nécessité d'effectuer une analyse plus approfondie afin de quantifier un risque éventuel.

8.4.2.2 Estimation du risque pour les effets sans seuil

Aucune valeur seuil ne pouvant être déterminée pour ce type d'effets, le risque de développer un effet néfaste en raison de l'exposition à un composé est calculé pour un récepteur sous la forme d'un Excès de Risque

Individuel (ERI), en fonction de l'Excès de Risque Unitaire pour l'Inhalation (ERU_I) ou de l'Excès de Risque Unitaire pour la voie Orale (ERU_O) :

$$ERI = CMA \times ERU_I \quad \text{ou} \quad ERI = DJE \times ERU_O$$

La CMA et la DJE sont calculées selon les équations présentées ci-avant. Pour les effets sans seuil, Tm est assimilé à la durée de la vie entière (par convention, Tm = 70 ans).

Comme pour les QD, les ERI sont calculés pour chaque substance puis sont sommés pour l'ensemble des substances considérées.

Conformément à la méthodologie française, la valeur de référence pour l'ERI est de 10^{-5} (soit à ce niveau d'exposition, une probabilité calculée de 1 sur 100 000 de développer un effet sans seuil). Une valeur supérieure à 10^{-5} montre la nécessité d'une analyse plus approfondie afin de quantifier un risque éventuel.

Les valeurs toxicologiques pour les effets à seuil et pour les effets sans seuil ont été élaborées pour l'ensemble de la population, comprenant les populations sensibles (notamment enfants ou personnes âgées). Ainsi, dans le cas d'une exposition par inhalation, les paramètres d'exposition ne diffèrent pas pour les adultes et les enfants et les QD et ERI ne sont pas différenciés.

8.4.3 Paramètres d'exposition

Pour chacun des scénarios considérés, les paramètres d'exposition retenus correspondent à des paramètres usuellement considérés pour ce type d'étude, à des valeurs représentatives de la population locale, française ou issues de la bibliographie. Les paramètres retenus sont présentés dans l'**Annexe H**.

8.4.4 Résultats de la quantification des risques sanitaires

Les résultats des calculs des risques sanitaires chimiques au niveau de l'ensemble des récepteurs résidentiels et professionnels pris en compte sont présentés en détail dans l'**Annexe I**. Les résultats par voie d'exposition sont présentés dans le **Tableau B** (en fin de l'étude d'impact) ainsi qu'une synthèse dans le tableau ci-dessous.

Récepteur	Quotient de Danger		Excès de Risque Individuel
	Enfant	Adulte	
R1 - Résidences Nord - La Croix du Breuil	0,43	0,37	$4,7.10^{-6}$
R2 - Résidences Ouest - Lavaugrasse	0,12	0,11	$5,6.10^{-7}$
R3 - Résidences Sud - La Châtaignière	0,10	0,099	$4,3.10^{-7}$
R4 - Résidences Est - La Gare	0,54	0,46	$5,4.10^{-6}$
P1 - Hôtel du Pont	-	0,24	$4,1.10^{-8}$
P2 - LMT	-	0,27	$4,6.10^{-8}$
P3 - Musée UREKA	-	0,10	$1,8.10^{-8}$
P4 - Entreposage U_3O_8	-	0,089	$1,3.10^{-8}$
Valeur de référence	*1*		*10^{-5}*

Tableau 40 : Résultats des calculs de risques sanitaires

Les niveaux de risque sont inférieurs aux valeurs de référence de 1 et 10^{-5} pour les effets à seuil et les effets sans seuil respectivement pour l'ensemble des populations exposées.

8.4.5 Analyse des incertitudes liées à l'évaluation des risques sanitaires

Les principales étapes de la caractérisation de l'impact sur la santé liée aux rejets atmosphériques du site sont :

- la caractérisation des rejets du site ;
- la caractérisation des concentrations d'exposition, comprenant la modélisation de la dispersion atmosphérique et la modélisation des transferts au travers de la chaîne alimentaire ;
- la quantification des risques sanitaires chimiques.

Chacune de ces étapes s'accompagne d'incertitudes qui sont détaillées dans les paragraphes suivants.

8.4.5.1 Bilan des émissions

Le bilan des émissions a été établi à partir d'hypothèses majorantes, notamment sur la base des valeurs limites de rejet proposées pour les installations actuellement en exploitation et le laboratoire d'analyses.

Comme indiqué au Paragraphe 7.1.4, les rejets mesurés entre 2021 et 2023 sont inférieurs aux valeurs limites de rejet actuellement prescrites ainsi qu'aux valeurs limites de rejet proposées. Les niveaux de risques étant directement reliés aux flux, la prise en compte de flux réels au lieu des flux maximaux conduirait à des résultats très inférieurs à ceux présentés dans cette étude.

8.4.5.2 Caractérisation des concentrations d'exposition

Les concentrations d'exposition ont été déterminées sur la base des flux susceptibles d'être émis par le site et par le projet à l'environnement, à l'aide de modélisations.

Les incertitudes qui accompagnent la détermination des concentrations d'exposition sont détaillées dans les paragraphes suivants.

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Tout modèle est une représentation simplifiée de la réalité, comprenant des éléments d'incertitudes qu'il est important de prendre en compte, notamment pour l'analyse des résultats. La qualité de ces résultats dépend d'une part, du modèle et de la modélisation (phénomène modélisé, équations utilisées, ...) et d'autre part, de la qualité des données d'entrée saisies dans le modèle.

Le logiciel ADMS fait partie des logiciels de calcul de dispersion élaborés, intégrant de nombreuses options et reconnus par la communauté scientifique. Les études de validation du modèle, ainsi que les tests inter-modèles réalisés avec les modèles mondialement reconnus de l'US EPA (ISCST3 et AERMOD), montrent une bonne performance du modèle ADMS.

Ce type de modèle de dispersion atmosphérique est conçu pour calculer la concentration moyenne d'un composé sur une période donnée avec des conditions météorologiques dont les variations présentent une amplitude relativement faible. Le modèle utilise un fichier météorologique séquentiel, comportant des données météorologiques pour chaque heure. Néanmoins, les fluctuations des concentrations mesurées par rapport aux concentrations moyennes calculées, dues aux variations des conditions météorologiques et des conditions d'émissions, ne peuvent être complètement prises en compte par ADMS.

En raison de la complexité du modèle, il n'est techniquement pas réaliste d'effectuer une étude de sensibilité sur le modèle de dispersion atmosphérique. Les paramètres d'entrée du modèle (données météorologiques, caractéristiques des sources, …) correspondent aux données les plus adaptées disponibles à ce jour pour le site et il est raisonnable de considérer que les résultats pour ce type de modélisation sont du même ordre de grandeur que les concentrations qui pourraient être observées (rapport entre concentrations modélisées et mesurées inférieur à un facteur 10).

Modélisation du transfert au travers de la chaîne alimentaire

La modélisation du transfert dans la chaîne alimentaire est réalisée sur la base du dépôt au sol des composés inorganiques susceptibles de s'accumuler dans la chaîne alimentaire, modélisé par le modèle ADMS, présenté dans le paragraphe précédent.

Les étapes suivantes du calcul du transfert au travers de la chaîne alimentaire sont les suivantes :

- calcul des concentrations dans les sols ;
- calcul des concentrations dans les plantes ;
- calcul des concentrations dans les produits d'origine animale.

Ces différentes étapes sont discutées plus en détail dans les paragraphes suivants.

D'une manière générale, la modélisation des concentrations dans la chaîne alimentaire a été réalisée selon un premier niveau d'approche majorant, afin d'estimer les concentrations d'exposition sur la base des propositions de valeurs limites de rejet.

Il convient de noter que le SIB réalise une surveillance environnementale des différents compartiments de la chaîne alimentaire et que la surveillance actuelle n'a pas mis en évidence de perturbation de l'environnement liée aux émissions atmosphériques.

Concentration dans les sols

En ce qui concerne les calculs des concentrations dans les sols, trois types de paramètres peuvent être distingués :

- le dépôt au sol, issu des calculs de modélisation de la dispersion atmosphérique ;
- les paramètres caractéristiques du site, notamment la pluviométrie mesurée au niveau de la station météorologique de La Souterraine ;
- les paramètres de transfert des composés (coefficient de partage sol/eau - Kd).

Le calcul des concentrations dans les sols à partir du dépôt atmosphérique ne prend pas en compte les phénomènes de perte par les différents processus physiques et chimiques tels que l'érosion, la volatilisation, l'extraction par les végétaux ou la photodégradation. Pour les métaux, seules les pertes par ruissellement et lixiviation sont considérées de façon simplifiée (cf. **Annexe F**).

Les paramètres spécifiques au lieu d'implantation du projet sont préférentiellement utilisés. A défaut, les valeurs issues de la bibliographie sont utilisées.

Les données disponibles pour les paramètres de transfert peuvent présenter des plages de variation assez importantes. Les données proposées par Baes[17] ont été utilisées. Il est considéré que ces valeurs sont les valeurs les plus adaptées et correspondant aux meilleures données disponibles dans l'état actuel des connaissances.

Concentration dans les plantes et les produits d'origine animale

En ce qui concerne la modélisation des concentrations dans les produits végétaux et d'origine animale, l'ensemble des paramètres provient de la bibliographie. Parmi les valeurs utilisées, les coefficients de bioaccumulation sélectionnés pour quantifier le transfert des composés du sol vers la plante peuvent potentiellement présenter la gamme de variation la plus importante, selon le type de sol et le type de végétaux considérés. La disponibilité de ce type de données est cependant limitée et les plages de variation des facteurs

[17] Baes, C.F., Sharp, R.D., Sjoreen, A.L., and Shor, R.W. 1984 A Review and Analysis of Parameters for Assessing Transport of Environmentally Released Radionulides Through Agriculture. Oak Ridge National Lab Report ORNL-5786, September

sont inconnues. Pour pallier ce manque de connaissances, une approche pénalisante est suivie, en considérant que l'ensemble des composés ingérés est biodisponible et bioaccessible à 100 %.

8.4.5.3 Quantification des risques

Les voies d'exposition évaluées quantitativement par l'étude sont l'exposition par inhalation, ingestion de sols, de végétaux et de produits d'origine animale.

Les incertitudes concernant l'évaluation des risques concernent essentiellement :

- les scénarios d'exposition considérés ;
- les VTR utilisées.

Scénarios d'exposition et paramètres d'exposition

Les scénarios d'exposition considérés sont majorants pour les différents types d'exposition identifiés au voisinage des installations. En effet, les récepteurs ont été définis aux points où les concentrations maximales ont été modélisées, pour chaque type d'exposition. Pour l'exposition professionnelle, la durée règlementaire française du temps de travail (8 heures par jour et 220 jours par an) a été retenue (hypothèse réaliste). Pour le scénario résidentiel, une exposition permanente (24 heures par jour et 365 jours par an) a été considérée (hypothèse majorante).

En effet, l'étude « Synthèse des travaux du Département de Santé Environnement de l'Institut de Veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition - Juillet 2012 »[18] réalisée par l'INVS précise que la moyenne du temps passé à l'intérieur du logement est de 16,2 heures par jour pour l'ensemble de la population française, ce qui confirme le caractère majorant des calculs réalisés pour évaluer les expositions dans un cadre résidentiel.

Pour l'exposition par inhalation, il a été considéré que les concentrations dans l'air intérieur étaient égales à celles modélisées par le modèle ADMS en extérieur (pas d'atténuation entre l'air ambiant extérieur et intérieur).

Les paramètres utilisés pour caractériser les risques sanitaires liés à une exposition par ingestion sont les concentrations dans les aliments ingérés et les paramètres d'exposition, à savoir le poids corporel, le taux d'ingestion et la fréquence d'exposition. Ces paramètres d'exposition sont relativement bien connus et correspondent à des valeurs spécifiques locales (données de la ZETAM[19] / Haute-Vienne de CIBLEX, 2003, et de l'INVS, 2012) pour la population française.

Concernant le taux d'ingestion de sol considéré pour les adultes (50 mg/j), la valeur communément utilisée, y compris par l'INERIS, a été retenue dans cette étude. Cependant cette valeur est majorante car un article d'Environnement, Risques et Santé daté de juillet - août 2005[20] indique que « *La mass balance study de Calabrese, la plus fiable selon l'US EPA, estime la quantité journalière de sol ingérée par un adulte entre 30 et 100 mg/j. Elle ne portait que sur 6 individus pendant 2 semaines, et l'incertitude associée à son utilisation est donc importante. L'EPA recommande une valeur moyenne de 50 mg/j, assortie d'un faible degré de confiance du fait de la courte période d'étude et de la représentativité inconnue de la population étudiée* ». La valeur médiane préconisée par ECETOC est de 1 mg/jour.

Valeurs Toxicologiques de Référence

Les VTR utilisées pour les calculs de risques sont spécifiques à la voie d'exposition étudiée dans la mesure où ces dernières étaient disponibles. Elles sont recueillies auprès d'organismes français de référence et des bases de données internationales (OMS, IRIS, ATSDR, RIVM, OEHHA et Santé Canada) et sont sélectionnées selon

[18] Document INVS « Synthèse des travaux du Département de Santé Environnement de l'Institut de Veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition », Juillet 2012. Ce document reprend les conclusions de l'étude « Estimation du temps passé à l'intérieur du logement de la population française - Novembre 2008 » réalisée par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)
[19] Zone d'Etude et d'Aménagement du Territoire Méditerranée
[20] Environnement, Risques & Santé − Vol. 4, n° 4, juillet-août 2005, Explicitation et réduction de l'incertitude liée à l'ingestion de sol en évaluation des expositions environnementales, P. Glorennec

une approche en respect avec la méthodologie française (note d'information de la DGS/DGPR du 31 octobre 2014).

Les VTR sont établies pour les personnes sensibles (enfants, personnes âgées, etc.) et sont considérées être les valeurs les plus adaptées, correspondant aux meilleures données disponibles dans l'état actuel des connaissances.

8.4.5.4 Bilan des incertitudes

L'approche qui a été suivie pour l'évaluation des risques sanitaires est basée sur les informations spécifiques au site, sur des données représentatives de la zone d'étude et sur des hypothèses pénalisantes, en particulier pour le calcul des flux d'émission et les scénarios d'exposition.

Aux incertitudes évaluées dans les paragraphes précédents peuvent s'ajouter les incertitudes liées aux connaissances techniques du moment, comme la non prise en compte de composés chimiques, la validité des valeurs toxicologiques, ou l'interaction éventuelle entre certaines substances. Ces incertitudes ne sont cependant pas quantifiables.

8.5 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Les effets sur la santé du projet **Pilote recyclage de batteries** étant principalement en lien avec les émissions atmosphériques, les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation sont celles indiquées dans le Paragraphe 7.3 relatif à l'air ambiant.

8.6 Conclusion

Selon les informations et les connaissances disponibles au moment de la réalisation de cette étude, les niveaux de risques sanitaires induits par les rejets atmosphériques du CIME ainsi que du projet **Pilote recyclage de batteries** sont inférieures aux valeurs de référence pour les populations localisées au voisinage des installations.

L'impact sur la santé des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut être considéré comme très limité et maîtrisé.

9 PRODUCTION DE DECHETS

9.1 Etat initial

9.1.1 Données bibliographiques

Sources : Observatoire Régional Déchets et Economie Circulaire (ORDEC) Nouvelle-Aquitaine, consulté en janvier 2025 ; Inventaire national des matières et déchets radioactifs de l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA) à fin 2022

On entend par déchet (article L541-1-1 du Code de l'Environnement) toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire.
L'article R541-8 du même Code distingue notamment les déchets suivants :

- déchet dangereux : tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés de dangers […]. Ils sont signalés par un astérisque dans la liste des déchets mentionnée à l'article R541-7 ;
- déchet non dangereux : tout déchet qui ne présente aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux ;
- déchet ménager : tout déchet, dangereux ou non dangereux, dont le producteur est un ménage ;
- déchet d'activités économiques : tout déchet, dangereux ou non dangereux, dont le producteur initial n'est pas un ménage.

Le Code de l'Environnement ajoute par ailleurs « Est ultime […] un déchet qui n'est plus susceptible d'être réutilisé ou valorisé dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux ».
En ce qui concerne les déchets radioactifs, l'article L542-1-1 du Code de l'Environnement précise les définitions suivantes :

- les déchets radioactifs sont des substances radioactives (substance qui contient des radionucléides, naturels ou artificiels, donc l'activité ou la concentration justifie un contrôle de radioprotection) pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée ou qui ont été requalifiées comme tels par l'autorité administrative en application de l'article L542-13-2 ;
- les déchets radioactifs ultimes sont des déchets radioactifs qui ne peuvent plus être traités dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de leur part valorisable ou par réduction de leur caractère polluant ou dangereux.

En 2022, l'estimation de la production de déchets atteint environ 23,5 millions de tonnes à l'échelle de la région Nouvelle-Aquitaine.

La synthèse de l'inventaire des déchets est présentée dans la figure ci-dessous.

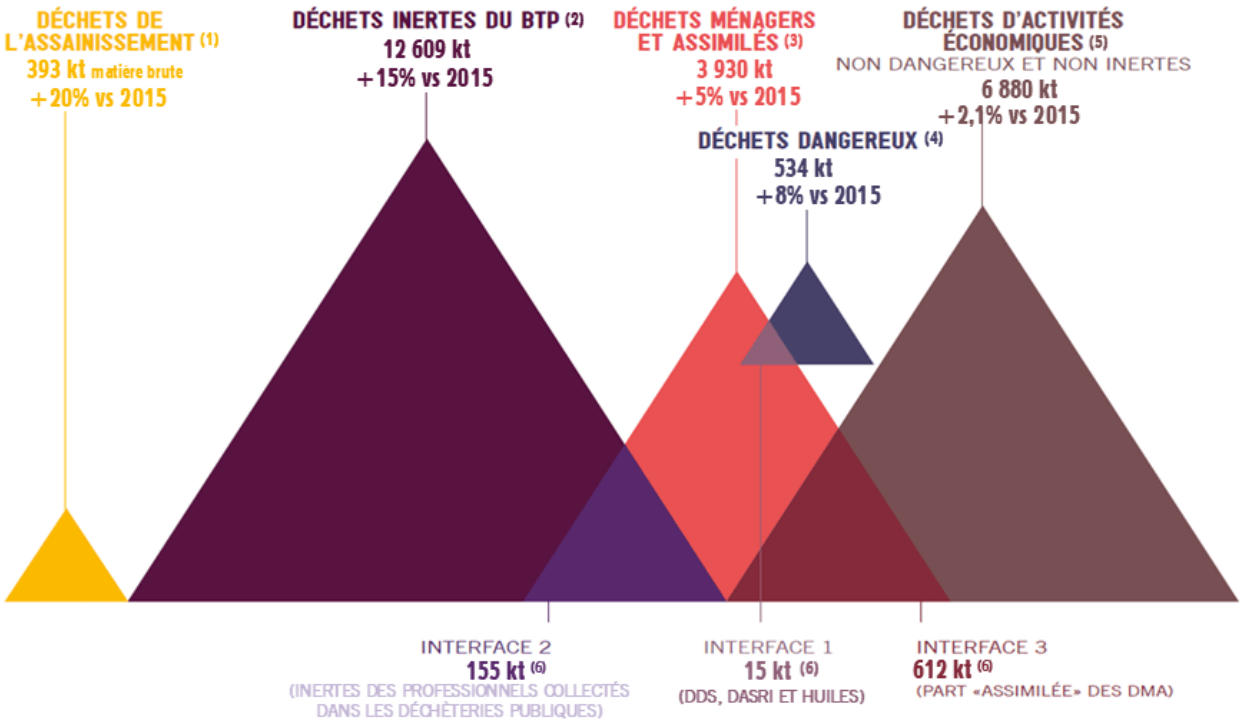


Figure 34 : Répartition de la quantité des déchets produits en Nouvelle-Aquitaine

9.1.1.1 Déchets d'activités économiques non dangereux et non inertes

Les déchets des activités économiques correspondent aux déchets issus des entreprises. La production de déchets non dangereux non inertes par les activités économiques de la région est estimée en 2022 à 3 146 476 t (hors déchets des activités agricoles et sylvicoles).

Le principal secteur producteur en région est l'industrie du papier carton et imprimerie, qui génère près de 406 305 t de déchets, soit 13 % de la production globale. Le secteur de la construction occupe la deuxième position avec environ 385 874 t de déchets produits (12 % de la production globale), suivi en troisième position par l'industrie du bois avec une production d'environ 359 436 tonnes (11 % de la production globale).

Les déchets en mélanges et les déchets de bois sont les principaux flux produits par les entreprises avec respectivement 827 360 t et 744 455 t.

9.1.1.2 Déchets dangereux

Les déchets dangereux sont des déchets qui présentent des risques significatifs pour la santé et/ou l'environnement. Leur élimination nécessite des traitements particuliers dans des centres spécialisés.

L'estimation de la production régionale de déchets dangereux est réalisée sur la base :

- des déclarations de tonnages produits en région et traités sur les installations ICPE de toute la France (données de la base GEREP) ;
- de l'enquête complémentaire réalisée par l'Agence Régionale d'évaluation Environnement et Climat (AREC) auprès des installations de la région qui traitent les Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux (DASRI) et n'ayant pas effectué de déclaration GEREP ;

- des quantités de déchets dangereux produites en région et traitées à l'étranger (données du Pôle National de Transferts Transfrontaliers de Déchets).

En 2022, plus de 544 milliers de tonnes de déchets dangereux sont produits en Nouvelle-Aquitaine.

Ils sont répartis tel qu'indiqué sur la figure suivante.

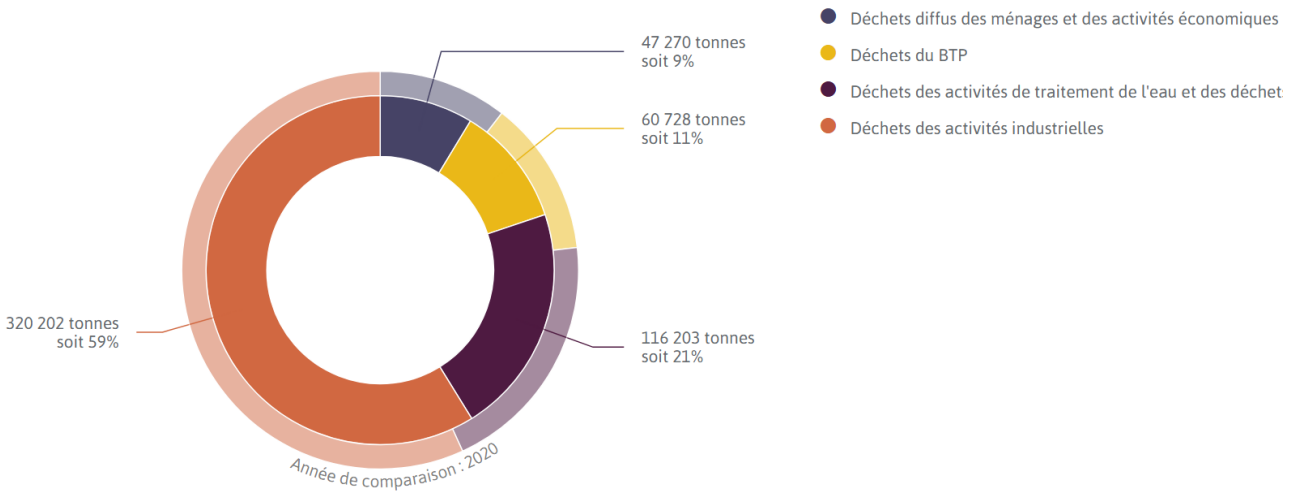


Figure 35 : Répartition de la quantité des déchets dangereux produits en Nouvelle-Aquitaine

9.1.1.3 Déchets radioactifs

Au titre de la mission d'intérêt général qui lui a été confiée par la loi du 28 juin 2006, l'ANDRA est notamment chargée de recenser annuellement l'ensemble des matières et déchets radioactifs présents sur le territoire français afin de disposer d'une vision aussi complète et exhaustive que possible de leur nature, leur quantité et leur localisation.

Le tableau suivant présente la quantité de déchets radioactifs recensés par l'ANDRA à fin 2022 au niveau national et l'évolution par rapport à 2021.

Catégorie de déchet radioactif	Volume total m^3	
	Fin 2022	Evolution 2022/2021
Haute Activité (HA)	4 420	+100
Moyenne Activité à Vie Longue (MA-VL)	39 600	+100
Faible Activité à Vie Longue (FA-VL)	104 000	+1 000
Faible et Moyenne Activité à Vie Courte (FMA-VC)	989 000	+7 000
Très Faible Activité (TFA)	654 000	+21 000
Déchets Sans Filière de gestion (DSF)	344	+40
TOTAL	**~ 1 790 000**	**+30 000**

Tableau 41 : Bilan des volumes de déchets stockés ou destinés à être pris en charge par l'ANDRA à fin 2022 au niveau national

La répartition du volume de déchets radioactifs par secteur économique est présentée sur la figure suivante.

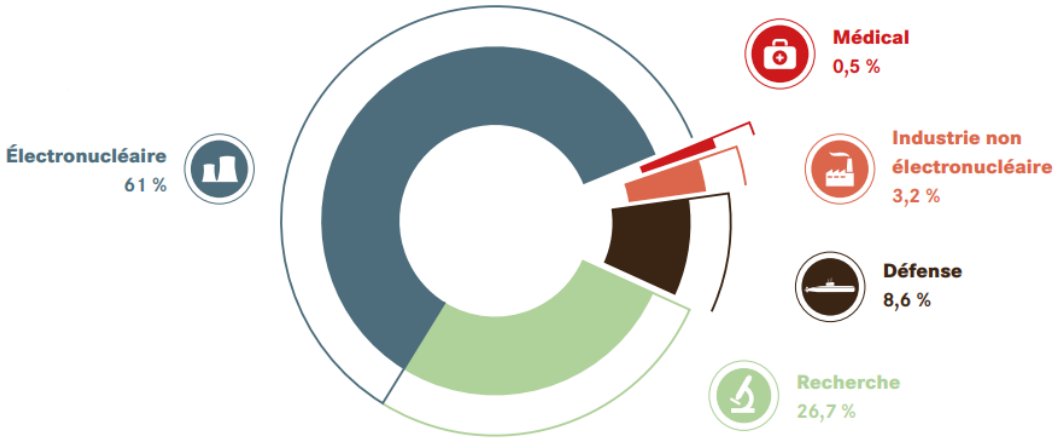


Figure 36 : Répartition du volume de déchets radioactifs par secteur économique à fin 2022

9.1.2 Analyse des effets des installations actuelles

Les activités du CIME sont susceptibles de générer deux types de déchets :

- les déchets conventionnels, non radioactifs (papier, carton, plastique, déchets ménagers, néons, ordinateurs, bidons d'huile, solvants ...) ;
- les déchets radioactifs (tenues et équipements de protection des employés, déchets liquides et solides générés par les procédés, matériels pour les pilotes du CIME, minerais résiduels, résidus de traitement de minerais …).

9.1.2.1 Déchets conventionnels

Les déchets conventionnels font l'objet d'un pré-tri avant élimination vers les filières agréées et adaptées au type de déchet. Avant collecte, les déchets conventionnels tels que les ordures ménagères (incluant les déchets technologiques non marqués par des éléments toxiques ou des radioéléments), le papier et les cartons, les palettes et caisses en bois et les déchets en mélange sont entreposés dans des bennes spécifiques, communes au SIB ou à la déchetterie conventionnelle du SIB (bâtiment APES, nom vestige lié à son ancienne fonction (zone de préparation des effluents et qui sert de zone de regroupement et d'entreposage pour certains déchets conventionnels en attente d'évacuation et abrite également divers matériels et engins, et qui abrite également le poste de distribution de gazole avec sa citerne de stockage (6 m3). Une zone de lavage des véhicules est aménagée à proximité). Les autres déchets conventionnels générés par le CIME sont entreposés au niveau de la déchetterie inactive (local situé au rez-de-chaussée du bâtiment CIME). Les filières de traitement favorisent le recyclage, la valorisation matière ou un traitement spécifique à une exigence règlementaire. Aussi le choix préférentiel d'évacuer en tant que déchets certains produits chimiques utilisés dans les procédés plutôt que de les rejeter en tant qu'effluents, permet de limiter les teneurs des eaux usées industrielles en substances indésirables et de limiter leur impact sur le milieu naturel.

Les quantités maximales de déchets conventionnels entreposés autorisées sur le CIME par l'arrêté préfectoral du 28 janvier 2019 sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Type de déchet	Code déchet	Nature du déchet	Lieu d'entreposage	Quantité maximale sur le site	Quantité maximale *kg/an*	Durée maximale d'entreposage
	20 01 01	Papiers et cartons	CIME	90 m^3	15 000	3 mois

Type de déchet	Code déchet	Nature du déchet	Lieu d'entreposage	Quantité maximale sur le site	Quantité maximale *kg/an*	Durée maximale d'entreposage
Déchets non dangereux	20 01 38	Palettes et caisses en bois	APES	30 m^3	30 000	3 mois
	20 01 08	Déchets assimilables aux ordures ménagères	CIME	5 m^3	25 000	15 jours
	20 01 99	Déchets industriels banals en mélange	APES	30 m^3	40 000	3 mois
Déchets dangereux	20 01 33* 20 01 34	Batteries	APES	650 L	500	5 ans
	20 01 33* 20 01 34	Piles	APES	100 L	100	1 an
	08 03 18	Consommables informatiques usagés	APES	120 L	100	1 an
	15 01 10*	Emballages vides souillés	APES	3 250 L	3 500	6 mois
	16 05 04* 16 05 05	Bombes aérosols	APES	120 L	50	1 an
	06 01 06* 08 03 14*	Résidus solides toxiques	APES	1 300 L	500	1 an
	06 02 05* 14 06 03* 16 10 01* 16 07 09*	Résidus liquides toxiques	APES	2 600 L	1 500	1 an
	16 05 06*	Réactifs chimiques périmés ou non	APES	1 000 L	2 500	6 mois
	15 01 10*	Déchets technologiques souillés par des toxiques	APES	1 000 L	2 500	6 mois

Tableau 42 : Quantités maximales de déchets conventionnels entreposés sur le CIME selon l'arrêté préfectoral du 28 janvier 2019

9.1.2.2 Déchets radioactifs

Tous les déchets radioactifs produits par le CIME sont traités suivant des filières identifiées et déjà maîtrisées par Orano, notamment celle qui consiste à diriger les déchets vers l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA).

Les déchets radioactifs sont triés dans des poubelles ou conditionnés dans des containers spécifiques selon leur origine, la nature de leur matrice, leurs dimensions, leur activité radiologique et la nature des radioéléments qu'ils contiennent.

Des dispositions et des procédures de tri sont mises en œuvre conformément aux procédures de gestion des déchets TFA décrites par le référentiel qualité interne.

Les quantités maximales de déchets radioactifs entreposés autorisées sur le CIME par l'arrêté préfectoral du 28 janvier 2019 sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Type de déchet	Nature du déchet	Niveau d'activité moyen	Filière d'élimination	Lieu d'entreposage	Quantité maximale sur le site	Durée maximale d'entreposage
Déchets et résidus radioactifs	Déchets technologiques compactables marqués par des radionucléides naturels	< 100 Bq/g	Centres de stockage de l'ANDRA	Hangar 1 200 m^2	15 t	18 mois à compter de leur conditionnement et de la quantité requise pour un transport
	Déchets métalliques et non-métalliques non-compactables marqués par des radionucléides naturels	< 100 Bq/g	Centres de stockage de l'ANDRA	Hangar 1 200 m^2	150 t	
	Minerais résiduels non employés	< 400 Bq/g	USL	APES	100 m^3	18 mois à compter de la mise en service de l'USL
	Résidus de traitement de minerais	< 400 Bq/g	USL	Aire d'entreposage clôturée Halls SPI/LAB	90 m^3	18 mois à compter de leur entreposage sur parc
	Solutions uranifères non valorisables	< 16 MBq/kg (seuil ANDRA)	Filière ANDRA ou SOCODEI	Hangar MNB	3 m^3	24 mois à compter de la fin de chaque projet ou de l'atteinte de la quantité maximale
	Résidus uranifères (ex : déchets mercuriels)	< 400 Bq/g	Attente de la mise en place d'une filière d'élimination	CIME, Hangar MNB	1,5 m^3	Stockage dans l'attente de la mise en place de la filière
	Déchets d'étalonnage potentiellement marqués par des radionucléides artificiels	< 16 MBq/kg (seuil ANDRA)	Filière ANDRA « petits producteurs »	CIME, Hangar MNB	3 m^3	18 mois une fois le contenant plein
	Déchets d'analyses et échantillons, en attente « retour client »	< 16 MBq/kg (seuil ANDRA)	Retour client	CIME, Hangar MNB	1 m^3	18 mois à compter de la fin de chaque projet ou de l'atteinte de la quantité maximale

Tableau 43 : Quantités maximales de déchets radioactifs entreposés sur le CIME selon l'arrêté préfectoral du 28 janvier 2019

9.1.2.3 Déchets liés au pilote Recyvabat

Les quantités maximales de déchets entreposés liés au pilote Recyvabat autorisées sur le CIME par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 sont présentées dans le tableau ci-dessous. Pour mémoire, le pilote génère uniquement des déchets conventionnels.

A noter que l'ensemble des précurseurs sont considérés comme des déchets durant toute la phase pilote.

Les quantités maximales sur le site de ce tableau 44 sont confidentielles et ont été supprimées.

Type de déchet	Code déchet	Nature du déchet	Quantité maximale sur le site
Déchets non dangereux	19 02 06	$Al(OH)_3$ précipité $Fe(OH)_3$ précipité	
	19 02 99	$NaPF_6$	
	19 02 99	Li_2CO_3	
	19 03 07	ZnS	
	19 12 03	Al	
	19 12 03	Cu	
	19 12 12	Graphite	
Déchets dangereux	16 01 21* ou 16 06 06*	Modules de batteries chargées	
	16 10 01*	Phase aqueuse (solvants)	
	19 12 11*	Plastiques	
	19 10 05*	Black Mass	
	19 02 07*	Résidus de lixiviation de la Black Mass	
	20 01 33*	Modules de batteries chargées	

Tableau 44 : Quantités maximales de déchets conventionnels entreposés liés au pilote Recyvabat selon l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023

Le donné acte du 29 juillet 2024 définit en complément les principaux déchets reçus sur le CIME en lien notamment avec le pilote Recyvabat.

Type de déchet	Code déchet	Descriptif du code déchet	Nature du déchet
Déchets non dangereux	19 02 06	Boues provenant des traitements physico-chimiques autres que celles visées à la rubrique 19 02 05	$Al(OH)_3$ (précipité), $Fe(OH)_3$ (précipité)
	19 02 99	Déchets non spécifiés ailleurs	$NaPF_6$
			Li_2CO_3
			ZnS, CuS
	19 12 03	Métaux non ferreux	Al
			Cu
	19 12 12	Autres déchets (y compris mélanges) provenant du traitement mécanique des déchets autres que ceux visés à la rubrique 19 12 11	Graphite
Déchets dangereux	16 06 05*	Autres piles et accumulateurs (dangereux)	Modules de batteries chargées
	16 06 06*	Electrolytes de piles et accumulateurs collectés séparément	Modules de batteries chargées Electrolytes
	20 01 33*	Piles et accumulateurs visés aux rubriques 16 06 01, 16 06 02 ou 16 06 03 et piles et accumulateurs non triés contenant ces piles	Modules de batteries chargées
	16 10 01*	Déchets liquides aqueux contenant des substances dangereuses	Phase aqueuse (solvants)
	19 12 11*	Autres déchets (y compris mélanges) provenant du traitement mécanique des déchets contenant des substances dangereuses	Plastiques
	19 10 03*	Fraction légère des résidus de broyage et poussières contenant des substances dangereuses	Black Mass
	19 10 05*	Autres fractions contenant des substances dangereuses	
	19 01 17*	Déchets de pyrolyse contenant des substances dangereuses	
	19 12 11*	Autres déchets (y compris mélanges) provenant du traitement mécanique des déchets contenant des substances dangereuses	Black Mass Graphite non purifié (présence de NMC) ou des mélanges (BM/graphite, CM/graphite)
	11 02 07*	Autres déchets contenant des substances dangereuses	Résidus de lixiviation de la Black Mass
	16 03 03*	Déchets d'origine minérale contenant des substances dangereuses	Rebuts de batteries

Tableau 45 : Déchets présents sur le CIME liés au pilote Recyvabat selon le donné acte du 29 juillet 2024

9.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

9.2.1 Pilote recyclage de batteries

Le pilote recyclage de batterie dans sa configuration future ne modifie pas la quantité de déchets produite. Les codes déchets présentés dans le tableau ci-après sont ajoutés.

Le projet de flexibilisation de l'hydrométallurgie avec notamment la mise en place d'équipements dédiés par étape du procédé et la présence de lignes SX spécifiques à chaque métal, plus flexibilisées et plus petites entraîne une diminution de la quantité d'effluents liquides générés. Il n'est ainsi plus nécessaire de vidanger les unités et de les laver pour changer de matrice afin d'extraire l'élément suivant.

Type de déchet	Code déchet	Descriptif du code déchet	Nature du déchet
Déchets non dangereux	16 06 25	Déchets de batteries au lithium autres que ceux visés à la rubrique 16 06 24 (par exemple, découpes d'anodes)	Scraps, rebus de CAM, ...
Déchets dangereux	16 06 07*	Déchets de batteries lithium	Batteries lithium en fin de vie
	16 06 13*	Autres déchets de batteries en mélange	
	16 06 14*	Autres déchets de batteries contenant des substances dangereuses	
	16 06 24*	Déchets de fabrication de batteries au lithium contenant des substances dangereuses (par exemple, découpes de cathodes, pâtes cathodiques ou éléments de batteries, modules de batterie et/ou assemblages-batteries hors spécifications)	Scraps, rebus de CAM, ...
	19 02 12*	Sels solides et solutions contenant des métaux lourds provenant du recyclage de batteries	Sels et solutions qui sortent de l'hydrométallurgie (contenant du nickel, cobalt, manganèse, ...)
	19 02 13*	Autres déchets contenant des substances dangereuses	
	19 14 02*	Fraction intermédiaire provenant du traitement thermique et/ou mécanique des déchets de batteries au lithium et des déchets de fabrication de batteries au lithium contenant un mélange de matériaux d'électrodes	Black mass/cathod mix (scraps ou modules en fin de vie)
	20 01 43*	Déchets de batteries au lithium visés à la rubrique 16 06 07	Batteries lithium collectées séparément des autres types de batteries

Tableau 46 : Nouveaux codes déchets présents sur le CIME en lien avec le projet Pilote recyclage de batteries

9.2.2 Laboratoire d'analyses

Les déchets solides, correspondant à des déchets de laboratoire (non contaminés radiologiquement) sont collectés dans des fûts puis éliminés via les mêmes circuits que ceux des pilotes du CIME, conformément à la règlementation en vigueur.

Les effluents liquides sont collectés dans des bidons, GRV ou autres contenants puis éliminés *via* les exutoires des Halls HAP et Hangar 1 200 m^2 en tant que déchets.

La quantité de déchets générée par le laboratoire d'analyses est négligeable par rapport à celle existante au niveau du CIME.

9.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Les mesures principales concernant la gestion des déchets sont le tri à la source, la favorisation du recyclage et de la valorisation, ainsi que l'utilisation de filières de traitement agréées.

Le projet **Pilote recyclage de batteries** permet de diminuer les quantités d'effluents industriels et donc de déchets générés.

9.4 Conclusion

L'analyse des dispositions actuellement mises en œuvre au niveau du CIME et prévues dans le cadre du projet **Pilote recyclage de batteries** en matière de gestion des déchets permet de démontrer la maitrise des quantités de déchets produits et à produire, ainsi que de leurs modalités de gestion. Le processus de gestion des déchets permet :

- une gestion adaptée à chaque type de déchet en vue de limiter au mieux la quantité et la nocivité des déchets produits, en optimisant le tri entre les déchets conventionnels et les déchets radioactifs sur la base du plan de zonage déchets et de contrôles radiologiques ;
- de garantir que les caractéristiques des déchets évacués respectent les spécifications d'acceptation de leur exutoire ainsi que les règlementations en vigueur.

La localisation des déchets du projet **Pilote recyclage de batteries** est présentée dans le Volume 3 du dossier au niveau des Tableaux 8 et 13.

Etant donné que :

- les quantités de déchets produites par le CIME sont conformes aux valeurs prescrites par l'arrêté préfectoral du 28 janvier 2019 et l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 ;
- le CIME entreprend une politique de tri à la source, de recyclage et de revalorisation des déchets ;
- la flexibilisation du pilote hydrométallurgique permet une diminution de la quantité d'effluents liquides générés;
- la mise en œuvre du laboratoire d'analyses n'augmente pas significativement la quantité de déchets produits.

L'impact sur la production de déchets des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut être considéré comme limité et maîtrisé.

10 EMISSIONS SONORES ET VIBRATOIRES

10.1 Etat initial

10.1.1 Données bibliographiques

10.1.1.1 Définitions

Bruit



Le son est une vibration de l'air qui se propage. Selon l'Association Française de Normalisation (AFNOR), le bruit est un phénomène acoustique produisant une sensation auditive considérée comme désagréable.
L'unité de mesure des sons est le décibel (dB) qui correspond à la plus petite pression acoustique susceptible d'être perçue par l'homme. Pour prendre en compte le niveau réellement perçu par l'oreille, un décibel physiologique appelé décibel A [dB(A)] est utilisé.
Les valeurs limites en matière de bruit fixées par la règlementation se définissent grâce à la notion d'émergence. L'émergence est la différence entre le niveau de bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et le niveau de bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement).
Le tableau suivant donne quelques valeurs repères.

Source de bruit	Mesure de bruit	Niveau de bruit
Silence	0 dB(A)	Seuil d'audibilité
Studio d'enregistrement, campagne sans vent, oiseaux, ou insectes	20-25 dB(A)	-
Conversation à voix chuchotée, lieux de culte	25-35 dB(A)	-
Lieux de repos, bureaux, salles de classe	35-55 dB(A)	-
Conversation, rue piétonne, grand magasin	55-75 dB(A)	65 dB(A) - Seuil de gêne ou de fatigue
Voix criée, rue animée ou à fort trafic	75-90 dB(A)	85 dB(A) - Seuil de risque pour l'audition
Sports mécaniques, discothèque	90-110 dB(A)	95 dB(A) - Seuil de danger pour l'audition
Avion au décollage	130 dB(A)	120 dB(A) - Seuil de douleur

Tableau 47 : Valeurs repères de niveau sonore

Les effets sur la santé de la pollution par le bruit peuvent être de différentes natures :

- déficit auditif (augmentation du seuil de l'audition, pouvant être accompagnée d'acouphènes) ;
- interférence avec la transmission de la parole ;
- perturbation du repos et du sommeil ;
- effets psycho-physiologiques temporaires ou permanents (hypertension artérielle, par exemple) ;

- effets indirects sur la santé mentale (névroses) et sur les performances (effets cognitifs), effets sur le comportement avec le voisinage et gêne.

De plus, il existe des effets combinés des différentes sources de bruit, selon les périodes d'exposition (diurnes et nocturnes).
Le risque sanitaire lié au bruit est difficile à évaluer du fait de l'absence de relation dose/réponse. Cependant, la quantification du risque (présent ou absent) peut se faire en s'appuyant sur les valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)[21] qui constituent des limites de niveau sonore pour chaque individu en fonction des lieux de vie, en deçà desquelles il n'est pas décrit d'effets critiques sur la santé. En termes sanitaires, ce sont des valeurs qu'il faut veiller à ne pas dépasser (ASTEE, 2005[22]).

Vibrations



Les vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement peuvent constituer un problème pour la protection des populations riveraines (sécurité des constructions et effets sur les occupants de ces constructions).
Les effets des vibrations mécaniques sur les constructions comprennent :

- les effets directs (fissuration, ...) résultant de la mise en résonance par les vibrations entretenues, ou bien d'excitations répétées ou non, mais à niveau élevé, par les sources impulsionnelles ;

- les effets indirects par densification du sol.

10.1.1.2 Contexte règlementaire

Les prescriptions de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations relevant du livre V - titre I du Code de l'Environnement, ainsi que les règles techniques annexées à la circulaire du 23 juillet 1986 relatives aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées sont applicables au CIME.

Bruit

L'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 ainsi que l'arrêté préfectoral du CIME du 28 janvier 2019 fixent des niveaux acoustiques à respecter au niveau des Zones à Emergence Règlementées (ZER) ainsi que des limites du site. Ces valeurs limites sont présentées dans les paragraphes ci-après.

Valeurs limites d'émergence

Les émissions sonores dues aux activités de l'établissement ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les ZER.

[21] WHO - Guidelines for community noise, 1999 et WHO – environmental noise guidelines for the European region, 2018
[22] ASTEE (Association Scientifique et Technique de l'Eau et de l'Environnement) - Guide pour l'évaluation du risque sanitaire dans le cadre de l'étude d'impact d'une ISDMA (Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés), Février 2005

	Emergence maximale admissible *dB(A)*	
	Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence règlementée incluant le bruit de l'établissement	
Période	Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	Supérieur à 45 dB(A)
Emplacement	En tout point	
Période de jour allant de 7h à 22h, sauf dimanche et jours fériés	6	5
Période de nuit allant de 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés	4	3

Tableau 48 : Valeurs limites d'émergence

Niveaux limites de bruit en limites d'exploitation

Les niveaux limites de bruit ne doivent pas dépasser en limite de propriété de l'établissement les valeurs suivantes pour les différentes périodes de la journée.

Les données du Tableau 49 ci-dessous correspondent aux niveaux limite de bruit prescrits par l'arrêté préfectoral du CIME du 28 janvier 2019 et non pas à des mesures. Les mesures réalisées et présentées au chapitre 10.1.2.1 l'ont été en mode de fonctionnement normal des installations.

Période	Niveaux limites de bruit en limite de propriété de l'établissement *dB(A)*
Emplacement	Limites du site
Période de jour allant de 7h à 22h, sauf dimanche et jours fériés	70
Période de nuit allant de 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés	60

Tableau 49 : Niveaux limite de bruit en limites d'exploitation

Vibrations

La circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les ICPE définit les méthodes de mesures à employer et fixe les valeurs limites vibratoires à ne pas dépasser.

L'évaluation des effets des vibrations mécaniques sur les constructions est réalisée à partir :

- de mesures séismiques qui permettent de déterminer les paramètres des mouvements observés (fréquence, déplacement, vitesse particulaire, accélération, durée, périodicité, spectre et fonction temporelle) ;
- de mesures de nivellement de précision.

10.1.2 Analyse des effets des installations actuelles

L'activité du CIME n'est pas à l'origine d'émissions sonores notables. Les seuls équipements pouvant générer des bruits en extérieur sont liés aux activités des laboratoires, ainsi que la circulation de véhicules et engins sur le site. L'impact de ceux-ci est cependant négligeable.

10.1.2.1 Emissions sonores du CIME incluant le pilote Recyvabat

Une campagne de mesures de niveau de bruit a été réalisée en 2025 en mode de fonctionnement normal des installations. Le rapport est présenté en **Annexe J** et la méthodologie et les conclusions reprises ci-dessous.

Emplacement des points de mesure

« Sur le plan ci-dessous, sont présentées en vert les valeurs conformes, en rouge les valeurs non-conformes et en orange les valeurs non significatives ou avec avis suspendu.



Figure 37 : Emplacement des points de mesure acoustique – juillet 2025

Date et durée des mesures

Les mesures ont été réalisées du 3 au 4 juillet 2025, en période diurne (7h-22h) et nocturne (22h-7h).

Résultats

Point de mesure	Niveaux ambiants		Niveaux résiduels		Indicateur retenu[1]	Émergences en dB(A)		Conformité[2]
	L_{Aeq} en dB(A)	L_{50} en dB(A)	L_{Aeq} en dB(A)	L_{50} en dB(A)		Mesurée	Autorisée	
Période diurne 7h-22h								
1	34,0	30,5	44,5	43,0	LAeq	0	6	C
2	43,5	43,5	44,5	43,0	L50	0,5	6	C
Période nocturne 22h-7h								
1	30,5	29,5	42,5	41,0	LAeq	0	4	C
2	42,5	42,0	42,5	41,0	L50	1	4	C

Figure 38 : Résultats en Zone à Emergence Contrôlée – juillet 2025

Emplacements	L_{Aeq} en dB(A)	Niveaux limites autorisés en dB(A)[3]	Conformité[4]
Période diurne 7h-22h			
1	34,0	70	C
2	44,5	70	C
Période nocturne 22h-7h			
1	30,5	60	C
2	42,5	60	C

Figure 39 : Résultats en limite de propriété – juillet 2025

Analyse et conclusion

« *Les mesurages des niveaux sonores émis dans l'environnement effectués du 03/07/2025 au 04/07/2025 dans les conditions spécifiées ci-avant ont permis de montrer que les installations respectent les critères définis par l'arrêté spécifique au site ou par l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997.*

En effet : les niveaux en limite de propriété et les émergences sont conformes.

Le respect des valeurs d'émergence indique qu'il n'y a pas de potentiel de gêne pour le voisinage pour les conditions de mesures existantes lors de l'intervention.

Le bruit émis par les installations est inaudible au niveau de la ZER du point 1. Le bruit ambiant est assimilable au bruit résiduel.

Les tonalités marquées observées dans les hautes fréquences (à partir de 4 kHz) sont entièrement imputables à la faune locale (oiseaux et insectes). Cela est particulièrement marqué en période nocturne.

Les périodes mesurées ont donc été codés en conséquence.

L'entreprise SOMAFER est particulièrement audible sur la partie Ouest du site. »

10.1.2.2 Conclusion

Les rapports de mesures acoustiques montrent que la mise en place du pilote Recyvabat n'entraîne pas d'impact sonore sur les zones à émergence règlementées.

10.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

10.2.1 Pilote recyclage de batteries

Le pilote recyclage de batterie dans sa configuration future n'entraîne pas d'augmentation des émissions sonores et vibratoires.

10.2.2 Laboratoire d'analyse

Le laboratoire dispose d'un compresseur dédié à l'ATG (équipement analytique), installé dans un local coupe-feu 2 heures extérieur afin de limiter les nuisances sonores. Aucune autre source sonore n'est présente lors du fonctionnement du laboratoire.

10.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Comme indiqué précédemment, le compresseur du laboratoire d'analyses est installé dans un local coupe-feu 2 heures extérieur afin de limiter les nuisances sonores.

Au vu des impacts négligeables des émissions sonores et vibratoires du projet **Pilote recyclage de batteries**, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation supplémentaire n'est mise en place.

10.4 Conclusion

L'impact sur l'environnement sonore et vibratoire des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut être considéré comme négligeable.

11 EMISSIONS LUMINEUSES

11.1 Etat initial

11.1.1 Données bibliographiques

11.1.1.1 Généralités



La pollution lumineuse est un phénomène directement lié au développement de l'urbanisation et à une occupation du territoire par les activités humaines de plus en plus denses dans la mesure où les points lumineux accompagnent en majorité les infrastructures de transports, d'habitation et de commerce.
La pollution écologique lumineuse s'applique à la lumière artificielle qui altère l'alternance du jour et de la nuit dans les écosystèmes. Elle englobe plusieurs types de phénomènes et de nuisances :

- la sur-illumination, c'est-à-dire l'utilisation excessive de la lumière ;
- l'éblouissement dû à une trop forte intensité lumineuse ou à un contraste trop intense entre des couleurs claires et sombres ;
- la luminescence nocturne du ciel provoquée par la lumière non directionnelle émise en direction du ciel par les éclairages urbains.

Ce phénomène affecte de manière très sensible la biologie des animaux en modifiant le cycle naturel de la lumière et de l'obscurité. Elle affecte également les comportements migratoires, les activités de compétition interspécifiques, les relations proies-prédateurs et altère leurs physiologies.
En contexte urbain, l'éclairage artificiel pourrait être responsable de dérèglement des horloges internes des végétaux, des animaux et des êtres humains.
En contexte naturel, la lumière artificielle peut perturber l'écosystème, soit en piégeant les espèces animales qui sont attirées vers les sources lumineuses, comme les papillons nocturnes, soit en gênant le développement des espèces dites « lumifuges » c'est-à-dire qui fuient la lumière, de jour comme de nuit. De nombreux migrateurs, des poissons et crustacés peuvent être très perturbés par l'éclairage nocturne. La pyramide alimentaire et tout l'écosystème sont ainsi affectés ou fragilisés.

11.1.1.2 Environnement lumineux du projet

Le CIME se trouve dans une zone industrielle (SIB et entreprises à proximité).

Au niveau du SIB, il n'y a pas de génération de luminosité autre que celle liée aux règles d'exploitation en sécurité des installations en période nocturne (bâtiments, poste de garde, voiries, parkings…).

Le SIB dispose d'un éclairage routier classique (lampadaires allumés sur certains axes et éclairage de zones industrielles) notamment pour des raisons de sécurité, non susceptible de créer une gêne pour le voisinage.

Les sources d'émissions lumineuses hors SIB sont émises par les zones industrielles et les voies de circulation.

11.1.2 Analyse des effets des installations actuelles

Les seules émissions lumineuses actuelles sont liées à l'éclairage extérieur des bâtiments du CIME. Celui-ci a été conçu afin de ne pas générer de gêne aux alentours tout en assurant la sécurité nécessaire des intervenants sur le site.

11.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

11.2.1 Pilote recyclage de batteries

Le pilote recyclage de batteries dans sa configuration future n'entraîne pas d'impact sur les émissions lumineuses.

11.2.2 Laboratoire d'analyses

Le laboratoire d'analyse n'entraîne pas d'impact sur les émissions lumineuses.

11.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

En phase d'exploitation, pour des raisons de sûreté et de sécurité du personnel, les sources lumineuses sont nécessaires. Les éclairages des luminaires extérieurs sont orientés vers le bas et dirigés vers la zone nécessitant d'être sécurisée.

11.4 Conclusion

Les activités du CIME et du projet **Pilote recyclage de batteries** sont à l'origine d'émissions lumineuses nécessaires pour garantir la sécurité du personnel et la sûreté du site. Les installations étant implantées dans une zone industrielle et étant entourées de voies de circulation, les émissions lumineuses ne génèrent pas de nuisance supplémentaire par rapport à son environnement.

L'impact sur les émissions lumineuses des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut ainsi être considéré comme faible et maîtrisé.

12 CHALEUR

12.1 Etat initial

12.1.1 Données bibliographiques

La principale source de chaleur sur Terre provient de l'énergie solaire. En effet, la Terre reçoit plus de 10 000 fois la puissance énergétique totale installée par l'homme aujourd'hui.
L'énergie solaire peut être utilisée de façon passive ou active :

- l'énergie solaire passive est exploitée grâce à des aménagements tels que les baies vitrées, les vérandas, les serres, etc. ;
- l'énergie solaire active est obtenue par la conversion des rayonnements solaires en chaleur ou en électricité grâce à des capteurs solaires ou des modules photovoltaïques.

La gestion de l'énergie solaire concerne toutefois plus particulièrement les bâtiments pour lesquels sa gestion doit être prise en compte dès la conception pour une meilleure efficacité.
Dans le domaine industriel, l'utilisation de la chaleur dans les procédés est courante. Ces opérations thermiques nécessitent une source de production de chaleur puis le transfert de cette chaleur vers l'objet à traiter.
La transmission de la chaleur peut s'effectuer :

- par conduction : la propagation de la chaleur s'effectue de molécule à molécule dans un ou plusieurs corps contigus, opaques et solides ;
- par convection : la propagation de la chaleur s'effectue dans un fluide gazeux ou liquide en mouvement. Elle est liée à l'écoulement des fluides ;
- par rayonnement : il se caractérise par un échange d'énergie électromagnétique, sans que le milieu intermédiaire ne participe nécessairement à cet échange.

Une émission de chaleur importante dans l'environnement peut engendrer des effets sur le milieu naturel : assèchement de la végétation, perturbation du milieu aquatique, …
La température des cours d'eau est un des principaux facteurs qui agit sur la dynamique des organismes vivants aquatiques. En effet, contrairement aux mammifères qui régulent leur température corporelle, la plupart des organismes vivants aquatiques dépendent de la température de leur milieu pour leurs fonctions vitales (reproduction, croissance, physiologie…). Les algues et végétaux aquatiques auront, quant à eux, tendance à proliférer aux températures élevées.
Sur le plan de la qualité de l'eau, la température joue un rôle important dans la capacité des cours d'eau à dissoudre l'oxygène de l'air ambiant nécessaire à la vie aquatique (ainsi, lorsque la température augmente, la quantité d'oxygène présente dans l'eau diminue).
L'équilibre thermique des cours d'eau peut être altéré par des aménagements (par exemple, retenues d'eau ou calibrage du lit mineur) et par les rejets thermiques liés aux activités humaines.

La qualité de la Gartempe à proximité du CIME pour le paramètre température est présentée au Paragraphe 5.1.1.1. Pour ce cours d'eau, en amont et en aval hydraulique du projet, le paramètre température présente un bon, voire très bon état pour la période 2021-2023.

12.1.2 Analyse des effets des installations actuelles

Aucun impact du CIME sur les émissions de chaleur n'a été identifié. Les effluents rejetés au milieu naturel sont à température ambiante et ne sont donc pas susceptibles de perturber le milieu récepteur.

12.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

12.2.1 Pilote recyclage de batteries

Aucun impact du pilote recyclage de batteries dans sa configuration future sur les émissions de chaleur n'a été identifié. Aucun effluent industriel en lien avec le pilote n'est rejeté au milieu naturel.

12.2.2 Laboratoire d'analyses

Aucun impact du laboratoire d'analyses sur les émissions de chaleur n'a été identifié. Aucun effluent liquide en lien avec le laboratoire n'est rejeté au milieu naturel.

12.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Au vu des incidences négligeables du CIME ainsi que du projet **Pilote recyclage de batteries** sur les émissions de chaleur, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est nécessaire.

12.4 Conclusion

L'impact sur les émissions de chaleur des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut être considéré comme négligeable.

13 RADIATIONS

13.1 Etat initial

13.1.1 Données bibliographiques

Source : Bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2021 à 2023, IRSN

13.1.1.1 Généralités

Le risque pour l'environnement lié aux radiations provient principalement des émissions générées par les matières radioactives. Ces dernières sont constituées d'atomes instables émettant des radiations lorsqu'ils se désintègrent. Ces radiations perturbent le fonctionnement des cellules vivantes.

13.1.1.2 Bruit de fond radiologique naturel

Le bruit de fond radiologique naturel a plusieurs origines : les radionucléides telluriques présents sur terre depuis sa formation (potassium 40, chaînes de désintégration de l'uranium 238, du thorium 232 et de l'uranium 235, …), le radon, gaz radioactif d'origine naturelle, et le rayonnement cosmique qui produit de manière permanente des radionucléides cosmogéniques (tritium, carbone 14, …).

Radionucléides telluriques

En raison de leur très longue période radioactive, cinq radionucléides sont présents sur Terre depuis sa formation (présentés en rose sur la figure ci-après). Trois de ces cinq radionucléides produisent par désintégration 36 radionucléides qui ont des périodes radioactives allant de moins d'une seconde à plusieurs milliers d'années. Les radionucléides d'une même chaîne de désintégration sont parfois considérés, en première approche, comme étant à l'équilibre (ayant la même activité) dans les sols.

Cet « équilibre » peut être rompu en raison, d'une part, de conditions physico-chimiques, ainsi, des activités en radium 2 fois supérieures à celles de l'uranium peuvent être observées et, d'autre part, en raison de l'émanation dans l'air du radon, radionucléide gazeux, ainsi, le ^{210}Pb émis dans l'air se redépose à la surface du sol qui se trouve ainsi « enrichie ».

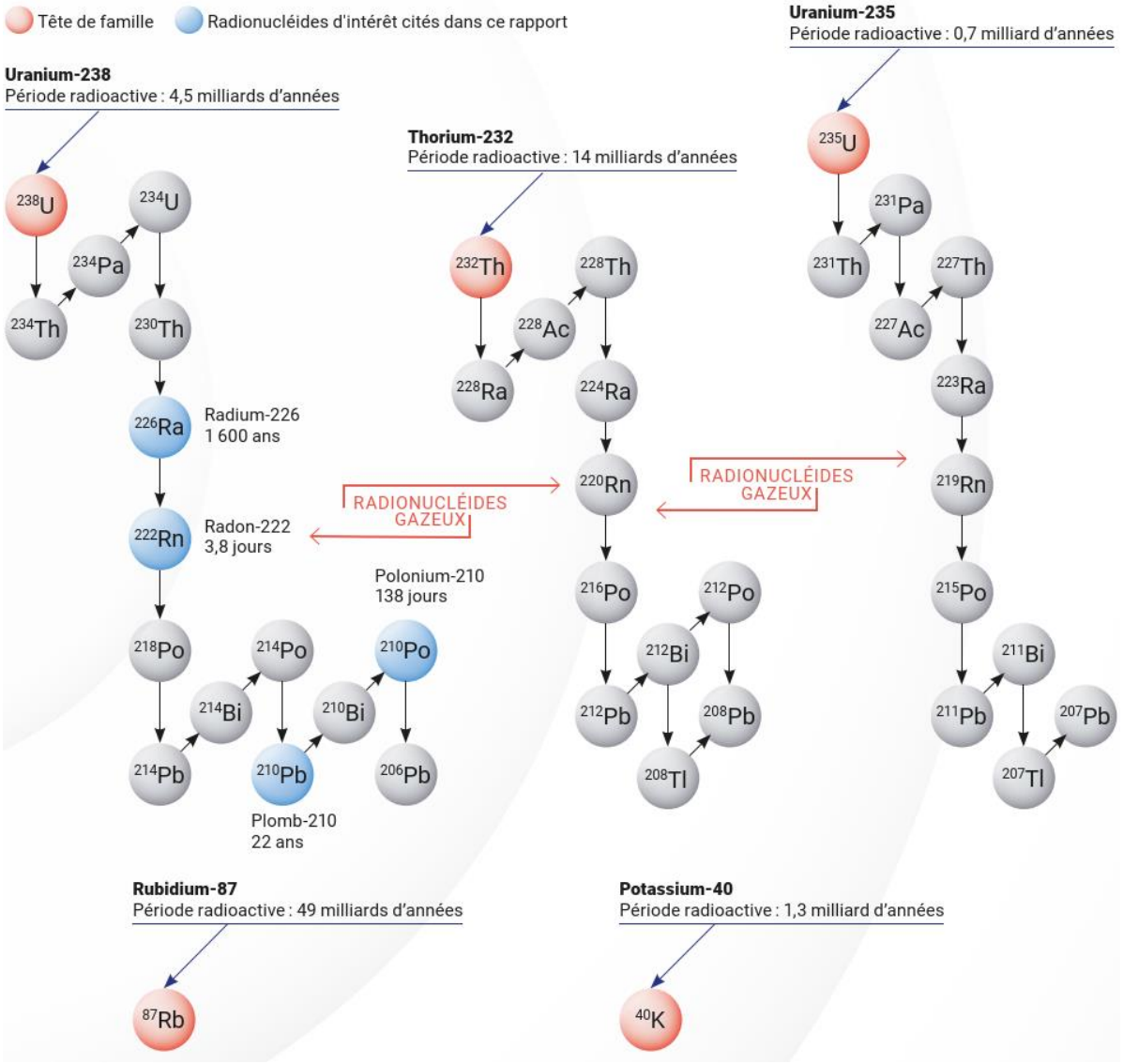


Figure 40 : Chaîne de désintégration de l'uranium 238, du thorium 232 et de l'uranium 235

La figure suivante présente la carte du débit de dose gamma d'origine tellurique à l'échelle de la France métropolitaine. Les principales zones présentant les débits de dose les plus élevés sont le Massif central, le Massif armoricain, les Vosges et la Corse.

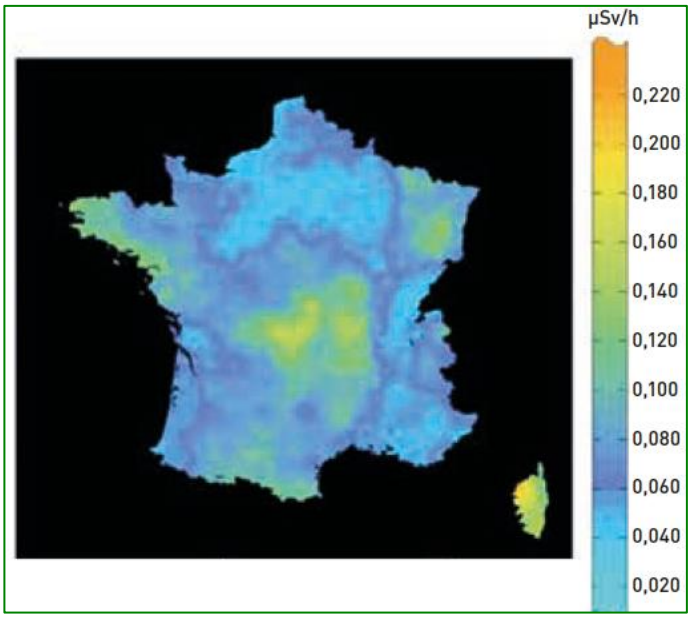


Figure 41 : Carte des débits de dose gamma tellurique

Radon

Le radon est un gaz radioactif produit par la désintégration du radium dans les sols et roches sous-jacentes, qui émane dans l'air. Le radon existe sous trois isotopes (^{219}Rn, ^{220}Rn et ^{222}Rn) mais seul le radon 222 présente une demi-vie suffisamment longue (3,8 jours) pour permettre d'observer des activités volumiques non négligeables dans l'environnement en fonction de la nature géologique des sols. La désintégration du radon dans l'air donne successivement naissance à 7 radionucléides « solides » qui se fixent aux particules en suspension dans l'air.

L'IRSN a réalisé une cartographie du potentiel du radon, présentée sur la figure suivante. Les communes sont classées en 3 catégories (1 pour les faibles teneurs, 3 pour les plus fortes). La commune de Bessines-sur-Gartempe est classée en catégorie 3.

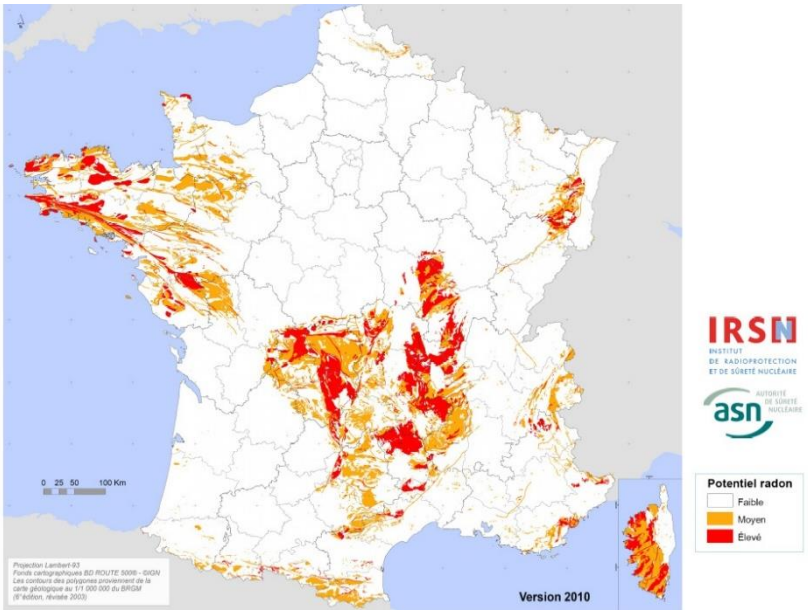


Figure 42 : Carte du potentiel radon des formations géologiques

Radionucléides cosmogéniques

Le rayonnement cosmique primaire provient des étoiles, et notamment du soleil. Son interaction avec les atomes des hautes couches de l'atmosphère crée un rayonnement secondaire. Tous ces rayonnements conduisent à un débit de dose dans l'air exprimé en µSv/h.

La figure suivante présente la carte du débit de dose dans l'air induit par le rayonnement cosmique.

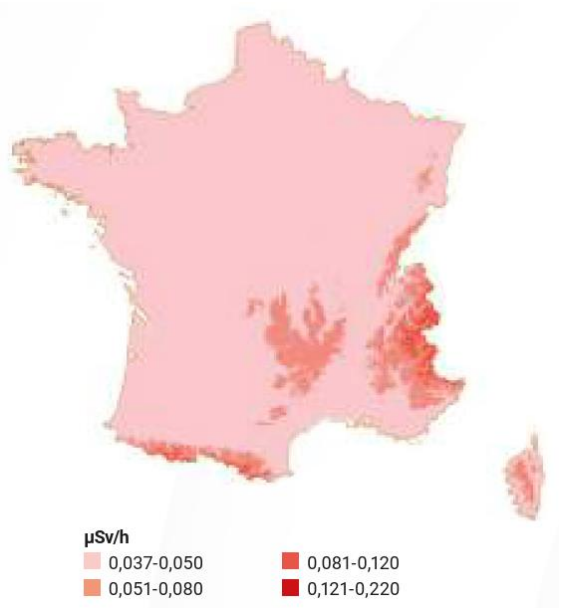


Figure 43 : Carte des débits de dose dans l'air induits par le rayonnement cosmique

Les interactions des rayonnements cosmiques avec les noyaux des atomes présents dans l'atmosphère produisent des radionucléides cosmogéniques.

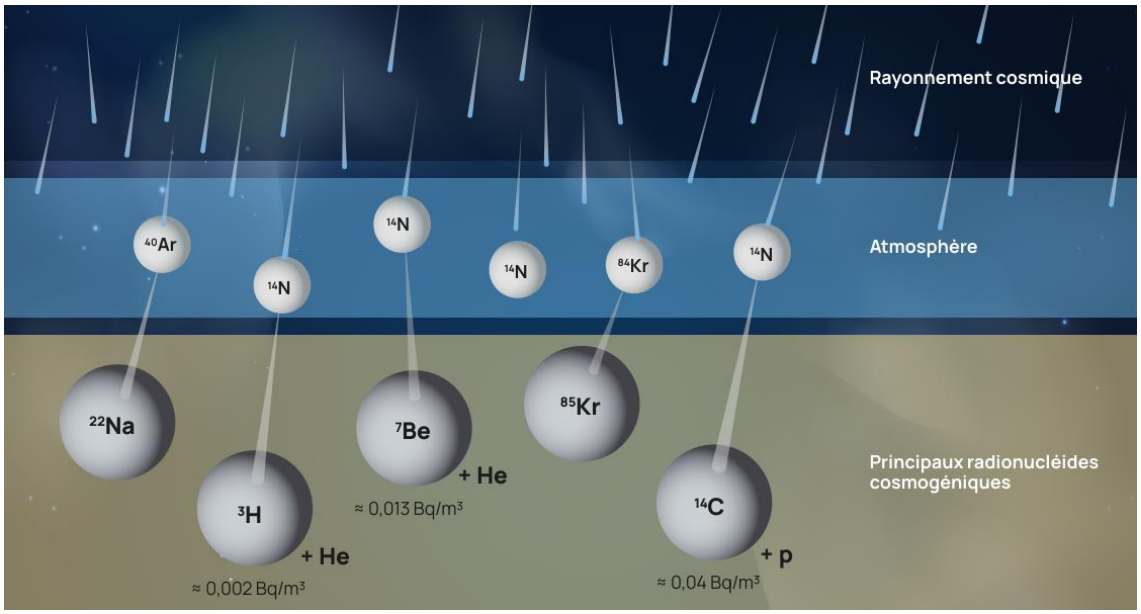


Figure 44 : Principaux radionucléides cosmogéniques

13.1.1.3 Bruit de fond radiologique rémanent des retombées anciennes

De 1945 à 1980 plus de 500 essais atmosphériques d'armes nucléaires ont été réalisés par les États-Unis, l'Union Soviétique, la Grande-Bretagne, la Chine et la France. Ces essais ont libéré dans l'atmosphère de nombreux radionucléides dont une vingtaine était régulièrement mesurée dans l'air en France, dans les eaux de pluies et diverses denrées. En 1963, au plus fort de ces retombées radioactives, l'activité moyenne de l'air en radionucléides artificiels a atteint 8 Bq/m^3 (dont 6 Bq/m^3 de tritium), celle des salades 650 Bq/kg frais (dont 1/3 de tritium et 1/5ème de carbone 14), et celle du lait 450 Bq/L. Cette même année la dose moyenne reçue par la population française a été estimée à 300 µSv, principalement par ingestion de denrées contaminées. La plupart des radionucléides de période radioactive courte (inférieure à 3 ans) issus de ces retombées ayant disparu, il ne subsiste aujourd'hui que le tritium, le carbone 14, le césium 137, le strontium 90, les isotopes 238, 239, 240 et 241 du plutonium et l'américium 241, provenant de la désintégration du plutonium 241.

13.1.1.4 Exposition de la population

L'exposition moyenne de la population française au bruit de fond radiologique (hors expositions médicales) est estimée à 5 mSv/an. Cette dose varie en fonction du lieu de résidence (accumulation de radon dans l'air, rayonnement tellurique) et du mode de vie (consommation de fruits de mer, tabagisme ou voyages en avion).

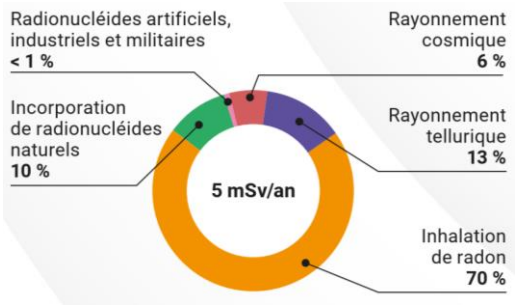


Figure 45 : Doses efficaces pour un adulte liées au bruit de fond radiologique français métropolitain

13.1.2 Analyse des effets des installations actuelles

Des règles de construction, d'aménagement, d'équipement et d'exploitation des installations sont mises en place afin de garantir le confinement des substances ou déchets radioactifs. Des dispositifs passifs de confinement sont présents au niveau des installations, faisant l'objet d'un contrôle périodique dont la fréquence minimale est annuelle.

13.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

Le projet **Pilote recyclage de batteries** ne met pas en œuvre de substances radioactives.

13.3 Conclusion

Certaines des activités réalisées sur le CIME sont de nature à mettre en œuvre des substances radioactives pouvant induire un risque de dispersion dans l'environnement. Pour se prémunir de ce risque, les dispositions prises comprennent notamment des dispositifs de confinement passifs. Le projet **Pilote recyclage de batteries** ne met pas en œuvre de substances radioactives.

L'impact des activités du projet Pilote recyclage de batteries sur les radiations est nul.

14 ODEURS

14.1 Etat initial

14.1.1 Données bibliographiques

14.1.1.1 Nature et effet des odeurs



L'odeur peut être définie comme une perception mettant en jeu un ensemble de processus complexes tels que les processus neurosensoriels, cognitifs et mnésiques permettant à l'homme d'établir des relations avec son environnement olfactif. Cette perception résulte de la présence dans l'environnement de composés gazeux, notamment de COV de faible poids moléculaire (généralement < 100 g/mole).
Le fait d'associer une odeur à un risque sanitaire est, dans la plupart des cas, sans fondement, les composés odorants pouvant être perçus par l'être humain à des niveaux de concentrations très faibles, généralement inférieurs aux niveaux dangereux. Inversement, un risque sanitaire peut être observé pour des concentrations inférieures au seuil olfactif d'une substance. Une odeur est caractérisée par :

- son intensité : la sensibilité aux odeurs est variable selon les individus, de l'ordre d'un facteur 100. Elle dépend aussi du sexe et de l'âge. Le niveau d'une odeur ou concentration d'un mélange odorant est défini conventionnellement comme le facteur de dilution qu'il faut appliquer pour qu'il ne soit plus ressenti comme odorant par 50 % d'un échantillon de population. En général, un niveau de l'ordre de 2 à 3 unités d'odeur est reconnu par 50 % de la population exposée. Au niveau du seuil de perception, un individu n'est plus en mesure d'assimiler sa perception à une odeur connue ;

- sa qualité : la qualité d'une odeur est la première information qui parvient au cerveau. Elle est assimilée à une odeur fréquemment rencontrée, et donc connue ;

- son acceptabilité : une odeur est plus ou moins agréable ou acceptable. Ce paramètre comporte un aspect subjectif qui est variable selon les individus et dépend de nombreux autres paramètres. Sur le plan sanitaire, les odeurs environnementales peuvent avoir un impact physiologique (effets mesurables) ou un impact psychologique (effets difficilement mesurables) :

    - impact physiologique : des sentiments de contrariété et des réactions dépressives peuvent être la conséquence de l'exposition à des odeurs désagréables et peuvent entraîner des nausées, des vomissements, des céphalées, des troubles respiratoires ou du sommeil, ou une perte d'appétit. Des études ont montré que l'exposition à de mauvaises odeurs pouvait affecter des fonctions physiologiques, comme le rythme cardiaque ou l'activité cérébrale ;

    - impact psychologique : diverses réactions nocives sur l'humeur, les émotions ou certains types de performances intellectuelles, dont la capacité d'apprentissage, ont été mises en évidence en cas de nuisances olfactives. D'une manière générale,

	les odeurs peuvent être considérées comme un facteur de stress. Les impacts psychologiques apparaissent prépondérants dans le cas des nuisances odorantes.

14.1.1.2 Environnement olfactif

Le CIME est localisé dans le périmètre du SIB, où sont présentes d'autres activités industrielles dont notamment le LMT ou encore l'entreposage d'oxyde d'uranium (U_3O_8). Ces activités ne sont cependant pas de nature à être génératrices d'odeurs notables.

En dehors du SIB, les établissements F2J STAMPING, SOMAFER et ABATTOIRS DE BESSINES sont situés à moins de 1 km du CIME. Des terrains agricoles et des habitations sont aussi présents à proximité, pouvant potentiellement générer des odeurs.

14.1.2 Analyse des effets des installations actuelles

Les matières mises en œuvre dans le procédé du CIME ne sont à l'origine d'aucune émission odorante particulière.

14.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

14.2.1 Pilote recyclage de batteries

Les matières mises en œuvre dans le procédé du pilote recyclage de batterie dans sa configuration future ne sont à l'origine d'aucune émission odorante particulière.

14.2.2 Laboratoire d'analyses

Les matières mises en œuvre dans le laboratoire d'analyses ne sont à l'origine d'aucune émission odorante particulière.

14.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Au vu des impacts négligeables du CIME ainsi que du projet **Pilote recyclage de batteries** sur les émissions olfactives, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est mise en place.

14.4 Conclusion

L'impact sur les odeurs des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut être considéré comme négligeable.

15 CLIMAT

15.1 Etat initial

15.1.1 Données bibliographiques

15.1.1.1 Emissions de gaz à effet de serre



Les rejets atmosphériques et plus particulièrement les Gaz à Effet de Serre (GES) sont de nature à impacter le climat. Il s'agit principalement des composés suivants :

- dioxyde de carbone (CO_2) ;
- méthane (CH_4) ;
- protoxyde d'azote (N_2O) ;
- hydrofluorocarbones (HFC) ;
- perfluorocarbones (PFC) ;
- hexafluoride de soufre (SF_6).

L'effet de serre est un phénomène naturel grâce auquel la surface de la terre est tempérée au lieu d'être fortement négative : l'atmosphère (entre 7 et 10 km d'altitude) joue le rôle d'une vitre et retient la chaleur du soleil réémise par le sol sous forme de rayons infrarouges. Dans ce phénomène, le CO_2 et la vapeur d'eau jouent un rôle important. L'ozone, issue des réactions photochimiques entre les NO_X et les COV, contribue également à ce phénomène. Il est désormais admis par la communauté scientifique que l'augmentation de la concentration des GES aura une influence sur le climat de notre planète.
C'est la concentration des GES dans l'atmosphère, combinée avec la capacité de chacun d'entre eux à absorber le rayonnement infrarouge et à le renvoyer vers la surface terrestre, qui déterminent la capacité de réchauffement de cet effet de serre.
La capacité de réchauffement des différents gaz varie suivant leur nature. Ainsi, si l'on met dans l'atmosphère la même masse de méthane et de gaz carbonique, le pouvoir de réchauffement du méthane pour une période de 100 ans sera 28 fois supérieur à celui du CO_2. Dans le cas du protoxyde d'azote, ce facteur est de 280.
L'origine des GES est en majeure partie naturelle, mais la proportion due à l'activité humaine s'accroît depuis le début de l'ère industrielle (1750).
Les émissions de GES sont de deux natures :

- les émissions de GES énergétiques résultant de la combustion des énergies fossiles (le charbon, le pétrole, le gaz) et issues des agents productifs du territoire (industrie, secteur tertiaire, transport de marchandises, déchets) et des ménages (secteur résidentiel, mobilité) ;

- les émissions de GES non énergétiques résultant majoritairement du secteur agricole (dont l'essentiel se répartissent entre les émissions de CH_4 et de N_2O). L'activité d'élevage est le principale source émettrice, néanmoins d'autres sources sont également à l'origine d'émissions de GES non énergétiques (utilisation d'engrais azotés, sites d'enfouissement des déchets, …). Ces activités peuvent, par ailleurs, émettre une quantité significative de GES non énergétiques en raison du Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) qui caractérise les gaz émis. En effet, le N_2O dispose d'un PRG de 265 (1 g d'émission de N_2O est ainsi équivalent à 265 g de CO_2). Pour le CH_4, celui-ci est compris entre 28 et 30 (PRG à 100 ans issus du 5ème rapport du Groupe d'experts Intergouvernemental de l'Evolution du Climat - GIEC).

15.1.1.2 Contexte règlementaire

L'Union Européenne est aujourd'hui le principal acteur soumis aux engagements de réduction des émissions de GES. A l'intérieur de l'ensemble formé par l'Union européenne, la France s'est engagée à travers la loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 à diviser par 4 ses émissions de GES à l'horizon 2050, soit une diminution de 3 % par an en moyenne.
Les exigences en matière de mesures et de réduction des émissions de GES conduisent à recenser de manière très précise les sources de ces émissions. A ce titre, l'article 4 de l'arrêté du 31 janvier 2008 relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets prévoit que les exploitants d'installations classées pour la protection de l'environnement établissent annuellement des bilans de leurs émissions de GES et les transmettent aux préfets lorsque les émissions annuelles dépassent certaines valeurs limites et notamment :

- 10 000 tonnes pour le CO_2 ;
- 100 tonnes pour le CH_4 ;
- 10 tonnes pour le N_2O ;
- 0,1 tonne pour les HFC ;
- 1 kg pour les CFC et HCFC.

Par ailleurs, depuis le 1er janvier 2005, la directive n°2003/87/CE du 13 octobre 2003 a mis en place un système d'échange de quotas d'émissions de GES, pour les secteurs industriels les plus émetteurs.
Ainsi, les autorités fixent un plafond d'émissions autorisées et permettent aux acteurs soumis à cette contrainte d'échanger les droits à émettre ainsi créés. Les acteurs disposent alors d'une option : ils peuvent soit réduire leurs émissions et valoriser sur le marché les permis qu'ils détiennent à hauteur de la différence entre émissions autorisées et émissions effectives, soit dépasser les plafonds d'émission et acquérir sur le marché des permis à hauteur des dépassements effectifs.

15.1.1.3 Emissions régionales et départementales de gaz à effet de serre

Sources : site internet de l'Observatoire Régional de l'Energie, de la biomasse et des Gaz à Effet de Serre (OREGES Nouvelle-Aquitaine) ; Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) et Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) consultés en février 2025

Contexte régional et départemental

Le tableau suivant présente les émissions de gaz à effet de serre par secteur aux niveaux régional et départemental pour la période 2021-2023.

Secteur d'activité	Emissions de GES *ktCO₂e*					
	Département de Haute-Vienne			Région Nouvelle-Aquitaine		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Résidentiel	356	298	278	5 111	4 337	4 058
Tertiaire	175	151	145	2 847	2 448	2 344
Industrie	384	349	326	4 823	4 363	4 147
Agriculture et forêt	1 232	1 212	1 208	11 709	11 713	11 634
Transports	1 313	1 364	1 307	18 725	19 483	18 675
Déchets	0	0	0	894	893	893
TOTAL	**3 460**	**3 374**	**3 264**	**44 109**	**43 237**	**41 751**

Tableau 50 : Emissions de GES régionales et départementales pour la période 2021-2023

Les émissions annuelles de GES anthropiques en Nouvelle-Aquitaine connaissent une baisse en 2023 (- 3,4 % par rapport à 2022), pour atteindre 41,8 millions de tonnes équivalent CO_2. Les émissions de GES du secteur résidentiel ont diminué de -6,4 % et celles du secteur de l'industrie de -5 %, les secteurs de l'agriculture et forêt, du tertiaire et des transports connaissent une baisse avoisinant les -4 %.

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) est un outil de planification qui fusionne plusieurs documents sectoriels ou schémas existants. Il a été institué par la loi NOTRe du 7 août 2015 dans le contexte de la mise en place des nouvelles Régions en 2016.

Le SRADDET pour la région Nouvelle-Aquitaine a été approuvé par la Préfète de Région le 27 mars 2020 et sa dernière modification a été adoptée par délibération du Conseil régional du 14 octobre 2024. Il contient notamment un objectif de réduction des émissions de GES en référence à 2010 :

- -45 % en 2030 ;
- -75 % en 2050.

Contexte local

Au niveau communal, la Communauté de Communes Elan Limousin Avenir Nature, rassemblant 24 communes dont Bessines-sur-Gartempe, a validé le 13 février 2020 le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET), projet de développement durable ayant pour finalité la lutte contre le changement climatique et l'adaptation du territoire.

Les émissions de GES de la commune de Bessines-sur-Gartempe pour la période 2019-2021 (données disponibles les plus récentes) sont présentées dans le tableau suivant.

Secteur d'activité	Emissions de GES $ktCO_2e$		
	2019	2020	2021
Résidentiel	2,4	2,2	2,3
Tertiaire	0,93	0,90	0,75
Industrie hors branche énergie	2,3	2,7	1,3
Agriculture et forêt	11	8,8	8,7
Transport routier	48	42	47
Traitement des déchets	1,8	1,8	1,8
TOTAL	**67**	**59**	**62**

Tableau 51 : Emissions de GES communales pour la période 2019-2021

15.1.2 Analyse des effets des installations actuelles

Les émissions en GES du SIB et du CIME ont pour origine la consommation d'électricité et les carburants utilisés pour les véhicules et le chauffage. Ils sont présentés dans le tableau suivant pour la période 2021-2024.

Installation	Emissions de GES tCO_2e			
	2021	2022	2023	2024
Electricité				
Pilote Recyvabat	-	-	4,2	22
CIME	182	162	183	186
SIB	244	212	235	240
Carburants				
CIME (fioul pour le chauffage)	90	60	78	50
SIB	845	663	722	616
TOTAL CIME	**271**	**223**	**261**	**237**
TOTAL SIB	**463**	**382**	**423**	**400**

Tableau 52 : Emissions de GES au niveau du SIB et du CIME pour la période 2021-2024

Le pilote Recyvabat s'inscrit dans la politique de décarbonation des secteurs prioritaires qui émettent le plus de GES, à commencer par celui des transports, dans lequel s'est engagée l'Union européenne au travers du « Green Deal », pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. La voiture électrique apparait comme une alternative à l'utilisation de carburants fossiles émetteurs de GES et une solution durable pour le climat, notamment en France où la production de l'électricité est décarbonée à 90 %.

Les émissions de GES liées à la consommation d'électricité du pilote Recyvabat ont augmenté entre 2023 et 2024 car le pilote a été progressivement mis en service à partir d'octobre 2023, et sont faibles par rapport aux émissions du CIME (7 % en moyenne) et du SIB (5 % en moyenne).

15.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

15.2.1 Pilote recyclage de batteries

Le pilote recyclage de batterie dans sa configuration future n'entraîne pas d'évolution des émissions de GES.

15.2.2 Laboratoire d'analyses

Les émissions de GES vont très légèrement augmenter avec la mise en œuvre du laboratoire d'analyses. Ces émissions ont été estimées à environ 1 tCO_2e par an, correspondant à environ 0,4 % des émissions du CIME et 0,2 % des émissions du SIB sur la période 2021-2024. L'augmentation parait ainsi négligeable.

15.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Au vu des impacts négligeables du projet **Pilote recyclage de batteries** sur les émissions de GES, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation supplémentaire n'est mise en place.

15.4 Conclusion

Les émissions de GES du projet **Pilote recyclage de batteries** :

- représentent, sur la base des rejets sur la période 2021-2024, une très faible augmentation des émissions de GES globales du CIME (environ 0,4 % des émissions moyennes) et du SIB (environ 0,2 % des émissions moyennes) ;
- sont négligeables à l'échelle communale (environ 0,0016 % des émissions moyennes de la commune de Bessines-sur-Gartempe), départementale (environ 0,000030 % des émissions moyennes de Haute-Vienne) et à l'échelle régionale (environ 0,0000023 % des émissions moyennes de Nouvelle-Aquitaine).

L'augmentation des émissions de GES du CIME liée au projet **Pilote recyclage de batteries** est donc négligeable.

L'impact sur le climat des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut ainsi être considérée comme limitée et maîtrisée. Le projet s'inscrit dans la politique de décarbonation du secteur des transports, faisant partie des secteurs prioritaires qui émettent le plus de GES et à cet égard aura un impact très positif sur le climat.

16 ENERGIE

16.1 Etat initial

16.1.1 Données bibliographiques

Source : site internet de l'OREGES consulté en mars 2025

Contexte régional et départemental

Le tableau suivant présente la consommation d'énergie par secteur aux niveaux régional et départemental pour la période 2019-2021.

Secteur d'activité	Consommation d'énergie *GWh*					
	Département de Haute-Vienne			Région Nouvelle-Aquitaine		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Résidentiel	3 128	2 980	3 054	46 291	44 158	47 725
Tertiaire	1 408	1 134	1 273	20 713	19 252	21 349
Industrie hors branche énergie	4 338	4 118	4 365	33 777	30 565	33 956
Agriculture et forêt	317	313	334	6 846	6 690	7 056
Transport routier	4 272	3 672	4 120	60 474	51 876	58 270
Autres transports	45	25	35	1 302	832	1 032
Traitement des déchets	-	-	-	176	168	174
TOTAL	**13 508**	**12 243**	**13 181**	**169 579**	**153 541**	**169 561**

Tableau 53 : Consommation d'énergie régionale et départementale pour la période 2019-2021

Contexte local

Les consommations d'énergie par secteur de la commune de Bessines-sur-Gartempe pour la période 2019-2021 (données disponibles les plus récentes) sont présentées dans le tableau suivant.

Secteur d'activité	Consommation d'énergie *GWh*		
	2019	2020	2021
Résidentiel	23	22	24
Tertiaire	7,7	8,0	7,6
Industrie hors branche énergie	17	17	13
Agriculture et forêt	2,8	2,4	2,5
Transport routier	152	132	147
TOTAL	**202**	**181**	**194**

Tableau 54 : Consommation d'énergie communale pour la période 2019-2021

16.1.2 Analyse des effets des installations actuelles

La source d'énergie principale sur le SIB est l'électricité. Le CIME est alimenté par le réseau électrique du SIB.

Trois transformateurs de 630 kVA sont présents pour alimenter le pilote Recyvabat. Les équipements employés dans les installations sont des équipements de dernière génération avec une faible consommation d'énergie et conformes aux normes en vigueur. Un compteur permet de mieux maîtriser les dépenses énergétiques.

Le tableau suivant présente la consommation en énergie du CIME et du SIB pour la période 2021-2024.

Installation	Consommation d'énergie *MWh/an*			
	2021	2022	2023	2024
Electricité				
Pilote Recyvabat	-	-	124	678
CIME	4 784	4 801	5 417	5 815
SIB	6 433	6 272	6 950	7 505
Carburants				
CIME (fioul pour le chauffage)	329	222	286	186
SIB	845	663	722	616
TOTAL CIME	**5 113**	**5 023**	**5 703**	**6 001**
TOTAL SIB	**7 278**	**6 935**	**7 672**	**8 121**

Tableau 55 : Consommation énergétique du CIME et du SIB sur la période 2021-2024

La consommation d'énergie liée au pilote Recyvabat a augmenté entre 2023 et 2024 car le pilote a été progressivement mis en service à partir d'octobre 2023, et est faible par rapport à celles du CIME (8,4 % en moyenne) et du SIB (5,4 % en moyenne).

16.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

16.2.1 Pilote recyclage de batteries

Le pilote recyclage de batterie dans sa configuration future n'entraîne pas d'évolution significative de la consommation en énergie.

16.2.2 Laboratoire d'analyses

Le laboratoire d'analyses a une consommation en électricité estimée à 413 kW/heure par an au maximum (en tenant compte que l'ensemble des équipements fonctionnent simultanément, ce qui ne sera pas le cas), ce qui représente environ 0,008 % de la consommation du CIME sur la période 2021-2024. La consommation d'énergie du laboratoire peut être ainsi considérée comme négligeable.

16.3 Mesures d’évitement, de réduction ou de compensation

Au vu des impacts négligeables du projet **Pilote recyclage de batteries** sur la consommation d’énergie, aucune mesure d’évitement, de réduction ou de compensation supplémentaire n’est mise en place.

16.4 Conclusion

L’augmentation de la consommation en énergie du CIME liée au projet **Pilote recyclage de batteries** est négligeable.

L’impact sur la consommation d’énergie des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut ainsi être considéré comme négligeable.

17 BIODIVERSITE

17.1 Etat initial

Sources : sites internet de la DREAL Nouvelle-Aquitaine et de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) consultés en mai 2025



L'impact d'un site sur la faune, la flore et les milieux naturels peut être liée notamment :

- aux effluents liquides et gazeux ;
- à l'emprise au sol des installations ;
- au trafic routier ;
- aux nuisances sonores et lumineuses.

17.1.1 Données bibliographiques

17.1.1.1 Milieux et zones naturelles classés

Zones NATURA 2000



Contexte

La directive n°2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive Oiseaux, et la directive n°92-43 du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite directive Habitats, ont pour objet de contribuer à préserver la biodiversité par la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages sur le territoire européen des Etats membres où le traité s'applique.
Ces directives exigent à la fois de prendre des mesures générales de protection des espèces et de leurs habitats et de s'engager plus particulièrement à conserver des espaces significatifs permettant d'assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des types d'habitats naturels et des habitats d'espèces. Ces espaces, désignés en Zones de Protection Spéciale (ZPS) et Zones Spéciales de Conservation (ZSC), font partie du réseau européen d'espaces naturels NATURA 2000.
La transposition de ces directives dans le droit français figure dans le Code de l'Environnement, au chapitre IV - Conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages (art. L.414-1 et suivants).

Désignation des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) au titre de la Directive Habitats

L'identification des espaces significatifs est effectuée dans le cadre d'une coresponsabilité de l'Etat membre et de la Commission Européenne. A l'échelon national, un inventaire est effectué par des experts nationaux, sous l'autorité du Muséum National d'Histoire Naturelle pour la France, sur la base de critères scientifiques communs à l'ensemble des Etats concernés. Cette démarche conduit à établir la liste et la délimitation des sites susceptibles de répondre aux objectifs de la directive Habitats.
Les caractéristiques et le périmètre de chaque site font l'objet d'une consultation locale, par le préfet de chaque département, des organes délibérants des communes et des établissements publics de coopération intercommunale. A l'issue de cette consultation, le projet de site éventuellement modifié est transmis au ministère chargé de l'environnement. Enfin, celui-ci transmet ce projet à la Commission Européenne. Le site devient alors une proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC). A l'échelon européen, l'ensemble des pSIC des Etats membres fait l'objet d'un examen approfondi dans le cadre d'instances scientifiques, les séminaires biogéographiques, afin de vérifier la cohérence et la validité écologique de l'ensemble des sites proposés.
Cet examen terminé, la Commission Européenne a fait paraître en décembre 2004 la première liste officielle des Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) qui permet à chaque Etat membre de désigner les ZSC. En France, la désignation est établie par un arrêté ministériel dont copie est adressée à la Commission Européenne.

Désignation des Zones de Protection Spéciales (ZPS) au titre de la Directive Oiseaux

La désignation des ZPS se distingue par une procédure plus simple que pour les ZSC car elle relève de la seule responsabilité de l'Etat membre. En France, l'inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) a permis d'identifier les espaces naturels les plus favorables aux espèces mentionnées par la directive. L'Etat établit, ensuite, un projet de ZPS reprenant tout ou partie d'une ZICO. La procédure est ensuite identique à celle décrite précédemment : consultation locale, transmission par le Préfet au ministère chargé de l'environnement, désignation par arrêté ministériel, évaluation de l'état de conservation.

Remarque

Un site naturel, en fonction de ses caractéristiques, relève d'une seule directive ou des deux. Dans ce dernier cas, il fait l'objet d'une désignation en ZSC et d'une désignation en ZPS selon des périmètres pas forcément identiques et dont les procédures peuvent être conjointes ou séparées dans le temps.

Document d'objectifs

Pour chaque site NATURA 2000, un Document d'Objectifs (DOCOB) définit les mesures de gestion à mettre en œuvre. C'est à la fois un document de diagnostic et un document d'orientation pour la gestion des sites NATURA 2000 présentant, notamment, les stratégies à mettre en œuvre au sein du site NATURA 2000 pour satisfaire les objectifs des directives européennes.

La seule zone appartenant au réseau NATURA 2000 présente dans le périmètre d'étude étendu de 5 km est la pSIC/SIC/ZSC « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents », située à environ 1,1 km au Sud du CIME, d'une superficie totale de 3 560 ha et référencée FR7401147.

La localisation de cette zone est présentée dans la figure ci-dessous, une présentation détaillée est effectuée au Chapitre 18.2 et la fiche descriptive relative à celle-ci est présentée en **Annexe K**.

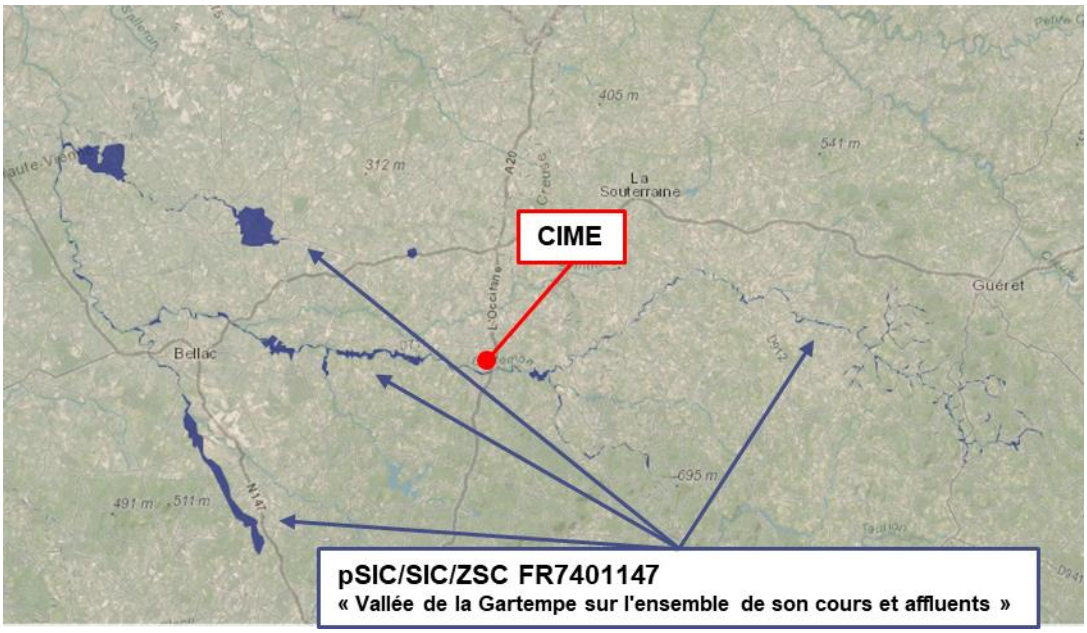


Figure 46 : Cartographie de localisation de la zone NATURA 2000 la plus proche du CIME

Zones importantes pour la conservation des oiseaux

La directive n°79-409 du 6 avril 1979 relative à la conservation des oiseaux sauvages, dite « Directive Oiseaux », est applicable à tous les Etats membres de l'Union Européenne depuis 1981 qui doivent prendre « *toutes les mesures nécessaires pour préserver, maintenir ou rétablir une diversité et une superficie suffisante d'habitats pour toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen* », y compris pour les espèces migratrices non occasionnelles.
Pour pouvoir identifier plus aisément les territoires stratégiques pour l'application de cette directive, l'Etat français a fait réaliser un inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), inventaire n'ayant pas de portée règlementaire.
Deux types de critères ont été retenus pour la sélection des ZICO : les critères répondant à la directive « Oiseaux » et définis dans le cadre du comité d'adaptation de la Directive, ainsi que les critères définis par la convention de Ramsar pour déterminer les zones humides d'importance internationale. Ces critères font intervenir des seuils chiffrés, en nombre de couples pour les nicheurs et en nombre d'individus pour les hivernants et les migrateurs.
Sur les 535 espèces d'oiseaux recensées en Europe, 350 sont présentes en France soit les 2/3 des espèces européennes.

Le périmètre d'étude étendu de 5 km ne comporte aucune ZICO.

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) sont des zones d'inventaires dont l'objectif est double :

- recenser et inventorier aussi exhaustivement que possible des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares ou menacés ;
- constituer une base de connaissance accessible à tous et consultable avant tout projet, et ce, afin d'améliorer la prise en compte de l'espace naturel et d'éviter autant que possible que certains enjeux environnementaux ne soient trop tardivement révélés.

La circulaire du 14 mai 1991 relative aux ZNIEFF distingue 2 types :

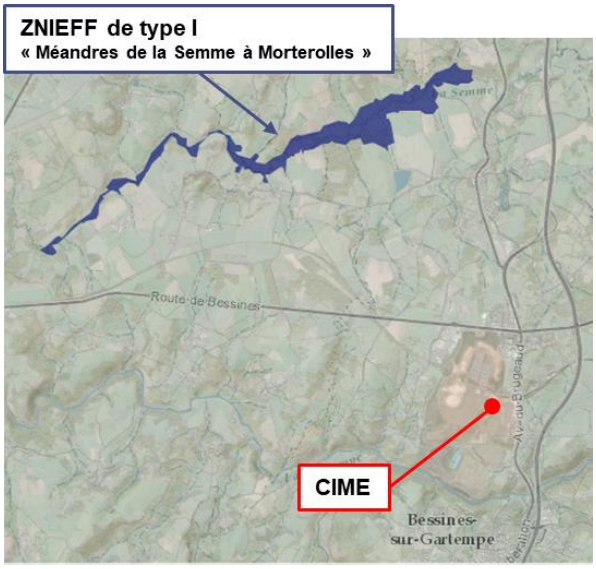
- ZNIEFF de type I : secteurs d'une superficie en général limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;
- ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels (massifs forestiers, vallée, plateau, estuaire…) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

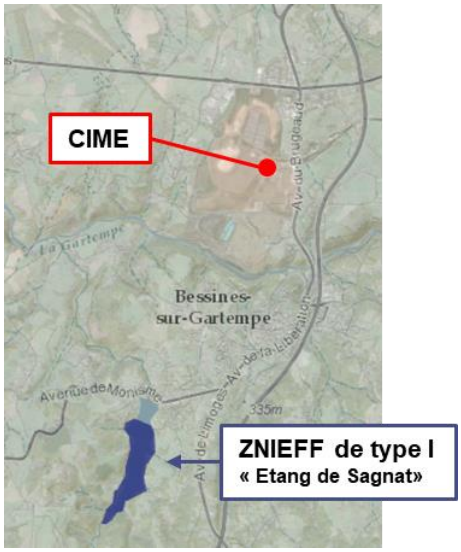
Les ZNIEFF ne posent en elles-mêmes aucune contrainte règlementaire mais constituent une indication recommandant de porter une attention plus grande aux milieux concernés.

Les caractéristiques des ZNIEFF présentes dans le périmètre d'étude étendu de 5 km autour du CIME ainsi que leur localisation sont présentées dans le tableau suivant. Les fiches de la zone de chaque type (ZNIEFF I et II) la plus proche sont présentées en **Annexe K**.

Comme indiqué dans le chapitre 17.4 de ce volume 2, l'incidence sur la biodiversité des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut être considérée comme très limitée et maîtrisée.

Par ailleurs, une étude des incidences du projet sur la zone NATURA 2000 la plus proche (pSIC/SIC/ZSC « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents »), dont la délimitation est similaire à celle de la ZNIEFF « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours » a été réalisée au Chapitre 18 de l'étude d'impact. Cette étude conclut que les installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, ont une incidence négligeable sur la zone NATURA 2000 la plus proche. Cette conclusion est également valable pour la ZNIEFF

ZNIEFF de type I « Méandres de la Semme à Morterolles »	
Identifiant national : 740120209	**Superficie :** 89,72 ha
Localisation	Environ 3,1 km au Nord-Ouest 
Critères d'intérêt	Patrimoniaux : habitats, écologique, faunistique (orthoptères, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères, mollusques, crustacés, arachnides, odonates[23], lépidoptères, coléoptères et hyménoptères) et floristique (phanérogames[24]) Fonctionnels : auto-épuration des eaux, habitat pour les populations animales ou végétales, régulation hydraulique, expansion naturelle des crues, soutien naturel d'étiage, corridor écologique (zone de passages et d'échanges) et zone particulière liée à la reproduction Complémentaires : paysager et géomorphologique

ZNIEFF de type I « Etang de Sagnat »	
Identifiant national : 740006189	**Superficie :** 24,29 ha
Localisation	Environ 3,0 km au Sud-Ouest 
Critères d'intérêt	Patrimoniaux : faunistique (insectes) et floristique (ptéridophytes[25] et phanérogames) Fonctionnels : habitat pour les populations animales ou végétales

[23] Ordre d'insectes appelés communément « libellules »
[24] Plante ayant des organes de reproduction apparents dans le cône ou dans la fleur
[25] Plantes vasculaires ne produisant ni fleurs ni graines

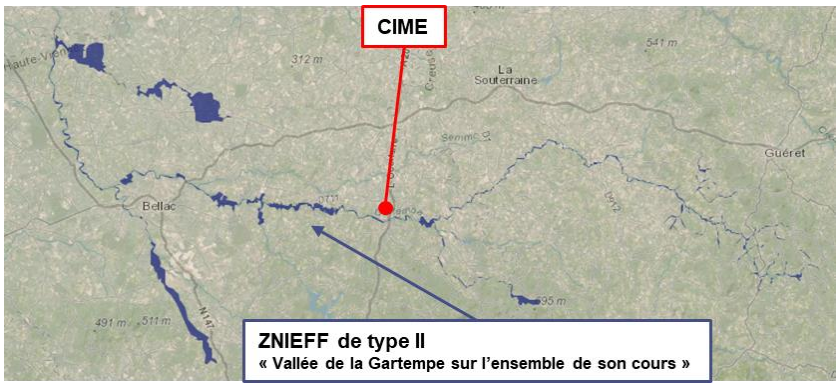
ZNIEFF de type I « Vallée de la Gartempe au viaduc de Rocherolles »	
Identifiant national : 740002783	**Superficie :** 87,01 ha
Localisation	Environ 3,6 km à l'Est 
Critères d'intérêt	Patrimoniaux : faunistique (oiseaux) et floristique (phanérogames) Fonctionnels : habitat pour les populations animales ou végétales Complémentaires : paysager
ZNIEFF de type I « Vallée de la Gartempe à Châteauponsac »	
Identifiant national : 740002763	**Superficie :** 369,42 ha
Localisation	Environ 4,9 km à l'Ouest 
Critères d'intérêt	Patrimoniaux : écologique, faunistique (poissons, oiseaux et mammifères) et floristique (phanérogames) Fonctionnels : habitat pour les populations animales ou végétales Complémentaires : paysager et géomorphologique
ZNIEFF de type II « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours »	
Identifiant national : 740120050	**Superficie :** 3 978,62 ha
Localisation	Environ 1,1 km au Sud 
Critères d'intérêt	Patrimoniaux : écologique, faunistique (poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères et insectes) et floristique (phanérogames) Fonctionnels : habitat pour les populations animales ou végétales Complémentaires : géomorphologique et scientifique

Tableau 56 : ZNIEFF présentes dans le périmètre d'étude étendu

Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB)

Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) fixent les mesures tendant à favoriser, sur tout ou partie du territoire d'un département, la conservation des biotopes tels que les mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses, ou toutes autres formations naturelles peu exploitées par l'Homme, dans la mesure où ces biotopes ou ces formations sont nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie des espèces.

Le périmètre d'étude étendu de 5 km ne comporte aucun APPB.

Réserves et parcs naturels

Réserves naturelles

Les réserves naturelles permettent de protéger des parties de territoire dont la faune, la flore, le sol, les eaux, les gisements de minéraux ou de fossiles présentent une importance particulière.

Parcs naturels

Il existe deux types de parcs naturels : les Parcs Nationaux (10 en France) et les Parcs Naturels Régionaux (48 en France). Un Parc Naturel Régional peut être créé sur un territoire rural à l'équilibre fragile, au patrimoine remarquable, qui s'organise autour d'un projet pour assurer durablement sa protection, sa gestion et son développement économique et social. Un territoire est classé « Parc Naturel Régional » sur l'initiative du Conseil Régional, par décret pris sur rapport du ministre chargé de l'Environnement. Il est géré par un syndicat mixte regroupant les collectivités qui ont approuvé sa charte, contrat concrétisant le projet de protection et de développement du territoire. Un Parc Naturel Régional a pour vocation de protéger et faire vivre le patrimoine naturel, culturel et humain de son territoire pour construire son avenir.

Le périmètre d'étude étendu de 5 km ne comporte aucune réserve ou parc naturel.

17.1.1.2 Zones humides

La Convention de Ramsar relative aux zones humides d'importance internationale, signée le 2 février 1971 et ratifiée par la France en octobre 1986 a pour but la conservation des zones humides répondant à des critères tout en affichant un objectif d'utilisation rationnelle de ces espaces et de leurs ressources. Les zones humides concernées doivent avoir une importance internationale au point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique ou hydrologique.

Le périmètre d'étude étendu de 5 km ne comporte aucune zone humide protégée par la Convention de Ramsar.

En raison de la grande diversité des milieux humides, il n'est pas toujours aisé d'identifier, de caractériser et de délimiter ces espaces « *d'intérêt général* » (loi sur l'eau de 1992).
Règlementairement, d'après l'article L211-1 du Code de l'environnement, « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».
L'article R211-108 du Code de l'environnement précise que : « Les critères à retenir pour la définition des zones humides […] sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles. Celles-ci sont définies à partir de listes établies par région biogéographique. En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide. ».
Les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L214-7-1 et R211-108 du Code de l'environnement sont précisés dans l'arrêté ministériel modifié du 24 juin 2008. Ce dernier liste notamment les habitats, les sols et la végétation caractéristiques des zones humides. La circulaire du 18 janvier 2010 et la note ministérielle du 26 juin 2017 précisent les modalités de mise en œuvre de l'arrêté précédemment cité.

Aucune zone humide n'a été identifiée sur la zone d'implantation du projet **Pilote recyclage de batteries** dans le cadre de l'étude réalisée par ENCIS Environnement à la demande d'Orano, présentée en **Annexe A** (cf. Paragraphe 5.1.1.1).

17.1.1.3 Trame verte et bleue

La Trame verte et bleue est une mesure phare du Grenelle Environnement qui porte l'ambition d'enrayer le déclin de la biodiversité au travers de la préservation et de la restauration des continuités écologiques. Cet outil d'aménagement du territoire vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, qui permet aux espèces animales et végétales, de circuler, de s'alimenter, de se reproduire ou de se reposer, en d'autres termes, d'assurer leur survie et permettre aux écosystèmes de continuer à rendre à l'homme leurs services.
Les continuités écologiques correspondent à l'ensemble des zones vitales (réservoirs de biodiversité) et des éléments qui permettent à une population d'espèces de circuler et d'accéder aux zones vitales (corridors écologiques). La Trame verte et bleue est ainsi constituée des réservoirs de biodiversité et des corridors qui les relient. Elle inclut une composante verte qui fait référence aux milieux naturels et semi-naturels terrestres et une composante bleue qui fait référence au réseau aquatique et humide (fleuves, rivières, zones humides…).
Pour la mise en œuvre de la Trame verte et bleue au niveau régional, l'article L371-3 du Code de l'Environnement prévoit qu'un document-cadre intitulé Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) soit élaboré, mis à jour et suivi conjointement par la région et l'Etat en association avec un comité régional « trames verte et bleue » créé dans chaque région.

Le SRCE Limousin a été adopté le 2 décembre 2015 par arrêté du préfet de région (avant la fusion des régions), après approbation par le Conseil régional le 30 novembre 2015.

Il a pour objectif d'identifier les enjeux de la région Limousin relatifs à la préservation et la restauration des continuités écologiques, d'identifier les composantes de la Trame verte et bleue limousine et de définir les priorités d'action à l'échelle régionale. Il s'inscrit dans un cadre d'action nationale en faveur d'un développement équilibré des territoires et respectueux de la biodiversité. Il constitue un outil pour penser ensemble les politiques de développement territorial et de préservation des continuités écologiques. La définition et les modalités de mise en œuvre des actions traduisent particulièrement cette préoccupation d'associer étroitement les acteurs, notamment économiques, à la préservation de la Trame verte et bleue.

Un total de 14 enjeux, présentés sur la figure ci-dessous, a été déterminé pour le Limousin :

- 10 enjeux, regroupés en 3 enjeux clés, au plus proche des caractéristiques du territoire Limousin ;
- 4 enjeux transversaux retraçant les besoins concernant tous les territoires relativement aux continuités écologiques.

Les 3 enjeux définis comme prioritaires sont surlignés en rose dans la figure ci-dessous.

Enjeu clé A : Le maintien et la restauration de la mosaïque de milieux, élément paysager identitaire du Limousin	
Enjeu A.1	Le maintien de **milieux forestiers** diversifiés
Enjeu A.2	Le maintien et la restauration d'un réseau de haies fonctionnelles
Enjeu A.3	La conservation et la mise en réseau des **milieux secs**
Enjeu A.4	Le maintien des **prairies naturelles**
Enjeu clé B : Le maintien ou l'amélioration de la qualité et de la fonctionnalité des milieux aquatiques et de la ressource en eau du Limousin, région située en têtes de bassins versants	
Enjeu B.1	L'importance de **milieux humides** en tant qu'interface entre les milieux aquatiques et terrestres
Enjeu B.2	Le maintien et la restauration des **continuités hydrographiques** des cours d'eau
Enjeu B.3	La gestion et l'aménagement des **étangs** dans le respect de la continuité écologique et de la qualité des milieux aquatiques
Enjeu clé C : L'intégration de la biodiversité et la fonctionnalité des écosystèmes de la région dans le développement territorial	
Enjeu C.1	La promotion d'une **sylviculture** limousine économiquement viable prenant en compte la diversité des milieux, les corridors écologiques et la multifonctionnalité de la forêt
Enjeu C.2	La promotion des **activités agricoles** nécessaires au maintien des milieux bocagers et des milieux agropastoraux
Enjeu C.3	La nécessaire intégration de la biodiversité et des continuités écologiques dans le **développement urbain et le réseau de transports**
Enjeux transversaux (T)	
Enjeu T.1	L'amélioration et le partage des **connaissances** liées aux continuités écologiques
Enjeu T.2	La consolidation et la création **d'outils** au service des continuités écologiques
Enjeu T.3	La **sensibilisation** et la valorisation des services rendus par la trame verte et bleue
Enjeu T.4	**L'articulation** du SRCE avec les différentes politiques publiques

Figure 47 : Enjeux déterminés pour le SRCE Limousin

La figure suivante présente la localisation des corridors écologiques situés à proximité du CIME.

Il est à noter que les corridors ont été définis au niveau régional par modélisation des territoires les plus perméables pour assurer la connexion de réservoirs d'une même sous-trame. Ils ne peuvent être interprétés tels quels à l'échelle locale, la précision de leur représentation cartographique ne le permettant pas. Les corridors modélisés doivent être interprétés au niveau local en fonction des connaissances disponibles et des activités humaines connues ou en projet.

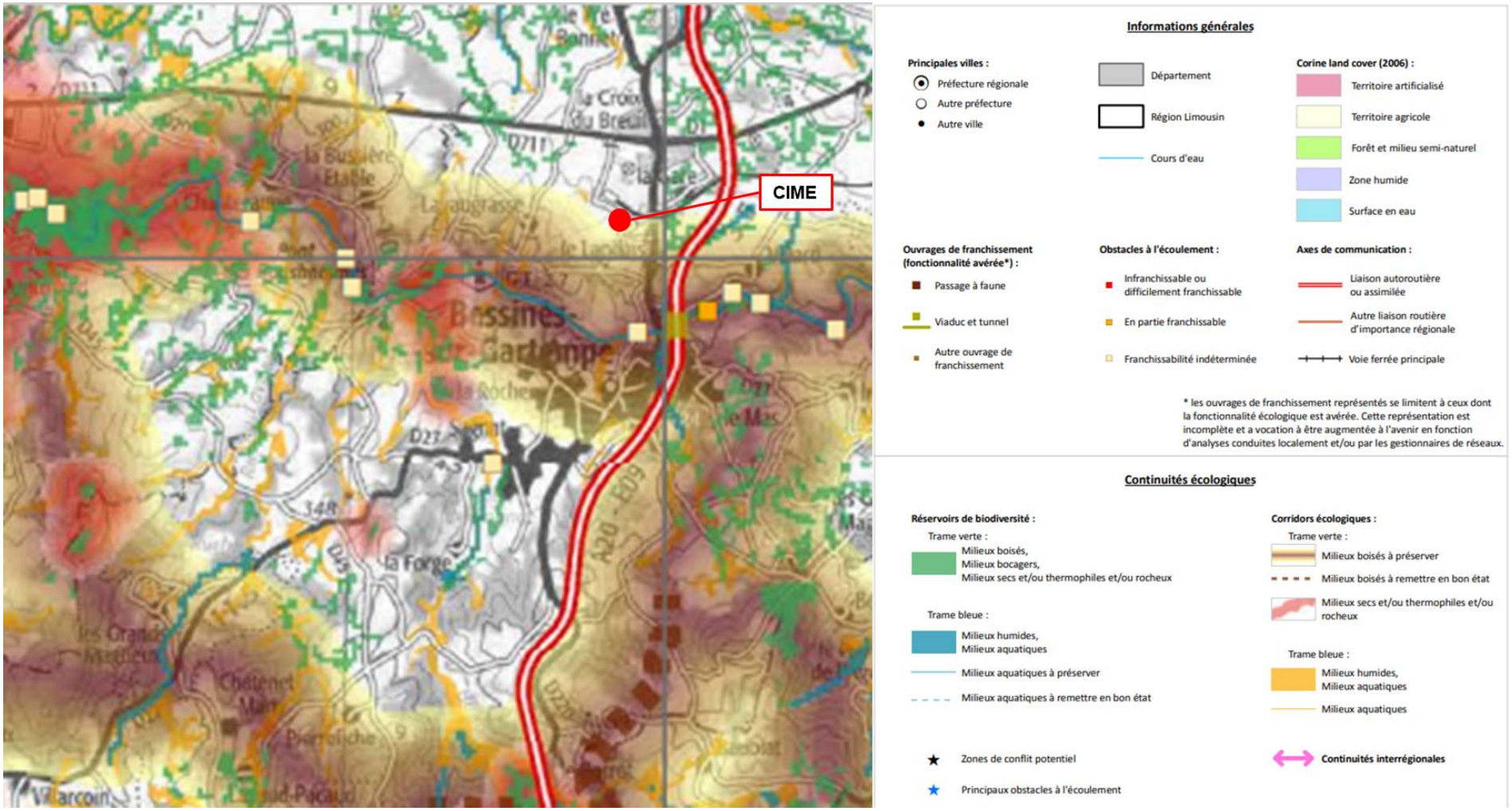


Figure 48 : Trame verte et bleue à proximité du CIME

17.1.1.4 Contexte local

Orano a mandaté la société ENCIS Environnement afin de réaliser le volet naturel de l'étude d'impact. Cette étude est présentée en **Annexe A** et la méthodologie ainsi que les conclusions sont reprises dans les paragraphes suivants.

Méthodologie

« *Dans le cadre du projet, trois aires d'étude, en plus de l'emprise du projet, ont été définies. Celles-ci sont […] localisées sur la carte suivante.* »

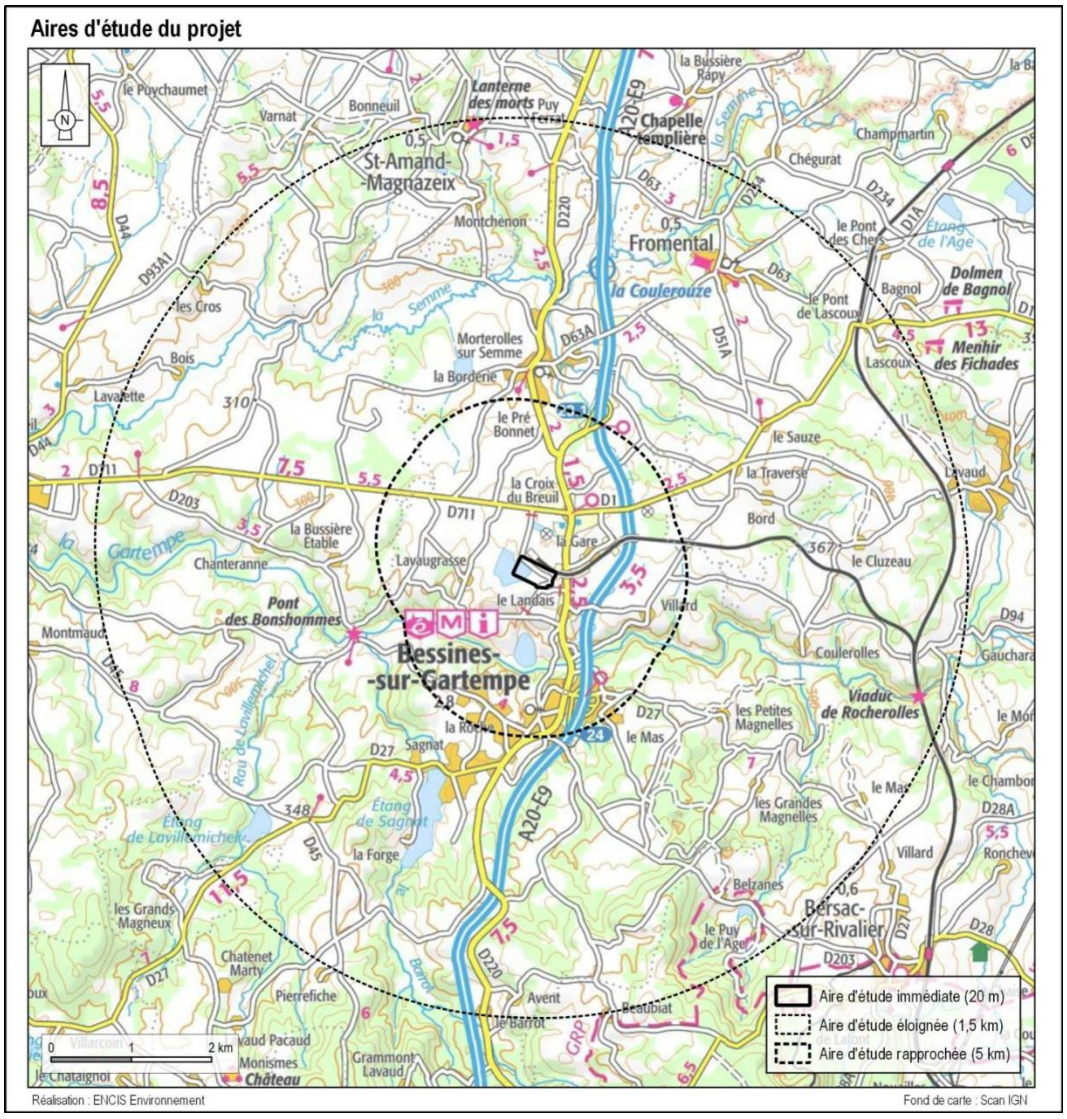


Figure 49 : Aires d'étude du projet

« *Le tableau suivant synthétise les dates des périodes d'inventaires de terrain réalisées vis-à-vis des périodes optimales de prospection.* »

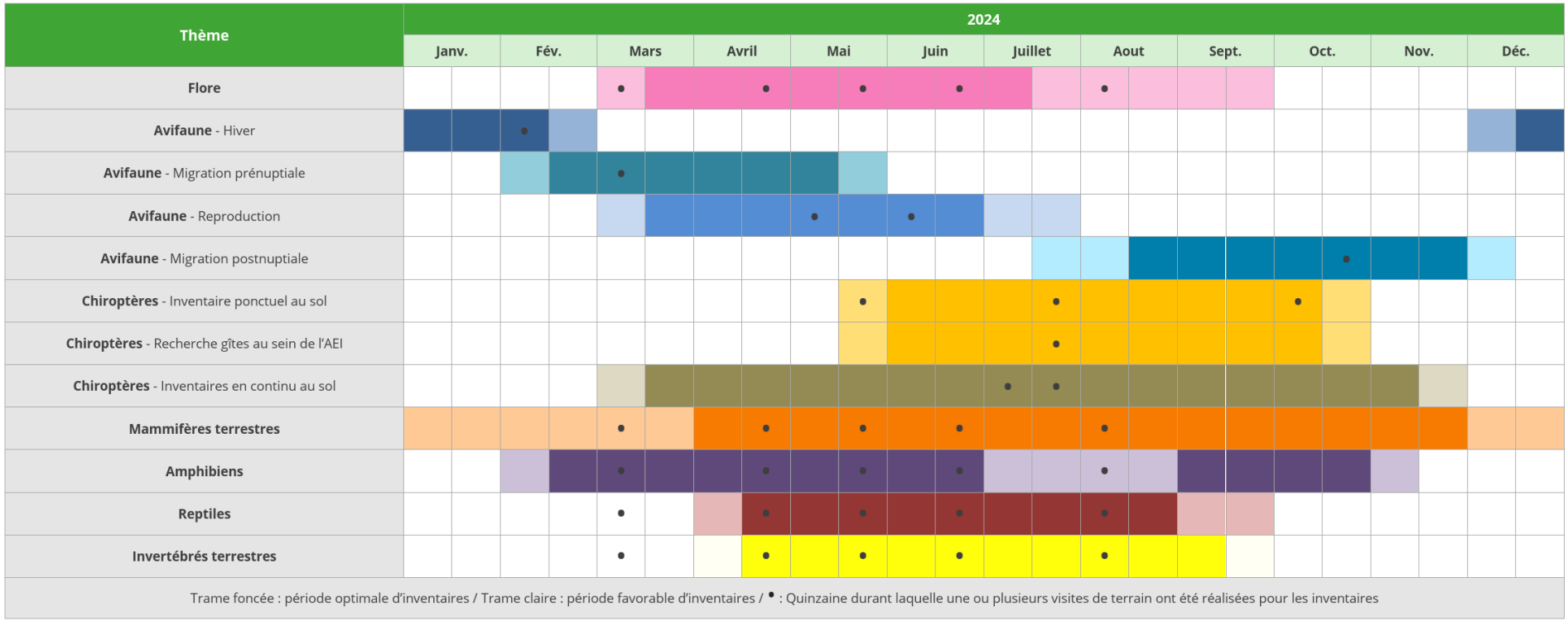


Figure 50 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires

« *Les milieux présents au sein de l'aire d'étude immédiate sont soit très artificialisés (bâtis, voiries, etc.), soit a minima sous une assez forte influence anthropique (zones herbacées gérées, rares éléments arborés et arbustifs, souvent ornementaux, bassins de rétention plus ou moins végétalisés). Ainsi, la naturalité et la diversité biologique présente est relativement faible.*

Toutefois, quelques espèces patrimoniales, parmi l'avifaune, les chiroptères et l'herpétofaune, sont susceptibles d'utiliser ces milieux comme habitats de reproduction ou d'alimentation. De même, deux espèces floristiques patrimoniales ont été inventoriées.

Ainsi, les milieux portant les enjeux les plus importants sont :

- *les deux bassins de rétention végétalisés, en tant qu'habitats de reproduction potentiels pour les amphibiens (notamment Grenouille rieuse et Crapaud calamite), mais aussi, par exemple, comme milieux favorables pour les odonates ;*
- *les voies ferrées désaffectées, en tant qu'habitats favorables aux reptiles, notamment au Lézard des murailles et à la Couleuvre verte et jaune ;*
- *les éléments arbustifs et arborés, notamment les alignements, qui bien qu'ils soient relativement jeunes (bouleaux, ronciers) ou anthropiques (haies de Thuya), peuvent être des habitats de reproduction pour l'avifaune, notamment pour le Serin cini ou le Chardonneret élégant, et forment par ailleurs des corridors écologiques (très dégradés), notamment pour les chiroptères ;*
- *les milieux herbacés, notamment les pelouses acidiphiles, qui, malgré une gestion régulière, sont des habitats pour l'entomofaune et représentent des zones d'alimentation pour de nombreux taxons (avifaune et chiroptères, notamment).*

Dans le cadre du projet, les sensibilités vis-à-vis du milieu naturel sont principalement liées à la potentielle perte d'habitat, ainsi qu'à un risque de dérangement, voire de mortalité de la faune. »

Synthèse des enjeux liés au milieu naturel

Thématique	Aires d'études éloignée et rapprochée		Aire d'étude immédiate		Effets potentiels du projet
	Synthèse	Enjeu	Synthèse	Enjeu	
Habitats naturels et flore	D'après les données extraites de l'INPN, sont présents au sein de l'AER : **- plusieurs habitats d'intérêt communautaire** (notamment, Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale), susceptible de se retrouver sur l'AEI) **- plusieurs espèces floristiques protégées et/ou à fort enjeu de conservation** (notamment, *Anthericum liliago, Bellardia viscosa, Crassula tillaea, Lathyrus hirsutus, Linum trigynum, Narcissus poeticus, Tuberaria guttata*) ;	**Fort**	Au sein de l'AEI, **les enjeux liés à la flore et aux habitats sont globalement faibles et restreints aux milieux subissant la plus faible pression anthropique (qui reste toutefois très marquée) : pelouses acidiphiles et autres zones herbacées, bassins de rétention végétalisés.** **Deux espèces patrimoniales** sont présentes, dont une station avec un seul pied de **Bartsie visqueuse (*Parentucellia viscosa*), espèce classée « En Danger » en Limousin** mais non protégée, aux abords d'un bassin de rétention. Le sol remanié et perturbé à cet endroit a pu permettre son développement, issu probablement d'une dispersion depuis d'importantes stations localisées au nord du Site Industriel de Bessines. Une **présence assez diversifiée d'espèces exotiques envahissantes** est par ailleurs à prendre en considération, sur l'ensemble de l'AEI, en lien avec les sols remaniés et perturbés présents localement.	**Faible**	- **Destruction et/ou altération d'habitats et de la flore** (si coupe de ligneux, débroussaillements et/ou terrassements, activité du chantier).
Zones humides	-	-	**Aucune zone humide** (relevée sur critère floristique ou pédologique) n'est présente sur la zone d'implantation potentielle.	**Nul**	Aucun effet attendu
Avifaune	**Cinq ZNIEFF sont susceptibles d'accueillir une avifaune à forts enjeux de conservation** (notamment, Cincle plongeur, Pic mar, Pic noir, Bécasse des bois, Busard Saint-Martin, Grèbe huppé, Alouette lulu, Pipit farlouse, Chardonneret élégant, Bouvreuil pivoine, Guêpier d'Europe, Râle d'eau, Pigeon colombin, Grand Corbeau, Corbeau freux, Faucon pèlerin, Bec-croisé des sapins, Bondrée apivore, Hirondelle de rivage, etc.).		**Reproduction à proximité de l'AEI d'une espèce classée « Vulnérable »** sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale et **« En danger »** à l'échelle régionale (Serin cini). Sont concernés les **éléments arbustifs et arborés (haies et arbres/arbustes isolés).**	**Fort**	- **Dérangement et mortalité** (si coupe de ligneux et/ou débroussaillements, destruction d'habitats anthropiques, activité du chantier). - **Perte d'habitat** (si coupe de ligneux et/ou débroussaillements, destruction d'habitats anthropiques).
			Reproduction au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Milan noir, Alouette lulu et Pic mar). **Reproduction au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces classées « Vulnérables »** sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale **(**Chardonneret élégant, Cisticole des joncs et Linotte mélodieuse) ou régionale (Alouette lulu, Chardonneret élégant et Grand corbeau). **Présence à proximité de l'AEI** d'un individu probablement erratique de Pic cendré, **espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et classée « En Danger » à l'échelle nationale.** **Présence d'espèces migratrices listées en Annexe I de la Directive Oiseaux** (Milan royal et Pie-grièche écorcheur) et **classées « Vulnérables »** à l'échelle régionale (Milan royal et Chevalier culblanc). **Hivernage d'espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux** (Milan royal et Alouette lulu), **classées « Vulnérables »** à l'échelle européenne (Bécassine des marais) et nationale (Milan royal) et **« En danger »** à l'échelle régionale (Milan royal). Sont principalement concernés les **éléments arbustifs et arborés (haies et arbres/arbustes isolés).**	**Modéré**	
			Reproduction ou présence ponctuelle sur ou à proximité de l'AEI d'espèces classées « Quasi menacées » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle européenne (Perdrix rouge, Martinet noir) et nationale (Martinet noir, Alouette des champs, Gobemouche gris, Tarier pâtre, Hirondelle rustique et Faucon crécerelle). **Présence d'une espèce migratrice classée « Quasi menacée »** à l'échelle européenne (Martinet noir). Sont principalement concernés les **habitats herbacés ouverts.**	**Faible**	

Thématique	Aires d'études éloignée et rapprochée		Aire d'étude immédiate		Effets potentiels du projet
	Synthèse	Enjeu	Synthèse	Enjeu	
Chiroptères	**Une ZCS et trois ZNIEFF susceptibles d'accueillir des chiroptères à forts enjeux de conservation** (Petit Rhinolophe, Grand Rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Grand Murin, etc.). **Potentialité modérée en gîtes arboricoles et anthropophiles au sein de l'AER.** **Diversité modérée et hétérogène d'habitats favorables pour la chasse** (zone assez artificialisée au nord de l'AER).	Modéré	**Très forte activité de la Pipistrelle commune, classée « Quasi menacée » à l'échelle nationale et en fort déclin.**	Fort	- **Dérangement et mortalité** (si coupe de ligneux et destruction d'habitats anthropiques, activité du chantier). - **Perte d'habitat** (si coupe de ligneux et destruction d'habitats anthropiques).
			Présence d'**espèces inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, portant des statuts de conservation défavorables et/ou présentant une forte activité sur l'AEI** (Murin à oreilles échancrées, Barbastelle d'Europe). Les jeunes haies arborées favorisent la chasse et le transit des chiroptères au sein de l'AEI.	Modéré	
			Présence d'**espèces faiblement menacées** et avec une activité faible sur l'AEI (Pipistrelle de Kuhl, Noctule de Leisler, Sérotine commune). **Les habitats ouverts, tels que les pelouses ou les zones rudérales** sont des zones de chasse assez favorables. **Les arbres et les bâtiments** présents sont potentiellement (mais assez faiblement) favorables comme **gîtes**.	Faible	
Faune terrestre	**Présence de plusieurs espèces à enjeu au sein de l'AER** (notamment : Campagnol amphibie, Loutre d'Europe, Cistude d'Europe, Sonneur à ventre jaune, Damier de la Succise, Agrion de Mercure, Gomphe semblable, Grand Capricorne, Pique-prune).	Fort	**Présence au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces protégées mais faiblement menacées, susceptibles d'utiliser les milieux de l'AEI au cours de leurs cycles biologiques** (Couleuvre verte et jaune, Lézard des murailles, Crapaud calamite, Grenouille rieuse, Triton palmé). Sont principalement concernés les **bassins de rétention végétalisés et les voies ferrées.**	Modéré	- **Dérangement et mortalité** (si coupe de ligneux et/ou débroussaillements, destruction d'habitats anthropiques, activité du chantier). - **Perte d'habitat** (si coupe de ligneux et/ou débroussaillements, destruction d'habitats anthropiques).
			Présence à proximité de l'AEI d'espèces protégées ou faiblement menacées, pour lesquelles les milieux de l'AEI ne sont que peu favorables (Grenouille agile, Rainette verte, Salamandre tachetée, Leste dryade, Grand Capricorne, Lucane cerf-volant). Présence de **milieux herbacés, arbustifs et arborés**, favorables à l'alimentation pour divers taxons.	Faible	

Figure 51 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu naturel

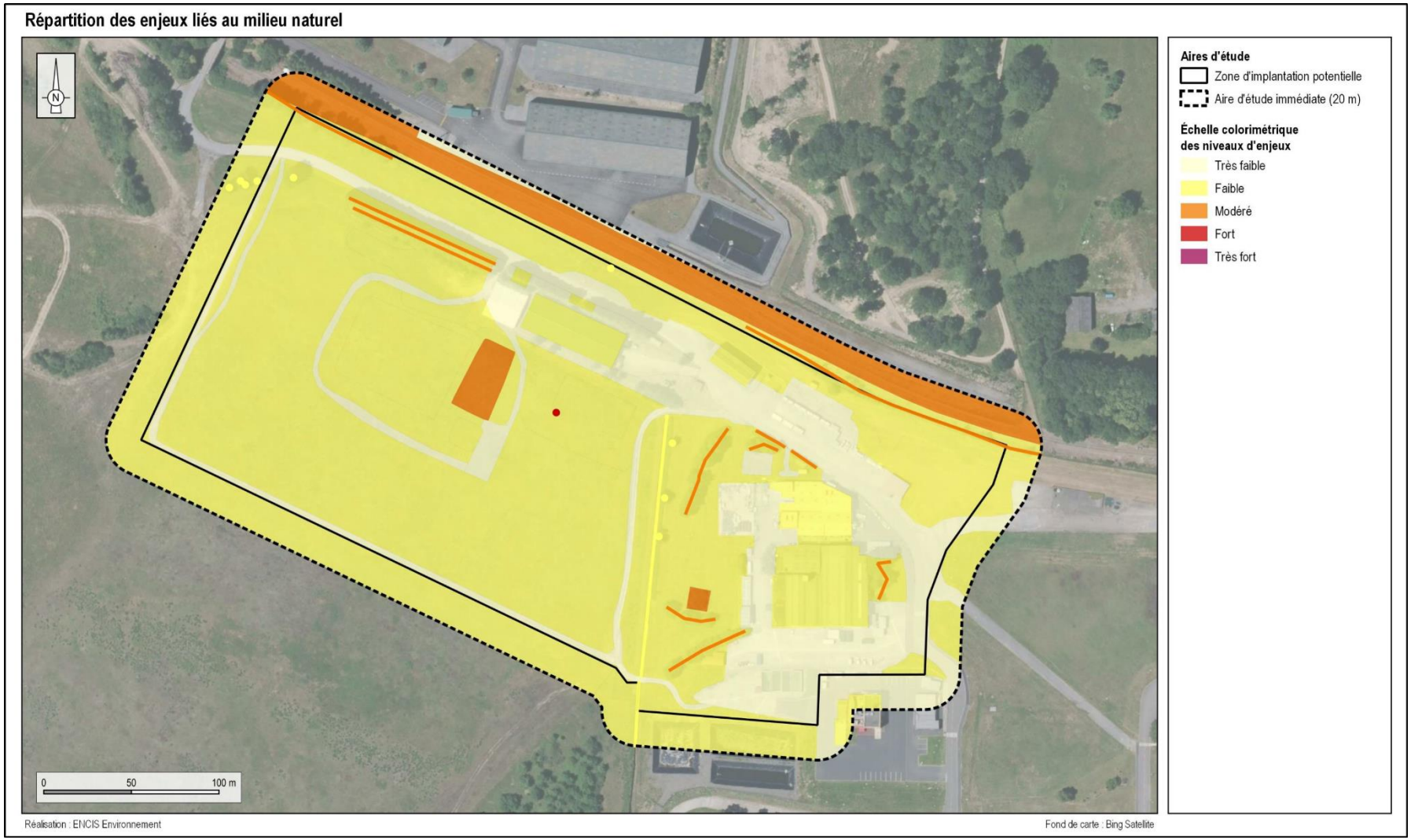


Figure 52 : Répartition des enjeux liés au milieu naturel

17.1.2 Analyse des effets des installations actuelles sur les écosystèmes

17.1.2.1 Effluents liquides et gazeux

Le CIME est à l'origine d'effluents liquides de différentes natures vers le milieux naturel (eaux pluviale et effluents industriels). L'ensemble de ces effluents sont traités et surveillés avant rejet. Le pilote Recyvabat n'engendre pas de rejets d'effluents industriels dans l'environnement naturel. Les eaux pluviales sont raccordées au réseau pluvial du SIB envoyées vers le bassin Nord pour y être contrôlées afin de s'assurer de leur conformité avant d'être rejetées au milieu naturel (Gartempe).

Le CIME ainsi que le pilote Recyvabat sont à l'origine de rejets atmosphériques.

17.1.2.2 Emprise au sol des installations

Le CIME est un site existant localisé sur le périmètre du SIB et donc sur une zone relativement anthropisée (cf. Chapitre 3).

17.1.2.3 Autres impacts

Concernant les autres impacts tels que ceux liés au trafic ainsi qu'aux nuisances sonores et lumineuses, il n'a pas été mis en évidence d'impact notable du CIME sur l'environnement (cf. paragraphes correspondants de l'étude d'impact).

17.1.3 Surveillance environnementale

17.1.3.1 Chaîne alimentaire

Points de prélèvement et programme analytique

La surveillance environnementale règlementaire[26] à proximité du SIB comprend la réalisation de prélèvements portant sur :

- 10 points de prélèvement dont :
    - 3 « milieux naturels » :
        - 83 CHA : échantillon composite provenant de prélèvements de légumes feuille, légumes racine ou fruits effectués dans différents potagers en fonction des disponibilités (villages de Malabard et Népoulas) ;
        - 83 FAT : échantillon de volaille provenant d'un seul village (Malabard ou Népoulas) en fonction des disponibilités ;
        - POINT2 BIS : dans la Gartempe en amont du SIB pour les prélèvements de poissons (Chevesnes et Barbeaux) ;

[26] En réponse à l'arrêté préfectoral n°2019-017 du 11 février 2019

- 7 situés dans l'environnement proche du SIB :

  - 8 CHA, 9 CHA, 10 CHA, 22 CHA et 59 CHA : échantillons de chaque catégorie (légumes feuille, légumes racine ou fruits) et par village (Bessines Les Châteaux, Lavaugrasse, La Châtaignière, La Tache et Chanteranne) en fonction des disponibilités ;

  - 84 FAT : échantillon de volaille provenant d'un seul village (Bessines Les Châteaux, Lavaugrasse, La Châtaignière, La Tache ou Chanteranne) en fonction des disponibilités ;

  - POINT1 : dans la Gartempe en aval du SIB, pour les prélèvements de poissons ;

- 5 radioéléments : ^{238}U, ^{226}Ra, ^{210}Pb, ^{210}Po et ^{230}Th.

Les figures en **Annexe B** illustrent la localisation des points de prélèvement.

Résultats

Les résultats d'analyses montrent que :

- concernant les aliments (légumes feuille, légumes racine ou fruits), les activités mesurées à proximité du SIB sont similaires voire inférieures au milieu naturel ;

- les activités dans les poissons sont stables d'une année sur l'autre, quelle que soit l'espèce.

17.1.3.2 Végétaux aquatiques

Points de prélèvement et programme analytique

La surveillance environnementale règlementaire en amont et en aval hydraulique du SIB mise en place en 2019 comprend la réalisation de prélèvements de végétaux aquatique dans la Gartempe portant sur :

- 2 points de prélèvement dont :

  - 1 situé en amont hydraulique du SIB : VIL (lieu-dit Moulin de Villard) ;

  - 1 situé en aval hydraulique : SIB B (en aval immédiat du SIB) ;

- 3 radioéléments : ^{226}Ra, ^{238}U et ^{210}Pb.

Les figures en **Annexe B** illustrent le positionnement des points de prélèvement de végétaux aquatiques dans la Gartempe.

Résultats

Aucun impact radiologique du SIB sur les végétaux aquatiques de la Gartempe n'a été mis en évidence.

17.1.3.3 Sédiments

Points de prélèvement et programme analytique

La surveillance environnementale règlementaire en amont et en aval hydraulique du SIB mise en place en 2019 comprend la réalisation de prélèvements de sédiments dans la Gartempe portant sur :

- 2 points de prélèvement dont :
    - 1 situé en amont hydraulique du SIB : VIL (lieu-dit Moulin de Villard) ;
    - 1 situé en aval hydraulique : SIB B (en aval immédiat du SIB) ;
- 3 radioéléments : ^{226}Ra, ^{238}U et ^{210}Pb.

Les figures en **Annexe B** illustrent le positionnement des points de prélèvement de sédiments dans la Gartempe.

Résultats

Le SIB a un impact très faible sur la qualité radiologique des sédiments de La Gartempe.

17.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

Orano a mandaté la société ENCIS Environnement afin de réaliser l'évaluation des impacts du projet sur le milieu naturel. Cette étude est présentée en **Annexe L** et les conclusions sont reprises ci-après.

« *Compte tenu de la nature du projet, consistant en la construction de bâtis sur un secteur déjà très artificialisé et peu favorable à la faune (bâtiments, voiries, éventuelles bandes enherbées très gérées), les impacts induits sur le milieu naturel seront globalement faibles.*

Ceux-ci se limiteront à de faibles risques de dérangement ou de mortalité sur la faune susceptible d'utiliser les habitats bâtis et leurs proximités comme habitats de reproduction, de repos ou d'hibernation. Il est à considérer que les bâtiments concernés sont très peu favorables à la présence de gîtes pour cette faune. Néanmoins, diverses mesures viendront tout de même limiter les faibles risques d'impacts :

- *Calendrier des travaux adapté aux périodes sensibles pour la faune ;*
- *Sortie préventive en amont des travaux pour repérer les éventuels gîtes potentiels ou avérés pour les chiroptères et les reptiles au niveau des bâtiments, et défavorabilisation de ceux-ci, si nécessaire ;*
- *Mise en place d'une clôture anti-pénétration pour la petite faune (amphibiens notamment) autour de l'emprise des travaux.*

En suivant ces mesures, l'impact résiduel global du projet sur le milieu naturel sera localement très faible et non significatif. Par ailleurs, d'autres mesures d'accompagnement pourront venir renforcer l'intérêt du secteur pour la biodiversité. »

17.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Au vu des impacts très faibles du projet **Pilote recyclage de batteries** sur la biodiversité, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation supplémentaire n'est mise en place.

17.4 Conclusion

Sachant que :

- l'emprise au sol du CIME ne fait pas partie d'une zone naturelle classée ;
- la surveillance environnementale ne montre pas d'incidence du CIME sur les écosystèmes ;
- la dispersion de polluants dans le milieu naturel, tout comme les émissions sonores ou le trafic restent limités et maîtrisés, dans la configuration future du site ;
- compte tenu de la nature du projet **Pilote recyclage de batteries**, les incidences induites sur le milieu naturel sont globalement faibles.

L'impact sur la biodiversité des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut ainsi être considéré comme très limité et maîtrisé.

18 ETUDE DES IMPACTS DU PROJET SUR LA ZONE NATURA 2000 LA PLUS PROCHE

18.1 Contexte règlementaire

L'article L414-4 I du Code de l'Environnement impose aux pétitionnaires de réaliser une évaluation des impacts de leurs projets sur les habitats ou espèces d'intérêt communautaire présents dans une zone NATURA 2000. L'article R414-19 précise que cette obligation s'impose aux projets situés dans le périmètre d'une zone NATURA 2000 mais également aux projets situés en dehors d'un tel périmètre lorsque, compte-tenu de la distance, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, de la nature et de l'importance des projets, des caractéristiques des sites ou de leurs objectifs de conservation, ceux-ci sont susceptibles d'affecter de façon notable une ou plusieurs zones NATURA 2000.
Le contenu de l'évaluation doit répondre à l'article R414-23 du Code de l'Environnement et comprend :

- une présentation de l'installation (cf. Chapitre 2) ;
- une présentation de la zone NATURA 2000 (cf. Paragraphe 18.2) ;
- une carte permettant de localiser les installations du CIME et la(es) zone(s) NATURA 2000 susceptibles d'être concernée(s) par ces effets (cf. Paragraphe 17.1.1.1) ;
- un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible de générer un impact sur la(es) zone(s) NATURA 2000 (cf. **Annexe L** et Paragraphe 18.3).

L'évaluation est proportionnée à l'importance des impacts des activités et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

18.2 Présentation de la zone NATURA 2000 la plus proche

La zone appartenant au réseau NATURA 2000 la plus proche est la pSIC/SIC/ZSC « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents », située à environ 1,1 km au Sud du CIME, d'une superficie totale de 3 560 ha et référencée FR7401147.

18.2.1 Cadre règlementaire

Cette zone a été classée Zone Spéciale de Conservation par arrêté préfectoral du 13 avril 2007.

18.2.2 Caractéristiques

Source : Document d'Objectifs

« *Ce site comprend sur la vallée de la Gartempe, principalement le lit mineur et les parcelles riveraines ; certains secteurs s'étendent sur les versants dont les principaux intérêts biologiques sont les landes sèches et les forêts de feuillus (hêtraies à houx et forêt de ravins).*

Les gorges de la Couze de Balledent à la Gartempe constituent avec le secteur précédent un ensemble biologique cohérent, présentant des caractéristiques écologiques similaires.

Les petits affluents de tête de bassin ainsi que les parcelles riveraines jouent un rôle majeur dans la préservation de la qualité de l'eau et des annexes hydrauliques.

La vallée de la Glayeule a été retenue pour sa richesse en zones humides et en espèces remarquables.

La vallée de la Brame, de Magnac-Laval à sa confluence avec la Gartempe au Saut de la Brame, a comme intérêt principal d'abriter plusieurs colonies de reproduction de Petit rhinolophe ; leurs territoires de chasse autour des gîtes ont été retenus dans le périmètre Natura 2000.

L'Ardour représente quant à lui le premier site de reproduction naturelle du Saumon atlantique (2002) depuis sa disparition du bassin de la Gartempe vers 1930.

Son principal affluent, le Rivalier, présente les caractéristiques d'un cours d'eau de très bonne qualité ; il abrite notamment la Lamproie de planer et le Chabot. »

18.2.3 Vulnérabilité

Source : Formulaire Standard de Données

« *Avec l'effacement du barrage de Maison Rouge, le principal obstacle pour la remontée du saumon est maintenant levé. Il convient cependant de surveiller la qualité de l'eau et d'éviter les coupes rases pour les habitats forestiers présents.* »

18.2.4 Document d'Objectifs (DOCOB)

Le DOCOB définit les orientations et les mesures de gestion et de conservation des habitats et des espèces, les modalités de leur mise en œuvre et les dispositions financières d'accompagnement. Pour la zone NATURA 2000 « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents », il a été approuvé par arrêté préfectoral du 15 avril 2011.

« *L'objectif principal est forcément la préservation des habitats naturels et des espèces visés par la directive. C'est pourquoi trois objectifs de conservation ont été retenus par le Comité de pilotage pour le document d'objectifs :*

- *conserver les surfaces d'Habitats d'Intérêt Communautaire existants ;*
- *restaurer les surfaces d'Habitats d'Intérêt Communautaire en voie de dégradation ;*
- *préserver les Espèces d'Intérêt Communautaire et leurs habitats.*

Pour parvenir à ces objectifs, il faut tenir compte du patrimoine naturel non concerné par la directive, pour que nos actions ne leur soient pas défavorables. Il s'agit notamment de considérer :

- *les espèces végétales et animales protégées ;*
- *les milieux favorables aux insectes remarquables recensés sur le site ;*
- *les populations locales de truites fario.*

Pour parvenir à ces objectifs, nous pouvons agir principalement par trois voies d'action :

- *la préservation par des actions de restauration et de gestion (mesures agri-environnementales, restaurations de tourbières ou de landes dégradées, augmentation de la diversité biologique par des actions ciblées…) ;*
- *le suivi et l'évaluation des mesures (suivis scientifiques, évaluation de la mise en œuvre des mesures…) ;*
- *l'information et la valorisation (bulletin d'information, groupes de travail, mises en place d'outils pédagogiques ou touristiques…).* »

18.3 Etude des impacts

Orano a mandaté la société ENCIS Environnement afin de réaliser l'étude des impacts du projet sur la zone NATURA 2000 la plus proche. Elle est présentée en **Annexe L** et sa conclusion est reprise ci-après.

« *Le projet vient s'implanter à proximité de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) de la « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluent », présente à environ 1 km vers le sud.*

Compte tenu du fait que ce projet n'engendrera la perte d'aucune surface de milieux naturels ou semi-naturels (celui-ci s'implantant sur une zone déjà totalement artificialisée) et que les impacts résiduels prévus sont évalués comme globalement très faibles et non significatifs, aucun impact n'est à prévoir sur les habitats et les espèces considérées par cette ZSC. »

18.4 Conclusion

Les installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, ont un impact négligeable sur la zone NATURA 2000 la plus proche.

19 AGRICULTURE

19.1 Etat initial

19.1.1 Données bibliographiques

19.1.1.1 Activités agricoles

Source : site internet Chambres d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine, consulté en mai 2025

Situation dans la région Nouvelle-Aquitaine

La Nouvelle-Aquitaine est la première région agricole de France et d'Europe et rassemble 12 départements sur une surface totale de 84 000 km^2, soit 15,5 % du territoire national.

La Surface Agricole Utile (SAU) régionale représente 4,2 millions d'hectares (premier rang français avec 15 % de la SAU nationale) et la forêt 2,8 millions d'hectares (première forêt française).

Le chiffre d'affaires agricole est de 10,5 milliards d'euros (premier rang français et 15 % du chiffre d'affaires national).

Situation locale

D'après le Registre Parcellaire Graphique de l'année 2023, l'activité agricole au voisinage du SIB est principalement représentée par les types de parcelles suivantes :

- « prairie de 6 ans ou plus (couvert herbacé) » ainsi que « prairie temporaire de moins de 5 ans et autre mélange avec graminées » tout autour du SIB ;
- « maïs (hors maïs doux) » à l'Ouest ;
- « mélange de légumineuses prépondérantes et de graminées fourragères de 5 ans ou moins » au Sud.

19.1.1.2 Zones vulnérables

Une zone vulnérable est une partie du territoire où la pollution des eaux par le rejet direct ou indirect de nitrates d'origine agricole et d'autres composés azotés susceptibles de se transformer en nitrates, menace à court terme la qualité des milieux aquatiques et plus particulièrement l'alimentation en eau potable. Sont désignées comme zones vulnérables les zones où :

- les eaux douces superficielles et souterraines, notamment celles destinées à l'alimentation en eau potable, ont ou risquent d'avoir une teneur en nitrates supérieure à 50 mg/L ;
- les eaux des estuaires, les eaux côtières ou marines et les eaux douces superficielles ont subi ou montrent une tendance à l'eutrophisation susceptible d'être combattue de manière efficace par une réduction des apports en azote.

Ce classement subordonne les parcelles concernées à des pratiques agricoles spécifiques visant à rationaliser l'apport de nitrates dans les sols.

Comme indiqué au Paragraphe 5.1.1.2, les derniers arrêtés de délimitation des zones vulnérables en Nouvelle-Aquitaine datent du 15 juillet 2021 et du 30 août 2021. La commune de Bessines-sur-Gartempe n'est pas comprise dans le périmètre de zones vulnérables.

19.1.1.3 Signes d'identification d'origine et de qualité

Source : site internet de l'Institut National de l'Origine et de la Qualité consulté en mai 2025

Les 5 signes d'identification d'origine et de qualité sont les suivants :

- Agriculture Biologique (AB) ;
- Appellation d'Origine Protégée (AOP) ;
- Indication Géographique Protégée (IGP) ;
- Label Rouge (LR) ;
- Spécialité Traditionnelle Garantie (STG).

Les signes officiels apportent les garanties suivantes : origine, recette traditionnelle, qualité supérieure et environnement et bien-être animal. Chaque produit sous signe officiel d'origine et de qualité répond à un cahier des charges précis élaboré par un collectif de producteurs et garanti par l'Etat.

La commune de Bessines-sur-Gartempe est concernée par les signes d'identification d'origine et de qualité présentés dans le tableau ci-après.

Signe officiel	Appellation	Catégorie
IGP	Agneau du Limousin	Viandes (et abats) frais
	Haute-Vienne	Vin
	Haute-Vienne primeur	Vin
	Jambon de Bayonne	Produits à base de viande (cuits, salés, fumés, etc.)
	Porc du Limousin	Viandes (et abats) frais
	Veau du Limousin	Viandes (et abats) frais

Tableau 57 : Signes d'identification d'origine et de qualité sur la commune de Bessines-sur-Gartempe

19.1.2 Analyse des effets des installations actuelles

Le CIME, actuellement en exploitation, n'utilise aucune surface agricole. Celui-ci n'engendre donc aucun impact directe sur l'exploitation des terres agricoles.

De manière générale, un établissement industriel peut avoir un impact sur le milieu agricole s'il effectue des prélèvements d'eau non maîtrisés ou s'il est à l'origine de rejets d'effluents liquides ou d'émissions atmosphériques susceptibles de porter atteinte aux cultures ou aux élevages.

Or, les paragraphes précédents ont montré que :

- aucun prélèvement dans le milieu naturel n'est réalisé dans le cadre de l'exploitation du CIME ;
- les effluents liquides de procédé et les eaux pluviales sont traités avant rejet au milieu naturel (Gartempe).

19.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

Aucune surface agricole n'étant utilisée dans le cadre de l'exploitation du projet **Pilote recyclage de batteries**, celui-ci n'engendre donc aucun impact direct sur l'exploitation des terres agricoles.

Concernant les impacts indirects, les paragraphes précédents ont montré que :

- aucun prélèvement dans le milieu naturel n'est réalisé dans le cadre du projet ;
- aucun effluent industriel n'est rejeté au milieu naturel et les eaux pluviales sont traitées avant rejet au milieu naturel (Gartempe).

19.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation concernant l'agriculture sont celles mises œuvre dans le cadre des impacts potentiels sur l'eau (Paragraphe 5.3) et des impacts potentiels des émissions atmosphériques (Paragraphe 7.3).

19.4 Conclusion

L'impact sur l'agriculture des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut être considéré comme limité et maîtrisé.

20 PAYSAGE

20.1 Etat initial

20.1.1 Données bibliographiques

Source : site internet de la DREAL Nouvelle-Aquitaine consulté en mai 2025

Selon l'Atlas des paysages de Nouvelle-Aquitaine publié par la DREAL en novembre 2020, le terrain visé par le projet est implanté, comme représenté sur la figure suivante, entre les trois entités paysagères suivantes :

- « les monts d'Ambazac et de Saint-Goussaud » : au Nord de Limoges, les monts d'Ambazac, qui culminent à 701 m au signal de Sauvagnac, se prolongent vers l'Est par le massif de Saint-Goussaud (697 m). L'ensemble domine nettement, surtout au Nord et à l'Est, la campagne alentour.

On retrouve dans ces hauteurs les caractéristiques de la montagne limousine granitique : une succession de puys et de dépressions alvéolaires larges et humides où se sont formées des tourbières, largement colonisées par la forêt. Le bocage pur est rare, l'agriculture se réduit à des clairières aux bords flous.

Dans les monts d'Ambazac, des lacs artificiels émaillent çà et là l'espace, le plus vaste et le plus connu étant celui de Saint-Pardoux.

Des empreintes de mines d'uranium et de carrières à ciel ouvert subsistent ; certaines ont été remodelées et d'autres ont été noyées par des remontées d'eau. On les remarque également aux déverses stériles revégétalisées ;

- « le plateau de Bénévent-l'Abbaye/Grand Bourg » : ce plateau, depuis le Sud, présente des paysages de pays plus plat, plus habité, fait de collines douces, au bocage irrégulier.

Depuis Bourganeuf, la plaine de Bénévent-l'Abbaye s'ouvre vers le Nord et la Souterraine, entourée par les hauteurs des monts d'Ambazac et de Saint-Goussaud à l'Ouest, celles des monts de Guéret et de Saint-Vaury à l'Est.

Des séries de collines forment de doux vallonnements coiffés de bois de feuillus (chênes et hêtres) et marqués par un bocage aéré qui encadre des pâtures. Dès que les reliefs s'étirent ou s'aplanissent, des cultures de maïs s'intercalent entre les collines qui restent boisées.

Ce dédale de collines se prolonge jusqu'aux alentours de Grand Bourg et Saint-Etienne-de-Fursac. Autour de la Gartempe, l'aplanissement du relief se confirme et les champs se font toujours plus nombreux.

Le bâti est généralement construit en granit, mais les toitures sont en tuile, dominante, et en ardoise ;

- « la Basse-Marche » : au Nord de la Haute-Vienne, le plateau de la Basse-Marche occupe un vaste rectangle d'environ 70 km de long pour 30 km de large. Bien aplani, à une cote moyenne de 250 m d'altitude, il ne développe des reliefs qu'en creux, à la faveur des rivières qui traversent le plateau d'Est en Ouest, dont notamment la plus importante d'entre elles : la Gartempe.

C'est à la faveur de ces inflexions que se révèle la composition bocagère du paysage (haies taillées et arbres souvent en port libre).

Entre les vallées, les interfluves très plans et larges de quelques kilomètres doivent leurs sols acides et hydromorphes aux héritages des dépôts alluviaux tertiaires. Là, le paysage est marqué par un bocage qui s'effiloche et par l'élevage ovin et bovin.

Les grands arbres, chênes le plus souvent, sont présents en limite de parcelles ou dans les pâtures. Quelques landes de type brandes subsistent au contact de la Brenne.

Souvent perchés sur les rebords des vallées, les bourgs et les petites villes ouvrent des vues en balcon sur la campagne. C'est le cas du Dorat, de Châteauponsac, de Bellac et de multiples villages. L'habitat présente des volumes simples avec des toitures essentiellement en tuiles. Beaucoup de façades sont enduites, les constructions les plus nobles restent en granit apparent.

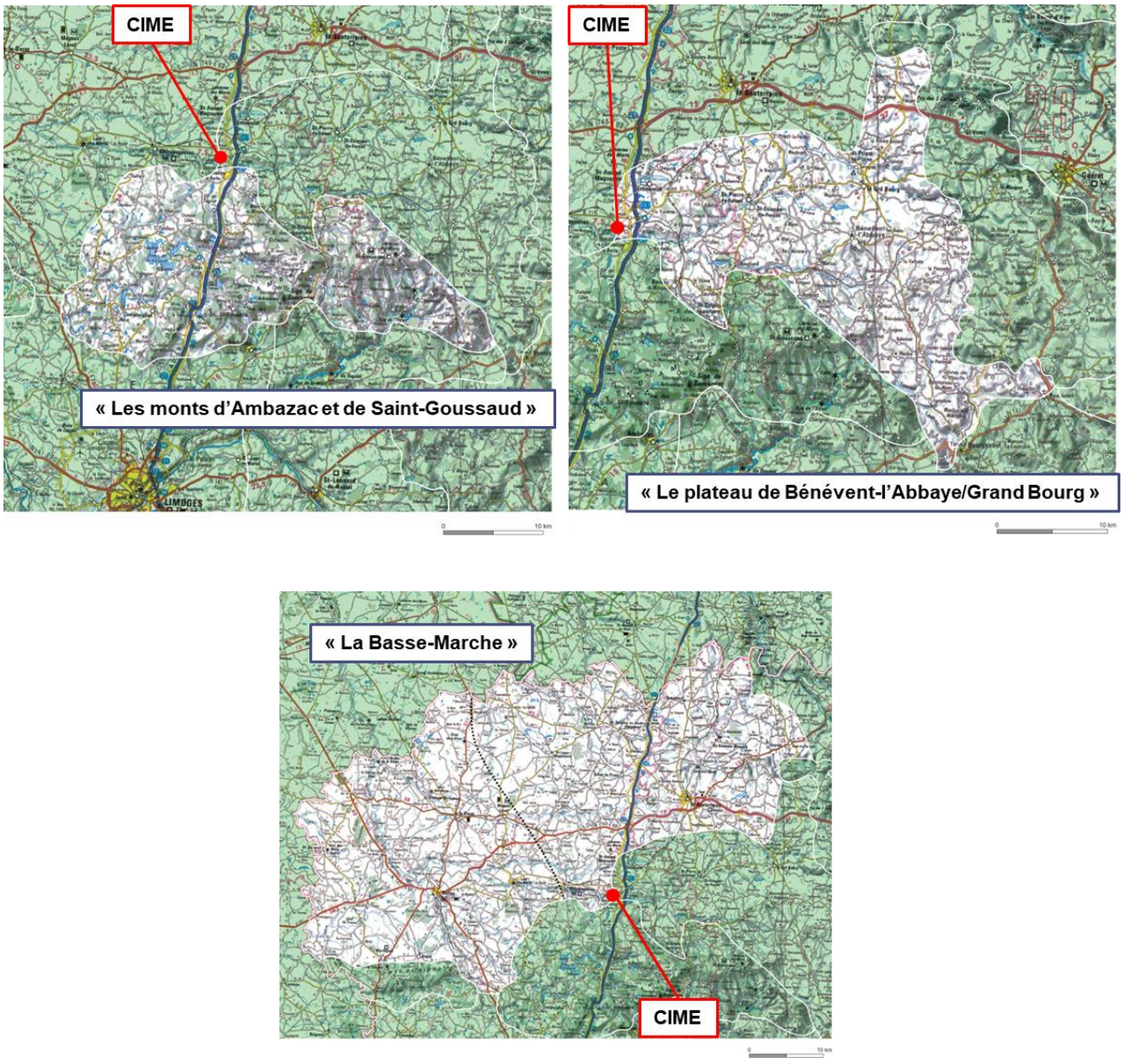


Figure 53 : Entités paysagères à proximité du CIME

20.1.2 Analyse des effets des installations actuelles

Le bâtiment du CIME est construit avec seulement un étage et se fond dans son environnement industriel (SIB). Les installations ainsi que leurs abords sont aménagées et maintenues en bon état de propreté.

20.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

20.2.1 Pilote recyclage de batteries

Le pilote recyclage de batteries dans sa configuration future n'entraîne pas de modification des installations existantes et n'a donc aucun impact sur le paysage.

20.2.2 Laboratoire d'analyses

Le laboratoire d'analyses est constitué de deux structures modulaires type « algécos » en bardage blanc. Chaque structure a une emprise au sol de 22 m^2 et mesure 2,75 m de hauteur. Elles sont implantées le long du bâtiment SPI/LAB existant.

Ces structures s'intègrent dans l'environnement industriel du SIB et ne sont pas visibles depuis l'extérieur.

20.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Les bâtiments du CIME sont conçus de manière à avoir le moins d'impact possible sur le paysage. Des aménagements paysagers et la végétalisation du CIME, en plus d'un entretien régulier, contribuent à l'impact positif de celui-ci sur le paysage.

Les déchets sont entreposés dans une zone dédiée, non visible par le public.

D'une manière générale, les mesures suivantes sont observées afin de limiter les effets sur le paysage :

- l'ensemble des installations est maintenu propre et entretenu en permanence. Des plantations d'arbres en limite du SIB permettent de le masquer et de l'intégrer au paysage ;
- les abords des installations sont aménagés et maintenus en bon état de propreté ;
- les voies de circulation et d'accès à l'établissement sont délimitées, maintenues en constant état de propreté et dégagées de tout objet susceptible de gêner le passage.

20.4 Conclusion

L'exploitation du projet **Pilote recyclage de batteries** ne modifie pas l'impact sur le paysage du SIB depuis la construction initiale des installations.

L'impact sur le paysage des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut ainsi être considéré comme négligeable.

21 BIENS MATERIELS ET PATRIMOINE CULTUREL

21.1 Etat initial

Sources : site internet de la DREAL Nouvelle-Aquitaine et base Mérimée du Ministère de la Culture, consultés en mai 2025



Les principaux impacts sur les monuments appartenant au patrimoine culturel peuvent être de nature visuelle ou liées aux rejets atmosphériques qui pourraient entraîner la détérioration des matériaux constructifs.
Les effets liés à la présence de composés soufrés (issus de la pollution industrielle et du chauffage) et directement observés sur les façades des monuments, outre les effets mécaniques, desquamations, exfoliations, alvéolisations, etc., se circonscrivent à la formation de sulfocalcin ou croûtes noires. De plus, les monuments archéologiques sont particulièrement sensibles à la pollution de l'air, les pierres calcaires sont les roches les plus sensibles. Les nitrates participent au processus de décomposition de la pierre et les sulfates contribuent à son étanchement.

21.1.1 Données bibliographiques

21.1.1.1 Patrimoine mondial de l'UNESCO



La convention concernant la protection du patrimoine culturel et naturel mondial, adoptée en 1972 par l'Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO), vise à l'échelle mondiale à identifier, protéger et mettre en valeur le patrimoine culturel et naturel ayant une valeur universelle exceptionnelle, et méritant à ce titre de faire partie du patrimoine commun de l'Humanité.

Le périmètre d'étude de 1 km ne comporte aucune zone classée au patrimoine mondial de l'UNESCO.

21.1.1.2 Sites classés et inscrits

La loi du 2 mai 1930, intégrée depuis dans les articles L341-1 à L341-22 du Code de l'Environnement, vise à préserver des espaces du territoire français qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire. Le classement ou l'inscription d'un site ou d'un monument naturel constitue la reconnaissance officielle de sa qualité et sa décision de placer son évolution sous le contrôle et la responsabilité de l'Etat.
Il existe deux niveaux de protection :

- le Classement est une protection forte qui correspond à la volonté de strict maintien en l'état du site désigné, ce qui n'exclut ni la gestion ni la valorisation. Généralement consacré à la protection d'espaces « naturels », le classement intègre aussi les espaces bâtis qui présentent un intérêt architectural certain. Les sites classés ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale ;

- l'Inscription à l'inventaire départemental des sites est une procédure plus fréquente qui constitue une garantie minimale de protection, en soumettant tout changement d'aspect du site à déclaration préalable.

Aucun site classé ou inscrit n'est présent dans le périmètre d'étude de 1 km.

21.1.1.3 Monuments historiques

Les dispositions des articles L621-1 et suivants du Code du Patrimoine sur les monuments historiques soumettent à autorisation préalable toute construction nouvelle ou toute modification de nature à affecter l'aspect d'un immeuble situé dans le champ de visibilité d'un monument classé ou inscrit à l'inventaire des monuments historiques au titre des abords.
La protection au titre des abords s'applique aux immeubles situés dans un périmètre dit « délimité » c'est-à-dire un périmètre adapté aux enjeux spécifiques de chaque monument historique et de chaque territoire. Ces périmètres concertés et raisonnés permettent une plus grande lisibilité des enjeux patrimoniaux et une meilleure appropriation et compréhension des abords par les habitants.
À défaut de périmètre délimité, la protection au titre des abords s'applique aux immeubles situés dans le champ de visibilité d'un monument historique à moins de 500 m de celui-ci. Ces périmètres ont vocation à être transformés en périmètres délimités des abords.
Les travaux projetés dans les abords des monuments historiques sont soumis à une autorisation préalable nécessitant l'accord de l'architecte des Bâtiments de France. Ce dernier s'assure que le projet ne porte pas atteinte au monument historique ou aux abords.

Aucun monument n'est recensé dans le périmètre d'étude de 1 km. D'après l'article L621-31 du Code du Patrimoine et le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Bessines-sur-Gartempe, le CIME est situé en dehors du périmètre de protection de tout monument historique.

21.1.2 Analyse des effets des installations actuelles

21.1.2.1 Impacts de nature visuelle

Le CIME, actuellement en exploitation :

- se trouve dans le périmètre du SIB et a donc un impact visuel limité ;
- n'est pas situé à proximité d'un site faisant partie du patrimoine mondial de l'UNESCO ni d'un site classé ou inscrit ;
- n'est pas compris dans le périmètre de protection d'un monument historique.

Le CIME n'est donc pas susceptible d'avoir un impact de nature visuelle sur les sites d'intérêt patrimonial des alentours.

21.1.2.2 Impacts liés aux rejets atmosphériques

Aucun rejet atmosphérique significatif en composés soufrés lié à l'exploitation du CIME n'a été mis en évidence. Ainsi, l'impact des émissions des installations sur les biens matériels et patrimoniaux peut être considéré comme négligeable.

21.2 Analyse des effets du projet Pilote recyclage de batteries

21.2.1 Pilote recyclage de batteries

21.2.1.1 Impacts de nature visuelle

Le pilote recyclage de batteries dans sa configuration future n'entraîne pas de modification des installations existantes et n'a donc aucun impact visuel.

21.2.1.2 Impacts liés aux rejets atmosphériques

Le pilote recyclage de batteries dans sa configuration future n'entraîne pas de modification des émissions atmosphériques de composés soufrés.

21.2.2 Laboratoire d'analyses

21.2.2.1 Impacts de nature visuelle

Le laboratoire d'analyses s'intègre dans l'environnement industriel du SIB et n'est pas visible depuis l'extérieur.

21.2.3 Impacts liés aux rejets atmosphériques

Les rejets atmosphériques en composés soufrés liés au laboratoire d'analyses sont négligeables à l'échelle du CIME et leur impact sur les biens matériels et patrimoniaux peut être considéré comme négligeable.

21.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

En l'absence d'impact du CIME, incluant le projet **Pilote recyclage de batteries**, de nature visuelle ou liée aux rejets atmosphériques sur le patrimoine culturel et au vu de la distance des sites d'intérêt patrimonial les plus proches, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

21.4 Conclusion

L'impact sur les biens matériels et le patrimoine culturel des installations du CIME, incluant le projet Pilote recyclage de batteries, peut être considéré comme négligeable.

22 CHANTIER

22.1 Analyses des effets de la construction

22.1.1 Organisation du chantier

Le site objet de la présente étude d'impact est un site existant en fonctionnement. La durée de chantier prévue est d'environ 6 mois (intégrant l'extension du pilote hydrométallurgique au Hall HAP 1, la mise en place des structures modulaires du laboratoire d'analyse et leur mise en service). A noter que la flexibilisation du pilote hydrométallurgique vers HAP 1 consiste en des travaux intérieurs qui sont principalement des montages mécaniques et électriques, ne nécessitant pas de travaux de gros œuvre).

22.1.2 Impacts environnementaux du chantier et mesures prévues

Les travaux ont un impact limité du fait de la localisation du projet au sein du CIME et consistant majoritairement en des travaux de montages mécaniques et électriques pour la flexibilisation du pilote hydrométallurgie.

Les travaux sont réalisés conformément aux dispositions légales et aux prescriptions réglementaires en matière de sécurité et de protection de l'environnement en vigueur. Les dispositions prises dans le cadre des chantiers permettent de limiter autant que possible les impacts liés au émissions sonores (lors de la mise en place d'équipements et l'utilisation d'engins de chantier), au trafic routier (transport du personnel des entreprises extérieures), aux émissions atmosphériques (émissions de poussières et de gaz d'échappement) et à la production de déchets de chantier.

22.1.2.1 Pilote recyclage de batteries

La plupart des activités sont déjà existantes, et aucune construction n'est nécessaire dans le cadre de la flexibilisation du pilote hydrométallurgique. Le Hall HAP 1, dans lequel ce pilote est étendu, est actuellement vide de toute activité ainsi que de tout stockage.

22.1.2.2 Laboratoire d'analyses

Le laboratoire d'analyses est constitué de deux structures modulaires type « algécos », d'une faible emprise au sol (44 m^2 au total) et mesurant 2,75 m de hauteur. Elles sont implantées le long du bâtiment SPI/LAB existant, sur une dalle en béton existante. Aucun décaissement de sol n'est nécessaire.

22.2 Analyse des impacts de la démolition

Aucune démolition n'est effectuée dans le cadre du projet **Pilote recyclage de batteries**.

22.3 Conclusion

L'impact des phases de chantier en lien avec le projet Pilote recyclage de batteries peut être considéré comme négligeable.

23 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT

Suite à la parution du décret n°2021-837 du 29 juin 2021 modifiant l'article R122-5 du Code de l'Environnement l'étude d'impact doit dorénavant contenir « 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 ».

Dans la présente étude d'impact, l'état de l'environnement est décrit dans le premier paragraphe de chacune des thématiques environnementales traitées (sols et sous-sols, eau, air, …). Cet état initial présente la description de l'état de l'environnement aux alentours du CIME (échelle régionale, départementale ou environs immédiats selon la thématique).

L'évolution en cas de mise en œuvre du projet **Pilote recyclage de batteries** est également décrite dans les paragraphes afférents à chacune des thématiques environnementales. Il a été conclu que la mise en place du projet ne conduit pas à des impacts significatifs par rapport à l'état initial.

La présente étude d'impact concerne un site existant. L'état actuel de l'environnement prend en compte les impacts actuels du CIME et l'analyse de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet est similaire à celle présentée pour la mise en œuvre du projet.

24 CUMUL DES IMPACTS DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

24.1 Contexte règlementaire

En conformité avec l'article R122-5 du Code de l'Environnement relatif au contenu des études d'impact, l'analyse des effets cumulés du projet faisant l'objet de la présente étude d'impact avec d'autres projets existants ou approuvés a été effectuée.
Les projets à prendre en compte sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'impact environnemental au titre de l'article R181-14 et d'une consultation du public ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du Code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'Autorité Environnementale (AE) a été rendu public. En France, l'AE peut être :
    - le ministre en charge de l'environnement, sur proposition du commissariat général au développement durable ;
    - le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable, qui donne des avis, rendus publics, sur les évaluations des impacts des grands projets et programmes sur l'environnement et sur les mesures de gestion visant à éviter, atténuer ou compenser ces impacts ;
    - le Préfet (via la DREAL) ;
    - les Missions Régionales d'Autorité environnementale (MRAe), qui sont compétentes pour certains types de plans et programmes, tels que les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales, et pour les projets ayant fait l'objet d'une saisine de la commission nationale du débat public.

Il convient de noter que pour les projets, jusqu'au 6 décembre 2017, le préfet de région était Autorité environnementale dans la grande majorité des cas. Suite à l'arrêt du conseil d'Etat en date du 6 décembre 2017, le préfet de région n'est pas maintenu en qualité d'autorité environnementale. A titre de mesures transitoires, la MRAe exerce désormais les attributions de l'AE.
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.

Il a été considéré que les projets pour lesquels les avis de l'AE ont été publiés avant le 1er juin 2020 (période de 5 ans) ont été réalisés et que les sites sont en fonctionnement. Par conséquent, les effets de ces derniers sur l'environnement sont déjà pris en compte dans l'état initial.

24.2 Identification des projets

Les projets situés dans le périmètre d'étude étendu de 5 km autour du CIME, ayant fait l'objet d'une étude d'impacts au titre de l'article R214-6 et d'une enquête publique ou ayant fait l'objet d'une étude d'impact au titre du Code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public, ont été identifiés par consultation en mai 2025 des sites Internet :

- du Ministère en charge de l'Environnement ;
- du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) ;
- de la DREAL Nouvelle-Aquitaine ;
- de la Mission Régionale d'Autorité environnementale de Nouvelle-Aquitaine.

Ces projets sont listés dans le tableau suivant.

Les projets retenus pour l'analyse des effets cumulés sont ceux pour lesquels un impact potentiel similaire à ceux évalués pour le projet **Pilote recyclage de batteries** est observé.

AE et date de l'avis	Projet et localisation	Avis de l'AE	Nécessité d'une analyse des effets cumulés ?
MRAe 14/04/2022	Intitulé : Projet de parc éolien de Folles à Folles et Fromental Référence : 2022APNA38 Localisation : environ 3,7 km au Nord-Est	Le projet de parc éolien de Folles sur les communes de Folles et Fromental (87) s'inscrit dans le cadre de la politique nationale de développement des énergies renouvelables. L'étude d'impact sur l'environnement et son résumé non technique permettent globalement d'apprécier les enjeux environnementaux et la manière dont le projet en a tenu compte. Le projet s'implante pour partie au sein du site emblématique du chaos rocheux, dans un secteur concentrant au sud des sites reconnus institutionnellement, notamment des sites inscrits et des sites emblématiques du territoire, sur le couloir de migration principal de la Grue cendrée. Les bouts de pale des éoliennes seront distants de 33 à 101 m de la canopée de lisières boisées ou de haies. Ces éléments sont valables pour toutes les alternatives présentées dans le dossier. La MRAe recommande en conséquence de davantage développer et préciser la mise en œuvre de la phase d'évitement des impacts sur le paysage, le patrimoine, et la biodiversité. Cette recommandation porte tant sur le choix de la zone d'implantation potentielle que sur les variantes étudiées. En l'état, au vu des impacts résiduels attendus, le projet demande au moins la poursuite de la mise en œuvre du processus d'évitement et de réduction des impacts sur les oiseaux et les chauves-souris, voire de mesures de compensation. Les mesures de suivi de l'activité et de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris sont également essentielles pour affiner les mesures de réduction prévues ou à prévoir. Le projet s'implante en limite externe du périmètre de protection rapproché (PPR) du captage d'eau potable Peu de la Porte n°2, ce qui demande une attention particulière dans la mise en œuvre des mesures concernant la prévention et la maîtrise des pollutions accidentelles, ainsi que les eaux de ruissellement et les effluents, en particulier en phase de chantier. La MRAe fait par ailleurs d'autres observations et recommandations plus détaillées dans le corps de l'avis.	NON (1)
Préfecture 12/07/2023	Intitulé : Ombrières photovoltaïques pour parcours de volailles à Fromental Référence : 2022-13495 Localisation : environ 3,7 km au Nord-Est	En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du Code de l'environnement, le projet de création de deux parcs de parcours photovoltaïques d'élevage avicole dans la commune de Fromental (87) n'est pas soumis à la réalisation d'une étude d'impact.	NON (1)

(1) pas d'impact potentiel similaire à ceux évalués pour le projet **Pilote recyclage de batteries**

AE et date de l'avis	Projet et localisation	Avis de l'AE	Nécessité d'une analyse des effets cumulés ?
MRAe 01/12/2023	Intitulé : Projet de plateforme de production industrielle Orano Med Bessines et à la mise en compatibilité par déclaration de projet du plan local d'urbanisme (PLU) de Bessines-sur-Gartempe (87) Référence : 2023APNA186 Localisation : environ 100 m au Sud et 750 m au Nord	Le présent avis de la Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) porte sur le projet de création d'une plateforme de production industrielle de générateurs radiopharmaceutiques à Bessines-sur-Gartempe, dans le département de la Vienne, et sur la déclaration de projet valant mise en compatibilité du plan local d'urbanisme (PLU) de la commune. Le choix volontaire du porteur du projet et de la collectivité compétente en matière d'urbanisme de procéder à une évaluation environnementale unique valant à la fois évaluation environnementale du plan et du projet facilite l'appréhension de l'ensemble des enjeux de l'opération. L'étude d'impact du projet industriel apporte les éléments attendus sur ce type de projet, portant notamment sur la présence d'habitats naturels et d'espèces protégées associées, de zones humides, des voisinages habités et travaillés à proximité. L'analyse des impacts et les mesures présentées appellent plusieurs observations, en particulier celles liées au défrichement et aux zones humides. La démarche d'évitement-réduction-compensation du projet devrait être mieux traduite dans les protections réglementaires du PLU pour garantir l'évitement des enjeux (biodiversité, ...) et la préservation des zones identifiées pour la compensation des impacts résiduels du projet. La Mission Régionale d'Autorité environnementale fait par ailleurs d'autres observations et recommandations plus détaillées dans le corps de l'avis. Les réponses apportées ont vocation à être prises en compte dans une mise à jour du dossier et de ses résumés non techniques.	NON (1)

(1) pas d'impact potentiel similaire à ceux évalués pour le projet **Pilote recyclage de batteries**. En effet, d'après l'avis de la MRAe, « *Les principaux enjeux du secteur de projet portent sur la présence de zones humides et de milieux naturels abritant des espèces protégées de flore et de faune* ». Or, le projet **Pilote recyclage de batteries** porte en très grande partie sur la prorogation d'un pilote déjà existant et le chantier, d'une durée et d'une ampleur très faible, n'entraîne pas de construction ni de démolition de bâtiment, et donc pas de destruction de milieu naturel.

AE et date de l'avis	Projet et localisation	Avis de l'AE	Nécessité d'une analyse des effets cumulés ?
MRAe 27/08/2024	Intitulé : Projet de parc éolien de Châteauponsac-Bessines Référence : 2024APNA164 Localisation : environ 1,5 km au Nord-Ouest	Le projet objet de l'étude d'impact porte sur la création d'un parc de quatre éoliennes sur le territoire des communes de Châteauponsac et de Bessines-sur-Gartempe dans le département de la Haute-Vienne. L'analyse de l'état initial de l'environnement identifie les principaux enjeux environnementaux du site d'implantation, portant notamment sur la préservation du milieu naturel (présence d'habitats et d'espèces patrimoniales et protégées d'oiseaux et de chiroptères) et le milieu humain (paysage et bruit). L'évaluation des impacts résiduels après la mise en œuvre des mesures visant à éviter, réduire voire compenser les effets négatifs du projet apparaît sous-évaluée, en particulier pour les chiroptères, du fait de la proximité des pales d'éoliennes vis-à-vis des haies et des boisements. Cela devrait inciter le porteur de projet à la recherche d'implantations alternatives privilégiant un éloignement plus important de ces haies et boisements. De plus, la présence d'un grand nombre d'espèces protégées en proximité du projet nécessite de mieux justifier l'absence de demande de dérogation portant sur la protection des espèces protégées et de leurs habitats. Les modalités de bridage devraient faire l'objet d'un suivi complet dès la mise en œuvre du projet permettant de s'assurer de leur efficacité, et de prévoir le cas échéant les mesures correctives adaptées. La Mission Régionale d'Autorité environnementale fait par ailleurs d'autres observations et recommandations plus détaillées dans le corps de l'avis. Les réponses apportées ont vocation à être prises en compte dans le dossier et son résumé non technique.	NON (1)

(1) pas d'impact potentiel similaire à ceux évalués pour le projet **Pilote recyclage de batteries**

Tableau 58 : Liste des projets « connus » situés dans le périmètre d'étude étendu

En se basant sur la base de l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter de la Plateforme de Production Orano Med Bessines, référencé DL/BPEUP n°2024/48 et daté du 30 mai 2024, les rejets atmosphériques de l'installation ATEF sont uniquement des rejets atmosphériques radiologiques. Le projet Pilote recyclage de batteries ne met pas en œuvre de substances radioactives. Dans le cadre de l'installation ATEF et du Projet Pilote recyclage de batteries, aucun effluent liquide industriel n'est rejeté au milieu naturel. Ainsi, comme indiqué au chapitre 24.2 de ce volume, les incidences potentielles de l'installation ATEF et du projet Pilote recyclage de batteries ne sont pas susceptibles de se cumuler.

24.3 Conclusion

Les éléments disponibles ne mettent pas en évidence d'effets supplémentaires indésirables particuliers liés à l'exploitation du projet Pilote recyclage de batteries, en sus des projets existants ou approuvés.

25 VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Source : Orano Med, « Vulnérabilité au changement climatique », février 2022 et « Vulnérabilité au changement climatique LMT », juillet 2022

Selon le Groupe d'experts Intergouvernemental de l'Evolution du Climat (GIEC), la vulnérabilité est le degré par lequel un système risque de subir ou d'être affecté négativement par les effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur, et du rythme des changements climatiques auxquels un système est exposé, ainsi que de sa sensibilité, et de sa capacité d'adaptation.
Il existe 4 scénarios RCP[27] retenus par les scientifiques du GIEC et appelés scénarios de référence :

- RCP 2.6 est le scénario le plus optimiste. Il tient compte d'une politique drastique de réduction des émissions de gaz à effet de serre, pour atteindre quasiment le niveau zéro d'émission d'ici la fin du XXIème siècle. Ce scénario est l'objectif visé par l'accord international de Paris sur le climat ;
- RCP 4.5 indique que les émissions en gaz à effet de serre vont diminuer avant l'échéance 2050, pour une concentration stabilisée dans l'atmosphère d'ici 2100 ;
- RCP 6.0 traduit la même chose que RCP 4.5 mais pour une stabilisation qui n'arriverait qu'en 2150 ;
- RCP 8.5 est le scénario le plus pessimiste, avec une augmentation soutenue des émissions au cours du XXIe siècle, sans perspective de stabilisation.

25.1 Méthodologie

L'analyse de vulnérabilité au changement climatique réalisée s'est basée sur la méthodologie présentée dans les paragraphes suivants.

25.1.1 Examen des données historiques locales

L'exercice a été mené à une échelle locale sur le SIB. Il a consisté à extraire les données climatologiques et d'observer l'évolution des températures principalement. Les données proviennent du réseau de la station Météo-France de Limoges-Bellegarde (87) et des modèles du portail DRIAS du Ministère de la Transition Ecologique.

Le tableau ci-dessous indique les températures moyennes calculées sur le SIB lors des dépôts des précédents dossiers d'autorisation environnementale (DDAE CIME et DDAE LMT) comparativement à la normale Météo-France de 1981-2010 (données officielles) et 1991-2020 (dernière parution).

[27] Scénario RCP pour « Representative Concentration Pathway » (trajectoires représentatives de concentration) permettant de modéliser le climat futur.

En complément, le portail DRIAS annonce une température moyenne sur une période de référence de 1976-2005.

Station	Température *°C*				
	Moyenne 1981-2010 *DDAE LMT*	**Normale Météo-France 1981-2010** *Données officielles*	**Moyenne 1998-2008** *DDAE CIME*	**Normale Météo-France 1991-2020**	**Période de Référence 1976-2005**
Limoges-Bellegarde (87)	11,4	11,4	11,7	11,8	10,9

Tableau 59 : Températures moyenne et normale de la station Limoges-Bellegarde

On observe une légère hausse des températures moyennes entre les périodes (environ +0,4°C).

25.1.2 Choix méthodologiques

25.1.2.1 Scénarios d'émissions de GES retenus

Les scénarios retenus sont le scénario RCP 4.5 et le scénario RCP 8.5 qui, même s'il est le « scénario du pire », ne peut être exclu.

25.1.2.2 Horizons de temps retenus

Les horizons de temps retenus correspondent aux modèles de Météo-France et de l'Institut Pierre-Simon Laplace à un horizon 2021-2050 et à un horizon 2041-2070.

25.1.2.3 Modèle climatique

Les évolutions climatiques prévisibles sont simulées à partir du modèle climatique DRIAS 2020 - produits multi modèles :

- l'ensemble DRIAS-2020 est constitué de 42 simulations climatiques :
  - 12 simulations sur la période historique ;
  - 12 projections sur le scénario RCP 8.5, 10 pour le RCP 4.5 et 8 pour le RCP 2.6 (scénarios retenus : RCP 4.5 et RCP 8.5) ;
- les simulations sont réalisées à partir de modèles de climat régionaux (RCM pour Regional Climate Model) mis en œuvre à la résolution de 0.11° (EUR11, environ 12 km) sur un même domaine couvrant l'Europe ;
- elles sont contrôlées à leurs bords par des modèles de climat globaux (GCM, pour General Climate Model) du programme CMIP5 ;
- finalement les données sont projetées sur une grille de 8 km de résolution, et corrigées de leur biais par la méthode ADAMONT étendue sur la France (mise en œuvre par Météo-France) à partir de l'analyse de données d'observation SAFRAN (version > 2016).

Les modèles climatiques traitent des températures avec une très bonne fiabilité, et des précipitations avec une fiabilité assez bonne.

25.2 Projections climatiques

Le tableau suivant présente la synthèse des projections climatiques au niveau du SIB.

EVOLUTION CLIMATIQUES AU NIVEAU DU SITE INDUSTRIEL DE BESSINES						
Paramètres climatiques	**Référence climatique**	**Tendance climatique 2021- 2050**		**Tendance climatique 2041- 2070**		**Tendance**
	1976-2005	**Scénario 4,5**	**Scénario 8,5**	**Scénario 4,5**	**Scénario 8,5**	
Tendance au réchauffement						
Température moyenne quotidienne	10,91°C	+1,23°C	+1,33°C	+1,64°C	+2,23°C	↗
Températures extrêmes						
Extrême froid de la température minimale	-0,39°C	0,60°C	0,86°C	0,89°C	1,52°C	↗
Nombre annuel de jours anormalement froids (<5°C/normale)	27	18	16	13	10	↘
Nombre de jours de gel (température minimale <= 0°C)	40	30	28	27	22	↘
Nombre de jours de vague de froid (température minimale inférieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs)	6	4	2	2	1	↘
Extrême chaud de la température maximale	24,34°C	25,96°C	25,77°C	26,59°C	26,93°C	↗
Nombre de jours anormalement chauds (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale)	48	77	81	88	103	↗
Nombre de jours de vague de chaleur (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs)	9	22	26	31	42	↗
Précipitations extrêmes						
Nombre maximum de jours de pluie consécutifs (maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations >= 1 mm)	10	10	10	10	10	→
Précipitations extrêmes	26,20mm	27,20mm	28,04mm	28,48mm	28,16mm	↗
Pourcentage des précipitations intenses (précipitations au-dessus du 90e centile annuel)	58,82%	59,47%	60,14%	60,45%	61,46 %	↗
Nombre de jours de fortes précipitations (cumul de précipitations >= 20 mm)	10	10	10	10	10	→
Tendance à l'assèchement						
Période de sècheresse (maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations < 1 mm)	19	21	20	20	21	↗
Cumul de précipitations	1110,22mm	1142,04mm	1134,55mm	1132,53mm	1140,72mm	↗
Vents forts						
Vents forts	6,18 m/s	6,14m/s	6,11m/s	6,15m/s	6,14m/s	→
Nombre de jours de vent fort (vent >= 98e centile)	7	7	7	7	7	→

Tableau 60 : Tableau d'évolution climatique au niveau du SIB

25.3 Vulnérabilité du projet Pilote recyclage de batteries

Le tableau suivant présente la vulnérabilité du projet **Pilote recyclage de batteries** au changement climatique.

Il ressort de cette analyse que le projet est globalement peu vulnérable, à l'exception des conséquences liées aux périodes de chaud extrême et de sécheresse.

Paramètres climatiques	Evolution du risque au regard des projections	Niveau actuel de maitrise de l'aléa	Vulnérabilité	Commentaires
Tendance au réchauffement				
Température moyenne quotidienne	↗	FORT	FAIBLE	Les températures moyennes quotidiennes seront en légère hausse sans impact significatif sur l'installation
Températures extrêmes				
Extrême froid de la température minimale	↘	MOYEN	MODERE	Les températures froides extrêmes tendent à diminuer sur la période visée.
Nombre annuel de jours anormalement froids (<5°C/normale)	↘	FORT	FAIBLE	Le nombre de jours anormalement froids tend à diminuer sur la période visée.
Nombre de jours de gel (température minimale <= 0°C)	↘	FORT	FAIBLE	Le nombre de jours de gel tend à diminuer sur la période visée.
Nombre de jours de vague de froid (température minimale inférieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs)	↘	MOYEN	FAIBLE	Le nombre de jours de vague de froid tend à diminuer sur la période visée.
Extrême chaud de la température maximale	↗	FAIBLE	FORT	Les problématiques causées par les fortes chaleurs le sont surtout en raison de l'intensité de celles-ci. Une longue durée de fortes chaleurs amplifie évidemment les problématiques mentionnées dans le cadre de la sécheresse.
Nombre de jours anormalement chauds (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale)	↗	FORT	FAIBLE	
Nombre de jours de vague de chaleur (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs)	↗	MOYEN	MODERE	
Précipitations extrêmes				
Nombre maximum de jours de pluie consécutifs (maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations >= 1 mm)	→	FORT	FAIBLE	L'attention doit rester de mise sur les aléas « fortes précipitations » et « précipitations extrêmes », dont les projections montrent une faible augmentation dans les prochaines années. Risque de saturation du réseau d'évacuation des eaux, entraînant des submersions/inondations en contrebas du site. Le CIME est positionné sur un point haut du site et raccordé au circuit des eaux pluviales.
Précipitations extrêmes	↗	MOYEN	MODERE	
Pourcentage des précipitations intenses (précipitations au-dessus du 90e centile annuel)	↗	FORT	FAIBLE	
Nombre de jours de fortes précipitations (cumul de précipitations >= 20 mm)	→	FORT	FAIBLE	
Tendance à l'assèchement				

Paramètres climatiques	Evolution du risque au regard des projections	Niveau actuel de maitrise de l'aléa	Vulnérabilité	Commentaires
Période de sècheresse (maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations < 1 mm)	↗	**FAIBLE**	**FORT**	Les installations du SIB sont identifiées à usages prioritaires en cas de sécheresse. Dérogation à l'arrêté(1) définissant le cadre de mise en œuvre des mesures temporaires de limitation ou de suspension des usages de l'eau en période de sécheresse dans le département de la Haute-Vienne.
Cumul de précipitations	↗	**FORT**	**FAIBLE**	Le cumul des précipitations est en hause pour les prochaines années mais sans impact significatif sur l'installation.
Vents forts				
Vents forts	→	**FORT**	**FAIBLE**	Le phénomène de vente fort pourrait avoir un impact incidence sur les sondes de détection, mais ne présente aucun danger pour l'installation
Nombre de jours de vent fort (vent >= 98e centile)	→	**FORT**	**FAIBLE**	
Faible	Zone de maîtrise = la vulnérabilité est jugée faible			
Modéré	Zone de surveillance = la vulnérabilité est jugée moyenne, il convient d'assurer une surveillance			
Fort	Zone d'inconfort = la vulnérabilité est jugée forte, il convient de prévoir un plan d'action			

(1) 2020.06.05 Arrêté cadre Sècheresse de la Haute Vienne : https://www.haute-vienne.gouv.fr/content/download/30012/219753/file/2020.06.05_Arrete_cadre_Secheresse_ SIGNE.pdf

Tableau 61 : Tableau de bilan des vulnérabilités du projet Pilote recyclage de batteries

26 IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Les impacts sur l'environnement résultant de la vulnérabilité du projet **Pilote recyclage de batteries** à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs sont présentés dans le Volume 3 de la DAE, correspondant à l'étude de dangers.

27 RAISONS DU CHOIX DU PROJET ET SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGEES

27.1 Raisons du choix du projet

Orano a pour ambition de devenir un acteur de référence dans le recyclage des batteries des véhicules électriques Lithium-ion (Li-ion) et la production de matériaux de cathode en France et sur le marché européen avec, pour le recyclage, un nouveau procédé hydrométallurgique complet assurant la récupération efficiente des matériaux d'intérêt, et prêt à être industrialisé d'ici fin 2026.

L'Union européenne s'est engagée dans le « Green Deal » pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Cet objectif doit se traduire par la décarbonation des secteurs prioritaires qui émettent le plus de GES, à commencer par celui des transports. La voiture électrique apparait comme une alternative à l'utilisation de carburants fossiles émetteurs de GES et une solution durable pour le climat, notamment en France où la production de l'électricité est décarbonée à 90 %.

En France, près de 40 % des nouvelles voitures devraient être électriques (tout électrique « BEV » ou hybride rechargeable « PHEV ») à l'horizon 2030. Au niveau mondial, le nombre de véhicules électriques en circulation devrait passer à 100 millions contre 10 millions aujourd'hui. Ce fort développement des véhicules électriques va générer une forte croissance de la demande de batteries Lithium-ion de type NMC, une des principales technologies utilisées pour remplacer le moteur thermique actuel. Ainsi la production de batteries en Europe devrait être de 500 GWh à l'horizon 2028, voire plus de 1 TWh dès 2030 (contre quelques GWh aujourd'hui). Ces batteries contiennent de nombreux métaux stratégiques et coûteux nécessaires à leur fonctionnement.

L'émergence d'une filière de recyclage devient donc une nécessité pour anticiper les chutes de production ou rebuts (estimés entre 5 et 20 % de la production des gigafactories), la fin de vie des batteries et la récupération des métaux de valeur dont l'Europe doit se doter. Des procédés de recyclage efficaces permettront ainsi de développer une économie circulaire en réemployant les matières issues des batteries usagées dans les nouvelles batteries, tout en créant des emplois pérennes en France et en Europe pour renforcer l'autonomie stratégique de l'Union Européenne comme cela a été expliqué lors de la concertation préalable conduite sous l'égide de la CNDP dans le cadre du projet NEOMAT porté par Orano et XTC New Energy.

27.2 Solutions de substitution envisagées

Les différents pilotes concernant le projet RECYVABAT (installation actuelle ainsi que projet objet du dossier) ont été installés dans des bâtiments existants afin de rendre leur installation plus rapide, moins coûteuse et pour limiter leur impact sur l'environnement en évitant un chantier de construction et une nouvelle emprise au sol.

28 PLAN DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

28.1 Plan de surveillance environnementale actuel

Le plan de surveillance environnementale règlementaire repris dans les paragraphes suivants est prescrit par :

- l'arrêté préfectoral du 28 janvier 2019 (eaux souterraines, contrôles radiologiques et émissions atmosphériques par bilan) ;
- l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023 (effluents industriels, eaux pluviales et émissions atmosphériques canalisées).

28.1.1 Surveillance des eaux souterraines

Le réseau de surveillance se compose des ouvrages suivants.

Contrôle de la qualité des eaux souterraines	N° piézomètre de contrôle	Côte NGF (m)	Profondeur forage (m)	Coordonnées Lambert 93 X	Coordonnées Lambert 93 Y	Localisation du point de prélèvement
En amont du bâtiment CIME – proche voie ferrée	PZ105	340	23,5	574280	6559619	Zone Croix de Breuil, en amont des installations du SIB
	PZ73	339	50	573930	6559747	En amont des installations de stockage de résidus et en aval des installations d'entreposage d'uranium appauvri
Aval des installations du CIME	PZ103	336	-	574255	6559530	En aval immédiat du CIME
	PZ106	317	15,9	574019	6559202	Milieu du SIB

Tableau 62 : Définition des ouvrages de contrôle de la qualité des eaux souterraines

La localisation des piézomètres pour la surveillance des eaux souterraines est la suivante.

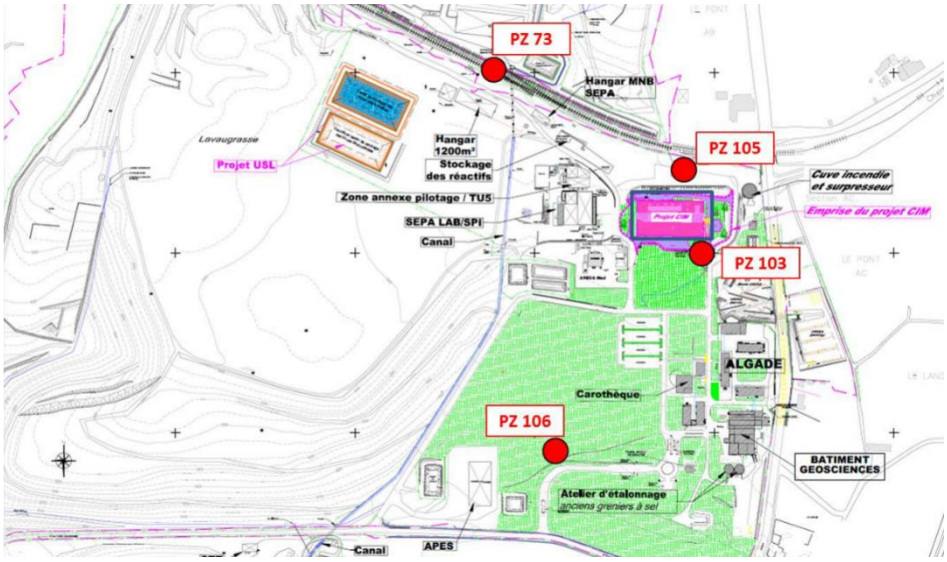


Figure 54 : Localisation du réseau de surveillance - Eaux souterraines

Pour le contrôle de la qualité des eaux souterraines, l'exploitant fait analyser les paramètres suivants, avec les fréquences associées.

Paramètre	Code SANDRE	Type de suivi	Fréquence des analyses	Fréquence de transmission
Niveau piézométrique	1689	Ponctuel	Semestrielle (représentatif des périodes de hautes et basses eaux)	Annuelle
pH	1302			
Conductivité en mS/cm	1304			
DCO en mg/l sur effluent brut	1314			
Hydrocarbures totaux en mg/l	7007			
Uranium soluble en µg/l	-			
Radium 226 soluble en Bq/l	6339 (dissous)			
Thorium total	1961			

Tableau 63 : Paramètres suivis sur les eaux souterraines

Les résultats de mesure des eaux sur les piézomètres PZ105 et PZ73 situés en amont hydraulique des installations sont utilisés comme valeur de référence amont hors influence des installations.

Les prélèvements, l'échantillonnage et le conditionnement des échantillons d'eau doivent être effectués conformément aux méthodes normalisées en vigueur. Les seuils de détection retenus pour les analyses doivent permettre de comparer les résultats aux valeurs de référence en vigueur (normes de potabilité, valeurs-seuil de qualité fixées par le SDAGE, etc.).

Le niveau piézométrique de chaque ouvrage de surveillance est relevé à chaque campagne de prélèvement. L'exploitant joint alors aux résultats d'analyse un tableau des niveaux relevés (exprimés en mètres NGF), ainsi qu'une carte des courbes isopièzes à la date des prélèvements, avec une localisation des piézomètres.

28.1.2 Surveillance des effluents industriels

28.1.2.1 Effluents industriels (CIME)

L'exploitant effectue un contrôle des eaux en sortie du traitement des eaux avant rejet dans le canal de rejet des eaux du SIB. Le point de mesure est défini dans le tableau suivant. Les mesures, effectuées en période d'activité, portent sur les substances et les fréquences suivantes, sauf si l'exploitant est en mesure de prouver qu'aucun flux de polluant n'est possible durant la période considérée.

Désignation du point de mesure	
CIME_eff_industriels	Effluents industriels après passage dans les bassins de collecte et avant rejet dans le canal des eaux du SIB rejoignant la Gartempe.

Tableau 64 : Définition des points de rejet des effluents industriels (CIME)

L'exploitant fait analyser les paramètres suivants, avec les fréquences associées.

Paramètre	Code SANDRE	Type de prélèvement	Périodicité de la mesure	Fréquence de transmission
Débit (m^3/h)	1946	Mesure en continu	Continue	Trimestrielle les 6 premiers mois puis semestrielle
pH	1309			
Conductivité	1304			
DCO	1314	Moyen sur 24 h	Mensuelle	
MES	1305	Moyen sur 24 h	Bimensuelle*	
Radium 226 soluble	1339 (dissous)	Moyen sur 24 h	Bimensuelle*	
Radium 226 insoluble	1339 (particulaire)	Moyen sur 24 h	Mensuelle	
Uranium soluble	1340 (dissous)	Moyen sur 24 h	Bimensuelle*	
Uranium insoluble	1340 (particulaire)	Moyen sur 24 h	Mensuelle	
Thorium total	1961	Moyen sur 24 h	Mensuelle	
Ba et ses composés	1396	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
Mn et ses composés	1394	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
Pb et ses composés	1382	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
As et ses composés	1369	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
Cd et ses composés	1388	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
Cr et ses composés	1389	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
Cu et ses composés	1392	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
Co et ses composés	1379	Moyen sur 24 h	Mensuelle les 6 premiers puis trimestrielle	
Ni et ses composés	1386	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
Hg et ses composés	1387	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
Zn et ses composés	1383	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
Fe et ses composés	1393	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
Al et ses composés	1370	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
Li et ses composés	1364	Moyen sur 24 h	Mensuelle les 6 premiers puis trimestrielle	
Cyanures totaux	1390	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
Nitrates	1340	Moyen sur 24 h	Mensuelle	
Azote total	6018	Moyen sur 24 h	Mensuelle	
Phosphore total	1350	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
Fluorures	7073	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	
Sulfates	1338	Moyen sur 24 h	Mensuelle	
Hydrocarbures totaux	7008	Moyen sur 24 h	Trimestrielle	

*Bimensuelle ou période équivalente à la production de 200 m^3 d'effluents

Tableau 65 : Paramètres suivis sur les effluents industriels (CIME)

28.1.2.2 Effluents totaux de l'établissement du SIB

L'exploitant effectue un contrôle des eaux en sortie du canal de rejet des eaux du SIB, représentatif de l'ensemble des rejets de l'établissement envoyés vers le milieu naturel. Le point de mesure est défini dans le tableau suivant.

Désignation du point de mesure	
SIB_total	Sortie du canal principal des eaux du SIB avant rejet dans le milieu naturel (la Gartempe)

Tableau 66 : Définition des points de rejet des effluents totaux de l'établissement du SIB

L'exploitant fait analyser les paramètres suivants, avec les fréquences associées.

Paramètre	Code SANDRE	Type de prélèvement	Périodicité de la mesure	Fréquence de transmission
Débit (m^3/h)	1946	Mesure continue	Continue	Annuelle

Tableau 67 : Paramètres suivis sur les effluents totaux de l'établissement du SIB

De plus l'exploitant effectue un bilan annuel de l'ensemble des effluents liquides de l'établissement envoyés vers le milieu naturel. Ce bilan est transmis annuellement à l'inspection des installations classées.

28.1.3 Surveillance des eaux pluviales

L'exploitant effectue un contrôle des eaux en sortie des bassins d'eaux pluviales du SIB, représentatif des rejets pluviaux de l'établissement envoyés vers le milieu naturel. Les points de mesure sont définis dans le tableau suivant.

Désignation du point de mesure	
SIB_pluviales_nord	Dans le bassin d'eaux pluviales de la zone Nord du SIB (bassin de rejet des eaux du CIME)
SIB_pluviales_sud	Dans le bassin d'eaux pluviales de la zone Sud du SIB (bassin de rejet des eaux du CIME)
SIB_pluviales_1200	Dans le bassin d'eaux pluviales de la zone tampon du Hangar 1 200 m^2

Tableau 68 : Définition des points de rejet des eaux pluviales

L'exploitant fait analyser les paramètres suivants, avec les fréquences associées afin de déterminer l'absence de métaux lourds.

Paramètre	Code SANDRE	Type de suivi	Périodicité de la mesure	Fréquence de transmission
pH	1309	Ponctuel	Semestrielle lors d'épisodes pluvieux	Annuelle
MES	1305			
Hydrocarbures	7008			
Uranium soluble	-			
Radium 226 soluble	6339 (dissous)			
Li	1364	Ponctuel	Trimestrielle lors d'épisodes pluvieux	Trimestrielle
Co	1379			
Ni	1386			
Mn	1394			
Al	1370			
Cu	1392			
Fe	1393			

Tableau 69 : Paramètres suivis sur les eaux pluviales

28.1.4 Surveillance des émissions atmosphériques canalisées

Un contrôle radiologique des rejets par la cheminée du CIME est réalisé en continu, les résultats de ces mesures sont consignés dans un registre tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

Le contrôle des émissions est réalisé par des prélèvements et des mesures réalisées en interne pour la radioactivité et, pour les autres paramètres, par des analyses réalisées par un organisme agréé par le ministère de l'Environnement. Les résultats de ces analyses sont tenus à disposition de l'inspection des installations classées. Certains paramètres pourront ne pas être contrôlés si l'exploitant démontre une absence de rejet.

L'exploitant assure une surveillance des rejets 1 à 5 (Hangar 1 200 m^2) dans les conditions suivantes.

Paramètre	Fréquence	Méthode de mesure	Fréquence de transmission
Débit	Trimestrielle	Normes applicables aux organismes agréés	Semestrielle
COV			
Poussières totales			

Tableau 70 : Paramètres suivis sur les émissions atmosphériques canalisées – Hangar 1 200 m^2

L'exploitant assure une surveillance du rejet 6 (Halls HAP) dans les conditions suivantes.

Paramètre	Fréquence	Méthode de mesure	Fréquence de transmission
Débit	Annuelle	Prélèvement annuel de poussières (dernier filtre du système de filtration + Bilan de fonctionnement des pilotes	Annuelle
Activité totale (hors radon)			
COV	Trimestrielle	Normes applicables aux organismes agréés	Semestrielle
HF			
Poussières totales			
SO_2			
CO ramené à 9 % de CO_2 gaz sec			
NO_2			
Alcanes C_7-C_{14}			
Acidité totale, exprimée en H			
Alcalins, exprimés en OH			
Métaux (Pb, Cr, Cu et Mn)			
Métaux (Ni et As)			
Métaux (Cd et Hg)			

Tableau 71 : Paramètres suivis sur les émissions atmosphériques canalisées – Halls HAP

L'exploitant assure une surveillance du rejet 7 (Bâtiment CIME) dans les conditions suivantes.

Paramètre	Fréquence	Méthode de mesure	Fréquence de transmission
Débit	Annuelle	Normes applicables aux organismes agréés	Annuelle
Activité totale (hors radon)			
Poussières totales			
SO_2			
CO ramené à 9 % de CO_2 gaz sec			
NO_2 ramené à 3 % d'O_2 gaz sec			
Alcanes C_7-C_{14}			
COV			
Acidité totale, exprimée en H			
Alcalins, exprimés en OH			
Métaux (Pb, Cr, Cu et Mn)			
Métaux (Ni et As)			
Métaux (Cd et Hg)			
Amiante	Semestrielle	Normes applicables aux organismes agréés	Semestrielle

Tableau 72 : Paramètres suivis sur les émissions atmosphériques canalisées – Bâtiment CIME

28.1.5 Contrôles radiologiques sur le vecteur air

Afin d'apprécier l'impact des activités du CIME, l'exploitant effectue un contrôle radiologique sur le vecteur air dans l'environnement proche du SIB, aux points de mesures suivants.

Désignation du point de mesure	
Points de mesures dans le périmètre du SIB ou en limite	
Dosimètre 69	SIMO Usine
Dosimètre LMT Nord/Est	Au Nord-Est du laboratoire Maurice Tubiana
Points de mesures dans l'environnement proche du SIB sur la commune de Bessines-sur-Gartempe	
Dosimètre 16	Village de Bessines – près de l'hôtel du Pont

Tableau 73 : Définition des points de rejet des contrôles radiologiques sur le vecteur air

La localisation des dosimètres pour la surveillance du vecteur air est la suivante.

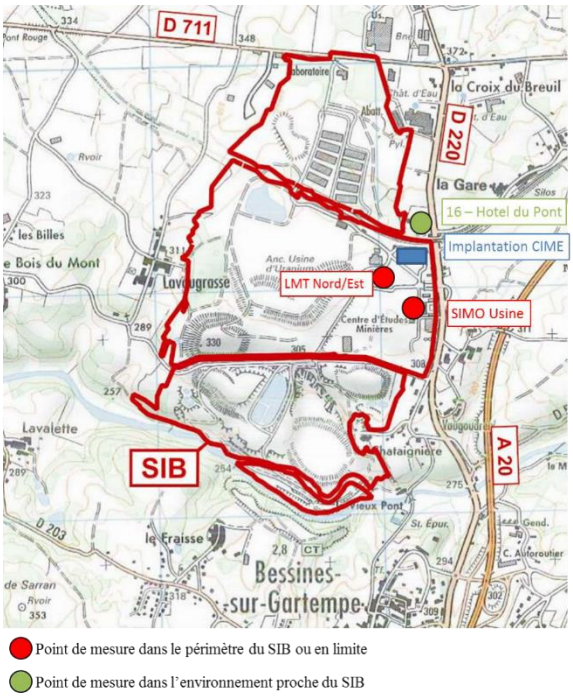


Figure 55 : Localisation du réseau de surveillance – Vecteur air

Les paramètres suivants sont analysés.

Contrôles	Paramètres	Type de suivi	Périodicité de la mesure	Fréquence de transmission
Exposition externe due aux rayonnements gamma	Débit de dose en nSv/h	Mesures intégrées en continu par dosimètre thermoluminescent	Trimestrielle	Annuelle
Exposition interne par inhalation du radon 220 et 222 et de ses descendants à vie courte	Energie alpha-potentielle due aux descendants à vie courte du radon 220 et 222 (EAP Rn 220 et EAP Rn 222) en nJ/m^3	Mesures intégrées en continu par dosimètre alpha de site	Mensuelle	Annuelle
Exposition interne par inhalation de poussières	Emetteurs alpha à vie longue de la chaîne de l'uranium 238 présents dans les poussières en suspension dans l'air en mBq/m^3 (EAVL)			

Tableau 74 : Paramètres suivis sur les contrôles radiologiques sur le vecteur air

28.1.6 Surveillance des émissions atmosphériques par bilan

L'évaluation des émissions par bilan porte sur les polluants suivants.

Paramètre	Type de mesure ou d'estimation	Fréquence
COV utilisés au SIB	Plan de gestion des solvants avec bilan de la consommation annuelle	Bisanuelle
SO_2	Teneur en soufre des combustibles	
Hydrofluorocarbures (HFC) présents au SIB	Bilan matière	

Tableau 75 : Paramètres suivis sur les contrôles radiologiques sur le vecteur air

28.2 Plan de surveillance futur

Dans le cadre du projet Pilote recyclage de batteries, il est proposé d'ajouter à la surveillance des émissions atmosphériques canalisées les 3 points de rejets atmosphériques localisés au niveau du laboratoire d'analyses dans les conditions suivantes.

Paramètre	Fréquence	Méthode de mesure	Fréquence de transmission
Débit	Annuelle	Prélèvement annuel de poussières (dernier filtre du système de filtration + Bilan de fonctionnement des pilotes	Annuelle
COV	Trimestrielle	Normes applicables aux organismes agréés	Semestrielle
HF			
Poussières totales			
SO_2			
CO ramené à 9 % de CO_2 gaz sec			
NO_2			
Alcanes C_7-C_{14}			
Acidité totale, exprimée en H			
Alcalins, exprimés en OH			
Plomb			
Chrome			
Cuivre			
Manganèse			
Nickel			
Arsenic			
Cadmium			
Mercure			

Tableau 76 : Paramètres proposés sur les émissions atmosphériques canalisées – Laboratoire d'analyses

29 COUTS DES MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Aspect environnemental considéré	Action / aménagement envisagé	Montant prévisionnel
Limitation des pollutions de sol	Mise en place et maintenance des cuves de rétention Gestion des eaux pluviales (caniveaux techniques, voieries, bassin, …) Dispositifs de collecte et de stockage des effluents et des utilités Travaux d'étanchéité des zones	11 000 € 175 000 € 114 000 €
Maîtrise des rejets atmosphériques	Confinement dynamique des bâtiments (mise en place et maintenance du réseau de ventilation, surpression, gros œuvre...)	Coût du bâtiment 709 000 €
	Traitement des rejets atmosphériques (filtres THE, charbons actifs, colonnes de lavage, etc…) Maintenances associées	Traitement d'air 248 000 € 5 000 € par charbon actif
Gestion des déchets	Traitement des effluents provenant du pré-traitement + Transport pour leur évacuation du CIME vers une une filière agréée	Entre 480 à 793€ / tonne en fonction du type d'effluents retraités + 560€ / transport d'effluent
	Contrôles des effluents envoyés vers les filières agréées	50€ de frais d'analyses / envoi
	Evacuation des effluents du pilote hydrométallurgie contenant lithium et cobalt vers une filière agréée	680€ / tonne d'effluents retraités + 165€ frais de dossier et transport / intervention
Montant total prévisionnel d'investissement		**1 257 000 € plus les coûts variables**

Tableau 77 : Synthèse du coût des investissements réalisés pour la réduction des impacts environnementaux

30 CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION

30.1 Principes généraux

Pour une installation soumise à autorisation au titre des ICPE, les principes généraux en matière de remise en état du site après exploitation sont définis dans les articles R512-39-1 à R512-39-6 du Code de l'Environnement.

Les modalités d'application de ces principes sont précisées ci-après. Ces dispositions seront appliquées par Orano.

30.2 Modalités d'application

30.2.1 Définition de l'usage futur des terrains

L'usage futur des terrains libérés défini dans l'arrêté préfectoral autorisant le CIME est un usage industriel compatible avec le règlement d'urbanisme de la parcelle (révision allégée du PLU en cours). Il est proposé de ne pas modifier ce point dans le cadre de la présente modification de l'installation.

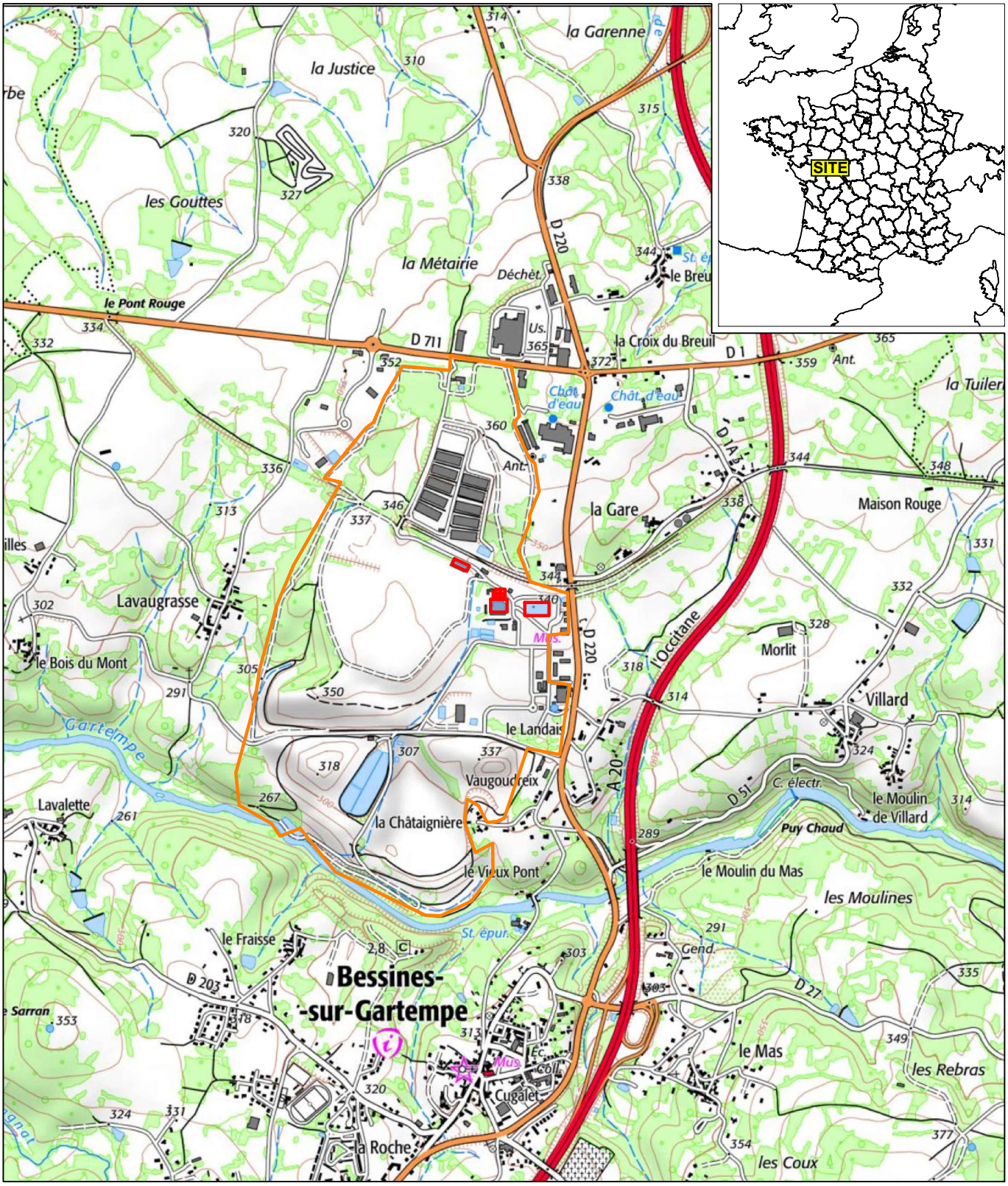
30.2.2 Information préalable de la Préfecture

Lorsque l'installation classée est mise à l'arrêt définitif, l'exploitant notifie au Préfet la date de cet arrêt, avec un préavis de trois mois au moins. Cette notification indique les mesures prises ou prévues pour assurer, dès l'arrêt de l'exploitation, la mise en sécurité du site. Ces mesures comportent notamment :

- l'évacuation ou l'élimination des produits dangereux, et, pour les installations autres que les installations de stockage de déchets, celle des déchets présents sur le site ;
- des interdictions ou limitations d'accès au site ;
- la suppression des risques d'incendie et d'explosion ;
- la surveillance des effets de l'installation sur son environnement.

En outre, l'exploitant place le site dans un état tel qu'il ne puisse porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L511-1 du Code de l'Environnement et qu'il permette un usage futur du site déterminé, comme il est indiqué ci-avant, c'est-à-dire un usage industriel.

FIGURES



Source : Service de visualisation WMTS Geoportail Publics on wxs.ign.fr.wmts
Référence : RGF 1993 Lambert 93

Légende :

- Limite du Site Industriel de Bessines
- Bâtiments du CIME

0 400 800 m

LOCALISATION DU CIME

AECOM

AECOM France

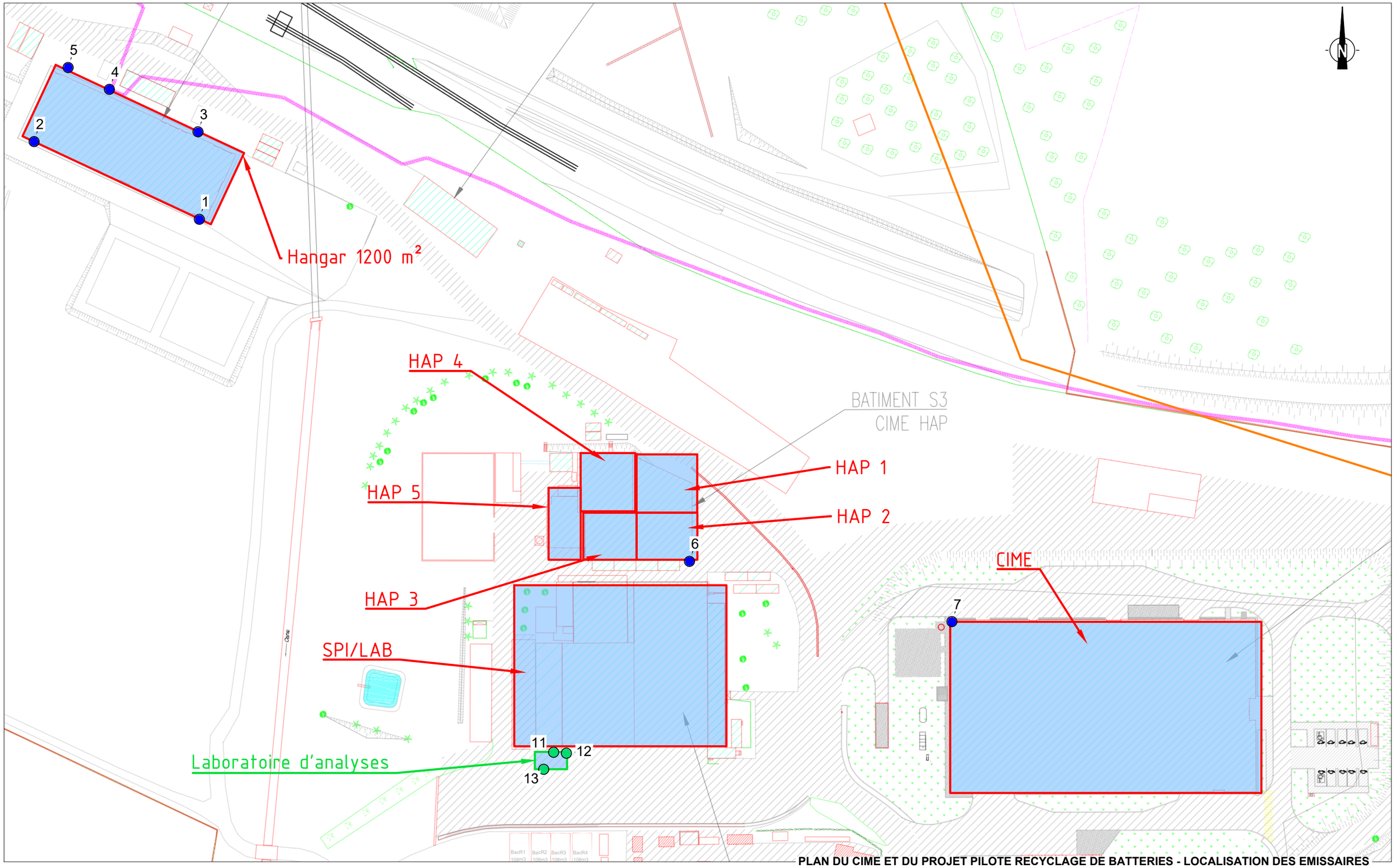
Siège Social
71, Boulevard National
92250 La Garenne-Colombes

Titre	ETUDE D'IMPACT DU PROJET PILOTE RECYCLAGE DE BATTERIES
Lieu	BESSINES-SUR-GARTEMPE (87)
Client	ORANO MINING

Ech.	1/20 000	Format	A4
Date	JUILLET 2025		
Proj.	60722718		
Ref.	BDX-RAP-25-04539		
Dess.	NAA	Vérif.	LSV

FIGURE A

L:\Secure_DCS\Projects\EWE\60722718_Orano-Mining-PAC-CIME\900_CAD_GIS\BDX-RAP-25-04539\BDX-RAP-25-04539_recover.dwg



Bâtiments du CIME (situation actuelle)

Emissaires du CIME (situation actuelle)

Laboratoire d'analyses (projet Pilote recyclage de batteries)

Emissaires du laboratoire d'analyses (projet Pilote recyclage de batteries)

PLAN DU CIME ET DU PROJET PILOTE RECYCLAGE DE BATTERIES - LOCALISATION DES EMISSAIRES ET DES BATIMENTS MODELISES

AECOM France

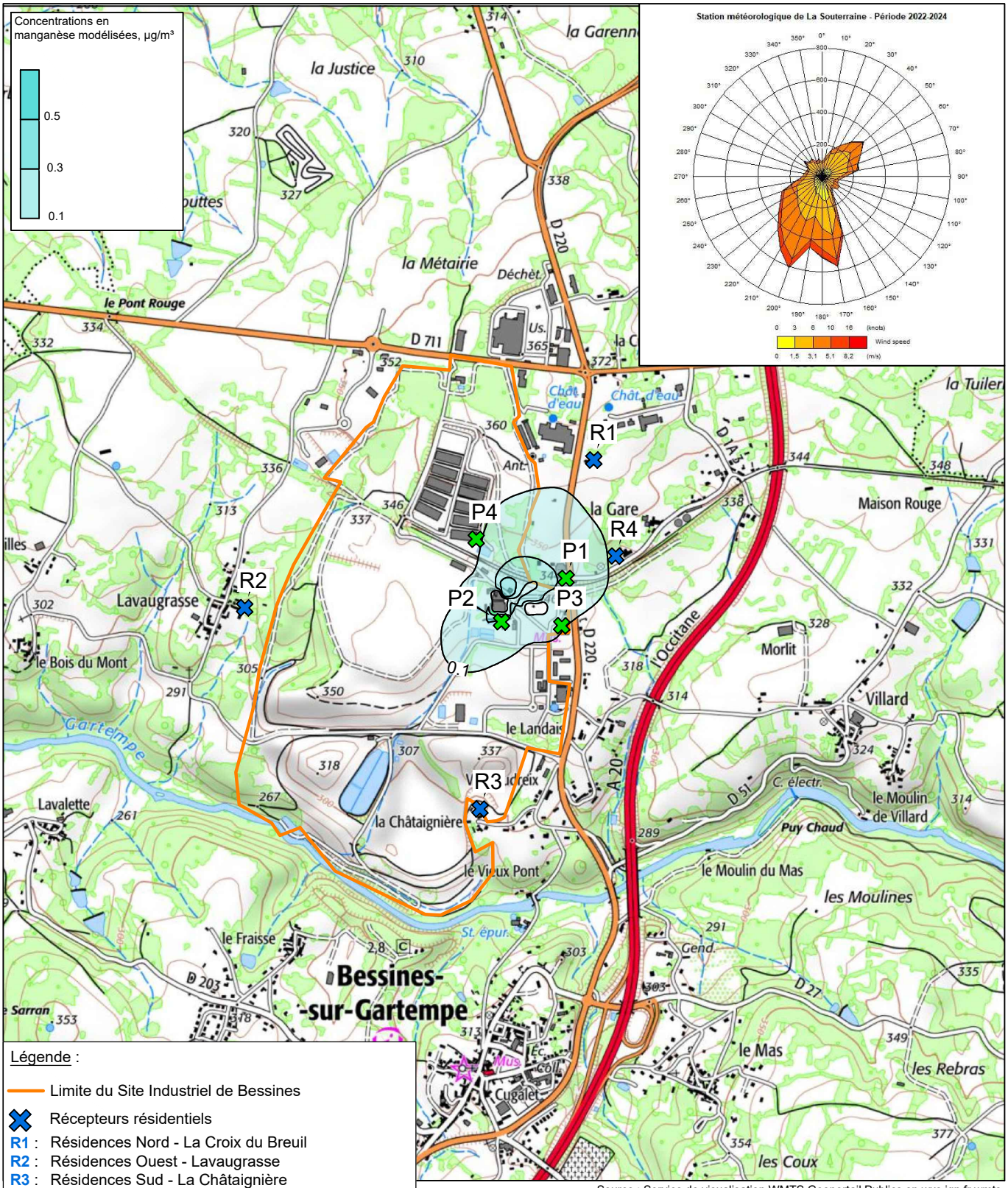
Siège Social
71, Boulevard National
92250 La Garenne-Colombes

Titre	ETUDE D'IMPACT DU PROJET PILOTE RECYCLAGE DE BATTERIES
Lieu	BESSINES-SUR-GARTEMPE (87)
Client	ORANO MINING

Ech.	1/1 000	Format	A3
Date	JUILLET 2025		
Proj.	60722718		
Ref.	BDX-RAP-25-04539		
Dess.	NAA	Vérif.	LSV

FIGURE B

L:\Secure_DCS\Projects\EWE\60722718_Orano-Mining-PAC-CIME\900_CAD_GIS\BDX-RAP-25-04539\BDX-RAP-25-04539_recover.dwg



Légende :

- Limite du Site Industriel de Bessines
- Récepteurs résidentiels
  - R1 : Résidences Nord - La Croix du Breuil
  - R2 : Résidences Ouest - Lavaugrasse
  - R3 : Résidences Sud - La Châtaignière
  - R4 : Résidences Est - La Gare
- Récepteurs professionnels
  - P1 : Hôtel du Pont
  - P2 : LMT
  - P3 : Musée UREKA
  - P4 : Entreposage U3O8

Source : Service de visualisation WMTS Geoportail Publics on wxs.ign.fr.wmts
Référence : RGF 1993 Lambert 93

N

0 400 800 m

ISOCONTOURS DES CONCENTRATIONS HORAIRES MOYENNES ANNUELLES EN MANGANESE

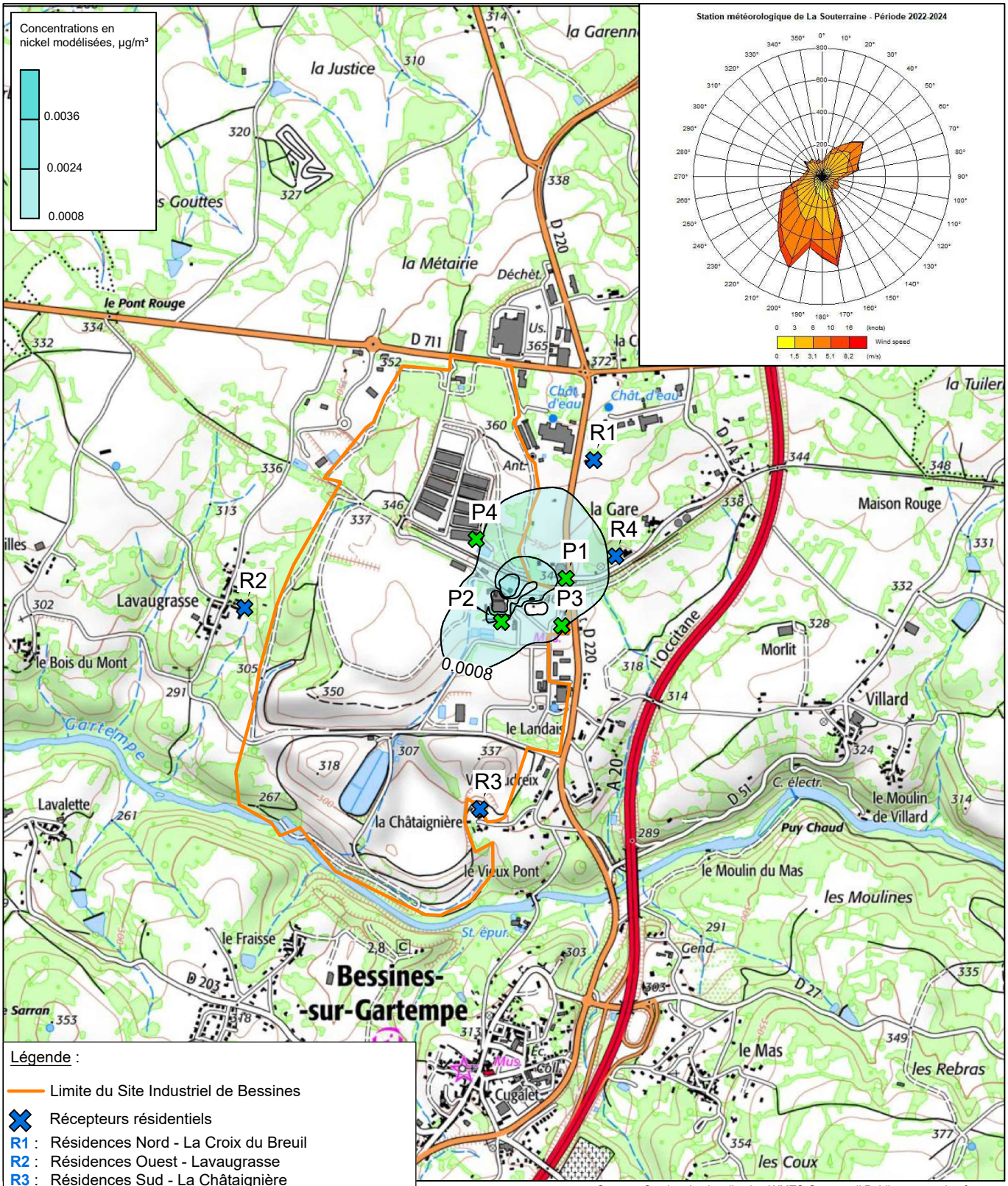
AECOM
AECOM France
Siège Social
71, Boulevard National
92250 La Garenne-Colombes

Titre	ETUDE D'IMPACT DU PROJET PILOTE RECYCLAGE DE BATTERIES
Lieu	BESSINES-SUR-GARTEMPE (87)
Client	ORANO MINING

Ech.	1/20 000	Format	A4
Date	JUILLET 2025		
Proj.	60722718		
Ref.	BDX-RAP-25-04539		
Dess.	NAA	Vérif.	LSV

FIGURE C

\\na.aecomnet.com\ifs\EMEA\Paris-FRNNT1\Secure_DCS\Projects\EWE\60722718_Orano-Mining-PAC-CIME\900_CAD_GIS\BDX-RAP-25-04539\BDX-RAP-25-04539_recover.dwg



Légende :

- Limite du Site Industriel de Bessines
- Récepteurs résidentiels
  - R1 : Résidences Nord - La Croix du Breuil
  - R2 : Résidences Ouest - Lavaugrasse
  - R3 : Résidences Sud - La Châtaignière
  - R4 : Résidences Est - La Gare
- Récepteurs professionnels
  - P1 : Hôtel du Pont
  - P2 : LMT
  - P3 : Musée UREKA
  - P4 : Entreposage U3O8

Source : Service de visualisation WMTS Geoportail Publics on wxs.ign.fr.wmts
Référence : RGF 1993 Lambert 93

N

0 400 800 m

ISOCONTOURS DES CONCENTRATIONS HORAIRES MOYENNES ANNUELLES EN NICKEL

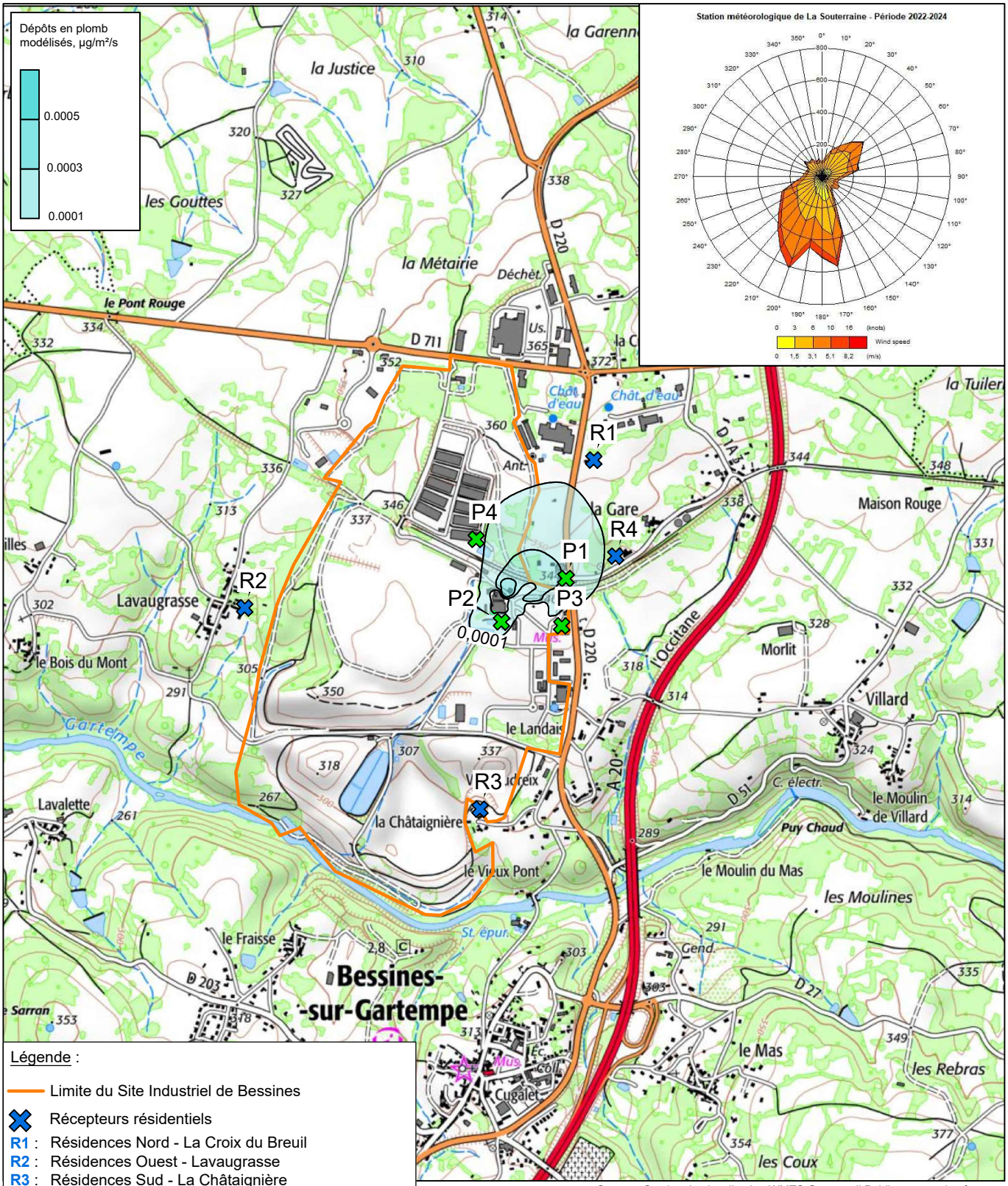
AECOM
AECOM France
Siège Social
71, Boulevard National
92250 La Garenne-Colombes

Titre	ETUDE D'IMPACT DU PROJET PILOTE RECYCLAGE DE BATTERIES
Lieu	BESSINES-SUR-GARTEMPE (87)
Client	ORANO MINING

Ech.	1/20 000	Format	A4
Date	JUILLET 2025		
Proj.	60722718		
Ref.	BDX-RAP-25-04539		
Dess.	NAA	Vérif.	LSV

FIGURE D

\\na.aecomnet.com\lfs\EMEA\Paris-FRNNT1\Secure_DCS\Projects\EWE\60722718_Orano-Mining-PAC-CIME\900_CAD_GIS\BDX-RAP-25-04539\BDX-RAP-25-04539_recover.dwg



Légende :

- Limite du Site Industriel de Bessines
- Récepteurs résidentiels
  - R1 : Résidences Nord - La Croix du Breuil
  - R2 : Résidences Ouest - Lavaugrasse
  - R3 : Résidences Sud - La Châtaignière
  - R4 : Résidences Est - La Gare
- Récepteurs professionnels
  - P1 : Hôtel du Pont
  - P2 : LMT
  - P3 : Musée UREKA
  - P4 : Entreposage U3O8

Source : Service de visualisation WMTS Geoportail Publics on wxs.ign.fr.wmts
Référence : RGF 1993 Lambert 93

N

0 400 800 m

ISOCONTOURS DES DEPOTS HORAIRES MOYENS ANNUELS EN PLOMB

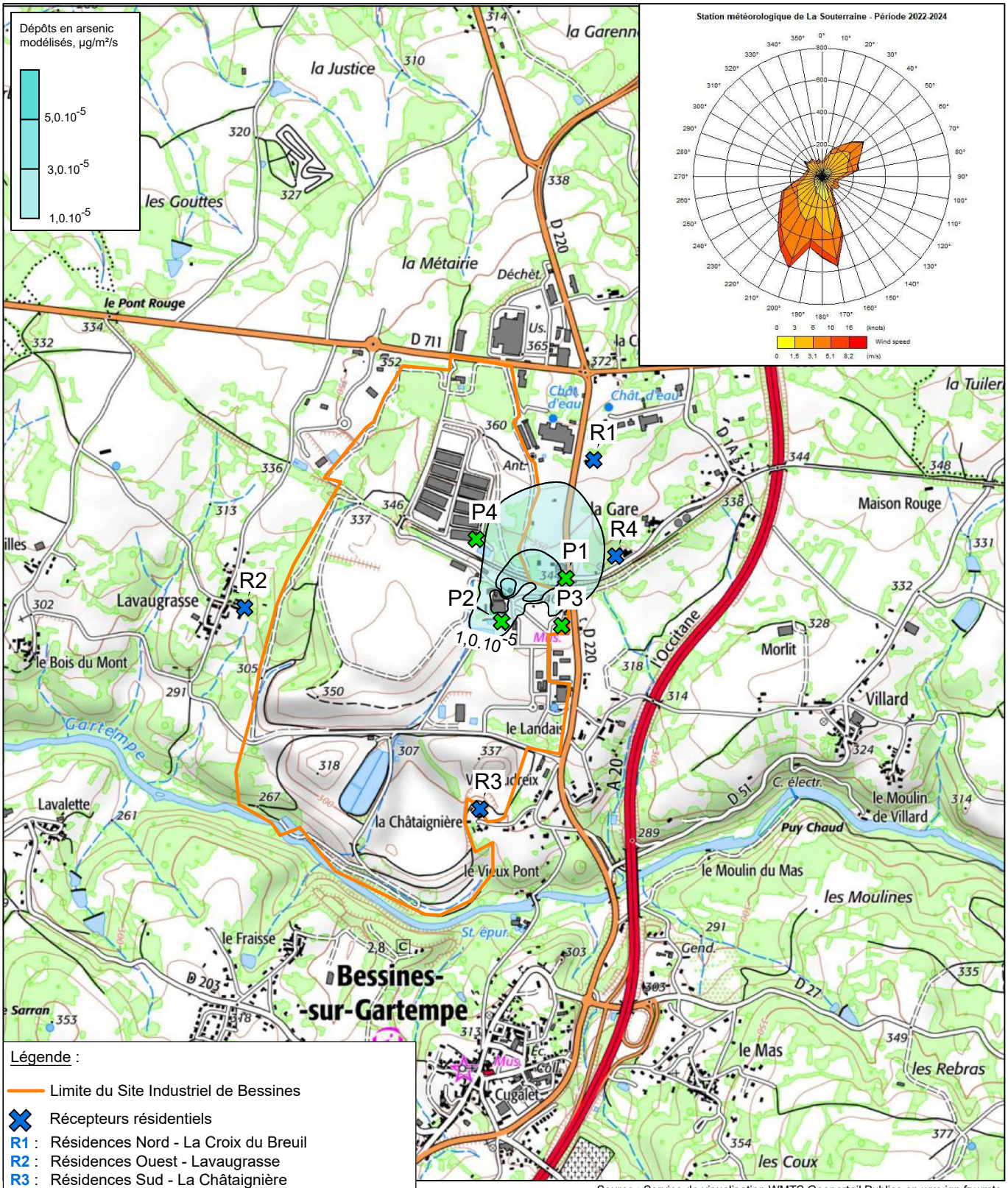
AECOM
AECOM France
Siège Social
71, Boulevard National
92250 La Garenne-Colombes

Titre	ETUDE D'IMPACT DU PROJET PILOTE RECYCLAGE DE BATTERIES
Lieu	BESSINES-SUR-GARTEMPE (87)
Client	ORANO MINING

Ech.	1/20 000	Format	A4
Date	JUILLET 2025		
Proj.	60722718		
Ref.	BDX-RAP-25-04539		
Dess.	NAA	Vérif.	LSV

FIGURE E

\\na.aecomnet.com\lfs\EMEA\Paris-FRNNT1\Secure_DCS\Projects\EWE\60722718_Orano-Mining-PAC-CIME\900_CAD_GIS\BDX-RAP-25-04539\BDX-RAP-25-04539_recover.dwg



Légende :

- Limite du Site Industriel de Bessines
- Récepteurs résidentiels
  - R1 : Résidences Nord - La Croix du Breuil
  - R2 : Résidences Ouest - Lavaugrasse
  - R3 : Résidences Sud - La Châtaignière
  - R4 : Résidences Est - La Gare
- Récepteurs professionnels
  - P1 : Hôtel du Pont
  - P2 : LMT
  - P3 : Musée UREKA
  - P4 : Entreposage U3O8

Source : Service de visualisation WMTS Geoportail Publics on wxs.ign.fr.wmts
Référence : RGF 1993 Lambert 93

N

0 400 800 m

ISOCONTOURS DES DEPOTS HORAIRES MOYENS ANNUELS EN ARSENIC

AECOM
AECOM France
Siège Social
71, Boulevard National
92250 La Garenne-Colombes

Titre	ETUDE D'IMPACT DU PROJET PILOTE RECYCLAGE DE BATTERIES
Lieu	BESSINES-SUR-GARTEMPE (87)
Client	ORANO MINING

Ech.	1/20 000	Format	A4
Date	JUILLET 2025		
Proj.	60722718		
Ref.	BDX-RAP-25-04539		
Dess.	NAA	Vérif.	LSV

FIGURE F

\\na.aecomnet.com\fs\EMEA\Paris-FRNNT1\Secure_DCS\Projects\EWE\60722718_Orano-Mining-PAC-CIME\900_CAD_GIS\BDX-RAP-25-04539\BDX-RAP-25-04539_recover.dwg

TABLEAUX

Tableau A - Paramètres d'entrée du modèle ADMS - Rejets atmosphériques

Paramètre		Unité	Hangar 1 200 m²					Hall HAP	CIME	Chaudières	Laboratoire d'analyses		
			Point de rejet n°1 Désactivation	Point de rejet n°2 WP2-A + WP2-B	Point de rejet n°3 WP3-A	Point de rejet n°4 WP3-B	Point de rejet n°5 WP3-C	Point de rejet n°6	Point de rejet n°7		Point de rejet Analyses n°11 ATG	Point de rejet Analyses n°12 Passeur ICP	Point de rejet Analyses n°13 Boite à gants
Temps de fonctionnement		h/an	8 760	8 760	8 760	8 760	8 760	8 760	8 760	8 760	8 760	8 760	8 760
Caractéristiques des émissaires		-	droit, circulaire, pas de capot	droit, circulaire, pas de capot	droit, circulaire, pas de capot	droit, circulaire, pas de capot	droit, circulaire, pas de capot	droit, circulaire, pas de capot	droit, circulaire, pas de capot	droit, circulaire, pas de capot	droit, circulaire, pas de capot	droit, circulaire, pas de capot	droit, circulaire, pas de capot
Hauteur		m	2,8	7	7	7	5,2	6	18	2	8	8	2,75
Température des gaz en sortie		°C	18	20	20	24	24	15,5	20,5	150	20	20	20
Vitesse d'éjection		m/s	18	8,5	12	16,75	5,5	8	10	5	8,3	10,9	1,4
Diamètre		m	0,32	0,25	0,25	0,25	0,45	0,63	1,75	0,3	0,16	0,125	0,16
Flux des composés émis [1]													
Composés représentatifs de la qualité de l'air	Dioxyde de soufre (SO_2)	g/s	-	-	-	-	-	1,4E+00	1,4E+00	2,1E-02	1,1E-03	8,9E-04	1,9E-04
	Monoxyde de carbone (CO)	g/s	-	-	-	-	-	2,8E-01	2,8E-01	-	1,1E-03	8,9E-04	1,9E-04
	Dioxyde d'azote (NO_2)	g/s	-	-	-	-	-	1,1E-01	1,1E-01	7,1E-03	5,6E-04	4,4E-04	9,3E-05
	Poussières totales assimilées à des $PM_{2,5}$	g/s	4,4E-02	4,4E-02	4,4E-02	4,4E-02	4,4E-02	2,2E-01	2,2E-01	-	4,4E-04	3,6E-04	7,4E-05
Acides	Acide fluorhydrique (HF)	g/s	-	-	-	-	-	2,8E-02	-	-	2,8E-04	2,2E-04	4,6E-05
	Acidité totale assimilée à de l'acide sulfurique (H_2SO_4)	g/s	-	-	-	-	-	2,1E-03	2,0E-02	-	2,8E-05	2,2E-05	4,6E-06
Bases	Alcalins assimilés à de la soude	g/s	-	-	-	-	-	4,2E-02	4,0E-01	-	5,6E-04	4,4E-04	9,3E-05
Métaux	Chrome	g/s	-	-	-	-	-	1,0E-04	1,0E-03	-	1,4E-06	1,1E-06	2,3E-07
	Cuivre	g/s	-	-	-	-	-	1,0E-04	1,0E-03	-	1,4E-06	1,1E-06	2,3E-07
	Manganèse	g/s	-	-	-	-	-	5,2E-03	5,0E-02	-	6,9E-05	5,6E-05	1,2E-05
	Plomb	g/s	-	-	-	-	-	1,0E-04	1,0E-03	-	1,4E-06	1,1E-06	2,3E-07
	Arsenic	g/s	-	-	-	-	-	1,0E-05	1,0E-04	-	1,4E-07	1,1E-07	2,3E-08
	Nickel	g/s	-	-	-	-	-	4,2E-05	4,0E-04	-	5,6E-07	4,4E-07	9,3E-08
	Cadmium	g/s	-	-	-	-	-	2,1E-04	2,0E-03	-	2,8E-06	2,2E-06	4,6E-07
	Mercure	g/s	-	-	-	-	-	8,3E-06	8,1E-05	-	1,1E-07	8,9E-08	1,9E-08
Composés Organiques	Alcanes C_7-C_{14}	g/s	-	-	-	-	-	5,6E-01	5,6E-01	-	2,8E-03	2,2E-03	4,6E-04
	Dichlorométhane	g/s	-	-	-	-	-	-	1,4E-01	-	-	-	-
	Diéthylcarbonate (DEC)	g/s	9,3E-03	9,3E-03	9,3E-03	9,3E-03	9,3E-03	4,6E-02	-	-	9,3E-04	7,4E-04	1,5E-04
	Ethylcarbonate (EC)	g/s	9,3E-03	9,3E-03	9,3E-03	9,3E-03	9,3E-03	4,6E-02	-	-	9,3E-04	7,4E-04	1,5E-04
	Ethylméthylcarbonate (EMC)	g/s	9,3E-03	9,3E-03	9,3E-03	9,3E-03	9,3E-03	4,6E-02	-	-	9,3E-04	7,4E-04	1,5E-04

[1] Flux calculé en considérant une répartition homogène du flux annuel (flux divisé par 365 jours, par 24 heures et par 3 600 secondes).
Sur la base des informations fournies par Orano et du Plan de Gestion des Solvants pour l'année 2024 :
- l'acidité totale a été assimilée à de l'acide sulfurique (H_2SO_4) ;
- les alcalins ont été assimilés à de la soude ;
- les COV émis au niveau du bâtiment CIME ont été assimilés à du dichlorométhane ;
- les COV émis au niveau des autres bâtiments ont été assimilés à un mélange de diéthylcarbonate (DEC), éthylcarbonate (EC) et éthylméthylcarbonate (EMC) en proportion égale.

Tableau B : Synthèse des résultats des calculs de risques

Voie d'exposition	R1 - Résidences Nord - La Croix du Breuil			R2 - Résidences Ouest - Lavaugrasse			R3 - Résidences Sud - La Châtaignière			R4 - Résidences Est - La Gare			P1 - Hôtel du Pont			P2 - LMT			P3 - Musée UREKA			P4 - Entreposage U_3O_8		
	QD		ERI	QD		ERI	QD		ERI	QD		ERI	QD		ERI	QD		ERI	QD		ERI	QD		ERI
	Enfant	Adulte		Enfant	Adulte		Enfant	Adulte		Enfant	Adulte		Enfant	Adulte		Enfant	Adulte		Enfant	Adulte		Enfant	Adulte	
Inhalation	3,4E-01	3,4E-01	5,5E-08	1,1E-01	1,1E-01	1,8E-08	9,6E-02	9,6E-02	1,6E-08	4,3E-01	4,3E-01	7,2E-08	-	2,4E-01	4,1E-08	-	2,7E-01	4,6E-08	-	1,0E-01	1,8E-08	-	8,9E-02	1,3E-08
Ingestion	9,3E-02	3,1E-02	4,6E-06	1,1E-02	3,6E-03	5,4E-07	8,4E-03	2,8E-03	4,1E-07	1,1E-01	3,5E-02	5,3E-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	**4,3E-01**	**3,7E-01**	**4,7E-06**	**1,2E-01**	**1,1E-01**	**5,6E-07**	**1,0E-01**	**9,9E-02**	**4,3E-07**	**5,4E-01**	**4,6E-01**	**5,4E-06**	**-**	**2,4E-01**	**4,1E-08**	**-**	**2,7E-01**	**4,6E-08**	**-**	**1,0E-01**	**1,8E-08**	**-**	**8,9E-02**	**1,3E-08**
Valeur de référence	*1,0*		*1,0E-05*	*1,0*		*1,0E-05*	*1,0*		*1,0E-05*	*1,0*		*1,0E-05*	*1,0*		*1,0E-05*	*1,0*		*1,0E-05*	*1,0*		*1,0E-05*	*1,0*		*1,0E-05*

ANNEXES

Annexe A : Étude d'impact sur l'environnement – Volet Milieu Naturel – janvier 2025

Janvier 2025

Étude d'impact sur l'environnement – Volet Milieu Naturel

Site Industriel de Bessines – Projet Batteries

RAPPORT INTERMÉDIAIRE : ÉTAT INITIAL

DÉPARTEMENT : HAUTE-VIENNE (87)

COMMUNE : BESSINES-SUR-GARTEMPE

Maître d'ouvrage

encis environnement

orano

Orano a initié un projet de recyclage de batteries électriques, pour lequel des infrastructures seront implantées sur le site industriel de Bessines, à Bessines-sur-Gartempe (87).

Dans ce cadre, le bureau d’études ENCIS Environnement a été missionné pour réaliser le volet écologique de l’étude d’impact sur l’environnement.

Après avoir précisé la méthodologie utilisée, ce dossier présente, dans un premier temps les résultats de l'analyse de l'état initial du milieu naturel du site concerné. Dans un second temps, il retrace la démarche employée pour tendre vers la meilleure solution environnementale ou, *a minima*, vers un compromis. Dans un troisième temps, il présente l'évaluation détaillée des effets et des impacts du projet retenu sur le milieu naturel. Enfin, une quatrième partie décrit les mesures d'évitement, de réduction et de compensation inhérentes au projet.

Rappelons que le rôle des environnementalistes est aussi de conseiller et d'orienter le maître d'ouvrage vers la conception d'un projet en équilibre avec l'environnement au sein duquel il viendra s'insérer.

Table des matières

1 Contexte 4

1.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude 5

1.2 Présentation du porteur de projet 5

1.3 Localisation du projet et présentation du site 6

2 Méthodologie 8

2.1 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial du milieu naturel 9

2.1.1 Aires d'études 9

2.1.2 Étude du contexte écologique 10

2.1.3 Étude des continuités écologiques 10

2.1.4 Étude de la flore et des habitats naturels 10

2.1.5 Étude des zones humides 10

2.1.6 Étude de l'avifaune 12

2.1.7 Étude des chiroptères 14

2.1.8 Étude de la faune terrestre 19

2.2 Synthèse des inventaires de terrain 20

2.3 Méthode d'évaluation des enjeux écologiques 22

2.3.1 Détermination de la patrimonialité des espèces et habitats inventoriés 22

2.3.2 Évaluation des enjeux liés au milieu naturel 23

2.4 Méthode d'évaluation des sensibilités écologiques 25

2.5 Méthodologie employée pour la justification du choix du projet 25

2.5.1 Les espaces naturels protégés, les habitats naturels et la flore 25

2.5.2 La faune 25

2.6 Méthodologie employée pour l'évaluation des impacts 25

2.6.1 Les habitats naturels et la flore 25

2.6.2 La faune 25

2.7 Difficultés et limites 25

2.7.1 Habitats naturels et flore 25

2.7.2 Zones humides 26

2.7.3 Avifaune 26

2.7.4 Chiroptères 26

2.7.5 Faune terrestre 26

3 Analyse de l'état initial de l'environnement et de son évolution 27

3.1 Analyse de l'état initial du milieu naturel 28

3.1.1 Contexte écologique du site 28

3.1.2 Continuités écologiques 34

3.1.3 Habitats naturels et flore 36

3.1.4 Zones humides 48

3.1.5 Avifaune 52

3.1.6 Chiroptères 74

3.1.7 Faune terrestre 85

3.2 Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet 96

3.3 Synthèse de l'analyse du milieu naturel 97

3.3.1 Enjeux et sensibilités écologiques du site 97

3.3.2 Préconisations écologiques 97

3.3.3 Synthèse des enjeux liés au milieu naturel 98

3.3.4 Répartition des enjeux liés au milieu naturel 100

1 Contexte

1.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude

Le bureau d'études ENCIS Environnement est spécialisé dans les problématiques environnementales, d'énergies renouvelables et d'aménagement durable. Dotée d'une expérience de plus de quinze années dans ces domaines, notre équipe indépendante et pluridisciplinaire accompagne les porteurs de projets publics et privés au cours des différentes phases de leurs démarches.

L'équipe, composée de géographes, d'ingénieurs, d'écologues et de paysagistes-concepteurs, s'est spécialisée dans les problématiques environnementales, paysagères et patrimoniales liées aux projets de parcs éoliens, de centrales photovoltaïques et autres infrastructures.

En 2024, l'équipe du Pôle Écologie d'ENCIS Environnement a pour expérience la réalisation de plus de 200 volets Milieu Naturel d'étude d'impact.

Auteurs et intervenants de l'étude - Volet Milieu Naturel	
Structure	encis environnement
Adresse	90 Rue Buck Clayton 87100 Limoges
Téléphone	05 55 36 28 39
Rédaction	Rémi TURBAN Responsable d'études – Écologue
Validation	Michael LEROY Responsable de l'agence écologie de Limoges
Version / date	Rapport intermédiaire (état initial) : 22 / 01 / 2025

Tableau 1 : Auteurs du volet milieu naturel

1.2 Présentation du porteur de projet

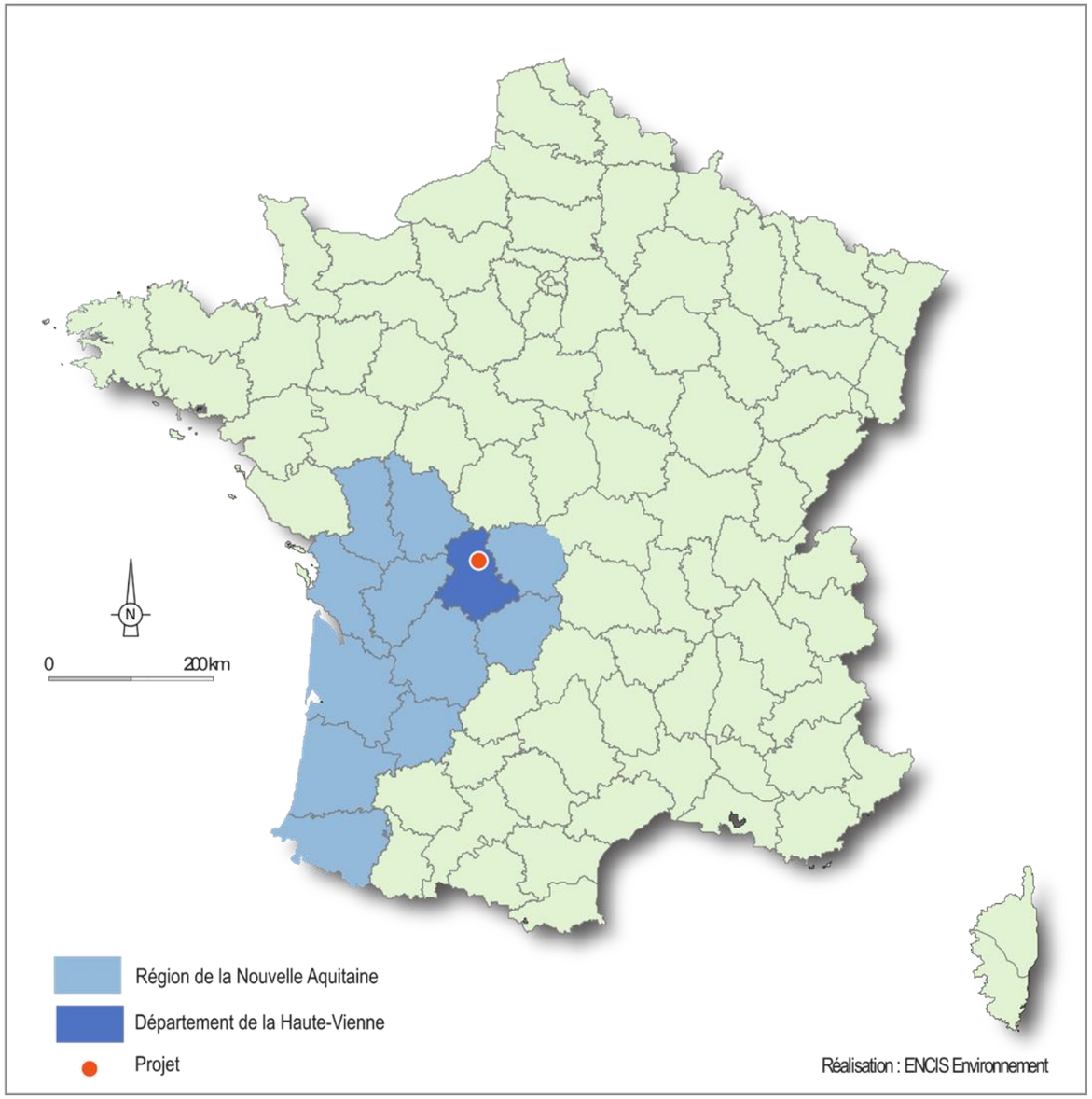
Le projet est développé par Orano, dans le département de la Haute-Vienne (87).

Porteur du projet	
Structure	orano
Siège social	Le Prisme 125 avenue de Paris 92320 Châtillon
Adresse locale	Site Industriel de Bessines 2 Rte de Lavaugrasse 87250 Bessines-sur-Gartempe
Téléphone	05 87 59 00 10

Tableau 2 : Porteur du projet

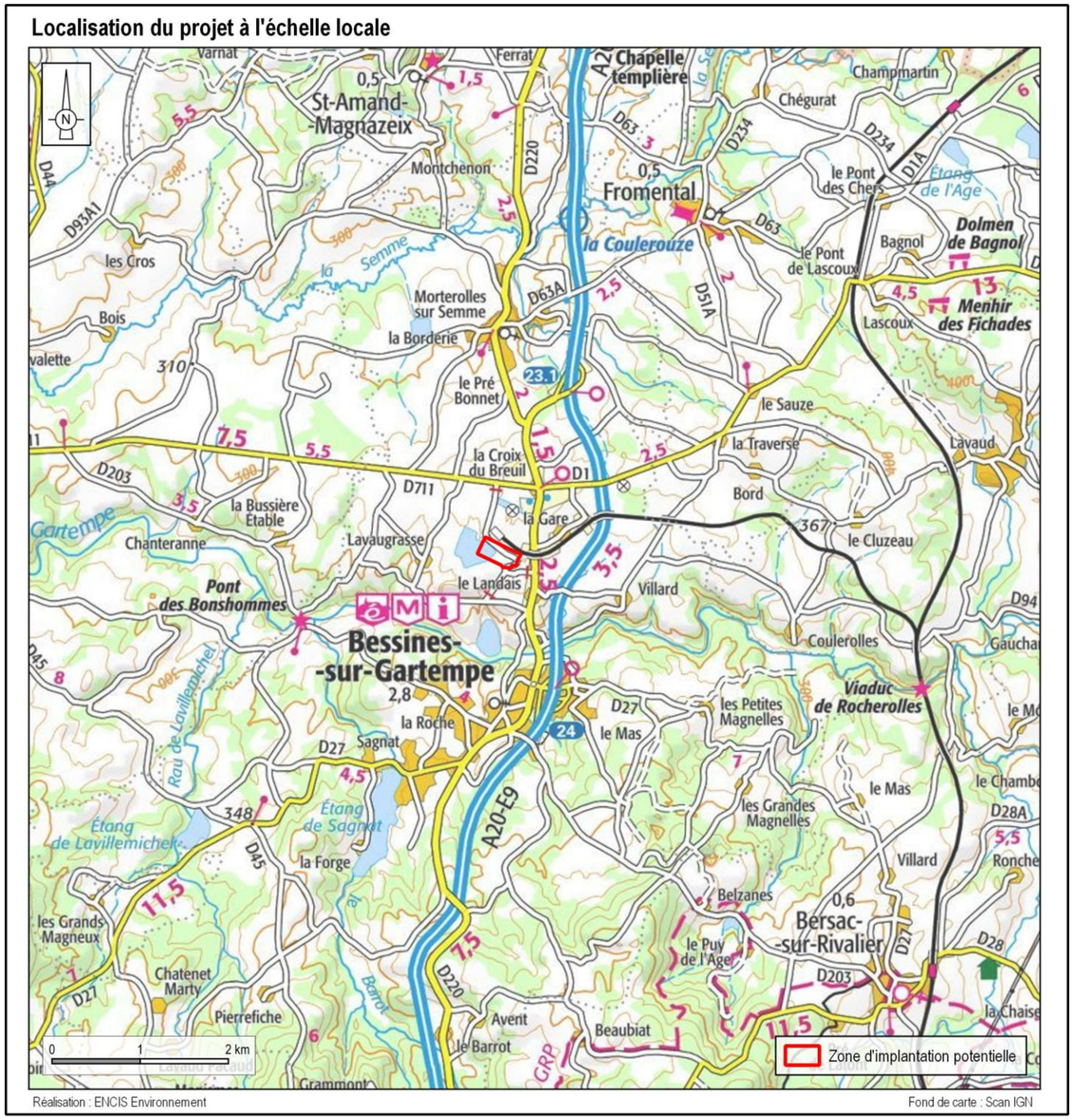
1.3 Localisation du projet et présentation du site

Le projet est localisé sur la commune de Bessines-sur-Gartempe, dans le département de la Haute-Vienne (87), au sein de la région Nouvelle-Aquitaine (carte ci-dessous).



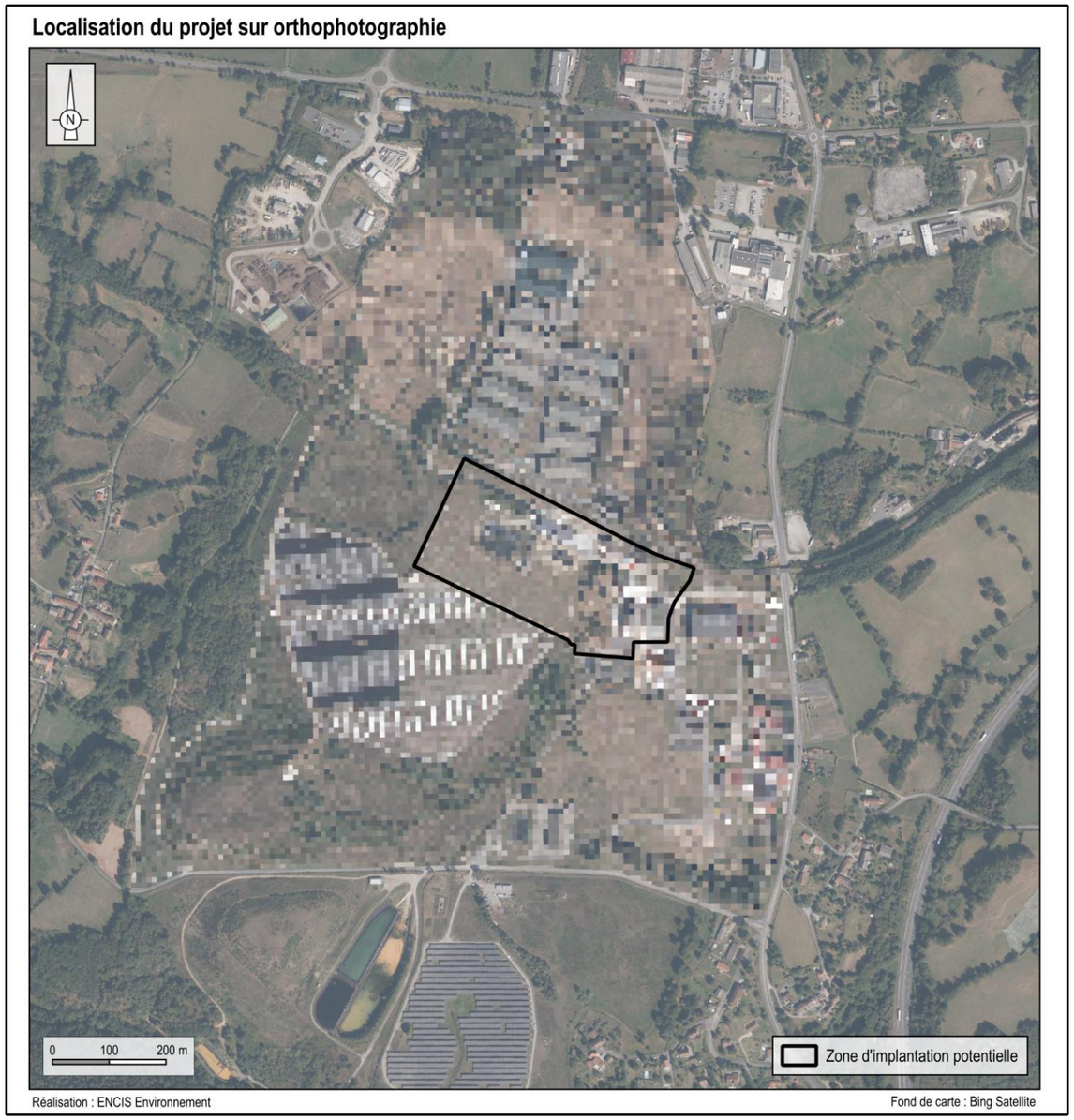
Carte 1 : Localisation du projet sur le territoire français métropolitain

À l'échelle locale, le secteur considéré est situé en périphérie nord de la commune de Bessines-sur-Gartempe (carte suivante).



Carte 2 : Localisation du projet à l'échelle locale

Le projet est localisé en périphérie de la commune de Bessines-sur-Gartempe, au sein du Site Industriel de Bessines (SIB), sur un secteur modérément artificialisé (carte suivante). Son emprise couvre ainsi des milieux artificialisés (bâtiments, voiries) et des milieux semi-naturels (milieux herbacés et quelques haies, notamment).



Carte 3 : Localisation du projet sur orthophotographie

2 Méthodologie

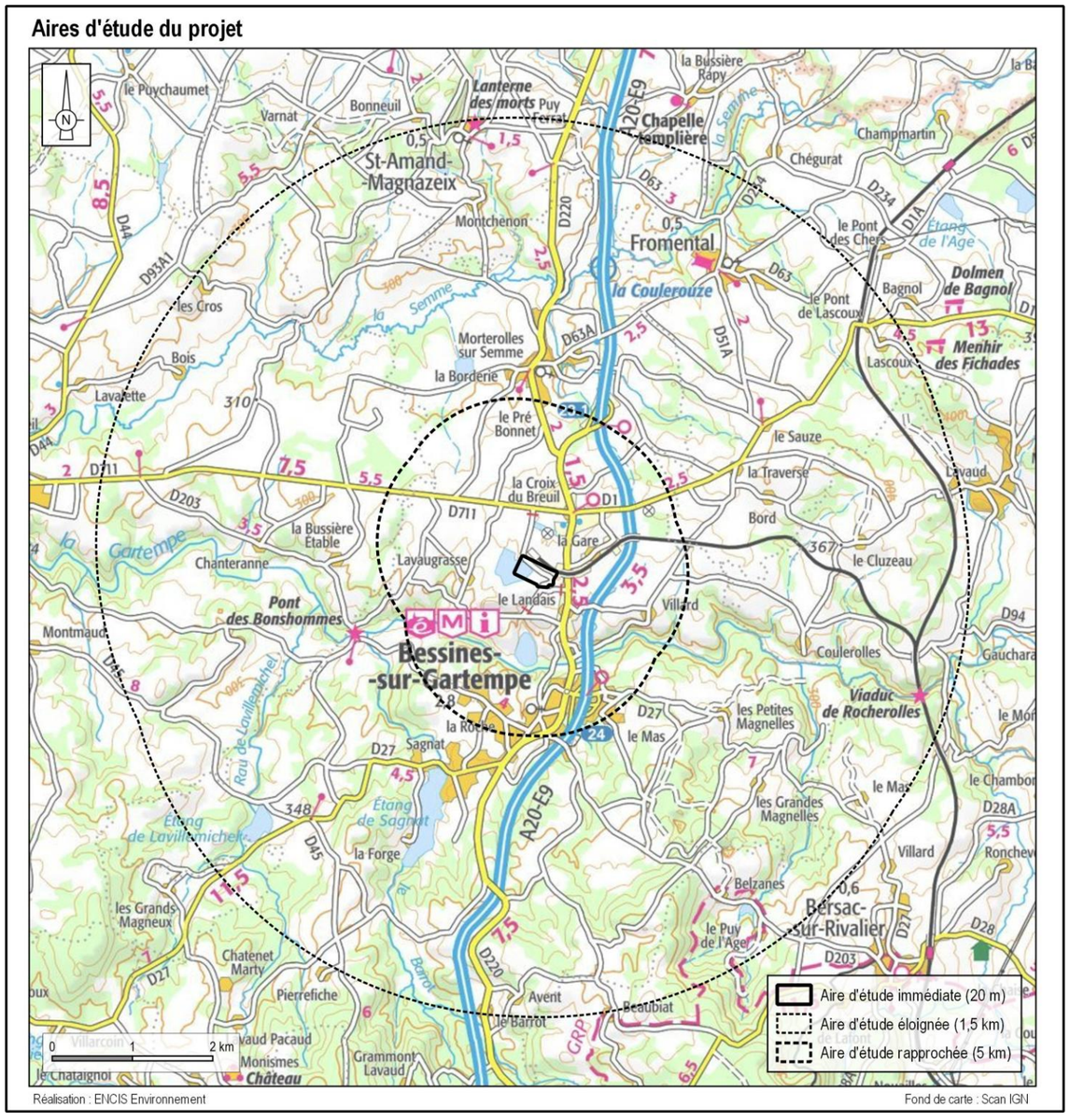
2.1 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial du milieu naturel

2.1.1 Aires d'études

Dans le cadre du projet, trois aires d'étude, en plus de l'emprise du projet, ont été définies. Celles-ci sont décrites dans le tableau ci-après et localisées sur la carte suivante.

Aire d'étude	Périmètre retenu	Éléments étudiés
Aire d'étude immédiate (AEI)	20 m autour de l'emprise du projet	- Description des habitats naturels - Analyse des continuités écologiques - Inventaires précis de la faune et de la flore
Aire d'étude rapprochée (AER)	1,5 km autour de l'emprise du projet (Site industriel de Bessines)	- Analyse bibliographique afin de prendre en compte les potentialités de présence d'espèces et d'habitats naturels (données des ZNIEFF, sites N2000) - Analyse des continuités écologiques - Inventaires faunistiques ponctuels complémentaires
Aire d'étude éloignée (AEE)	5 km autour de l'emprise du projet (Site industriel de Bessines)	- Analyse bibliographique afin de prendre en compte les potentialités de présence d'espèces et d'habitats naturels (données des ZNIEFF, sites N2000) - Analyse des continuités écologiques

Tableau 3 : Description des aires d'études



Carte 4 : Aires d'étude du projet

2.1.2 Étude du contexte écologique

Les espaces naturels protégés ou d'inventaire (liste suivante) sont recensés dans l'aire d'étude éloignée grâce aux données de la DREAL Nouvelle-Aquitaine. Pour chaque zone recensée, la fiche descriptive, lorsqu'elle est disponible, est utilisée pour connaître les milieux et les espèces présentes. Les espaces protégés et d'inventaire recherchés sont :

- Natura 2000 : Zones de Protection Spéciale (ZPS) et Zones Spéciales de Conservation (ZSC) ;
- Réserves Naturelles Nationales et Régionales ;
- Parcs Nationaux et les Parcs Naturels Régionaux ;
- Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) ;
- Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF 1 et 2) ;
- Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et Zones Stratégiques de Gestion de l'Eau (ZSGE) ;
- Sites des Conservatoires d'Espaces Naturels (CEN) ou des Conservatoires du Littoral ;
- Espaces Naturels Sensibles (ENS).

2.1.3 Étude des continuités écologiques

Le réseau écologique, ou continuité écologique, désigne un ensemble de milieux aquatiques ou terrestres qui relient entre eux différents habitats vitaux pour une espèce ou un groupe d'espèces (habitats, sites de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration, etc.). Ils sont constitués des **réservoirs de biodiversité** (espaces de biodiversité remarquable, dans lesquels les espèces trouvent les conditions favorables pour réaliser tout ou partie de leur cycle de vie) et des **corridors écologiques** (axes de communication biologiques entre les réservoirs de biodiversité).

2.1.3.1 Continuités écologiques

L'étude des continuités écologiques de l'aire d'étude éloignée se base sur la recherche bibliographique. À l'échelle de l'aire éloignée, les bassins versants ont été déterminés et les trames vertes et bleues identifiées.

2.1.3.2 Corridors écologiques

Le travail d'identification des réseaux écologiques est réalisé sur les aires d'étude éloignée, rapprochée et immédiate, permettant de connaître les différentes connexions entre les milieux naturels sur ces différentes échelles. Les continuités hydrographiques et arborées (utilisées comme corridor par la faune) sont cartographiées et décrites. Les observations réalisées sur le site sont utilisées pour une meilleure compréhension des enjeux liés aux habitats naturels et aux corridors les reliant. Les résultats des études habitats, flore et faune seront mis en parallèle afin d'évaluer les enjeux globaux sur le site étudié.

2.1.4 Étude de la flore et des habitats naturels

L'étude de la végétation a pour but d'identifier les enjeux des habitats naturels et de la flore de l'AEI. Pour cela, un travail bibliographique permettant de recenser les espaces naturels protégés ou d'inventaires à proximité (consultation de la base de données de l'Inventaire National pour la Protection de la Nature) et la réalisation d'inventaires de terrain permettant de décrire les habitats naturels présents au sein de la zone d'implantation potentielle ainsi que de l'aire d'étude immédiate, sont indispensables.

2.1.4.1 Protocole d'expertise

Les habitats naturels sont caractérisés sous la forme de formations végétales, puis, pour chaque type d'habitat rencontré, l'architecture générale de la végétation, les taxons dominants et les taxons indicateurs sont identifiés. Ces formations végétales sont classifiées à l'aide de la nomenclature EUNIS et cartographiées. Les habitats d'intérêt communautaire éventuels sont également identifiés. Une fois les habitats naturels définis, la flore y est inventoriée de la manière la plus exhaustive possible (cf. Bibliographie). Une attention particulière est portée à la recherche d'espèces menacées et/ou protégées (patrimoniales).

2.1.4.2 Calendrier des prospections floristiques

Les **cinq sorties** de prospection sur le terrain ont eu lieu :

- Le 14 mars 2024 ;
- le 25 avril 2024 ;
- le 28 mai 2024 ;
- le 24 juin 2024 ;
- le 6 août 2024.

2.1.5 Étude des zones humides

Dans le cadre de cette étude, les zones humides sont prises en compte au titre de la Loi sur l'eau exigeant l'intégration de cet élément dans les dossiers de demande d'autorisation environnementale.

2.1.5.1 Définition

Le Code de l'environnement définit les zones humides comme des « *terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* » (art. L.211-1).

L'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement précisent les critères de définitions de zones humides : *« Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :*

- *les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut*

exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

- *sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :*
  - *soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;*
  - *soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté.* »

En résumé, une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :
- l'un ou l'autre des critères pédologiques ou floristiques sur des secteurs à végétation spontanée ;
- le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée.

2.1.5.2 Zones humides sur critère floristique

Dans le cadre de l'analyse de l'état initial, les habitats naturels classés humides (H.) ou potentiellement humides (p. – pro parte humide) par l'arrêté du 24 juin 2008 seront listés et cartographiés spécifiquement.

2.1.5.3 Zones humides sur critère pédologique

Expertise pédologique

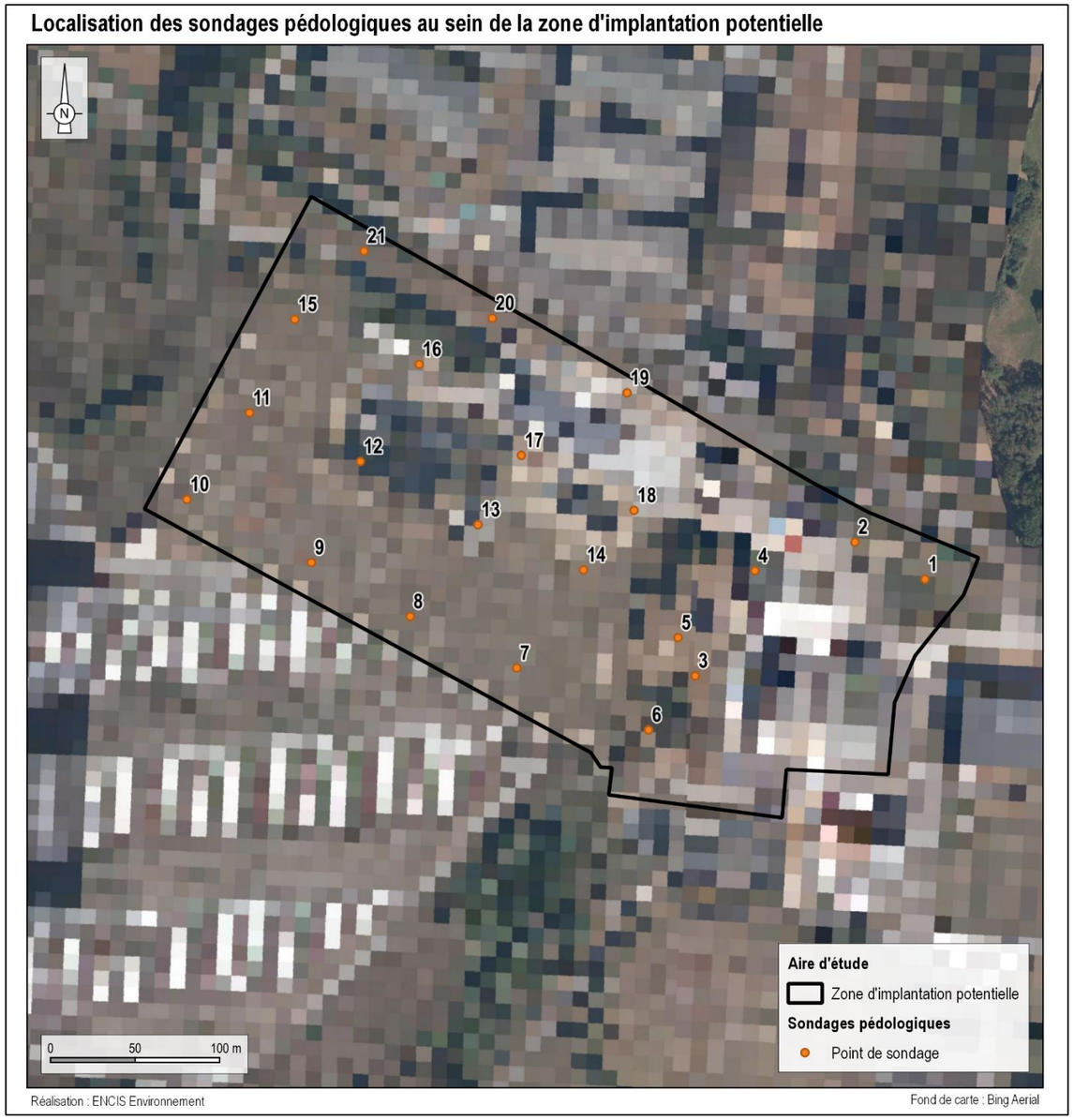
Des sondages d'une profondeur pouvant aller jusqu'à 100 cm, selon les conditions du sol, sont réalisés à l'aide d'une tarière manuelle. Ils sont effectués ponctuellement selon un transect adapté à l'étendue des zones potentiellement humides, dans le but d'obtenir un échantillonnage homogène sur l'ensemble de ces zones.

La localisation des sondages pédologiques est obtenue grâce à l'utilisation d'un GPS, qui, sur le terrain, permet le positionnement le plus précis possible. Lors de la visite de terrain, la localisation des sondages est optimisée pour avoir l'aperçu le plus précis possible des différents types de sol présents.

Au total, 21 sondages pédologiques ont été réalisés puis spécifiquement analysés (cf. Annexe Zones humides) avec prises de photographies et définition selon les classes d'hydromorphie du GEPPA (Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée).

La sortie de terrain spécifique à la réalisation de ce protocole a été effectuée le 25 novembre 2024.

La carte suivante localise l'emplacement de l'ensemble des sondages pédologiques.



Carte 5 : Localisation des sondages pédologiques

Paramètres pour l'identification des sols de zones humides

Pour identifier un sol de zone humide, plusieurs paramètres doivent être considérés : les traits rédoxiques, les traits réductiques et les horizons histiques. La profondeur d'apparition de ces traits d'hydromorphie est également un critère à prendre en compte.

Les **traits réductiques** reflètent un engorgement permanent ou quasi permanent par l'eau, induisant un manque d'oxygénation des sols. Le fer présent naturellement dans les sols est alors réduit. L'aspect de couches pédologiques (ou horizons) réductiques est marqué par une coloration bleuâtre/verdâtre. Pour que le sol soit considéré sol de zone humide, ces traits doivent débuter à moins de 50 centimètres de profondeur en absence de traits rédoxiques. Ces sols sont qualifiés de réductisols.

Les **traits rédoxiques** reflètent un engorgement temporaire des sols par l'eau. L'alternance des phases de réduction et d'oxydation du fer, présent naturellement dans les sols, mène notamment à la formation de tâches de rouille, caractéristiques des rédoxisols. Pour que le sol soit considéré sol de zone humide, ces traits doivent :

- débuter à moins de 25 centimètres de profondeur et se prolonger ou s'intensifier en profondeur ;
- débuter à moins de 50 centimètres, se prolonger ou s'intensifier en profondeur et être accompagnés de traits réductiques entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Les horizons histiques reflètent un engorgement permanent en eau à faible profondeur. La saturation du sol provoque l'accumulation de matières organiques composées principalement de débris de végétaux. Il s'agit d'horizons de sol caractérisés par une teinte très foncée liée à la forte proportion de matières organiques. Les horizons histiques sont associés à des histosols (sols tourbeux).

Ces sols sont schématisables grâce aux « classes d'hydromorphies » (GEPPA, 1981 - Figure 1) reprises dans la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides. On retrouve également une description de ces sols dans le guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides publié en 2013 par le Ministère de l'Écologie.

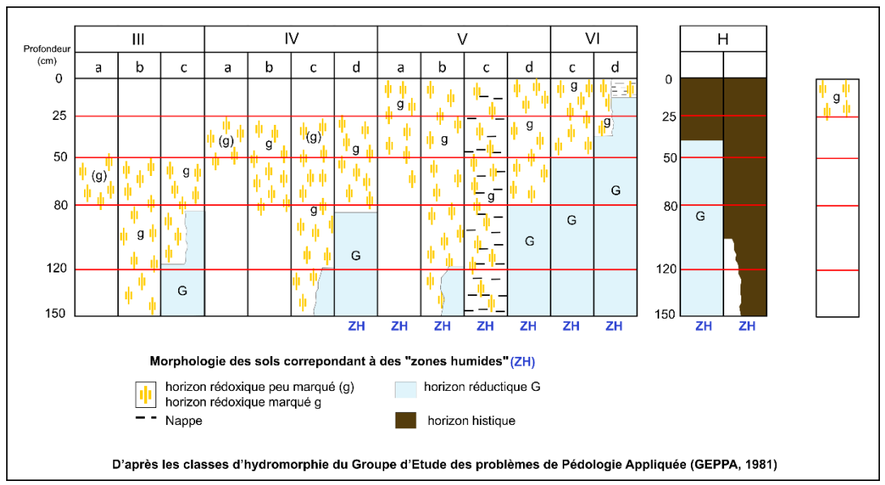


Figure 1 : Classes d'hydromorphie du GEPPA

2.1.6 Étude de l'avifaune

L'objectif de l'étude avifaunistique est d'obtenir une vision qualitative et quantitative des populations d'oiseaux utilisant ou survolant l'aire d'étude immédiate et ses abords directs, à partir des observations ornithologiques effectuées sur le terrain. À chaque période d'observation est appliquée une méthodologie adaptée. Celle-ci peut être complétée par des protocoles spécifiques, ajustés à la configuration du site et aux particularités des populations avifaunistiques (présence d'espèces patrimoniales par exemple).

La méthodologie mise en place et décrite ci-après permet de qualifier et quantifier l'activité avifaunistique pendant l'intégralité du cycle biologique.

2.1.6.1 Protocoles d'inventaires avifaunistiques

2.1.6.1.1 Avifaune nicheuse

Protocole d'écoute des oiseaux chanteurs

Le protocole d'inventaire des espèces chanteuses en phase de nidification est inspiré des méthodes EPS (Échantillonnage Ponctuel Simple) et IPA (Indice Ponctuel d'Abondance). Ces méthodes consistent à relever, sur plusieurs points prédéfinis de l'aire d'étude, tous les contacts visuels et auditifs des oiseaux sur des durées variant de 5 minutes (EPS) à 20 minutes (IPA), en spécifiant leur nombre et leur comportement.

Dans le cadre de cette étude, **cinq points d'écoute** ont été réalisés en 2024 (carte suivante). La durée des points d'écoute a été fixée à **10 minutes**, permettant ainsi de concilier un échantillonnage suffisamment important du site et une meilleure exhaustivité des relevés par point d'écoute. En effet :

- la majorité des espèces est contactée pendant les cinq premières minutes d'inventaires[1] ;
- l'augmentation du nombre de points d'écoute permet un meilleur échantillonnage de la zone d'étude ;
- l'inventaire des oiseaux nicheurs doit être réalisé le matin, sur une plage horaire limitée.

Les points d'écoute ont été définis dans l'aire d'étude immédiate de façon à couvrir chaque milieu naturel dans le secteur de prospection. Ils sont reliés entre eux à pied ou en voiture selon les secteurs. Sur ces trajets de liaison, les observations complètent celles faites pendant les points d'écoute.

Ce protocole est réalisé sur les plages horaires les plus favorables (entre le lever du soleil et 10h du matin). **Il est effectué à deux reprises**. Le premier passage est réalisé entre le 1er avril et le 8 mai, de façon à prendre en compte les espèces sédentaires et nicheuses précoces. Le deuxième passage est effectué entre le 9 mai et le 15 juin, espacés d'au moins dix jours, dans le but de contacter les nicheurs plus tardifs.

[1] Programme de suivi de l'avifaune nicheuse de Lorraine et du Luxembourg

À chaque espèce est associé un indice de nidification basé sur ceux de l'EBCC (European Bird Census Council) Atlas of European Breeding Birds 2 (Keller *et al.*, 2020) :

Nidification possible

1 : Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
2 : Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction

Nidification probable

3 : Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction
4 : Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit
5 : Parades nuptiales
6 : Fréquentation d'un site de nidification potentiel
7 : Signes ou cri d'inquiétude d'un individu adulte
8 : Présence de plaques incubatrices (observation uniquement sur un oiseau en main)
9 : Construction d'un nid, creusement d'une cavité

Nidification certaine

10 : Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention
11 : Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête)
12 : Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)
13 : Adulte entrant ou quittant un site de nidification laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs, le contenu du nid n'ayant pu être examiné) ou adulte en train de couver
14 : Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes
15 : Nid avec œuf(s)
16 : Nid avec jeune(s) (vu ou entendu)

Protocole d'inventaire des rapaces diurnes

Une période d'observation est aménagée sur **les heures qui succèdent chaque matinée destinée au protocole d'écoute**. Les prospections sont menées à partir d'un **point d'observation** disposé de façon à couvrir l'ensemble de l'espace aérien de l'aire d'étude immédiate. La durée totale d'observation est d'environ **une heure**.

2.1.6.1.2 Avifaune migratrice

L'inventaire de l'avifaune migratrice porte sur la recherche des oiseaux en halte migratoire. Cette prospection est effectuée au sein de l'aire d'étude immédiate, suivant un **parcours à pied** à allure lente et régulière (carte suivante). Tous les oiseaux contactés en halte sont recensés et dénombrés.

Un passage est effectué en mars lors de la migration prénuptiale et en octobre lors de la migration postnuptiale. La durée totale d'observation lors de chaque sortie est de plus ou moins **une heure et vingt minutes**.

2.1.6.1.3 Avifaune hivernante

L'avifaune hivernante sur le site est caractérisée par l'ensemble des oiseaux présents entre le début du mois de décembre et la mi-février. En période hivernale, l'inventaire de l'avifaune présente est effectuée au sein de l'aire d'étude immédiate, suivant un **parcours à pied** à allure lente et régulière (carte suivante). Tous les oiseaux contactés sont recensés et dénombrés.

Le protocole est réalisé à une reprise durant l'hiver, en février. La durée totale d'observation est d'**une heure et vingt minutes**.

2.1.6.2 Matériel utilisé pour les inventaires avifaunistiques

Pour réaliser les observations, une longue vue KITE KSP-80 HD ainsi que des jumelles Kite Pétrel 10x42 sont utilisées.

2.1.6.3 Calendrier des prospections de l'avifaune

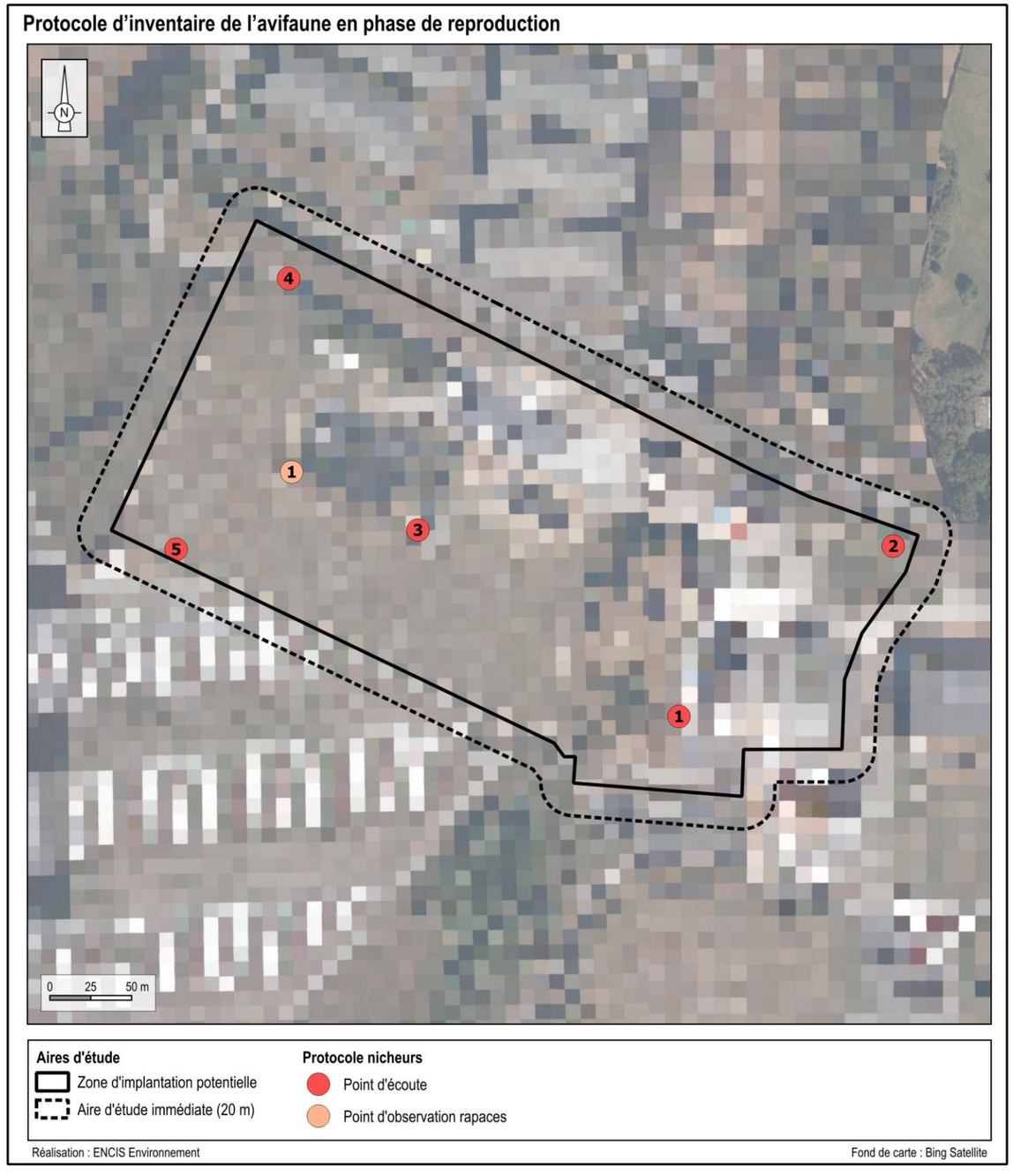
Les cinq sorties de prospection sur le terrain ont été réalisées :

- le 8 février 2024 (avifaune hivernante) ;
- le 13 mars 2024 (migration prénuptiale) ;
- le 7 mai 2024 (oiseaux nicheurs – session 1) ;
- le 6 juin 2024 (oiseaux nicheurs – session 2) ;
- le 16 octobre 2024 (migration postnuptiale).

NB : Les listes d'oiseaux dressées dans chaque phase biologique (nidification, migration et hivernage) ne tiennent pas uniquement compte des observations faites lors des protocoles dédiés. Celles-ci intègrent l'ensemble des observations réalisées lors de chaque visite de terrain. Par exemple, certains oiseaux, notamment les espèces sédentaires entament de façon précoce leur période de reproduction. Les chants et les parades de ces espèces débutent tôt dans l'année et sont susceptibles d'être plus facilement observables lors des inventaires de migration prénuptiale.

2.1.6.4 Cartographie des protocoles liés à l'étude de l'avifaune

La carte suivante localise les points d'écoute et d'observation de l'avifaune nicheuse. Les protocoles liés à l'avifaune hivernante et migratrice, consistant en des transects sur l'ensemble de l'AEI, non pas été représentés.



Carte 6 : Protocole d'inventaire de l'avifaune en phase de reproduction

2.1.7 Étude des chiroptères

Trois protocoles distincts ont été menés pour dresser l'état initial sur les populations de chiroptères du site d'étude :

- des inventaires ultrasoniques ponctuels réalisés au sol, en plusieurs points, par un chiroptérologue à l'aide d'un détecteur manuel ;
- des inventaires ultrasoniques automatiques réalisés au sol, en un point fixe sur plusieurs nuits consécutives, par un enregistreur automatique ;
- une recherche des gîtes, arboricoles et anthropophiles dans l'aire d'étude immédiate ;

2.1.7.1 Recherche des gîtes estivaux à chiroptères

Les chauves-souris utilisent deux principaux types de gîtes : les gîtes estivaux et les gîtes d'hibernation. Les inventaires effectués durant ce protocole ne ciblent pas les gîtes d'hibernation pour deux raisons. Ces sites sont très majoritairement connus des associations naturalistes locales, départementales ou régionales et sont aussi considérés comme des sites sensibles au dérangement lors de l'hibernation des chauves-souris. Pour les gîtes estivaux, il est important de préciser que les mâles mènent majoritairement une vie solitaire et isolée alors que les femelles se rassemblent en colonie de reproduction pour mettre bas et élever leurs jeunes. Mais il ne faut pas omettre la possibilité (bien qu'assez rare) de rassemblement de colonie de mâles assez populeux.

Les bâtiments *a priori* favorables aux chauves-souris (bâtis) sont recensés sur cartographie. Lors des déplacements sur site, les arbres à cavités rencontrés sont intégrés à l'inventaire.

Protocole de recherche

La prospection des gîtes recensés se réalise en journée, lors du repos diurne des chauves-souris, excepté dans le cas des détections en sortie de gîte qui ont lieu au coucher ou au lever du soleil.

En bâtiment, le travail consiste à noter la présence éventuelle d'individus (immobiles ou en vol) dans les parties hautes et sombres des bâtiments (charpente, fissures) et/ou d'indices de présence (guano, cadavres, traces d'urines). Dans le cas où la bâtis ne pourra être prospecté (pas d'accès possible), un niveau de potentialité d'accueil au gîte sera attribué au bâtiment.

La recherche de gîtes arboricoles consiste à repérer sur l'AEI (ou à proximité directe), les arbres *a priori* favorables aux chauves-souris : arbres morts, âgés, etc. puis, à noter la présence de cavités (trous de pics de taille moyenne, fentes) et de décollements d'écorces susceptibles d'accueillir des chauves-souris. Il apparaît cependant important de préciser que malgré l'évolution des techniques d'inventaires, il reste impossible de réaliser un inventaire exhaustif et très difficile d'avérer la présence de chiroptères dans des gîtes arboricoles. Néanmoins, la potentialité de chaque arbre, haie arborée, sera définie.

2.1.7.2 Inventaires ultrasoniques ponctuels au sol

Cet inventaire a pour objectif de caractériser qualitativement (espèces) et quantitativement (nombre de contacts/heure) la population de chiroptères utilisant l'aire d'étude.

Protocole d'inventaire sur site

La méthode des points d'écoute consiste à relever sur plusieurs points prédéfinis, tous les contacts ultrasonores des chauves-souris pendant 20 minutes[2].

Au total, **5 points d'écoutes ultrasoniques** ont été répartis dans ou à proximité de l'aire d'étude immédiate (carte et tableau suivants). La distribution est étudiée de façon à couvrir chaque habitat naturel présent sur le site (lisières, prairies, boisements, etc.).

Dans la mesure du possible, lors de la détection d'un ou plusieurs contacts de chauve(s)-souris, l'espèce et le type d'activité sont notés. On distingue trois types d'activités pour les chauves-souris : chasse, transit, sociale[3].

Méthodes d'analyse des résultats utilisées

Pour se déplacer et chasser, les chauves-souris émettent des cris dans l'inaudible, appelés ultrasons. En fonction de l'espèce et selon l'environnement dans lequel elles évoluent, les chauves-souris émettent des signaux de différentes structures (Fréquence Constante, Fréquence Modulée, etc.). Des appareils spécifiques permettent de rendre audibles ces signaux par l'intermédiaire de plusieurs modes : le mode hétérodyne, le mode expansion de temps et le mode division de fréquence. La première méthode permet une identification *in situ* de certaines espèces seulement. Pour compléter ce manque, les deux dernières méthodes permettent une analyse plus détaillée des signaux (analyse informatique) pour les espèces plus délicates à identifier. Elles sont équivalentes en termes de résultat. L'emploi d'une des deux méthodes étant suffisant, seul le mode à expansion de temps a été utilisé.

Analyses in situ

Le principe du mode hétérodyne est le suivant : le signal émis par une chauve-souris (fréquence reçue) est confronté au signal émis par le détecteur et réglable par l'observateur (fréquence ajustée). Les deux signaux sont alors filtrés par le circuit pour obtenir une nouvelle fréquence audible par l'oreille humaine. Le son entendu résulte de la différence entre la fréquence reçue et la fréquence ajustée. La détermination de la fréquence d'émission de la chauve-souris est obtenue à mesure que cette différence est diminuée par l'observateur, produisant un son caractéristique (non applicable aux espèces produisant des fréquences modulées abruptes tels que les murins). C'est l'appréciation de cette fréquence associée à celle de différents paramètres (structure, rythme, intensité) qui permet d'identifier l'individu au genre ou à l'espèce. Dans ce cas, les signaux sont retransmis en temps réel, ce qui permet une identification immédiate pour de nombreuses espèces.

Analyses informatisées

Le mode expansion de temps permet d'enregistrer les signaux émis par une chauve-souris et de les repasser à une vitesse plus lente, permettant ainsi de décortiquer le signal de façon plus détaillée. Les signaux peuvent ensuite être analysés à l'aide d'un logiciel informatique adapté (*Batsound*). Plusieurs paramètres relatifs aux signaux (Fréquence de maximum d'énergie, durée, largeur de bande) peuvent alors être mesurés afin d'identifier le genre ou l'espèce de l'individu détecté. Ce mode est utilisé dans la reconnaissance des espèces les plus délicates (genre *Myotis* par exemple).

Analyse des résultats

- Calcul des indices d'activité toutes espèces confondues

Afin de rendre les périodes et les points comparables, une unité relative est utilisée : **l'indice d'activité.** Il correspond au nombre de contacts par unité de temps (exprimé en contacts/heure).

- Calcul des indices d'activité pondérés par espèce

Les intensités d'émissions des chauves-souris varient en fonction de chaque espèce et du milieu dans lequel elles évoluent[4]. Par exemple, les cris du genre *Myotis* sont généralement plus difficilement détectables que les cris émis par le genre *Pipistrellus*.

Pour une meilleure comparaison entre les espèces, les intensités d'émissions et le type de milieu sont pris en compte afin d'obtenir un coefficient de détectabilité par espèces (tableau suivant).

Selon l'analyse effectuée, un regroupement par genre peut être effectué dans le cas d'un recouvrement de type acoustique. Le cas échéant, c'est l'indice correspondant à l'espèce la plus probable qui sera retenu. Par exemple, une séquence non identifiée de *Myotis* présentant des signaux haute fréquence en milieu ouvert se verra attribuer l'indice de 2,50.

[2] Barataud, 2012
[3] Barataud, 2012
[4] Barataud, comm.pers.

Espèce		Milieux ouverts et semi-ouverts		Sous-bois	
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	5	5,00	5	5,00
Rhinolophe sp.	*Rhinolophus ferr/eur/meh.*	10	2,50	10	2,50
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	10	2,50	8	3,13
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	10	2,50	10	2,50
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	10	2,50	10	2,50
Murin de Brandt	*Myotis brandtii*	10	2,50	10	2,50
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	15	1,67	10	2,50
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	15	1,67	8	3,13
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	15	1,67	10	2,50
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	15	1,67	15	1,67
Petit Murin	*Myotis blythii*	20	1,25	15	1,67
Grand Murin	*Myotis myotis*	20	1,25	15	1,67
Oreillard sp.	*Plecotus spp.*	durée du cri = 4 à 6 ms		durée du cri < 4 ms	
		20	1,25	5	5,00
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	25	1,00	20	1,25
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	25	1,00	25	1,00
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	25	1,00	25	1,00
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	25	1,00	25	1,00
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	30	0,83	25	1,00
Oreillard sp.	*Plecotus spp.*	durée du cri > 6 ms		durée du cri = 4 à 6 ms	
		40	0,63	20	1,25
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	40	0,63	30	0,83
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	40	0,63	30	0,83
Sérotine de Nilsson	*Eptesicus nilssonii*	50	0,50	50	0,50
Sérotine isabelle	*Eptesicus isabellinus*	50	0,50	50	0,50
Sérotine bicolore	*Vespertilio murinus*	50	0,50	50	0,50
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	80	0,31	80	0,31
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	100	0,25	100	0,25
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	150	0,17	150	0,17
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	150	0,17	150	0,17
Niveau d'intensité d'émission : Très faible à faible / Moyen / Fort / Très fort					

Tableau 4 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris[5]

[5] Barataud, 2020, p.263

2.1.7.3 Inventaires ultrasoniques automatiques

Protocole d'inventaire sur site

Un enregistreur automatique de type SM4Bat® est installé en parallèle durant plusieurs nuits consécutives. Ceci permet d'obtenir des écoutes en continu, sur une longue durée, sur trois points, et d'augmenter les chances de contacter différentes espèces de chiroptères.

Méthodes d'analyse des résultats utilisées

Les pistes sonores sont analysées par logiciel afin de déterminer les espèces présentes ainsi que leur comportement. Dans le but d'obtenir des données exploitables servant de base à l'interprétation d'un chiroptérologue, trois étapes sont nécessaires :

Analyse automatique des données brutes

À chaque détection de cris, le détecteur automatique enregistre et une piste sonore est générée au format numérique. Cette dernière est sauvegardée sur carte mémoire, permettant par la suite un transfert vers un ordinateur. L'écoute sur plusieurs heures engendre une grande quantité de pistes sonores, difficilement analysables manuellement. C'est pourquoi un logiciel de reconnaissance automatique des signaux ultrasons est utilisé. Le logiciel SonoChiro® traite les enregistrements en deux étapes :

- Le processus de **détection** consiste à localiser puis caractériser dans les fichiers enregistrés un maximum de signaux potentiellement émis par les chiroptères.
- Le processus de **classification** s'appuie sur la caractérisation des signaux détectés lors de la phase précédente. Cette classification s'opère sur chaque fichier où le logiciel a détecté des signaux de chiroptères. À l'issue de cette phase de classification, chaque contact bénéficie d'une identification à 4 niveaux : espèce, groupe, indice de présence de buzz (son émis pour la détection d'une proie) et indice de présence de cris sociaux. Chaque niveau bénéficie d'un indice de confiance allant de 0 à 10 de façon à refléter le risque d'erreur d'identification. La présence d'une espèce est jugée fiable lorsque l'indice de confiance est supérieur à 5.

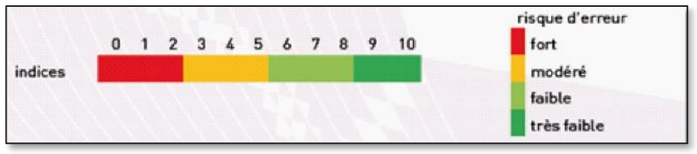


Figure 2 : Indices de confiance établis par Sonochiro® et risques d'erreurs associés

Vérification des résultats par un chiroptérologue

Le logiciel de reconnaissance automatique génère un tableau de résultats. Pour chaque séquence enregistrée, un certain nombre de paramètres est donné (groupe, espèce, indices de confiance, nombre de cris, date de l'enregistrement, etc.). La validité des déterminations issues de la reconnaissance automatique par logiciel est variable selon la qualité des enregistrements, les espèces contactées et le nombre de cris par séquence.

La présence de chaque espèce est vérifiée à partir d'au moins une séquence sonore parmi les nombreuses enregistrées : l'enregistrement qui a récolté l'indice de confiance le plus fort et qui par conséquent a le plus de chances d'appartenir à l'espèce. Si l'identification de Sonochiro® est juste, l'espèce est jugée présente. Si Sonochiro® a commis une erreur, au maximum trois autres fichiers correspondant aux valeurs d'indices les plus forts sont vérifiés. Si l'identification est fausse, l'espèce est jugée absente.

Estimation de l'activité et de la diversité chiroptérologique

La quantification de l'activité et de la diversité chiroptérologique est basée sur des échelles d'activité mises en place par ENCIS Environnement. Afin de rester en adéquation avec les échelles d'activité déjà existantes sur d'autres protocoles acoustiques au niveau national, notamment Bas *et al.* 2020 et Hacquart 2015, la méthode retenue pour la mise en place de ces échelles est celle des quantiles. Ainsi, ces échelles ont été définies sur la base de plus d'une centaine d'inventaires de terrain ultrasoniques par échantillonnage, de 150 inventaires ultrasoniques automatiques au sol et 60 inventaires ultrasoniques automatiques en hauteur.

Quantiles	Échelles d'activité	Inventaires ultrasoniques par échantillonnage	Inventaires ultrasoniques automatiques au sol
Inférieur à 10 %	Très faible	<= 1	<= 280
Entre 10 % et 25 %	Faible	1 à 50	280 à 400
Entre 25 % et 75 %	Modéré	50 à 125	400 à 900
Entre 75 % et 90 %	Fort	125 à 175	900 à 1 200
Supérieur à 90 %	Très fort	> 175	> 1 200

Tableau 5 : Valeurs seuils des échelles d'activité globale en fonction des différents protocoles

Quantiles	Échelles de diversité spécifique	Inventaires ultrasoniques par échantillonnage	Inventaires ultrasoniques automatiques au sol
Inférieur à 10 %	Faible	<= 9	<= 12
Entre 10 % et 25 %	Modéré	9 à 15	12 à 17
Entre 25 % et 75 %	Fort	> 15	> 17

Tableau 6 : Valeurs seuils des échelles de diversité spécifique en fonction des différents protocoles

2.1.7.4 Matériel utilisé pour les inventaires chiroptérologiques

Détection ultrasonore ponctuelle

L'Active Recorder alliant système hétérodyne et expansion de temps aussi été utilisé pour certaines soirées d'inventaire. Il permet d'enregistrer les sons en expansion de temps et de réécouter la séquence enregistrée en hétérodyne ou en expansion de temps. Il possède également un enregistreur interne. Cet appareil enregistre les sons expansés avec une bonne qualité et possède une bonne autonomie (50 heures minimum). Les signaux ont ensuite été analysés à l'aide du logiciel d'analyse et de traitement du signal *Batsound*.

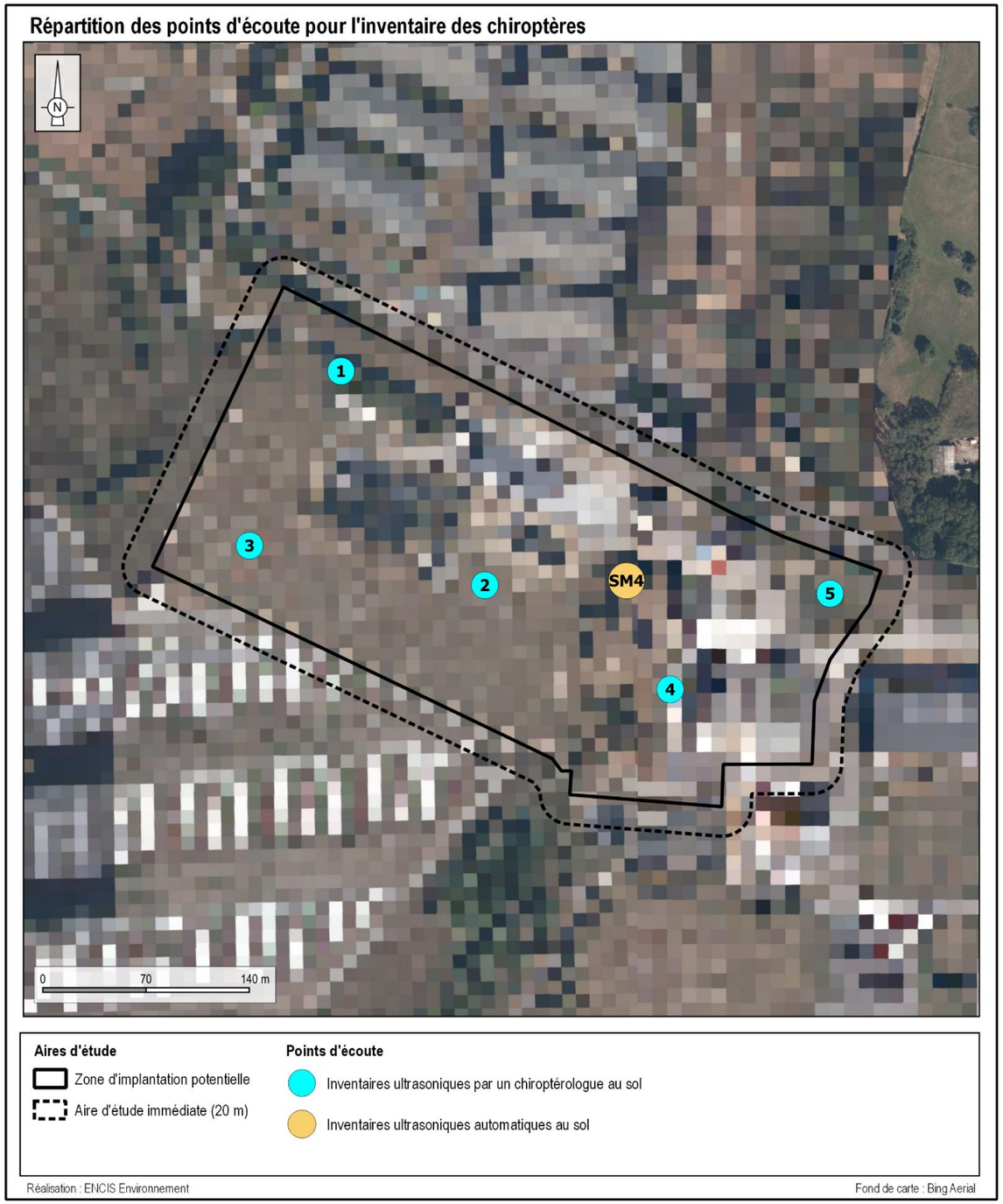


Détection ultrasonore automatique

Le SM4Bat de Wildlife Acoustics® est un appareil permettant la détection et l'enregistrement automatiques des signaux ultrasonores de chiroptères. Le dispositif est installé de façon que le micro soit au niveau d'un point d'intérêt chiroptérologique sur le site d'étude (lisière, haie, etc.) à environ 2 mètres de hauteur.



2.1.7.5 Localisation des points d'inventaires chiroptérologiques



Carte 7 : Répartition des points d'écoute pour l'inventaire des chiroptères

Numéro du point	Protocole	Matériel utilisé	Habitat	Type de milieu
1	Détection ponctuelle au sol. 5 points d'échantillonnage de 20 minutes.	Détecteur hétérodyne Pettersson D240X	Haie	Semi-ouvert
2			Prairie	Ouvert
3			Prairie	Ouvert
4			Bâtis avec haie	Semi-ouvert
5			Zone rudérale	Ouvert
SM4	Détection sur 21 nuits au sol.	SM4Bat	Haie arborée	Semi-ouvert

Tableau 7 : Habitat et type de milieu inventorié

2.1.7.6 Calendrier des inventaires ultrasoniques

Pour la présente étude, trois sessions d'écoutes ultrasoniques au sol ont été effectuées ainsi qu'une session d'écoute automatique au sol d'une vingtaine de nuits.

Dates et horaires des sessions d'écoutes ultrasoniques			Nombre de passages
1	28 mai 2024	22h00 – 23h52	3
2	17 juillet 2024	22h11 – 00h07	
3	3 octobre 2024	20h08 – 22h00	
SM4	Du 10 juillet au 31 juillet 2024	D'une heure avant le coucher du soleil à une heure après le lever du soleil	

Tableau 8 : Calendrier des inventaires chiroptérologiques

2.1.8 Étude de la faune terrestre

2.1.8.1 Protocole d'inventaire

Cinq sorties d'inventaires de terrain spécifiquement dédiées à la faune terrestre ont été réalisées. Celles-ci sont complétées par toute observation fortuite réalisée par les naturalistes présents sur site pour les autres thématiques.

2.1.8.1.1 Mammifères « terrestres »

Les inventaires de terrain sont notamment effectués par des **recherches à vue** dans tous les milieux naturels de l'aire d'étude, complétés par d'éventuels contacts réalisés au cours des autres passages de prospection naturaliste. Le recensement s'effectue par l'**observation directe d'individus** et par la **recherche d'indices de présence** (déjections, traces, restes de nourriture, etc.).

2.1.8.1.2 Amphibiens

Les recherches concernant ce groupe sont réalisées par l'**observation directe d'individus**, ainsi que par l'**écoute des chants** lors de la période de reproduction. Deux sorties crépusculaires/nocturnes sont aussi effectuées afin de cibler le moment d'activité le plus fort chez ce taxon.

2.1.8.1.3 Reptiles

L'inventaire des reptiles est réalisé par des **recherches à vue** dans les biotopes potentiellement favorables à leur présence, en regardant notamment sous les éléments susceptibles de servir d'abri (pierres, bois mort, tôles, etc.) et par conditions favorables (temps ensoleillé, températures douces à fraîches). Les habitats les plus propices subissent une pression d'inventaire supérieure (zones humides, lisières, talus, etc.). Tous les indices de présence sont recensés. Les mues peuvent également servir à l'identification.

2.1.8.1.4 Entomofaune

Les inventaires sont principalement ciblés sur trois ordres : les **lépidoptères rhopalocères**, les **odonates** et les **coléoptères**. Le protocole consiste en des recherches à vue, orientées sur les habitats favorables à ces différents groupes. Les individus rencontrés peuvent être capturés au filet afin d'en identifier l'espèce, puis relâchés.

Concernant les lépidoptères, des recherches aléatoires sont réalisées sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate.

Les odonates sont recherchés prioritairement à proximité des points d'eau (mares, zones humides, cours d'eau).

La recherche des coléoptères concerne essentiellement les espèces reconnues d'intérêt patrimonial (Lucane cerf-volant, Grand capricorne, etc.). Une observation attentive des arbres sénescents est réalisée, ceux-ci étant potentiellement favorables à l'accueil de ces insectes (présence de perforations dans l'écorce).

2.1.8.2 Calendrier des prospections

Les **cinq sorties diurnes** sur le terrain ont été conjuguées aux inventaires floristiques :

- le 14 mars 2024 ;
- le 25 avril 2024 ;
- le 28 mai 2024 ;
- le 24 juin 2024 ;
- le 6 août 2024.

Par ailleurs, **deux sorties crépusculaires/nocturnes** ont aussi été réalisées :

- le 14 mars 2024 ;
- le 25 avril 2024.

2.1.8.3 Matériel utilisé pour les inventaires faunistiques

Le matériel utilisé pour l'inventaire faunistique est le suivant :

- Filet troubleau ;
- Filet à papillons ;
- Jumelles ;
- Loupe de terrain ;
- Appareil photo numérique étanche.

2.2 Synthèse des inventaires de terrain

Le tableau suivant synthétise les dates des périodes d'inventaires de terrain réalisées vis-à-vis des périodes optimales de prospection.

Thème	2024																							
	Janv.		Fév.		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Aout		Sept.		Oct.		Nov.		Déc.	
Flore					•			•		•		•			•									
Avifaune - Hiver			•																					
Avifaune - Migration prénuptiale					•																			
Avifaune - Reproduction									•		•													
Avifaune - Migration postnuptiale																				•				
Chiroptères - Inventaire ponctuel au sol										•				•					•					
Chiroptères - Recherche gîtes au sein de l'AEI														•										
Chiroptères - Inventaires en continu au sol													•	•										
Mammifères terrestres					•			•		•		•			•									
Amphibiens					•			•		•		•			•									
Reptiles					•			•		•		•			•									
Invertébrés terrestres					•			•		•		•			•									
Trame foncée : période optimale d'inventaires / Trame claire : période favorable d'inventaires / • : Quinzaine durant laquelle une ou plusieurs visites de terrain ont été réalisées pour les inventaires																								

Tableau 9 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires

Le tableau suivant synthétise les inventaires de terrain en intégrant les espèces étudiées, les périodes prises en compte, les méthodes d'inventaires, les dates précises et les conditions météorologiques.

Thème	Inventaires et méthodes employées		Nombres de sorties	Dates des campagnes	Horaires des inventaires	Conditions météorologiques d'observation			Personnes ayant réalisé les inventaires
						Couverture du ciel	Température	Vent	
Habitats naturels et flore	Inventaires flores / habitats dans l'aire d'étude immédiate		5	14 mars 2024	16h00 – 18h00	Partiellement couvert	17 à 18 °C	Modéré	Rémi TURBAN
				25 avril 2024	16h00 – 19h00	Couvert	8 à 10 °C	Faible	
				28 mai 2024	14h00 – 16h00	Partiellement couvert	16 à 17 °C	Faible	
				24 juin 2024	11h00 – 13h30	Partiellement couvert	20 à 23 °C	Modéré	
				6 août 2024	15h30 – 18h00	Partiellement couvert	25 à 27 °C	Faible	
Zones humides	Étude pédologique	Sondages pédologiques	1	25 novembre 2024	/	/	/	/	Emmeline FAUCHER
Avifaune	Inventaires de l'avifaune hivernante	Transects	1	8 février 2024	9h00 – 10h20	Dégagé	10 à 13 °C	Modéré (Sud)	Adrien DEXET Rémi TURBAN
	Inventaires de l'avifaune en migration prénuptiale	Observation des haltes migratoires (transects)	1	13 mars 2024	9h00 – 10h20	Peu nuageux	5 à 15 °C	Faible (Est)	
	Inventaires de l'avifaune en phase nuptiale	- Inventaires de l'avifaune chanteuse (5 points d'écoute) - Inventaires des rapaces (1 point d'observation)	2	7 mai 2024	7h35 – 8h53	Couvert	9 à 12 °C	Faible (Nord)	
					11h15 – 12h21				
				6 juin 2024	7h19 – 8h25	Couvert	11 à 18 °C	Faible (Est)	
					11h10 – 12h30				
	Inventaires de l'avifaune en migration postnuptiale	Observation des haltes migratoires (transects)	1	16 octobre 2024	8h30 – 9h45	Peu nuageux	19 à 20 °C	Modéré (Sud)	
Chiroptères	Écoutes ultrasoniques ponctuelles au sol (5 points d'écoute ultrasonique : 20 minutes par point)		3	28 mai 2024	22h00 – 23h52	Ciel dégagé	15 à 14 °C	Nul	Emmeline FAUCHER
				17 juillet 2024	22h11 – 00h07	Ciel dégagé	21 à 20 °C	Nul	
				3 octobre 2024	20h08 – 22h00	Ciel couvert	12 à 10 °C	Nul	
	Écoutes ultrasoniques automatiques au sol		21 nuits	Du 17 juillet au 31 juillet 2024	D'une heure avant le coucher à une heure après le lever du soleil	/	/	/	
	Recherche de gîtes arboricoles et anthropophiles		1	17 juillet 2024	10h00 - 17h00	/	/	/	
Faune « terrestre »	Inventaires des mammifères « terrestres », des amphibiens, des reptiles et de l'entomofaune	Sorties crépusculaires / nocturnes (spécifiques amphibiens)	2	14 mars 2024	19h00 – 20h00	Partiellement couvert	14 à 16 °C	Faible	Rémi TURBAN
				25 avril 2024	21h00 – 22h00	Couvert	8 à 10 °C	Faible	
		Sorties diurnes	5	14 mars 2024	16h00 – 18h00	Partiellement couvert	17 à 18 °C	Modéré	
				25 avril 2024	16h00 – 19h00	Couvert	8 à 10 °C	Faible	
				28 mai 2024	14h00 – 16h00	Partiellement couvert	16 à 17 °C	Faible	
				24 juin 2024	11h00 – 13h30	Partiellement couvert	20 à 23 °C	Modéré	
				6 août 2024	15h30 – 18h00	Partiellement couvert	25 à 27 °C	Faible	

Tableau 10 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel

2.3 Méthode d'évaluation des enjeux écologiques

2.3.1 Détermination de la patrimonialité des espèces et habitats inventoriés

La première étape permettant de définir la patrimonialité des espèces et des habitats est de vérifier leur statut de protection. La seconde étape est de vérifier, pour chacun des taxons, le statut de conservation. Ce travail s'appuie sur une analyse bibliographique. Après chaque phase d'inventaire, le niveau de patrimonialité d'une espèce sera défini par le croisement de ces deux statuts.

2.3.1.1 Statuts de protection

Ces statuts correspondent aux différentes règlementations s'appliquant aux niveaux international, communautaire, national et parfois régional.

Les mesures de protection **à l'échelle de la Communauté européenne** sont issues des conventions qui viennent d'être présentées. Ainsi, deux textes font référence pour notre étude : la Directive Habitats et la Directive Oiseaux.

La **Directive Habitats-Faune-Flore** (92/43/CEE) est une directive européenne mise en place suite au sommet de Rio. Datée du 21 mai 1992, elle a été modifiée par la directive 97/62/CEE. Elle fait la distinction entre les espèces qui nécessitent une attention particulière quant à leur habitat, celles qui doivent être strictement protégées et celles dont le prélèvement et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de réglementation. Elle est composée de six annexes :

- Annexe I : liste des types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale (ZPS) ;
- Annexe II : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) ;
- Annexe III : critères de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire et désignés comme ZSC ;
- Annexe IV : liste des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte (cette liste a été élaborée sur la base de l'annexe 2 de la Convention de Berne) ;
- Annexe V : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion ;
- Annexe VI : énumère les méthodes et moyens de capture et de mise à mort et modes de transport interdits.

La **Directive Oiseaux** (2009/147/CEE), du 30 novembre 2009, remplace la première Directive Oiseaux 79/409/CEE du 2 avril 1979, intègre ses modifications successives et la codifie. Elle est une mesure prise par l'Union européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des populations d'espèces d'oiseaux sauvages du territoire européen. Cette protection s'applique aussi bien aux oiseaux eux-mêmes qu'à leurs nids, leurs œufs et leurs habitats. La directive possède 5 annexes :

- Annexe I : 193 espèces bénéficiant de mesures de protection spéciales de leur habitat qui seront classés en Zone de Protection Spéciale (ZPS). Il s'agit des espèces menacées de disparition, des espèces vulnérables à certaines modifications de leur habitat, des espèces considérées comme rares (population faible ou répartition locale restreinte), et des espèces nécessitant une attention particulière à cause de la spécificité de leur habitat, ainsi que les espèces migratrices dont la venue est régulière ;
- Annexe II : 81 espèces pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à leur conservation ;
- Annexe III : 30 espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits ou peuvent être autorisés à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ;
- Annexe IV : méthodes de chasse, de capture et de mise à mort interdites ;
- Annexe V : énumération de sujets de recherches et de travaux sur lesquels une attention particulière sera accordée.

Ces deux dernières directives identifient, dans leurs annexes, la liste des espèces et/ou habitats d'intérêt communautaire à préserver, par la sélection et la désignation d'un certain nombre de « sites ». Cet ensemble de sites va constituer le réseau écologique européen appelé réseau « Natura 2000 ».

À l'échelle nationale, plusieurs textes font référence en termes de protection de la flore et de la faune sauvage.

Pour la flore, l'arrêté du 23 mai 2013 (JORF n°0130 du 7 juin 2013 page 9 491), portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national, mentionne 14 espèces de bryophytes. Il s'agit des douze espèces mentionnées dans la convention de Berne présentes ou citées sur le territoire métropolitain, et de deux espèces du genre *Riella* (pour des raisons de difficultés de détermination, les trois espèces présentes en France du genre *Riella* sont mentionnées). Parmi les habitats recensés, une attention particulière est portée aux habitats dits « humides ». Ces derniers sont désignés en référence à l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.

Enfin, pour parfaire la liste dressée par l'arrêté national, **des arrêtés régionaux** ont été établis. Pour la région Limousin, il s'agit de l'arrêté ministériel du 1er septembre 1989 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Limousin complétant la liste nationale (J.O 19/11/1989).

Pour la faune, les outils de protection sont essentiellement des arrêtés ministériels ou préfectoraux. Ceux-ci concernent généralement les espèces réunies par groupe. On peut donc citer :

- **l'arrêté ministériel du 9 juillet 1999** fixant la liste des **espèces vertébrées protégées menacées d'extinction en France** et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département ;
- **l'arrêté ministériel du 23 avril 2007** fixant la liste des **insectes protégés** sur le territoire national et les modalités de leur protection ;
- **l'arrêté ministériel du 23 avril 2007** fixant la liste des **mammifères terrestres protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Ce nouvel arrêté fait suite à celui du 17 avril 1981 ;
- **l'arrêté du 8 janvier 2021** fixant les listes des **amphibiens et des reptiles protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- **l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009** fixant la liste des **oiseaux protégés** sur l'ensemble du territoire ;
- **l'arrêté ministériel du 26 juin 1987** fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée.

2.3.1.2 Statuts de conservation

Les statuts de conservation correspondent à une évaluation des menaces pesant sur chaque espèce. Ces listes n'ont pas de valeur juridique mais peuvent servir de base à l'établissement des protections règlementaires. La plupart des listes sont créées sous la méthode mise en place par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN), organisation environnementale mondiale créée en 1948. Ces listes sont établies à des échelles variées (Monde, Europe, France métropolitaine). À une échelle territoriale plus réduite, les listes rouges régionales ou départementales sont consultées. Elles sont généralement établies par les associations environnementales spécialisées et/ou locales. Nous préciserons que ces listes rouges n'ont pas de valeur règlementaire mais constituent les principales références dans l'évaluation des statuts de conservation des espèces.

Pour la flore et les habitats naturels, l'ouvrage de référence utilisé est le *Livre rouge de la flore menacée en France* édité conjointement le Comité français de l'UICN, la Fédération des conservatoires botaniques nationaux (FCBN) et le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN).

Sont également utilisées comme références :

- la *Flore vasculaire métropolitaine* (octobre 2012), dans la liste rouge des espèces menacées en France de l'UICN, dont l'évaluation porte sur 1 000 espèces, sous-espèces et variétés ;
- la liste rouge des orchidées de France métropolitaine (octobre 2009), également de l'UICN.

Pour la faune, plusieurs échelles peuvent être utilisées pour juger de l'état de conservation des espèces recensées lors de l'état initial : listes rouges mondiales, européennes, nationales ou départementales. Les statuts de conservation n'existent pas systématiquement à toutes les échelles ou pour tous les groupes d'espèces.

À l'échelle de la France métropolitaine, les listes rouges pour la faune sauvage utilisées sont les suivantes :

- oiseaux nicheurs (septembre 2016) ;
- mammifères (novembre 2017) ;
- amphibiens et reptiles (septembre 2015) ;
- papillons de jour (mars 2012) ;
- libellules (mars 2016) ;
- insectes (1994).

Des listes complémentaires locales sont également utilisées comme les listes des associations régionales, lorsque celles-ci ont été établies.

Les listes régionales d'espèces végétales et animales dites « déterminantes » pour la désignation des ZNIEFF, ont également été prises en compte dans l'évaluation de la patrimonialité des taxons recensés.

Comme évoqué au travers des documents de référence, les Plans d'Actions nationaux viennent renforcer la protection règlementaire de certaines espèces par une démarche volontaire pour restaurer leurs populations et leurs habitats. Les Plans d'Actions nationaux sont parfois relayés à l'échelle régionale.

Il est par conséquent vérifié que les espèces recensées lors des inventaires bénéficient ou non d'un Plan d'actions.

2.3.2 Évaluation des enjeux liés au milieu naturel

2.3.2.1 Principe fondamental

Au terme de l'analyse de l'état initial, pour chaque espèce et/ou pour chaque groupe d'espèces, et pour chaque milieu naturel et habitat d'espèces recensé, les **enjeux écologiques sont évalués**.

Le niveau d'enjeu écologique résulte du croisement des critères suivants :

- les statuts de protection et de conservation définissant ainsi la patrimonialité de l'espèce ou de l'habitat ;
- les périodes et la fréquence de présence des espèces ;
- la diversité observée au sein de l'aire immédiate ou rapprochée ;
- les effectifs observés et estimés des populations sur site ;
- les modalités d'utilisation des habitats et le comportement des espèces ;
- l'intérêt écologique global et fonctionnel de l'aire d'étude immédiate.

Ces critères d'évaluation sont étudiés grâce à l'expertise de terrain et de la bibliographie effectuée par ENCIS Environnement dans le cadre de l'analyse de l'état initial.

Il convient de préciser qu'un enjeu est apprécié de façon indépendante de la nature du projet, à la différence des notions de sensibilité ou d'impact. Une fois identifiés, les enjeux sont hiérarchisés sur une échelle de valeur de très faible à très fort.

2.3.2.2 Calcul de l'enjeu théorique

ENCIS Environnement a mis au point une grille d'évaluation pour une prise en compte standardisée des éléments de patrimonialité (statuts de protection et de conservation). Il s'agit d'un système de cotation adapté à chaque groupe taxonomique, et au travers duquel chaque espèce se voit attribuer un **enjeu théorique**, « de base », uniquement fondé sur les **éléments de patrimonialité**.

Le tableau suivant synthétise le système de cotation et les échelles de niveau d'enjeu.

Élément de patrimonialité		Avifaune	Chiroptères	Faune terrestre	Flore	Habitats naturels
Annexe I (Directive Oiseaux)		16	/	/	/	/
Annexes I - II (Directive Habitats-Faune-Flore)		/	16	16	16	32
Protection nationale		/	/	16	16	/
Protection régionale		/	/	16	16	/
Listes rouges (UICN)	Préoccupation mineure (LC)	0	0	0	0	/
	Quasi menacée (NT)	3	3	3	3	/
	Vulnérable (VU)	12	12	12	12	/
	En danger (EN)	48	48	48	48	/
	En danger critique (CR)	192	192	192	192	/
	Éteinte (RE)	768	768	768	768	/
Déterminant de ZNIEFF		3	/	3	3	/
Zone humide sur critères floristiques		/	/	/	/	16
Habitat aquatique		/	/	/	/	16
Présence d'espèces « Quasi menacées » (NT) ou déterminantes de ZNIEFF		/	/	/	/	4
Présence d'espèces menacées (≥ à « Vulnérable »)		/	/	/	/	8
Présence d'espèces protégées		/	/	/	/	16

Niveau d'enjeu théorique	Avifaune	Chiroptères	Faune terrestre	Flore	Habitats
Très fort	**≥ 192**	**≥ 192**	**≥ 100**	**≥ 100**	**≥ 56**
Fort	**40 à 191**	**40 à 191**	**40 à 99**	**40 à 99**	**40 à 55**
Modéré	**12 à 39**	**12 à 39**	**12 à 39**	**12 à 39**	**16 à 39**
Faible	**3 à 11**	**3 à 11**	**3 à 11**	**3 à 11**	**3 à 15**
Très faible	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tableau 11 : Cotation des enjeux théoriques fondée sur les éléments de patrimonialité des espèces

Il est important de préciser que certaines listes rouges ou listes de déterminance ZNIEFF, présentent des évaluations différentes selon la phase du cycle biologique (par exemple, un oiseau nicheur pourra être considéré comme VU (Vulnérable) en phase de nidification, mais seulement LC (Préoccupation mineure) en phase migratoire).

Ainsi, au sortir des inventaires de chaque phase biologique, chaque espèce inventoriée reçoit une cote, fournissant automatiquement un niveau d'enjeu théorique. Cet enjeu est valable pour chaque espèce dans un contexte national et local (intégration des évaluations régionales lorsqu'elles existent).

2.3.2.3 Attribution de l'enjeu final

L'utilisation de la seule cotation théorique ne suffit cependant pas pour une bonne prise en compte des enjeux du site. En effet, il est capital d'y ajouter les éléments propres au secteur étudié, à savoir le contexte écologique, les continuités, les comportements, les effectifs, etc.

Pour ce faire, un deuxième niveau de lecture a été créé, afin d'**ajuster la notation théorique au site étudié**. Pour chaque groupe taxonomique, des critères intégrant la fonctionnalité du site pour les espèces (reproduction, repos, nourrissage, transit, etc.) ont été listés et une grille d'ajustement a été construite.

Outre l'intégration de l'utilisation du site par les espèces et plus largement, les particularités de ce dernier, **cette méthode permet la reproductibilité des évaluations et la cohérence des enjeux d'un site à un autre.**

Les tableaux suivants listent les différentes variables d'ajustement des enjeux afin d'aboutir à l'enjeu final attribué à chaque espèce. Le principe est l'augmentation ou la diminution du niveau d'enjeu théorique selon les observations et la configuration de chaque site. Par exemple, un enjeu théorique « modéré », peut se voir porter au niveau d'enjeu final « fort ».

Exemples d'ajustements potentiels de la cotation théorique pour les habitats naturels
Habitat fortement dégradé
Habitat accueillant une forte diversité spécifique (par rapport à l'habitat considéré)
Habitat présentant une abondance locale faible
Habitat présentant une abondance locale très faible
Habitat constituant ou faisant partie d'un corridor écologique
Boisements matures avec quelques arbres sénescents
Boisements matures avec de nombreux arbres sénescents
Exemples d'ajustements potentiels de la cotation théorique pour l'avifaune
Espèce nichant hors de l'AEI et qui n'utilise pas l'AEI
Rapace ou espèce à grand rayon d'action nichant hors de l'AER
Données de l'atlas régional ou national contredisant le statut de l'espèce
Rapace nicheur probable ou certain sur l'AEI
Passereau nicheur probable ou certain sur l'AEI avec un nombre de couples important
Espèce présentant un statut de conservation mondial défavorable VU, EN ou CR
Exemples d'ajustements potentiels de la cotation théorique pour les chiroptères
Contact limité de l'espèce et/ou habitat non favorable
Forte activité enregistrée au travers d'un ou plusieurs protocoles d'écoute
Habitat favorable au gîtage
Présence de gîte d'importance à proximité directe du site (ou bien connecté au site)
Présence d'une espèce à faible rayon d'action autour du gîte
Exemples d'ajustements potentiels de la cotation théorique pour la faune terrestre
Espèce présente seulement en transit ou dont l'habitat de reproduction ou de repos est en dehors du site
Forte abondance de l'espèce sur le site (population réservoir)
Espèce se reproduisant sur le site et dont l'habitat est peu présent localement
Absence d'habitat de report à proximité du site

Tableau 12 : Exemples d'ajustements possibles des cotations des enjeux théoriques

À ce niveau de l'analyse, il en va également de l'importance du regard de l'expert réalisant l'étude, de son interprétation des indices relevés sur site, ainsi que de l'intégration de la bibliographie.

2.4 Méthode d'évaluation des sensibilités écologiques

Au terme de l'analyse de l'état initial, pour chaque espèce et/ou pour chaque groupe, et pour chaque habitat naturel recensé, les sensibilités vis-à-vis du projet sont évaluées. Ces sensibilités sont le résultat du croisement de deux paramètres : l'enjeu de l'espèce ou de l'habitat, et l'incidence potentielle d'un projet sur elle ou lui.

La sensibilité correspond à l'impact théorique du projet sur l'espèce ou l'habitat concerné. Les espèces n'ayant que peu de probabilité d'être perturbées seront classées en incidence faible. En revanche, si certaines espèces sont jugés susceptibles d'être impactées de façon plus notable par le projet, elles seront placées en sensibilité forte.

L'évaluation de la sensibilité se fait à partir de divers facteurs, également variable selon le groupe :

- habitat et besoin de l'espèce ;
- capacité de déplacement ;
- plasticité de l'espèce ;
- tolérance au dérangement ;
- etc.

2.5 Méthodologie employée pour la justification du choix du projet

2.5.1 Les espaces naturels protégés, les habitats naturels et la flore

La méthodologie employée pour la justification du choix du projet est basée sur l'analyse de la sensibilité des différents milieux rencontrés sur la zone d'étude en termes de flore et d'habitats naturels.

La synthèse de ces évaluations permet l'évolution du projet en fonction de la nature et de la quantité d'espaces naturels consommés. Il sera alors possible de déterminer l'alternative technique ayant le moins d'impact sur les habitats naturels et la flore du site.

2.5.2 La faune

L'analyse et la synthèse de l'état initial de la faune (avifaune, chiroptères et faune « terrestre ») permet de mettre en évidence les zones sensibles vis-à-vis du projet, en fonction des problématiques rencontrées (corridors de déplacements, habitats utilisés pour la nidification, présence d'espèces patrimoniales, etc.).

Une carte permettant de visualiser ces zones est réalisée et peut-être utilisée comme support à l'évaluation et à l'évolution du projet.

2.6 Méthodologie employée pour l'évaluation des impacts

Les impacts sont définis avec le croisement de trois paramètres :

- l'enjeu du milieu ou de l'espèce (cf. état initial) ;
- les effets induits par le projet sur les habitats naturels et espèces ;
- la sensibilité de ces habitats naturels et de ces espèces vis-à-vis du projet.

2.6.1 Les habitats naturels et la flore

Les outils utilisés sont des critères qualitatifs et quantitatifs, à savoir, la sensibilité écologique de l'habitat ou de l'espèce impacté(e) et la consommation d'habitat d'espèce engendrée par le projet. Ils permettent d'attribuer une appréciation à l'impact engendré selon les critères définis par la méthodologie décrite précédemment.

2.6.2 La faune

Est prise en compte la possibilité de dégradation, de réduction ou de destruction d'habitats des espèces patrimoniales ainsi que des corridors de déplacement. Les dérangements et risques de mortalité, directs ou indirects, sont également considérés.

2.7 Difficultés et limites

L'état initial de l'environnement du site et l'évaluation des effets et des impacts du projet doivent être étudiés de la façon la plus exhaustive et rigoureuse possible. Les méthodes et outils décrits précédemment permettent d'adopter une approche objective de l'étude d'impact sur l'environnement. Ils sont décrits précédemment.

L'analyse de l'état initial est basée sur :

- une collecte d'informations bibliographiques ;
- des relevés de terrain ;
- des analyses sur les données collectées et une expertise afin de mettre en avant les différents enjeux et sensibilités localement.

L'analyse des effets est directement fondée sur la description du projet prévu : emprise, types de travaux, d'aménagements et d'infrastructures, calendrier prévisionnel, etc.

Malgré une approche scientifique, les méthodes employées ont des limites et des difficultés peuvent être rencontrées.

Pour réaliser le diagnostic des milieux naturels, des relevés ont été réalisés au travers de 22 prospections spécifiques de terrain (complétées par des enregistrements automatiques des chiroptères sur 21 nuits). Il est évident que ces inventaires naturalistes ne prétendent pas être exhaustifs. Quoiqu'il en soit, la précision apportée au diagnostic de ce dossier est suffisante au regard des enjeux et des impacts éventuels.

2.7.1 Habitats naturels et flore

La période de floraison s'étale sur plusieurs mois en fonction des espèces végétales. Par ailleurs, en raison de la surface de prospection, cette étude ne permet pas de prétendre à un inventaire exhaustif des espèces présentes sur l'intégralité d'une année.

Toutefois, grâce à des recherches ciblées en fonction des milieux, les inventaires ont permis d'obtenir une vision globale des habitats naturels présents et des espèces présentes ou potentielles, notamment celles à enjeux, au sein du secteur étudié.

2.7.2 Zones humides

Les sondages sont effectués ponctuellement selon un plan d'échantillonnage. C'est à partir de ces relevés que sont tracées les limites des zones humides pédologiques (interpolation). Ainsi, la précision de ces limites dépend directement de l'espacement entre les sondages et donc de la pression d'échantillonnage.

En l'occurrence, le plan d'échantillonnage mis en place a été déterminé suffisant au regard de la surface et des potentialités de présence de zones humides localement. De plus, au niveau des limites des zones humides pédologiques, les sondages peuvent être plus rapprochés, afin de garantir une délimitation la plus précise possible. Enfin, compte tenu du fait qu'un unique critère (botanique ou pédologique) est suffisant pour caractériser une zone humide, la végétation observée contribue au positionnement des sondages.

En l'occurrence, les sondages ont été réalisés dans une zone très artificialisée (zone industrielle) où la structure initiale du sol a été fortement modifiée du fait des travaux, et où la faible profondeur de sol a rendu impossible la réalisation de sondages complets, engendrant une non-classabilité des sols selon le GEPPA. L'absence de zone humide a toutefois pu être déterminée sur l'ensemble du site compte tenu de la nature de ces sols.

2.7.3 Avifaune

La furtivité de l'avifaune ne permet que difficilement d'atteindre l'exhaustivité dans le recensement des espèces au sein d'un site donné, notamment si celui-ci est étendu. Néanmoins, la répétition des inventaires et les multiples passages sur site permettent de réaliser un échantillonnage robuste des populations aviaires présentes.

En l'occurrence, les conditions d'inventaire ont permis d'obtenir une vision globale des espèces fréquentant le secteur, notamment celles à enjeux.

2.7.4 Chiroptères

Les inventaires réalisés sur le site (acoustiques, prospections des gîtes) sont ponctuels dans l'espace et dans le temps. La quantification et la qualification du potentiel chiroptérologique de la zone restent suffisantes au regard des enjeux et objectifs rattachés à cette étude.

Le travail de détection comporte une limite importante dans la détermination exacte des signaux enregistrés. En effet, malgré l'utilisation de matériels perfectionnés, le risque d'erreur existe concernant l'identification des espèces des genres *Pipistrellus* et *Myotis*. Dans ce cas, seul le genre est déterminé.

Les Murins émettent des fréquences modulées abruptes de très faible portée, dont l'enregistrement est presque impossible à plus de 4 ou 5 mètres de l'animal. Malgré l'utilisation de matériels perfectionnés, la distance de détection de ces espèces est limitée par la faible portée de leurs signaux.

Les émissions sonores des individus appartenant au genre *Rhinolophus* sont de faible intensité et sont indétectables à plus de 10 m de distance[6]. Dans ce cas seul le genre est déterminé.

2.7.5 Faune terrestre

Le caractère discret et/ou farouche d'une grande partie des espèces concernées (notamment chez les mammifères ou encore l'herpétofaune) limite l'observation de ces taxons. L'étude prend ainsi en compte, en plus des observation directe d'individus, le relevé de traces et indices que peuvent laisser ces espèces.

En outre, les conditions météorologiques peuvent faire fortement fluctuer les populations d'insectes d'une année à l'autre.

Dans le cas présent, les conditions d'inventaire ont permis d'obtenir une vision globale des espèces présentes ou potentielles, notamment celles à enjeux, au sein du secteur étudié.

[6] Barataud, 2012

3 Analyse de l'état initial de l'environnement et de son évolution

3.1 Analyse de l'état initial du milieu naturel

3.1.1 Contexte écologique du site

3.1.1.1 Plans d'actions

3.1.1.1.1 Plans Nationaux d'Actions (PNA)

Les Plans Nationaux d'Actions (PNA)[7] concernent les groupes d'espèces de France métropolitaine suivants :

- Flore : 117 espèces concernées ;
- Oiseaux : 23 espèces concernées ;
- Chiroptères : 19 espèces concernées ;
- Mammifères (hors chiroptères) : 9 espèces concernées ;
- Reptiles : 8 espèces concernées ;
- Amphibiens : 3 espèces concernées ;
- Insectes : 33 espèces d'odonates, 38 espèces de lépidoptères et le groupe des « pollinisateurs sauvages » ;
- Poissons : 2 espèces ;
- Mollusques : 3 espèces.

La liste complète des plans nationaux d'actions est présentée en Annexe 2.

3.1.1.1.2 Plans Régionaux d'Actions (PRA)

Chaque région de France métropolitaine doit décliner les PNA par la rédaction d'un Plan Régional d'Actions (PRA) adapté à son contexte.

À l'échelle de la région Nouvelle-Aquitaine, les Plans Régionaux d'Actions des anciennes régions n'ont pas encore été regroupés. Cependant, le site de la DREAL présente la liste des Plans Nationaux et Régionaux d'Actions qui concernent la Nouvelle-Aquitaine :

Groupe concerné par un PRA	Espèces concernées
Flore	-
Oiseaux	Gypaète barbu, Vautour percnoptère, Milan royal, Outarde canepetière, Vautour fauve
Chiroptères	Toutes les espèces de chauves-souris présentes en Nouvelle-Aquitaine
Mammifères (hors chiroptères)	Vison d'Europe, Ours brun, Loutre d'Europe
Reptiles et amphibiens	Cistude d'Europe et Lézard ocellé
Insectes	Papillons du genre *Maculinea* Odonates
Invertébrés terrestres	-
Poissons	Esturgeon européen

Tableau 13 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Nouvelle Aquitaine

[7] https://www.ecologie.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees

3.1.1.2 Périmètres de protection et d'inventaire

Au niveau national et européen, des zones écologiquement intéressantes ont été définies. Certaines d'entre elles sont protégées, d'autres ne le sont pas, mais des inventaires ont pu mettre en évidence la présence d'espèces protégées et menacées ainsi que des milieux naturels remarquables.

Les espaces protégés et d'inventaire recherchés sont :

Espaces protégés	Espaces d'inventaires	Espaces conservatoires
• Parcs naturels (nationaux, régionaux) • Natura 2000 : Zones de Protection Spéciale (ZPS) et Zones Spéciales de Conservation (ZSC) • Réserves Naturelles Nationales et Régionales • Réserves biologiques • Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) • Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et des Zones Stratégiques de Gestion de l'Eau (ZSGE)	• Parcs naturels (nationaux, régionaux) • Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF 1 et 2)	• Sites du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) • Sites du Conservatoire du littoral • Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Tableau 14 : Liste des différents types d'espaces protégés et d'inventaires pris en compte

Pour le site d'étude, les espaces naturels ont été recensés dans un rayon de 5 km, correspondant à l'aire d'étude éloignée (données DREAL Nouvelle Aquitaine, voir carte suivante).

Il ressort de cette analyse que quatre sites du CEN, une ZSC, quatre ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II sont présents dans l'aire d'étude éloignée.

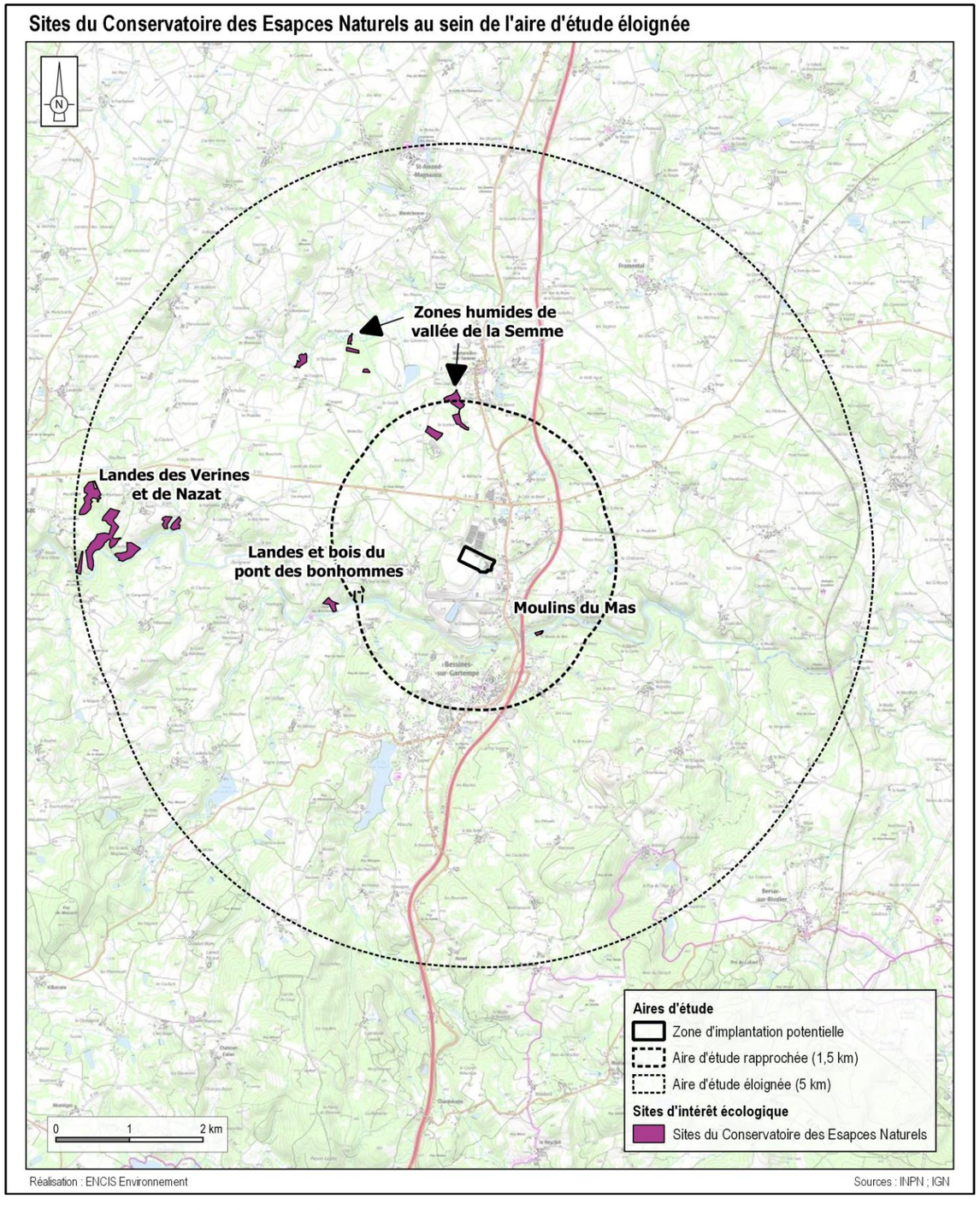
3.1.1.2.1 Sites du Conservatoire des Espaces Naturels

Certains sites sont aménagés pour améliorer ou restaurer des milieux naturels. Cette gestion est dirigée par des structures associatives ou publique. Elle est généralement accompagnée d'une acquisition foncière. Les organismes gestionnaires sont :

- Le conservatoire d'espaces naturels (site CEN) ;
- Le conservatoire du littoral, spécialiste des milieux maritimes et lacustres (site du conservatoire du littoral) ;
- Le conseil départemental (espaces naturels sensibles, ENS).

Ces sites comportent généralement une biodiversité atypique voire rare. Il est donc nécessaire de prendre en compte ces périmètres.

L'aire d'étude éloignée comporte quatre sites du Conservatoire d'Espaces Naturels. Il n'existe pas de données disponibles pour les sites inventoriés sauf pour les « Landes de Verines et de Nazat » et les « Zones humides de vallée de la Semme » qui sont inclus partiellement dans d'autres zonages.



Carte 8 : Sites du Conservatoire des Espaces Naturels au sein de l'aire d'étude éloignée

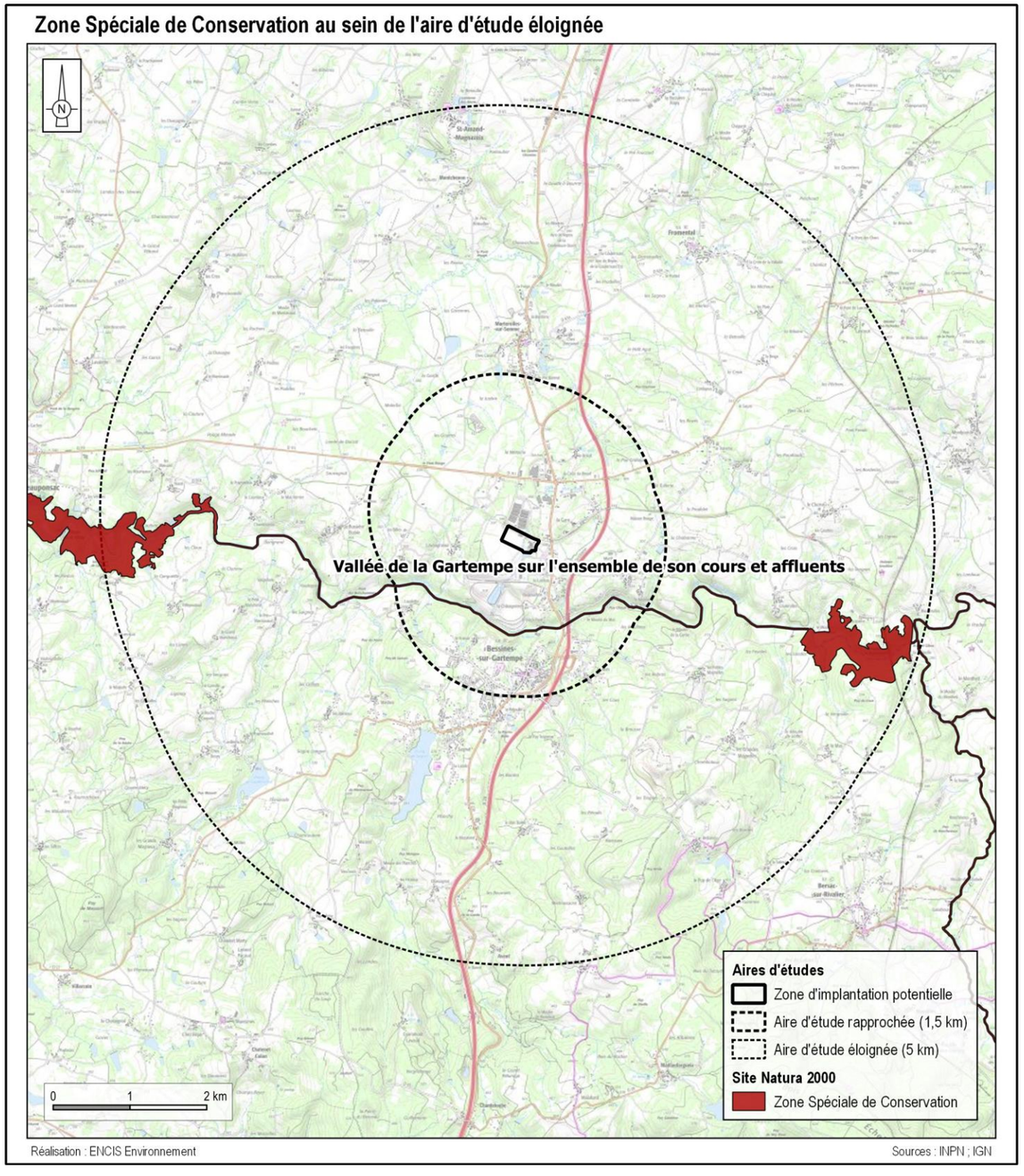
3.1.1.2.2 Sites Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de préserver la diversité biologique en Europe par la constitution d'un réseau des sites naturels les plus importants. Il s'agit donc de mettre en place une gestion concertée avec tous les acteurs intervenant sur les milieux naturels en respectant les exigences économiques, sociales et culturelles.

Ce réseau est constitué de :

- sites désignés pour assurer la **conservation de certaines espèces d'oiseaux** (Directive « Oiseaux » de 2009). Dans le cadre de l'application de la Directive 79-409 sur la conservation des oiseaux sauvages, adoptée le 2 avril 1979, et remplacée par la nouvelle directive 2009/147/CE, le Ministère en charge de l'environnement a réalisé depuis 1982 un inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), réalisé par le Muséum National d'Histoire Naturelle et la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO). Les ZICO sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages d'importance européenne. Après la désignation des ZICO, l'État doit lui adapter une Zone de Protection Spéciale (ZPS), c'est-à-dire une zone où les mesures de protection du droit interne devront être appliquées.
- sites permettant la **conservation de milieux naturels et d'autres espèces** (Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée par la Directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages). La Directive dite « Habitats-Faune-Flore » du 21 mai 1992 comprend une liste des types d'habitats naturels, d'espèces végétales et animales dont la conservation est d'intérêt communautaire. Les sites qui les abritent sont répertoriés, essentiellement sur la base de l'inventaire ZNIEFF. Ensuite, ces sites d'intérêt communautaire (SIC) seront désignés « Zones Spéciales de Conservation » (ZSC).

Une ZSC a été recensée au sein de l'aire d'étude éloignée (carte suivante).



Carte 9 : Zone Spéciale de Conservation au sein de l'aire d'étude éloignée

3.1.1.2.3 Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Floristique et Faunistique

L'objectif de la création de ZNIEFF est de réaliser une couverture des zones les plus intéressantes sur le plan écologique, essentiellement dans la perspective d'améliorer la connaissance du patrimoine naturel national et de fournir aux différents décideurs un outil d'aide à la prise en compte de l'environnement dans l'aménagement du territoire. Le recensement de ces zones permet de mettre en évidence des milieux déterminants pour leur valeur propre ou pour celle des espèces qu'ils abritent, en dehors de toute considération sur la surface, ainsi que des espèces déterminantes (espèces menacées, protégées et à intérêt patrimonial moindre, mais se trouvant dans des conditions écologiques ou biogéographiques particulières).

Les ZNIEFF peuvent être de deux types :

- **Type I :** ces zones constituent des secteurs caractérisés par leur intérêt biologique remarquable et doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement et de gestion ;

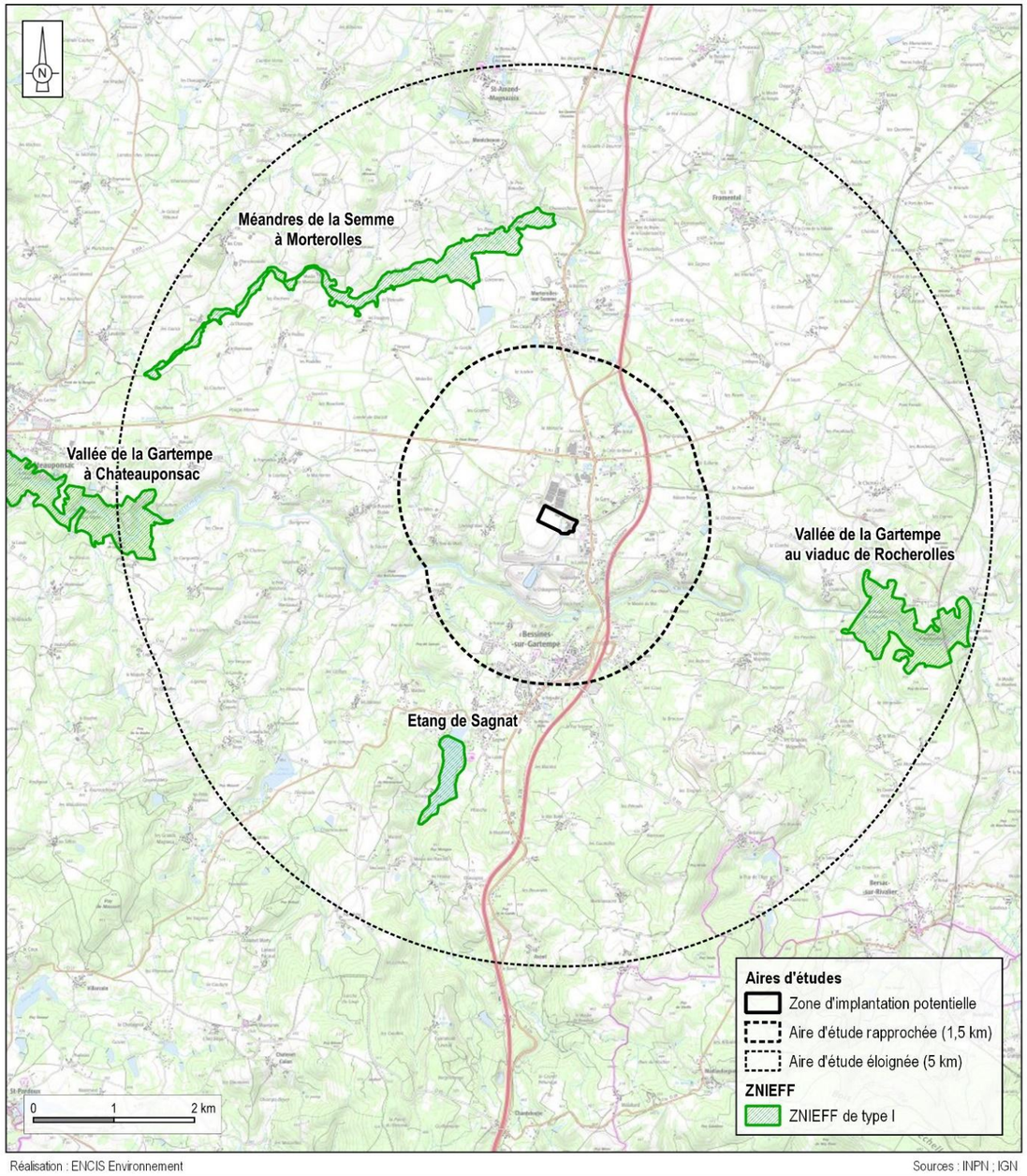
Quatre ZNIEFF de type I ont été recensées au sein de l'aire d'étude éloignée.

- **Type II :** ces zones constituent des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes et doivent faire l'objet d'une prise en compte systématique dans les programmes de développement.

Une ZNIEFF de type II a été recensée au sein de l'aire d'étude éloignée.

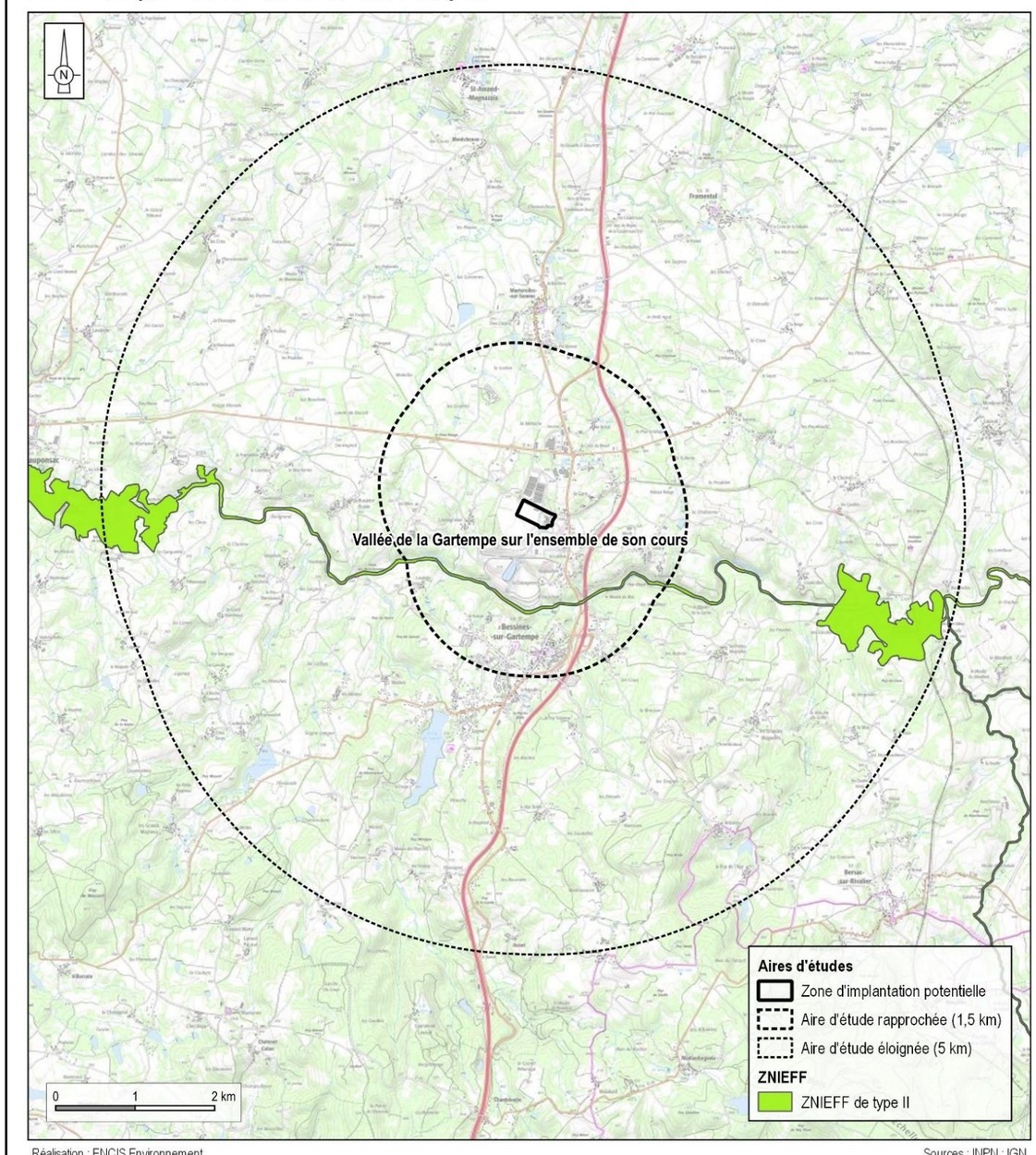
Les cartes suivantes localisent les diverses ZNIEFF recensées dans l'aire d'étude éloignée.

ZNIEFF de type I au sein de l'aire d'étude éloignée



Carte 10 : ZNIEFF de type I de l'aire d'étude éloignée

ZNIEFF de type II au sein de l'aire d'étude éloignée



Carte 11 : ZNIEFF de type II de l'aire d'étude éloignée

3.1.1.2.4 Synthèse des espaces protégés et d'inventaires de l'AEE

Statut	Nom de la zone	Code	Surface (ha)	Distance à l'AEI (km)	Critères déterminants de la zone				
					Habitats	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune terrestre
ZSC	VALLÉE DE LA GARTEMPE SUR L'ENSEMBLE DE SON COURS ET AFFLUENTS	FR7401147	3560	0,9	X	X	-	X	X
ZNIEFF I	VALLÉE DE LA GARTEMPE AU VIADUC DE ROCHEROLLES	740002783	87,01	3,5	-	X	X	-	X
	ÉTANG DE SAGNAT	740006189	24,29	2,8	-	X	X	-	X
	VALLÉE DE LA GARTEMPE À CHATEAUPONSAC	740002763	369,42	4,5	X	X	X	X	X
	MÉANDRES DE LA SEMME À MORTEROLLES	740120209	89,72	2,8	-	X	X	X	X
ZNIEFF II	VALLÉE DE LA GARTEMPE SUR L'ENSEMBLE DE SON COURS	740120050	3978,62	0,9	X	X	X	X	X

Tableau 15 : Synthèse des espaces protégés et d'inventaires de l'AEE

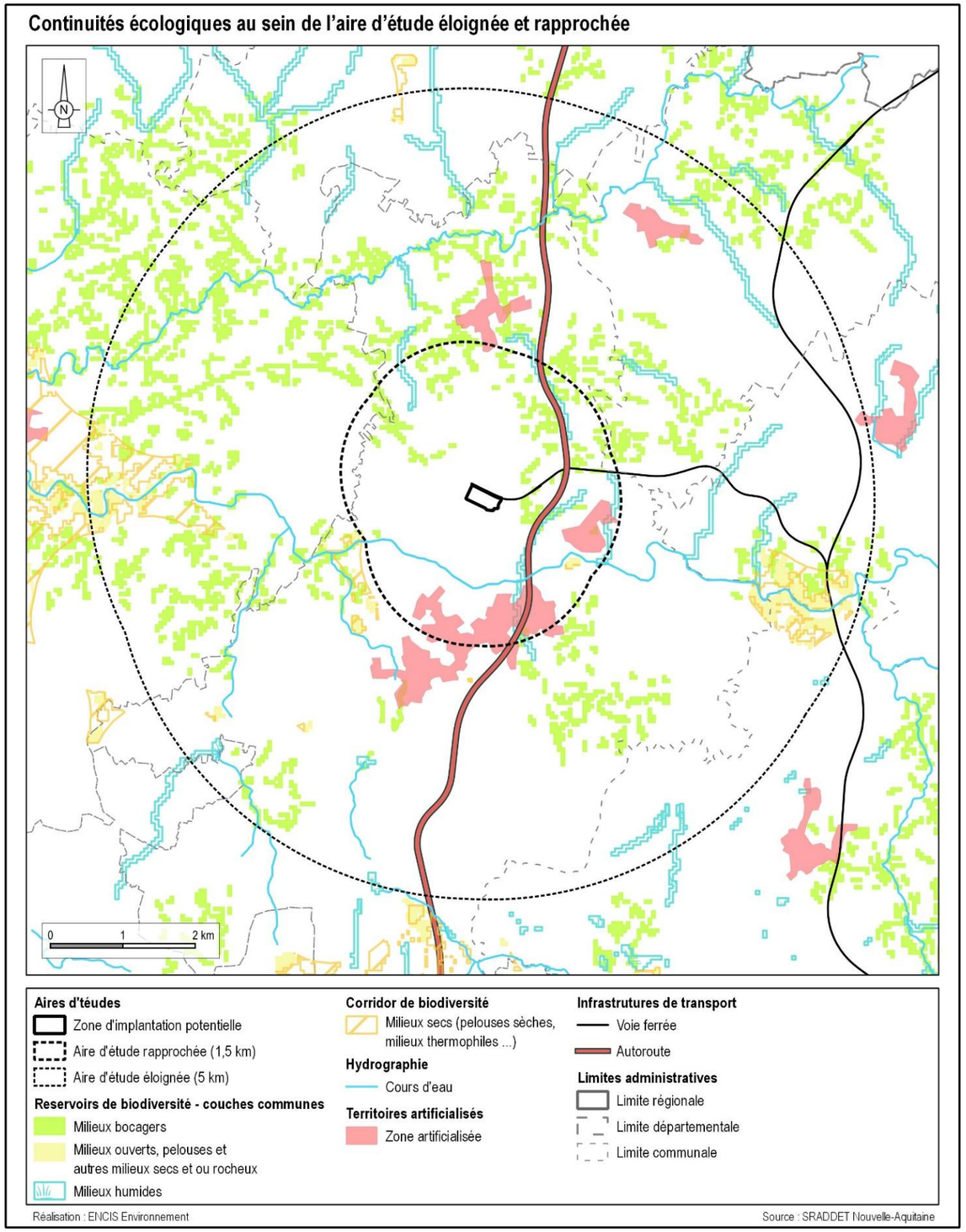
3.1.2 Continuités écologiques

Le réseau écologique, ou continuité écologique, désigne un ensemble de milieux aquatiques ou terrestres qui relient entre eux différents habitats vitaux pour une espèce ou un groupe d'espèces (habitats, sites de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration, etc.). Ils sont constitués des **réservoirs de biodiversité** (espaces de biodiversité remarquable, dans lesquels les espèces trouvent les conditions favorables pour réaliser tout ou partie de leur cycle de vie) et des **corridors écologiques** (axes de communication biologiques entre les réservoirs de biodiversité).

3.1.2.1 Continuités écologiques de l'aire d'étude éloignée et rapprochée

Le SRCE Limousin (intégré au SRADDET Nouvelle-Aquitaine), ainsi que les données issues de l'IGN permettent de mettre en évidence plusieurs réservoirs et corridors écologiques :

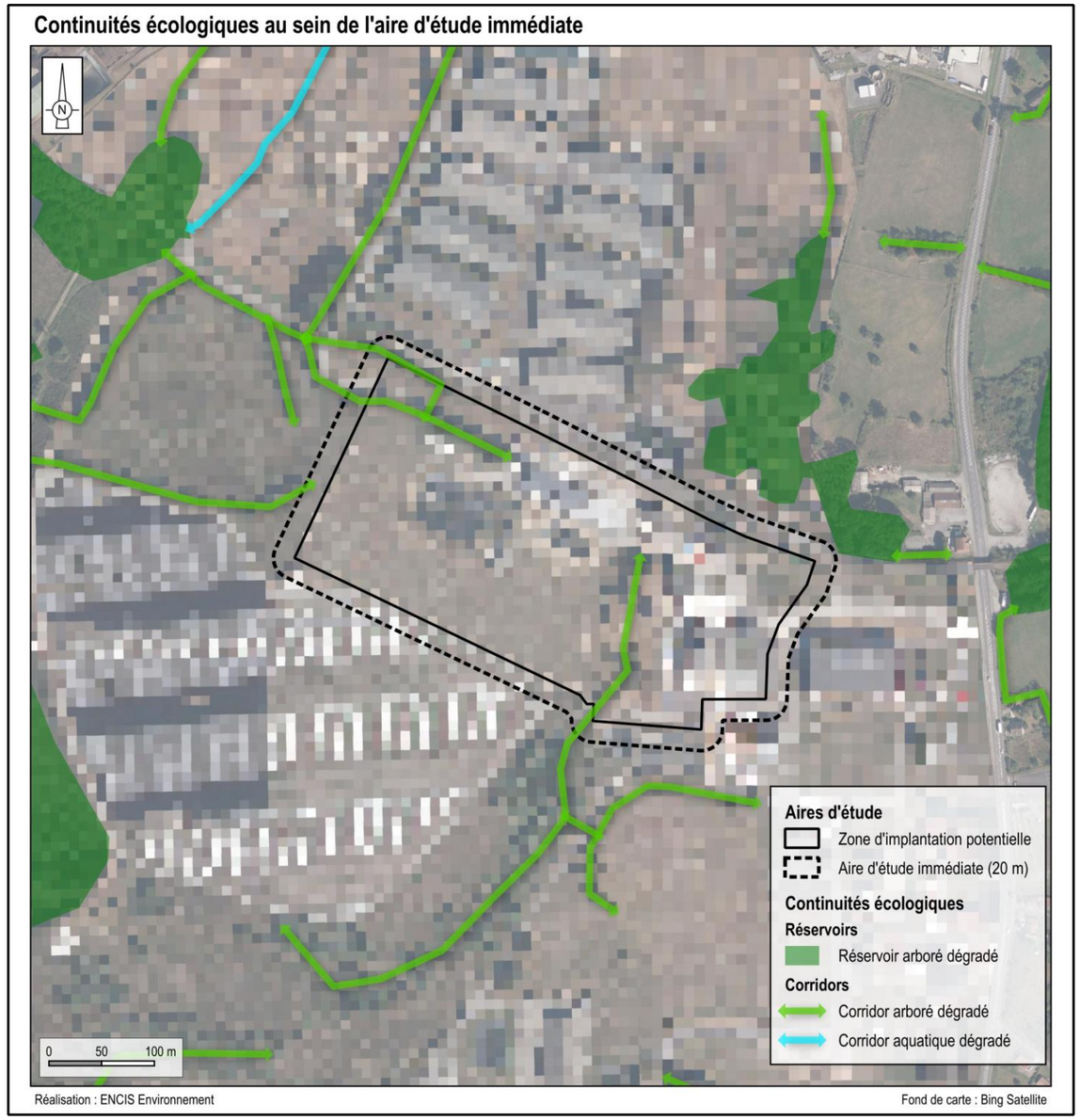
- Concernant la **Trame verte**, le secteur considéré est pourvu principalement de milieux bocagers et ouverts. Ceux-ci sont parfois connectés par des corridors de biodiversité de milieux secs. Le réseau est particulièrement dense au nord de l'aire étudiée. Quatre zones artificialisées, une autoroute et une voie ferrée fragmentent l'AEE et l'AER.
- La **Trame bleue**, à cette échelle, est principalement structurée par deux cours d'eau. La Semme et ses affluents sillonnent l'AEE du nord-est vers le nord-ouest, tandis que la Gartempe et ses affluents s'écoulent de l'ouest en est, en traversant l'AER. Les milieux humides, présents au nord, au sud et à l'est de l'aire d'étude éloignée, contribuent à la diversité du réseau hydrographique. Le réseau de cours d'eau et de vallons humides est particulièrement dense au nord de l'aire étudiée.



Carte 12 : Continuités écologiques au sein de l'aire d'étude éloignée et rapprochée (SRADDET Nouvelle-Aquitaine IGN)

3.1.2.2 Continuités écologiques au sein de l'aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate est structurée par des milieux anthropisés (bâtiments, voiries, plateformes, etc.) et des zones ouvertes herbacées. Aucun réservoir biologique n'y est représenté. Vis-à-vis de la Trame verte, les quelques rares haies présentes sont des plantations exotiques (Thuya, notamment) ou des alignements d'arbres (bouleaux). Elles forment des corridors arborés très dégradés et diffus, avec très peu de connexions au sein de l'aire étudiée et de faibles connectivités avec l'extérieur et avec d'éventuels réservoirs. Vis-à-vis de la Trame bleue, aucun corridor ou réservoir notable n'est présent au sein ou à proximité direct de l'AEI.



Carte 13 : Continuités écologiques au sein de l'aire d'étude immédiate

3.1.3 Habitats naturels et flore

3.1.3.1 Potentialités en termes d'habitats naturels et d'espèces

Une recherche bibliographique est réalisée afin de cibler les espèces et les habitats naturels patrimoniaux potentiellement présents au sein de l'aire d'étude immédiate. Celle-ci consiste en une extraction des données naturalistes issues des sites inventoriés au sein de l'aire d'étude rapprochée (une ZSC et une ZNIEFF II), ainsi que les données communales sur le site internet de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel).

3.1.3.1.1 Habitats d'intérêt communautaire

Les données disponibles mentionnent la présence de 13 habitats d'intérêt communautaire sur les sites inventoriés de l'AER. Ces habitats sont listés dans le tableau suivant, associés à leur potentialité de présence au sein de l'AEI.

Habitats d'intérêt communautaire (Directive Habitats-Faune-Flore)		**Potentialité de présence sur l'AEI**
Libellé	**Code EUR**	
Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea*	3130	Faible
Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp*.	3140	Faible
Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	3150	Très faible
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	3260	Très faible
Landes humides atlantiques septentrionales à *Erica tetralix*	4010	Faible
Landes sèches européennes	4030	Modérée
Formations herbeuses à *Nardus*, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	6230	**Forte**
Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)	6410	Très faible
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	6430	Très faible
Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)	6510	Faible
Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* ou *Ilici-Fagenion*)	9120	Faible
Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion*	9180	Faible
Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)	91E0	Très faible

Tableau 16 : Habitats d'intérêt communautaire recensés au sein des sites inventoriés de l'AER

3.1.3.1.2 Flore patrimoniale

Les données disponibles mentionnent notamment la présence de 25 espèces patrimoniales (menacées et/ou protégées, enjeu *a minima* modéré) sur les sites inventoriés de l'AER. Ces espèces sont listées dans le tableau suivant, associées à leurs statuts et leur potentialité de présence au sein de l'AEI.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts réglementaires			Statuts de conservation (UICN)		Dét. ZNIEFF	Habitat(s) favorable(s) à l'espèce	Potentialité de présence sur l'AEI
		Directive Habitats-Faune-Flore	Protection Nationale*	Protection Régionale**	Liste Rouge France	Liste Rouge Région			
Anthericum liliago	Phalangère à fleurs de lis	-	-	Art. 3 et 4	LC	EN	oui	Ourlets externes basophiles mésoxérophiles	Faible
Asplenium obovatum subsp. billotii	Asplenium de Billot	-	-	Art. 1	LC	-	oui	Chasmophytes de parois acides	Très faible
Bellardia viscosa	Bellardie visqueuse	-	-	-	LC	EN	oui	Pelouses mésohygrophiles	**Avérée**
Carex brizoides	Laîche fausse brize	-	-	Art. 1	LC	LC	oui	Sous-bois acidophiles, psychrophiles	Très faible
Crassula tillaea	Crassule tillée	-	-	-	LC	EN	oui	Pelouses acidophiles, thermophiles, subhygrophiles	Modérée
Doronicum pardalianches	Doronic à feuilles cordées	-	-	Art. 1	LC	LC	oui	Sous-bois basophiles, surtout montagnards	Très faible
Drosera intermedia	Rossolis intermédiaire	-	Art. 2 et 3	-	LC	NT	oui	Parvocariçaies oligotrophiles pionnières et tourbières	Très faible
Drosera rotundifolia	Rossolis à feuilles rondes	-	Art. 2 et 3	-	LC	LC	oui	Tourbières	Très faible
Hypericum linariifolium	Millepertuis à feuilles de linaire	-	-	Art. 1	LC	LC	oui	Côteaux et rochers acides	Modérée
Isoetes tenuissima	Isoète très ténu	-	-	-	CR	-	oui	Pelouses amphibies	Faible
Isopyrum thalictroides	Isopyre faux pigamon	-	-	Art. 1	LC	LC	oui	Sous-bois basophiles, mésohygrophiles	Très faible
Juncus capitatus	Jonc capité	-	-	Art. 1	LC	VU	oui	Pelouses sablonneuses hygrophiles, acidophiles	Faible
Lathyrus hirsutus	Gesse hérissée	-	-	-	LC	EN	-	Friches et cultures basophiles	Très faible
Linum trigynum	Lin de France	-	-	-	LC	EN	oui	Pelouses basophiles méridionales, xérophiles, thermophiles	Très faible
Littorella uniflora	Littorelle à une fleur	-	Art. 1	-	LC	LC	oui	Pelouses amphibies	Faible
Lonicera etrusca	Chèvrefeuille étrusque	-	-	-	LC	VU	oui	Garrigues et matorrals calcicoles	Très faible
Luronium natans	Flûteau nageant	Ann. II	Art. 1	-	LC	NT	oui	Herbiers des eaux acides oligotrophes à mésotrophes	Faible
Lysimachia nummularia	Lysimaque nummulaire	-	-	Art. 3 et 4	LC	LC	oui	Prairies et boisements humides mésotrophes à eutrophes	Faible
Moenchia erecta	Moenchie dressée	-	-	-	LC	VU	oui	Pelouses acidophiles	Modérée
Narcissus poeticus	Narcisse des poètes	-	-	-	LC	EN	oui	Prairies et pelouses oligotrophiles	Très faible
Ophioglossum vulgatum	Ophioglosse répandu	-	-	Art. 1	LC	NT	oui	Landes humides et prés paratourbeux basophiles	Très faible
Oreopteris limbosperma	Fougère des montagnes	-	-	Art. 3 et 4	LC	LC	oui	Sous-bois acidophiles, surtout montagnards	Très faible
Phegopteris connectilis	Polypode du hêtre	-	-	Art. 3 et 4	LC	LC	oui	Sous-bois acidophiles, psychrophiles, surtout montagnards	Très faible
Sibthorpia europaea	Sibthorpie d'Europe	-	-	Art. 1	LC	VU	oui	Sources et sous-bois hygrophiles, acidophiles à neutrophiles	Très faible
Tuberaria guttata	Hélianthème tacheté	-	-	-	LC	EN	oui	Pelouses acidophiles, sablonneuses et siliceuses	Modérée

Dét. ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable
***** Arrêté interministériel du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire, modifié par les arrêtés du 15 septembre 1982 (JORF du 14 décembre 1982, p. 11147), du 31 août 1995 (JORF du 17 octobre 1995, pp. 15099-15101), du 14 décembre 2006 (JORF du 24 février 2007, p. 62) et du 23 mai 2013 (JORF du 7 juin 2013, texte 24)
****** Arrêté interministériel du 1er septembre 1989 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Limousin complétant la liste nationale
: élément de patrimonialité

Tableau 17 : Espèces floristiques patrimoniales recensées au sein des sites inventoriés de l'AER et de la commune de Bessines-sur-Gartempe

3.1.3.2 Description des habitats recensés

Les habitats identifiés au sein de l'aire d'étude immédiate sont décrits indépendamment les uns des autres au sein de grandes formations végétales plus facilement reconnaissables. Cette description propose la nomenclature EUNIS (*European Nature Information System* : Système d'information européen sur la nature) et inclut les taxons structurants ainsi que l'architecture générale de la végétation.

L'AEI est située en périphérie de la commune de Bessines-sur-Gartempe, au sein du Site Industriel de Bessines (SIB), sur un secteur partiellement artificialisé. Son emprise couvre ainsi des milieux artificialisés (bâtiments, voiries) et des milieux semi-naturels (zones herbacées, quelques haies, notamment).

Au cours des inventaires, 155 espèces végétales ont été identifiées, au sein des habitats listés dans le tableau suivant et cartographiés ci-après.

Ensemble écologique (EUNIS)	Habitat	Libellé EUNIS correspondant	Code EUNIS	Code CORINE Biotopes	Code EUR	Surface / Longueur	Proportion sur l'AEI
E - Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoïdes	Pelouses acidiphiles	Pelouses sèches, acides et neutres fermées non-méditerranéennes	E1.7	35	-	44 183 m² (+ 6 370 m² sous le parc photovoltaïque)	37 %
	Prairies mésophiles et bandes enherbées	Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	E2.1	38.1	-	13 658 m²	12 %
	Zones rudérales	Végétations herbacées anthropiques	E5.1	87	-	8 532 m²	7 %
J - Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels	Parc photovoltaïque	Sites industriels et commerciaux encore en activité en zone rurale	J2.3 x E1.7	-	-	6 370 m²	5 %
	Bâtiments	Sites industriels et commerciaux encore en activité en zone rurale	J2.3	-	-	5 864 m²	5 %
	Routes, pistes et plateformes	Réseaux routiers	J4.2	-	-	25 881 m²	22 %
	Voies ferrées	Voies ferrées	J4.3	-	-	7 174 m²	6 %
	Bassin de rétention	Eaux stagnantes très artificielles non salées	J5.3	89.23	-	6 654 m²	6 %
	Canal bétonné	Eaux courantes très artificielles non salées	J5.4	89.2	-	185 m	-
Haies et autres linéaires de végétation, arbres isolés	Lisière embroussaillée (ronces, fougères, etc.)	Haies & Alignements d'arbres	FA & G5.1	84	-	183 m	-
	Alignement arbustif					78 m	-
	Alignement arboré ou arbustif anthropique (taillé, exotique, etc.)					463 m	-
	Arbuste ou jeune arbre isolé					~ 8	-

Tableau 18 : Habitats identifiés sur l'AEI

Habitats naturels de l'aire d'étude immédiate



Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (20 m)

Habitats naturels et semi-naturels (EUNIS)
- Pelouses acidiphiles (E1.7)
- Prairies mésophiles et bandes enherbées (E2.1)
- Zones rudérales (E5.1)

Haies et autres linéaires de végétation, arbres isolés
- Lisière embroussaillée (ronces, fougères, etc.)
- Alignement arbustif
- Alignement arboré ou arbustif anthropique (taillé, exotique, etc.)
- Arbuste ou jeune arbre isolé

Habitats très artificiels et infrastructures humaines
- Bâtiments (J2.3)
- Parc photovoltaïque (J2.3 x E1.7)
- Routes, pistes et plateformes (J4.2)
- Voies ferrées (J4.3)
- Bassin de rétention (J5.3)
- Canal bétonné (J5.4)

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Bing Satellite

Carte 14 : Habitats de l'aire d'étude immédiate

Chaque habitat naturel ou semi-naturel référencé fait l'objet d'une fiche descriptive sur le modèle suivant.

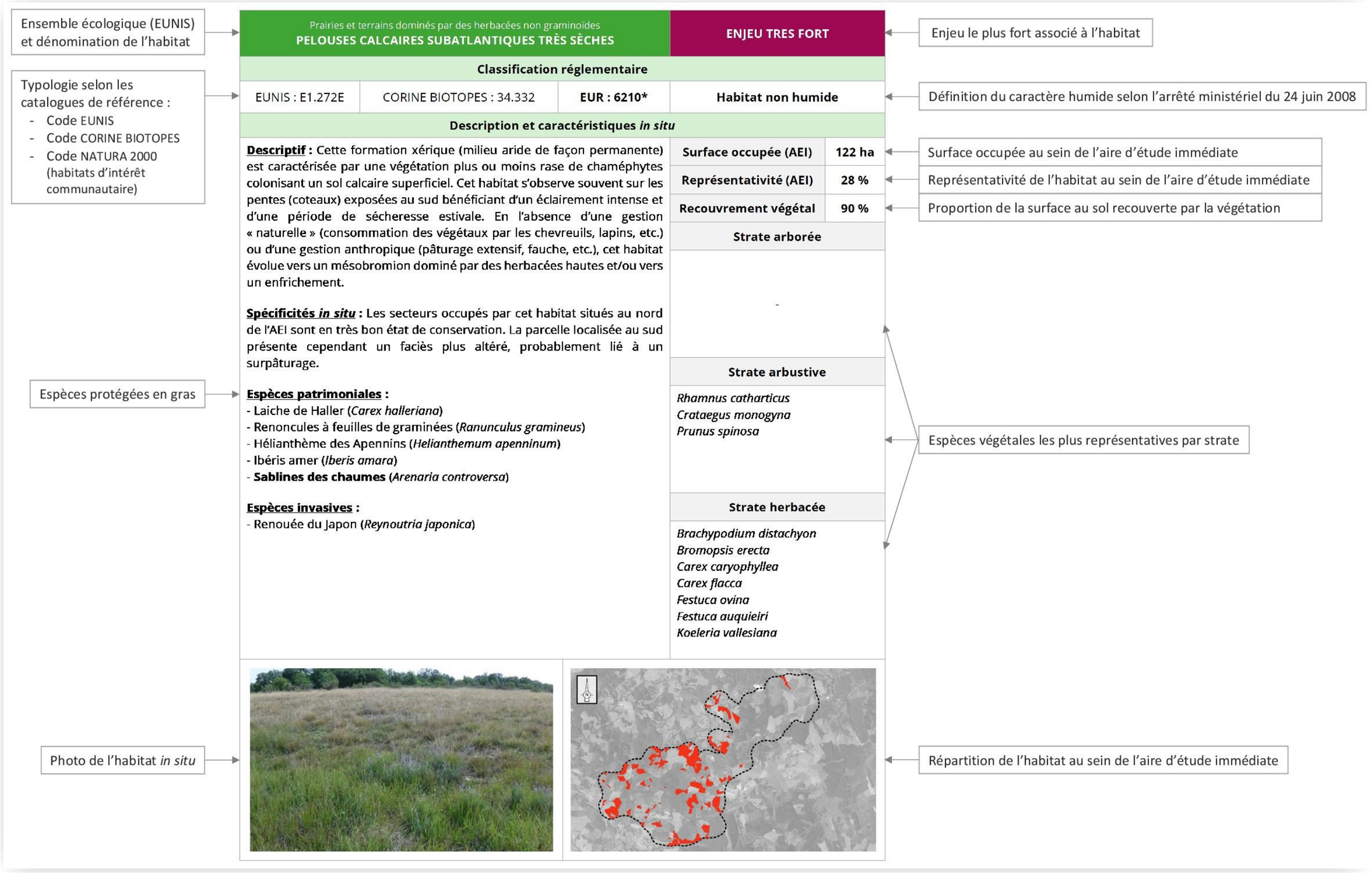


Figure 3 : Grille de lecture des fiches habitats

Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoïdes **PELOUSES ACIDIPHILES**			**ENJEU FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : E1.7	CORINE BIOTOPES : 35	**EUR : -**	Habitat *pro parte* humide (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Pelouses pérennes fermées, sèches ou mésophiles, occupant des sols acides dans les régions planitiaires à montagnardes atlantiques ou subatlantiques d'Europe septentrionale, d'Europe moyenne et de l'ouest de la péninsule Ibérique, avec *Nardus stricta, Festuca filiformis (Festuca tenuifolia), Festuca ovina, Festuca rubra, Agrostis capillaris, Danthonia decumbens, Anthoxanthum odoratum, Deschampsia flexuosa, Poa angustifolia, Galium saxatile, Polygala vulgaris, Viola canina, Meum athamanticum, Arnica montana, Centaurea nigra, Dianthus deltoides, Gentianella campestris, Chamaespartium sagittale, Jasione laevis, Potentilla erecta, Carex pilulifera.* N'importe laquelle de ces herbacées peut dominer ou co-dominer des faciès distinctifs ; *Calamagrostis epigejos ou Carex arenaria* peuvent aussi envahir et dominer certaines formations.

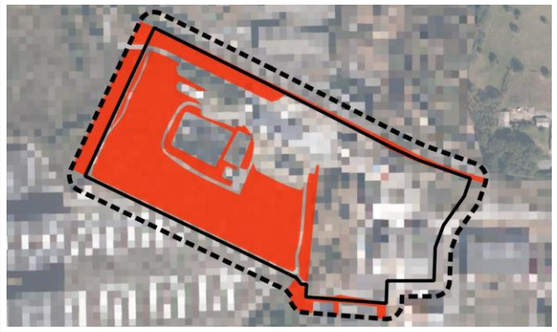
Spécificités *in situ* : Localement, ces pelouses représentent la majeure partie des zones herbacées. Elles se développent sur un sol très peu profond et caillouteux. Broyées ponctuellement, celles-ci se rapprochent des pelouses acidiphiles d'intérêt communautaire, sans pour autant disposées d'une diversité floristique aussi importante.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives :
- Erigeron canadensis

Surface occupée (AEI)	**4,4 ha**
Représentativité (AEI)	**37 %**
Strate arborée	
-	
Strate arbustive	
-	
Strate herbacée	
Agrostis capillaris *Anthoxanthum odoratum* *Centaurea nigra* *Danthonia decumbens* *Festuca lemanii* *Leucanthemum vulgare* *Pilosella officinarum*	





Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoïdes **PRAIRIES MÉSOPHILES ET BANDES ENHERBÉES**			**ENJEU FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : E2.1	CORINE BIOTOPES : 38.1	**EUR : -**	Habitat *pro parte* humide (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Terrains occupés par des prairies permanentes, possiblement réensemencés, avec une flore appauvrie, utilisés pour le pâturage, la protection et la stabilisation des sols, l'aménagement paysager ou à des fins récréatives.

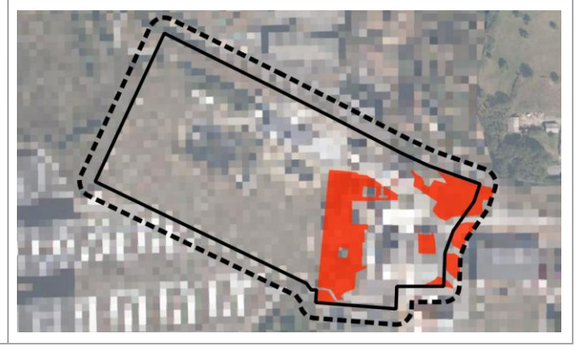
Spécificités *in situ* : Cet habitat regroupe les plates-bandes enherbées et zones prairiales plus étendues, tondues plus ou moins régulièrement et disposant d'une assez faible richesse floristique.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	**1,4 ha**
Représentativité (AEI)	**12 %**
Strate arborée	
-	
Strate arbustive	
-	
Strate herbacée	
Arrhenatherum elatius *Anthoxanthum odoratum* *Centaurea jacea* *Plantago lanceolata* *Ranunculus acris* *Rumex acetosa* *Taraxacum officinale* *Trifolium pratense*	





Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoïdes **ZONES RUDÉRALES**			**ENJEU TRÈS FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : E5.1	CORINE BIOTOPES : 87	**EUR : -**	Habitat *pro parte* humide (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Peuplements herbacés se développant sur des terrains en déprise urbaine ou agricole, sur des terrains qui ont été repris sur les réseaux des transports ou sur des terrains qui étaient utilisés comme décharge.

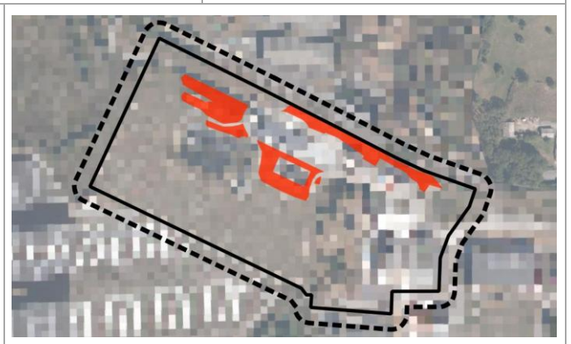
Spécificités *in situ* : Secteurs dont les sols ont été assez récemment restructurés (travaux, décapages, stockages, etc.) et où la recolonisation végétale est en cours. Le taux de recouvrement végétal y est faible et les espèces présentes, souvent pionnières, sont typiques des sols perturbées et caillouteux.

Espèces patrimoniales :
- *Parentucellia (Bellardia) viscosa*
- *Verbascum virgatum*

Espèces invasives :
- *Buddleja davidii*
- *Erigeron canadensis*
- *Senecio inaequidens*

Surface occupée (AEI)	**0,9 ha**
Représentativité (AEI)	**7 %**
Strate arborée	
-	
Strate arbustive	
-	
Strate herbacée	
Cardamine hirsuta *Daucus carota* *Erigeron canadensis* *Erodium cicutarium* *Rumex crispus* *Senecio vulgaris* *Taraxacum officinale* *Veronica persica*	





HAIES ET AUTRES LINÉAIRES DE VÉGÉTATION, ARBRES ISOLÉS			
Classification réglementaire			
EUNIS : FA & G5.1	CORINE BIOTOPES : 84	**EUR : -**	Habitat *pro parte* humide (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

Sont ici considérés les haies (arbustives, arborées ou multistrates) ainsi que les autres linéaires de végétation éventuellement recensés au sein de l'AEI (lisières embroussaillées ou encore ripisylve arbustives) et les arbres isolés. Les haies sont des structures végétales linéaire qui organisent le paysage en séparant entre elles différentes parcelles de milieux herbacés (prairies, cultures, etc.). Elles représentent à la fois des habitats d'espèces en tant que tels, ainsi que des corridors écologiques. Le maillage qu'elles créent, plus ou moins dense, peut aussi former des habitats à part entière : les milieux bocagers. Ce sont donc des éléments portant un intérêt écologique majeur pour la faune et la flore. Les haies référencées sur l'aire d'étude immédiate ont été classées selon une méthode inspirée de la typologie des haies du pôle bocage et faune sauvage de l'ONCFS.

LISIÈRE EMBROUSSAILLÉE (RONCES, FOUGÈRES, ETC.)	**ENJEU TRÈS FAIBLE**	
Descriptif : : Linéaires de végétation constituées d'herbacées hautes et d'arbrisseaux, telles que des ronces (*Rubus sp.*) ou la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*). **Spécificités *in situ*** : Un linéaire embroussaillé est présent au nord-est de l'AEI, le long de la voie ferrée.	**Longueur (AEI)**	**183 m**
	Espèces	
	Pteridium aquilinum *Rubus sp.*	

ALIGNEMENT ARBUSTIF	**ENJEU TRÈS FAIBLE**	
Descriptif : Alignement d'arbustes ou de très jeunes arbres. **Spécificités *in situ*** : Deux linéaires arbustifs sont présents au nord-est de l'AEI, le long de la voie ferrée.	**Longueur (AEI)**	**78 m**
	Espèces	
	Betula pendula *Robinia pseudoacacia*	

ALIGNEMENT ARBORÉ OU ARBUSTIF ANTHROPIQUE (TAILLÉ, EXOTIQUE, ETC.)	**ENJEU TRÈS FAIBLE**	
Descriptif : Alignements d'arbres plantés. **Spécificités *in situ*** : Alignements plantés, principalement de Thuya ou de Bouleaux verruqueux.	**Longueur (AEI)**	**463 m**
	Espèces	
	Betula pendula *Thuja sp.*	

ARBUSTE OU JEUNE ARBRE ISOLÉ	**ENJEU TRÈS FAIBLE**	
Descriptif : Arbuste ou jeune arbre isolé. **Spécificités *in situ*** : Les sujets isolés correspondent localement à des Bouleaux verruqueux (*Betula pendula*) ou des Robiniers faux-acacias (*Robinia pseudoacacia*).	**Nombre (AEI)**	**~ 8**
	Espèces	
	Betula pendula *Robinia pseudoacacia*	

ZONES BÂTIES, SITES INDUSTRIELS ET AUTRES HABITATS ARTIFICIELS		
Zones principalement utilisées pour l'occupation humaine, bâtiments, sites industriels, réseaux de transport, décharges publiques.		
PARC PHOTOVOLTAÏQUE (EUNIS : J2.3 x E1.7)	**ENJEU FAIBLE**	
Parc photovoltaïque bordant l'AEI sur sa partie sud-ouest. Celui-ci couvre des milieux herbacés similaires aux pelouses acidiphiles décrites précédemment.	**Surface occupée (AEI)**	**0,6 ha**
	Représentativité (AEI)	**5 %**
BÂTIMENTS (EUNIS : J2.3)	**ENJEU TRÈS FAIBLE**	
Bâtiments industriels et bureaux présents au nord et à l'est de l'AEI.	**Surface occupée (AEI)**	**0,6 ha**
	Représentativité (AEI)	**5 %**
ROUTES, PISTES ET PLATEFORMES (EUNIS : J4.2)	**ENJEU TRÈS FAIBLE**	
Cet habitat regroupe les routes, les parkings, les pistes en gravats, ainsi que les plateformes bétonnées.	**Surface occupée (AEI)**	**2,6 ha**
	Représentativité (AEI)	**22 %**
VOIES FERRÉES (EUNIS : J4.3)	**ENJEU TRÈS FAIBLE**	
Une voie ferrée borde l'ensemble de la partie nord de l'AEI.	**Surface occupée (AEI)**	**0,7 ha**
	Représentativité (AEI)	**6 %**
BASSIN DE RÉTENTION (EUNIS : J5.3)	**ENJEU TRÈS FAIBLE**	**ENJEU FAIBLE**
Sept bassins sont présents sur l'AEI. Parmi eux, deux présentent un développement de végétations hygrophiles (*Juncus, Typha, Carex,* notamment) et portent un enjeu relevé vis-à-vis des autres.	**Surface occupée (AEI)**	**0,7 ha**
	Représentativité (AEI)	**6 %**
CANAL BÉTONNÉ (EUNIS : J5.4)	**ENJEU TRÈS FAIBLE**	
Canal acheminant les eaux depuis le nord du site vers le sud. Aucune végétation hygrophile ne s'y développe.	**Surface occupée (AEI)**	**185 m**
	Représentativité (AEI)	**-**

3.1.3.3 Flore inventoriée

La flore inventoriée a été confrontée aux listes des taxons menacés, ceux bénéficiant d'une protection, ainsi qu'aux exotiques envahissants, afin de déterminer le statut de chacune des espèces rencontrées. Les statuts régionaux et départementaux sont aussi pris en compte (cf. chapitre Méthodologie). La liste des taxons recensés lors des inventaires floristiques réalisés au sein de chaque formation végétale est disponible en Annexe 2.

3.1.3.3.1 Flore patrimoniale (protégée et/ou menacée)

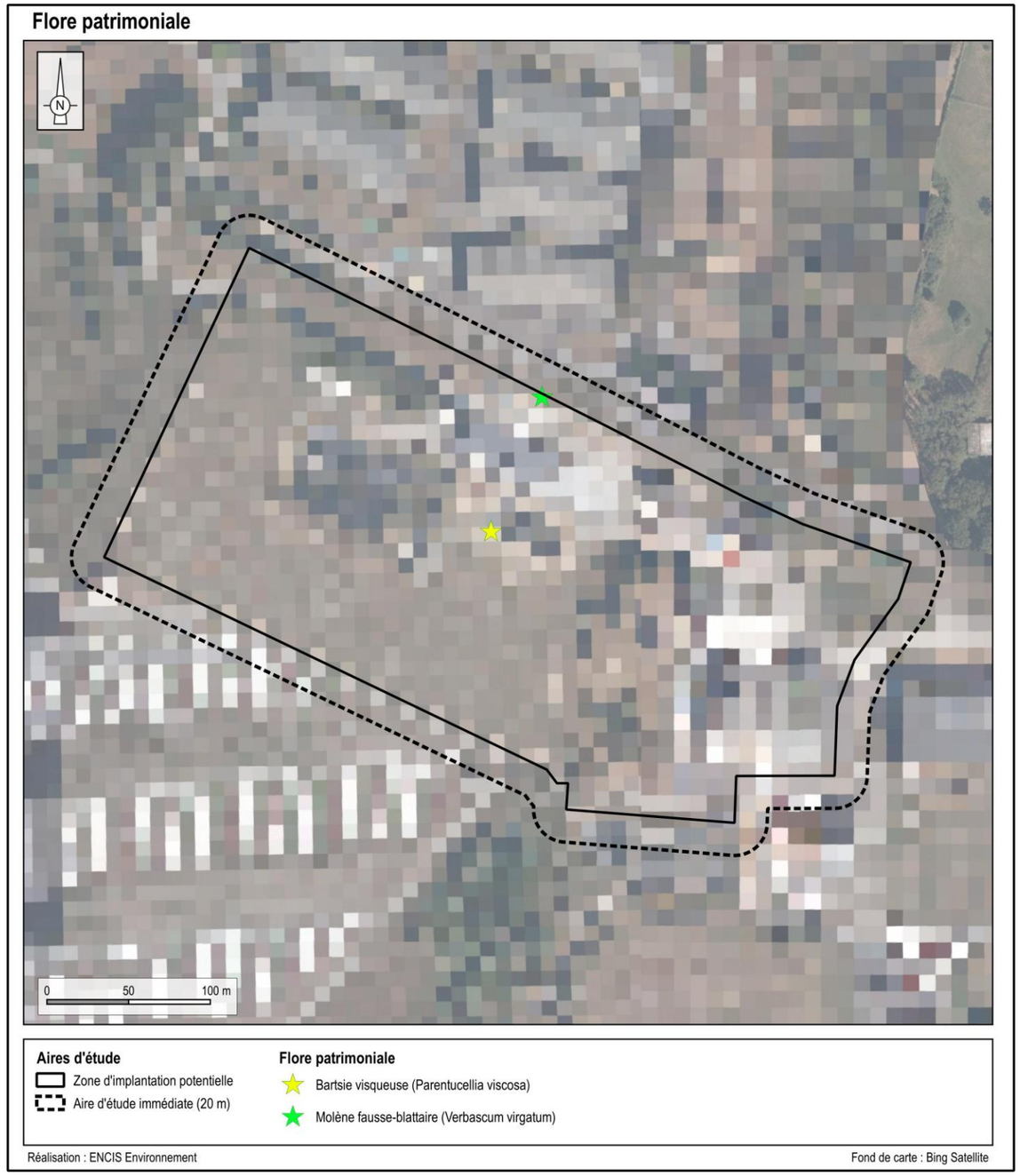
Au sein de l'aire d'étude immédiate, **deux espèces patrimoniales** ont été recensées (tableaux et carte suivante). Celles-ci ne sont pas protégées.

Bartsie visqueuse (*Parentucellia viscosa*)		**Enjeu fort**
Écologie	Orobanchacée de pelouses oligotrophile, souvent sur sol sablonneux. En France, elle est surtout répartie sur les zones littorales, mais aussi des secteurs plus continentaux tels que la Sologne ou la Brenne. Elle est très rare en Limousin.	
Observations *in-situ*	Une station avec un seul pied a été relevée aux abords d'un bassin de rétention. Le sol remanié et perturbé à cet endroit a pu permettre son développement, issu probablement d'une dispersion depuis d'importantes stations localisées au nord du Site Industriel de Bessines.	

Statuts réglementaires			**Statuts de conservation (UICN)**			**Dét. ZNIEFF**
Protection nationale	**Protection régionale**	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Europe**	**France**	**Région**	
-	-	-	-	LC	EN	oui

Molène fausse-blattaire (*Verbascum virgatum*)		**Enjeu faible**
Écologie	Scrophulariacée se développant au sein de friches mésoxérophiles, milieux caillouteux, bords de routes, etc. Répartie de manière éparse, surtout sur la partie ouest de la France, cette espèce est peu commune en Limousin.	
Observations *in-situ*	Une station avec un seul pied a été relevée aux abords de la voie ferrée. Le sol remanié et perturbé à cet endroit a pu permettre son développement.	

Statuts réglementaires			**Statuts de conservation (UICN)**			**Dét. ZNIEFF**
Protection nationale	**Protection régionale**	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Europe**	**France**	**Région**	
-	-	-	-	LC	LC	oui



Carte 15 : Flore patrimoniale

3.1.3.3.2 Flore exotique envahissante

Au sein de l'aire d'étude immédiate, **neuf espèces exotiques envahissantes** ont été recensées.

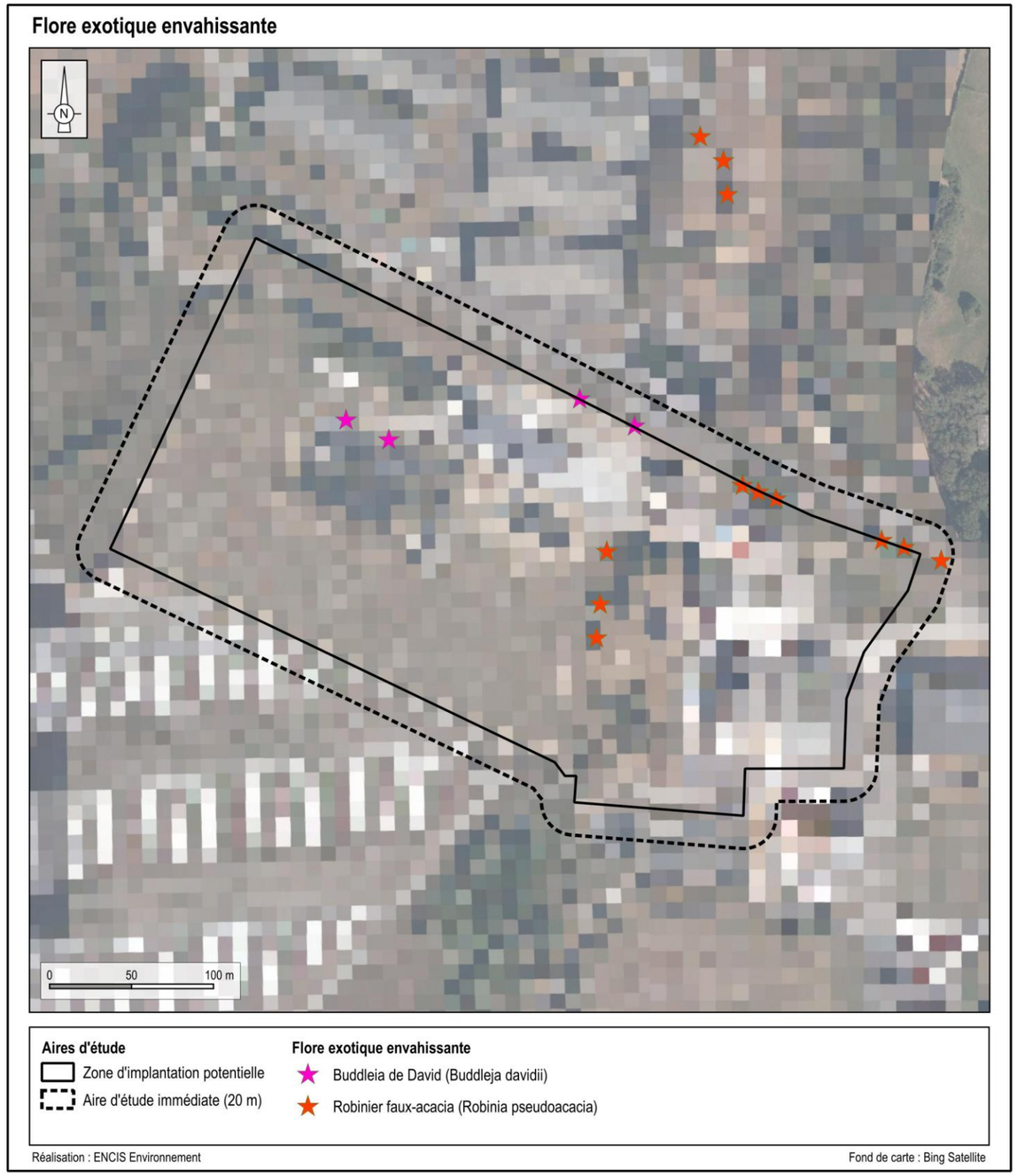
Celles-ci sont listées ci-après, associées à leur niveau d'impact, catégorisé par la **Liste hiérarchisée des plantes exotiques envahissantes de Nouvelle-Aquitaine** (Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, Conservatoire Botanique National du Massif central et Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, 2022).

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Niveau d'impact en Nouvelle-Aquitaine*
Buddleja davidii	Buddleia de David	**Majeur**
Erigeron annuus	Vergerette annuelle	Modéré
Erigeron canadensis	Vergerette du Canada	**Majeur**
Oenothera parviflora	Onagre à petites fleurs	Modéré
Oxalis dillenii	Oxalide de Dillenius	Modéré
Pseudotsuga menziesii	Sapin de Douglas	Modéré
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia	**Majeur**
Senecio inaequidens	Séneçon du Cap	**Majeur**
Veronica persica	Véronique de Perse	Modéré

** CAILLON A. (coord.), BONIFAIT S., CHABROL L., DAO J., LEBLOND N., RAGACHE Q., 2022 – Liste hiérarchisée des plantes exotiques envahissantes de Nouvelle-Aquitaine. – Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique (coord.), Conservatoire Botanique National du Massif central et Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées*

Tableau 19 : Espèces floristiques exotiques envahissantes recensées

Les stations des espèces les plus problématiques sont cartographiées ci-après (certaines espèces comme la Vergerette du Canada ou le Séneçon du Cap étant réparties de manière diffuse sur l'ensemble du site, celles-ci n'ont pas été localisées).



Carte 16 : Flore exotique envahissante

3.1.3.4 Conclusion de l'état initial des habitats naturels et de la flore

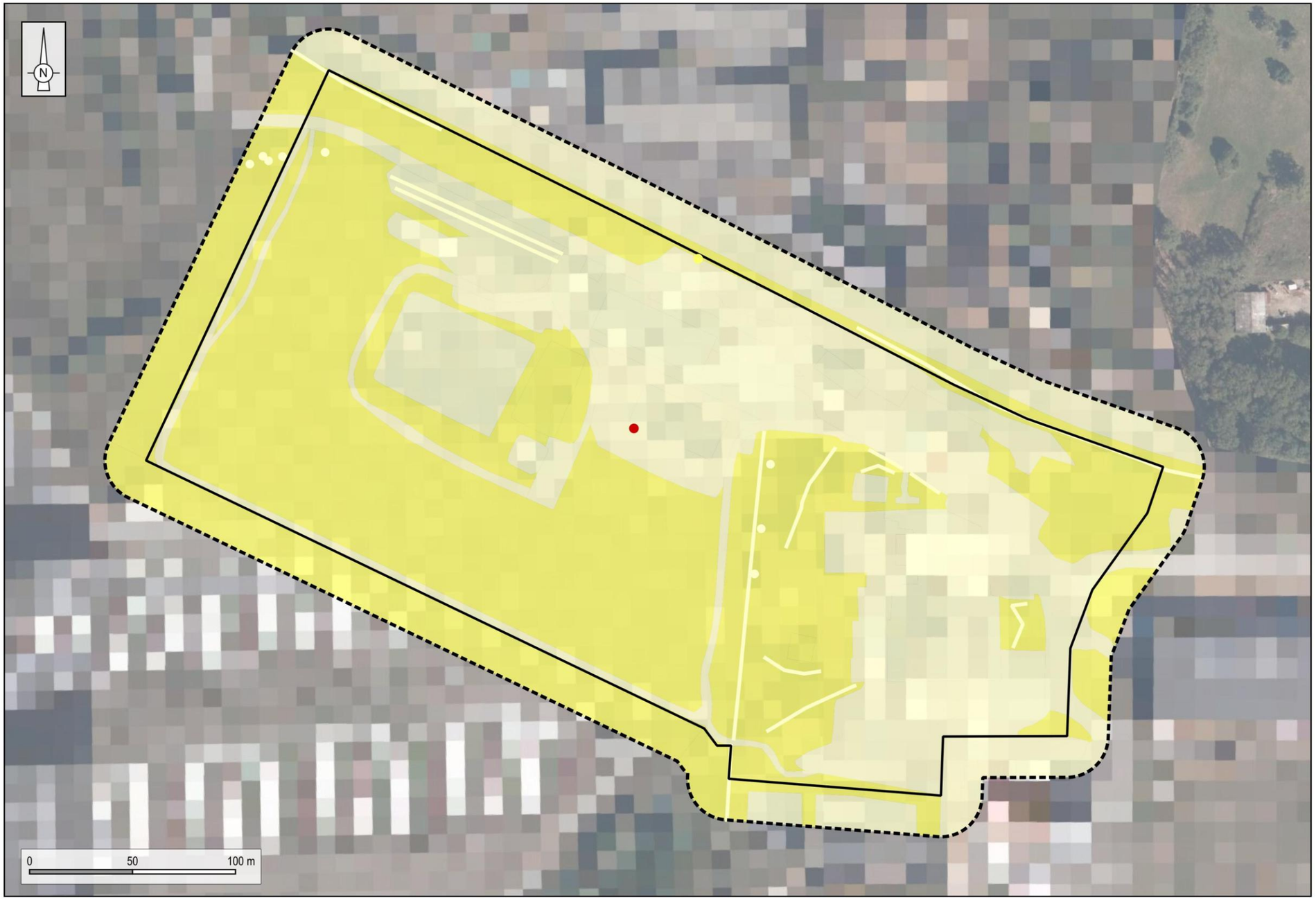
Au sein de l'AEI, les enjeux liés à la flore et aux habitats sont globalement faibles et restreints aux milieux subissant la plus faible pression anthropique (qui reste toutefois très marquée) : pelouses acidiphiles et autres zones herbacées, bassins de rétention végétalisés.
Deux espèces patrimoniales sont présentes, dont une station avec un seul pied de Bartsie visqueuse (Parentucellia viscosa), espèce classée « En Danger » en Limousin mais non protégée, aux abords d'un bassin de rétention. Le sol remanié et perturbé à cet endroit a pu permettre son développement, issu probablement d'une dispersion depuis d'importantes stations localisées au nord du Site Industriel de Bessines.
Une présence assez diversifiée d'espèces exotiques envahissantes est par ailleurs à prendre en considération, sur l'ensemble de l'AEI, en lien avec les sols remaniés et perturbés présents localement.

Les enjeux identifiés sont synthétisés dans le tableau suivant et cartographiés sur la carte ci-après.

Ensemble écologique (EUNIS)	Habitat	Libellé EUNIS correspondant	Code EUNIS	Code CORINE Biotopes	Code EUR	Élément(s) notable(s)	Enjeu
E - Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoïdes	Pelouses acidiphiles	Pelouses sèches, acides et neutres fermées non-méditerranéennes	E1.7	35	-	-	**Faible**
	Prairies mésophiles et bandes enherbées	Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	E2.1	38.1	-	-	**Faible**
	Zones rudérales	Végétations herbacées anthropiques	E5.1	87	-	Présence d'espèces exotiques envahissantes (*Buddleja davidii, Robinia pseudoacacia,* etc.) et d'une espèce patrimoniale à enjeu fort (*Parentucellia viscosa*)	**Très faible** **Fort** (Station de *Parentucellia viscosa*)
J - Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels	Parc photovoltaïque	Sites industriels et commerciaux encore en activité en zone rurale	J2.3 x E1.7	-	-	Couvre des pelouses acidiphiles	**Faible**
	Bâtiments	Sites industriels et commerciaux encore en activité en zone rurale	J2.3	-	-	-	**Très faible**
	Routes, pistes et plateformes	Réseaux routiers	J4.2	-	-	-	**Très faible**
	Voies ferrées	Voies ferrées	J4.3	-	-	-	**Très faible**
	Bassin de rétention	Eaux stagnantes très artificielles non salées	J5.3	89.23	-	Deux bassins présentent des végétations hygrophiles	**Très faible** / **Faible**
	Canal bétonné	Eaux courantes très artificielles non salées	J5.4	89.2	-	-	**Très faible**
Haies et autres linéaires de végétation, arbres isolés	Lisière embroussaillée (ronces, fougères, etc.)	Haies & Alignements d'arbres	FA & G5.1	84	-	-	**Très faible**
	Alignement arbustif					-	**Très faible**
	Alignement arboré ou arbustif anthropique (taillé, exotique, etc.)					-	**Très faible**
	Arbuste ou jeune arbre isolé					-	**Très faible**

Tableau 20 : Synthèse des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore



Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (20 m)

Échelle colorimétrique des niveaux d'enjeux
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Bing Satellite

Carte 17 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

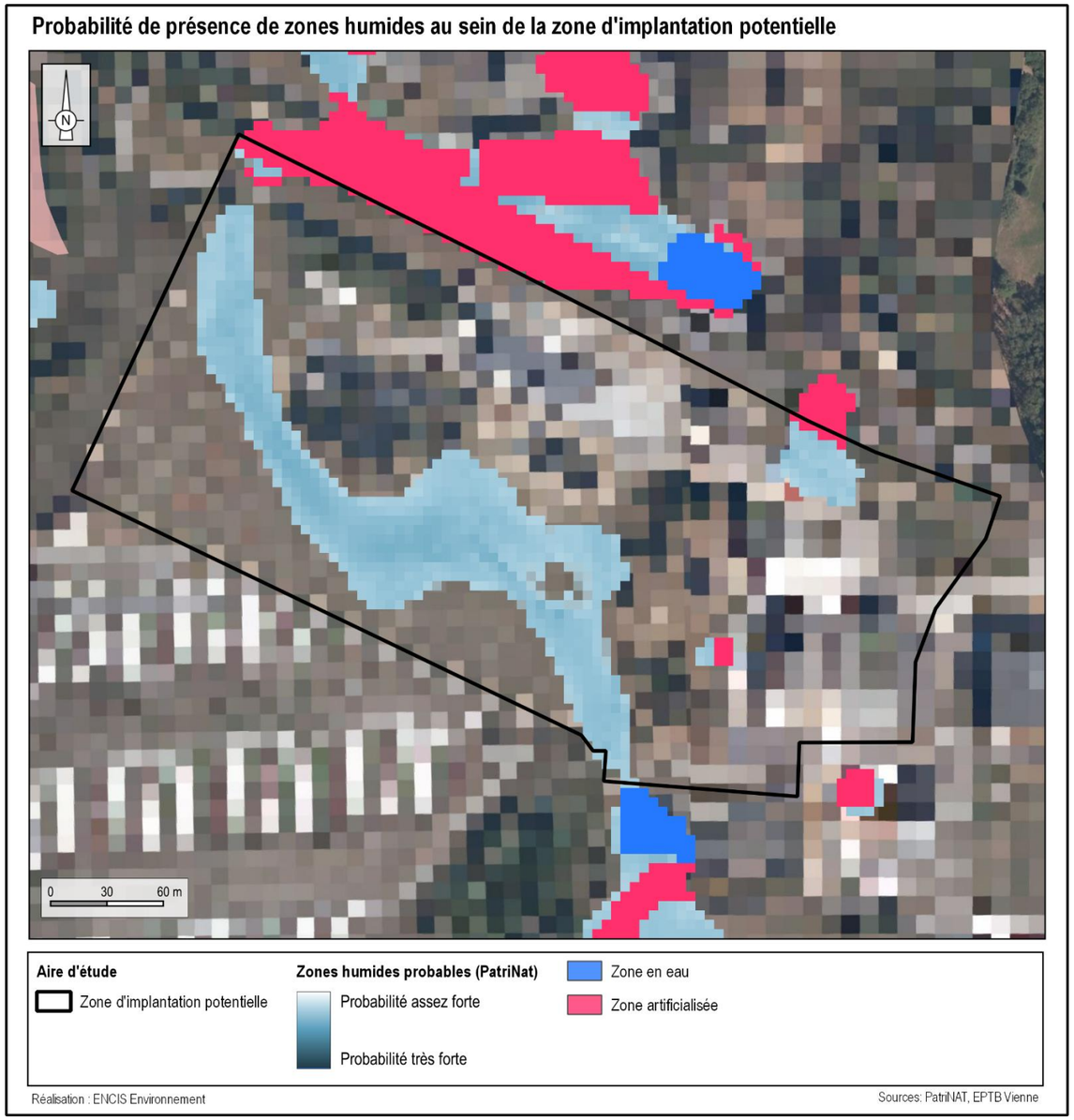
3.1.4 Zones humides

3.1.4.1 Prélocalisation des zones humides

Deux bases de données sont utilisées pour identifier cartographiquement les zones humides potentielles au niveau du projet (carte suivante) :

- Données PatriNat : Dans le cadre du 4ème Plan National d'Actions pour les milieux humides (2022-2026), le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires a conduit un projet visant à prélocaliser les milieux humides et les zones humides sur le territoire métropolitain en s'appuyant sur une équipe pluridisciplinaire constituée de PatriNat, de l'Inrae, de l'Institut Agro Rennes-Angers, de l'Université de Rennes 2 et de la Tour du Valat. Trois bases de données ont été utilisées à cette fin : BD TOPAGE®, RGE Alti® et BD Charm-50, qui ont été précisées par des données de terrain. La carte de probabilité de présence seuillée, exploitable avec une résolution de 5 mètres, permet de connaître la probabilité de présence des zones humides, seulement là où elle est significative et de distinguer les surfaces en eau et urbanisées. ;
- Données de la région Limousin : Un inventaire et une caractérisation des zones à dominante humide ont été réalisés pour le compte de la Région Limousin et supervisés par l'EPTB Vienne. Cet inventaire, résultant d'une analyse de diverses données (topographie, géologie, pédologie, etc.) et de photo-interprétation d'orthophotoplans, a permis de cartographier à l'échelle 1/25 000ème des zones humides supérieures à 1 000 m².

Il est à prendre en compte que ces analyses sont issues de modélisations et ne sont pas exhaustives. C'est pourquoi des investigations de terrain ont été menées dans le cas présent, afin de déterminer la présence ou l'absence de zones humides sur le site, d'après les critères botanique et pédologique.



Carte 18 : Zones potentiellement humides au niveau de la zone d'implantation potentielle

L'analyse issue de ces données bibliographiques permet de constater que la zone d'implantation potentielle présente des probabilités assez fortes de présence de zones humides.

3.1.4.2 Zones humides sur critère floristique

Au-delà du réseau hydrographique et des milieux aquatiques, les zones humides peuvent aussi être constituées par des milieux naturels de différents fasciés (boisements, prairies, etc.).

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 liste les habitats naturels considérés comme **humides (H.)**, ou ***pro parte humides* (p.)**, classés selon leur code CORINE Biotopes (table B de l'arrêté).

Dans le cadre de l'étude, plusieurs habitats potentiellement humides (p.) ont été recensés dans l'aire d'étude immédiate, caractérisés sur critère botanique selon l'arrêté du 24 juin 2008. Aucun habitat humide (H.) n'a été relevé. Le tableau suivant liste et caractérise ces habitats.

Ensemble écologique	Habitat	Code EUNIS	Code CORINE Biotopes	Classement (H. ou p.) *
E - Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoïdes	Pelouses acidiphiles	E1.7	35	p.
	Prairies mésophiles et bandes enherbées	E2.1	38.1	p.
	Zones rudérales	E5.1	87.2	p.
J - Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels	Bassin de rétention	J5.3	89.23	*Habitat aquatique*

* Table B de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009

H. = habitat humide
p. = habitat *pro parte* humide (habitat contenant des sous-habitats humides, selon la typologie CORINE Biotopes)

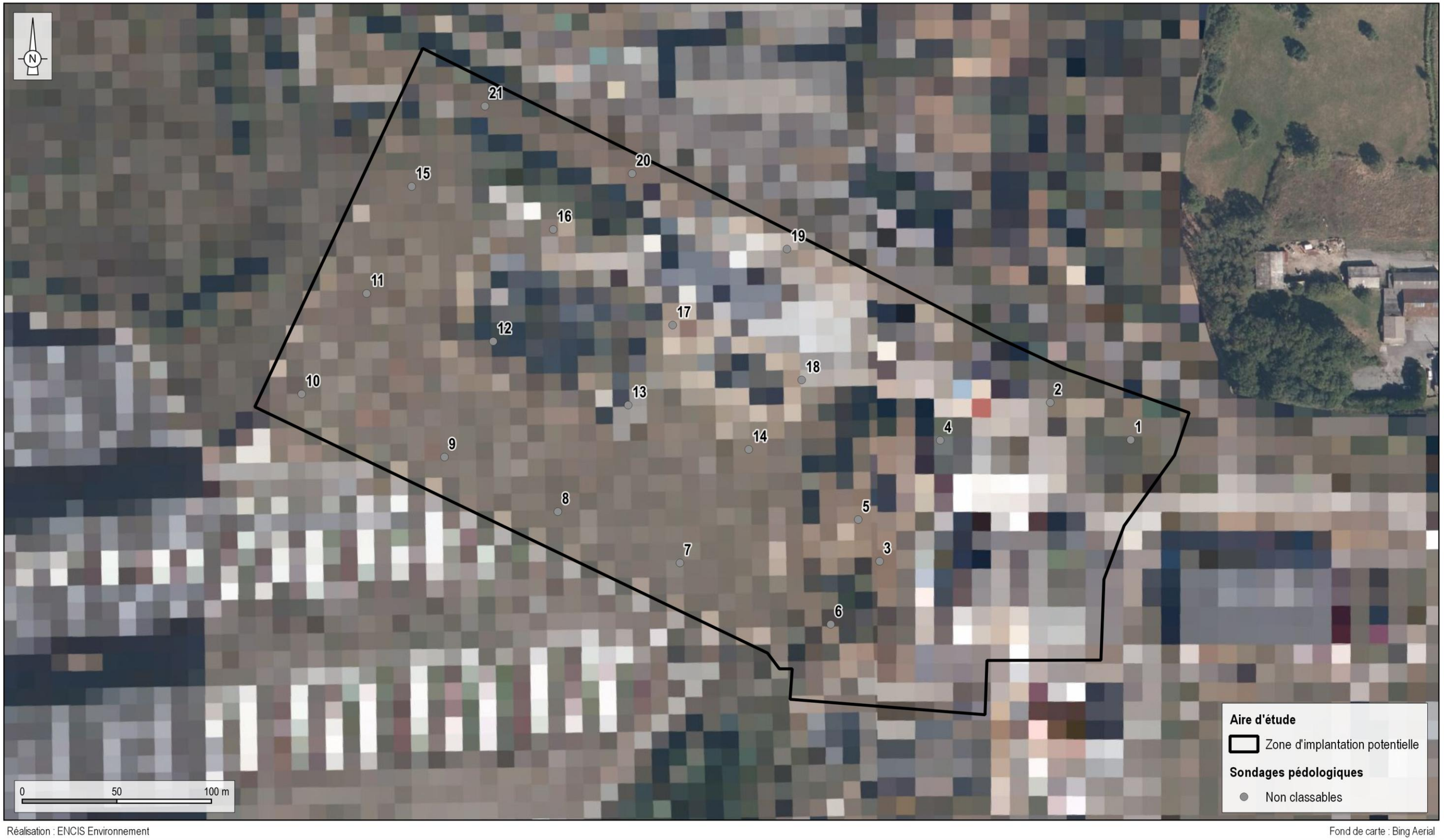
Tableau 21 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides

3.1.4.3 Zones humides sur critère pédologique

Les sondages analysés sur le site ne présentent ni trait rédoxique, ni trait réductique, ne révélant aucun sol humide. En l'occurrence, l'ensemble des sondages réalisés au sein de la zone d'implantation potentielle n'a pas pu dépasser les 30 cm de profondeur et sont ainsi non classables vis-à-vis du GEPPA. En effet, la modification des sols causée par l'artificialisation de la zone et la proximité de la roche mère engendrent des sols peu profonds. **Compte tenu de la nature des sols présents (faible profondeur et absence de trait rédoxique et réductique), aucune zone humide sur critère pédologique n'est identifiée au sein de la zone d'implantation potentielle.**

La carte suivante présente les résultats de l'ensemble des 21 sondages pédologiques réalisés le 25 novembre 2024.

Localisation des sondages non classables



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Bing Aerial

Carte 19 : Résultats des sondages pédologiques

3.1.4.4 Conclusion sur les zones humides

Les inventaires de terrain n'ont révélé aucune zone humide sur critère floristique.
Par ailleurs, suite à l'étude pédologique, compte tenu de la nature des sols présents (faible profondeur et absence de trait rédoxique et réductique), aucune zone humide sur critère pédologique n'est identifiée au sein de la zone d'implantation potentielle.

3.1.5 Avifaune

3.1.5.1 Rappel sur la biologie des oiseaux

Le cycle d'une année pour les oiseaux est caractérisé par plusieurs étapes : la phase hivernale, la formation du couple et la reproduction, suivies de l'élevage des jeunes. Pour les espèces migratrices, ce cycle est complété par des migrations prénuptiales et postnuptiales correspondant au retour des quartiers d'hiver au printemps et au départ en automne vers les sites d'hivernage (figure suivante).

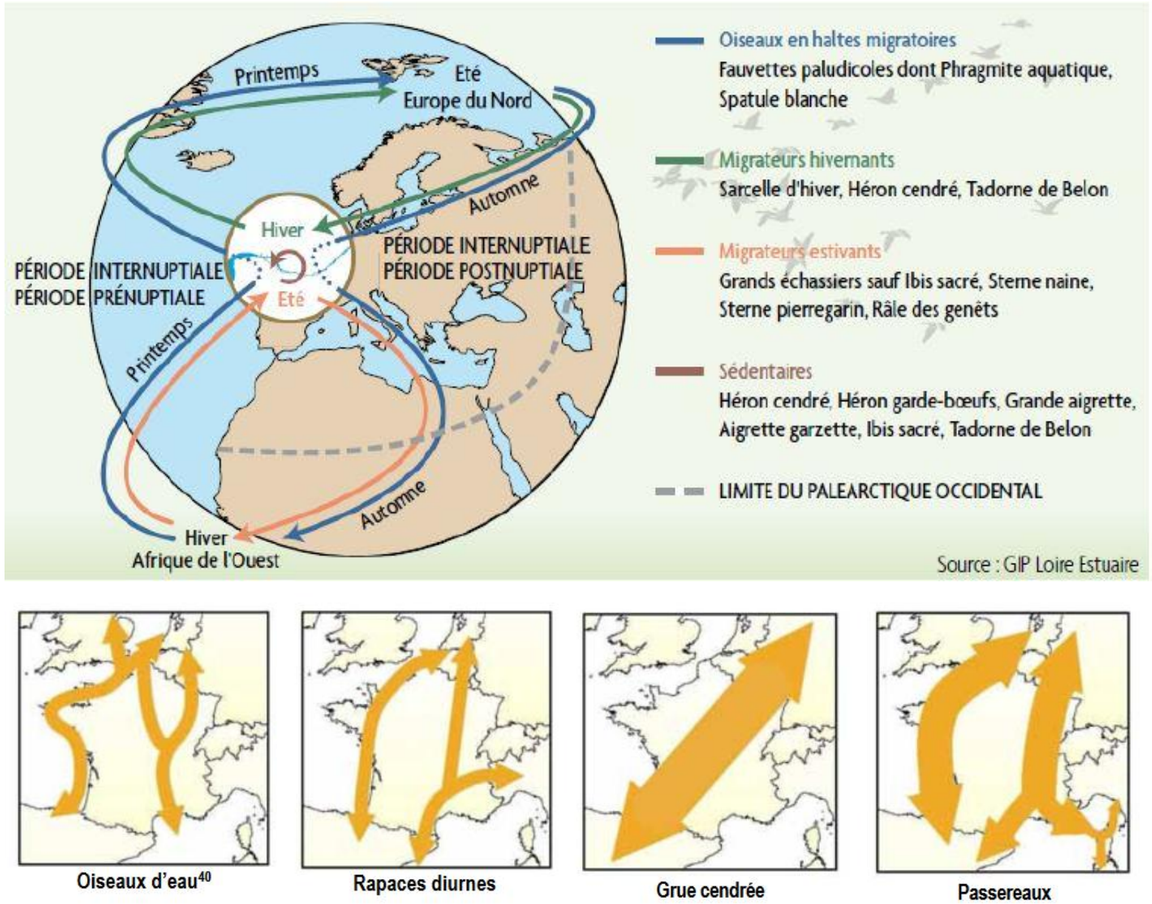


Figure 4 : Principales voies migratoires sur le territoire français
(Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement de parcs éoliens)

3.1.5.1.1 Phase de nidification

La phase de nidification correspond à la rencontre des partenaires par des parades nuptiales (mouvements des ailes, vol acrobatique, cris, chants, etc.) en vue de l'accouplement. Il s'en suit la construction du nid, la ponte, l'incubation des œufs puis l'élevage des jeunes jusqu'à leur départ. Durant cette période, beaucoup d'oiseaux défendent leur territoire afin de disposer d'un « garde-manger » nécessaire à l'élevage de la nichée, écarter les « concurrents » ou chasser les prédateurs. Pour une majorité d'espèces, cette phase est accomplie entre la fin de l'hiver et le début de l'été.



3.1.5.1.2 Phase migratoire

Par définition, la migration de l'avifaune correspond aux allers-retours que réalisent les oiseaux entre leurs sites de reproduction et leurs sites d'hivernage.

Certains oiseaux sont dits sédentaires, ils demeurent toute l'année sur un même territoire. Toutefois, très peu sont strictement sédentaires. Chez une majorité d'espèces, au moins une partie des populations effectue une migration, ne serait-ce que sur une courte distance. C'est, en général, une pénurie alimentaire saisonnière qui les pousse à vivre sur deux espaces géographiques éloignés, ainsi que d'éventuelles conditions climatiques rendant l'accès à la nourriture impossible (gel des milieux aquatiques par exemple).

Au printemps, les migrateurs quittent leurs sites de repos hivernaux pour retrouver les territoires estivaux. À cette période, en France, les mouvements ont lieu selon l'axe sud-ouest / nord-est (route migratoire principale), voire sud / nord.



À l'automne, après la reproduction, les migrateurs regagnent leur zone d'hivernage. La migration au-dessus de l'hexagone se fait dans le sens inverse, en direction du sud-ouest (route principale) et du sud.

3.1.5.1.3 Phase hivernale

Deux catégories d'oiseaux hivernants peuvent être distinguées : les sédentaires qui occupent le site tout au long de l'année, y compris l'hiver, ainsi que les migrateurs originaires du nord et de l'est de l'Europe, venant passer la saison froide sur le secteur en question.

La barrière entre les deux catégories n'est pas stricte. Certaines espèces sédentaires voient leurs effectifs augmenter pendant l'hiver par l'afflux d'individus du nord et de l'est de l'Europe.



3.1.5.2 Potentialités en termes d'espèces

Un recensement des zones naturelles inventoriées est réalisé sur l'aire d'étude éloignée. Ainsi, cinq Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont susceptibles d'accueillir une avifaune remarquable dans l'aire d'étude éloignée du projet (tableau suivant). Les zones recensées présentent une assez grande diversité d'habitats :

- milieux aquatiques (étangs et cours d'eau ainsi que les végétations associées) ;
- zones humides (prairies, tourbières et landes humides) ;
- boisements (feuillus et mixte) ;
- milieux buissonnants (landes) ;
- milieux ouverts et semi-ouvert agricoles (prairies et bocages) ;
- milieux rupestres (falaises notamment).

En fonction de la présence et de l'abondance de ces habitats, ceux-ci peuvent accueillir différents cortèges d'oiseaux, dont certaines espèces patrimoniales qu'il est ainsi possible de retrouver sur l'aire d'étude immédiate compte tenu de la proximité de ces milieux.

Les **milieux aquatiques et humides** sont principalement favorables à la reproduction d'espèces spécialistes inféodées à la présence d'eau (Cincle plongeur et Martin-pêcheur d'Europe au niveau des cours d'eau ; Râle d'eau et fauvettes aquatiques telles les locustelles et les rousserolles, au niveau des végétations à proximité des étangs). Ce sont aussi des zones de haltes et d'hivernages très favorables pour les migrateurs (notamment anatidés et limicoles, Balbuzard pêcheur, etc.).

Les **boisements et bocages denses** sont favorables à de nombreuses espèces de rapaces, telles que la Bondrée apivore, l'Autour des palombes, le Milan noir ou encore le Faucon hobereau. Ce sont aussi les milieux de reproduction des pics comme le Pic noir et le Pic mar, ainsi que de certains passereaux patrimoniaux (Pouillot siffleur, etc.).

Les **milieux buissonnants tels que les landes, les fruticées et les fourrés arbustifs** sont favorables à une grande diversité d'espèces, notamment des passereaux menacés (Bruant jaune, Pie-grièche écorcheur, Linotte mélodieuse, Tarier pâtre, etc.) ainsi que d'autres espèces relativement rares telles que le Busard Saint-Martin ou l'Engoulevent d'Europe.

Les **milieux agricoles ouverts et semi-ouverts, incluant prairies, cultures, ainsi que le bocage** formé par le maillage de haies qui les ceinture, est favorable à de nombreuses espèces menacées, telles que l'Alouette lulu ou la Pie-grièche à tête rousse sur les secteurs les plus fermés ; la Bergeronnette printanière, le Bruant proyer ou l'Alouette des champs sur les secteurs les plus ouverts. Les zones de culture peuvent aussi être colonisées par l'Œdicnème criard.

Les **milieux rupestres** sont favorables à la reproduction du Grand Corbeau, du Faucon pèlerin ou encore du Grand-Duc d'Europe.

Statut	Nom de la zone de protection	Code	Surface (ha)	Distance à la ZIP (km)	Principaux milieux représentés	Avifaune déterminante associée
ZNIEFF I	Vallée de la Gartempe à Chateauponsac	740002763	369,42	4,5	Forêts caducifoliées, forêts mixtes de pentes et ravins, Eaux douces intérieures, Falaises, landes, bocage	Reproduction indéterminée : Tarin des aulnes, Cincle plongeur, Pic mar, Pic noir
	Vallée de la Gartempe au viaduc de Rocherolles	740002783	87,01	3,5	Landes sèches, Eaux douces intérieures, Forêts caducifoliées, Végétation aquatique	Reproduction indéterminée : Cincle plongeur, Bécasse des bois, Busard Saint-Martin
	Étang de Sagnat	740006189	24,29	2,8	Eaux douces stagnantes, Végétations aquatiques, Prairies humides et mésophiles, Forêts caducifoliées	Reproduction indéterminée : Grèbe huppé, Alouette lulu, Pipit farlouse, Mésange nonnette, Chardonneret élégant, Bouvreuil pivoine.
	Méandres de la Semme à Morterolles	740120209	89,72	2,8	Cours d'eau, eaux douces stagnantes, parcelles agricoles, prairies humides	Reproduction certaine ou probable : Guêpier d'Europe, Râle d'eau Reproduction indéterminée : Busard Saint-Marin, Pic noir, Pic épeichette
ZNIEFF II	Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours	740120050	3978,62	0,9	Lits des rivières, Falaises, Forêts caducifoliées et mixtes, Landes humides et sèches, Prairies humides et mésophiles, Tourbières, Végétations aquatiques	Sarcelle d'hiver, Pipit farlouse, Œdicnème criard, Tarin des aulnes, Cincle plongeur, Busard Saint-Martin, Pigeon colombin, Grand Corbeau, Corbeau freux, Pic mar, Pic noir, Faucon pèlerin, Locustelle tachetée, Bec-croisé des sapins, Perdrix grise, Bondrée apivore, Râle d'eau, Hirondelle de rivage

Tableau 22 : Espèces présentes dans les espaces naturels référencés de l'aire d'étude éloignée

3.1.5.3 Avifaune nicheuse

3.1.5.3.1 Espèces inventoriées

Suite aux inventaires réalisés, ainsi qu'aux observations effectuées hors protocole, **53 espèces d'oiseaux** ont été contactées pendant la période de reproduction, dont **38 espèces inventoriées au sein de l'AEI et 15 autres espèces inventoriées à proximité directe**, au sein du Site Industriel de Bessines (SIB). Parmi ces espèces **16 sont susceptibles de se reproduire directement dans l'AEI (en gras dans le tableau suivant).**

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF	Localisation des relevés	Comportement le plus significatif (code atlas)	Statut de reproduction
				Europe	France (nicheur)	Limousin (nicheur)				
Accipitriformes	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	LC	LC	-	AEI	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification (1)	Possible hors AEI
	Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	LC	LC	-	AEI	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification (1)	Possible hors AEI
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	LC	-	AEI	Adulte entrant ou quittant un site de nidification laissant supposer un nid occupé (13)	Certain hors AEI
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	NT	NT	LC	-	AEI	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification (1)	Possible hors AEI
Columbiformes	**Pigeon biset domestique**	***Columba livia var. domestica***	**Annexe II/1**	**LC**	**DD**	**NA**	**-**	**AEI**	**Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	-	AEI	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification (1)	Possible hors AEI
Cuculiformes	Coucou gris	*Cuculus canorus*	-	LC	LC	LC	-	AEI	Mâle chanteur en période de reproduction (2)	Possible hors AEI
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	LC	-	AEI	Adulte entrant ou quittant un site de nidification laissant supposer un nid occupé (13)	Certain hors AEI
Galliformes	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	DD	-	AEI	Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	Annexe II/1, III/1	NT	LC	LC	-	Hors AEI (SIB)	Mâle chanteur en période de reproduction (2)	Possible hors AEI
Passeriformes	**Alouette des champs**	***Alauda arvensis***	**Annexe II/2**	**LC**	**NT**	**LC**	**oui**	**AEI**	**Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Alouette lulu	***Lullula arborea***	**Annexe I**	**LC**	**LC**	**VU**	**-**	**AEI**	**Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes (14)**	**Certain dans AEI**
	Bergeronnette grise	***Motacilla alba***	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**	**AEI**	**Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification (1)**	**Possible dans AEI**
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	LC	LC	-	AEI	Mâle chanteur en période de reproduction (2)	Possible hors AEI
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	VU	-	AEI	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification (1)	Possible hors AEI
	Choucas des tours	*Coloeus monedula*	Annexe II/2	LC	LC	LC	-	AEI	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification (1)	Possible hors AEI
	Cisticole des joncs	***Cisticola juncidis***	**-**	**LC**	**VU**	**NA**	**oui**	**AEI**	**Mâle chanteur en période de reproduction (2)**	**Possible dans AEI**
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	LC	LC	-	AEI	Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Étourneau sansonnet	***Sturnus vulgaris***	**Annexe II/2**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**	**AEI**	**Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification (1)**	**Possible dans AEI**
	Fauvette à tête noire	***Sylvia atricapilla***	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**	**AEI**	**Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Fauvette grisette	*Curruca communis*	-	LC	LC	LC	-	Hors AEI (SIB)	Mâle chanteur en période de reproduction (2)	Possible hors AEI
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	LC	LC	-	AEI	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification (1)	Possible hors AEI
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	LC	-	Hors AEI (SIB)	Mâle chanteur en période de reproduction (2)	Possible hors AEI
	Grand corbeau	*Corvus corax*	-	LC	LC	VU	oui	Hors AEI (SIB)	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification (1)	Possible hors AEI
	Grimpereau des jardins	***Certhia brachydactyla***	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**	**AEI**	**Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF	Localisation des relevés	Comportement le plus significatif (code atlas)	Statut de reproduction
				Europe	France (nicheur)	Limousin (nicheur)				
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	LC	LC	-	AEI	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification (1)	Possible hors AEI
	Grive musicienne	***Turdus philomelos***	**Annexe II/2**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**	**AEI**	**Mâle chanteur en période de reproduction (2)**	**Possible dans AEI**
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	LC	-	AEI	Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes (14)	Certain hors AEI
	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	LC	LC	LC	-	AEI	Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	LC	oui	AEI	Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	-	LC	LC	LC	-	AEI	Mâle chanteur en période de reproduction (2)	Possible hors AEI
	Merle noir	***Turdus merula***	**Annexe II/2**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**	**AEI**	**Jeunes fraîchement envolés (12)**	**Certain dans AEI**
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	LC	LC	LC	-	Hors AEI (SIB)	Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction (3)	Probable hors AEI
	Mésange bleue	***Cyanistes caeruleus***	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**	**AEI**	**Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Mésange charbonnière	***Parus major***	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**	**AEI**	**Jeunes fraîchement envolés (12)**	**Certain dans AEI**
	Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	LC	LC	LC	-	Hors AEI (SIB)	Mâle chanteur en période de reproduction (2)	Possible hors AEI
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	LC	LC	LC	-	Hors AEI (SIB)	Mâle chanteur en période de reproduction (2)	Possible hors AEI
	Pie bavarde	*Pica pica*	Annexe II/2	LC	LC	LC	-	Hors AEI (SIB)	Adulte entrant ou quittant un site de nidification laissant supposer un nid occupé (13)	Certain hors AEI
	Pinson des arbres	***Fringilla coelebs***	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**	**AEI**	**Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	LC	LC	LC	-	Hors AEI (SIB)	Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Pouillot de Bonelli	*Phylloscopus bonelli*	-	LC	LC	LC	-	AEI	Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Pouillot véloce	***Phylloscopus collybita***	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**	**AEI**	**Mâle chanteur en période de reproduction (2)**	**Possible dans AEI**
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	LC	LC	-	Hors AEI (SIB)	Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	LC	LC	LC	-	AEI	Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Rougegorge familier	***Erithacus rubecula***	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**	**AEI**	**Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Rougequeue noir	***Phoenicurus ochruros***	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**	**AEI**	**Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)**	**Probable dans AEI**
	Serin cini	*Serinus serinus*	-	LC	VU	EN	-	Hors AEI (SIB)	Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction (3)	Probable hors AEI
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	LC	-	Hors AEI (SIB)	Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	LC	LC	-	Hors AEI (SIB)	Mâle chanteur en période de reproduction (2)	Possible hors AEI
Piciformes	Pic cendré	*Picus canus*	Annexe I	LC	EN	NA	oui	Hors AEI (SIB)	Mâle chanteur en période de reproduction (2)	Erratisme probable
	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	LC	LC	LC	-	AEI	Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI
	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	LC	LC	-	Hors AEI (SIB)	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification (1)	Probable hors AEI
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	LC	LC	-	AEI	Territoire permanent présumé : au moins un individu au même endroit à 8 jours d'intervalle (4)	Probable hors AEI

AEI : Aire d'étude immédiate, **SIB** : Site Industriel de Bessines, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable
: élément de patrimonialité

Tableau 23 : Avifaune recensée en phase de nidification

3.1.5.3.2 Caractérisation des populations au sein de l'AEI

Cortèges recensés et abondance relative

L'aire d'étude immédiate est composée d'une prairie avec des points d'eau (bassins de rétention). Elle est par ailleurs bordée par un parc photovoltaïque au sud, des bâtiments industriels à l'est et au nord ainsi que de bosquets, haies et buissons à l'ouest et au nord-est.

L'étude de l'avifaune nicheuse par la méthode des points d'écoute permet de mettre en évidence les oiseaux nicheurs les plus représentés sur l'AEI (figure suivante).

En dehors des espèces généralistes (Fauvette à tête noire, Mésange bleue, Pinson des arbres, etc.), plusieurs cortèges cohabitent sur cet espace :

- Les quelques boisements présents en bordure d'AEI accueillent un **cortège d'espèces forestières**, telles que le Pic épeiche, la Loriot d'Europe, ou encore le Grimpereau des jardins.
- La prairie, qui représente une grande part de l'AEI, forme l'habitat de reproduction d'une **espèce de milieu ouvert** : l'Alouette des champs. Elle est toutefois majoritairement utilisée en tant qu'habitat d'alimentation pour de nombreuses espèces, telles que le Faucon crécerelle, le Pic vert ou la Linotte mélodieuse.
- Les bâtiments présents à l'est de l'AEI offrent des habitats pour les **espèces anthropophiles** telles que le Pigeon biset domestique, le Rougequeue noir ou la Bergeronnette grise.

Parmi ces espèces, certaines ne se reproduisent pas dans l'aire d'étude immédiate mais nichent dans les milieux environnants (boisements, bâti, etc.). Ces dernières peuvent survoler le site ou s'en servir comme zone d'alimentation (Hirondelle rustique, Choucas des tours, Milan noir, etc.).

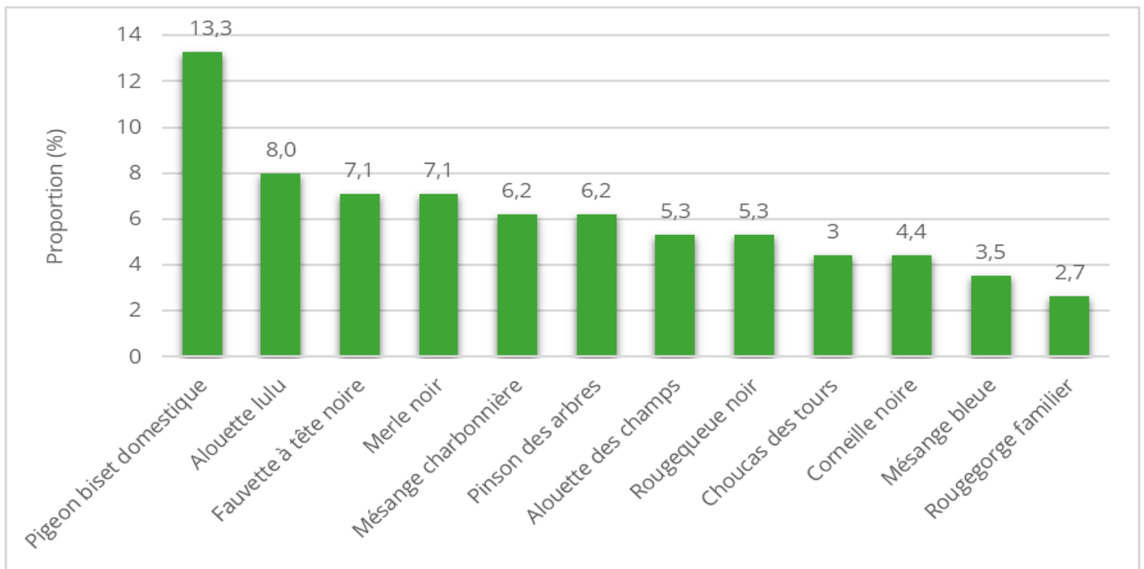
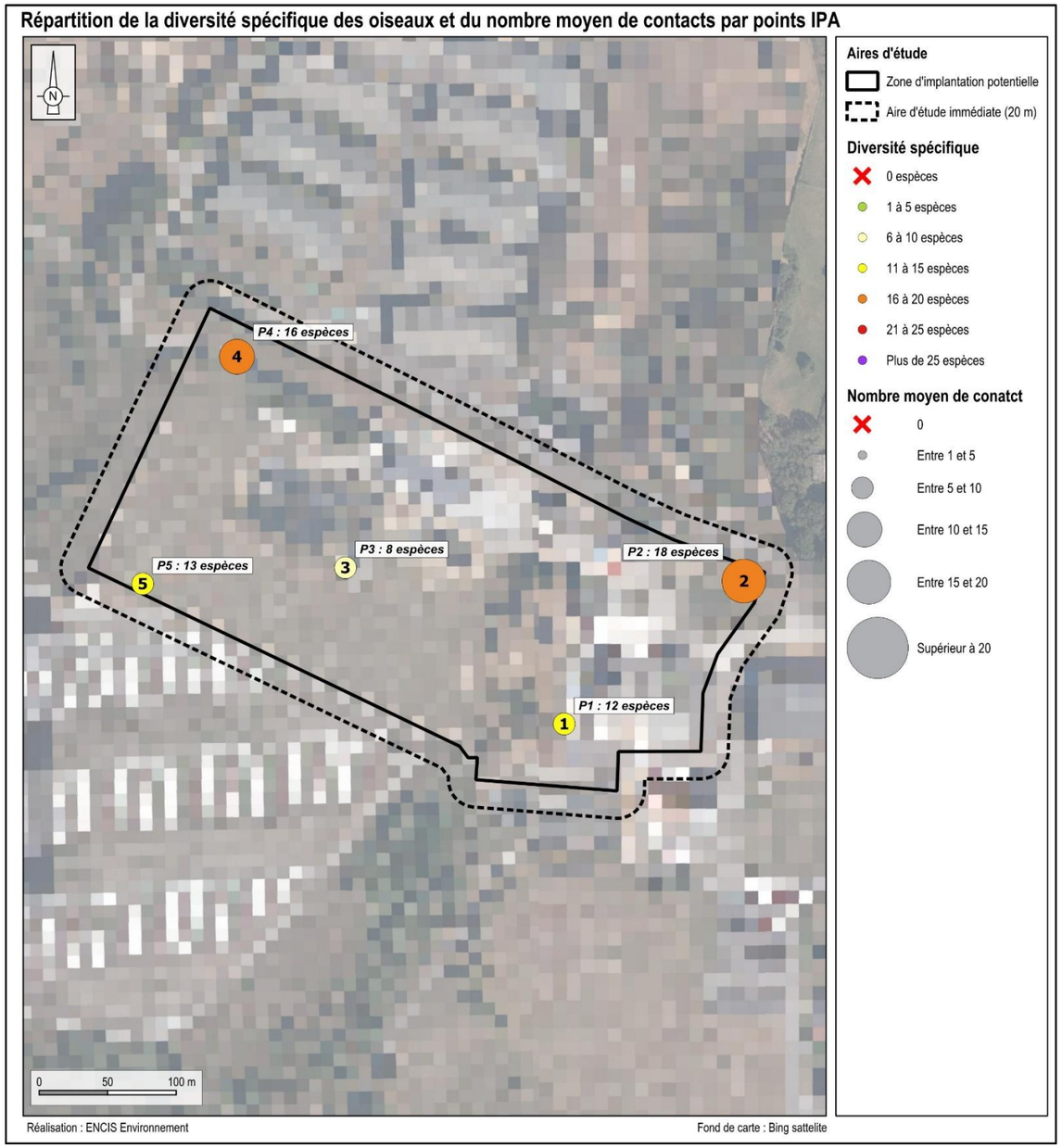


Figure 5 : Espèces les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA (> 2 % des contacts)

Analyse par point d'écoute



Carte 20 : Répartition de la diversité spécifique des oiseaux et du nombre moyen de contacts par point IPA

La richesse spécifique moyenne constatée s'élève à environ 14 espèces par point (tableau suivant). Ces résultats témoignent d'une **diversité faible**. La richesse spécifique la plus élevée a été relevée sur le point n°2, avec 18 espèces au total. Cela est lié à la diversité des milieux présents sur ce secteur de l'AEI : prairies, bâtiment, boisements, haies arborées et arbustives, idéal de nombreuses espèces. À l'inverse, le point n°3, situé au centre d'une prairie et sans haie, ne révèle que 8 espèces, témoignant d'une moins grande diversité d'habitats.

La densité moyenne est d'une douzaine de contacts sur l'ensemble des points d'écoute. Elle s'élève jusqu'à 18 individus pour le point n°2, notamment en raison de la présence d'un groupe de Pigeon biset domestique présent à proximité des bâtiments industriels.

Points	Milieux présents	Nombre total d'espèces	Nombre moyen de contacts
1	Haie / Bâtiments	12	9,5
2	Milieux ouverts (prairie) / lisières / haie / boisement	18	18,0
3	Prairie / Points d'eau	8	6,5
4	Haie arborée / bosquet artificiel	16	13,0
5	Prairie / zone artificialisée (PV)	13	9,5
Moyenne		**13,4**	**11,3**

Tableau 24 : Richesse spécifique et nombre moyen de contacts par point d'écoute

3.1.5.3.3 Espèces patrimoniales

Parmi l'avifaune recensée en phase de nidification, **16 espèces sont considérées comme patrimoniales et trois d'entre elles sont susceptibles de se reproduire au sein de l'AEI (en gras dans le tableau suivant)**.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF	Localisation des relevés
				Europe	France (nicheur)	Limousin (nicheur)		
Accipitriformes	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	LC	-	Hors AEI (SIB)
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	NT	NT	LC	-	Hors AEI (SIB)
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	LC	-	Hors AEI (SIB)
Galliformes	Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	Annexe II/1, III/1	NT	LC	LC	-	Hors AEI (SIB)
Passériformes	**Alouette des champs**	***Alauda arvensis***	**Annexe II/2**	**LC**	**NT**	**LC**	**oui**	**AEI**
	Alouette lulu	***Lullula arborea***	**Annexe I**	**LC**	**LC**	**VU**	**-**	**AEI**
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	VU	-	AEI
	Cisticole des joncs	***Cisticola juncidis***	**-**	**LC**	**VU**	**NA**	**oui**	**AEI**
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	LC	-	Hors AEI (SIB)
	Grand corbeau	*Corvus corax*	-	LC	LC	VU	oui	Hors AEI (SIB)
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	LC	-	Hors AEI (SIB)
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	LC	oui	AEI
	Serin cini	*Serinus serinus*	-	LC	VU	EN	-	Hors AEI (SIB)
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	LC	-	Hors AEI (SIB)
Piciformes	Pic cendré	*Picus canus*	Annexe I	LC	EN	NA	oui	Hors AEI (SIB)
	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	LC	LC	-	Hors AEI (SIB)

AEI : Aire d'étude immédiate, **SIB** : Site Industriel de Bessines, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable
: élément de patrimonialité

Tableau 25 : Espèces patrimoniales susceptibles de se reproduire sur ou à proximité de l'AEI

Les références utilisées pour étayer les tendances et évolutions des populations des espèces patrimoniales sont les suivantes :

- www.iucnredlist.org
- Birdlife International, 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities
- Keller, V. et al., 2020. European Breeding Bird Atlas 2 : Distribution, Abundance and Change
- Issa, N. & Muller, Y. coord., 2015. Atlas des oiseaux de France métropolitaine
- Société d'Étude et de Protection des Oiseaux du Limousin, 2013. Atlas des oiseaux du Limousin

Alouette des champs (*Alauda arvensis*)		Enjeu faible
Écologie	Affectionne les milieux ouverts : plaines agricoles, landes, marais, prairies et pâturages.	
Observations *in-situ*	Trois mâles chanteurs ont été contactés à plusieurs reprises dont deux dans la prairie au sein de l'AEI et un dans le parc photovoltaïque.	
Statut de reproduction	Probable sur l'AEI	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
-	Annexe II/2	LC	NT	LC	oui

Dynamique de population	
Europe	Déclin (-18 % entre 2013 et 2022)
France (nicheur)	Déclin (-25 % entre 2001 et 2018)
Limousin (nicheur)	Déclin

Alouette lulu (*Lullula arborea*)		Enjeu modéré
Écologie	Espèce des milieux ouverts chauds et ensoleillés comportant une végétation herbacée plantée d'arbres et de buissons.	
Observations *in-situ*	Trois territoires occupés au sein et à proximité de l'AEI par des mâles chanteurs contactés à plusieurs reprises. Un individu a été observé transportant de la nourriture.	
Statut de reproduction	Certain sur l'AEI	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
Article 3	Annexe I	LC	LC	VU	non

Dynamique de population	
Europe	Déclin après une période d'accroissement
France (nicheur)	Léger déclin (-19 % entre 2001-2018) mais fluctuations interannuelles
Limousin (nicheur)	Déclin

Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)		Enjeu modéré
Écologie	Peut se rencontrer sur une diversité importante de milieux semi-ouverts tant qu'ils comprennent des arbres ou des arbustes pour l'installation du nid et des zones dégagées pour la recherche de nourriture. On le retrouve souvent à proximité des villages.	
Observations *in-situ*	Un individu a été observé une seule fois, posé, à l'est de l'AEI.	
Statut de reproduction	Possible hors AEI	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
Article 3	-	LC	VU	VU	non

Dynamique de population	
Europe	Augmentation
France (nicheur)	Déclin important (-45 % entre 2010 et 2018)
Limousin (nicheur)	Déclin important

Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*)		Enjeu modéré
Écologie	Se rencontre dans les milieux ouverts (secs ou humides), avec une végétation herbacée lâche et présentant ou non quelques arbres et arbustes de petite taille : prairies, friches, landes voire cultures.	
Observations *in-situ*	Un mâle chanteur a été contacté une seule fois au sein de l'AEI.	
Statut de reproduction	Possible sur l'AEI	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
Article 3	-	LC	VU	NA	oui

Dynamique de population	
Europe	Tendance stable
France (nicheur)	Déclin modéré (-43 % entre 2001 et 2018)
Limousin (nicheur)	Tendance incertaine voire augmentation

Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)		Enjeu faible
Écologie	Rapace relativement généraliste des milieux ouverts et semi-ouverts, présent au sein des cultures, des prairies et des bocages et régulièrement à proximité des villages, voire des villes, dans lesquels il utilise les bâtiments pour nicher.	
Observations *in-situ*	Un individu a été observé en chasse à plusieurs reprises au-dessus de l'AEI.	
Statut de reproduction	Certain hors AEI	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
Article 3	-	LC	NT	LC	non

Dynamique de population	
Europe	Déclin, 409 000 à 603 000 couples (2017)
France (nicheur)	Déclin, 86 500 à 100 300 couples (2019)
Limousin (nicheur)	Stable

Grand Corbeau (*Corvus corax*)		Enjeu modéré
Écologie	Affectionne les zones rupestres où il installe le plus souvent son nid dans les anfractuosités des falaises. Sédentaire, il est néanmoins plus mobile en dehors de la période de reproduction.	
Observations *in-situ*	Contacté à une occasion, en vol, en dehors de l'AEI (SIB).	
Statut de reproduction	Possible hors AEI	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
Article 3	-	LC	LC	VU	oui

Dynamique de population	
Europe	Augmentation (+17 % entre 2013 et 2022)
France (nicheur)	Augmentation (+17 % entre 2001 et 2018)
Limousin (nicheur)	Augmentation

Gobemouche gris (*Muscicapa striata*)		Enjeu faible
Écologie	Niche essentiellement dans les secteurs abritant des arbres de haut jet : clairières au sein de vieilles futaies, allées arborées, parcs et jardins. Peut se reproduire dans les secteurs de bocage, bien qu'il y soit moins fréquent.	
Observations *in-situ*	Contacté à une occasion, en dehors de l'AEI (SIB).	
Statut de reproduction	Possible hors AEI (SIB)	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
Article 3	-	LC	NT	LC	non

Dynamique de population	
Europe	Déclin important (-63 % entre 1980 et 2022)
France (nicheur)	Déclin modéré (-19 % entre 2001 et 2018)
Limousin (nicheur)	Augmentation

Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*)		Enjeu faible
Écologie	Niche dans le bâti, généralement dans les garages, les granges, les stabulations et sous les avant-toits, notamment en milieu agricole.	
Observations *in-situ*	L'espèce a été contactée en vol au-dessus de L'AEI.	
Statut de reproduction	Certain hors AEI	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
Article 3	-	LC	NT	LC	non

Dynamique de population	
Europe	Déclin (-30 % entre 2013 et 2022)
France (nicheur)	Déclin modéré (-31 % entre 2013 et 2022)
Limousin (nicheur)	Déclin

Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*)		Enjeu modéré
Écologie	Adepte des milieux ouverts à couvert herbacé ras ou absent et à végétation basse et clairsemée (haies, buissons, jeunes arbres épars). Espèce relativement difficile à suivre en reproduction, les individus restant souvent en petits groupes sans qu'aucun indice de nidification ne soit observé.	
Observations *in-situ*	Plusieurs individus ont été observé à plusieurs jours d'intervalle, posés, à l'ouest de l'AEI. Au moins un territoire a été relevé en partie nord du SIB.	
Statut de reproduction	Probable hors AEI (SIB)	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
Article 3	-	LC	VU	LC	oui

Dynamique de population	
Europe	Déclin important (-62 % entre 1980 et 2022)
France (nicheur)	Déclin (-14 % entre 2001 et 2018)
Limousin (nicheur)	Stable (+22 % entre 2002 et 2017)

Milan noir (*Milvus migrans*)		Enjeu modéré
Écologie	Occupe les milieux agropastoraux et vallées alluviales arborées.	
Observations *in-situ*	Observé à plusieurs reprises depuis l'AEI. Une reproduction a été avérée sur un boisement en partie nord du SIB.	
Statut de reproduction	Certain hors AEI	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
Article 3	Annexe I	LC	LC	LC	non

Dynamique de population	
Europe	Augmentation, 81 200 à 109 000 couples (2017)
France (nicheur)	Augmentation, 38 300 à 51 000 couples (2019)
Limousin (nicheur)	Augmentation

Martinet noir (*Apus apus*)		Enjeu faible
Écologie	Niche dans les cavités étroites situées sous les toitures ou dans les bâtiments des villages et villes.	
Observations *in-situ*	Plusieurs individus ont été notés en survol de l'AEI.	
Statut de reproduction	Possible hors AEI	

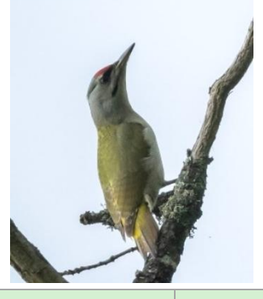
Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
Article 3	-	NT	NT	LC	non

Dynamique de population	
Europe	Déclin (-18 % entre 2013 et 2022)
France (nicheur)	Tendance incertaine mais possible déclin
Limousin (nicheur)	Tendance incertaine mais possible déclin

Perdrix rouge (*Alectoris rufa*)		Enjeu faible
Écologie	Espèce de plaine des milieux ouverts et bocagers, s'adaptant aussi bien aux terres agricoles qu'aux garrigues méditerranéennes et aux vignobles. L'espèce fait l'objet de lâchers de plusieurs centaines de milliers d'individus chaque année avec des oiseaux d'élevage génétiquement non purs.	
Observations *in-situ*	Contacté à une occasion, en dehors de l'AEI (SIB).	
Statut de reproduction	Possible hors AEI (SIB)	

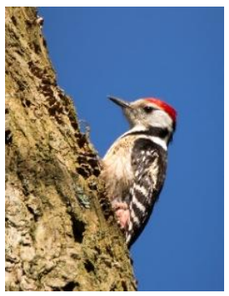
Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
-	Annexe II/1, III/1	NT	LC	LC	non

Dynamique de population	
Europe	Déclin (-11 % entre 2013 et 2022)
France (nicheur)	Déclin modéré (-32 % entre 2001 et 2018)
Limousin (nicheur)	

Pic cendré (*Picus canus*)		Enjeu modéré
Écologie	Espèce retrouvée essentiellement dans les forêts de feuillus, où elle possède une préférence pour les hêtraies qui présentent du bois mort et des clairières.	
Observations *in-situ*	Contacté à une occasion, en dehors de l'AEI (SIB).	
Statut de reproduction	Erratisme probable	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
Article 3	Annexe I	LC	EN	NA	oui

Dynamique de population	
Europe	Augmentation modérée (+50 % entre 2013 et 2022)
France (nicheur)	Déclin modéré (-40 % entre 2003 et 2018)
Limousin (nicheur)	Disparu

Pic mar (*Dendrocoptes medius*)		Enjeu modéré
Écologie	Fréquente les massifs forestiers avec des futaies de feuillus âgés (chênes, châtaigniers) voire de résineux (Pins maritimes).	
Observations *in-situ*	Contacté à une occasion, en dehors de l'AEI (SIB).	
Statut de reproduction	Possible hors AEI (SIB)	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
Article 3	Annexe I	LC	LC	LC	non

Dynamique de population	
Europe	Tendance stable voire au déclin
France (nicheur)	Tendance stable
Limousin (nicheur)	Tendance stable

Serin cini (*Serinus serinus*)		Enjeu fort
Écologie	Espèce assez thermophile qui fréquente une large gamme d'habitats semi-ouverts s'ils comportent quelques grands arbres épars (conifères et feuillus). Niche régulièrement dans les milieux anthropisés (fermes, parcs et jardins, etc.).	
Observations *in-situ*	Relevé hors AEI. Deux mâles chanteurs et une femelle ont été observés au sud-est de l'AEI. Habitats favorables à la reproduction et à l'alimentation au sein de l'AEI.	
Statut de reproduction	Probable hors AEI (SIB)	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
Article 3	-	LC	VU	EN	non

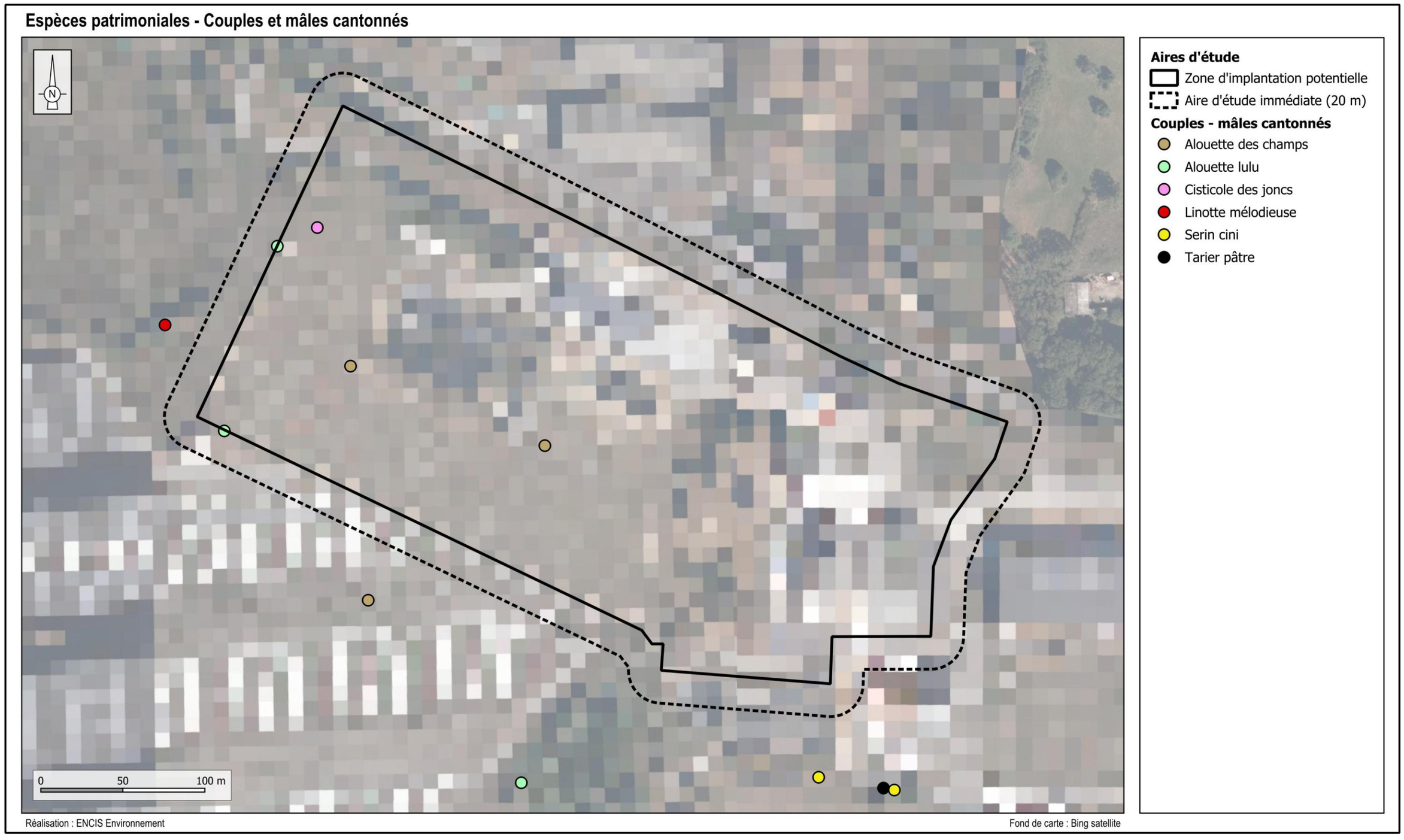
Dynamique de population	
Europe	Déclin
France (nicheur)	Déclin modéré (-41 % entre 2001 et 2018)
Limousin (nicheur)	Déclin modéré (-61,7 % entre 2002 et 2017)

Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*)		Enjeu faible
Écologie	Espèce typique du bocage et des milieux semi-ouverts. Apprécie les buissons, les haies et les arbres isolés comme postes de chant et sites de nidification, associés à des zones nues et herbacées plus ouvertes pour la recherche alimentaire.	
Observations *in-situ*	Relevé hors AEI. Un mâle a été vu posé au sud-est de l'AEI. Plusieurs territoires relevés sur le SIB.	
Statut de reproduction	Probable hors l'AEI	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (nicheur)**	**Région (nicheur)**	
Article 3	-	LC	NT	LC	non

Dynamique de population	
Europe	Tendance stable
France (nicheur)	Déclin (-28 % entre 2001 et 2018)
Limousin (nicheur)	Stable (-14 % de 2002 à 2019)

La carte suivante localise les secteurs de reproduction présumés des espèces patrimoniales sur et à proximité directe de l'AEI.



Carte 21 : Avifaune patrimoniale en phase de reproduction - couples et mâles cantonnés

3.1.5.3.4 Conclusion sur l'état initial de l'avifaune en phase de nidification

Synthèse

Au total, 53 espèces d'oiseaux ont été contactées pendant la période de reproduction, dont 38 espèces inventoriées au sein de l'AEI et 15 espèces inventoriées à proximité directe, au sein du Site Industriel de Bessines (SIB). Parmi ces espèces, 16 sont susceptibles de se reproduire directement dans l'AEI.
16 espèces sont considérées d'intérêt patrimonial (3 sont susceptibles de se reproduire au sein de l'AEI).
Les cortèges d'espèces observés sur l'AEI reflètent un intérêt de l'avifaune présente pour les milieux ouverts (herbacés), ainsi que les rares éléments arborés (boisements et alignements d'arbres) et buissonnants (haies arbustives, fourrés). Par ailleurs, une majorité des espèces patrimoniales recensées en dépendent pour leur reproduction.

Enjeux de l'avifaune nicheuse

Problématiques/espèces représentant un enjeu fort

- Reproduction à proximité de l'AEI d'une espèce classée « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale et « En danger » à l'échelle régionale (Serin cini).

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Reproduction au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Milan noir, Alouette lulu et Pic mar) ;

- Reproduction au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces classées « Vulnérables » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale (Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse et Serin cini) ou régionale (Alouette lulu, Chardonneret élégant et Grand corbeau) ;

- Présence à proximité de l'AEI d'un individu probablement erratique de Pic cendré, espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et classée « En Danger » à l'échelle nationale.

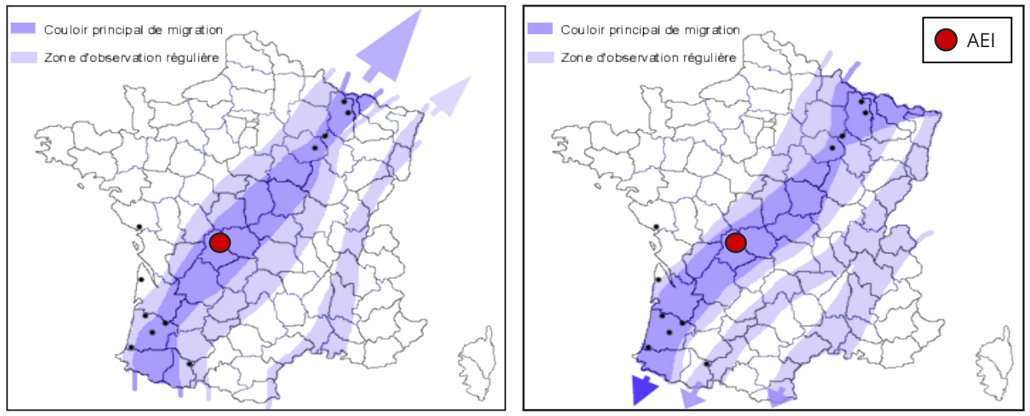
Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- Reproduction ou présence ponctuelle sur l'AEI d'espèces classées « Quasi menacées » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle européenne (Perdrix rouge, Martinet noir) et nationale (Martinet noir, Alouette des champs, Gobemouche gris, Tarier pâtre, Hirondelle rustique et Faucon crécerelle).

3.1.5.4 Avifaune migratrice

3.1.5.4.1 Contexte géographique

L'aire d'étude immédiate se situe dans le couloir principal de migration de la Grue cendrée (carte suivante). Selon les années et selon les conditions météorologiques, ce sont donc plusieurs dizaines de milliers d'individus qui sont susceptibles de survoler la zone d'étude. Néanmoins, aucun habitat présent n'est favorable à la halte pour cette espèce.



Carte 22 : Voies de passage de la Grue cendrée lors de la migration prénuptiale (gauche) et postnuptiale (droite)[8]

[8] http://champagne-ardenne.lpo.fr/grues/grue_cendree.htm

3.1.5.4.2 Espèces inventoriées

Les prospections effectuées durant les périodes de **migration prénuptiale et postnuptiale**, ainsi que les observations hors protocole ont permis de contacter **17 espèces en migration (en halte ou en migration active), dont 13 espèces inventoriées au sein de l'AEI (en gras dans le tableau suivant) et quatre autres espèces inventoriées à proximité directe**, au sein du Site Industriel de Bessines (SIB).

Il est à prendre en considération que ces inventaires sont axés sur la recherche d'oiseaux en halte migratoire. Les individus contactés de manière fortuite en migration active sont tout de même comptabilisés.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)			Localisation des relevés	Effectifs relevés sur l'AEI (année 2024)				Effectifs totaux (AEI)	
				Europe	France (migrateur)	Limousin (migrateur)		Migration postnuptiale		Migration prénuptiale		Halte migratoire	Migration active
								Halte migratoire	Migration active	Halte migratoire	Migration active		
Accipitriformes	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	LC	NA	VU	Hors AEI (SIB)		x			0	3
Apodiformes	**Martinet noir**	***Apus apus***	**-**	**NT**	**DD**	**NA**	**AEI**			**5**		**5**	**0**
Charadriiformes	**Chevalier culblanc**	***Tringa ochropus***	**-**	**LC**	**LC**	**VU**	**AEI**	**1**		**1**		**2**	**0**
Columbiformes	**Pigeon ramier**	***Columba palumbus***	**Annexe II/1, III/1**	**LC**	**NA**	**LC**	**AEI**		**50**			**0**	**50**
Passeriformes	**Alouette des champs**	***Alauda arvensis***	**Annexe II/2**	**LC**	**NA**	**NA**	**AEI**		**34**		**6**	**0**	**40**
	Bergeronnette des ruisseaux	***Motacilla cinerea***	**-**	**LC**	**-**	**NA**	**AEI**	**1**				**1**	**0**
	Bergeronnette grise	***Motacilla alba***	**-**	**LC**	**-**	**NA**	**AEI**	**4**				**4**	**0**
	Chardonneret élégant	***Carduelis carduelis***	**-**	**LC**	**NA**	**NA**	**AEI**		**9**			**0**	**9**
	Linotte mélodieuse	***Linaria cannabina***	**-**	**LC**	**NA**	**NA**	**AEI**	**4**				**4**	**0**
	Pie-grièche écorcheur	***Lanius collurio***	**Annexe I**	**LC**	**NA**	**DD**	**AEI**			**1**		**1**	**0**
	Pinson des arbres	***Fringilla coelebs***	**-**	**LC**	**NA**	**NA**	**AEI**		**65**		**20**	**0**	**85**
	Pipit farlouse	***Anthus pratensis***	**-**	**LC**	**NA**	**NA**	**AEI**	**16**	**12**			**16**	**12**
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	-	LC	NA	NA	Hors AEI (SIB)			x		x	0
	Pouillot véloce	***Phylloscopus collybita***	**-**	**LC**	**NA**	**NA**	**AEI**	**4**				**4**	**0**
	Traquet motteux	***Oenanthe oenanthe***	**-**	**LC**	**DD**	**NA**	**AEI**			**2**		**2**	**0**
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	NA	NA	Hors AEI (SIB)				x	0	x
Suliformes	Grand cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	LC	NA	LC	Hors AEI (SIB)		x			0	x

AEI : Aire d'étude immédiate, **SIB** : Site Industriel de Bessines, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF, **x** : espèce recensée hors AEI (SIB)
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable
: élément de patrimonialité

Tableau 26 : Avifaune recensée en phases de migration prénuptiale et postnuptiale

3.1.5.4.3 Caractérisation des populations recensées sur l'AEI

Il est parfois complexe de séparer les individus en halte migratoire des individus locaux, notamment parmi les migrateurs partiels (espèces pour lesquelles seule une partie de la population migre, potentiellement remplacée durant l'hiver par des populations plus nordiques). Ce comportement est très fréquent parmi l'avifaune européenne et se retrouve, notamment, chez les mésanges, le Rougegorge familier, le Pigeon ramier, le Pinson des arbres, les roitelets et pouillots ou encore l'Alouette lulu.

Certaines espèces observées sont toutefois connues comme ne se reproduisant pas localement et peuvent ainsi être considérées aisément comme étant en halte migratoire. C'est en l'occurrence le cas du Chevalier culblanc, du Traquet motteux, ou encore du Pipit farlouse.

Une partie de toutes ces espèces migre exclusivement la nuit et s'arrête le jour pour s'alimenter et se reposer. D'autres, à l'image des fringilles (Pinson des arbres, Chardonneret élégant, etc.), du Pigeon ramier, de la Bergeronnette grise ou du Pipit farlouse migrent le jour (majoritairement tôt le matin) et font des haltes régulières pour reprendre des forces.

En règle générale, ces espèces, grégaires lors des périodes internuptiales, peuvent former des rassemblements de plus ou moins grande taille. En l'occurrence, **un groupe de 16 Pipit farlouse a été observé en halte au sein de l'AEI**.

Il est nécessaire de prendre en compte que tous les habitats présents sur l'AEI, à savoir les milieux ouverts (prairies), ainsi que les secteurs boisés et buissonnants, sont des milieux favorables à l'accueil des oiseaux en halte migratoire. Les **points d'eau** (bassins de rétention) présents sont, en outre, favorables à l'accueil d'une avifaune liée aux milieux aquatiques, incluant des espèces patrimoniales comme le Chevalier culblanc dans le cas présent

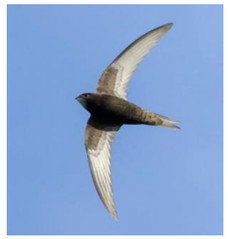
3.1.5.4.4 Espèces patrimoniales

Parmi l'avifaune recensée en migration, **quatre espèces sont considérées comme patrimoniales. Trois espèces ont été inventoriées au sein de l'AEI (en gras dans le tableau suivant) et une à proximité directe,** au sein du Site Industriel de Bessines (SIB).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)			Localisation des relevés	Migration active / Halte migratoire*
				Europe	France (migrateur)	Limousin (migrateur)		
Accipitriformes	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	LC	NA	VU	Hors AEI (SIB)	MA / HA
Apodiformes	**Martinet noir**	***Apus apus***	**-**	**NT**	**DD**	**NA**	**AEI**	**HA**
Charadriiformes	**Chevalier culblanc**	***Tringa ochropus***	**-**	**LC**	**LC**	**VU**	**AEI**	**HA**
Passériformes	**Pie-grièche écorcheur**	***Lanius collurio***	**Annexe I**	**LC**	**NA**	**DD**	**AEI**	**HA**

AEI : Aire d'étude immédiate, **SIB** : Site Industriel de Bessines, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
*** HA:** Halte migratoire **/ MA :** Migration active
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable
: élément de patrimonialité

Tableau 27 : Espèces patrimoniales contactées en halte migratoire

Martinet noir (*Apus apus*)		Enjeu faible
Écologie	Migrateur transsaharien, il utilise les zones ouvertes pour la recherche de nourriture.	
Observations *in-situ*	Cinq individus ont été notés le 07 mai 2024, en halte migratoire au-dessus de l'AEI.	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Oiseaux	Europe	France (migrateur)	Région (migrateur)	
Article 3	-	NT	DD	NA	non

Chevalier culblanc (*Tringa ochropus*)		Enjeu modéré
Écologie	Espèce peu commune mais régulière en migration dans le Limousin, retrouvée près de tout type de retenue d'eau (lacs, étangs, mares, etc.) et de cours d'eau.	
Observations *in-situ*	Espèce observée à raison d'un individu par sortie lors de la migration prénuptiale et postnuptiale, sur les bassins de rétention d'eau dans et autour de l'AEI.	

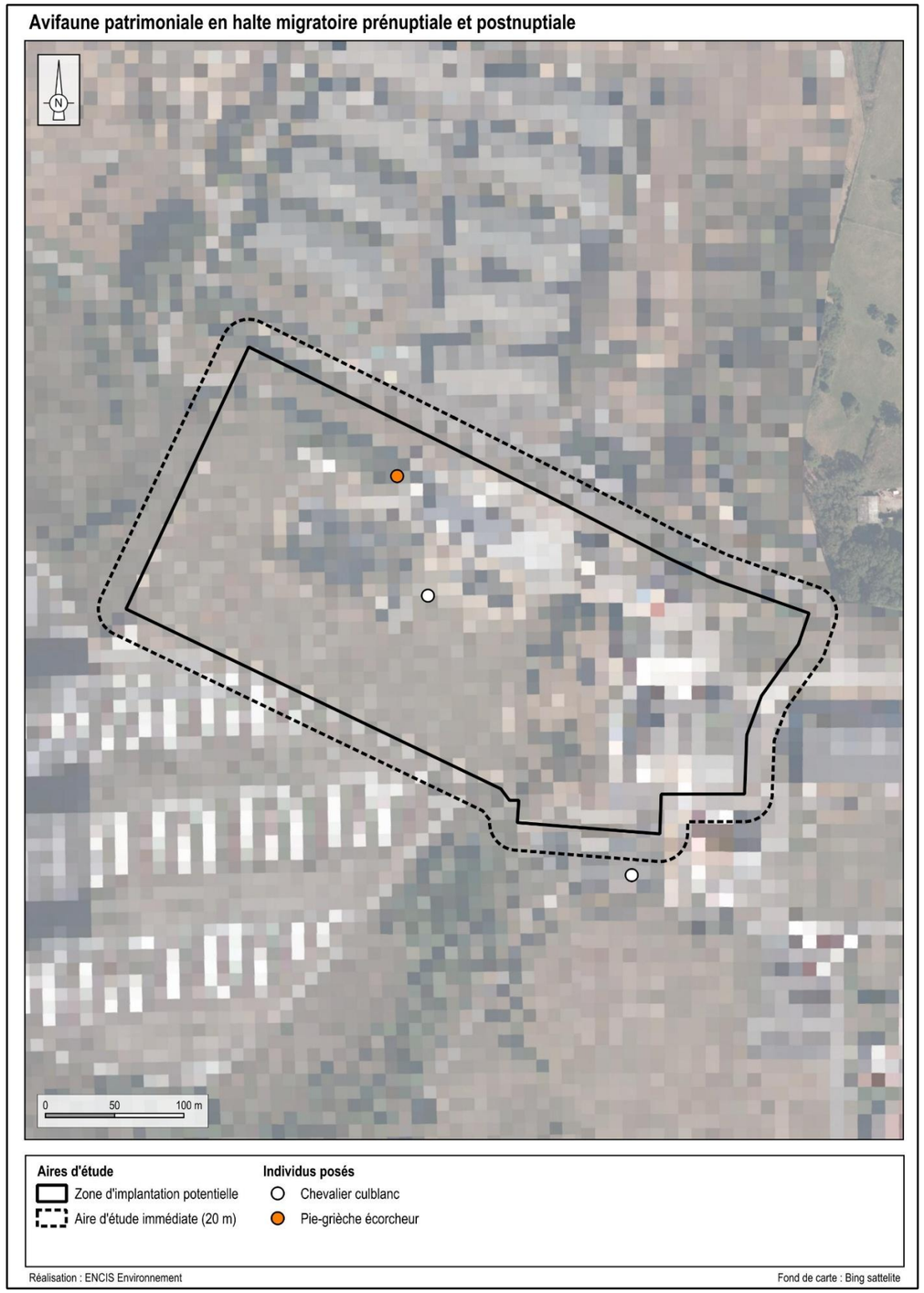
Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Oiseaux	Europe	France (migrateur)	Région (migrateur)	
Article 3	-	LC	LC	VU	non

Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*)		Enjeu modéré
Écologie	Espèce typiquement retrouvée dans les milieux bocagers (pâtures extensives, bocage). Recherche avant tout des zones herbeuses ponctuées de buissons (épineux notamment) pour y installer son nid.	
Observations *in-situ*	Un individu mâle observé en halte migratoire, posé sur une haie au sein de l'AEI, non propice à la reproduction .	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Oiseaux	Europe	France (migrateur)	Région (migrateur)	
Article 3	Annexe I	LC	NA	DD	non

Milan royal (*Milvus milvus*)		Enjeu modéré				
Écologie	Fréquente essentiellement les zones agricoles ouvertes ou semi-ouvertes en période internuptiale.					
Observations *in-situ*	Relevés hors AEI (SIB). Trois individus en migration active lors de la migration postnuptiale.					
Statuts réglementaires		**Statuts de conservation (UICN)**			**Dét. ZNIEFF**	
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (migrateur)**	**Région (migrateur)**		
Article 3	Annexe I	LC	NA	VU	non	

La carte suivante localise les secteurs de contact des espèces patrimoniales sur et à proximité directe de l'AEI. Le Martinet noir et le Milan royal, qui utilisent une large zone de vol, ne figurent pas sur celle-ci.



Carte 23 : Avifaune patrimoniale en halte migratoire prénuptiale et postnuptiale

3.1.5.4.5 Conclusion sur l'état initial de l'avifaune en phase de migration

Synthèse

Au total, 17 espèces ont été contactées en migration, dont 13 espèces inventoriées au sein de l'AEI et quatre autres espèces inventoriées à proximité directe, au sein du Site Industriel de Bessines (SIB). Parmi elles, quatre sont considérées d'intérêt patrimonial.
Un rassemblement concernant un groupe de 16 Pipit farlouse a été observé.
Il est nécessaire de prendre en compte que tous les habitats naturels présents sur l'AEI, à savoir les milieux agricoles ouverts (zones herbacées), ainsi que les secteurs boisés et buissonnants, sont des milieux favorables à l'accueil des oiseaux en halte migratoire, ce qui n'est pas le cas des habitats très artificialisés (bâtiments, voiries, etc.). Les points d'eau (bassins de rétention) présents sont, en outre, favorables à l'accueil d'une avifaune liée aux milieux aquatiques, incluant des espèces patrimoniales comme le Chevalier culblanc dans le cas présent.

Enjeux de l'avifaune migratrice

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Présence d'espèces listées en Annexe I de la Directive Oiseaux (Milan royal et Pie-grièche écorcheur) et classées « Vulnérables » à l'échelle régionale (Milan royal et Chevalier culblanc).

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- Présence d'une espèce classée « Quasi menacée » à l'échelle européenne (Martinet noir).

3.1.5.5 Avifaune hivernante

3.1.5.5.1 Espèces inventoriées

La prospection effectuée durant la phase hivernale a permis de contacter **27 espèces, dont 9 espèces inventoriées au sein de l'AEI (en gras dans le tableau suivant) et 18 autres espèces inventoriées à proximité directe**, au sein du Site Industriel de Bessines (SIB).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF	Localisation des relevés	Effectif (AEI)
				Europe	France (hivernant)	Limousin (hivernant)			
Accipitriformes	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	NA	-	-	Hors AEI (SIB)	x
	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	LC	VU	EN	-	Hors AEI (SIB)	x
Charadriiformes	Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	Annexe II/1, III/2	VU	DD	DD	Oui	Hors AEI (SIB)	x
Columbiformes	**Pigeon biset domestique**	***Columba livia var. domestica***	**Annexe II/1**	**LC**	**-**	**-**	**-**	**AEI**	**24**
	Pigeon ramier	***Columba palumbus***	**Annexe II/1, III/1**	**LC**	**LC**	**NA**	**-**	**AEI**	**1**
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NA	NA	-	Hors AEI (SIB)	x
Passériformes	**Alouette lulu**	***Lullula arborea***	**Annexe I**	**LC**	**NA**	**NA**	**-**	**AEI**	**3**
	Bergeronnette des ruisseaux	***Motacilla cinerea***	**-**	**LC**	**NA**	**-**	**-**	**AEI**	**1**
	Choucas des tours	*Coloeus monedula*	Annexe II/2	LC	NA	-	-	Hors AEI (SIB)	x
	Corneille noire	***Corvus corone***	**Annexe II/2**	**LC**	**NA**	**NA**	**-**	**AEI**	**1**
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	Hors AEI (SIB)	x
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	LC	-	-	-	Hors AEI (SIB)	x
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	NA	NA	-	Hors AEI (SIB)	x
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	Hors AEI (SIB)	x
	Mésange bleue	***Cyanistes caeruleus***	**-**	**LC**	**-**	**NA**	**-**	**AEI**	**1**
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	NA	NA	-	Hors AEI (SIB)	x
	Pie bavarde	*Pica pica*	Annexe II/2	LC	-	-	-	Hors AEI (SIB)	x
	Pinson des arbres	***Fringilla coelebs***	**-**	**LC**	**NA**	**NA**	**-**	**AEI**	**2**
	Pipit farlouse	***Anthus pratensis***	**-**	**LC**	**DD**	**LC**	**-**	**AEI**	**4**
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	-	LC	NA	NA	-	Hors AEI (SIB)	x
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	NA	NA	-	Hors AEI (SIB)	x
	Rougequeue noir	***Phoenicurus ochruros***	**-**	**LC**	**NA**	**NA**	**-**	**AEI**	**1**
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	LC	-	-	-	Hors AEI (SIB)	x
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NA	NA	-	Hors AEI (SIB)	x
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	LC	DD	LC	-	Hors AEI (SIB)	x
Piciformes	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	LC	NA	-	-	Hors AEI (SIB)	x
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	-	-	-	Hors AEI (SIB)	x

AEI : Aire d'étude immédiate, **SIB** : Site Industriel de Bessines, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF, **x** : espèce recensée hors AEI (SIB)
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable
: élément de patrimonialité

Tableau 28 : Avifaune hivernante recensée

3.1.5.5.2 Caractérisation des populations recensées sur l'AEI

Parmi l'ensemble des espèces inventoriées, certaines sont des **hivernantes strictes**, regagnant d'autres types de milieux (telle que le Pipit farlouse qui partira au printemps pour se reproduire sur des landes ou des pelouses côtières ou montagnardes).

D'autres espèces, qualifiées de **migratrices partielles**, voient une partie de leurs populations migrer, potentiellement remplacées durant l'hiver par des populations plus nordiques. Ce comportement est très fréquent parmi l'avifaune européenne et se retrouve, en l'occurrence, chez les mésanges, le Rougegorge familier, l'Alouette lulu, le Pigeon ramier ou encore le Pinson des arbres.

Enfin, certaines espèces sont principalement **sédentaires**, telles que le Pigeon biset domestique ou la Corneille noire.

Des individus concernés par ces deux dernières catégories sont ainsi tout à fait susceptibles de se reproduire au sein de l'AEI au printemps suivant.

Les oiseaux sont globalement plus grégaires en hiver. Ce phénomène peut être assez conséquent chez certaines espèces, jusqu'à atteindre des regroupements de plusieurs milliers d'individus. C'est par exemple régulièrement le cas pour le Pigeon ramier ou encore le Vanneau huppé. En l'occurrence, aucun rassemblement important n'a été observé. Seul un groupe de Pigeon biset domestique sédentaire est présent en période hivernale et représente ainsi la plus forte proportion parmi l'ensemble des oiseaux contactés au sein ou à proximité de l'AEI (figure suivante)**.**

Les habitats de l'AEI très majoritairement utilisés par les espèces hivernantes sont les milieux arborés et arbustifs. Les **points d'eau** présents (bassins de rétention) sont, en outre, favorables à la présence d'une avifaune liée aux milieux aquatiques, non observée en période hivernale. Les **milieux ouverts** (zones herbacées) peuvent aussi accueillir certaines espèces patrimoniales, telles que l'Alouette lulu.

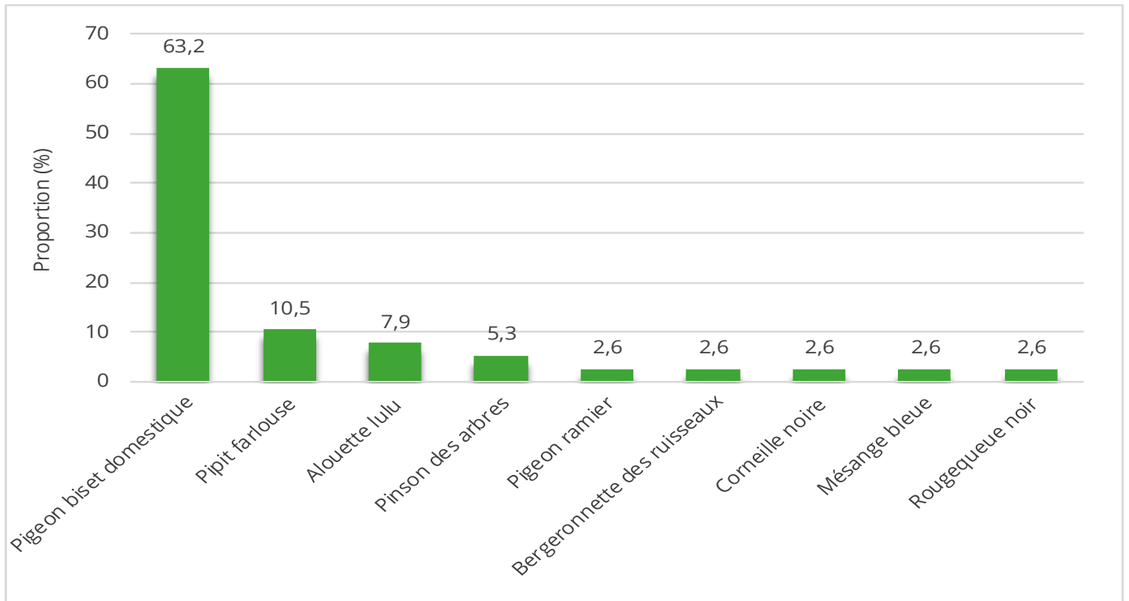


Figure 6 : Espèces les plus fréquemment contactées durant la phase hivernale

3.1.5.5.3 Espèces patrimoniales

Parmi l'avifaune hivernante recensée, **trois espèces sont considérées comme patrimoniales**. **Une espèce a été inventoriée au sein de l'AEI (en gras dans le tableau suivant) et deux autres à proximité directe,** au sein du Site Industriel de Bessines (SIB).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF	Localisation des relevés
				Europe	France (hivernant)	Limousin (hivernant)		
Accipitriformes	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	LC	VU	EN	-	Hors AEI (SIB)
Charadriiformes	Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	Annexe II/1, III/2	VU	DD	DD	oui	Hors AEI (SIB)
Passériformes	**Alouette lulu**	***Lullula arborea***	**Annexe I**	**LC**	**NA**	**NA**	**-**	**AEI**

Dét. ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable
: élément de patrimonialité

Tableau 29 : Espèces patrimoniales contactées en hiver

Alouette lulu (*Lullula arborea*)		**Enjeu modéré**
Écologie	Fréquente les zones de bocage où alternent les milieux ouverts (prairies, cultures, chaumes) et les haies.	
Observations in-situ	Trois individus ont été observés au sein de l'AEI.	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Oiseaux	Europe	France (hivernant)	Région (hivernant)	
Article 3	Annexe I	LC	NA	NA	non

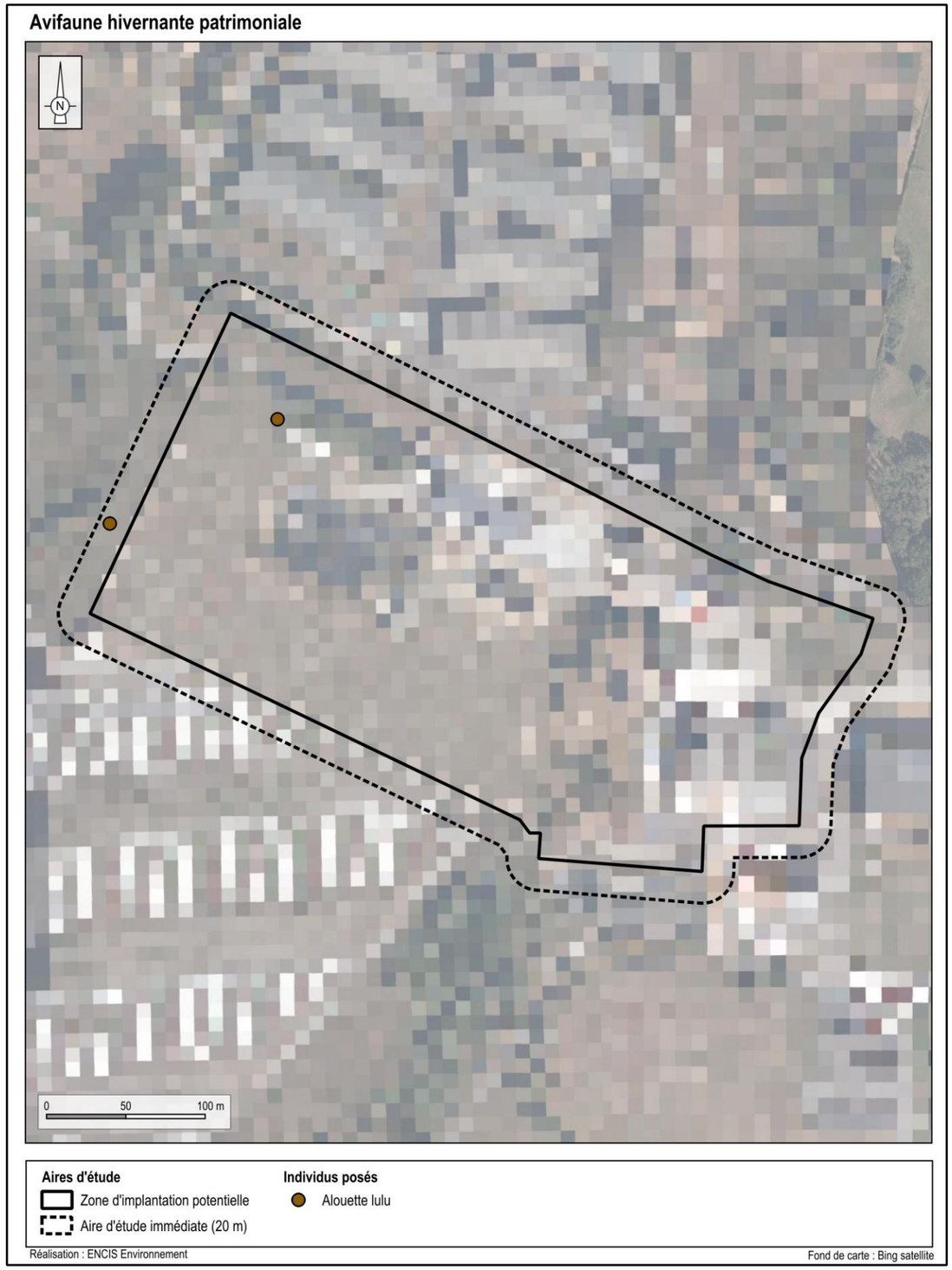
Milan royal (*Milvus milvus*)		**Enjeu modéré**
Écologie	Fréquente essentiellement les zones agricoles ouvertes ou semi-ouvertes en période internuptiale.	
Observations *in-situ*	Relevé hors AEI. Un individu observé en vol à proximité du SIB.	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Oiseaux	Europe	France (hivernant)	Région (hivernant)	
Article 3	Annexe I	LC	VU	EN	non

Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)		Enjeu modéré
Écologie	Fréquente une large gamme d'habitats humides (prairies humides, landes marécageuses, bords de mares ou d'étangs voire cultures inondées).	
Observations *in-situ*	Relevé hors AEI. Un individu observé au sein de la partie du nord du SIB.	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Oiseaux**	**Europe**	**France (migrateur)**	**Région (migrateur)**	
-	Annexe II/1, III/2	VU	DD	DD	oui

La carte suivante localise les secteurs où ont été contactées les espèces patrimoniales sur et à proximité directe de l'AEI.



Carte 24 : Avifaune hivernante patrimoniale

3.1.5.5.4 Conclusion sur l'état initial de l'avifaune en phase hivernale

Synthèse

Au total, 27 espèces ont été contactées en hiver, dont 9 espèces inventoriées au sein de l'AEI et 18 autres espèces inventoriées à proximité directe, au sein du Site Industriel de Bessines (SIB). Parmi elles, trois sont considérées d'intérêt patrimonial.
Il est nécessaire de prendre en compte que tous les habitats naturels présents sur l'AEI, à savoir les milieux ouverts (zones herbacées), ainsi que les élément arborés et arbustifs, sont des milieux favorables à l'accueil des oiseaux en halte migratoire, ce qui n'est pas le cas des habitats très artificialisés (bâtiments, voiries, etc.).

Enjeux de l'avifaune hivernante

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Présence d'espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Milan royal et Alouette lulu) ;

- Présence d'espèces classées « Vulnérables » à l'échelle européenne (Bécassine des marais) et nationale (Milan royal) ;

- Présence à proximité de l'AEI d'espèce classée « En danger » à l'échelle régionale (Milan royal), en vol hors du Site Industriel de Bessines.

3.1.5.6 Conclusion de l'étude de l'état initial de l'avifaune

3.1.5.6.1 Synthèse des enjeux théoriques liés à l'avifaune

Enjeux de l'avifaune nicheuse

Problématiques/espèces représentant un enjeu fort

- Reproduction à proximité de l'AEI d'une espèce classée « Vulnérables » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale et « En danger » à l'échelle régionale (Serin cini)

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Reproduction au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Milan noir, Alouette lulu et Pic mar)
- Reproduction au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces classées « Vulnérables » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale (Chardonneret élégant, Cisticole des joncs et Linotte mélodieuse) ou régionale (Alouette lulu, Chardonneret élégant et Grand corbeau)
- Présence à proximité de l'AEI d'un individu probablement erratique de Pic cendré, espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et classée « En Danger » à l'échelle nationale

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- Reproduction ou présence ponctuelle sur l'AEI d'espèces classées « Quasi menacées » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle européenne (Perdrix rouge, Martinet noir) et nationale (Martinet noir, Alouette des champs, Gobemouche gris, Tarier pâtre, Hirondelle rustique et Faucon crécerelle)

Enjeux de l'avifaune migratrice

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Présence d'espèces listées en Annexe I de la Directive Oiseaux (Milan royal et Pie-grièche écorcheur) et classées « Vulnérables » à l'échelle régionale (Milan royal et Chevalier culblanc)

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- Présence d'une espèce classée « Quasi menacée » à l'échelle européenne (Martinet noir)

Enjeux de l'avifaune hivernante

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Présence d'espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Milan royal et Alouette lulu)
- Présence d'espèces classées « Vulnérables » à l'échelle européenne (Bécassine des marais) et nationale (Milan royal)
- Présence à proximité de l'AEI d'espèce classée « En danger » à l'échelle régionale (Milan royal), en vol hors du Site Industriel de Bessines

3.1.5.6.2 Enjeux spécifiques globaux

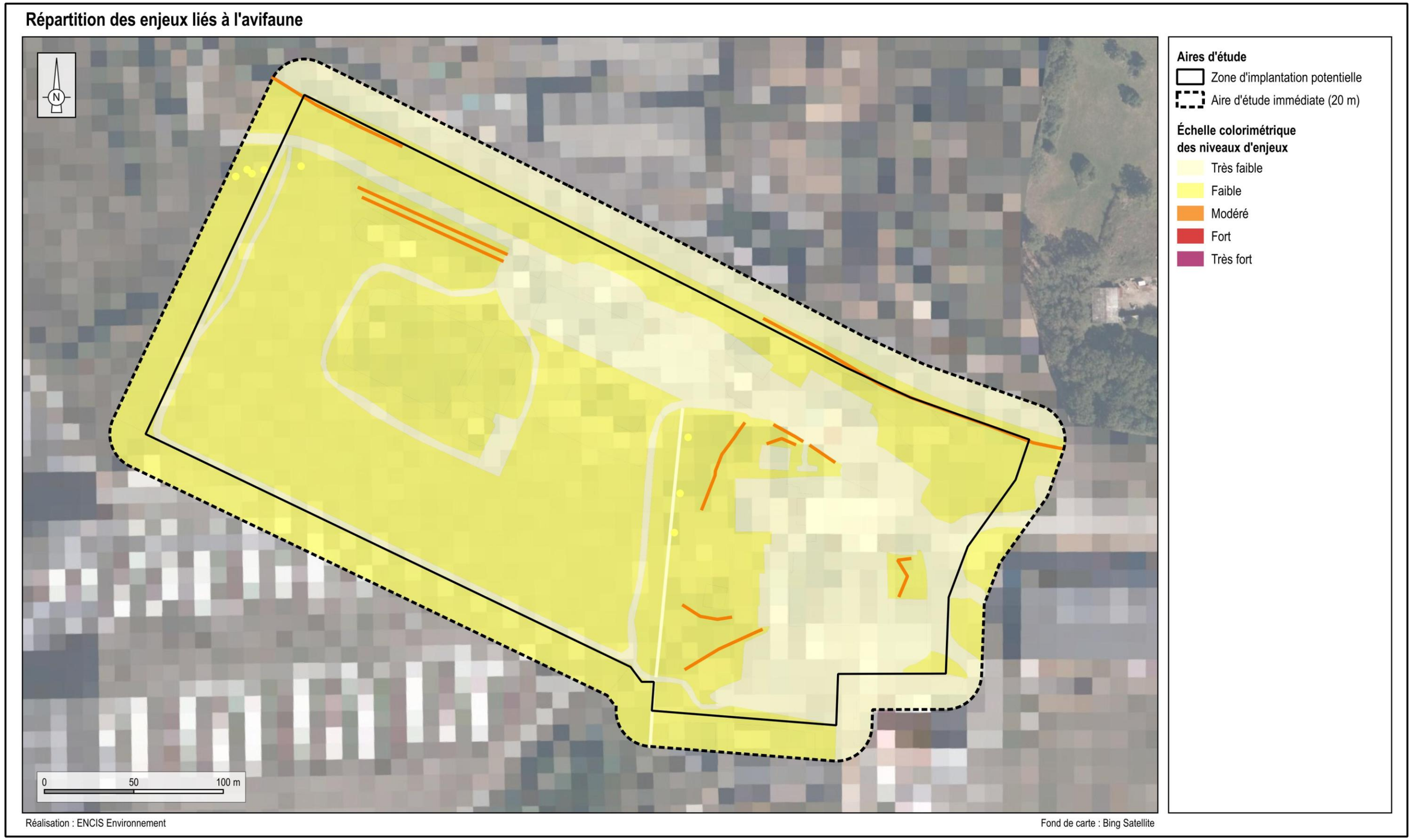
Le tableau suivant synthétise les enjeux par espèce et par phase du cycle biologique. En raison du grand nombre d'espèces contactées, celles présentant un enjeu très faible ne sont pas présentées.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)*							Dét. ZNIEFF	Localisation des relevés	Éléments de modulation de l'enjeu	Évaluation des enjeux			Enjeu global sur l'AEI
				Europe	France			Limousin						Repro.	Hiv.	Migr.	
					Repro.	Hiv.	Migr.	Repro.	Hiv.	Migr.							
Accipitriformes	**Milan noir**	***Milvus migrans***	**Annexe I**	**LC**	**LC**	**-**	**NA**	**LC**	**-**	**LC**	**-**	**AEI**	**-**	**Modéré**	**-**	**-**	**Modéré**
	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	LC	VU	VU	NA	EN	EN	VU	Nicheur	Hors AEI (SIB)	Présence ponctuelle relevée hors AEI, en période internuptiale. Les milieux présents dans l'AEI ne sont que peu favorables à l'espèce.	-	Modéré	Modéré	Modéré
Apodiformes	**Martinet noir**	***Apus apus***	**-**	**NT**	**NT**	**-**	**DD**	**LC**	**-**	**NA**	**-**	**AEI**	**-**	**Faible**	**-**	**Faible**	**Faible**
Charadriiformes	Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	Annexe II/1, III/2	VU	CR	DD	NA	RE	DD	-	Nicheurs, hivernants et de passage	Hors AEI (SIB)	-	-	Modéré	-	Modéré
	Chevalier culblanc	***Tringa ochropus***	**-**	**LC**	**-**	**NA**	**LC**	**-**	**CR**	**VU**	**-**	**AEI**	**-**	**-**	**-**	**Modéré**	**Modéré**
Falconiformes	**Faucon crécerelle**	***Falco tinnunculus***	**-**	**LC**	**NT**	**NA**	**NA**	**LC**	**NA**	**NA**	**-**	**AEI**	**-**	**Faible**	**Très faible**	**-**	**Faible**
Galliformes	Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	Annexe II/1, III/1	NT	LC	-	-	LC	-	-	-	Hors AEI (SIB)	-	Faible	-	-	Faible
Passériformes	**Alouette des champs**	***Alauda arvensis***	**Annexe II/2**	**LC**	**NT**	**LC**	**NA**	**LC**	**NA**	**NA**	**Nicheur**	**AEI**	**-**	**Faible**	**-**	**Très faible**	**Faible**
	Alouette lulu	***Lullula arborea***	**Annexe I**	**LC**	**LC**	**NA**	**-**	**VU**	**NA**	**NA**	**-**	**AEI**	**-**	**Modéré**	**Modéré**	**-**	**Modéré**
	Chardonneret élégant	***Carduelis carduelis***	**-**	**LC**	**VU**	**NA**	**NA**	**VU**	**NA**	**NA**	**-**	**AEI**	**-**	**Modéré**	**-**	**Très faible**	**Modéré**
	Cisticole des joncs	***Cisticola juncidis***	**-**	**LC**	**VU**	**-**	**-**	**NA**	**-**	**-**	**Nicheur**	**AEI**	**-**	**Modéré**	**-**	**-**	**Modéré**
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	-	DD	LC	-	NA	-	Hors AEI (SIB)	-	Faible	-	-	Faible
	Grand corbeau	*Corvus corax*	-	LC	LC	-	-	VU	-	-	Nicheur	Hors AEI (SIB)	-	Modéré	-	-	Modéré
	Hirondelle rustique	***Hirundo rustica***	**-**	**LC**	**NT**	**-**	**DD**	**LC**	**-**	**NA**	**-**	**AEI**	**-**	**Faible**	**-**	**-**	**Faible**
	Linotte mélodieuse	***Linaria cannabina***	**-**	**LC**	**VU**	**NA**	**NA**	**LC**	**NA**	**NA**	**Nicheur**	**AEI**	**-**	**Modéré**	**-**	**Très faible**	**Modéré**
	Pie-grièche écorcheur	***Lanius collurio***	**Annexe I**	**LC**	**NT**	**NA**	**NA**	**LC**	**-**	**DD**	**-**	**AEI**	**-**	**-**	**-**	**Modéré**	**Modéré**
	Serin cini	*Serinus serinus*	-	LC	VU	-	NA	EN	NA	NA	-	Hors AEI (SIB)	-	Fort	-	-	Fort
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	NA	NA	LC	NA	NA	-	Hors AEI (SIB)	-	Faible	Très faible	-	Faible
Piciformes	Pic cendré	*Picus canus*	Annexe I	LC	EN	-	-	NA	-	-	Nicheur	Hors AEI (SIB)	Un individu, très probablement erratique, contacté hors AEI. Les milieux présents dans l'AEI ne sont que peu favorables à l'espèce.	Modéré	-	-	Modéré
	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	-	Hors AEI (SIB)	-	Modéré	-	-	Modéré

AEI : Aire d'étude immédiate, **SIB** : Site Industriel de Bessines, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable

Tableau 30 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune

3.1.5.6.3 Répartition des enjeux liés à l'avifaune



Carte 25 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune

3.1.6 Chiroptères

3.1.6.1 Potentialités en termes d'espèces

Un recensement des espaces naturels d'intérêt protégés ou inventoriés au sein de l'AEE est réalisé au chapitre 3.1.1. Une analyse de ces zones naturelles d'intérêt concernant les chiroptères a été effectuée afin d'identifier les principales espèces identifiées dans un rayon de 5 km autour de l'aire d'étude immédiate.

Quatre zones naturelles protégées ou inventoriées concernent des chauves-souris (cf. tableau suivant).

Statut	Nom de la zone	Code	Distance à la ZIP (km)	Chiroptères concernés
ZSC	VALLÉE DE LA GARTEMPE SUR L'ENSEMBLE DE SON COURS ET AFFLUENTS	FR7401147	1	Grand Rhinolophe
				Petit Rhinolophe
				Barbastelle d'Europe
				Grand Murin
				Murin de Bechstein
ZNIEFF I	MÉANDRES DE LA SEMME À MORTEROLLES	740120209	2,8	Barbastelle d'Europe
				Murin de Bechstein
				Grand Murin
				Petit Rhinolophe
	VALLÉE DE LA GARTEMPE À CHATEAUPONSAC	740002763	4,5	Grand Rhinolophe
				Petit Rhinolophe
				Grand Murin
ZNIEFF II	VALLÉE DE LA GARTEMPE SUR L'ENSEMBLE DE SON COURS	740120050	1	Grand Rhinolophe
				Petit Rhinolophe
				Barbastelle d'Europe
				Grand Murin
				Murin à oreilles échancrées
				Noctule commune
				Murin de Bechstein

Tableau 31 : Chiroptères recensés au sein des sites inventoriés à proximité de l'AEI

3.1.6.2 Intérêt écologique de l'aire d'étude rapprochée

3.1.6.2.1 Potentialité en termes de territoires de chasse

Le sud de l'aire d'étude rapprochée (AER) est composé de secteurs bocagers, à maillage plus ou moins dense, riches en insectes et donc particulièrement favorables à la chasse des chiroptères. On note également la présence d'ensembles forestiers encore relativement bien préservés. Plusieurs mares et cours d'eau sont présents, certains au sein même des boisements. L'importante biomasse et la diversité des insectes présents au sein de ces milieux aquatiques en font des zones de chasses particulièrement attractives pour les chauves-souris, en plus d'être un point de ravitaillement en eau.

En revanche, les parties Nord, est et ouest sont composées de milieux plus ouvert (prairies et cultures) avec une plus grande rareté de milieux arborés (haies et boisements) mais également de milieux très artificialisés (réseau routier, zones industrielles et urbaines). Ils correspondent à des milieux peu favorables pour les chauves-souris.

3.1.6.2.2 Potentialité en termes de gîte

Plusieurs boisements et haies offrant potentiellement des gîtes arboricoles pour les chauves-souris (loges de pics, fentes, décollements d'écorce) sont présents. Ils peuvent être utilisés par plusieurs espèces de chauves-souris (noctules, Barbastelle d'Europe, Oreillard roux, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Murin de Daubenton, Murin de Natterer) pour l'hibernation et la reproduction.

Il est également possible que des colonies de chauves-souris soient présentes dans des milieux plus anthropisés, tels que des bâtiments assez anciens (fermes, granges, combles) proches de territoires de chasse favorables aux chauves-souris (haies, boisements de feuillus, points d'eau).

Les potentialités de l'aire d'étude rapprochée en termes de gîtage se situent **principalement au niveau des boisements,** des haies arboricoles et du bâtis.

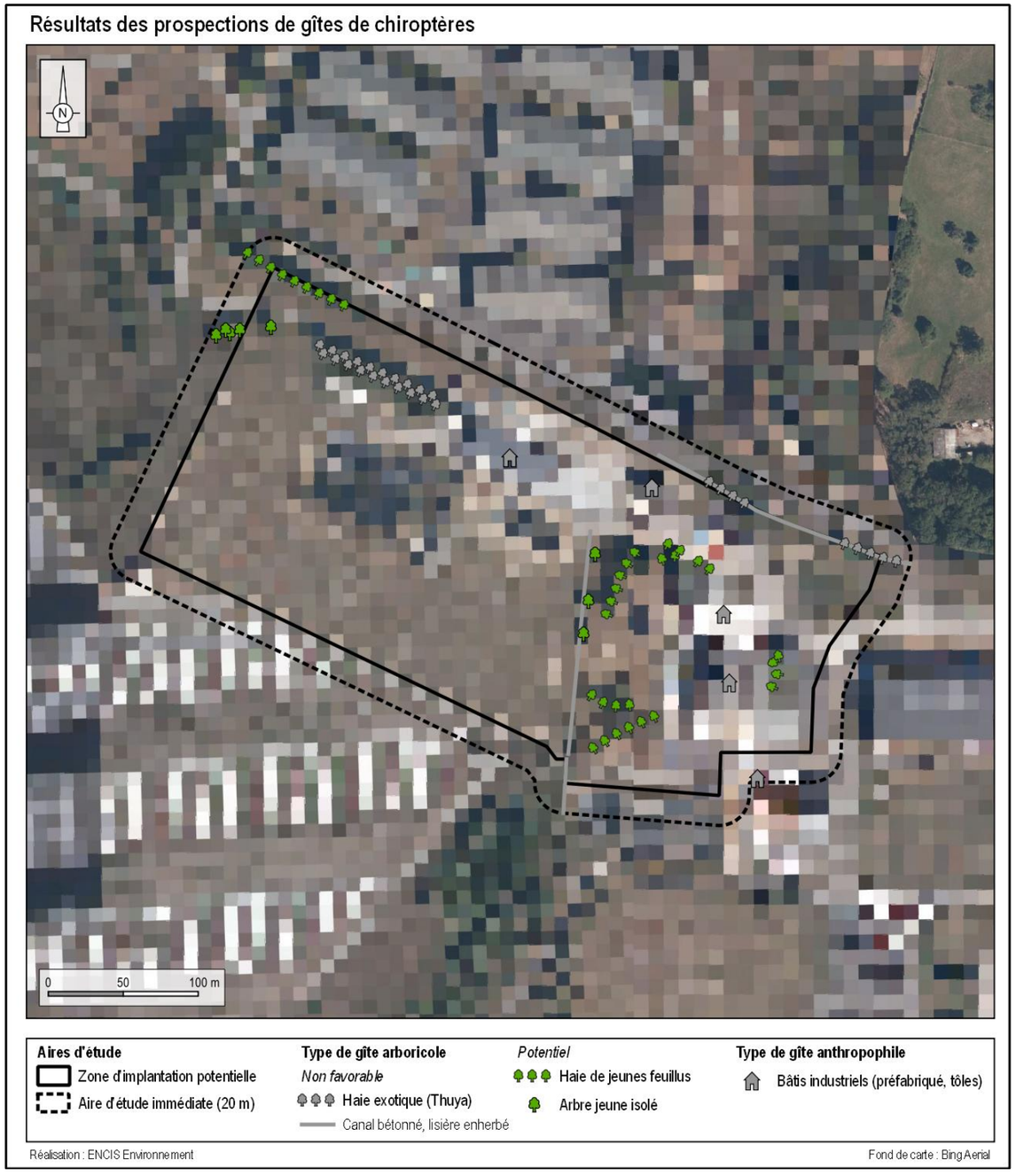
3.1.6.3 Gîtes identifiés

Une journée de prospection a été dédiée à la recherche de gîtes de mise-bas et d'estivage dans l'aire d'étude immédiate. En raison de l'absence d'accès, les bâtiments de la zone n'ont pu être inspectés. Un niveau de potentialité leur a donc été attribué. Par ailleurs, les arbres isolés et le bocage du site ont fait l'objet de prospections, permettant d'évaluer les potentialités en termes de gîtes pour les chiroptères arboricoles.

Les recherches n'ont pas permis de découvrir de gîtes avérés ou probables (individus isolés ou colonie de reproduction).

L'ensemble des résultats détaillés sont présentés dans le tableau et la carte suivants. On rappellera ici la définition des termes qualifiant les gîtes :

Avéré	Présence d'individus
Probable	Indices de présence
Potentiel	Bâtiment jugé favorable mais non prospecté (accès refusé), ou pas d'individu ou d'indice trouvé.
Non favorable	Bâtiment jugé peu favorable et non prospecté.



Carte 26 : Résultats des prospections de gîtes de chiroptères

3.1.6.4 Richesse spécifique du site

Six espèces de chauves-souris ont été recensées de manière certaine dans l'aire d'étude immédiate au travers des deux protocoles utilisés lors des écoutes (tableau suivant). À celles-ci s'ajoutent deux groupes n'ayant pu être identifiés jusqu'à l'espèce avec certitude.

Cela reflète une faible diversité spécifique, ce qui semble cohérent compte tenu de la faible diversité des habitats présents au sein de l'AEI.

Par ailleurs, 12 autres espèces ont été inventoriées à proximité directe de l'AEI, au sein du Site Industriel de Bessines (SIB). Celles-ci seront traitées uniquement dans le cadre de l'analyse des enjeux par espèce.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Écoute active	Écoute passive
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	X	
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*		X
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	X	
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	X	X
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	X	X
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	X	
Recensements n'ayant pas pu être déterminés à l'espèce			
Murin sp.	*Myotis sp.*	X	X
Oreillard sp.	*Plecotus sp.*	X	
Total des espèces	**6**	**5**	**3**

Tableau 32 : Espèces de chiroptères inventoriées

3.1.6.5 Répartition spécifique des populations de chiroptères

Sur les trois soirées d'écoute, 569 contacts, soit **209 contacts/heure** (après application des coefficients de pondération), ont été recensés. **Cette valeur reflète une activité très forte mais la diversité d'espèce présente au sein de l'AEI est faible (5 espèces inventoriées en écoute active).**

L'espèce la plus contactée est la Pipistrelle commune avec 84 % des contacts enregistrés. On trouve ensuite la Pipistrelle de Kuhl (14 % des contacts). La Noctule de Leisler et la Barbastelle d'Europe représentent respectivement 1 % des contacts. Ces quatre espèces sont relativement communes. Enfin, quelques contacts d'oreillards et de murins n'ayant pu être identifiés jusqu'à l'espèce ont été détectés.

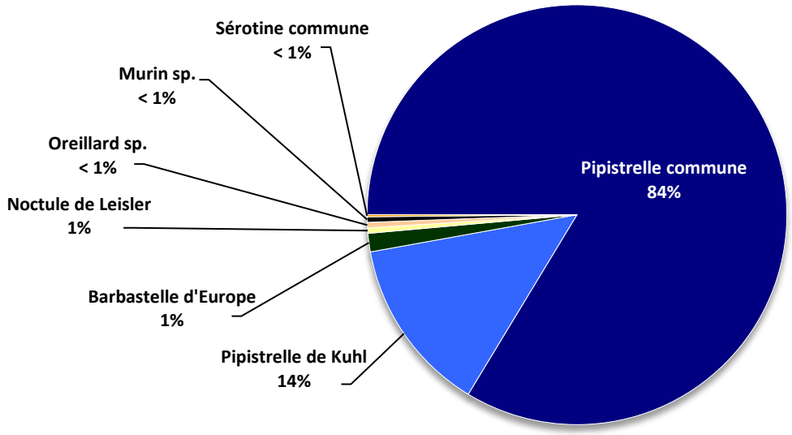


Figure 7 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude (écoute active)

Les répartitions spécifiques observées lors des 21 nuits d'inventaires automatiques présentent des proportions similaires en ce qui concernent les pipistrelles avec 83 % des contacts totaux de Pipistrelle commune et 11 % de Pipistrelle de Kuhl. Ensuite le groupe des murins représente 6 % des effectifs. Avec un total de trois espèces inventoriées sur 21 nuits d'inventaires automatiques, la diversité spécifique est faible.

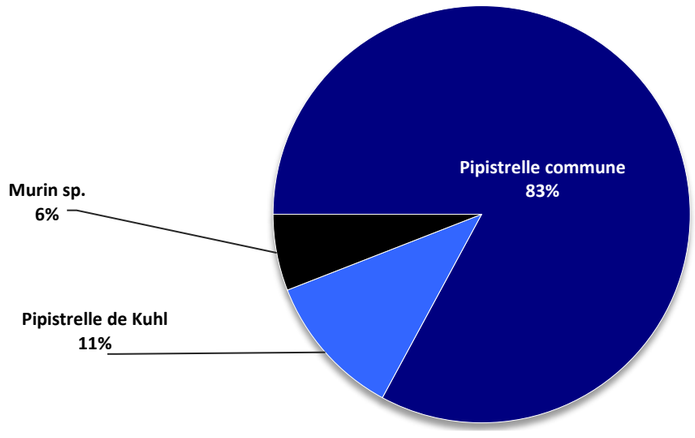


Figure 8 : Répartition de l'activité par groupe d'espèces lors des 21 nuits d'inventaires automatiques (écoute passive)

3.1.6.6 Répartition spatiale des populations de chiroptères

Lors des inventaires réalisés, de faibles tendances se dégagent, mettant en évidence un secteur particulièrement attractif pour les chiroptères au sein de la zone étudiée : la zone de bâtis avec haie (point 4). Ce point enregistre l'activité la plus élevée avec 504 contacts/heure (c/h), confirmant l'attractivité de cet habitat. Il est important de noter que le point 4 était éclairé, au niveau duquel les chiroptères ont été observés en train de chasser autour des lampadaires, attirés par les insectes regroupés sous la lumière artificielle. Avec sa combinaison de structures bâties, de haies et de sources de lumière artificielle, le point 4 offre probablement une variété de micro-habitats favorables à la chasse et au déplacement de certaines espèces de chiroptères adaptées aux zones urbaines comme les pipistrelles.

La prairie (point 2) présente également une activité importante avec 183 c/h, soulignant l'intérêt de ces milieux ouverts. Bien qu'étant un milieu ouvert, elle semble offrir un habitat de chasse propice, favorisant une activité forte des chauves-souris. La proximité du point 2 avec un bassin de rétention pourrait expliquer cette forte activité, malgré le fait que ce type de milieu artificialisé soit généralement peu favorable à la chasse des chiroptères. La haie située au point 1 présente également une activité importante avec 169 c/h. Cette activité peut s'expliquer par l'utilisation des corridors boisés pour la chasse et le transit des chiroptères.

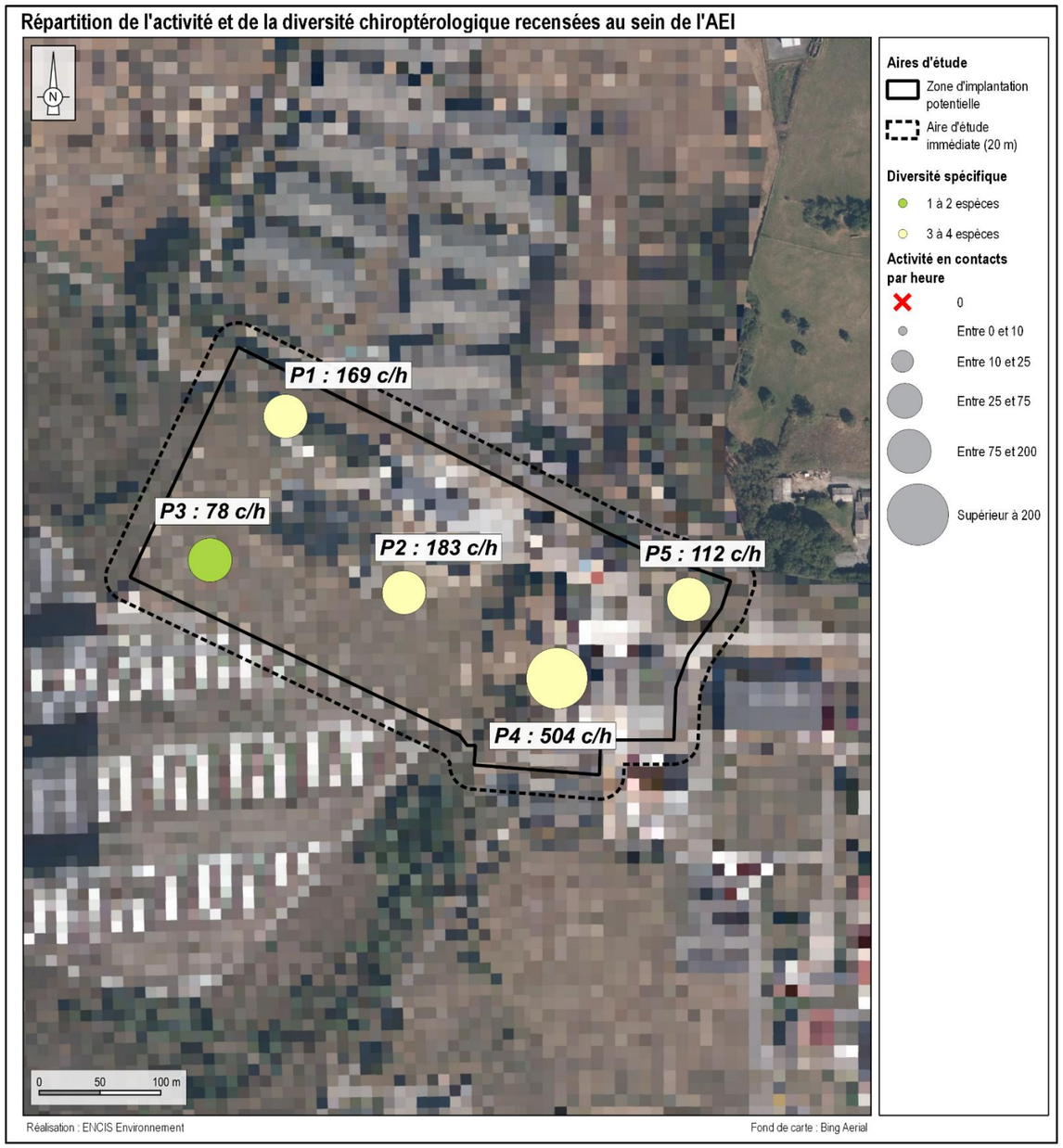
Le point 5, situé en zone rudérale, normalement peu favorable aux chiroptères, révèle également une activité forte. Ce point est situé non loin d'une zone éclairée par des lampadaires, où des chiroptères ont été vus en chasse, ce qui peut expliquer cette forte activité.

Enfin, la prairie où se situe le point 3 révèle une activité plus modérée. Cela peut s'expliquer par le fait que le point 3 est éloigné de tout corridor boisé et de toutes zones de chasse favorables aux chiroptères (plans d'eau, bâtiments éclairés).

En conclusion, bien que l'activité observée soit très forte, la faible diversité d'habitats limite la richesse spécifique du site, où l'on retrouve principalement des espèces ubiquistes. Aucun secteur à enjeu élevé ne ressort véritablement, bien que l'on puisse noter que les zones bâties éclairées favorisent la chasse des espèces fréquentant le site. Il convient de noter que, malgré la faible qualité du réseau bocager au sein de l'AEI, les **quelques haies identifiées comme potentiellement favorables aux gîtes et favorisant la chasse et le déplacement des chiroptères se voient attribuer un enjeu modéré.**

Point	Habitat	Type de milieu	Diversité spécifique	Indice d'activité (contacts/heure)
1	Haie	Milieux ouvert et semi ouvert	4	169
2	Prairie	Milieu ouvert	3	183
3	Prairie	Milieu ouvert	2	78
4	Bâtis avec haie	Milieux ouvert et semi ouvert	3	504
5	Zone rudérale	Milieu ouvert	3	112
Diversité totale/activité moyenne			5	**209**

Tableau 33 : Diversité spécifique et indice d'activité par point



Carte 27 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques au sein de l'AEI

3.1.6.7 Synthèse de l'analyse des populations de chiroptères

Avec un total de six espèces inventoriées, la diversité spécifique en chiroptères sur le site est faible.

Les espèces les plus abondamment contactées sont la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl. La Noctule de Leisler et la Barbastelle d'Europe sont également présentes.

L'activité est dominante en zone est de l'aire d'étude immédiate, autour des bâtis et des zones éclairées, et au centre de l'AEI au niveau du point 2, situé en prairie non loin d'un bassin de rétention.

Enfin, la potentialité en gîtes arboricoles et anthropophiles pour les chiroptères est globalement faible au regard de la qualité des arbres et du bâti présents au sein de l'AEI.

En croisant la notion de patrimonialité des espèces recensées et celle de l'activité, l'enjeu global du site est faible. Aucun secteur à enjeu très fort ou fort ne ressort, bien que les zones bâties éclairées favorisent la chasse des espèces ubiquistes fréquentant le site. Quelques haies, de faible intérêt écologique, favorisent tout de même la chasse et le transit des chiroptères, et se voient ainsi attribuées un enjeu modéré.

3.1.6.7.1 Analyse des enjeux par espèce

L'enjeu de chaque espèce a été analysé en tenant compte de ses statuts de protection et de conservation, et de son activité sur le site.

Les fiches suivantes synthétisent l'écologie des espèces contactées et listent leurs statuts de protection et de conservation, permettant de mieux comprendre les enjeux associés à ces dernières.

Les références utilisées pour étayer les monographies et les tendances de populations des espèces sont les suivantes :

- Arthur L. et Lemaire M., 2015, Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse – Deuxième édition. Biotope Éditions, coll. Parthénope, Mèze, 544 p.
- Barataud M., 2012, Écologie acoustique des chiroptères d'Europe. Biotope Éditions, Mèze, 344 p
- Bas Y, Kerbiriou C & Julien JF, 2024, Tendances de populations issues de Vigie-chiro. Muséum national d'Histoire naturelle. Retrieved from https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/population-trends
- Dietz C. et Nill D., 2007, L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, Paris, 400 p.
- Inventaire National du Patrimoine Naturel : https://inpn.mnhn.fr/accueil/index
- Plan National d'Action Chiroptères : https://plan-actions-chiropteres.fr/les-chauves-souris

Espèces inventoriées au sein de l'AEI

Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*)		**Enjeu modéré**
Écologie	Espèce rustique des milieux forestiers et bocagers, elle est inféodée aux milieux ouverts entre-coupés d'une végétation dense et bien structurée. Ainsi, les milieux forestiers sont déterminants pour la chasse ainsi que les zones humides ou milieux agricoles bordés de haies hautes. Arboricole ou *a minima* associés à la présence de bois (même transformé par l'homme) pour ses gîtes estivaux, elle fréquente en hiver des grottes, caves voûtées, anciens tunnels, ponts, écorces décollées, etc.	
Niveau d'activité	**Écoutes ponctuelles actives :** Faible : 3 contacts / heure **Enregistrements automatiques au sol :** Non mesuré (relevés hors AEI)	
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de boisement, de corridors arborés et d'arbres isolés mâtures.	

Statuts réglementaires		**Statuts de conservation (UICN et rareté régionale**				**Dét. ZNIEFF**
Protection nationale	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Monde**	**Europe**	**France**	**Région**	
Article 2	Annexe II - IV	NT	VU	LC	Assez commun	Oui
Tendances de population						
France	Effectifs en augmentation (+ 35,4 % entre 2014 et 2023)					

Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)		**Enjeu modéré**
Écologie	Espèce associée aux milieux boisés en feuillus, aux vallées de basse altitude et aux milieux ruraux. Ce murin recherche les milieux forestiers, les milieux arborés et accessoirement les prairies entourées de haies hautes pour chasser des araignées et des mouches, ses proies de prédilection. Strictement cavernicole en hiver (grottes, carrières, mines, caves), il est éclectique pour les gîtes d'été avec des individus isolés sous des écorces, entre des chevrons, dans des parasols, etc. Les nurseries sont principalement dans des combles avec des faîtages élevés et de larges ouvertures.	
Niveau d'activité	**Écoutes ponctuelles actives :** Non mesuré (relevés hors AEI) **Enregistrements automatiques au sol :** Avérée au sein de l'AEI	
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de vieux bâtis, de boisement, de corridors arborés et d'arbres isolés mâtures.	

Statuts réglementaires		**Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale**				**Dét. ZNIEFF**
Protection nationale	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Monde**	**Europe**	**France**	**Région**	
Article 2	Annexe II - IV	LC	LC	LC	Assez commun	Oui
Tendances de population						
France	Effectifs en augmentation (+31,7 % entre 2014 et 2023)					

Noctule de Leisler (*Nyctalus leislerii*)							Enjeu faible
Écologie	Espèce forestière préférant les massifs caducifoliés et la proximité de milieux humides qui montre cependant une adaptabilité au milieu urbain. Les territoires de chasse sont variés et s'adaptent en fonction des milieux présents à proximité (forêts diverses, eaux calmes, rivières, vergers, éclairages publics, etc.). Majoritairement arboricole pour ses gîtes hivernaux et estivaux, on la retrouve également dans des gîtes anthropiques sans sélection particulière dans la localisation, elle fréquente également les nichoirs.						
Niveau d'activité	**Écoutes ponctuelles actives :** Faible : 1 contacts / heure **Enregistrements automatiques au sol :** Non mesuré (relevés hors AEI)						
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de boisement, de corridors arborés et d'arbres isolés mâtures.						
Statuts réglementaires		**Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale**				**Dét. ZNIEFF**	
Protection nationale	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Monde**	**Europe**	**France**	**Région**		
Article 2	Annexe IV	LC	LC	NT	Assez commun	Oui	
Tendances de population							
France	Effectifs en forte augmentation (+76,3 % entre 2014 et 2023)						

Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)							Enjeu fort
Écologie	Espèce très adaptable à de nombreux milieux, y compris les grandes zones urbanisées et les monocultures céréalières. L'ensemble des secteurs où il peut y avoir des insectes (aquatiques, urbanisés, forestiers et agricoles) sont des zones de chasse avec une légère préférence pour les milieux aquatiques. Largement anthropique en période hivernale comme estivale, où il lui arrive également d'utiliser des cavités arboricoles ou des fissures dans la roche.						
Niveau d'activité	**Écoutes ponctuelles actives :** Fort : 159 contacts / heure **Enregistrements automatiques au sol :** Avérée au sein de l'AEI						
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de vieux bâtis, de boisement, de corridors arborés et d'arbres isolés mâtures.						
Statuts réglementaires		**Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale**				**Dét. ZNIEFF**	
Protection nationale	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Monde**	**Europe**	**France**	**Région**		
Article 2	Annexe IV	LC	LC	NT	Commun	Non	
Tendances de population							
France	Effectifs en déclin (-23,6 % entre 2006 et 2023) et possiblement en très légère augmentation ces dernières années (+1,5 % entre 2014 et 2023 - Non significatif)						

Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)							Enjeu faible
Écologie	Espèce parmi les plus anthropophiles, rarement présente dans les milieux forestiers fermés. Les territoires de chasse exploités vont des milieux ouverts aux secteurs boisés et zones humides avec une attirance pour les zones urbanisées et l'éclairage public. Anthropique également pour ses gîtes estivaux et hivernaux, elle se glisse dans de nombreux endroits des bâtiments en fonction de ses besoins en température.						
Niveau d'activité	**Écoutes ponctuelles actives :** Faible : 26 contacts / heure **Enregistrements automatiques au sol :** Avérée au sein de l'AEI						
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de vieux bâtis, de boisement, de corridors arborés et d'arbres isolés mâtures.						
Statuts réglementaires		**Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale**				**Dét. ZNIEFF**	
Protection nationale	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Monde**	**Europe**	**France**	**Région**		
Article 2	Annexe IV	LC	LC	LC	Commun	Non	
Tendances de population							
France	Effectifs en possible déclin (-11 % entre 2006 et 2023 – Non significatif et +0,5 % entre 2014 et 2023 – Non significatif)						

Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)							Enjeu Faible
Écologie	Espèce de plaine, campagnarde ou urbaine avec une nette préférence pour les milieux mixtes. Grande flexibilité dans les choix de ses territoires de chasse : bocage, prairies, zones humides, lisières, allées forestières, jardins, éclairages publics, etc. Les gîtes estivaux sont presque exclusivement anthropiques, des combles vastes aux milieux très restreints. Difficilement trouvable en période d'hibernation par sa capacité à disparaître dans les anfractuosités, l'espèce reste largement dans des gîtes anthropiques.						
Niveau d'activité	**Écoutes ponctuelles actives :** Très faible : < 1 contacts / heure **Enregistrements automatiques au sol :** Non mesuré (relevés hors AEI)						
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de vieux bâtis, de boisement, de corridors arborés et d'arbres isolés mâtures.						
Statuts réglementaires		**Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale**				**Dét. ZNIEFF**	
Protection nationale	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Monde**	**Europe**	**France**	**Région**		
Article 2	Annexe IV	LC	LC	NT	Assez commun	Non	
Tendances de population							
France	Effectifs en augmentation (+39,1 % entre 2014 et 2023)						

Espèces inventoriées à proximité directe de l'AEI

Grand Murin (*Myotis myotis*)		Enjeu modéré
Écologie	Espèce robuste parmi les plus grandes d'Europe, essentiellement forestière, il fréquente également les milieux bocagers constitués de prairies, haies et bois. Apprécie grandement les anciennes forêts présentant uniquement une litière de feuilles au sol pour chasser les insectes terrestres (carabes, bousiers, acrididés, etc.). Les colonies estivales utilisent des gîtes anthropiques notamment les grandes charpentes voire des gîtes souterrains. En hiver, l'espèce est cavernicole (grottes, mines, falaises, tunnels, caves, etc.)	
Niveau d'activité	**Non mesuré (relevés hors AEI)**	
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de vieux bâtis.	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale				Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Habitats-Faune-Flore	Monde	Europe	France	Région	
Article 2	Annexe II - IV	LC	LC	LC	Assez commun	Oui

Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)		Enjeu fort
Écologie	Espèce à la recherche de milieux structurés et mixtes. Apprécie particulièrement les milieux bocagers et les pâtures entourées de haies hautes et denses. Les gîtes estivaux sont principalement anthropiques et les gîtes hivernaux cavernicoles présentant une forte hygrométrie (grottes, mines, carrières, caves, souterrains, etc.).	
Niveau d'activité	**Non mesuré (relevés hors AEI)**	
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de vieux bâtis.	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale				Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Habitats-Faune-Flore	Monde	Europe	France	Région	
Article 2	Annexe II - IV	LC	NT	LC	Assez rare	Oui

Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)		Enjeu faible
Écologie	Espèce très flexible, il fréquente les milieux mixtes, ouverts à semi-ouverts, zones boisées et d'élevage, villages, milieux forestiers et milieux humides. Il se nourrit majoritairement de diptères. Amateur des espaces disjoints et plats (volets, linteaux, disjointements de ponts, bardages, crevasses de troncs etc.) pour ses gîtes estivaux, il est cavernicole (caves, grottes, mines, carrières) pour ses gîtes hivernaux.	
Niveau d'activité	**Non mesuré (relevés hors AEI)**	
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de boisement, de corridors arborés et d'arbres isolés mâtures.	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale				Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Habitats-Faune-Flore	Monde	Europe	France	Région	
Article 2	Annexe IV	LC	LC	LC	Assez rare	Oui
Tendances de population						
France	Effectifs en possible déclin (-21,1 % - Non significatif - regroupés avec les effectifs du Murin de Brandt)					

Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*)		Enjeu faible
Écologie	Encore assez peu connue, cette espèce semble être typiquement forestière. Il apprécie particulièrement les milieux forestiers associés à une forte concentration de zones humides ou aquatiques. Les végétations denses et diversifiées souvent au-dessus de l'eau sont un territoire de chasse de prédilection. L'espèce s'éloigne peu de son gîte pour chasser, rarement au-delà de 3 km. *A priori* arboricole quel que soit la saison (chablis, cavités, trous de pics, écorces décollées, etc.)	
Niveau d'activité	**Non mesuré (relevés hors AEI)**	
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de boisement, de corridors arborés et d'arbres isolés mâtures.	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale				Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Habitats-Faune-Flore	Monde	Europe	France	Région	
Article 2	Annexe IV	DD	DD	LC	Assez rare	Oui

Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*)		Enjeu très fort
Écologie	Espèce typiquement forestière avec une préférence pour les massifs de feuillus anciens. En hiver, il est ubiquiste dans le choix de ses gîtes (sites karstiques, mines, carrières, caves, canalisations, ponts, cavités arboricoles etc.) et est essentiellement arboricole en été. Le territoire de chasse privilégié est le milieu forestier et particulièrement les éclaircies des vieilles futaies (chênaies ou hêtraies) avec régénération naturelle et des strates diversifiées. Fonctionnement en réseau de gîtes arboricoles (30 à 50 gîtes différents). Il présente une faible dispersion autour du gîte pour chasser sur quelques dizaines voire centaines de mètres avec des *maxima* à 5 km.	 L. Arthur
Niveau d'activité	**Non mesuré (relevés hors AEI)**	
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de boisement, de corridors arborés et d'arbres isolés mâtures.	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale				Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Habitats-Faune-Flore	Monde	Europe	France	Région	
Article 2	Annexe II - IV	NT	VU	NT	Assez rare	Oui

Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)		Enjeu faible
Écologie	Espèce associée aux milieux aquatiques et forestiers. Cavernicole en hiver dans des sites saturés d'humidité (caves, mines, carrières, ruines, puits, etc.), il devient arboricole dans des feuillus et apprécie également les ouvrages d'art et autres souterrains où l'eau circule en été. Plutôt casaniers, les individus s'éloignent rarement à plus de 4 km des gîtes pour chasser.	
Niveau d'activité	**Non mesuré (relevés hors AEI)**	
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de vieux bâtis.	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale				Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Habitats-Faune-Flore	Monde	Europe	France	Région	
Article 2	Annexe IV	LC	LC	LC	Commun	Non

Murin de Natterer (*Myotis nattereri*)		Enjeu faible
Écologie	Espèce adaptable présente dans les milieux forestiers comme dans les milieux agricoles voire urbanisés. Les territoires de chasse sont également hétérogènes et diversifiés. Cavernicole en période hivernale, les gîtes estivaux sont très diversifiés (arbres, bâtiments, ponts, barrages, fissures de falaises, etc.) bien qu'il montre un attrait pour les endroits confinés.	 L. Arthur
Niveau d'activité	**Non mesuré (relevés hors AEI)**	
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de vieux bâtis, de boisement, de corridors arborés et d'arbres isolés mâtures.	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale				Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Habitats-Faune-Flore	Monde	Europe	France	Région	
Article 2	Annexe IV	LC	LC	LC	Assez commun	Oui
Tendances de population						
France	Effectifs en forte augmentation (+79,9 % entre 2014 et 2023)					

Noctule commune (*Nyctalus noctula*)		Enjeu modéré
Écologie	Espèce forestière adaptée à la vie urbaine, appréciant la proximité de l'eau. Elle exploite une grande diversité de territoire qu'elle survole à haute altitude (massifs forestiers, vastes étendues d'eau, prairies, alignements d'arbres, halos lumineux au-dessus des villes, etc.) sur un large secteur. Utilise des gîtes arboricoles avec de grandes cavités ou d'anciennes loges de pics et des gîtes anthropiques notamment dans les disjointements de béton des corniches quel que soit la saison.	
Niveau d'activité	**Non mesuré (relevés hors AEI)**	
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de boisement, de corridors arborés et d'arbres isolés mâtures.	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale				Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Habitats-Faune-Flore	Monde	Europe	France	Région	
Article 2	Annexe IV	LC	LC	VU	Assez rare	Oui
Tendances de population						
France	Effectifs en déclin (-52,5 % entre 2006 et 2023) et possiblement en légère augmentation ces dernières années (+6,9 % entre 2014 et 2023 - Non significatif)					

Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)							Enjeu faible
Écologie	Espèce des milieux agricoles également adaptée aux zones urbanisées riches en espaces verts. Les milieux ouverts sont les terrains de chasse principaux avec l'exploitation d'arbres isolés, de bosquets, de l'éclairage public, etc. Largement anthropophile pour ses gîtes, on le retrouve principalement dans les combles chauds d'églises, de châteaux ou de maisons. Rarement cavernicole en hiver, il utilise des gîtes similaires à ceux estivaux ainsi que parfois des fissures de falaises.						
Niveau d'activité	**Non mesuré (relevés hors AEI)**						
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de vieux bâtis, de boisement, de corridors arborés et d'arbres isolés mâtures.						
Statuts réglementaires		**Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale**				**Dét. ZNIEFF**	
Protection nationale	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Monde**	**Europe**	**France**	**Région**		
Article 2	Annexe IV	LC	LC	LC	Assez rare	Non	
Tendances de population							
France	Effectifs en forte augmentation (+86,8 % entre 2014 et 2023)						

Oreillard roux (*Plecotus auritus*)							Enjeu faible
Écologie	Espèce flexible et pionnière qui recherche principalement les milieux forestiers, les vallées alluviales ainsi que les parcs et jardins. Son territoire de chasse est conditionné par les forêts nettement stratifiées avec arbustes et branchages et son éloignement au gîte est faible avec des maximas à 3 km. En période hivernale de nombreux gîtes sont utilisés : mines, grottes, caves, anfractuosités de ponts, carrières, cavités arboricoles avec une large épaisseur de tronc. En période estivale les gîtes varient entre bâtiments, notamment les charpentes, cavités arboricoles et nichoirs.						
Niveau d'activité	**Non mesuré (relevés hors AEI)**						
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de vieux bâtis, de boisement, de corridors arborés et d'arbres isolés mâtures.						
Statuts réglementaires		**Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale**				**Dét. ZNIEFF**	
Protection nationale	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Monde**	**Europe**	**France**	**Région**		
Article 2	Annexe IV	LC	LC	LC	Assez commun	Non	
Tendances de population							
France	Effectifs en possible déclin (-19,3 % entre 2014 et 2023 – Non significatif)						

Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)							Enjeu fort
Écologie	Espèce des milieux bocagers et forestiers, appréciant la proximité de l'eau et les paysages structurés, il fréquente également les zones urbanisées. Cavernicole en période hivernale (caves, carrières, mines, tunnels, vide sanitaires, piles de ponts, etc.), il apprécie également les gites anthropiques en période estivale (combles de grands bâtiments, châteaux, églises, moulins ou chaufferies, hottes, conduits de cheminées, etc.).						
Niveau d'activité	**Non mesuré (relevés hors AEI)**						
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de vieux bâtis.						
Statuts réglementaires		**Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale**				**Dét. ZNIEFF**	
Protection nationale	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Monde**	**Europe**	**France**	**Région**		
Article 2	Annexe II - IV	LC	NT	LC	Assez commun	Oui	

Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)							Enjeu modéré
Écologie	Espèce typiquement migratrice sur de longues distances entre ses gîtes saisonniers. Forestière de plaine, elle fréquente les boisements diversifiés avec la présence de points d'eau. Forte attirance pour les massifs forestiers, les haies et les lisières avec la présence essentielle de zones aquatiques et humides pour ses territoires de chasse. Les gîtes hivernaux et estivaux sont majoritairement arboricoles (cavités, fissures, décollements d'écorces, chablis, etc.) voire anthropiques mais associés au bois (maison forestière, tas de planches dans les scieries, tas de bois, bardage, etc.) ou encore dans les nichoirs.						
Niveau d'activité	**Non mesuré (relevés hors AEI)**						
Gîtes	Potentiel dans l'AER : Présence de vieux bâtis, de boisement, de corridors arborés et d'arbres isolés mâtures.						
Statuts réglementaires		**Statuts de conservation (UICN) et rareté régionale**				**Dét. ZNIEFF**	
Protection nationale	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Monde**	**Europe**	**France**	**Région**		
Article 2	Annexe IV	LC	LC	NT	Rare	Non	
Tendances de population							
France	Effectifs en déclin (-20 % entre 2014 et 2023)						

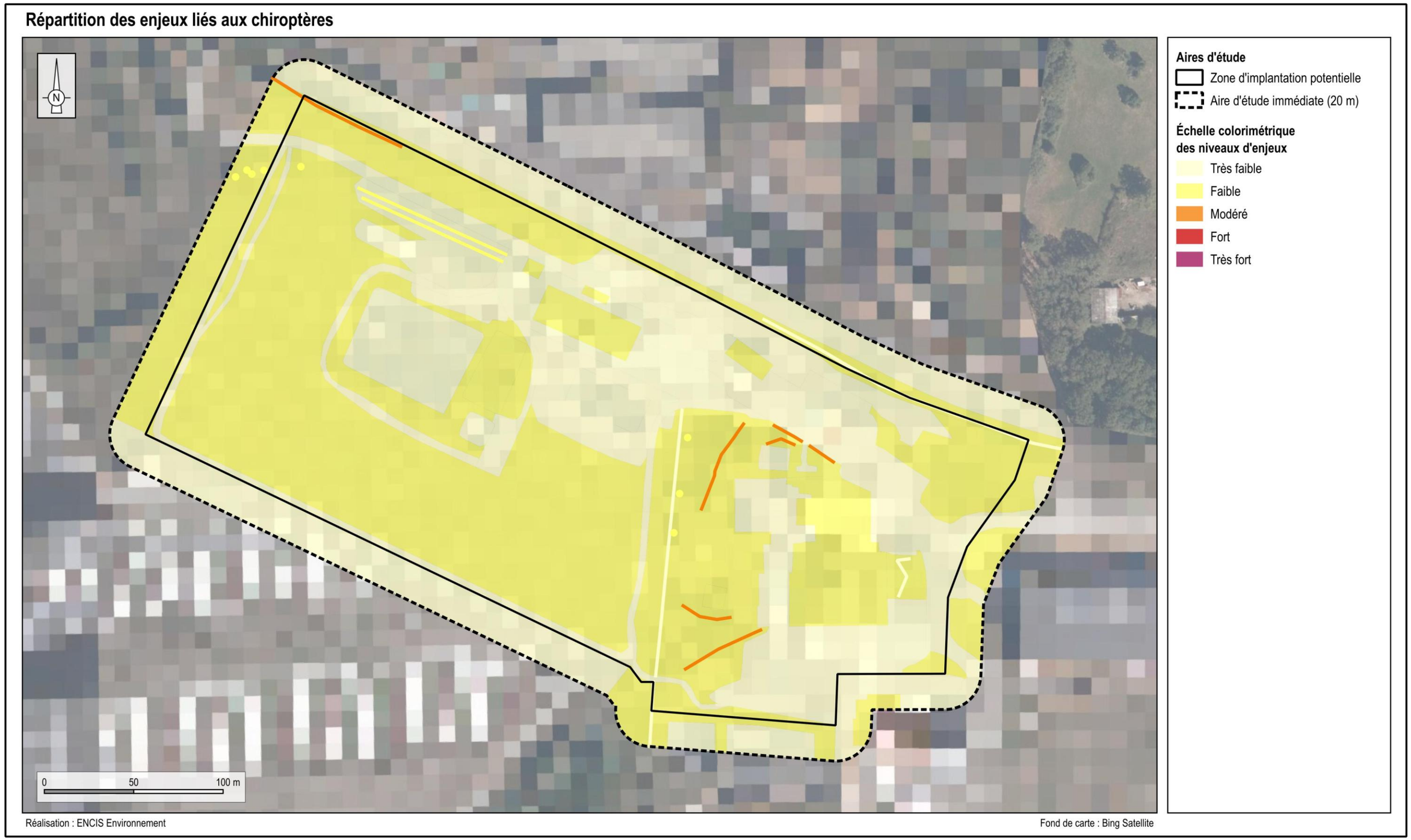
Le tableau suivant synthétise les niveaux d'enjeu identifiés par espèce.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore	Statuts de conservation (UICN) et de rareté régionale				Dét. ZNIEFF	Localisation des relevés	Niveau d'activité sur site			Enjeu
			Liste Rouge Monde	Liste Rouge Europe	Liste Rouge France	Rareté régionale			Inventaires au sol	Inventaire automatique	Recherche de gîte	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Annexe II + IV	NT	VU	LC	Assez commune	Oui	AEI	Faible	/	Potentiel	Modéré
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Annexe IV	LC	LC	NT	Commune	-	AEI	Fort	Présence avérée	Potentiel	Fort
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Annexe IV	LC	LC	LC	Commune	-	AEI	Faible	Présence avérée	Potentiel	Faible
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	Annexe II + IV	LC	LC	LC	Assez commun	Oui	AEI	/	Présence avérée	Potentiel (hors AEI)	Modéré
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Annexe IV	LC	LC	NT	Assez commun	Oui	AEI	Faible	/	Potentiel	Faible
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Annexe IV	LC	LC	NT	Assez commun	-	AEI	Très faible	/	Potentiel	Faible
Espèces recensées à proximité de l'AEI												***Enjeux théoriques***
Grand Murin	*Myotis myotis*	Annexe II + IV	LC	LC	LC	Assez commun	Oui	Hors AEI (SIB)	/	Présence avérée	Potentiel (hors AEI)	Modéré
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	Annexe II + IV	LC	NT	LC	Assez rare	Oui	Hors AEI (SIB)	/	Présence avérée	Potentiel (hors AEI)	Fort
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	Annexe IV	DD	DD	LC	Assez rare	Oui	Hors AEI (SIB)	/	Faible	Potentiel	Faible
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	Annexe II + IV	NT	VU	NT	Assez rare	Oui	Hors AEI (SIB)	/	Présence avérée	Potentiel	Très fort
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Annexe IV	LC	LC	LC	Indéterminé	Oui	Hors AEI (SIB)	/	Présence avérée	Potentiel	Faible
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Annexe IV	LC	LC	LC	Commun	-	Hors AEI (SIB)	/	Présence avérée	Potentiel	Faible
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Annexe IV	LC	LC	LC	Assez commun	Oui	Hors AEI (SIB)	/	Présence avérée	Potentiel	Faible
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Annexe IV	LC	LC	VU	Rare	Oui	Hors AEI (SIB)	/	Présence avérée	Potentiel	Modéré
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Annexe IV	LC	LC	LC	Rare	-	Hors AEI (SIB)	/	Présence avérée	Probable (hors AEI)	Faible
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	Annexe IV	LC	LC	LC	Assez commun	-	Hors AEI (SIB)	/	Présence avérée	Probable (hors AEI)	Faible
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Annexe II + IV	LC	NT	LC	Assez rare	Oui	Hors AEI (SIB)	/	Présence avérée	Potentiel (hors AEI)	Fort
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Annexe IV	LC	LC	NT	Rare	-	Hors AEI (SIB)	/	Présence avérée	Potentiel	Modéré

Dét. ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable
: élément de patrimonialité

Tableau 34 : Enjeux par espèce de chiroptère inventoriée

3.1.6.7.2 Répartition spatiale des enjeux



Carte 28 : Répartition des enjeux liés aux chiroptères

3.1.7 Faune terrestre

3.1.7.1 Potentialités en termes d'espèces

Une recherche bibliographique est réalisée afin de cibler les espèces potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude immédiate. Celle-ci consiste en une extraction des données naturalistes issues des sites inventoriés au sein de l'aire d'étude rapprochée (une ZSC et une ZNIEFF II), ainsi que les données communales sur le site internet de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel).

Les données disponibles mentionnent notamment la présence de 30 espèces patrimoniales (menacées et/ou protégées, enjeu *a minima* modéré) sur les sites inventoriés de l'AER et le territoire de la commune de Bessines-sur-Gartempe. Ces espèces sont listées dans le tableau suivant, associées à leurs statuts et leur potentialité de présence au sein de l'AEI en fonction des habitats présents.

Taxon	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF	Habitat(s) favorable(s) à l'espèce	Potentialité de présence sur l'AEI
			DHFF	PN	Europe	France	Région			
Mammifères	Campagnol amphibie	*Arvicola sapidus*	-	Article 2*	VU	NT	-	Oui	Cours d'eau avec haute végétation herbacée	Très faible
	Castor d'Eurasie	*Castor fiber*	Annexe II	Article 2*	LC	LC	-	Oui	Cours d'eau à débit lent avec ripisylve	Très faible
	Chat forestier	*Felis silvestris*	Annexe IV	Article 2*	-	LC	-	Oui	Larges massifs forestiers avec clairières et prairies	Très faible
	Crossope aquatique	*Neomys fodiens*	-	Article 2*	LC	LC	-	Oui	Divers types de milieux aquatiques et humides	Très faible
	Crossope de Miller	*Neomys milleri*	-	Article 2*	-	LC	-	Oui	Milieux aquatiques et humides collinéens et montagnards	Très faible
	Genette commune	*Genetta genetta*	Annexe V	Article 2*	LC	LC	-	Oui	Divers types de milieux boisés	Faible
	Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	-	Article 2*	LC	LC	-	-	Divers types de milieux boisés, bocagers ou buissonnants	Modérée
	Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	Annexe II	Article 2*	NT	LC	-	Oui	Divers types de cours d'eau	Très faible
	Muscardin	*Muscardinus avellanarius*	Annexe IV	Article 2*	LC	LC	-	Oui	Milieux boisés, bocagers ou buissonnants	Modérée
Reptiles	Coronelle lisse	*Coronella austriaca*	Annexe IV	Article 2**	LC	LC	-	-	Milieux ensoleillés, herbacés, buissonnants ou rocailleux	Modérée
	Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	-	Article 2**	-	LC	-	-	Proximité de milieux aquatiques (bords de cours d'eau et plans d'eau)	Modérée
	Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*	Annexe IV	Article 2**	LC	LC	-	-	Milieux herbacés et buissonnants ensoleillés	Modérée
	Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*	Annexe II - IV	Article 2**	NT	LC	-	Oui	Marais avec pièces d'eau calmes (étangs, canaux, etc.)	Très faible
	Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	Annexe IV	Article 2**	LC	LC	-	-	Milieux herbacés et buissonnants ensoleillés	Modérée
	Lézard vivipare	*Zootoca vivipara*	-	Article 3**	LC	LC	-	Oui	Milieux ouverts frais à humides, prairies, tourbières ou landes	Très faible
	Orvet fragile	*Anguis fragilis*	-	Article 3**	LC	LC	-	-	Divers types de milieux boisés, bocagers ou buissonnants	Modérée
Amphibiens	Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans*	Annexe IV	Article 2**	LC	LC	-	-	Divers types de milieux aquatiques en bordure de zones thermophiles	Modérée
	Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	Annexe II	Article 2**	LC	VU	-	Oui	Mares temporaires en milieux forestiers ou semi-ouverts	Faible
	Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	Annexe IV	Article 2**	LC	LC	-	Oui	Mares temporaires en milieux ouverts à végétation rase et sols nus	Modérée
	Grenouille de Lessona	*Pelophylax lessonae*	Annexe IV	Article 2**	LC	NT	-	-	Mares et petits étangs végétalisés	Modérée
	Rainette verte	*Hyla arborea*	Annexe IV	Article 2**	LC	NT	-	-	Divers types de milieux aquatiques bien végétalisés	Modérée
	Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Article 3**	LC	LC	-	-	Divers types de milieux aquatiques, souvent mares et étangs peu profonds	Modérée

Taxon	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF	Habitat(s) favorable(s) à l'espèce	Potentialité de présence sur l'AEI
			DHFF	PN	Europe	France	Région			
Lépidoptères rhopalocères	Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*	Annexe II	Article 3***	LC	LC	-	-	Pelouses et prairies maigres, humides ou sèches	Faible
	Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	Annexe II	Article 2***	LC	LC	-	Oui	Prairies humides à Rumex	Très faible
Odonates	Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	Annexe II	Article 3***	NT	LC	LC	Oui	Ruisseaux végétalisés de milieux ouverts	Très faible
	Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	Annexe II	Article 2***	NT	LC	NT	Oui	Cours d'eau calmes et profonds avec ripisylve	Très faible
	Gomphe semblable	*Gomphus simillimus*	-	-	NT	LC	VU	Oui	Cours d'eau à fond sablonneux ou graveleux	Très faible
Coléoptères	Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	Annexe II	Article 2***	NT	-	LC	-	Bocages ou lisères de chênaies âgées, ensoleillées	Modérée
	Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	Annexe II	-	NT	-	LC	-	Boisements ou bocages avec bois mort	Modérée
	Pique-prune	*Osmoderma eremita*	Annexe II	Article 2***	NT	-	VU	-	Bocages, vergers, avec vieux arbres	Faible

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable
***** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
****** Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
******* Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: élément de patrimonialité

Tableau 35 : Espèces faunistiques patrimoniales recensées au sein des sites inventoriés de l'AER et sur le territoire de la commune de Bessines-sur-Gartempe

3.1.7.2 Mammifères terrestres

Dans le cadre de cette étude, l'appellation « mammifères terrestres » est utilisée. Si celle-ci n'a pas de sens strict au sein de la classification taxonomique, ce regroupement permet simplement d'englober les mammifères autres que chiroptères. Ainsi, sont concernés les **ongulés** comme le Chevreuil ou le Sanglier, les **mustélidés** (Fouine, Martre, Blaireau, etc.), les **rongeurs** (Écureuil roux, Mulots, Campagnols, etc.), mais aussi les **Musaraignes** ou des **canidés** comme le Renard roux.

La plupart des mammifères terrestres sont observables toute l'année. Ces espèces restent toutefois discrètes et leur présence est très souvent révélée par des indices. L'observation directe est rare.

3.1.7.2.1 Espèces inventoriées

Au sein de l'AEI, aucune espèce de mammifère terrestre n'a été inventoriée. Toutefois, trois espèces ont été recensées à proximité, au sein du Site Industriel de Bessines (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN*	Europe	France	Région	
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	-	LC	LC	-	-
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	LC	LC	-	-
Ragondin	*Myocastor coypus*	-	-	-	NA	-	-

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional
DD : Données Insuffisantes, **NA** : Non applicable
***** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: élément de patrimonialité

Tableau 36 : Mammifères terrestres recensés à proximité de l'aire d'étude immédiate (Site Industriel de Bessines)

3.1.7.2.2 Espèces patrimoniales

Aucune espèce patrimoniale n'a été relevée au sein ou à proximité de l'AEI.

Sur l'AEI, l'enjeu lié aux mammifères terrestres est globalement faible.

3.1.7.3 Reptiles

Dans le cadre de cette étude, la partie consacrée aux reptiles concerne deux ordres : les Squamates (serpents et lézards) et les Chéloniens (tortues).

L'ordre des **tortues** est représenté en France par seulement six espèces marines et quatre espèces terrestres (dont une a été introduite). En ce qui concerne ces dernières, la répartition de chaque espèce étant relativement bien connue, leur recherche sur site dépend de leur présence potentielle.

L'ordre des **squamates** (reptiles à écailles) est quant à lui plus richement représenté en France en termes de nombre d'espèces (32 espèces). La classification des familles à l'intérieur de cet ordre étant complexe, pour plus de clarté, celles-ci sont séparées en trois groupes :

- les **Geckos** (3 espèces en France) ;
- les **Lézards** (17 espèces en France) ;
- les **Serpents** (12 espèces en France).

Le cycle biologique des reptiles concernés est rythmé par deux phases : l'hivernage (activité ralentie) et l'estivage (alimentation et reproduction). Ces espèces ont besoin d'espaces vitaux sur lesquels elles peuvent rechercher des partenaires, chasser, se réfugier, pondre et se thermoréguler. Les milieux de transitions (ou écotones), telles que les lisières, haies ou bords de chemin, correspondent à leur besoin. On retrouve, selon les écosystèmes, différents cortèges d'espèces (méditerranéen, d'altitude, de plaine ou encore de milieux aquatiques).

3.1.7.3.1 Espèces inventoriées

Au sein de l'AEI, aucune espèce de reptile n'a été inventoriée. Toutefois, deux espèces ont été recensées à proximité, au sein du Site Industriel de Bessines (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN*	Europe	France	Région	
Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-	-
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-	-

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional
DD : Données Insuffisantes, **NA** : Non applicable
* Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: élément de patrimonialité

Tableau 37 : Reptiles recensés à proximité de l'aire d'étude immédiate (Site Industriel de Bessines)

3.1.7.3.2 Espèces patrimoniales

Couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus*)		Enjeu modéré
Écologie	Serpent inféodé aux milieux herbacés ensoleillés pourvus de broussailles ou de pierriers, en lisière de boisement, dans des bocages, etc.	
Observations *in-situ*	Observé en dehors de l'AEI, sur la partie nord du Site Industriel de Bessines. Pourrait être présent sur l'AEI sans avoir été relevé.	
Statut de reproduction	Possible sur l'AEI (milieux arbustifs, voie ferrée, etc.).	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Europe**	**France**	**Région**	
Article 2	Annexe IV	LC	LC	-	-

Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)		Enjeu modéré
Écologie	Lézard fréquentant divers milieux ensoleillés, souvent le long de lisières arborées et arbustives ou à proximité de pierriers et vieux murs.	
Observations *in-situ*	Observé en dehors de l'AEI, sur la partie nord du Site Industriel de Bessines. Pourrait être présent sur l'AEI sans avoir été relevé.	
Statut de reproduction	Possible sur l'AEI (milieux arbustifs, bâtiments, voie ferrée, etc.).	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Europe**	**France**	**Région**	
Article 2	Annexe IV	LC	LC	-	-

Sur l'AEI, l'enjeu lié aux reptiles est modéré au sein des milieux arbustifs et des voies ferrées (habitats potentiels de la Couleuvre verte et jaune et du Lézard des murailles). Il est faible ou très faible ailleurs.

3.1.7.4 Amphibiens

Deux ordres sont représentés parmi la classe des amphibiens de France métropolitaine et de Corse : les anoures et les urodèles, composant un cortège de 33 espèces. Les **anoures** correspondent aux amphibiens sans queue à l'âge adulte, soit les grenouilles, rainettes et crapauds. Au total, 21 espèces sont présentes en France. Les **urodèles** sont des amphibiens gardant leur queue à l'âge adulte. Localement, ils correspondent principalement aux tritons et salamandres. Au total, 12 espèces sont présentes en France.

Dans le cadre de cette étude, il est important de prendre en compte le cycle vital biphasique des amphibiens, défini par une phase aquatique (stades larvaire et juvénile) et une phase terrestre (maturité sexuelle). De plus, les migrations entre ces deux milieux perdureront tout au long de la vie de l'individu adulte pour les besoins de la reproduction. Ceci implique des changements radicaux d'habitats. Une étude des amphibiens nécessite ainsi la prise en compte des différences d'activités et de localisation selon les périodes. Ces dernières s'inscrivent chez les adultes dans un cycle annuel composé d'une phase d'hivernage (habitat terrestre), d'une migration prénuptiale, d'une phase de reproduction à la fin de l'hiver et au printemps (habitat aquatique) et d'une phase de migration postnuptiale.

3.1.7.4.1 Espèces inventoriées

Au sein de l'AEI, une seule espèce d'amphibien a été inventoriée (en gras dans le tableau suivant). Cinq autres espèces ont été recensées à proximité, au sein du Site Industriel de Bessines (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN*	Europe	France	Région	
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-	Oui
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-	-
Grenouille rieuse	***Pelophylax ridibundus***	**Annexe V**	**Article 3**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Rainette verte	*Hyla arborea*	Annexe IV	Article 2	LC	NT	-	-
Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*	-	Article 3	LC	LC	-	-
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Article 3	LC	LC	-	-

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional
DD : Données Insuffisantes, **NA** : Non applicable
* Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: élément de patrimonialité

Tableau 38 : Amphibiens recensés au sein et à proximité de l'aire d'étude immédiate (Site Industriel de Bessines)

3.1.7.4.1 Espèces patrimoniales

Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)	Enjeu modéré
Écologie	Espèce pionnière de milieux ouverts à semi-ouverts tels que des cultures, prairies, landes ou bocages, à végétation basse voire à sols nus. Il se reproduit au sein de points d'eau peu profonds (ornières, mares temporaires, etc.).
Observations *in-situ*	Observé en dehors de l'AEI, sur la partie nord du Site Industriel de Bessines. Pourrait être présent sur l'AEI sans avoir été relevé.
Statut de reproduction	Possible sur l'AEI (bassins de rétention végétalisés)



Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Habitats-Faune-Flore	Europe	France	Région	
Article 2	Annexe V	LC	LC	-	Oui

Rainette verte (*Hyla arborea*)	Enjeu faible
Écologie	Espèce arboricole liée à divers types de milieux aquatiques bien végétalisés (boisés ou buissonnants), permanents ou temporaires, et suffisamment ensoleillés.
Observations *in-situ*	Observé en dehors de l'AEI, sur la partie nord du Site Industriel de Bessines. Pourrait être présent sur l'AEI sans avoir été relevé.
Statut de reproduction	Peu probable sur l'AEI



Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Habitats-Faune-Flore	Europe	France	Région	
Article 2	Annexe V	LC	NT	-	-

Grenouille agile (*Rana dalmatina*)	Enjeu faible
Écologie	Amphibien surtout lié aux boisements pourvus de plans d'eau (mares, étangs, etc.).
Observations *in-situ*	Observé en dehors de l'AEI, sur la partie nord du Site Industriel de Bessines. Pourrait être présent sur l'AEI sans avoir été relevé.
Statut de reproduction	Peu probable sur l'AEI



Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Habitats-Faune-Flore	Europe	France	Région	
Article 2	Annexe V	LC	LC	-	-

Triton palmé (*Lissotriton helveticus*)	Enjeu modéré
Écologie	Amphibien lié à divers habitats aquatiques (mares, ruisseaux, etc.), ombragés ou non.
Observations *in-situ*	Observé en dehors de l'AEI, sur la partie nord du Site Industriel de Bessines. Pourrait être présent sur l'AEI sans avoir été relevé.
Statut de reproduction	Possible sur l'AEI (bassins de rétention végétalisés)



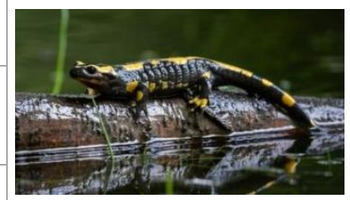
Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Habitats-Faune-Flore	Europe	France	Région	
Article 3	-	LC	LC	-	-

Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*)	Enjeu modéré
Écologie	Espèce assez généraliste, présente sur ou à proximité de divers types de plans d'eau (mares, étangs, etc.), ombragés ou non, ainsi que sur des cours d'eau calmes.
Observations *in-situ*	Observation et contact sonore de plusieurs individus au niveau d'un bassin de rétention végétalisé de l'AEI.
Statut de reproduction	Probable sur l'AEI (bassins de rétention végétalisés)



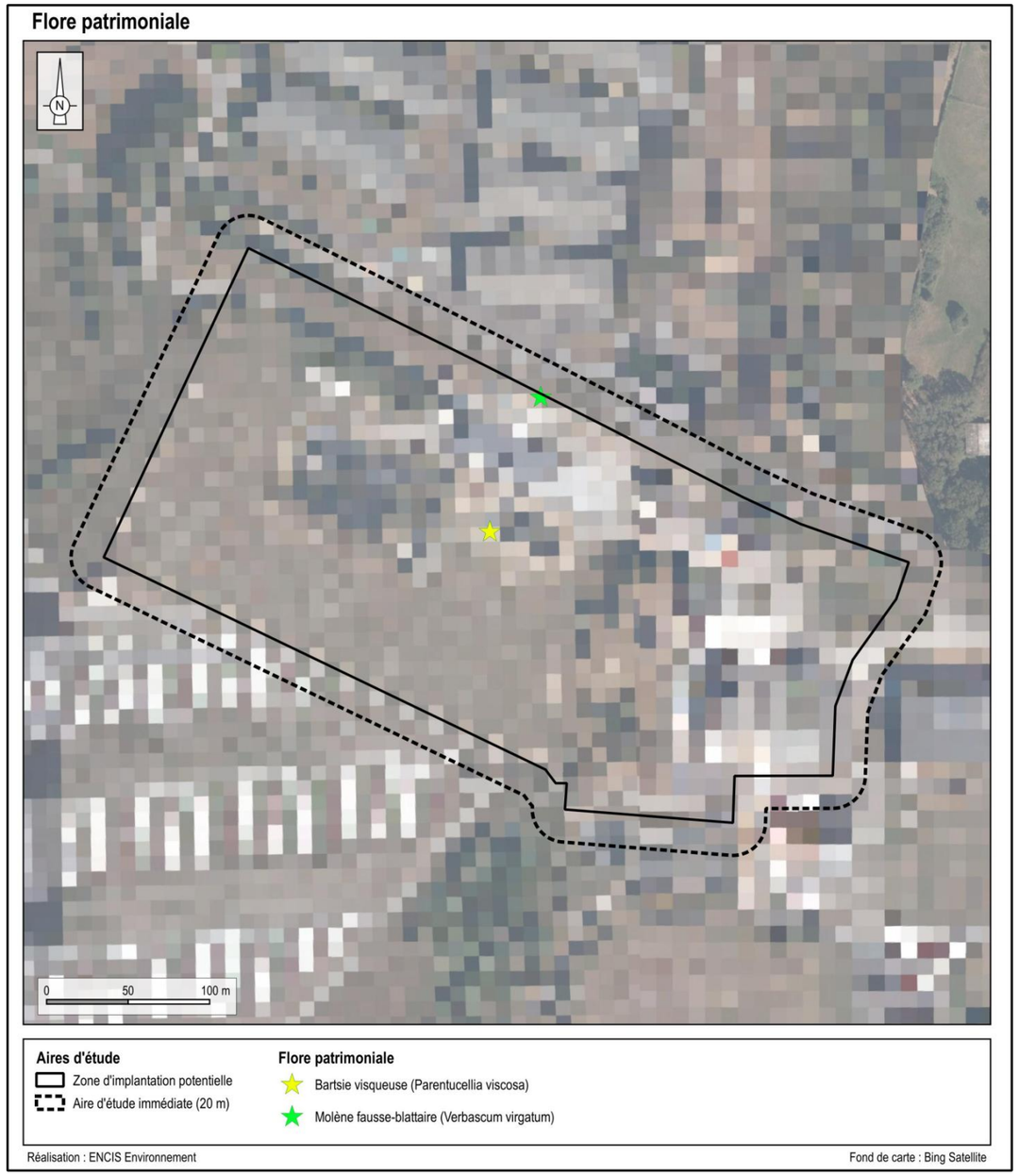
Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Habitats-Faune-Flore	Europe	France	Région	
Article 3	Annexe V	LC	LC	-	-

Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*)	Enjeu faible
Écologie	Amphibien principalement lié aux habitats aquatiques ombragés, présents en forêt ou en bocage (mares, ruisseaux, etc.).
Observations *in-situ*	Observé en dehors de l'AEI, sur la partie nord du Site Industriel de Bessines. Pourrait être présent sur l'AEI sans avoir été relevé.
Statut de reproduction	Peu probable sur l'AEI



Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	Directive Habitats-Faune-Flore	Europe	France	Région	
Article 3	-	LC	LC	-	-

La carte suivante localise les contacts effectués avec les amphibiens patrimoniaux, ainsi que leurs habitats favorables, au sein de l'AEI.



Carte 29 : Localisation des contacts d'amphibiens patrimoniaux et habitats favorables

Sur l'AEI, l'enjeu lié aux amphibiens est modéré au sein des bassins de rétention végétalisés (habitats de reproduction potentiels). Il est faible ou très faible ailleurs.

3.1.7.5 Entomofaune

3.1.7.5.1 Lépidoptères rhopalocères

Les **lépidoptères** sont un ordre d'insectes composé d'environ 220 000 espèces réparties sur tout le globe, hormis l'Antarctique. Elles sont presque toujours associées à des plantes supérieures pour leurs besoins reproductifs et alimentaires. Ces insectes sont holométaboles, c'est-à-dire dont la vie est décomposée en trois phases de développement : œuf, larve (chenille) et imago (papillon). À ce dernier stade, on peut différencier les hétérocères (papillons de nuit) et les **rhopalocères** (papillons de jour). Bien que cette différenciation basée sur la morphologie soit pratiquement abandonnée, l'essentiel des identifications menées lors des inventaires concerne les lépidoptères rhopalocères.

Espèces inventoriées

Au sein de l'AEI, 21 espèces de lépidoptères rhopalocères (papillons de jour) ont été inventoriées (en gras dans le tableau suivant). 15 autres espèces ont été recensées à proximité, au sein du Site Industriel de Bessines (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN*	Europe	France	Région	
Amaryllis	***Pyronia tithonus***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Aurore	*Anthocharis cardamines*	-	-	LC	LC	-	-
Azuré de la bugrane	***Polyommatus icarus***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Azuré des anthyllides	***Cyaniris semiargus***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Belle Dame	*Vanessa cardui*	-	-	LC	LC	-	-
Carte géographique	***Araschnia levana***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Citron	***Gonepteryx rhamni***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	LC	LC	-	-
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	LC	LC	-	-
Cuivré fuligineux	*Lycaena tityrus*	-	-	LC	LC	-	-
Demi-deuil	***Melanargia galathea***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Fadet commun	***Coenonympha pamphilus***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Flambé	*Iphiclides podalirius*	-	-	LC	LC	-	-
Grande Tortue	*Nymphalis polychloros*	-	-	LC	LC	-	-
Hespérie de la houque	***Thymelicus sylvestris***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Hespérie du dactyle	***Thymelicus lineola***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Machaon	*Papilio machaon*	-	-	LC	LC	-	-
Mégère	*Lasiommata megera*	-	-	LC	LC	-	-
Mélitée de la lancéole	***Melitaea parthenoides***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Mélitée des centaurées	***Melitaea phoebe***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Mélitée du plantain	***Melitaea cinxia***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Mélitée orangée	***Melitaea didyma***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Myrtil	***Maniola jurtina***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Nacré de la ronce	***Brenthis daphne***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Paon-du-jour	***Aglais io***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Petite Tortue	***Aglais urticae***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Piéride de la rave	***Pieris rapae***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN*	Europe	France	Région	
Piéride du chou	*Pieris brassicae*	-	-	LC	LC	-	-
Piéride du lotier	*Leptidea sinapis*	-	-	LC	LC	-	-
Piéride du navet	*Pieris napi*	-	-	LC	LC	-	-
Point-de-Hongrie	***Erynnis tages***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Robert-le-Diable	*Polygonia c-album*	-	-	LC	LC	-	-
Souci	*Colias crocea*	-	-	LC	LC	-	-
Sylvaine	***Ochlodes sylvanus***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**
Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	LC	LC	-	-
Vulcain	***Vanessa atalanta***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**-**	**-**

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional
DD : Données Insuffisantes, **NA** : Non applicable
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: élément de patrimonialité

Tableau 39 : Lépidoptères rhopalocères recensés au sein et à proximité de l'aire d'étude immédiate (Site Industriel de Bessines)

Espèces patrimoniales

Aucune espèce patrimoniale n'a été relevée au sein ou à proximité de l'AEI.

Sur l'AEI, l'enjeu lié aux lépidoptères rhopalocères est globalement faible.

3.1.7.5.2 Odonates

Les odonates (libellules et demoiselles) sont un ordre d'insectes à corps allongé, dotés de deux paires d'ailes membraneuses généralement transparentes et dont les yeux composés et généralement volumineux leur permettent de chasser efficacement leurs proies. Ils sont terrestres à l'état adulte et aquatiques à l'état larvaire. Ce sont des prédateurs que l'on peut rencontrer occasionnellement dans tout type de milieu naturel mais qui se retrouvent plus fréquemment aux abords des milieux aquatiques, au sein desquels ils se reproduisent.

En France, si le terme de libellule est en général employé au sens large pour désigner les odonates, deux sous-ordres sont représentés :

- les **zygoptères** (demoiselles) ;
- les **anisoptères** (libellules « vraies »).

Espèces inventoriées

Au sein de l'AEI, six espèces d'odonates ont été inventoriées (en gras dans le tableau suivant). Neuf autres espèces ont été recensées à proximité, au sein du Site Industriel de Bessines (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN*	Europe	France	Région	
Aeschne bleue	*Aeshna cyanea*	-	-	LC	LC	LC	-
Agrion jouvencelle	***Coenagrion puella***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**
Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	-	-	LC	LC	LC	-
Agrion porte-coupe	*Enallagma cyathigerum*	-	-	LC	LC	LC	-
Anax empereur	*Anax imperator*	-	-	LC	LC	LC	-
Caloptéryx éclatant	*Calopteryx splendens*	-	-	LC	LC	LC	-
Caloptéryx vierge	***Calopteryx virgo***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**
Gomphe à pinces	*Onychogomphus forcipatus*	-	-	LC	LC	LC	-
Leste dryade	*Lestes dryas*	-	-	LC	LC	NT	Oui
Libellule déprimée	***Libellula depressa***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**
Libellule quadrimaculée	***Libellula quadrimaculata***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**
Nymphe au corps de feu	***Pyrrhosoma nymphula***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**
Orthétrum bleuissant	*Orthetrum coerulescens*	-	-	LC	LC	LC	-
Orthétrum réticulé	***Orthetrum cancellatum***	**-**	**-**	**LC**	**LC**	**LC**	**-**
Sympétrum strié	*Sympetrum striolatum*	-	-	LC	LC	LC	-

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional
DD : Données Insuffisantes, **NA** : Non applicable
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: élément de patrimonialité

Tableau 40 : Odonates recensés au sein et à proximité de l'aire d'étude immédiate (Site Industriel de Bessines)

Espèces patrimoniales

Leste dryade (*Lestes dryas*)		Enjeu faible
Écologie	Odonate des eaux stagnantes très végétalisés, notamment des mares colonisées par les joncs et s'asséchant l'été.	
Observations *in-situ*	Observé en dehors de l'AEI, sur la partie nord du Site Industriel de Bessines. Pourrait être présent sur l'AEI sans avoir été relevé.	
Statut de reproduction	Peu probable sur l'AEI	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Europe**	**France**	**Région**	
-	-	LC	LC	NT	Oui

Sur l'AEI, l'enjeu lié aux odonates est globalement faible.

3.1.7.5.3 Coléoptères

L'ordre des coléoptères est celui comportant le plus grand nombre d'espèces (350 000 à 400 000 dans le monde). En France métropolitaine, on compte environ 9 600 espèces. Dans le cadre de cette étude, **les recherches ont été plus spécifiquement orientées sur les espèces de coléoptères protégées et/ou patrimoniaux (Lucane cerf-volant, Grand Capricorne, Pique-prune, Rosalie des alpes, etc.)**. La plupart de ces espèces sont xylophages ou saproxyliques (qui se nourrit du bois ou de la décomposition de ce dernier). Ainsi, les larves vivent plusieurs années dans les troncs des arbres vivants ou morts (variable selon les espèces). Une fois arrivées à maturité, elles se transforment en imago pour assurer la reproduction. Ces dernières sont surtout visibles durant la période chaude.

Compte tenu de l'importante diversité et complexité de l'ordre des coléoptères, seules les espèces remarquables, protégées et/ou menacée ont été recherchés lors des prospections.

Espèces inventoriées

Au sein de l'AEI, aucune espèce de coléoptère patrimonial n'a été inventoriée. Toutefois, deux espèces ont été recensées à proximité, au sein du Site Industriel de Bessines (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN*	Europe	France	Région	
Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	Annexe II	Article 2	NT	-	LC	-
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	Annexe II	-	NT	-	LC	-

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional
DD : Données Insuffisantes, **NA** : Non applicable
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: élément de patrimonialité

Tableau 41 : Coléoptères patrimoniaux recensés à proximité de l'aire d'étude immédiate (Site Industriel de Bessines)

Espèces patrimoniales

Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*)		Enjeu faible
Écologie	Coléoptère principalement lié aux vieux chênes, dont la larve se nourrit et où elle laisse de larges perforations.	
Observations *in-situ*	Recensé en dehors de l'AEI, sur la partie nord du Site Industriel de Bessines. Faible probabilité de présence sur l'AEI (sauf déplacements).	
Statut de reproduction	Très peu probable sur l'AEI	

Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF
Protection nationale	**Directive Habitats-Faune-Flore**	**Europe**	**France**	**Région**	
Article 2	Annexe II	-	LC	-	-

<table>
<tr><th colspan="2">Lucane cerf-volant (Lucanus cervus)</th><th colspan="5">Enjeu faible</th></tr>
<tr><td>Écologie</td><td colspan="2">Coléoptère inféodé aux milieux arborés (boisements, bocages, etc.) et notamment à la présence de bois mort au sol, dont la larve se nourrit.</td><td colspan="4" rowspan="3">  </td></tr>
<tr><td>Observations in-situ</td><td colspan="2">Recensé en dehors de l'AEI, sur la partie nord du Site Industriel de Bessines. Faible probabilité de présence sur l'AEI (sauf déplacements).</td></tr>
<tr><td>Statut de reproduction</td><td colspan="2">Très peu probable sur l'AEI</td></tr>
<tr><th colspan="2">Statuts réglementaires</th><th colspan="3">Statuts de conservation (UICN)</th><th rowspan="2">Dét. ZNIEFF</th></tr>
<tr><th>Protection nationale</th><th>Directive Habitats-Faune-Flore</th><th>Europe</th><th>France</th><th>Région</th></tr>
<tr><td>-</td><td>Annexe II</td><td>-</td><td>LC</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

Sur l'AEI, l'enjeu lié aux coléoptères est globalement faible.

3.1.7.6 Synthèse des enjeux liés à la faune terrestre

Au terme des inventaires de la faune terrestre, divers enjeux ont été mis en évidence selon les taxons :

- **Mammifères terrestres :** l'enjeu est globalement faible.
- **Reptiles :** l'enjeu est modéré au sein des milieux arbustifs et des voies ferrées (habitats potentiels de la Couleuvre verte et jaune et du Lézard des murailles). Il est faible ou très faible ailleurs.
- **Amphibiens :** l'enjeu est modéré au sein des bassins de rétention végétalisés (habitats de reproduction potentiels). Il est faible ou très faible ailleurs.
- **Lépidoptères rhopalocères :** l'enjeu est globalement faible.
- **Odonates :** l'enjeu est globalement faible.
- **Coléoptères** : l'enjeu est globalement faible.

Les milieux globalement artificialisés de l'AEI, ou du moins anthropisés, limite fortement la diversité en faune terrestre localement. Les enjeux se portent essentiellement sur les milieux arbustifs, les voies ferrées et les bassins de rétention végétalisés, comme habitats de reproduction favorables pour l'herpétofaune (respectivement, reptiles et amphibiens). La présence de zones herbacées est aussi importante, notamment pour l'entomofaune ou comme zone d'alimentation de manière plus globale.

Le tableau suivant synthétise les enjeux des espèces patrimoniales recensées au sein de l'AEI (**en gras**) ou à proximité directe, sur le Site Industriel de Bessines (SIB). **En l'occurrence, une seule espèce patrimoniale a été contactée sur l'AEI parmi la faune terrestre : la Grenouille rieuse.**

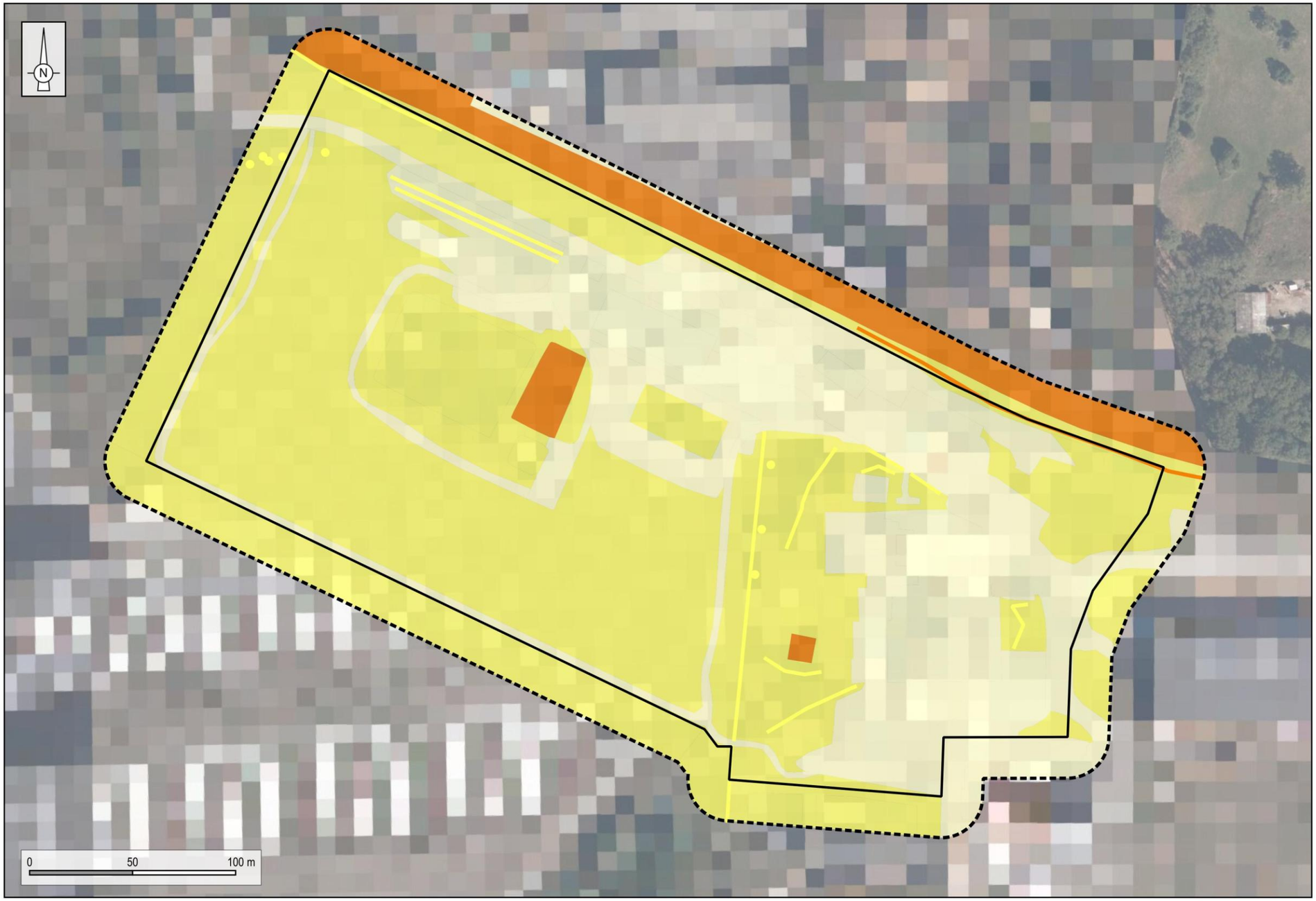
Les enjeux globaux liés à la faune terrestre sont cartographiés ci-après.

Taxon	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts de conservation (UICN)			Dét. ZNIEFF	Éléments de modulation de l'enjeu	Enjeu
			DHFF	PN	Europe	France	Région			
Reptiles	Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*	Annexe IV	Article 2[a]	LC	LC	-	-	Observé hors AEI ; reproduction possible sur l'AEI (milieux arbustifs, voies ferrées)	Modéré
	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 2[a]	LC	LC	-	-	Observé hors AEI ; reproduction possible sur l'AEI (milieux arbustifs, bâtiments, voies ferrées)	Modéré
Amphibiens	Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	Annexe IV	Article 2[a]	LC	LC	-	Oui	Observé hors AEI ; reproduction possible sur l'AEI (bassins de rétention végétalisés)	Modéré
	Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Annexe IV	Article 2[a]	LC	LC	-	-	Observé hors AEI ; reproduction peu probable sur l'AEI	Faible
	Grenouille rieuse	***Pelophylax ridibundus***	**Annexe V**	**Article 3[a]**	**LC**	**LC**	**-**	**-**	**Observé sur l'AEI ; reproduction probable sur l'AEI (bassins de rétention végétalisés)**	**Modéré**
	Rainette verte	*Hyla arborea*	Annexe IV	Article 2[a]	LC	NT	-	-	Observé hors AEI ; reproduction peu probable sur l'AEI	Faible
	Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*	-	Article 3[a]	LC	LC	-	-	Observé hors AEI ; reproduction peu probable sur l'AEI	Faible
	Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Article 3[a]	LC	LC	-	-	Observé hors AEI ; reproduction possible sur l'AEI (bassins de rétention végétalisés)	Modéré
Odonates	Leste dryade	*Lestes dryas*	-	-	LC	LC	NT	Oui	Observé hors AEI ; reproduction peu probable sur l'AEI	Faible
Coléoptères	Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	Annexe II	Article 2[b]	NT	-	LC	-	Recensé hors AEI ; reproduction très peu probable sur l'AEI	Faible
	Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	Annexe II	-	NT	-	LC	-	Recensé hors AEI ; reproduction très peu probable sur l'AEI	Faible

DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, **PN** : Protection Nationale, **Dét. ZNIEFF** : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données Insuffisantes, **NA** : Non applicable
a : Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
b : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
: élément de patrimonialité

Tableau 42 : Synthèse des enjeux liés à la faune terrestre patrimoniale

Répartition des enjeux liés à la faune terrestre



Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (20 m)

Échelle colorimétrique des niveaux d'enjeux
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Bing Satellite

Carte 30 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre

3.2 Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

D'après Natacha Massu et Guy Landmann (mars 2011), à cause des conditions du changement climatique : *« Une baisse des capacités adaptatives (fitness) des espèces est donc prévisible : une surmortalité des individus, une baisse du taux de natalité, etc. sont attendues. (…) Quel que soit l'écosystème considéré, les résultats rassemblés montrent que les aires de répartition de nombreuses espèces ont déjà changé. Une remontée vers le Nord ou vers des altitudes plus hautes est déjà constatée chez différents taxons (insectes, végétaux, certaines espèces d'oiseaux, poissons, etc.). Certaines espèces exotiques, envahissantes ou non, sont remontées vers des latitudes plus hautes en bénéficiant de conditions climatiques moins contraignantes. Dans le futur, les espèces qui ne seront plus adaptées aux nouvelles conditions environnementales induites par le changement climatique vont continuer de migrer vers le nord et en altitude. Pour les espèces à faible capacité migratoire, des extinctions en nombre sont prévues. ».* Le paysage et les milieux naturels évolueront d'ici 20 ans en raison du réchauffement climatique.

Par ailleurs, l'intensification des pratiques agricoles, reflétée notamment par la tendance à la conversion des prairies permanente en cultures, à l'ouverture des parcelles et à la dégradation du bocage, dégrade sensiblement les milieux naturels favorables au développement de la flore et de la faune.

En l'occurrence, le projet s'inscrit au sein d'un secteur globalement artificialisé, à vocation industriel et non agricole. Les milieux naturels et semi-naturels présents (hors habitats très artificiels, tels que le bâtis, les voiries, etc.) comprennent localement des zones herbacées ouvertes gérées et quelques rares éléments arborés et arbustifs.

Compte tenu de la gestion en place, en l'absence de mise en œuvre d'un projet, aucune évolution significative sur l'environnement n'est à prévoir localement sur les décennies à venir (hors impacts induits par le changement climatique sur les végétations et les dynamiques de populations des espèces présentes).

3.3 Synthèse de l'analyse du milieu naturel

3.3.1 Enjeux et sensibilités écologiques du site

Les milieux présents au sein de l'aire d'étude immédiate sont soit très artificialisés (bâtis, voiries, etc.), soit a minima sous une assez forte influence anthropique (zones herbacées gérées, rares éléments arborés et arbustifs, souvent ornementaux, bassins de rétention plus ou moins végétalisés). Ainsi, la naturalité et la diversité biologique présente est relativement faible.

Toutefois, quelques espèces patrimoniales, parmi l'avifaune, les chiroptères et l'herpétofaune, sont susceptibles d'utiliser ces milieux comme habitats de reproduction ou d'alimentation. De même, deux espèces floristiques patrimoniales ont été inventoriées.

Ainsi, **les milieux portant les enjeux les plus importants sont** :

- **les deux bassins de rétention végétalisés**, en tant qu'habitats de reproduction potentiels pour les amphibiens (notamment Grenouille rieuse et Crapaud calamite), mais aussi, par exemple, comme milieux favorables pour les odonates ;
- **les voies ferrées désaffectées**, en tant qu'habitats favorables aux reptiles, notamment au Lézard des murailles et à la Couleuvre verte et jaune ;
- **les éléments arbustifs et arborés**, notamment les alignements, qui bien qu'ils soient relativement jeunes (bouleaux, ronciers) ou anthropiques (haies de Thuya), peuvent être des habitats de reproduction pour l'avifaune, notamment pour le Serin cini ou le Chardonneret élégant, et forment par ailleurs des corridors écologiques (très dégradés), notamment pour les chiroptères ;
- **les milieux herbacés**, notamment les pelouses acidiphiles, qui, malgré une gestion régulière, sont des habitats pour l'entomofaune et représentent des zones d'alimentation pour de nombreux taxons (avifaune et chiroptères, notamment).

Dans le cadre du projet, les sensibilités vis-à-vis du milieu naturel sont principalement liées à la potentielle perte d'habitat, ainsi qu'à un risque de dérangement, voire de mortalité de la faune.

3.3.2 Préconisations écologiques

Au vu de l'état initial des milieux naturels, des premières préconisations peuvent être proposées :

- **Limiter autant que possible la destruction des éléments arborées et arbustifs** (alignements et arbres/arbustes isolés) ;
- **Réaliser les travaux les plus lourds** (travaux impacts la végétation et terrassements importants) **durant des périodes non vulnérantes pour la faune** :
  - ➔ mi-août à mi-novembre pour les coupes d'arbustes et les débroussaillements ;
  - ➔ mi-septembre à mi-novembre pour les coupes d'arbres ;
  - ➔ mi-août à fin février pour les terrassement lourds, destructions de bâtiments, etc.
- Au cours des travaux, en fonction des secteurs concernés, **mettre en place des dispositifs évitant les risques de mortalité sur la petite faune** (ex : clôture à amphibiens à proximité de zones aquatiques) ;
- **Mettre en place une gestion des espèces exotiques envahissantes** ;
- **Limiter la pollution lumineuse** par la mise en place de mesures visant à **adapter l'éclairage extérieur** (calibrés sur des couleurs chaudes et coupés la nuit en dehors des horaires de service) ;
- **Conserver et favoriser la présence d'espaces enherbés gérés de manière à favoriser la biodiversité** (fauche tardive, pâturage extensif, etc.), ainsi que la **présence de points d'eau végétalisés** ;
- **Conserver et favoriser la présence d'éléments formant des corridors écologiques fonctionnels** (continuités de linéaires arborés traversant ou ceinturant la zone du projet).

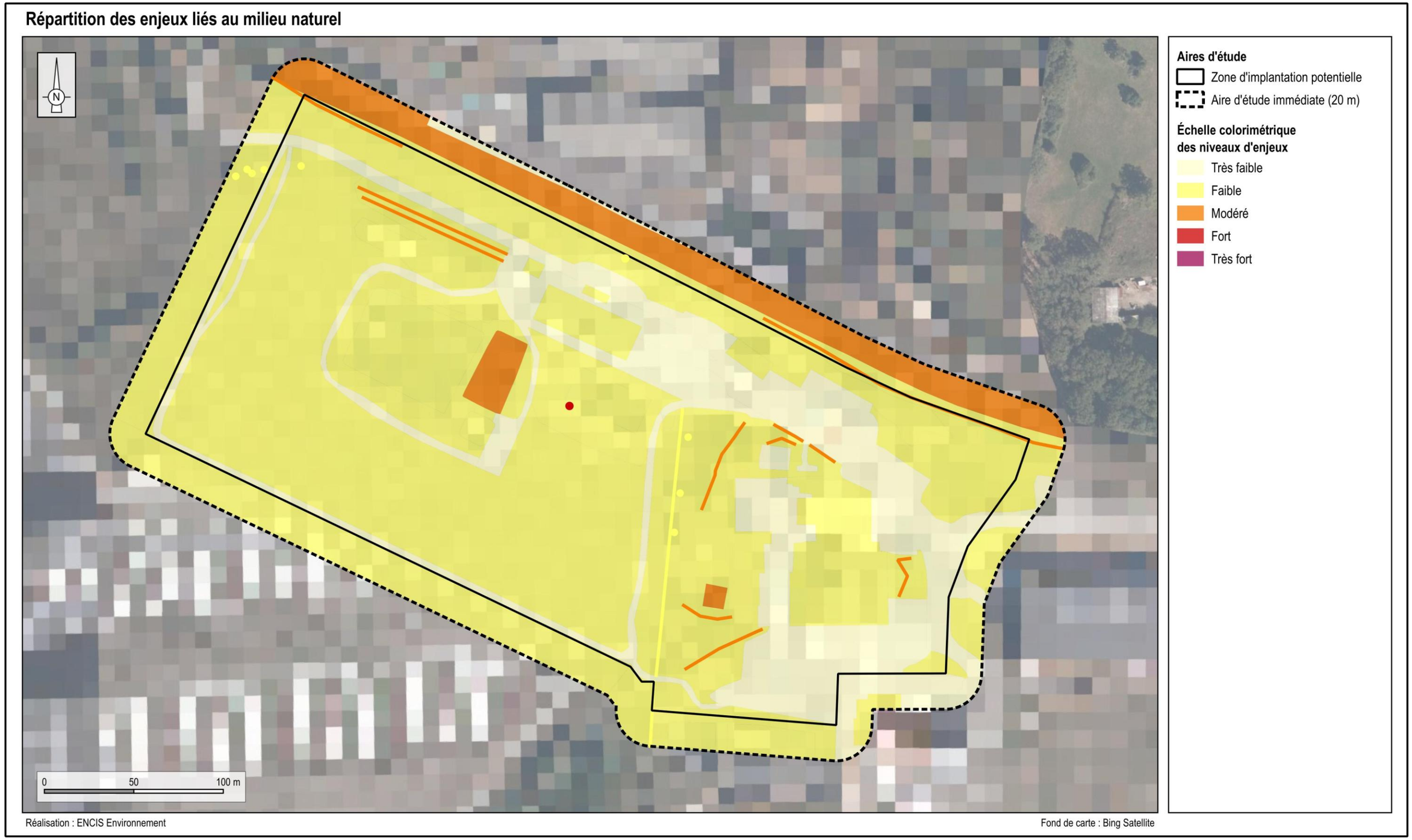
3.3.3 Synthèse des enjeux liés au milieu naturel

Thématique	Aires d'études éloignée et rapprochée		Aire d'étude immédiate		Effets potentiels du projet
	Synthèse	Enjeu	Synthèse	Enjeu	
Habitats naturels et flore	D'après les données extraites de l'INPN, sont présents au sein de l'AER : **- plusieurs habitats d'intérêt communautaire** (notamment, Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale), susceptible de se retrouver sur l'AEI) **- plusieurs espèces floristiques protégées et/ou à fort enjeu de conservation** (notamment, *Anthericum liliago, Bellardia viscosa, Crassula tillaea, Lathyrus hirsutus, Linum trigynum, Narcissus poeticus, Tuberaria guttata*) ;	**Fort**	Au sein de l'AEI, **les enjeux liés à la flore et aux habitats sont globalement faibles et restreints aux milieux subissant la plus faible pression anthropique (qui reste toutefois très marquée) : pelouses acidiphiles et autres zones herbacées, bassins de rétention végétalisés.** **Deux espèces patrimoniales** sont présentes, dont une station avec un seul pied de **Bartsie visqueuse (*Parentucellia viscosa*), espèce classée « En Danger » en Limousin** mais non protégée, aux abords d'un bassin de rétention. Le sol remanié et perturbé à cet endroit a pu permettre son développement, issu probablement d'une dispersion depuis d'importantes stations localisées au nord du Site Industriel de Bessines. Une **présence assez diversifiée d'espèces exotiques envahissantes** est par ailleurs à prendre en considération, sur l'ensemble de l'AEI, en lien avec les sols remaniés et perturbés présents localement.	**Faible**	- **Destruction et/ou altération d'habitats et de la flore** (si coupe de ligneux, débroussaillements et/ou terrassements, activité du chantier).
Zones humides	-	-	**Aucune zone humide** (relevée sur critère floristique ou pédologique) n'est présente sur la zone d'implantation potentielle.	**Nul**	Aucun effet attendu
Avifaune	**Cinq ZNIEFF sont susceptibles d'accueillir une avifaune à forts enjeux de conservation** (notamment, Cincle plongeur, Pic mar, Pic noir, Bécasse des bois, Busard Saint-Martin, Grèbe huppé, Alouette lulu, Pipit farlouse, Chardonneret élégant, Bouvreuil pivoine, Guêpier d'Europe, Râle d'eau, Pigeon colombin, Grand Corbeau, Corbeau freux, Faucon pèlerin, Bec-croisé des sapins, Bondrée apivore, Hirondelle de rivage, etc.).	**Modéré**	**Reproduction à proximité de l'AEI d'une espèce classée « Vulnérable »** sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale et **« En danger »** à l'échelle régionale (Serin cini). Sont concernés les **éléments arbustifs et arborés (haies et arbres/arbustes isolés).**	**Fort**	- **Dérangement et mortalité** (si coupe de ligneux et/ou débroussaillements, destruction d'habitats anthropiques, activité du chantier). - **Perte d'habitat** (si coupe de ligneux et/ou débroussaillements, destruction d'habitats anthropiques).
			Reproduction au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Milan noir, Alouette lulu et Pic mar). **Reproduction au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces classées « Vulnérables »** sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale **(**Chardonneret élégant, Cisticole des joncs et Linotte mélodieuse) ou régionale (Alouette lulu, Chardonneret élégant et Grand corbeau). **Présence à proximité de l'AEI** d'un individu probablement erratique de Pic cendré, **espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et classée « En Danger » à l'échelle nationale.** **Présence d'espèces migratrices listées en Annexe I de la Directive Oiseaux** (Milan royal et Pie-grièche écorcheur) et **classées « Vulnérables »** à l'échelle régionale (Milan royal et Chevalier culblanc). **Hivernage d'espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux** (Milan royal et Alouette lulu), **classées « Vulnérables »** à l'échelle européenne (Bécassine des marais) et nationale (Milan royal) et **« En danger »** à l'échelle régionale (Milan royal). Sont principalement concernés les **éléments arbustifs et arborés (haies et arbres/arbustes isolés).**	**Modéré**	
			Reproduction ou présence ponctuelle sur ou à proximité de l'AEI d'espèces classées « Quasi menacées » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle européenne (Perdrix rouge, Martinet noir) et nationale (Martinet noir, Alouette des champs, Gobemouche gris, Tarier pâtre, Hirondelle rustique et Faucon crécerelle). **Présence d'une espèce migratrice classée « Quasi menacée »** à l'échelle européenne (Martinet noir). Sont principalement concernés les **habitats herbacés ouverts.**	**Faible**	

Thématique	Aires d'études éloignée et rapprochée		Aire d'étude immédiate		Effets potentiels du projet
	Synthèse	Enjeu	Synthèse	Enjeu	
Chiroptères	**Une ZCS et trois ZNIEFF susceptibles d'accueillir des chiroptères à forts enjeux de conservation** (Petit Rhinolophe, Grand Rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Grand Murin, etc.). **Potentialité modérée en gîtes arboricoles et anthropophiles au sein de l'AER.** **Diversité modérée et hétérogène d'habitats favorables pour la chasse** (zone assez artificialisée au nord de l'AER).	**Modéré**	**Très forte activité de la Pipistrelle commune, classée « Quasi menacée » à l'échelle nationale et en fort déclin.**	**Fort**	- **Dérangement et mortalité** (si coupe de ligneux et destruction d'habitats anthropiques, activité du chantier). - **Perte d'habitat** (si coupe de ligneux et destruction d'habitats anthropiques).
			Présence d'**espèces inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, portant des statuts de conservation défavorables et/ou présentant une forte activité sur l'AEI** (Murin à oreilles échancrées, Barbastelle d'Europe). Les jeunes haies arborées favorisent la chasse et le transit des chiroptères au sein de l'AEI.	**Modéré**	
			Présence d'**espèces faiblement menacées** et avec une activité faible sur l'AEI (Pipistrelle de Kuhl, Noctule de Leisler, Sérotine commune). **Les habitats ouverts, tels que les pelouses ou les zones rudérales** sont des zones de chasse assez favorables. **Les arbres et les bâtiments** présents sont potentiellement (mais assez faiblement) favorables comme **gîtes**.	**Faible**	
Faune terrestre	**Présence de plusieurs espèces à enjeu au sein de l'AER** (notamment : Campagnol amphibie, Loutre d'Europe, Cistude d'Europe, Sonneur à ventre jaune, Damier de la Succise, Agrion de Mercure, Gomphe semblable, Grand Capricorne, Pique-prune).	**Fort**	**Présence au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces protégées mais faiblement menacées, susceptibles d'utiliser les milieux de l'AEI au cours de leurs cycles biologiques** (Couleuvre verte et jaune, Lézard des murailles, Crapaud calamite, Grenouille rieuse, Triton palmé). Sont principalement concernés les **bassins de rétention végétalisés et les voies ferrées.**	**Modéré**	- **Dérangement et mortalité** (si coupe de ligneux et/ou débroussaillements, destruction d'habitats anthropiques, activité du chantier). - **Perte d'habitat** (si coupe de ligneux et/ou débroussaillements, destruction d'habitats anthropiques).
			Présence à proximité de l'AEI d'espèces protégées ou faiblement menacées, pour lesquelles les milieux de l'AEI ne sont que peu favorables (Grenouille agile, Rainette verte, Salamandre tachetée, Leste dryade, Grand Capricorne, Lucane cerf-volant). Présence de **milieux herbacés, arbustifs et arborés**, favorables à l'alimentation pour divers taxons.	**Faible**	

Tableau 43 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu naturel

3.3.4 Répartition des enjeux liés au milieu naturel



Carte 31 : Répartition des enjeux liés au milieu naturel

Annexe B : Localisation des points de prélèvement du plan de surveillance règlementaire du SIB

87 - SIB

Plan de surveillance réglementaire du SIB

orano

N

Légende

- Bâtiments AMF (K)
- Bâtiments Algade (A à D)
- Bâtiments DGS (H, I1, I2, L, M)
- Bâtiments Etablissement (E à G, J, N à R, U1, U2 et Z)
- Bâtiments Orano Med (V1 à V3)
- Bâtiments SEPA (S1 à S6)
- Bâtiments U3O8 (T0 à T12)
- Réseaux humides
- Parking (PB à PK)
- Poste de livraison (RA)
- Projet futur (Q, T11 et T12, S6)
- Voirie (PA)
- Rails

Clotures

- SIB- Hors ZAC (CB)
- SIB - ZAC (CA)

Points de prélèvement

- Chaîne alimentaire
- Eau
- Air

Fait par : sgerland le : 10/07/2020

0 25 50 100 Mètres

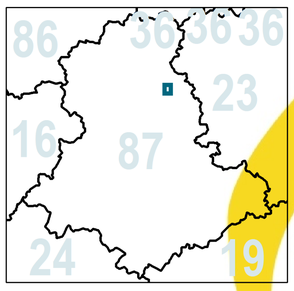
1:4 000

DOSI 18
PZ 111
PZ 112
SAN
DOSI 66
T12
T11
U3O8
SIB - ZAC
PZ 72
PZ 77
PZ 73
PZ 76
DOSI 68
Hangar
Voies ferrées
DOSI 16
RA
SCE 68
PZ 105
Réservoir
S6
PTS 44
Local CE
Poste EDF
UREKA
AREVA Mod
PTS 43
DOSI 22
PZ 75
Parking Personnel
B
C
DOSI 69
Z
A
L
D
PZ 74
PZ 106
K
J
E
G
DOSI 70
F
M
APES
Q
PCS
DOSI 71
DOSI 72
DOSI 19
SIMO 1
PZ 107
SIB EST
DOSI 23
PTS 41
SIMO GAL
P2
DOSI 17
SIB VX M
DOSI 64
DOSI 73
SIB 2
SIB PAL
SIB FOS
PZ 78
DOSI 74
PTS 42
PZ 79
PZ 80
BRU PZ1
DOSI 15

Nom du document : SIB-Plan-A4-Surveillance-Etabliss

orano

87 - Site Industriel de Bessines
Surveillance du site



1:3 000

0 35 70 140 Mètres

N



Légende

- Perimètres de Sécurité
- Stockage de résidus
- Verses à stérile
- Galeries (2D)
- Mine à ciel ouvert
- Emprise minière
- Bassins
- Stations

Points de prélèvement

- Eau
- Air
- Bio-indicateu...

Système de coordonnées: RGF 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic
Datum: RGF 1993
Unités: Meter

Auteur : cbenesteau
Date : 11/03/2022

Nom du document : SIB-2022-localisaiton prélèvement-A0

Annexe C : Fiche climatologique de la station Météo France La Souterraine (23)

FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1991−2020 et records

LA SOUTERRAINE (23)

Indicatif : 23176001, alt : 370m, lat : 46°14'32"N, lon : 1°27'06"E

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
La température la plus élevée (°C)	Records établis sur la période du 01−01−1910 au 02−12−2024												
	19.5	22.9	26	29	31	36.8	38.1	39.2	36.2	31.9	25	19.5	**39.2**
Date	28−2024	27−2019	24−1996	30−2005	12−1969	18−2022	18−2022	12−2003	04−2023	08−2023	02−1970	04−1985	**2003**
Température maximale (moyenne en °C)													
	7.2	8.3	12.1	14.9	18.7	22.5	24.8	25	21	16.4	10.9	7.8	**15.8**
Température moyenne (moyenne en °C)													
	4.4	4.7	7.7	10.2	13.8	17.3	19.3	19.4	15.9	12.5	7.7	5	**11.5**
Température minimale (moyenne en °C)													
	1.5	1.2	3.4	5.5	8.8	12.1	13.8	13.8	10.8	8.6	4.5	2.2	**7.2**
La température la plus basse (°C)	Records établis sur la période du 01−01−1910 au 02−12−2024												
	−22.5	−15.8	−11.5	−6	−2	1	3	2	0	−5	−12	−12	**−22.5**
Date	09−1985	06−2012	01−2005	04−1990	09−1984	03−1989	04−1990	30−1988	29−1995	25−1983	22−1993	11−1969	**1985**
Nombre moyen de jours avec													
Tx >= 30°C	.	.	.	.	0.2	1.8	4.5	4.9	0.9	.	.	.	**12.3**
Tx >= 25°C	.	.	0.0	0.6	3.4	9.2	15.0	14.2	6.0	0.8	.	.	**49.2**
Tx <= 0°C	2.5	2.0	0.2	.	.	.	.	.	.	.	0.3	2.0	**7.1**
Tn <= 0°C	11.1	11.0	6.0	2.4	0.2	.	.	.	0.0	0.9	4.8	10.0	**46.4**
Tn <= −5°C	3.0	2.5	0.8	0.0	.	.	.	.	.	.	0.7	1.9	**8.9**
Tn <= −10°C	0.2	0.5	0.0	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	**0.9**
Tn : Température minimale, Tx : Température maximale													
La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)	Records établis sur la période du 01−12−1880 au 02−12−2024												
	52.3	61.7	53.8	53.6	47	72.1	68.4	65.3	57.6	67	42	40.5	**72.1**
Date	24−1978	13−1990	29−2024	20−2008	05−2003	25−1994	13−2021	11−2008	19−2014	04−1966	26−1983	10−1979	**1994**
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)													
	94.8	79.9	79.8	86.1	90.7	74.9	65.2	75.4	81.6	99.2	101.3	102.5	**1031.4**
Nombre moyen de jours avec													
Rr >= 1 mm	13.6	12.4	11.3	11.3	12.0	9.8	8.6	8.5	9.7	12.5	13.7	14.4	**137.8**
Rr >= 5 mm	6.4	5.5	5.8	6.1	5.7	4.9	4.1	4.5	4.6	6.5	7.0	7.1	**68.2**
Rr >= 10 mm	2.8	2.4	2.4	2.9	3.4	2.2	2.2	2.5	2.8	3.2	3.4	3.3	**33.5**
Rr : Hauteur quotidienne de précipitations													

Edité le : 06/12/2024 dans l'état de la base

N.B.: La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO−FRANCE

Direction de la Climatologie et des Services Climatiques
42 avenue Gustave Coriolis − 31057 Toulouse Cedex

FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1991−2020 et records

LA SOUTERRAINE (23)

Indicatif : 23176001, alt : 370m, lat : 46°14'32"N, lon : 1°27'06"E

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Degrés Jours Unifiés (moyenne en °C)													
	423.1	375.4	318	235.4	137.6	56.2	23.3	23.3	80.6	174.8	309.4	402.3	**2559.4**
Rayonnement global (moyenne en J/cm²)													
Données non disponibles													
Durée d'insolation (moyenne en heures)													
Données non disponibles													
Evapotranspiration potentielle (ETP Penman moyenne en mm)													
Données non disponibles													
La rafale maximale de vent (m/s) — Records établis sur la période du 30−06−1996 au 02−12−2024													
	25	36	26.4	26	21.6	23.8	21.3	23.4	19.6	23.2	24.8	31	**36**
Date	26−2004	10−2009	06−2017	18−2004	21−2014	08−2017	04−2006	21−2011	24−2012	21−2020	16−2023	27−1999	**2009**
Vitesse du vent moyenné sur 10 mn (moyenne en m/s) — Statistiques établies sur la période 1996−2020													
	3.2	3.1	3.1	2.9	2.5	2.3	2.2	2.1	2.3	2.5	2.8	3.2	**2.7**
Nombre moyen de jours avec rafales — Statistiques établies sur la période 1996−2020													
>= 16 m/s	3.1	3.3	2.7	1.7	0.7	0.6	0.7	0.5	0.5	1.3	2.2	3.0	**20.3**
>= 28 m/s	.	0.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	**0.1**
16 m/s = 58 km/h, 28 m/s = 100 km/h													
Nombre moyen de jours avec brouillard / orage / grêle / neige													
Données non disponibles													

− : donnée manquante

. : donnée égale à 0

Ces statistiques sont établies sur la période 1991−2020 sauf pour les paramètres suivants : vent (1996−2020).

Edité le : 06/12/2024 dans l'état de la base

N.B.: La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO−FRANCE

Direction de la Climatologie et des Services Climatiques
42 avenue Gustave Coriolis − 31057 Toulouse Cedex

Annexe D : Bilan des émissions atmosphériques

Annexe D - Bilan des émissions atmosphériques

Tableau D1 : Emissaires réglementés par l'arrêté préfectoral complémentaire du 11 octobre 2023

Paramètre		Valeur limite d'émission proposée *mg/Nm³*								Flux limite d'émission *kg/h*								Emissions annuelles [1] *t/an*							
		Hangar 1 200 m²					Hall HAP	CIME	Chaudières	Hangar 1 200 m²					Hall HAP	CIME	Chaudières	Hangar 1 200 m²					Hall HAP	CIME	Chaudières
		Point de rejet n°1 Désactivation	Point de rejet n°2 WP2-A + WP2-B	Point de rejet n°3 WP3-A	Point de rejet n°4 WP3-B	Point de rejet n°5 WP3-C	Point de rejet n°6	Point de rejet n°7		Point de rejet n°1 Désactivation	Point de rejet n°2 WP2-A + WP2-B	Point de rejet n°3 WP3-A	Point de rejet n°4 WP3-B	Point de rejet n°5 WP3-C	Point de rejet n°6	Point de rejet n°7		Point de rejet n°1 Désactivation	Point de rejet n°2 WP2-A + WP2-B	Point de rejet n°3 WP3-A	Point de rejet n°4 WP3-B	Point de rejet n°5 WP3-C	Point de rejet n°6	Point de rejet n°7	
Composés représentatifs de la qualité de l'air	Dioxyde de soufre (SO_2)	-	-	-	-	-	20	20	60	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-	44	44	0,67
	Monoxyde de carbone (CO)	-	-	-	-	-	20	20	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	8,8	8,8	-
	Dioxyde d'azote (NO_2)	-	-	-	-	-	10	10	20	-	-	-	-	-	0,4	0,4	-	-	-	-	-	-	3,5	3,5	0,22
	Poussières totales	8					8	8		0,8					0,8	0,8	-	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	7,0	7,0	-
Acides	Acide fluorhydrique (HF)	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	0,88	-	-
	Acidité totale exprimée en H	-	-	-	-	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,066	0,64	-
Bases	Alcalins exprimés en OH	-	-	-	-	-	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	13	-
Métaux	Chrome	-	-	-	-	-	0,025	0,025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0033	0,032	-
	Cuivre	-	-	-	-	-	0,025	0,025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0033	0,032	-
	Manganèse	-	-	-	-	-	1,25	1,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,16	1,6	-
	Plomb	-	-	-	-	-	0,025	0,025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0033	0,032	-
	Arsenic	-	-	-	-	-	0,0025	0,0025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00033	0,0032	-
	Nickel	-	-	-	-	-	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0013	0,013	-
	Cadmium	-	-	-	-	-	0,05	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0066	0,064	-
	Mercure	-	-	-	-	-	0,002	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00026	0,0025	-
Composés organiques	Alcanes C_7-C_{14}	-	-	-	-	-	50	50	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	18	18	-
	Composés Organiques Volatils	50					50	50	-	0,5					0,5	0,5	-	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	4,4	4,4	-

- : composé ne disposant pas de valeur limite d'émission pour cet émissaire

[1] Flux d'émission en t/an calculé sur la base de la valeur limite d'émission proposée, du débit nominal et du temps de fonctionnement (cf. Tableau A).
Dans le cadre d'un premier niveau d'approche, les valeurs limite d'émission proposées pour l'ensemble des points de rejet du Hangar 1 200 m² ont été appliquées à chaque point de rejet en proportions égales.

Annexe D - Bilan des émissions atmosphériques

Tableau D2 : Rejets atmosphériques chimiques du laboratoire d'analyses

Paramètre		Valeur limite d'émission proposée *mg/m³*			Emissions annuelles [1] *t/an*		
		Laboratoire d'analyses			Laboratoire d'analyses		
		Point de rejet Analyses n°11 ATG	Point de rejet Analyses n°12 Passeur ICP	Point de rejet Analyses n°13 Boite à gants	Point de rejet Analyses n°11 ATG	Point de rejet Analyses n°12 Passeur ICP	Point de rejet Analyses n°13 Boite à gants
Composés représentatifs de la qualité de l'air	Dioxyde de soufre (SO_2)	20			0,04	0,03	0,006
	Monoxyde de carbone (CO)	20			0,04	0,03	0,006
	Dioxyde d'azote (NO_2)	10			0,018	0,014	0,003
	Poussières totales	8			0,014	0,011	0,002
Acides	Acide fluorhydrique (HF)	5			0,0088	0,0070	0,0015
	Acidité totale exprimée en H	0,5			0,00088	0,00070	0,00015
Bases	Alcalins exprimés en OH	10			0,018	0,014	0,0029
Métaux	Chrome	0,025			0,000044	0,000035	0,0000073
	Cuivre	0,025			0,000044	0,000035	0,0000073
	Manganèse	1,25			0,0022	0,0018	0,00037
	Plomb	0,025			0,000044	0,000035	0,0000073
	Arsenic	0,0025			0,0000044	0,0000035	0,00000073
	Nickel	0,01			0,000018	0,000014	0,0000029
	Cadmium	0,05			0,00009	0,00007	0,000015
	Mercure	0,002			0,00000	0,00000	0,000001
Composés organiques	Alcanes C_7-C_{14}	50			0,088	0,070	0,015
	Composés Organiques Volatils	50			0,088	0,070	0,015

[1] Flux d'émission en t/an calculé sur la base de la valeur limite d'émission proposée, du débit et du temps de fonctionnement (cf. Tableau A).
Dans le cadre d'un premier niveau d'approche, les valeurs limite d'émission prescrites pour l'ensemble des points de rejet du laboratoire d'analyses ont été appliquées à chaque point de rejet en proportions égales.

Annexe E : Concentrations modélisées dans les compartiments environnementaux

Annexe E - Concentrations modélisées dans les compartiments environnementaux

Tableau E1 - Concentrations modélisées dans l'air ambiant

Composé		Concentration d'exposition $\mu g/m^3$							
		R1 - Résidences Nord - La Croix du Breuil	R2 - Résidences Ouest - Lavaugrasse	R3 - Résidences Sud - La Châtaignière	R4 - Résidences Est - La Gare	P1 - Hôtel du Pont	P2 - LMT	P3 - Musée UREKA	P4 - Entreposage U_3O_8
Composés représentatifs de la qualité de l'air	Dioxyde de soufre (SO_2)	7,48E+00	2,75E+00	2,09E+00	8,72E+00	2,29E+01	3,3E+01	1,13E+01	1,97E+01
	Monoxyde de carbone (CO)	1,49E+00	5,48E-01	4,07E-01	1,72E+00	4,54E+00	6,8E+00	2,00E+00	3,96E+00
	Dioxyde d'azote (NO_2)	6,08E-01	2,22E-01	1,81E-01	7,32E-01	1,90E+00	2,7E+00	1,26E+00	1,58E+00
	Poussières totales assimilées à des $PM_{2,5}$	1,30E+00	6,46E-01	4,43E-01	1,41E+00	3,60E+00	5,9E+00	1,71E+00	1,24E+01
Acides	Acide fluorhydrique (HF)	8,71E-02	3,71E-02	2,79E-02	1,04E-01	2,84E-01	5,67E-01	1,32E-01	3,47E-01
	Acidité totale assimilée à de l'acide sulfurique (H_2SO_4)	4,57E-02	1,31E-02	9,87E-03	5,09E-02	1,32E-01	1,29E-01	5,51E-02	4,98E-02
Bases	Alcalins assimilés à de la soude	9,14E-01	2,61E-01	1,97E-01	1,02E+00	2,65E+00	2,59E+00	1,10E+00	9,95E-01
Métaux	Chrome	1,32E-03	4,25E-04	3,92E-04	1,73E-03	4,93E-03	5,47E-03	2,14E-03	1,59E-03
	Cuivre	1,32E-03	4,25E-04	3,92E-04	1,73E-03	4,93E-03	5,47E-03	2,14E-03	1,59E-03
	Manganèse	6,66E-02	2,15E-02	1,98E-02	8,72E-02	2,48E-01	2,77E-01	1,08E-01	8,12E-02
	Plomb	1,32E-03	4,25E-04	3,92E-04	1,73E-03	4,93E-03	5,47E-03	2,14E-03	1,59E-03
	Arsenic	1,32E-04	4,25E-05	3,92E-05	1,73E-04	4,93E-04	5,47E-04	2,14E-04	1,59E-04
	Nickel	5,33E-04	1,72E-04	1,58E-04	6,98E-04	1,99E-03	2,22E-03	8,62E-04	6,53E-04
	Cadmium	2,67E-03	8,60E-04	7,92E-04	3,49E-03	9,93E-03	1,11E-02	4,31E-03	3,26E-03
	Mercure	1,08E-04	3,46E-05	3,19E-05	1,41E-04	4,01E-04	4,46E-04	1,74E-04	1,31E-04
Composés Organiques	Alcanes C_7-C_{14}	2,98E+00	1,10E+00	8,16E-01	3,44E+00	9,09E+00	1,36E+01	4,01E+00	7,94E+00
	Dichlorométhane	2,69E-01	6,95E-02	5,30E-02	2,97E-01	7,67E-01	5,91E-01	3,12E-01	1,52E-01
	Diéthylcarbonate (DEC)	2,81E-01	1,62E-01	9,65E-02	2,84E-01	6,61E-01	1,26E+00	3,22E-01	3,12E+00
	Ethylcarbonate (EC)	2,81E-01	1,62E-01	9,65E-02	2,84E-01	6,61E-01	1,26E+00	3,22E-01	3,12E+00
	Ethylméthylcarbonate (EMC)	2,81E-01	1,62E-01	9,65E-02	2,84E-01	6,61E-01	1,26E+00	3,22E-01	3,12E+00

Annexe E - Concentrations modélisées dans les compartiments environnementaux

Tableau E2 - Dépôts et concentrations modélisées dans les sols

Paramètre	Composé	Unité	R1 - Résidences Nord - La Croix du Breuil	R2 - Résidences Ouest - Lavaugrasse	R3 - Résidences Sud - La Châtaignière	R4 - Résidences Est - La Gare
Dépôt au sol modélisé	Acide fluorhydrique (HF)	µg/m²/s	2,03E-04	5,70E-05	3,95E-05	2,51E-04
	Chrome		6,86E-05	8,03E-06	6,14E-06	7,91E-05
	Cuivre		6,86E-05	8,03E-06	6,14E-06	7,91E-05
	Manganèse		3,44E-03	4,04E-04	3,09E-04	3,97E-03
	Plomb		6,86E-05	8,03E-06	6,14E-06	7,91E-05
	Arsenic		6,86E-06	8,03E-07	6,14E-07	7,91E-06
	Nickel		2,76E-05	3,24E-06	2,47E-06	3,18E-05
	Cadmium		1,38E-04	1,62E-05	1,24E-05	1,59E-04
	Mercure		5,57E-06	6,53E-07	4,99E-07	6,42E-06
Concentration dans le sol	Acide fluorhydrique (HF)	mg/kg sol	9,41E-04	2,64E-04	1,83E-04	1,16E-03
	Chrome		2,30E+00	2,69E-01	2,06E-01	2,65E+00
	Cuivre		9,50E-02	1,11E-02	8,51E-03	1,09E-01
	Manganèse		8,84E+00	1,04E+00	7,93E-01	1,02E+01
	Plomb		2,43E+00	2,85E-01	2,18E-01	2,81E+00
	Arsenic		5,41E-02	6,33E-03	4,85E-03	6,24E-02
	Nickel		1,63E-01	1,92E-02	1,46E-02	1,88E-01
	Cadmium		3,60E-02	4,22E-03	3,23E-03	4,15E-02
	Mercure		2,22E-03	2,60E-04	1,99E-04	2,56E-03

Annexe E - Concentrations modélisées dans les compartiments environnementaux

Tableau E3 - Concentrations modélisées dans les compartiments alimentaires

Compartiment alimentaire			R1 - Résidences Nord - La Croix du Breuil	R2 - Résidences Ouest - Lavaugrasse	R3 - Résidences Sud - La Châtaignière	R4 - Résidences Est - La Gare
Concentration totale en acide fluorhydrique dans les compartiments alimentaires	Légume feuille	mg/kg poids frais	2,5E-02	7,1E-03	4,9E-03	3,1E-02
	Légume racine		7,1E-03	2,0E-03	1,4E-03	8,7E-03
	Légume fruit		4,0E-04	1,1E-04	7,9E-05	5,0E-04
	Volaille		2,0E-02	5,7E-03	3,9E-03	2,5E-02
	Œuf		1,3E-04	3,8E-05	2,6E-05	1,7E-04
Concentration totale en chrome dans les compartiments alimentaires	Légume feuille	mg/kg poids frais	9,9E-03	1,2E-03	8,9E-04	1,1E-02
	Légume racine		4,3E-03	5,0E-04	3,9E-04	5,0E-03
	Légume fruit		1,5E-03	1,8E-04	1,4E-04	1,8E-03
	Volaille		5,3E-04	6,2E-05	4,7E-05	6,1E-04
	Œuf		1,4E-04	1,7E-05	1,3E-05	1,7E-04
Concentration totale en cuivre dans les compartiments alimentaires	Légume feuille	mg/kg poids frais	1,2E-02	1,4E-03	1,0E-03	1,3E-02
	Légume racine		6,8E-03	8,0E-04	6,1E-04	7,8E-03
	Légume fruit		3,4E-03	3,9E-04	3,0E-04	3,9E-03
	Volaille		4,8E-04	5,6E-05	4,3E-05	5,6E-04
	Œuf		7,2E-05	8,5E-06	6,5E-06	8,3E-05
Concentration totale en manganèse dans les compartiments alimentaires	Légume feuille	mg/kg poids frais	6,1E-01	7,2E-02	5,5E-02	7,0E-01
	Légume racine		2,0E-01	2,4E-02	1,8E-02	2,3E-01
	Légume fruit		6,7E-02	7,8E-03	6,0E-03	7,7E-02
	Volaille		1,0E-03	1,2E-04	9,0E-05	1,2E-03
	Œuf		8,8E-04	1,0E-04	7,9E-05	1,0E-03
Concentration totale en plomb dans les compartiments alimentaires	Légume feuille	mg/kg poids frais	1,8E-02	2,1E-03	1,6E-03	2,0E-02
	Légume racine		6,5E-03	7,6E-04	5,8E-04	7,4E-03
	Légume fruit		3,1E-03	3,6E-04	2,8E-04	3,6E-03
	Volaille		3,0E-05	3,5E-06	2,7E-06	3,5E-05
	Œuf		2,5E-05	3,0E-06	2,3E-06	2,9E-05
Concentration totale en arsenic dans les compartiments alimentaires	Légume feuille	mg/kg poids frais	1,0E-03	1,2E-04	9,2E-05	1,2E-03
	Légume racine		3,0E-04	3,5E-05	2,7E-05	3,4E-04
	Légume fruit		5,8E-05	6,7E-06	5,2E-06	6,6E-05
	Volaille		1,2E-05	1,4E-06	1,0E-06	1,3E-05
	Œuf		3,5E-07	4,1E-08	3,1E-08	4,0E-07
Concentration totale en nickel dans les compartiments alimentaires	Légume feuille	mg/kg poids frais	4,2E-03	5,0E-04	3,8E-04	4,9E-03
	Légume racine		2,8E-03	3,3E-04	2,5E-04	3,2E-03
	Légume fruit		1,4E-03	1,6E-04	1,2E-04	1,6E-03
	Volaille		1,3E-04	1,6E-05	1,2E-05	1,5E-04
	Œuf		2,2E-05	2,6E-06	2,0E-06	2,5E-05
Concentration totale en cadmium dans les compartiments alimentaires	Légume feuille	mg/kg poids frais	1,9E-02	2,2E-03	1,7E-03	2,2E-02
	Légume racine		5,8E-03	6,8E-04	5,2E-04	6,7E-03
	Légume fruit		1,0E-03	1,2E-04	9,0E-05	1,2E-03
	Volaille		5,1E-05	6,0E-06	4,6E-06	5,9E-05
	Œuf		9,2E-05	1,1E-05	8,3E-06	1,1E-04
Concentration totale en mercure dans les compartiments alimentaires	Légume feuille	mg/kg poids frais	8,6E-04	1,0E-04	7,7E-05	9,9E-04
	Légume racine		2,8E-04	3,2E-05	2,5E-05	3,2E-04
	Légume fruit		7,1E-05	8,4E-06	6,4E-06	8,2E-05
	Volaille		9,4E-04	1,1E-04	8,5E-05	1,1E-03
	Œuf		1,7E-06	2,0E-07	1,5E-07	2,0E-06

Annexe F : Méthodologie d'évaluation des transferts dans les sols et les compartiments alimentaires

Table des matières

1 Introduction 2
2 Transfert des composés chimiques dans les végétaux 3
2.1 Prélèvement par les racines depuis le sol 3
2.1.1 Calcul des BCF pour les métaux 3
2.1.2 Calcul des concentrations dans le sol suite au dépôt atmosphérique 3
2.2 Dépôt direct des particules sur la surface des feuilles 5
3 Transfert des composés chimiques dans la volaille et les œufs 6

1 Introduction

Cette annexe présente les équations utilisées dans la modélisation des transferts des polluants dans la chaîne alimentaire.

Le modèle de transfert permet de calculer les concentrations en polluants organiques et inorganiques dans les végétaux, la volaille et les œufs. Les différents types de végétaux considérés sont :

- les légumes feuilles tels que les salades, choux, épinards ;
- les légumes racines tels que les carottes, navets, pommes de terre ;
- les fruits et les légumes fruits tels que les pommes, poires, tomates, courgettes ;
- l'herbe ingérée par la volaille.

Les différentes voies de transferts prises en compte sont les suivantes :

1. prélèvement par les racines depuis le sol contaminé par le dépôt atmosphérique puis translocation vers les parties supérieures de la plante ;
2. dépôt direct des particules atmosphériques sur la surface des feuilles ;
3. ingestion de sol et de végétaux contaminés par la volaille ;
4. transfert des polluants dans les œufs.

2 Transfert des composés chimiques dans les végétaux

2.1 Prélèvement par les racines depuis le sol

Les concentrations en polluant dans les différentes parties de la plante sont calculées en multipliant les concentrations dans le sol suite au dépôt atmosphérique par un facteur de bioconcentration (BCF) :

$$C_{plante} = BCF_{frais} \times C_{sol-dépôt}$$

Avec :

C_{plante} : concentration en polluant dans les légumes feuilles, les légumes racines, les légumes fruits ou l'herbe (mg/kg poids frais)

BCF_{frais} : facteur de bioconcentration spécifique à chaque composé et aux différentes parties de la plante (mg/kg Plante poids frais / mg/kg Sol poids sec)

$C_{sol-dépôt}$: concentration dans le sol suite au dépôt atmosphérique (mg/kg poids sec)

2.1.1 Calcul des BCF pour les métaux

Les BCF déterminés par Baes (1984)[1] sont utilisés pour calculer les concentrations en métaux dans les différentes parties de la plante. Ces BCF sont exprimés en mg/kg plante poids sec / mg/kg sol poids sec. Ils sont convertis en terme de poids frais selon la formule :

$$BCF_{frais} = BCF_{sec} \times (1 - WC)$$

Avec :

BCF_{sec} :facteur de bioconcentration spécifique à chaque métal (mg/kg plante poids sec / mg/kg eau)

WC : teneur en eau des légumes feuilles ($WC_{feuille}$), des légumes racines (WC_{racine}), des légumes fruits (WC_{fruit}) ou de l'herbe (WC_{herbe})

Deux types de BCF ont été déterminés par Baes :

- BCF pour les parties végétatives c'est-à-dire les feuilles et la tige ;
- BCF pour les parties non végétatives c'est-à-dire les fruits, les graines et les tubercules.

Les BCF pour les parties végétatives sont utilisés pour les légumes feuilles et l'herbe et les BCF pour les parties non végétatives pour les légumes racines et les légumes fruits.

2.1.2 Calcul des concentrations dans le sol suite au dépôt atmosphérique

Le bilan de matière est défini comme l'apport dû à la déposition des particules émises moins les pertes du milieu au cours du temps (dissipation du composé). Les pertes des sols de surface en un composé suivent des lois cinétiques du premier ordre, données par l'équation suivante :

$$\frac{dC_{sol-dépôt}}{dt} = \frac{Dépôt_{atm}}{M} - K \times C_{sol-dépôt}$$

[1] Baes, C.F., Sharp, R.D., Sjoreen, A.L., and Shor, R.W. (1984). A Review and Analysis of Parameters for Assessing Transport of Environmentally Released Radionulides Through Agriculture. Oak Ridge National Lab Report ORNL-5786, September

Avec :

$C_{sol\text{-}dépôt}$: concentration dans le sol suite au dépôt atmosphérique (mg/kg poids sec)

$Dépôt_{atm}$: dépôt atmosphérique (mg/m^2/an)

M : masse surfacique de sol dans laquelle le polluant est réparti sur le site exposé (kg/m^2)

K : constante de dissipation de composé du premier ordre (an^{-1})

La solution de cette équation est :

$$C_{sol-dépôt} = \frac{Dépôt_{atm}}{M \times K} \times (1 - e^{-KT})$$

La concentration dans le sol liée au dépôt atmosphérique est calculée en fonction du temps. Les risques sont estimés pour une durée d'exploitation du site suffisamment longue pour pouvoir considérer un état stationnaire pour lequel la concentration liée au dépôt est maximale. La solution pour un état stationnaire est :

$$C_{sol-dépôt} = \frac{Dépôt_{atm}}{M \times K}$$

Où :

$$M = Depth_{soil} \times RHO_{soil} \times (1 - \theta_{SW})$$

Avec :

$Depth_{soil}$: profondeur de mélange du sol (m)

RHO_{soil} : masse volumique du sol humide (kg/m^3)

Θ_{SW} : teneur en eau du sol (mL/cm^3)

Et où :

$$K = K_{leach+runoff} + K_{deg}$$

Avec :

$K_{leach+runoff}$: constante d'élimination due à la lixiviation et au ruissellement[2]

K_{deg} : constante de dégradation biotique et abiotique du composé, cette constante s'applique uniquement aux composés organiques

Où :

$$K_{leach} = \frac{RAIN_{rate} - RO}{\theta_{SW} \times Depth_{soil} + Kd \times 10^{-3} \times Depth_{soil} \times RHO_{soil}}$$

Avec :

K_{leach} : constante d'élimination due à la lixiviation

$RAIN_{rate}$: taux de précipitations (m/an)

RO : profondeur de sol sur laquelle se produit la lixiviation (m/an)

10^{-3} : facteur de conversion

Kd est une valeur par défaut pour les métaux.

[2] EPA (2005). Human Health Risk Assessment Protocol (HHRAP) for Hazardous Waste Combustion Facilities. Chapter 5, Estimating media concentrations

Et où :

$$K_{runoff} = \frac{RO}{\theta_{SW} \times Depth_{soil} + Kd \times 10^{-3} \times Depth_{soil} \times RHO_{soil}}$$

Avec :

K_{runoff} : constante d'élimination due au ruissellement

Soit :

$$K_{leach+runoff} = \frac{RAIN_{rate}}{\theta_{SW} \times Depth_{soil} + Kd \times 10^{-3} \times Depth_{soil} \times RHO_{soil}}$$

2.2 Dépôt direct des particules sur la surface des feuilles

Les concentrations en polluants organiques ou inorganiques suite au dépôt direct des particules à la surface des feuilles sont calculées suivant la formule[3] :

$$C_{plante} = \frac{Dépôt_{atm} \times Fr \times TRANS}{Y} \times \frac{1 - \exp^{-le \times T}}{le}$$

Avec :

C_{plante} : concentration en polluant dans les légumes feuilles, les légumes racines, les légumes fruits ou l'herbe (mg/kg poids frais)

$Dépôt_{atm}$: dépôt atmosphérique (mg/m^2/j)

Fr : facteur d'interception, fraction surfacique de la plante en contact direct avec les particules atmosphérique

TRANS : facteur de translocation de la surface des feuilles vers le cœur des parties aériennes ($TRANS_{leaf}$, $TRANS_{herbe}$), de la surface des feuilles vers les racines ($TRANS_{root}$) ou de la surface des feuilles vers les fruits ($TRANS_{fruit}$)

Y : rendement de la culture lors de la récolte (poids frais) (kg/m^2)

le : constante d'élimination de la plante (j^{-1})

T : temps moyen de culture par an

[3] DOE-ORO (1999). Guidance for Conducting Risk Assessments and Related Risk Activities for the DOE-ORO Environmental Management program. Apendix F: Food Chain Models for Risk Assessment. BJC/OR-271

3 Transfert des composés chimiques dans la volaille et les œufs

Les calculs de transferts des polluants dans la volaille et les œufs sont basés sur les équations présentées dans le chapitre 5 de l'HHRAP[4]. Il a été considéré que la volaille ingère de l'herbe et du sol.

Les équations utilisées pour calculer les concentrations en polluants dans la volaille et les œufs sont estimées à partir du régime alimentaire de la volaille selon l'équation suivante :

$$C_{volaille/oeufs} = \left(\frac{(Fi \times C_{grain} \times Qpi)}{(1 - WC)} + (C_{sol} \times Qs \times Bs) \right) \times BCF_{volaille/oeufs}$$

Avec :

$C_{volaille}$: concentration en polluant dans la volaille (mg/kg poids frais)

C_{oeufs} : concentration en polluant dans les œufs (mg/kg)

Fi : fraction de végétaux contaminés ingérés par la volaille

C_{grain} : concentration en polluant dans le grain ingéré par la volaille (mg/kg poids frais), le grain pouvant être contaminé par le sol

WC : teneur en eau du grain

Qpi : quantité de grain ingéré par la volaille (kg/j)

C_{sol} : concentration en polluant dans le sol du poulailler (mg/kg poids sec), le sol pouvant être contaminé par le dépôt atmosphérique

Qs : quantité de sol ingérée par la volaille (kg/j)

Bs : biodisponibilité du polluant dans le sol

$BCF_{volaille}$: facteur de bioconcentration dans la volaille (j/kg)

BCF_{oeufs} : facteur de bioconcentration dans les œufs (kg/j)

Pour les composés inorganiques, Les $BCF_{volaille}$ et les BCF_{oeufs} utilisés sont ceux déterminés par Baes[5] (1984).

[4] EPA (2005). Human Health Risk Assessment Protocol (HHRAP) for Hazardous Waste Combustion Facilities. Chapter 5, Estimating media concentrations

[5] Baes, C.F., Sharp, R.D., Sjoreen, A.L., and Shor, R.W. (1984). A Review and Analysis of Parameters for Assessing Transport of Environmentally Released Radionulides Through Agriculture. Oak Ridge National Lab Report ORNL-5786, September

Annexe F - Méthodologie d'évaluation des transferts dans les sols et les compartiments alimentaires

Tableau F1 - Facteurs de tranfert dans les végétaux et les produits d'origine animale

Paramètre		Unité	Acide fluorhydrique	Chrome	Cuivre	Manganèse	Plomb	Arsenic	Nickel	Cadmium	Mercure
Kd - Constante de partage solide-liquide		L/kg	1,5E+02	8,5E+02	3,5E+01	6,5E+01	9,0E+02	2,0E+02	1,5E+02	6,5E+00	1,0E+01
Facteur de bioconcentration	Légume feuille	mg/kg végétal sec / mg/kg sol sec	6,0E-02	7,5E-03	4,0E-01	2,5E-01	4,5E-02	4,0E-02	6,0E-02	5,5E-01	9,0E-01
	Légume racine		6,0E-03	4,5E-03	2,5E-01	5,0E-02	9,0E-03	6,0E-03	6,0E-02	1,5E-01	2,0E-01
	Légume fruit		6,0E-03	4,5E-03	2,5E-01	5,0E-02	9,0E-03	6,0E-03	6,0E-02	1,5E-01	2,0E-01
	Céréales (grain)		6,0E-03	4,5E-03	2,5E-01	5,0E-02	9,0E-03	6,0E-03	6,0E-02	1,5E-01	2,0E-01
	Volaille	j/kg poids frais	1,5E-01	5,5E-03	1,0E-02	4,0E-04	3,0E-04	2,0E-03	6,0E-03	5,5E-04	2,5E-01
	Œuf		1,0E-03	1,5E-03	1,5E-03	3,5E-04	2,5E-04	6,0E-05	1,0E-03	1,0E-03	4,5E-04

Source : Baes *et al*, (1984) "A Review and Analysis of Parameters for Assessing Transport of Environmentally Released Radionuclides through Agriculture".

Annexe F - Méthodologie d'évaluation des transferts dans les sols et les compartiments alimentaires

Tableau F2 - Paramètres spécifiques des plantes et des produits d'origine animale

Paramètre		Unité	Valeur	Référence
Wcfeuille	Teneur en eau des légumes-feuilles	-	0,918	INERIS
WCracine	Teneur en eau des légumes racines	-	0,814	INERIS
WCfruit	Teneur en eau des légumes-fruit	-	0,864	INERIS
Wcgrain	Teneur en eau du grain	-	0,15	TRS
$T_{lég}$	Temps moyen de culture par an pour les légumes	j	60	EPA
θsw	Teneur en eau du sol	$mL.cm^{-3}$	0,2	EPA
RAINrate	Taux de précipitation moyen	$m.j^{-1}$	0,0027	Données de La Souterraine pour la période 2022-2024
Ir	Taux d'irrigation	$L.m^{-2}.j^{-1}$	3,62	DOE-ORO
Ip	Période d'irrigation, arrosage tous les 2 j pendant 5 mois	-	0,25	DOE-ORO
P	Densité du sol au niveau des racines	$kg.m^{-2}$	240	DOE-ORO
T_b	Temps d'accumulation	j	11	DOE-ORO
RHOsoil	Masse volumique du sol humide	$kg.m^{-3}$	1 700	EC
$Fr_{légfeuilles}$	Facteur d'interception, fraction surfacique de la plante en contact direct avec les particule	-	0,215	EPA
$Fr_{légracine}$		-	0,42	DOE-ORO
$Fr_{légfruit}$		-	0,996	EPA
Fr_{grains}		-	0,5	EPA
$Y_{légfeuilles}$	Rendement de la culture de légumes-feuille lors de la récolte (poids frais)	$kg.m^{-2}$	2,86	EPA
$Y_{légracines}$	Rendement de la culture de légumes-racine lors de la récolte (poids frais)	$kg.m^{-2}$	2	DOE-ORO
$Y_{légfruit}$	Rendement de la culture de légumes-fruit lors de la récolte (poids frais)	$kg.m^{-2}$	84,3	EPA
Y_{grains}	Rendement de la culture de céréales lors de la récolte (poids frais)	$kg.m^{-2}$	0,24	DOE-ORO
le	Constante d'élimination de la plante (tout légume confondu)	j^{-1}	0,0495	DOE-ORO
$Trans_{leaf}$	Facteur de translocation de la surface des feuilles vers le cœur des parties aériennes	-	1	DOE-ORO
$Trans_{root}$	Facteur de translocation de la surface des feuilles vers les racines	-	0,1	DOE-ORO
$Trans_{fruit}$	Facteur de translocation de la surface des feuilles vers les fruits	-	0,1	DOE-ORO
$Trans_{grains}$	Facteur de translocation de la surface des feuilles vers les céréales	-	0,1	DOE-ORO
Fi	Fraction des végétaux contaminés consommés par le bœuf/mouton/volaille	-	1	EPA
$Qv_{volaille}$	Quantité de céréales ingérée par la volaille quotidiennement	kg pds frais/j	0,2	EPA
$Qs_{volaille}$	Quantité de sol ingéré par la volaille quotidiennement	kg/j	0,022	EPA
$Qeau_{volaille}$	Quantité d'eau journalière consommée par une volaille	L/j	0,2	DOE-ORO

Références

EC (2004). European Union System for the Evaluation of Substances 2.0 (EUSES 2.0). Prepared for the European Chemicals Bureau by the National Institute of Public Health and the Environment (RIVM), Bilthoven, The Netherlands (RIVM Report no. 601900005).

DOE-ORO (1999). Guidance for Conducting Risk Assessments and Related Risk Activities for the DOE-ORO Environmental Management program. Appendix F: Food Chain Models for Risk Assessment. BJC/OR-271.

EPA (2005). Human Health Risk Assessment Protocol (HHRAP) for Hazardous Waste Combustion Facilities. Chapter 5, Estimating media concentrations.

Technical Report Series (TRS) n°472, IAEA, 2010.

INERIS, novembre 2001, Méthode de calcul des Valeurs de Constat d'Impact.

Annexe G : Méthodologie de sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Table des matières

1 Introduction 2
2 Définitions et méthodologie globale des choix des VTR 3
2.1 Définitions des effets toxicologiques 3
2.2 Définitions des VTR et quantification des risques sanitaires 3
2.3 Méthodologie de choix des VTR 4
2.4 Cas particuliers 7
2.4.1 Mélange BTEX 7
2.4.2 NO_2, SO_2, CO et particules 7
2.5 Prise en compte de la sensibilité des enfants 9
2.6 Sources consultées 10
3 Classification des substances 12
3.1 Classification harmonisée des substances – règlement CLP 12
3.1.1 Classes et mentions de danger pour la santé 12
3.1.2 Classification harmonisée des substances cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMR) 13
3.2 Autres classifications du pouvoir cancérogène 15
3.2.1 Classement du CIRC 15
3.2.2 Classement de l'US EPA 15

1 Introduction

La présente annexe fournit dans les paragraphes ci-après les éléments suivants :

- les définitions des types d'effets toxicologiques des substances et des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) les caractérisant ;
- la méthodologie de sélection des VTR, ainsi que les valeurs retenues (cf. tableaux en fin d'annexe) ;
- les mentions de danger relatives à la santé (cf. tableau en fin d'annexe) ;
- les différentes classifications existantes du potentiel cancérogène des substances (cf. tableau en fin d'annexe).

2 Définitions et méthodologie globale des choix des VTR

2.1 Définitions des effets toxicologiques

Les substances évaluées peuvent avoir deux types d'effets toxicologiques :

- les « **effets à seuil** », pour lesquels il existe une concentration en dessous de laquelle l'exposition ne produit pas d'effet et pour lesquels au-delà d'une certaine dose, des dommages apparaissent et dont la gravité augmente avec la dose absorbée ;
- les « **effets sans seuil** » pour lesquels il existe une probabilité, même infime, qu'une seule molécule pénétrant dans l'organisme provoque des effets néfastes pour cet organisme. Ces dernières substances sont, pour l'essentiel, des substances génotoxiques[1] pouvant avoir des effets cancérogènes ou dans certains cas reprotoxiques.

Certaines substances peuvent avoir à la fois des effets à seuil et des effets sans seuil.

2.2 Définitions des VTR et quantification des risques sanitaires

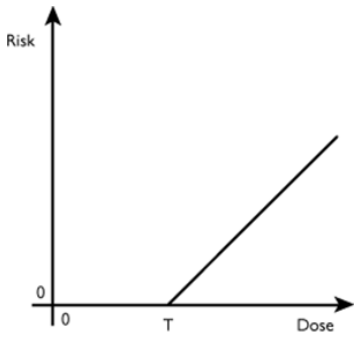
Les **Valeurs Toxicologiques de Référence** (VTR) sont des indices permettant d'établir une relation quantitative, entre une exposition à une substance chimique et un effet sanitaire. Elles sont spécifiques d'une substance, d'une durée d'exposition et d'une voie d'exposition. Leur construction diffère en fonction de l'hypothèse formulée ou des données acquises sur les mécanismes d'action toxique de la substance.

Aussi, de même que les effets, il est défini deux types de VTR :

- les VTR « à seuil de dose ;
- les VTR « sans seuil de dose ».

Les VTR « à seuil de dose » s'expriment pour une exposition par voie orale comme des Doses Journalières Admissibles (DJA, mg/kg/j) ou pour une exposition par inhalation comme des Concentrations Admissibles dans l'Air (CAA, µg/m^3) applicables à l'homme. Ces seuils sont issus d'expérimentations animales, d'études épidémiologiques ou d'essais de toxicologie clinique. Ils sont habituellement dérivés à partir d'un niveau d'exposition sans effet observé (NOEL : No Observed Effect Level) ou sans effet néfaste observé (NOAEL : No Observed Adverse Effect Level), ou bien du niveau d'exposition le plus faible ayant entraîné un effet (LOEL : Lowest Observed Effect Level) ou un effet néfaste (LOAEL : Lowest Observed Adverse Effect Level).

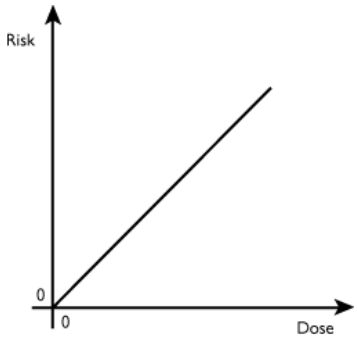
Ces niveaux de référence correspondent à des niveaux d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes pour l'homme. Ces effets peuvent être illustrés par le graphique suivant.



T = dose seuil

[1] Se dit d'un agent physique ou chimique qui provoque des anomalies chromosomiques ou géniques dans l'ADN. Les agents génotoxiques peuvent être mutagènes (c'est-à-dire provoquant des mutations chromosomique ou génique), mais aussi clastogène (pouvant rompre un chromosome en plusieurs fragments) ou encore aneugène (ou aneuploïde, provoquant des anomalies chromosomiques).

Les VTR « sans seuil de dose » s'expriment comme un Excès de Risque Unitaire (ERU) pour une exposition par voie orale (ERU_O, $(mg/kg/j)^{-1}$) ou par inhalation (ERU_I, $(\mu g/m^3)^{-1}$). Il s'agit de la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu a de développer l'effet (par exemple, un cancer) s'il est exposé à 1 unité de dose ou de concentration de la substance toxique pendant sa vie entière. Ces effets peuvent être illustrés par le graphique suivant.



Les VTR sont établies pour l'ensemble de la population, qui comprend des populations sensibles telles que les enfants ou les personnes âgées.

L'évaluation quantitative des risques sanitaires aboutit au calcul d'indicateurs de risque exprimant quantitativement les risques encourus par les populations du fait de la présence des substances susceptibles d'être présentes dans les milieux d'exposition, avec :

- les quotients de danger (QD) pour les effets à seuil ;
- l'excès de risque individuel (ERI) pour les effets sans seuil.

Pour apprécier les résultats de la caractérisation des risques, les indicateurs de risque de chaque substance sont comparés, conformément à la circulaire du 9 août 2013[2], aux valeurs de référence suivantes :

- les QD ne doivent pas dépasser 1 ;
- l'ERI ne doit pas dépasser 10^{-5}.

Ces valeurs de référence sont utilisées pour distinguer les risques jugés « non préoccupants » des risques jugés « préoccupants » du point de vue de la santé des populations exposées.

2.3 Méthodologie de choix des VTR

Les VTR sont sélectionnées en accord avec la note d'information de la Direction Générale de la Santé (DGS) et de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014[3].

Elles sont recherchées à la fois pour les effets à seuil et les effets sans seuil. Lorsqu'il existe des effets à seuil et sans seuil pour une même substance, les deux VTR sont retenues afin de mener les évaluations pour chaque type d'effet. Toutefois, pour les substances pour lesquelles les experts ont démontré de façon consensuelle qu'elles présentent des effets cancérigènes non génotoxiques, une VTR à seuil est à privilégier par rapport à une VTR sans seuil, sous réserve que cette VTR soit spécifique aux effets cancérigènes à seuil ou qu'elle protège des effets cancérigènes (dans le cas d'une VTR déjà existante pour d'autres types d'effets à seuil, par exemple).

[2] Circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation

[3] Note d'information 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.

La sélection des VTR est effectuée en cohérence avec la voie et la durée d'exposition considérées. Ainsi, aucune transposition voie à voie (par exemple transposition d'une VTR pour la voie orale en une VTR pour la voie par inhalation) ni pour une durée d'exposition à une autre (par exemple transposition d'une VTR aiguë en une VTR chronique) n'est réalisée. Par ailleurs, comme indiqué dans la note d'information du 31 octobre 2014 : « *[les pétitionnaires] ne doivent, en l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, envisager aucune transposition à cette voie de VTR disponibles pour les voies orale ou respiratoire* ». Aucune VTR pour la voie d'exposition par contact cutané n'est donc retenue.

Il est à noter que les VTR correspondant à une exposition chronique (caractérisée par une durée d'exposition généralement supérieure à un an et une administration réitérée de faibles doses) sont privilégiées car elles sont cohérentes avec les durées d'exposition généralement considérées dans les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact.

Les VTR sont en premier lieu recherchées auprès de l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Il est à noter que l'ANSES a deux approches :

- soit elle construit des VTR sur la base d'études toxicologiques,
- soit elle sélectionne des VTR émanant de bases de données reconnues internationalement.

Conformément à la note du 31 octobre 2014, les VTR construites par l'ANSES sont retenues en priorité, même si des VTR plus récentes sont proposées dans les autres bases de données.

En l'absence de VTR construite par l'ANSES, dans le cas où une expertise collective nationale a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, cette sélection sera retenue, sous réserve que l'expertise considérée ait été réalisée après la parution de la VTR la plus récente. A ce jour, les organismes effectuant régulièrement des expertises nationales sont l'ANSES et l'INERIS[4].

A défaut, les VTR sont recherchées dans des bases de données internationales reconnues et sélectionnées selon la hiérarchisation recommandée dans la note d'information du 31 octobre 2014. Ainsi, sont retenues les VTR les plus récentes :

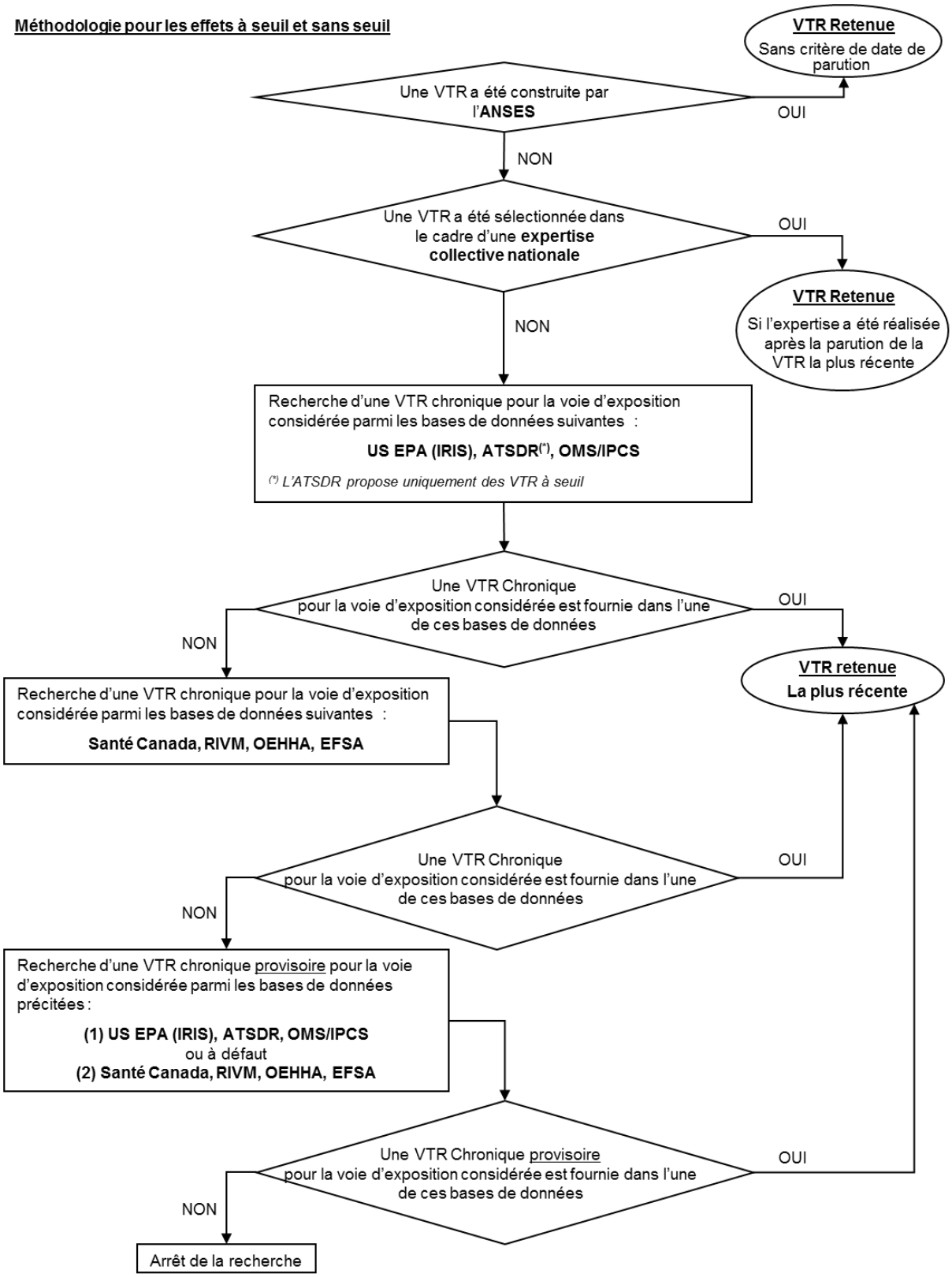
- en priorité, parmi les trois bases de données suivantes :
  - l'IRIS[5] de l'US EPA[6] (Etats-Unis) ;
  - l'ATSDR[7] (Etats-Unis) ;
  - l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ; et,
- à défaut, parmi les quatre bases de données suivantes :
  - Santé Canada (Health Canada) ;
  - le RIVM[8] (agence nationale de l'environnement des Pays-Bas) ;
  - l'EPA[9] de Californie (OEHHA[10]) ;
  - l'EFSA[11].

Pour la voie et la durée d'exposition considérées, les VTR définitives sont privilégiées par rapport aux VTR provisoires.

Le logigramme ci-après synthétise la méthodologie présentée ci-avant pour la sélection des VTR pour les effets à seuil et sans seuil.

[4] Institut National de l'Environnement industriel et des Risques – Portail des Substances Chimiques.
[5] Integrated Risk Information System, US EPA
[6] United-States Environmental Protection Agency
[7] Agency for Toxic Substances and Disease Registry
[8] Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (National Institute of Public Health and the Environment)
[9] Environmental Protection Agency
[10] Office of Environmental Health Hazard Assessment
[11] Autorité européenne de sécurité des aliments (European Food Safety Authority)

Méthodologie pour les effets à seuil et sans seuil



2.4 Cas particuliers

2.4.1 Mélange BTEX

L'ANSES a développé en 2022 des valeurs toxicologiques fondées sur la neurotoxicité (effet commun considéré - $VTM_{neurotoxicité}$) pour les différents constituants du mélange BTEX[12]. Pour le toluène et les xylènes, selon l'Anses, les VTR pour les effets à seuil existantes (respectivement 19 000 µg/m³ – Anses, 2017 – et 100 µg/m³ – USEPA, 2003) étant toutes les deux fondées sur la neurotoxicité, elles peuvent être utilisées pour évaluer les risques du mélange BTEX pour cet effet commun. Des $VTM_{neurotoxicité}$ ont en revanche été élaborées par l'Anses pour les 2 autres constituants du mélange, benzène et éthylbenzène, dont la VTR n'est pas fondée sur un effet neurotoxique (Benzène : $VTM_{neurotoxicité}$ = 65 µg/m³ ; Ethylbenzène : $VTM_{neurotoxicité}$ = 6 000 µg/m³). Ces valeurs toxicologiques permettent de calculer une somme des QD pour l'effet commun considéré.

Selon un premier niveau d'approche dans le cadre de ses études de risques sanitaires, AECOM additionne les QD calculés pour les différents composés considérés quels que soient les organes-cibles ou les effets critiques (QD pour chaque substance évaluée), conformément au guide INERIS de 2021 relatif à l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires[13]. Les $VTM_{neurotoxicité}$ pour le mélange BTEX peuvent être utilisées pour calculer la somme des QD pour l'effet neurotoxique, si nécessaire dans le cadre d'une approche plus fine, notamment comme recommandé par l'ANSES, lorsque la somme des QD des substances évaluées est supérieure ou égale à 1. Il est rappelé que ces valeurs toxicologiques ($VTM_{neurotoxicité}$) sont associées à un seul effet critique et ne permettent pas d'évaluer d'autres effets toxicologiques des BTEX.

2.4.2 NO_2, SO_2, CO et particules

Aucune VTR chronique pour le dioxyde d'azote (NO_2), le dioxyde de soufre (SO_2), le monoxyde de carbone (CO) et les particules (PM_{10})[14] n'est recensée dans les bases de données précitées (ANSES, IRIS/USEPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA et Efsa). Toutefois, des valeurs réglementaires et/ou guides de qualité des milieux pour la protection de la santé sont définies dans le Code de l'Environnement ou par l'OMS.

La note d'information de la DGS et de la DGPR du 31 octobre 2014 précise que les valeurs réglementaires et/ou guides de qualité des milieux ne peuvent être utilisées comme des VTR. En effet, celles-ci peuvent intégrer des critères autres que toxicologiques ou sanitaires (économiques, métrologiques, etc.). Par conséquent, en l'absence de VTR une mise en parallèle des concentrations mesurées dans l'environnement ou modélisées avec les valeurs réglementaires ou guides est effectuée pour le NO_2, le SO_2, le CO et les particules.

Concernant le cas spécifiques des particules $PM_{2,5}$[15], des valeurs réglementaires et/ou guides de qualité des milieux pour la protection de la santé existent et une VTR « long terme » sans seuil a été construite par l'ANSES, publiée en septembre 2024 (ERU vie entière de $1{,}28.10^{-2}$ $(\mu g.m^{-3})^{-1}$)[16]. Celle-ci est cependant, d'après l'avis de l'ANSES, à utiliser dans des cas particuliers au vu de ses spécificités. D'une part, cette VTR a été construite en considérant la gamme de concentrations [4,9-30 µg/m³][17], qui correspond au domaine de validité de la VTR. Une fonction paramétrique a également été proposée par l'ANSES qui peut remplacer l'ERU afin d'affiner le risque pour des concentrations supérieures à 15 µg/m³, et ne peut être utilisée qu'avec la gamme de valeurs précisée par l'ANSES. D'autre part, la valeur de référence (1.10^{-5} – cf. paragraphe 2.2) associée à des niveaux acceptables de risque sanitaire lié à l'exposition aux particules de l'air ambiant n'est pas précisée par l'ANSES. Dans ce contexte, l'utilisation de cette VTR ne semble pas appropriée dans le cadre de l'analyse des effets sur la santé des études d'impact et, conformément aux recommandations du ministère en charge de l'Environnement, l'utilisation des valeurs de gestion réglementaires et/ou guides de qualité des milieux pour la protection de la santé est privilégiée pour les $PM_{2,5}$. Il est à noter qu'aucune VTR « long terme »

[12] ANSES, Méthode d'élaboration de VTR pour un mélange de substances et application au mélange benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX), mars 2022.
[13] Guide 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 – impact des activités humaines sur les milieux et la santé » (Deuxième édition), septembre 2021.
[14] Les PM_{10} sont des particules dont le diamètre aérodynamique médian est inférieur à 10 µm.
[15] Les $PM_{2,5}$ sont des particules dont le diamètre aérodynamique médian est inférieur à 2,5 µm.
[16] Saisine n°2019-SA-0198 « Avis complété de l'Anses – Rapport actualisé d'expertise collective » datée du 25 septembre 2024.
[17] Gamme de valeurs correspondant aux concentrations habituellement observées en France métropolitaine

n'a été construite pour les PM_{10}. L'ANSES recommande la conversion en concentration de $PM_{2,5}$ puis l'application de la VTR long terme élaborée pour les $PM_{2,5}$.

Des VTR « court terme » sans seuil ont également été développées par l'ANSES pour les $PM_{2,5}$ et les PM_{10} pour différents niveaux de concentrations moyennes journalières[18]. Comme pour la VTR « long terme » sans seuil établie pour les $PM_{2,5}$, ces VTR ne semblent pas appropriées dans le cadre de l'analyse des effets sur la santé des études d'impact, notamment en l'absence de valeurs de référence visant à définir les niveaux de risque acceptables.

Le tableau suivant présente les valeurs réglementaires ainsi que les valeurs guides françaises pour une exposition chronique, associées aux substances suivantes : NO_2, SO_2, CO, PM_{10} et $PM_{2,5}$. Les valeurs guides proposées par l'OMS sont présentées à titre indicatif.

Substance	Valeur réglementaire ou guide ($\mu g/m^3$)	Référence
Dioxyde d'azote (NO_2)	40	Article R. 221-1 du Code de l'Environnement[19] : objectif de qualité et valeur limite
	20	Valeur Guide pour l'Air Intérieur (VGAI) (1), ANSES, 2013
	10	Valeur guide de qualité de l'air de l'OMS[20] (2021), exprimée en moyenne annuelle civile.
Dioxyde de soufre (SO_2)	50	Article R. 221-1 du Code de l'Environnement : objectif de qualité
	40	Valeur guide de qualité de l'air de l'OMS (2021), exprimée en moyenne annuelle civile.
Monoxyde de carbone (CO)	10 000	Article R. 221-1 du Code de l'Environnement : valeur limite, exprimée en maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures.
	4 000	Valeur guide de qualité de l'air de l'OMS (2021), exprimée en moyenne sur une durée de 24 heures.
PM_{10} (2)	30	Article R. 221-1 du Code de l'Environnement : objectif de qualité
	40	Article R. 221-1 du Code de l'Environnement : valeur limite
	15	Valeur guide de qualité de l'air de l'OMS (2021) exprimée en moyenne annuelle civile.
$PM_{2,5}$ (2)	10	Article R. 221-1 du Code de l'Environnement : objectif de qualité
	20	Article R. 221-1 du Code de l'Environnement : valeur cible et obligation en matière de concentration relative à l'exposition à atteindre depuis 2015
	25	Article R. 221-1 du Code de l'Environnement : valeur limite
	5	Valeur guide de qualité de l'air de l'OMS (2021), exprimée en moyenne annuelle civile.

(1) VGAI développée pour les effets respiratoires et visant à protéger les populations sensibles.

(2) A titre d'information, l'Anses ne propose pas de valeurs guides pour des expositions chroniques aux particules (PM_{10} et $PM_{2,5}$) présentes dans l'air intérieur

[18] $PM_{2,5}$: $1{,}65.10^{-7}$ $(\mu g.m^{-3})^{-1}$ pour des concentrations inférieures ou égales à 10 $\mu g/m^3$, $7{,}69.10^{-9}$ $(\mu g.m^{-3})^{-1}$ + $1{,}56.10^{-6}$ pour des concentrations supérieures à 10 $\mu g/m^3$; PM_{10} : $7{,}34.10^{-8}$ $(\mu g.m^{-3})^{-1}$ pour des concentrations inférieures ou égales à 20 $\mu g/m^3$, $7{,}71.10^{-9}$ $(\mu g.m^{-3})^{-1}$ + $1{,}33.10^{-6}$ pour des concentrations supérieures à 20 $\mu g/m^3$.

[19] Valeurs fixées par l'article R.221-1 du Code de l'Environnement, modifié en dernier lieu par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010.

[20] OMS, 2021, « WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide », Valeurs exprimées en moyenne annuelle, à l'exception du CO et du SO_2, pour lesquels la valeur est exprimée en moyenne sur une durée de 24 heures.

2.5 Prise en compte de la sensibilité des enfants

L'INERIS (2023)[21] recommande la prise en compte de la sensibilité des enfants au cours des différentes périodes de leur croissance dans le cadre de l'évaluation des effets sans seuil. En effet, certaines substances cancérigènes présentent un mode d'action pour lequel une exposition durant l'enfance est susceptible de conduire à des effets plus importants que pendant l'âge adulte. L'exposition pendant la période périnatale et pendant l'enfance est critique du fait d'une division cellulaire et une activité hormonale intense en lien avec la croissance des tissus. De plus, certaines cellules embryonnaires sont dépourvues d'enzymes de réparation de l'ADN[22]. Dans ce contexte, l'exposition durant ces périodes à des substances chimiques génotoxiques ayant un mode d'action mutagéniques peut conduire à augmenter l'incidence d'apparition de cancers chez les enfants mais également plus tardivement pendant l'âge adulte.

La méthodologie recommandée par l'INERIS (2023), s'appuyant notamment sur celle de l'US EPA (2005)[23], pour considérer l'exposition durant l'enfance dans le cadre de l'évaluation des effets sans seuil est décrite dans les paragraphes suivants. A noter que cette méthodologie ne peut s'appliquer que si et seulement si les scénarios considérés impliquent une exposition des enfants uniquement (ex : crèche, écoles, …) ou une exposition possible depuis l'enfance (ex : résidents, …). Les scénarios d'exposition sur un lieu de travail ne sont pas concernés, puisque seuls des adultes employés sont présents.

Ainsi pour un composé chimique, lorsqu'une VTR pour les effets sans seuil est disponible dans une base de données, trois cas sont à considérer. Ils sont commentés ci-après :

- **cas 1 - la substance n'est pas cancérigène :** le calcul de risque pour les effets sans seuil est réalisé sans utilisation de facteurs d'ajustements dépendant de l'âge (ADAF) ;
- **cas 2 - la substance est cancérigène, mais aucun mode d'action mutagénique n'est prouvé à ce jour pour celle-ci** : le calcul de risque pour les effets sans seuil est réalisé sans utilisation d'ADAF ;
- **cas 3 - la substance est cancérigène, agit selon un mode d'action mutagénique prouvé à ce jour et la sensibilité des enfants a été prise en compte dans la construction de la VTR pour les effets sans seuil** : le calcul de risque pour les effets sans seuil est réalisé sans utilisation d'ADAF ;
- **cas 4 - la substance est cancérigène, agit selon un mode d'action mutagénique prouvé à ce jour et la sensibilité des enfants n'a été prise en compte dans la construction de la VTR pour les effets sans seuil** : le calcul de risque pour les effets sans seuil est réalisé, en sommant de manière individuelle l'ERI calculé pour chaque classe d'âge retenue en appliquant l'ADAF spécifique.

Le tableau suivant présente les facteurs d'ajustement (ADAF) en fonction de l'âge définis par l'US EPA à appliquer pour le calcul de l'ERI.

Tranche d'âge	Durée d'exposition (années)	Facteur d'ajustement pour l'ERU (ADAF)
0 – 2 ans	2	10
2 – 6 ans	4	3
6 – 16 ans	10	3
16 – 70 ans	54	1

Des exemples de composés pour lesquelles cette méthodologie est applicable : le dichlorométhane, l'oxyde d'éthylène, les HAP.

[21] Rapport INERIS du 19 janvier 2023 intitulé « Etat de l'art pour l'évaluation des risques de substances à effets sans seuil pour les enfants » (Référence : Ineris - 203525 - 2704768 - v2.0).
[22] Acide désoxyribonucléique.
[23] Rapport US EPA de mars 2005 intitulé "*Supplemental Guidance for Assessing Susceptibility from Early-Life Exposure to Carcinogens*" (Référence :°EPA/60/R-03/003F).

2.6 Sources consultées

Les sources suivantes (documents et sites internet) ont été consultées pour la recherche et la sélection des VTR

- ANSES :
  - http://www.anses.fr/;
  - https://www.anses.fr/fr/content/liste-des-valeurs-toxicologiques-de-r%C3%A9f%C3%A9rence-vtr-construites-par-l%E2%80%99anses ;
  - https://www.anses.fr/fr/content/valeurs-toxicologiques-de-r%C3%A9f%C3%A9rence-vtr ;
- INERIS :
  - https://substances.ineris.fr/recherche-substances http://www.ineris.fr/substances/fr;
  - https://substances.ineris.fr/fr/page/21 ;
  - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs), Rapport final 18 décembre 2003 (mise à jour 3 janvier 2006) ;
- IRIS (USEPA) :
  - http://www.epa.gov/IRIS/ ;
  - http://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/atoz.cfm ;
- ATSDR : http://wwwn.cdc.gov/TSP/MRLS/mrlsListing.aspx ;
- OMS :
  - Guidelines for air quality, WHO, Geneva 2000 (2nd edition) ;
  - WHO Global air quality guidelines: particulate matter ($PM_{2.5}$ and PM_{10}), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. 2021 ;
  - WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants, 2010 ;
  - Guidelines for drinking-water quality, WHO, 2022 (4th edition incorporating the first and second addenda) ;
  - http://www.inchem.org/pages/cicads.html ;
  - http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/ ;
  - http://www.inchem.org/pages/jecfa.html ;
  - http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/en/ (pesticides) ;
  - http://www.inchem.org/pages/ehc.html ;
- Santé Canada (Health Canada) :
  - http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lsp1/index_f.html ;
  - http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl2-lsp2/index_f.html ;
  - Rapport « L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada : Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) », version 3.0, mars 2021 ;
- RIVM :
  - http://www.rivm.nl/en/ ;
  - RIVM Report 711701025, Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risks levels, March 2001 (http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf) ;
  - RIVM Report 711701092, Re-evaluation of some human-toxicological maximum permissible risks levels earlier evaluated in the period 1991-2001, July 2009 (http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701092.html) ;

- OEHHA :
  - Air Toxic Hot Spots Risk Assessment Guidelines, Part II : Technical Support Document for Cancer Potency Factors, May 2009 ;
  - http://www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp ;
  - http://www.oehha.ca.gov/air/allrels.html ;
- EFSA : http://www.efsa.europa.eu/fr/ ;
- TPHWG : TPHWG Series, Volume 5, Human Health Risk-Based Evaluation of Petroleum Release Sites : Implementing the Working Group Approach, June 1999.

3 Classification des substances

3.1 Classification harmonisée des substances – règlement CLP

Lors du sommet de Rio de Janeiro, en juin 1992, il a été décidé de mettre en place un **Système Global Harmonisé** (SGH) pour la classification et l'étiquetage des substances dangereuses et de leurs mélanges. La Communauté Européenne a largement contribué à ce processus conduit par les Nations Unies qui a abouti en 2004.

Le règlement CE n° 1272/2008 (règlement CLP[24]) du 16 décembre 2008 modifié, relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives n° 67/548/CEE et n° 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) n° 1907/2006, définit les modalités d'application du SGH au niveau des différents pays de la Communauté Européenne[25].

Le règlement CLP définit notamment des pictogrammes de danger associés aux classes de danger, des mentions de danger (Hxxx) qui décrivent la nature du danger que constitue la substance ou le mélange, et des conseils de prudence (Pxxx).

28 classes de danger sont définies dans le règlement CLP : 6 classes de danger physique, 10 classes de danger pour la santé et 1 classe de danger pour l'environnement couvrant les dangers pour le milieu aquatique. Une classe de « danger supplémentaire » est également définie, à savoir la classe de danger « dangereux pour la couche d'ozone ».

3.1.1 Classes et mentions de danger pour la santé

Les classes de danger pour la santé ainsi que les mentions de danger associées sont listées dans le tableau suivant.

Classe de danger	Mention de Danger	
	Code	**Dénomination**
Toxicité aigüe	H300	Mortel en cas d'ingestion
	H301	Toxique en cas d'ingestion
	H302	Nocif en cas d'ingestion
	H310	Mortel par contact cutané
	H311	Toxique par contact cutané
	H312	Nocif par contact cutané
	H330	Mortel par inhalation
	H331	Toxique par inhalation
	H332	Nocif par inhalation
Corrosion cutanée / irritation cutanée	H314	Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
	H315	Provoque une irritation cutanée
Lésions oculaires graves / irritation oculaire	H318	Provoque des lésions oculaires graves
	H319	Provoque une sévère irritation des yeux
Sensibilisation respiratoire ou cutanée	H317	Peut provoquer une allergie cutanée
	H334	Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation

[24] L'abréviation CLP vient de la dénomination abrégée internationale de ce règlement : Classification, Labbelling and Packaging.
[25] Les règlements communautaires sont directement applicables, sans nécessiter de transposition, en droit national.

Classe de danger	Mention de Danger	
	Code	**Dénomination**
Mutagénicité sur les cellules germinales	H340	Peut induire des anomalies génétiques
	H341	Susceptible d'induire des anomalies génétiques
Cancérogénicité	H350	Peut provoquer le cancer
	H350i	*Peut provoquer le cancer par inhalation*
	H351	Susceptible de provoquer le cancer
Toxicité pour la reproduction	H360	Peut nuire à la fertilité ou au fœtus
	H360D	*Peut nuire au fœtus*
	H360F	*Peut nuire à la fertilité*
	H360FD	*Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au fœtus*
	H360Fd	*Peut nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus*
	H360Df	*Peut nuire au fœtus. Susceptible de nuire à la fertilité*
	H361	Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus
	H361f	*Susceptible de nuire à la fertilité*
	H361d	*Susceptible de nuire au fœtus*
	H361fd	*Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus*
	H362	Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel
Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition unique	H335	Peut irriter les voies respiratoires
	H336	Peut provoquer somnolence ou vertiges
	H370	Risque avéré d'effets graves pour les organes ;
	H371	Risque présumé d'effets graves pour les organes
Toxicité spécifique pour certains organes cibles – exposition répétée	H372	Risque avéré d'effets graves pour les organes
	H373	Risque présumé d'effets graves pour les organes
Danger par aspiration	H304	Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires

En italique : Mention de danger dérivée d'une mention principale

3.1.2 Classification harmonisée des substances cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (CMR)

Substances cancérogènes

Dans la classification pour la cancérogénicité, les substances sont réparties entre deux catégories 1 et 2, et la catégorie 1 est sous divisée en deux catégories 1A et 1B.

Ces différentes catégories sont définies ci-dessous :

- Catégorie 1A : substances dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est avéré, la classification dans cette catégorie s'appuyant largement sur les données humaines ;
- Catégorie 1B : substances dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé, la classification dans cette catégorie s'appuyant largement sur les données animales ;
- Catégorie 2 : substances dont la capacité d'induire des cancers chez l'homme est suspectée.

Substances mutagènes

Par « mutation », on entend un changement permanent affectant la quantité ou la structure du matériel génétique d'une cellule. Le terme « mutation » désigne à la fois les changements génétiques héréditaires qui peuvent se manifester au niveau phénotypique et les modifications sous-jacentes de l'ADN lorsque celles-ci sont connues.

Le terme « mutagène » désigne les agents qui augmentent la fréquence des mutations dans des populations de cellules et/ou d'organismes.

Les termes plus généraux « génotoxique » et « génotoxicité » se réfèrent aux agents ou processus qui modifient la structure, le contenu informationnel ou la séparation de l'ADN, et notamment ceux qui endommagent l'ADN en interférant avec le processus de réplication ou altérant la réplication.

Dans la classification pour la mutagénicité des cellules germinales[26], les substances sont réparties entre deux catégories 1 et 2, et la catégorie 1 est sous divisée en deux catégories 1A et 1B. Ces différentes catégories sont définies ci-dessous :

- Catégorie 1A : substances dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est avérée ;
- Catégorie 1B : substances dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est présumée ;
- Catégorie 2 : substances préoccupantes du fait qu'elles pourraient induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.

Substances toxiques pour la reproduction

La « toxicité pour la reproduction » se traduit par des effets néfastes sur la fonction sexuelle et la fertilité des hommes et des femmes adultes, ainsi que par des effets indésirables sur le développement de leurs descendants.

Elle est divisée en deux grandes catégories d'effets :

- effets néfastes sur la fonction sexuelle et la fertilité,
- effets néfastes sur le développement des descendants (dont les effets sur ou *via* l'allaitement).

Les substances classées pour des effets néfastes sur la fonction sexuelle et la fertilité sont réparties entre deux catégories 1 et 2, et la catégorie 1 est sous divisée en deux catégories 1A et 1B.

- Catégorie 1A : substances dont la toxicité pour la reproduction humaine est avérée, la classification d'une substance dans la catégorie 1A s'appuie largement sur des études humaines ;
- Catégorie 1B : substances présumées toxiques pour la reproduction humaine, la classification d'une substance dans la catégorie 1B s'appuie largement sur des données provenant d'études animales. Ces données doivent démontrer clairement un effet néfaste sur la fonction sexuelle et la fertilité ou sur le développement en l'absence d'autres effets toxiques, ou, si d'autres effets toxiques sont observés, que l'effet toxique sur la reproduction n'est pas considéré comme une conséquence secondaire non spécifique à ces autres effets toxiques. Toutefois, s'il existe des informations relatives au mécanisme des effets et mettant en doute la pertinence de l'effet pour l'être humain, une classification dans la catégorie 2 peut être plus appropriée ;

[26] Cellule destinée à la reproduction de l'organisme, par opposition aux cellules végétatives chargées des fonctions de relation et de nutrition.

- Catégorie 2 : substances suspectées d'être toxiques pour la reproduction humaine. Une substance est classée dans la catégorie 2 quand des études humaines ou animales ont donné des résultats — éventuellement étayés par d'autres informations — qui ne sont pas suffisamment probants pour justifier une classification de la substance dans la catégorie 1, mais qui font apparaître un effet indésirable sur la fonction sexuelle et la fertilité ou sur le développement. Une étude peut comporter certaines failles rendant les résultats moins probants, auquel cas une classification dans la catégorie 2 pourrait être préférable. Les effets doivent avoir été observés en l'absence d'autres effets toxiques ou, si d'autres effets toxiques sont observés, il est considéré que l'effet toxique sur la reproduction n'est pas une conséquence secondaire non spécifique à ces autres effets toxiques.

Les effets sur ou *via* l'allaitement sont regroupés dans une catégorie distincte. Il est reconnu que, pour de nombreuses substances, les informations relatives aux effets néfastes potentiels sur la descendance *via* l'allaitement sont lacunaires. Cependant, les substances dont l'incidence sur l'allaitement a été démontrée ou qui peuvent être présentes (y compris leurs métabolites) dans le lait maternel en quantités suffisantes pour menacer la santé du nourrisson, sont classées et étiquetées en vue d'indiquer le danger qu'elles représentent pour les enfants nourris au sein. Cette classification peut s'appuyer sur :

- des résultats d'études menées sur des êtres humains, montrant qu'il existe un danger pour les bébés durant la période de l'allaitement, et/ou ;
- des résultats d'études menées sur une ou deux générations d'animaux, démontrant sans équivoque l'existence d'effets néfastes sur les descendants, transmis par le lait, ou d'effets néfastes sur la qualité du lait, et/ou ;
- des études sur l'absorption, le métabolisme, la distribution et l'excrétion, indiquant que la substance est probablement présente à des teneurs potentiellement toxiques dans le lait maternel.

3.2 Autres classifications du pouvoir cancérogène

3.2.1 Classement du CIRC

Le CIRC est le Centre International de Recherche sur le Cancer (IARC, en anglais : International Agency for Research on Cancer).

- Groupe 1 : l'agent (ou le mélange) est cancérogène pour l'homme, preuves suffisantes de l'effet cancérogène chez l'homme ;
- Groupe 2A : l'agent (ou le mélange) est probablement cancérogène pour l'homme, preuves suffisantes de l'effet cancérogène chez l'animal mais preuves insuffisantes ou pas de preuve de l'effet cancérogène chez l'homme ;
- Groupe 2B : l'agent (ou le mélange) est peut-être cancérogène pour l'homme, preuves limitées de l'effet cancérogène chez l'animal et données insuffisantes ou pas de données pour l'homme ;
- Groupe 3 : l'agent (ou le mélange) est inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme, pas de preuve d'effet cancérogène sur l'homme ;
- Groupe 4 : l'agent (ou le mélange) n'est probablement pas cancérogène pour l'homme.

3.2.2 Classement de l'US EPA

- Groupe A : substance cancérogène pour l'homme, preuves évidentes de l'effet cancérogène de la substance, notamment établies par des études épidémiologiques ;
- Groupe B : substance probablement cancérogène pour l'homme : preuves suffisantes de l'effet cancérogène du composé chez l'animal de laboratoire, mais preuves limitées de l'effet cancérogène de la molécule chez l'homme (groupe B1) ou peu ou pas de données chez l'homme (groupe B2) ;
- Groupe C : cancérogène possible pour l'homme, preuves limitées du pouvoir cancérogène de la molécule chez l'animal et peu ou pas de données chez l'homme ;

- Groupe D : substance ne pouvant être classée quant à sa cancérogénicité pour l'homme, données inadéquates chez l'homme et l'animal pour confirmer ou réfuter la cancérogénicité du composé chez l'homme ;
- Groupe E : substance non cancérogène pour l'homme. Ce groupe est utilisé pour les composés qui ne présentent aucun effet cancérogène sur au moins deux tests adéquats chez deux espèces d'animaux différents ou sur une étude épidémiologique et des études chez l'animal. Cette désignation ne peut être prise comme une conclusion définitive.

Le classement présenté a été établi selon la classification (guideline) de l'US EPA de 1986.

Trois autres classifications ont été développées en 1996, 1999 et 2005. Ces nouvelles classifications n'utilisent plus une notation alphabétique mais se font par un bref résumé qui apporte des informations complémentaires notamment sur les voies d'exposition et des précisions sur la qualité des données utilisées pour l'évaluation de la substance.

Annexe G - Méthodologie de sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Tableau G1 - VTR pour une exposition chronique par inhalation

Composés		CAS	VTR pour les effets à seuil				Argumentation du choix de VTR pour les effets à seuil selon la hiérarchisation de la note d'information de la DGS/DGPR du 31/10/2014 (1)	VTR pour les effets sans seuil			Argumentation du choix de VTR pour les effets sans seuil selon la hiérarchisation de la note d'information de la DGS/DGPR du 31/10/2014 (1)
			CAA $\mu g/m^3$	Facteur d'incertitude	Effet critique	Référence		ERU_i $(\mu g/m^3)^{-1}$	Effet critique	Référence	
Composés représentatifs de la qualité de l'air	Dioxyde de soufre (SO_2)	7446-09-5	-				Absence de CAA	-			Absence d'ERU_i
	Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	-				Absence de CAA	-			Absence d'ERU_i
	Dioxyde d'azote (NO_2)	10102-44-0	-				Absence de CAA	-			Absence d'ERU_i
	Poussières	-	-				Absence de CAA	-	*L'utilisation de la VTR proposée par l'ANSES en janvier 2023 dans des contextes particuliers ne semble pas appropriée dans le cadre de l'analyse des effets sur la santé des études d'impacts.*		
Acides	Acide fluorhydrique (HF)	7664-39-3	1,4E+01	10	Augmentation de la densité osseuse	OEHHA, 08/2003 Expertise de l'INERIS de 2011	Niveau 2 : Choix de la CAA recommandée par l'INERIS (2011)	-			Absence d'ERU_i
	Acide sulfurique (H_2SO_4)	7664-93-9	1,0E+00	300	Effets respiratoires : hyperplasie de l'épithélium bronchique et épaississement des bronches	OEHHA, 12/2001	Niveau 4 : Seule CAA disponible	-			Absence d'ERU_i
Bases	Alcalins assimilés à de la soude	1310-73-2	-				Absence de CAA	-			Absence d'ERU_i
Métaux	Chrome assimilé à du chrome III	7440-47-3	6,0E+00	90	Inflammation chronique des alvéoles ; inflammation chronique interstitielle ou granulomateuse des poumons et du tractus respiratoire	OMS, 2009, CICAD n°76 (composés solubles du Cr III, en µg Cr^{3+}/m^3, basé sur le sulfate de Cr III)	Niveau 3 : Choix de la CAA de l'OMS la plus pénalisante parmi les valeurs proposées par cet organisme, seul organisme de niveau 3 proposant une CAA adaptée à une exposition chronique *A noter que la CAA de l'ATSDR plus récente (09/2012), reprise par Santé Canada en 2021, et recommandée par l'INERIS (2019 et 2022) n'est pas retenue car établie pour une exposition subchronique.*	-			Absence d'ERU_i
	Cuivre	7440-50-8	1,0E+00	600	Effets respiratoires et immunologiques	RIVM, 03/2001 Expertise de l'INERIS de 2019	Niveau 2 : Choix de la CAA recommandée par l'INERIS (2019)	-			Absence d'ERU_i
	Manganèse	7439-96-5	3,0E-01	100	Effets neurologiques	ATSDR, 09/2012, particules respirables Expertise de l'INERIS de 2020 (d'après le portail des substances chimiques)	Niveau 2 : Choix de la CAA recommandée par l'INERIS (2020) *A noter que la CAA de l'ATSDR a été utilisée par l'ANSES en 2015 dans le cadre d'un étude spécifique ("pollution chimique de l'air des enceintes de transports ferroviaires souterrains et risques sanitaires associés chez les travailleurs").*	-			Absence d'ERU_i
	Plomb	7439-92-1	9,00E-01	-	Plombémie supérieure ou égale à 15 µg/l dans le sang Néphrotoxicité	EFSA, 04/2010 et ANSES, 10/2012 Avis de l'ANSES de janvier 2013 (Avis n°2011-SA-0219 relatif "aux effets du plomb sur la santé associés à des plombémies inférieures à 100 µg/L") Expertise de l'INERIS de 2013 (d'après le portail des substances chimiques)	Niveau 1 : Choix de la CAA de l'ANSES (2012) et de l'INERIS (2013) associée à une plombémie de 15 µg/L	1,2E-05	Tumeurs rénales	OEHHA, 04/1997, Toxicity Criteria Database & document "Cancer Potency Factors" (Mise à jour : janvier 2025) Expertise de l'INERIS de 2016 (d'après le portail des substances chimiques)	Niveau 2 : Choix de l'ERU_i recommandé par l'INERIS (2016), dont l'expertise est plus récente que celles de l'OMS (2000) et de l'EFSA (2010)
	Arsenic	7440-38-2	1,50E-02	30	Diminution des fonctions intellectuelles et effets néfastes sur le développement neurocomportemental	OEHHA, 12/2008, Toxicity Criteria Database, pour les composés inorganiques de l'arsenic Expertise de l'INERIS de 2022 (d'après le portail des substances chimiques)	Niveau 2 : Choix de la CAA recommandée par l'INERIS (2022) *Il est à noter que la CAA de l'OEHHA est plus récente que celle du RIVM.*	1,5E-04	respiratoires et cancer du po	TCEQ, 07/2012 Choix de l'ANSES dans son rapport d'expertise collective révisé en août 2015 et intitulé "Pollution de l'air des enceintes ferroviaires souterraines et risques sanitaires chez les travailleurs". Expertise de l'INERIS de 2022 (d'après le portail des substances chimiques)	Niveau 3 : Choix de l'ERU_i recommandé par l'ANSES (2015) et l'INERIS (2022). *Il est à noter que le TCEQ n'est pas un organisme listé dans la note d'information du 31 octobre 2014.*
	Nickel	7440-02-0	2,00E-02	100	Changements pathologiques au niveau des poumons, des ganglions lymphatiques et de l'épithélium nasal	OEHHA, 02/2012, Toxicity Criteria Database Valeur pour les oxydes de nickel Expertise de l'INERIS de 2023 pour l'oxyde de nickel (d'après le portail des substances chimiques)	Niveau 2 : Choix de la CAA recommandée par l'INERIS (2023) pour les oxydes de nickel. *A noter que les expertises de l'ANSES (2015) et de l'INERIS (2023) retiennent la CAA de 0,23 µg/m³ du TCEQ (2011) pour le nickel et ses composés solubles, moins pénalisante que celle de l'OEHHA (2012).*	1,7E-04	Cancer du poumon	TCEQ, 06/2011 Choix de l'ANSES dans son rapport d'expertise collective révisé en août 2015 et intitulé "Pollution de l'air des enceintes ferroviaires souterraines et risques sanitaires chez les travailleurs". Expertise de l'INERIS de 2023 (d'après le portail des substances chimiques)	Niveau 2 : Choix de l'ERU_i recommandé par l'ANSES (2015) et l'INERIS (2023). *Il est à noter que le TCEQ n'est pas un organisme listé dans la note d'information du 31 octobre 2014.*
	Cadmium	7440-43-9	3,00E-01	25	Incidence combinée des tumeurs pulmonaires	ANSES, 12/2011, valeur pour les effets cancérogènes du cadmium Avis de l'ANSES de juillet 2012 Expertise de l'INERIS de 2022 (d'après le portail des substances chimiques)	Niveau 1 : Choix de la CAA de l'ANSES (2011), qui prend en compte les effets cancérogènes du cadmium. *Il est à noter que la CAA de l'ANSES retenue est plus pénalisante que celle proposée pour les effets autres que ceux cancérogènes du cadmium (0,45 µg/m³).*	-	-	ANSES, 12/2011, valeur pour les effets cancérogènes du cadmium Avis de l'ANSES de juillet 2012 *L'ANSES dans son rapport "Valeur toxicologique de référence pour le cadmium et ses composés - Avis de l'ANSES - Rapport d'expertise collective" de juillet 2012, établit que le cadmium est un génotoxique indirect et qu'il existe un seuil de dose.*	Absence d'ERU_i pris en compte *L'utilisation d'un ERU n'est plus justifiée pour le cadmium tenant compte des affirmations de l'ANSES dans son rapport de décembre 2011 et de la prise en compte d'une CAA adaptée aux effets cancérogènes du cadmium.*
	Mercure	7439-97-6	3,00E-01	10	Effets neurologiques	ATSDR, 10/2024, valeur pour les vapeurs de mercure élémentaire	Niveau 2 : Choix de la CAA de l'ATSDR (2024), publiée postérieurement à l'expertise de l'INERIS (2023), qui tient compte de l'ancienne CAA de l'ATSDR datant de 2001.	-			Absence d'ERU_i
Composés Organiques	Alcanes C_7-C_{14}	-	2,0E+02	3 000	Diminution du poids du corps, augmentation du poids du foie et des reins	RIVM, 03/2001, valeur provenant du TPHCWG	Niveau 4 : Seule CAA disponible	-			Absence d'ERU_i
	Dichlorométhane	75-09-2	6,0E+02	30	Effets hépatiques	IRIS, 11/2011 Expertise de l'INERIS de 2023 (d'après le portail des substances chimiques)	Niveau 2 : Choix de la CAA de l'IRIS recommandée par l'expertise de l'INERIS de 2023	1,00E-08	Adénomes et carcinomes hépatocellulaires et bronchio-alvéolaires	IRIS, 11/2011 Expertise de l'INERIS de 2023 (d'après le portail des substances chimiques)	Niveau 2 : Choix de la CAA de l'IRIS recommandée par l'expertise de l'INERIS de 2023
	Diéthylcarbonate (DEC)	105-58-8	-				Absence de CAA	-			Absence d'ERU_i
	Ethylcarbonate (EC)	96-49-1	-				Absence de CAA	-			Absence d'ERU_i
	Ethylméthylcarbonate (EMC)	623-53-0	-				Absence de CAA	-			Absence d'ERU_i

Sources consultées en juin 2025

VTR = Valeur Toxicologique de Référence

CAA = Concentration Admissible dans l'Air

ERU_i = Excès de Risque Unitaire pour l'Inhalation

COV : Composés Organiques Volatils

La conversion des ppm en $\mu g/m^3$ s'effectue selon la formule :

$\mu g/m^3$ = masse molaire (g) x ppm x 1000 / volume molaire (L)
en considérant un volume molaire égal à 24,45 L à 25 °C et 101325 Pa

Composés pour lesquels aucune valeur toxicologique de référence n'a été trouvée dans l'ensemble des bases consultées

(1) Selon la hiérarchisation de la note d'information de la DGS/DGPR du 31 octobre 2014 :

Niveau 1 : *" il est recommandé au pétitionnaire de sélectionner en premier lieu les VTR construites par l'ANSES même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données ".*

Niveau 2 : *"si pour une substance une expertise nationale a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, alors le prestataire devra retenir les VTR correspondantes, sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente"*

Niveau 3 : *"le pétitionnaire sélectionnera la VTR la plus récente parmi les trois bases de données : US -EPA* [IRIS]*, ATSDR et OMS "*

Niveau 4 : *"le pétitionnaire utilisera la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA "*

Annexe G - Méthodologie de sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Tableau G2 - VTR pour une exposition chronique par ingestion

Composés		CAS	VTR pour les effets à seuil				Argumentation du choix de VTR pour les effets à seuil selon la hiérarchisation de la note d'information de la DGS/DGPR du 31/10/2014 [1]	VTR pour les effets sans seuil			Argumentation du choix de VTR pour les effets sans seuil selon la hiérarchisation de la note d'information de la DGS/DGPR du 31/10/2014 [1]
			DJA *mg/kg/j*	Facteur d'incertitude	Effet critique	Référence		ERU_O *(mg/kg/j)* $^{-1}$	Effet critique	Référence	
Acides	Acide fluorhydrique (HF)	7664-39-3	4,00E-02	30	Fluorose dentaire	OEHHA, 08/2003	Niveau 4 : Seule DJA disponible	-			Absence d'ERU_O
Métaux	Chrome assimilé à du chrome III	7440-47-3	5,00E-03	500	Pas d'effet observé	RIVM, 03/2001, pour les sels solubles de chrome III Expertise de l'INERIS de 2022 pour les composés solubles du chrome III (d'après le portail des substances chimiques)	Niveau 2 : Choix de la DJA recommandée par l'INERIS (2022)	-			Absence d'ERU_O
	Cuivre	7440-50-8	7,00E-02	-	Effets sur la fonction hépatique	EFSA, 11/2022	Niveau 4 : Choix de la DJA de l'EFSA, plus récente que celle de Santé Canada et du RIVM et publiée postérieurement à l'expertise de l'INERIS de 2019, qui retient l'ancienne DJA de l'EFSA publiée en 2018 (l'expertise de l'INERIS de 2010 tenait également compte de l'ancienne DJA de Santé Canada de 2010).	-			Absence d'ERU_O
	Manganèse	7439-96-5	2,50E-02	1 000	Effets neurologiques (modifications neurostructurales et neurochimiques)	OMS, 2021	Niveau 3 : Choix de la DJA de l'OMS publiée la même année que l'expertise de l'INERIS (2020), mais qui ne prend pas en compte la VTR de l'OMS et retient la VTR de l'Institut National de Santé Publique du Québec (INSPQ 0,055 mg/kg/j), organisme non listé dans la note d'information de 2014.	-			Absence d'ERU_O
	Plomb	7439-92-1	6,30E-04	-	Néphrotoxicité	EFSA, 2010 et ANSES, 10/2012 Avis de janvier 2013 relatif "aux effets du plomb sur la santé associés à des plombémies inférieures à 100 µg/L". *Dans ce document, il est précisé qu'une exposition journalière à une concentration de plomb atmosphérique (en supposant que l'exposition par contact avec le sol et via la nourriture est négligeable) de 0,9 µg/m^3 entraînerait une plombémie de 15 µg/L)* Expertise de l'INERIS de 2013	Niveau 1 : Choix de la DJA de l'ANSES, confirmée par l'expertise de l'INERIS (2013)	8,50E-03	Cancers rénaux	OEHHA, 10/2000, Toxicity Criteria Database Expertise de l'INERIS de 2013	Niveau 2 : Choix de l'ERU_O recommandé par l'INERIS (2013)
	Arsenic	7440-38-2	6,00E-05	3	Maladie cardiaque ischémique et diabète de type 2	IRIS, 01/2025	Niveau 3 : Choix de la DJA de l'IRIS, plus récente que celle de l'ATSDR et que l'expertise de l'INERIS de 2022 qui tient compte de l'ancienne VTR de l'IRIS (1991)	3,2E+01	Cancer de la vessie et cancer du poumon	IRIS, 01/2025	Niveau 2 : Choix de l'ERU_O de l'IRIS (2025), plus récente que l'expertise de l'INERIS de 2022 qui retient l'ancienne VTR de l'IRIS (1995)
	Nickel	7440-02-0	1,30E-02	100	Incidence accrue des pertes d'embryons post-implantation	EFSA, 09/2020 "Update of the risk assessment of nickel in food and drinking water" Expertise de l'INERIS de 2023 (d'après le portail des substances chimiques)	Niveau 2 : Choix de la DJA recommandée par l'INERIS (2023).	-			Absence d'ERU_O
	Cadmium	7440-43-9	3,50E-04	-	Risque d'ostéoporose ou de fractures osseuses	ANSES, 11/2017 Avis de l'ANSES de juin 2019	Niveau 1 : Choix de la DJA de l'ANSES	-			Absence d'ERU_O
	Mercure	7439-97-6	5,70E-04	100	-	EFSA, 2012 (4 µg/kg/semaine) Choix de l'ANSES dans son rapport d'expertise collective de septembre 2016 ("Etude de l'Alimentation Totale Infantile" - Tome 2 - Partie 2 : Composés inorganiques) Expertise de l'INERIS de 2023 pour le mercure inorganique (d'après le portail des substances chimiques)	Niveau 2 : Choix de la DJA spécifique au mercure inorganique et recommandée par l'ANSES (2016) et l'INERIS (2023). *A noter que la DJA de l'ATSDR plus récente que les expertises de l'ANSES de 2016 et de l'INERIS de 2023 est spécifique au méthylmercure.*	-			Absence d'ERU_O

Sources consultées en juin 2025

VTR = Valeur Toxicologique de Référence

DJA = Dose Journalière Admissible

ERU_O = Excès de Risque Unitaire pour la voie Orale

COV : Composés Organiques Volatils

Composés pour lesquels aucune valeur toxicologique de référence n'a été trouvée dans l'ensemble des bases consultées

[1] Selon la hiérarchisation de la note d'information de la DGS/DGPR du 31 octobre 2014 :

Niveau 1 : " *il est recommandé au pétitionnaire de sélectionner en premier lieu les VTR construites par l'ANSES même si des VTR plus récen tes sont proposées par les autres bases de données* ".

Niveau 2 : "*si pour une substance une expertise nationale a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, alors le prestataire devra retenir les VTR correspondantes, sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente* "

Niveau 3 : "*le pétitionnaire sélectionnera la VTR la plus récente parmi les trois bases de données : US-EPA* [IRIS]*, ATSDR et OMS* "

Niveau 4 : "*le pétitionnaire utilisera la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA* "

Annexe G - Méthodologie de sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Tableau G3 : Mentions de danger pour la santé

Composé		CAS	Mentions de Danger[1]
			UE[2]
Composés représentatifs de la qualité de l'air	Dioxyde d'azote (NO_2)	7446-09-5	H314 / H331 / H370
	Dioxyde de soufre (SO_2)	630-08-0	H331 / H360D / H372
	Monoxyde de carbone	10102-44-0	H314 / H330
	Poussières	-	-
Acides	Acide fluorhydrique (HF)	7664-39-3	H300 / H310 / H314 / H330
	Acide sulfurique (H_2SO_4)	7664-93-9	H314
Bases	Alcalins assimilés à de la soude	1310-73-2	H314
Métaux	Chrome assimilé à du chrome III	7440-47-3	-
	Cuivre	7440-50-8	-
	Manganèse	7439-96-5	-
	Plomb	7439-92-1	H360FD / H362
	Arsenic	7440-38-2	H301 / H331
	Nickel	7440-02-0	H317 / H351 / H372
	Cadmium	7440-43-9	H330 / H341 / H350 / H361fd / H372
	Mercure	7439-97-6	H330 / H360D / H372
Composés organiques	Alcanes C_7-C_{14}	-	-
	Dichlorométhane	75-09-2	H351
	Diéthylcarbonate (DEC)	105-58-8	-
	Ethylcarbonate (EC)	96-49-1	-
	Ethylméthylcarbonate (EMC)	623-53-0	-

Sources consultées en avril 2025

[1] Les propriétés toxicologiques détaillées des composés retenus dans la présente étude peuvent être consultées sur le Portail Substances Chimiques de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) : https://substances.ineris.fr/fr/

[2] Classification harmonisée issue de l'annexe VI du règlement CLP, mise à jour par l'ECHA (European Chemicals Agency) en 2024 (22th ATP - Adaptation to Technical Progress).

Composé ne disposant pas de mention de danger dans les bases consultées

- : Donnée non disponible

PM_{10} : Particule de diamètre médian inférieur ou égal à 10 µm.

Légende des mentions de danger :

- **Toxicité aiguë** :
  - H300 : Mortel en cas d'ingestion.
  - H301 : Toxique en cas d'ingestion.
  - H302 : Nocif en cas d'ingestion.
  - H310 : Mortel par contact cutané.
  - H311 : Toxique par contact cutané.
  - H312 : Nocif par contact cutané.
  - H330 : Mortel par inhalation.
  - H331 : Toxique par inhalation.
  - H332 : Nocif par inhalation.
- **Corrosion cutanée / irritation cutanée :**
  - H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves.
  - H315 : Provoque une irritation cutanée.
- **Lésions oculaires graves / irritation oculaire** :
  - H318 : Provoque des lésions oculaires graves.
  - H319 : Provoque une sévère irritation des yeux.
- **Sensibilisation respiratoire ou cutanée** :
  - H317 : Peut provoquer une allergie cutanée.
  - H334 : Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation.
- **Mutagénicité sur les cellules germinales** :
  - H340 : Peut induire des anomalies génétiques.
  - H341 : Susceptible d'induire des anomalies génétiques.
- **Cancérogénicité** :
  - H350 : Peut provoquer le cancer.
  - H350i : Peut provoquer le cancer par inhalation.
  - H351 : Susceptible de provoquer le cancer.
- **Toxicité pour la reproduction** :
  - H360 : Peut nuire à la fertilité ou au fœtus.
  - H360F : Peut nuire à la fertilité.
  - H360D : Peut nuire au foetus.
  - H360FD : Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au foetus.
  - H360Fd : Peut nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au foetus.
  - H360Df. Peut nuire au foetus. Susceptible de nuire à la fertilité.
  - H361 : Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus.
  - H361f : Susceptible de nuire à la fertilité.
  - H361d : Susceptible de nuire au foetus.
  - H361fd : Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au foetus.
  - H362 : Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel.
- **Toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition unique** :
  - H335 : Peut irriter les voies respiratoires.
  - H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges.
  - H370 : Risque avéré d'effets graves pour les organes.
  - H371 : Risque présumé d'effets graves pour les organes.
- **Toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition répétée** :
  - H372 : Risque avéré d'effets graves pour les organes.
  - H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes.
- **Danger par aspiration** :

Annexe G - Méthodologie de sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Tableau G4 - Pouvoirs cancérigènes des substances

Composé		CAS	Pouvoir cancérigène			
			IRIS / EPA		IARC	UE
			Classification de 1986	Autres Classifications		
Composés représentatifs de la qualité de l'air	Dioxyde d'azote (NO_2)	10102-44-0	-	-	-	-
	Dioxyde de soufre (SO_2)	7446-09-5	-	-	3	-
	Monoxyde de carbone	630-08-0	-	-	-	R1A
	Poussières	-	-	-	-	-
Acides	Acide fluorhydrique (HF)	7664-39-3	-	-	-	-
	Acide sulfurique (H_2SO_4)	7664-93-9	-	-	1	-
Bases	Alcalins assimilés à de la soude	1310-73-2	-	-	-	-
Métaux	Chrome assimilé à du chrome III	7440-47-3	-	-	3	-
	Cuivre	7440-50-8	D	-	-	-
	Manganèse	7439-96-5	-	-	-	-
	Plomb	7439-92-1	B2	-	2B	R1A
	Arsenic	7440-38-2	-	Carcinogenic to humans (2005 guidelines)	1	-
	Nickel	7440-02-0	-	-	2B	C2
	Cadmium	7440-43-9	B1	-	1	C1B/M2/R2
	Mercure	7439-97-6	-	-	3	R1B
Composés organiques	Alcanes C_7-C_{14}	-	-	-	-	-
	Dichlorométhane	75-09-2	-	Likely to be carcinogenic to humans (2005 guidelines)	2A	C2
	Diéthylcarbonate (DEC)	105-58-8	-	-	-	-
	Ethylcarbonate (EC)	96-49-1	-	-	-	-
	Ethylméthylcarbonate (EMC)	623-53-0	-	-	-	-

Sources consultées en juin 2025

- : Donnée non disponible
COV : Composé Organique Volatil

Définitions des classifications du pouvoir cancérogène d'une substance :

Classement européen CLP (Classification, Labelling and Packaging)
Catégorie C1A ou M1A ou R1A : substances dont le potentiel cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction pour l'être humain est avéré.
Catégorie C1B ou M1B ou R1B: substances dont le potentiel cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction pour l'être humain est supposé.
Catégorie C2 ou M2 ou R2 : substances dont le potentiel cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction pour l'être humain est suspectée.

OMS (CIRC/IARC)
Groupe 1 : l'agent (ou le mélange) est cancérogène pour l'homme, preuves suffisantes de l'effet cancérogène chez l'homme.
Groupe 2A : l'agent (ou le mélange) est probablement cancérogène pour l'homme, preuves suffisantes de l'effet cancérogène chez l'animal mais preuves insuffisantes ou pas de preuve de l'effet cancérogène chez l'homme.
Groupe 2B : l'agent (ou le mélange) est peut-être cancérogène pour l'homme, preuves limitées de l'effet cancérogène chez l'animal et données insuffisantes ou pas de données pour l'homme.
Groupe 3 : l'agent (ou le mélange) est inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme, pas de preuve d'effet cancérogène sur l'homme.
Groupe 4 : l'agent (ou le mélange) n'est probablement pas cancérogène pour l'homme.

US EPA (Guidelines, 1986)
Classe A : substance cancérogène pour l'homme, preuves évidentes de l'effet cancérogène de la substance, notamment établies par des études épidémiologiques.
Classe B : substance probablement cancérogène pour l'homme : preuves suffisantes de l'effet cancérogène du composé chez l'animal de laboratoire, mais preuves limitées de l'effet cancérogène de la molécule chez l'homme (groupe B1) ou peu ou pas de données chez l'homme (groupe B2).
Classe C : cancérogène possible pour l'homme, preuves limitées du pouvoir cancérogène de la molécule chez l'animal et peu ou pas de données chez l'homme.
Classe D : substance ne pouvant être classée quant à sa cancérogénicité pour l'homme, données inadéquates chez l'homme et l'animal pour confirmer ou réfuter la cancérogénicité du composé chez l'homme.
Classe E : substance non cancérogène pour l'homme. Ce groupe est utilisé pour les composés qui ne présentent aucun effet cancérogène sur au moins deux tests adéquats chez deux espèces d'animaux différents ou sur une étude épidémiologique et des études chez l'animal. Cette désignation ne peut être prise comme une conclusion définitive.

Annexe H : Paramètres d’exposition

Annexe H - Paramètres d'exposition

Paramètre		Unité	Valeur		Référence
			Enfant	Adulte	
Durée d'exposition totale (résident)		an	6	24	Enfant / adulte (résident) : Durée totale d'exposition de 30 ans, Valeur conservative considérant que le 90ème percentile du temps passé dans la même résidence au cours de la vie (enfant et âge adulte) est de 30 ans (Tableau 36, ECETOC technical report N°79)
Durée d'exposition totale (professionnel)		an	-	30	
Fréquence journalière d'exposition (résident)		h/j	24	24	Hypothèse conservatrice supposant une exposition continue
Fréquence journalière d'exposition (professionnel)		h/j	-	8	
Fréquence annuelle d'exposition (résident)		j/an	365	365	
Fréquence annuelle d'exposition (professionnel)		j/an	-	220	
Durée de vie		an	70		Par convention
Poids corporel		kg	15,5	70,4	Pour les enfants : Valeur moyenne issue des statistiques descriptives des masses corporelles moyennes déclarés chez les enfants âgés de 0 à 6 ans (InVS, 2012) Pour les adultes : Valeurs pour les plus de 18 ans issue du rapport INERIS "Paramètres d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS" de juin 2017
Fréquence d'exposition aux aliments		j/an	365		Hypothèse majorante
Facteur d'atténuation des concentrations entre l'air ambiant extérieur et intérieur		-	1		Hypothèse majorante consistant à considérer que les concentrations dans l'air intérieur sont identiques aux concentrations dans l'air extérieur
Quantité de sol ingéré quotidiennement par inadvertance		mg/j	91	50	Adultes : Valeur issue de l'US EPA (2011) dans le Exposure Factors Handbook Enfants : Valeur recommandée par l'InVS (2012) et correspondant au percentile 95 de la distribution proposée par l'étude de Stanek (2001) Valeurs recommandées par la méthodologie de gestion des sites et sols pollués du Ministère en charge de l'Environnement d'avril 2017
Taux d'ingestion	Légumes "feuille"	kg/j	0,012	0,034	CIBLEX, Banque de données de paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué, Juin 2003. Données pour la Haute-Vienne (87) en ce qui concerne les taux d'ingestion et données nationales pour le taux d'autoconsommation.
	Légumes "racine"	kg/j	0,033	0,044	
	Légumes "fruit"	kg/j	0,12	0,18	
	Volaille	kg/j	0,024	0,045	
	Œuf	kg/j	0,015	0,025	
Taux d'auto-consommation	Légumes "feuille"	%	26		
	Légumes "racine"	%	24		
	Légumes "fruit"	%	13		
	Volaille	%	16		
	Œuf	%	17		

Annexe I : Résultats des calculs de risques sanitaires

Annexe I - Résultats des calculs de risques sanitaires

Tableau I1a - R1 - Résidences Nord - La Croix du Breuil - Exposition chronique par inhalation

Composé	Concentration d'exposition [(1)] $\mu g/m^3$	VTR		Niveaux de risque	
		CAA	ERU_I	QD	ERI
Acide fluorhydrique (HF)	8,7E-02	1,4E+01	-	6,2E-03	-
Acide sulfurique (H_2SO_4)	4,6E-02	1,0E+00	-	4,6E-02	-
Chrome assimilé à du chrome III	1,3E-03	6,0E+00	-	2,2E-04	-
Cuivre	1,3E-03	1,0E+00	-	1,3E-03	-
Manganèse	6,7E-02	3,0E-01	-	2,2E-01	-
Plomb	1,3E-03	9,0E-01	1,2E-05	1,5E-03	6,8E-09
Arsenic	1,3E-04	1,5E-02	1,5E-04	8,8E-03	8,5E-09
Nickel	5,3E-04	2,0E-02	1,7E-04	2,7E-02	3,9E-08
Cadmium	2,7E-03	3,0E-01	-	8,9E-03	-
Mercure	1,1E-04	3,0E-01	-	3,6E-04	-
Alcanes C_7-C_{14}	3,0E+00	2,0E+02	-	1,5E-02	-
Dichlorométhane	2,7E-01	6,0E+02	1,0E-08	4,5E-04	1,2E-09
			TOTAL	**3,4E-01**	**5,5E-08**
			Valeur de référence	*1*	*1,0E-05*

VTR = Valeur Toxicologique de Référence
CAA = Concentration Admissible dans l'Air
ERU_I = Excès de Risque Unitaire pour l'Inhalation
QD = Quotient de Danger
ERI = Excès de Risque Individuel

[(1)] Concentration modélisée dans l'air au niveau du groupe de référence.

Annexe I - Résultats des calculs de risques sanitaires

Tableau I1b - R1 - Résidences Nord - La Croix du Breuil - Exposition chronique par ingestion

Composé	Compartiment	Concentration d'exposition [1] *mg/kg*	DJE *mg/kg/j*		VTR		QD		ERI
			Enfant	Adulte	DJA *mg/kg/j*	ERU_O *(mg/kg/j)*$^{-1}$	Enfant	Adulte	Vie entière
Acide fluorhydrique (HF)	Sols	9,4E-04	5,5E-09	6,7E-10	4,0E-02	-	1,4E-07	1,7E-08	-
	Légume feuille	2,5E-02	5,1E-06	3,2E-06			1,3E-04	7,9E-05	-
	Légume racine	7,1E-03	3,6E-06	1,1E-06			8,9E-05	2,6E-05	-
	Légume fruit	4,0E-04	4,1E-07	1,4E-07			1,0E-05	3,4E-06	-
	Volaille	2,0E-02	5,1E-06	2,1E-06			1,3E-04	5,2E-05	-
	Œuf	1,3E-04	2,2E-08	8,0E-09			5,5E-07	2,0E-07	-
Chrome assimilé à du chrome III	Sols	2,3E+00	1,3E-05	1,6E-06	5,0E-03	-	2,7E-03	3,3E-04	-
	Légume feuille	9,9E-03	2,0E-06	1,3E-06			4,0E-04	2,5E-04	-
	Légume racine	4,3E-03	2,2E-06	6,4E-07			4,4E-04	1,3E-04	-
	Légume fruit	1,5E-03	1,5E-06	5,2E-07			3,1E-04	1,0E-04	-
	Volaille	5,3E-04	1,4E-07	5,5E-08			2,7E-05	1,1E-05	-
	Œuf	1,4E-04	2,4E-08	8,6E-09			4,8E-06	1,7E-06	-
Cuivre	Sols	9,5E-02	5,6E-07	6,7E-08	7,0E-02	-	8,0E-06	9,6E-07	-
	Légume feuille	1,2E-02	2,4E-06	1,5E-06			3,4E-05	2,1E-05	-
	Légume racine	6,8E-03	3,4E-06	1,0E-06			4,9E-05	1,4E-05	-
	Légume fruit	3,4E-03	3,4E-06	1,1E-06			4,8E-05	1,6E-05	-
	Volaille	4,8E-04	1,2E-07	5,0E-08			1,8E-06	7,2E-07	-
	Œuf	7,2E-05	1,2E-08	4,3E-09			1,7E-07	6,1E-08	-
Manganèse	Sols	8,8E+00	5,2E-05	6,3E-06	2,5E-02	-	2,1E-03	2,5E-04	-
	Légume feuille	6,1E-01	1,2E-04	7,7E-05			4,9E-03	3,1E-03	-
	Légume racine	2,0E-01	1,0E-04	3,0E-05			4,1E-03	1,2E-03	-
	Légume fruit	6,7E-02	6,7E-05	2,3E-05			2,7E-03	9,1E-04	-
	Volaille	1,0E-03	2,6E-07	1,0E-07			1,0E-05	4,2E-06	-
	Œuf	8,8E-04	1,5E-07	5,2E-08			5,8E-06	2,1E-06	-
Plomb	Sols	2,4E+00	1,4E-05	1,7E-06	6,3E-04	8,50E-03	2,3E-02	2,7E-03	1,5E-08
	Légume feuille	1,8E-02	3,5E-06	2,2E-06			5,6E-03	3,5E-03	9,0E-09
	Légume racine	6,5E-03	3,3E-06	9,6E-07			5,2E-03	1,5E-03	5,2E-09
	Légume fruit	3,1E-03	3,1E-06	1,1E-06			5,0E-03	1,7E-03	5,4E-09
	Volaille	3,0E-05	7,7E-09	3,2E-09			1,2E-05	5,0E-06	1,5E-11
	Œuf	2,5E-05	4,2E-09	1,5E-09			6,6E-06	2,4E-06	7,4E-12
Arsenic	Sols	5,4E-02	3,2E-07	3,8E-08	6,0E-05	3,20E+01	5,3E-03	6,4E-04	1,3E-06
	Légume feuille	1,0E-03	2,1E-07	1,3E-07			3,5E-03	2,2E-03	2,0E-06
	Légume racine	3,0E-04	1,5E-07	4,5E-08			2,5E-03	7,4E-04	9,0E-07
	Légume fruit	5,8E-05	5,8E-08	2,0E-08			9,6E-04	3,3E-04	3,7E-07
	Volaille	1,2E-05	2,9E-09	1,2E-09			4,9E-05	2,0E-05	2,1E-08
	Œuf	3,5E-07	5,7E-11	2,1E-11			9,5E-07	3,4E-07	3,8E-10
Nickel	Sols	1,6E-01	9,6E-07	1,2E-07	1,3E-02	-	7,4E-05	8,9E-06	-
	Légume feuille	4,2E-03	8,5E-07	5,3E-07			6,6E-05	4,1E-05	-
	Légume racine	2,8E-03	1,4E-06	4,1E-07			1,1E-04	3,2E-05	-
	Légume fruit	1,4E-03	1,4E-06	4,7E-07			1,1E-04	3,6E-05	-
	Volaille	1,3E-04	3,4E-08	1,4E-08			2,6E-06	1,1E-06	-
	Œuf	2,2E-05	3,6E-09	1,3E-09			2,8E-07	1,0E-07	-
Cadmium	Sols	3,6E-02	2,1E-07	2,6E-08	3,5E-04	-	6,0E-04	7,3E-05	-
	Légume feuille	1,9E-02	3,8E-06	2,4E-06			1,1E-02	6,8E-03	-
	Légume racine	5,8E-03	2,9E-06	8,6E-07			8,4E-03	2,5E-03	-
	Légume fruit	1,0E-03	1,0E-06	3,4E-07			2,9E-03	9,8E-04	-
	Volaille	5,1E-05	1,3E-08	5,3E-09			3,7E-05	1,5E-05	-
	Œuf	9,2E-05	1,5E-08	5,5E-09			4,4E-05	1,6E-05	-
Mercure	Sols	2,2E-03	1,3E-08	1,6E-09	5,7E-04	-	2,3E-05	2,8E-06	-
	Légume feuille	8,6E-04	1,7E-07	1,1E-07			3,0E-04	1,9E-04	-
	Légume racine	2,8E-04	1,4E-07	4,1E-08			2,5E-04	7,2E-05	-
	Légume fruit	7,1E-05	7,2E-08	2,4E-08			1,3E-04	4,3E-05	-
	Volaille	9,4E-04	2,4E-07	9,8E-08			4,2E-04	1,7E-04	-
	Œuf	1,7E-06	2,8E-10	1,0E-10			4,9E-07	1,8E-07	-
						TOTAL	**9,3E-02**	**3,1E-02**	**4,6E-06**
						Valeur de référence	*1*		*1,0E-05*

DJE = Dose Journalière d'Exposition — DJA = Dose Journalière Admissible — QD = Quotient de Danger
VTR = Valeur Toxicologique de Référence — ERU_O = Excès de Risque Unitaire pour la voie orale — ERI = Excès de Risque Individuel
[1] Concentration modélisée dans les différents compartiments au niveau du groupe de référence.

Annexe I - Résultats des calculs de risques sanitaires

Tableau I2a - R2 - Résidences Ouest - Lavaugrasse - Exposition chronique par inhalation

Composé	Concentration d'exposition [(1)] $\mu g/m^3$	VTR		Niveaux de risque	
		CAA	ERU_I	QD	ERI
Acide fluorhydrique (HF)	3,7E-02	1,4E+01	-	2,6E-03	-
Acide sulfurique (H_2SO_4)	1,3E-02	1,0E+00	-	1,3E-02	-
Chrome assimilé à du chrome III	4,3E-04	6,0E+00	-	7,1E-05	-
Cuivre	4,3E-04	1,0E+00	-	4,3E-04	-
Manganèse	2,1E-02	3,0E-01	-	7,2E-02	-
Plomb	4,3E-04	9,0E-01	1,2E-05	4,7E-04	2,2E-09
Arsenic	4,3E-05	1,5E-02	1,5E-04	2,8E-03	2,7E-09
Nickel	1,7E-04	2,0E-02	1,7E-04	8,6E-03	1,3E-08
Cadmium	8,6E-04	3,0E-01	-	2,9E-03	-
Mercure	3,5E-05	3,0E-01	-	1,2E-04	-
Alcanes C_7-C_{14}	1,1E+00	2,0E+02	-	5,5E-03	-
Dichlorométhane	6,9E-02	6,0E+02	1,0E-08	1,2E-04	3,0E-10
			TOTAL	**1,1E-01**	**1,8E-08**
			Valeur de référence	*1*	*1,0E-05*

VTR = Valeur Toxicologique de Référence
CAA = Concentration Admissible dans l'Air
ERU_I = Excès de Risque Unitaire pour l'Inhalation
QD = Quotient de Danger
ERI = Excès de Risque Individuel

[(1)] Concentration modélisée dans l'air au niveau du groupe de référence.

Annexe I - Résultats des calculs de risques sanitaires

Tableau I2b - R2 - Résidences Ouest - Lavaugrasse - Exposition chronique par ingestion

Composé	Compartiment	Concentration d'exposition [1] *mg/kg*	DJE *mg/kg/j*		VTR		QD		ERI
			Enfant	Adulte	DJA *mg/kg/j*	ERU_O *(mg/kg/j)*$^{-1}$	Enfant	Adulte	Vie entière
Acide fluorhydrique (HF)	Sols	2,6E-04	1,6E-09	1,9E-10	4,0E-02	-	3,9E-08	4,7E-09	-
	Légume feuille	7,1E-03	1,4E-06	8,9E-07			3,6E-05	2,2E-05	-
	Légume racine	2,0E-03	1,0E-06	3,0E-07			2,5E-05	7,4E-06	-
	Légume fruit	1,1E-04	1,1E-07	3,9E-08			2,8E-06	9,7E-07	-
	Volaille	5,7E-03	1,4E-06	5,9E-07			3,6E-05	1,5E-05	-
	Œuf	3,8E-05	6,2E-09	2,2E-09			1,6E-07	5,6E-08	-
Chrome assimilé à du chrome III	Sols	2,7E-01	1,6E-06	1,9E-07	5,0E-03	-	3,2E-04	3,8E-05	-
	Légume feuille	1,2E-03	2,4E-07	1,5E-07			4,7E-05	2,9E-05	-
	Légume racine	5,0E-04	2,6E-07	7,5E-08			5,1E-05	1,5E-05	-
	Légume fruit	1,8E-04	1,8E-07	6,1E-08			3,6E-05	1,2E-05	-
	Volaille	6,2E-05	1,6E-08	6,5E-09			3,2E-06	1,3E-06	-
	Œuf	1,7E-05	2,8E-09	1,0E-09			5,6E-07	2,0E-07	-
Cuivre	Sols	1,1E-02	6,5E-08	7,9E-09	7,0E-02	-	9,3E-07	1,1E-07	-
	Légume feuille	1,4E-03	2,8E-07	1,7E-07			3,9E-06	2,5E-06	-
	Légume racine	8,0E-04	4,0E-07	1,2E-07			5,8E-06	1,7E-06	-
	Légume fruit	3,9E-04	3,9E-07	1,3E-07			5,6E-06	1,9E-06	-
	Volaille	5,6E-05	1,4E-08	5,9E-09			2,1E-07	8,4E-08	-
	Œuf	8,5E-06	1,4E-09	5,0E-10			2,0E-08	7,2E-09	-
Manganèse	Sols	1,0E+00	6,1E-06	7,4E-07	2,5E-02	-	2,4E-04	2,9E-05	-
	Légume feuille	7,2E-02	1,4E-05	9,0E-06			5,8E-04	3,6E-04	-
	Légume racine	2,4E-02	1,2E-05	3,5E-06			4,8E-04	1,4E-04	-
	Légume fruit	7,8E-03	7,9E-06	2,7E-06			3,1E-04	1,1E-04	-
	Volaille	1,2E-04	3,0E-08	1,2E-08			1,2E-06	4,9E-07	-
	Œuf	1,0E-04	1,7E-08	6,1E-09			6,8E-07	2,5E-07	-
Plomb	Sols	2,8E-01	1,7E-06	2,0E-07	6,3E-04	8,50E-03	2,7E-03	3,2E-04	1,8E-09
	Légume feuille	2,1E-03	4,1E-07	2,6E-07			6,6E-04	4,1E-04	1,1E-09
	Légume racine	7,6E-04	3,8E-07	1,1E-07			6,1E-04	1,8E-04	6,1E-10
	Légume fruit	3,6E-04	3,7E-07	1,2E-07			5,8E-04	2,0E-04	6,3E-10
	Volaille	3,5E-06	9,1E-10	3,7E-10			1,4E-06	5,9E-07	1,7E-12
	Œuf	3,0E-06	4,9E-10	1,8E-10			7,8E-07	2,8E-07	8,7E-13
Arsenic	Sols	6,3E-03	3,7E-08	4,5E-09	6,0E-05	3,20E+01	6,2E-04	7,5E-05	1,5E-07
	Légume feuille	1,2E-04	2,4E-08	1,5E-08			4,1E-04	2,5E-04	2,3E-07
	Légume racine	3,5E-05	1,8E-08	5,2E-09			3,0E-04	8,7E-05	1,1E-07
	Légume fruit	6,7E-06	6,8E-09	2,3E-09			1,1E-04	3,8E-05	4,4E-08
	Volaille	1,4E-06	3,4E-10	1,4E-10			5,7E-06	2,3E-06	2,5E-09
	Œuf	4,1E-08	6,7E-12	2,4E-12			1,1E-07	4,0E-08	4,5E-11
Nickel	Sols	1,9E-02	1,1E-07	1,4E-08	1,3E-02	-	8,7E-06	1,0E-06	-
	Légume feuille	5,0E-04	1,0E-07	6,3E-08			7,7E-06	4,8E-06	-
	Légume racine	3,3E-04	1,7E-07	4,9E-08			1,3E-05	3,7E-06	-
	Légume fruit	1,6E-04	1,6E-07	5,5E-08			1,3E-05	4,3E-06	-
	Volaille	1,6E-05	4,0E-09	1,6E-09			3,0E-07	1,2E-07	-
	Œuf	2,6E-06	4,3E-10	1,5E-10			3,3E-08	1,2E-08	-
Cadmium	Sols	4,2E-03	2,5E-08	3,0E-09	3,5E-04	-	7,1E-05	8,6E-06	-
	Légume feuille	2,2E-03	4,5E-07	2,8E-07			1,3E-03	7,9E-04	-
	Légume racine	6,8E-04	3,4E-07	1,0E-07			9,9E-04	2,9E-04	-
	Légume fruit	1,2E-04	1,2E-07	4,0E-08			3,4E-04	1,1E-04	-
	Volaille	6,0E-06	1,5E-09	6,2E-10			4,4E-06	1,8E-06	-
	Œuf	1,1E-05	1,8E-09	6,4E-10			5,1E-06	1,8E-06	-
Mercure	Sols	2,6E-04	1,5E-09	1,9E-10	5,7E-04	-	2,7E-06	3,2E-07	-
	Légume feuille	1,0E-04	2,0E-08	1,3E-08			3,6E-05	2,2E-05	-
	Légume racine	3,2E-05	1,6E-08	4,8E-09			2,9E-05	8,5E-06	-
	Légume fruit	8,4E-06	8,4E-09	2,8E-09			1,5E-05	5,0E-06	-
	Volaille	1,1E-04	2,8E-08	1,2E-08			5,0E-05	2,0E-05	-
	Œuf	2,0E-07	3,3E-11	1,2E-11			5,8E-08	2,1E-08	-
						TOTAL	**1,1E-02**	**3,6E-03**	**5,4E-07**
						Valeur de référence	*1*		*1,0E-05*

DJE = Dose Journalière d'Exposition — DJA = Dose Journalière Admissible — QD = Quotient de Danger

VTR = Valeur Toxicologique de Référence — ERU_O = Excès de Risque Unitaire pour la voie orale — ERI = Excès de Risque Individuel

[1] Concentration modélisée dans les différents compartiments au niveau du groupe de référence.

Annexe I - Résultats des calculs de risques sanitaires

Tableau I3a - R3 - Résidences Sud - La Châtaignière - Exposition chronique par inhalation

Composé	Concentration d'exposition [(1)] $\mu g/m^3$	VTR		Niveaux de risque	
		CAA	ERU_I	QD	ERI
Acide fluorhydrique (HF)	2,8E-02	1,4E+01	-	2,0E-03	-
Acide sulfurique (H_2SO_4)	9,9E-03	1,0E+00	-	9,9E-03	-
Chrome assimilé à du chrome III	3,9E-04	6,0E+00	-	6,5E-05	-
Cuivre	3,9E-04	1,0E+00	-	3,9E-04	-
Manganèse	2,0E-02	3,0E-01	-	6,6E-02	-
Plomb	3,9E-04	9,0E-01	1,2E-05	4,4E-04	2,0E-09
Arsenic	3,9E-05	1,5E-02	1,5E-04	2,6E-03	2,5E-09
Nickel	1,6E-04	2,0E-02	1,7E-04	7,9E-03	1,2E-08
Cadmium	7,9E-04	3,0E-01	-	2,6E-03	-
Mercure	3,2E-05	3,0E-01	-	1,1E-04	-
Alcanes C_7-C_{14}	8,2E-01	2,0E+02	-	4,1E-03	-
Dichlorométhane	5,3E-02	6,0E+02	1,0E-08	8,8E-05	2,3E-10
			TOTAL	**9,6E-02**	**1,6E-08**
			Valeur de référence	*1*	*1,0E-05*

VTR = Valeur Toxicologique de Référence
CAA = Concentration Admissible dans l'Air
ERU_I = Excès de Risque Unitaire pour l'Inhalation
QD = Quotient de Danger
ERI = Excès de Risque Individuel

[(1)] Concentration modélisée dans l'air au niveau du groupe de référence.

Annexe I - Résultats des calculs de risques sanitaires

Tableau I3b - R3 - Résidences Sud - La Châtaignière - Exposition chronique par ingestion

Composé	Compartiment	Concentration d'exposition [1] *mg/kg*	DJE *mg/kg/j*		VTR		QD		ERI
			Enfant	Adulte	DJA *mg/kg/j*	ERU_O *(mg/kg/j)*$^{-1}$	Enfant	Adulte	Vie entière
Acide fluorhydrique (HF)	Sols	1,8E-04	1,1E-09	1,3E-10	4,0E-02	-	2,7E-08	3,3E-09	-
	Légume feuille	4,9E-03	9,9E-07	6,2E-07			2,5E-05	1,5E-05	-
	Légume racine	1,4E-03	7,0E-07	2,0E-07			1,7E-05	5,1E-06	-
	Légume fruit	7,9E-05	7,9E-08	2,7E-08			2,0E-06	6,7E-07	-
	Volaille	3,9E-03	1,0E-06	4,1E-07			2,5E-05	1,0E-05	-
	Œuf	2,6E-05	4,3E-09	1,6E-09			1,1E-07	3,9E-08	-
Chrome assimilé à du chrome III	Sols	2,1E-01	1,2E-06	1,5E-07	5,0E-03	-	2,4E-04	2,9E-05	-
	Légume feuille	8,9E-04	1,8E-07	1,1E-07			3,6E-05	2,2E-05	-
	Légume racine	3,9E-04	2,0E-07	5,7E-08			3,9E-05	1,1E-05	-
	Légume fruit	1,4E-04	1,4E-07	4,7E-08			2,8E-05	9,4E-06	-
	Volaille	4,7E-05	1,2E-08	4,9E-09			2,4E-06	9,9E-07	-
	Œuf	1,3E-05	2,1E-09	7,7E-10			4,3E-07	1,5E-07	-
Cuivre	Sols	8,5E-03	5,0E-08	6,0E-09	7,0E-02	-	7,1E-07	8,6E-08	-
	Légume feuille	1,0E-03	2,1E-07	1,3E-07			3,0E-06	1,9E-06	-
	Légume racine	6,1E-04	3,1E-07	9,1E-08			4,4E-06	1,3E-06	-
	Légume fruit	3,0E-04	3,0E-07	1,0E-07			4,3E-06	1,5E-06	-
	Volaille	4,3E-05	1,1E-08	4,5E-09			1,6E-07	6,4E-08	-
	Œuf	6,5E-06	1,1E-09	3,8E-10			1,5E-08	5,5E-09	-
Manganèse	Sols	7,9E-01	4,7E-06	5,6E-07	2,5E-02	-	1,9E-04	2,3E-05	-
	Légume feuille	5,5E-02	1,1E-05	6,9E-06			4,4E-04	2,8E-04	-
	Légume racine	1,8E-02	9,2E-06	2,7E-06			3,7E-04	1,1E-04	-
	Légume fruit	6,0E-03	6,0E-06	2,0E-06			2,4E-04	8,2E-05	-
	Volaille	9,0E-05	2,3E-08	9,4E-09			9,2E-07	3,8E-07	-
	Œuf	7,9E-05	1,3E-08	4,7E-09			5,2E-07	1,9E-07	-
Plomb	Sols	2,2E-01	1,3E-06	1,5E-07	6,3E-04	8,50E-03	2,0E-03	2,5E-04	1,4E-09
	Légume feuille	1,6E-03	3,2E-07	2,0E-07			5,0E-04	3,1E-04	8,1E-10
	Légume racine	5,8E-04	2,9E-07	8,6E-08			4,7E-04	1,4E-04	4,6E-10
	Légume fruit	2,8E-04	2,8E-07	9,5E-08			4,4E-04	1,5E-04	4,8E-10
	Volaille	2,7E-06	6,9E-10	2,8E-10			1,1E-06	4,5E-07	1,3E-12
	Œuf	2,3E-06	3,7E-10	1,3E-10			5,9E-07	2,1E-07	6,6E-13
Arsenic	Sols	4,8E-03	2,8E-08	3,4E-09	6,0E-05	3,20E+01	4,7E-04	5,7E-05	1,2E-07
	Légume feuille	9,2E-05	1,9E-08	1,2E-08			3,1E-04	1,9E-04	1,8E-07
	Légume racine	2,7E-05	1,4E-08	4,0E-09			2,3E-04	6,6E-05	8,1E-08
	Légume fruit	5,2E-06	5,2E-09	1,8E-09			8,6E-05	2,9E-05	3,3E-08
	Volaille	1,0E-06	2,6E-10	1,1E-10			4,4E-06	1,8E-06	1,9E-09
	Œuf	3,1E-08	5,1E-12	1,8E-12			8,5E-08	3,1E-08	3,4E-11
Nickel	Sols	1,5E-02	8,6E-08	1,0E-08	1,3E-02	-	6,6E-06	8,0E-07	-
	Légume feuille	3,8E-04	7,7E-08	4,8E-08			5,9E-06	3,7E-06	-
	Légume racine	2,5E-04	1,3E-07	3,7E-08			9,7E-06	2,9E-06	-
	Légume fruit	1,2E-04	1,2E-07	4,2E-08			9,6E-06	3,3E-06	-
	Volaille	1,2E-05	3,0E-09	1,2E-09			2,3E-07	9,5E-08	-
	Œuf	2,0E-06	3,3E-10	1,2E-10			2,5E-08	9,0E-09	-
Cadmium	Sols	3,2E-03	1,9E-08	2,3E-09	3,5E-04	-	5,4E-05	6,5E-06	-
	Légume feuille	1,7E-03	3,4E-07	2,1E-07			9,7E-04	6,1E-04	-
	Légume racine	5,2E-04	2,6E-07	7,7E-08			7,5E-04	2,2E-04	-
	Légume fruit	9,0E-05	9,0E-08	3,1E-08			2,6E-04	8,7E-05	-
	Volaille	4,6E-06	1,2E-09	4,7E-10			3,3E-06	1,4E-06	-
	Œuf	8,3E-06	1,4E-09	4,9E-10			3,9E-06	1,4E-06	-
Mercure	Sols	2,0E-04	1,2E-09	1,4E-10	5,7E-04	-	2,1E-06	2,5E-07	-
	Légume feuille	7,7E-05	1,6E-08	9,7E-09			2,7E-05	1,7E-05	-
	Légume racine	2,5E-05	1,3E-08	3,7E-09			2,2E-05	6,5E-06	-
	Légume fruit	6,4E-06	6,4E-09	2,2E-09			1,1E-05	3,8E-06	-
	Volaille	8,5E-05	2,2E-08	8,8E-09			3,8E-05	1,5E-05	-
	Œuf	1,5E-07	2,5E-11	9,0E-12			4,4E-08	1,6E-08	-
						TOTAL	**8,4E-03**	**2,8E-03**	**4,1E-07**
						Valeur de référence	*1*		*1,0E-05*

DJE = Dose Journalière d'Exposition — DJA = Dose Journalière Admissible — QD = Quotient de Danger
VTR = Valeur Toxicologique de Référence — ERU_O = Excès de Risque Unitaire pour la voie orale — ERI = Excès de Risque Individuel
[1] Concentration modélisée dans les différents compartiments au niveau du groupe de référence.

Annexe I - Résultats des calculs de risques sanitaires

Tableau I4a - R4 - Résidences Est - La Gare - Exposition chronique par inhalation

Composé	Concentration d'exposition [(1)] $\mu g/m^3$	VTR		Niveaux de risque	
		CAA	ERU_I	QD	ERI
Acide fluorhydrique (HF)	1,0E-01	1,4E+01	-	7,5E-03	-
Acide sulfurique (H_2SO_4)	5,1E-02	1,0E+00	-	5,1E-02	-
Chrome assimilé à du chrome III	1,7E-03	6,0E+00	-	2,9E-04	-
Cuivre	1,7E-03	1,0E+00	-	1,7E-03	-
Manganèse	8,7E-02	3,0E-01	-	2,9E-01	-
Plomb	1,7E-03	9,0E-01	1,2E-05	1,9E-03	8,9E-09
Arsenic	1,7E-04	1,5E-02	1,5E-04	1,2E-02	1,1E-08
Nickel	7,0E-04	2,0E-02	1,7E-04	3,5E-02	5,1E-08
Cadmium	3,5E-03	3,0E-01	-	1,2E-02	-
Mercure	1,4E-04	3,0E-01	-	4,7E-04	-
Alcanes C_7-C_{14}	3,4E+00	2,0E+02	-	1,7E-02	-
Dichlorométhane	3,0E-01	6,0E+02	1,0E-08	4,9E-04	1,3E-09
			TOTAL	**4,3E-01**	**7,2E-08**
			Valeur de référence	*1*	*1,0E-05*

VTR = Valeur Toxicologique de Référence
CAA = Concentration Admissible dans l'Air
ERU_I = Excès de Risque Unitaire pour l'Inhalation
QD = Quotient de Danger
ERI = Excès de Risque Individuel

[(1)] Concentration modélisée dans l'air au niveau du groupe de référence.

Annexe I - Résultats des calculs de risques sanitaires

Tableau I4b - R4 - Résidences Est - La Gare - Exposition chronique par ingestion

Composé	Compartiment	Concentration d'exposition [1] *mg/kg*	DJE *mg/kg/j*		VTR		QD		ERI
			Enfant	Adulte	DJA *mg/kg/j*	ERU_O *(mg/kg/j)*$^{-1}$	Enfant	Adulte	Vie entière
Acide fluorhydrique (HF)	Sols	1,2E-03	6,8E-09	8,3E-10	4,0E-02	-	1,7E-07	2,1E-08	-
	Légume feuille	3,1E-02	6,3E-06	3,9E-06			1,6E-04	9,8E-05	-
	Légume racine	8,7E-03	4,4E-06	1,3E-06			1,1E-04	3,2E-05	-
	Légume fruit	5,0E-04	5,0E-07	1,7E-07			1,3E-05	4,2E-06	-
	Volaille	2,5E-02	6,3E-06	2,6E-06			1,6E-04	6,5E-05	-
	Œuf	1,7E-04	2,7E-08	9,8E-09			6,8E-07	2,5E-07	-
Chrome assimilé à du chrome III	Sols	2,6E+00	1,6E-05	1,9E-06	5,0E-03	-	3,1E-03	3,8E-04	-
	Légume feuille	1,1E-02	2,3E-06	1,4E-06			4,6E-04	2,9E-04	-
	Légume racine	5,0E-03	2,5E-06	7,4E-07			5,0E-04	1,5E-04	-
	Légume fruit	1,8E-03	1,8E-06	6,0E-07			3,6E-04	1,2E-04	-
	Volaille	6,1E-04	1,6E-07	6,4E-08			3,1E-05	1,3E-05	-
	Œuf	1,7E-04	2,8E-08	9,9E-09			5,5E-06	2,0E-06	-
Cuivre	Sols	1,1E-01	6,4E-07	7,8E-08	7,0E-02	-	9,2E-06	1,1E-06	-
	Légume feuille	1,3E-02	2,7E-06	1,7E-06			3,9E-05	2,4E-05	-
	Légume racine	7,8E-03	4,0E-06	1,2E-06			5,7E-05	1,7E-05	-
	Légume fruit	3,9E-03	3,9E-06	1,3E-06			5,6E-05	1,9E-05	-
	Volaille	5,6E-04	1,4E-07	5,8E-08			2,0E-06	8,3E-07	-
	Œuf	8,3E-05	1,4E-08	4,9E-09			2,0E-07	7,1E-08	-
Manganèse	Sols	1,0E+01	6,0E-05	7,2E-06	2,5E-02	-	2,4E-03	2,9E-04	-
	Légume feuille	7,0E-01	1,4E-04	8,8E-05			5,7E-03	3,5E-03	-
	Légume racine	2,3E-01	1,2E-04	3,5E-05			4,7E-03	1,4E-03	-
	Légume fruit	7,7E-02	7,7E-05	2,6E-05			3,1E-03	1,0E-03	-
	Volaille	1,2E-03	3,0E-07	1,2E-07			1,2E-05	4,8E-06	-
	Œuf	1,0E-03	1,7E-07	6,0E-08			6,7E-06	2,4E-06	-
Plomb	Sols	2,8E+00	1,6E-05	2,0E-06	6,3E-04	8,50E-03	2,6E-02	3,2E-03	1,8E-08
	Légume feuille	2,0E-02	4,1E-06	2,5E-06			6,5E-03	4,0E-03	1,0E-08
	Légume racine	7,4E-03	3,8E-06	1,1E-06			6,0E-03	1,8E-03	6,0E-09
	Légume fruit	3,6E-03	3,6E-06	1,2E-06			5,7E-03	1,9E-03	6,2E-09
	Volaille	3,5E-05	8,9E-09	3,6E-09			1,4E-05	5,8E-06	1,7E-11
	Œuf	2,9E-05	4,8E-09	1,7E-09			7,6E-06	2,7E-06	8,5E-12
Arsenic	Sols	6,2E-02	3,7E-07	4,4E-08	6,0E-05	3,20E+01	6,1E-03	7,4E-04	1,5E-06
	Légume feuille	1,2E-03	2,4E-07	1,5E-07			4,0E-03	2,5E-03	2,3E-06
	Légume racine	3,4E-04	1,7E-07	5,1E-08			2,9E-03	8,6E-04	1,0E-06
	Légume fruit	6,6E-05	6,7E-08	2,3E-08			1,1E-03	3,8E-04	4,3E-07
	Volaille	1,3E-05	3,4E-09	1,4E-09			5,7E-05	2,3E-05	2,5E-08
	Œuf	4,0E-07	6,6E-11	2,4E-11			1,1E-06	3,9E-07	4,4E-10
Nickel	Sols	1,9E-01	1,1E-06	1,3E-07	1,3E-02	-	8,5E-05	1,0E-05	-
	Légume feuille	4,9E-03	9,9E-07	6,1E-07			7,6E-05	4,7E-05	-
	Légume racine	3,2E-03	1,6E-06	4,8E-07			1,2E-04	3,7E-05	-
	Légume fruit	1,6E-03	1,6E-06	5,4E-07			1,2E-04	4,2E-05	-
	Volaille	1,5E-04	3,9E-08	1,6E-08			3,0E-06	1,2E-06	-
	Œuf	2,5E-05	4,2E-09	1,5E-09			3,2E-07	1,2E-07	-
Cadmium	Sols	4,1E-02	2,4E-07	2,9E-08	3,5E-04	-	7,0E-04	8,4E-05	-
	Légume feuille	2,2E-02	4,4E-06	2,7E-06			1,2E-02	7,8E-03	-
	Légume racine	6,7E-03	3,4E-06	9,9E-07			9,7E-03	2,8E-03	-
	Légume fruit	1,2E-03	1,2E-06	3,9E-07			3,3E-03	1,1E-03	-
	Volaille	5,9E-05	1,5E-08	6,1E-09			4,3E-05	1,7E-05	-
	Œuf	1,1E-04	1,8E-08	6,3E-09			5,0E-05	1,8E-05	-
Mercure	Sols	2,6E-03	1,5E-08	1,8E-09	5,7E-04	-	2,6E-05	3,2E-06	-
	Légume feuille	9,9E-04	2,0E-07	1,2E-07			3,5E-04	2,2E-04	-
	Légume racine	3,2E-04	1,6E-07	4,7E-08			2,8E-04	8,3E-05	-
	Légume fruit	8,2E-05	8,2E-08	2,8E-08			1,4E-04	4,9E-05	-
	Volaille	1,1E-03	2,8E-07	1,1E-07			4,9E-04	2,0E-04	-
	Œuf	2,0E-06	3,2E-10	1,2E-10			5,7E-07	2,0E-07	-
						TOTAL	**1,1E-01**	**3,5E-02**	**5,3E-06**
						Valeur de référence	*1*		*1,0E-05*

DJE = Dose Journalière d'Exposition — DJA = Dose Journalière Admissible — QD = Quotient de Danger
VTR = Valeur Toxicologique de Référence — ERU_O = Excès de Risque Unitaire pour la voie orale — ERI = Excès de Risque Individuel
[1] Concentration modélisée dans les différents compartiments au niveau du groupe de référence.

Annexe I - Résultats des calculs de risques sanitaires

Tableau I5 - P1 - Hôtel du Pont - Exposition chronique par inhalation

Composé	Concentration d'exposition [(1)] $\mu g/m^3$	VTR		Niveaux de risque	
		CAA	ERU_I	QD	ERI
Acide fluorhydrique (HF)	2,8E-01	1,4E+01	-	4,1E-03	-
Acide sulfurique (H_2SO_4)	1,3E-01	1,0E+00	-	2,7E-02	-
Chrome assimilé à du chrome III	4,9E-03	6,0E+00	-	1,7E-04	-
Cuivre	4,9E-03	1,0E+00	-	9,9E-04	-
Manganèse	2,5E-01	3,0E-01	-	1,7E-01	-
Plomb	4,9E-03	9,0E-01	1,2E-05	1,1E-03	5,1E-09
Arsenic	4,9E-04	1,5E-02	1,5E-04	6,6E-03	6,4E-09
Nickel	2,0E-03	2,0E-02	1,7E-04	2,0E-02	2,9E-08
Cadmium	9,9E-03	3,0E-01	-	6,7E-03	-
Mercure	4,0E-04	3,0E-01	-	2,7E-04	-
Alcanes C_7-C_{14}	9,1E+00	2,0E+02	-	9,1E-03	-
Dichlorométhane	7,7E-01	6,0E+02	1,0E-08	2,6E-04	6,6E-10
			TOTAL	**2,4E-01**	**4,1E-08**
			Valeur de référence	*1*	*1,0E-05*

VTR = Valeur Toxicologique de Référence
CAA = Concentration Admissible dans l'Air
ERU_I = Excès de Risque Unitaire pour l'Inhalation
QD = Quotient de Danger
ERI = Excès de Risque Individuel

[(1)] Concentration modélisée dans l'air au niveau du groupe de référence.

Annexe I - Résultats des calculs de risques sanitaires

Tableau I6 - P2 - LMT - Exposition chronique par inhalation

Composé	Concentration d'exposition [(1)] $\mu g/m^3$	VTR		Niveaux de risque	
		CAA	ERU_I	QD	ERI
Acide fluorhydrique (HF)	5,7E-01	1,4E+01	-	8,1E-03	-
Acide sulfurique (H_2SO_4)	1,3E-01	1,0E+00	-	2,6E-02	-
Chrome assimilé à du chrome III	5,5E-03	6,0E+00	-	1,8E-04	-
Cuivre	5,5E-03	1,0E+00	-	1,1E-03	-
Manganèse	2,8E-01	3,0E-01	-	1,9E-01	-
Plomb	5,5E-03	9,0E-01	1,2E-05	1,2E-03	5,6E-09
Arsenic	5,5E-04	1,5E-02	1,5E-04	7,3E-03	7,1E-09
Nickel	2,2E-03	2,0E-02	1,7E-04	2,2E-02	3,2E-08
Cadmium	1,1E-02	3,0E-01	-	7,4E-03	-
Mercure	4,5E-04	3,0E-01	-	3,0E-04	-
Alcanes C_7-C_{14}	1,4E+01	2,0E+02	-	1,4E-02	-
Dichlorométhane	5,9E-01	6,0E+02	1,0E-08	2,0E-04	5,1E-10
			TOTAL	**2,7E-01**	**4,6E-08**
			Valeur de référence	*1*	*1,0E-05*

VTR = Valeur Toxicologique de Référence
CAA = Concentration Admissible dans l'Air
ERU_I = Excès de Risque Unitaire pour l'Inhalation
QD = Quotient de Danger
ERI = Excès de Risque Individuel

[(1)] Concentration modélisée dans l'air au niveau du groupe de référence.

Annexe I - Résultats des calculs de risques sanitaires

Tableau I7 - P3 - Musée UREKA - Exposition chronique par inhalation

Composé	Concentration d'exposition [(1)] $\mu g/m^3$	VTR		Niveaux de risque	
		CAA	ERU_I	QD	ERI
Acide fluorhydrique (HF)	1,3E-01	1,4E+01	-	1,9E-03	-
Acide sulfurique (H_2SO_4)	5,5E-02	1,0E+00	-	1,1E-02	-
Chrome assimilé à du chrome III	2,1E-03	6,0E+00	-	7,2E-05	-
Cuivre	2,1E-03	1,0E+00	-	4,3E-04	-
Manganèse	1,1E-01	3,0E-01	-	7,2E-02	-
Plomb	2,1E-03	9,0E-01	1,2E-05	4,8E-04	2,2E-09
Arsenic	2,1E-04	1,5E-02	1,5E-04	2,9E-03	2,8E-09
Nickel	8,6E-04	2,0E-02	1,7E-04	8,7E-03	1,3E-08
Cadmium	4,3E-03	3,0E-01	-	2,9E-03	-
Mercure	1,7E-04	3,0E-01	-	1,2E-04	-
Alcanes C_7-C_{14}	4,0E+00	2,0E+02	-	4,0E-03	-
Dichlorométhane	3,1E-01	6,0E+02	1,0E-08	1,0E-04	2,7E-10
			TOTAL	**1,0E-01**	**1,8E-08**
			Valeur de référence	*1*	*1,0E-05*

VTR = Valeur Toxicologique de Référence
CAA = Concentration Admissible dans l'Air
ERU_I = Excès de Risque Unitaire pour l'Inhalation
QD = Quotient de Danger
ERI = Excès de Risque Individuel

[(1)] Concentration modélisée dans l'air au niveau du groupe de référence.

Annexe I - Résultats des calculs de risques sanitaires

Tableau I8a - P4 - Entreposage U_3O_8 - Exposition chronique par inhalation

Composé	Concentration d'exposition [(1)] $\mu g/m^3$	VTR		Niveaux de risque	
		CAA	ERU_I	QD	ERI
Acide fluorhydrique (HF)	3,5E-01	1,4E+01	-	5,0E-03	-
Acide sulfurique (H_2SO_4)	5,0E-02	1,0E+00	-	1,0E-02	-
Chrome assimilé à du chrome III	1,6E-03	6,0E+00	-	5,3E-05	-
Cuivre	1,6E-03	1,0E+00	-	3,2E-04	-
Manganèse	8,1E-02	3,0E-01	-	5,4E-02	-
Plomb	1,6E-03	9,0E-01	1,2E-05	3,6E-04	1,6E-09
Arsenic	1,6E-04	1,5E-02	1,5E-04	2,1E-03	2,1E-09
Nickel	6,5E-04	2,0E-02	1,7E-04	6,6E-03	9,6E-09
Cadmium	3,3E-03	3,0E-01	-	2,2E-03	-
Mercure	1,3E-04	3,0E-01	-	8,7E-05	-
Alcanes C_7-C_{14}	7,9E+00	2,0E+02	-	8,0E-03	-
Dichlorométhane	1,5E-01	6,0E+02	1,0E-08	5,1E-05	1,3E-10
			TOTAL	**8,9E-02**	**1,3E-08**
			Valeur de référence	*1*	*1,0E-05*

VTR = Valeur Toxicologique de Référence
CAA = Concentration Admissible dans l'Air
ERU_I = Excès de Risque Unitaire pour l'Inhalation
QD = Quotient de Danger
ERI = Excès de Risque Individuel

[(1)] Concentration modélisée dans l'air au niveau du groupe de référence.

Annexe J : Niveaux sonores émis dans l'environnement des ICPE en référence à l'arrêté du 23 janvier 1997 – juillet 2025

APAVE EXPLOITATION FRANCE
Agence d'EM SUD OUEST
15 RUE LEON SERPOLLET
Z.I NORD
87280 LIMOGES
Tél. : 0555372550
Email : clement.delaunay@apave.com

ORANO MINING
Mme Laure DEHUYSER
2 ROUTE DE LAVAUGRASSE

87250 BESSINES SUR GARTEMPE
Contact : laure.dehuyser@orano.group

RAPPORT D'ESSAIS

Niveaux sonores émis dans l'environnement des ICPE en référence à l'arrêté du 23 janvier 1997

Campagne 2025

Pôle batteries

N° de rapport – Version :
135100720-001-1

Date : 10/07/2025

Lieu d'intervention :

ORANO MINING
2 ROUTE DE LAVAUGRASSE
87250 - BESSINES SUR GARTEMPE

Accompagné par :
M. Aubin JIMENEZ

Rendu compte à :
Mme Laure DEHUYSER

Date(s) d'intervention :
du 03/07/2025 au 04/07/2025

Intervenant :
Clément DELAUNAY

Nom et fonction du signataire :
DELAUNAY - CHARGE D'AFFAIRE

Signature :

DELAUNAY

Validation électronique

OBSERVATION(S)

Sans observation

Ce rapport comporte 10 pages et 11 annexe(s) - M.LAVE.001_V11

Suivi des versions du rapport		
Version	**Synthèse des modifications**	**Chapitre(s), Tableau(x) modifié(s)**
1	Création du document	/

SOMMAIRE

1 UTILISATION DU RAPPORT 3

2 SYNTHESE DES OBSERVATIONS 3

3 GENERALITES 5
3.1 Objectif 5
3.2 Référentiels réglementaires 5
3.3 Description du site 5

4 PROTOCOLE D'INTERVENTION 6
4.1 Méthode de mesure 6
4.2 Conditions de fonctionnement de l'installation 7
4.3 Conditions environnementales 7

5 RESULTATS DES MESURAGES 8
5.1 Représentation graphique 8
5.2 Niveaux sonores mesurés en zone à l'émergence réglementée 8
5.3 Niveaux sonores mesurés en limite de propriété 9
5.4 Tonalités marquées 9

6 CONCLUSION 10

7 COMMENTAIRES – AVIS – INTERPRETATION 10

ANNEXE 1 RELEVES METEOROLOGIQUES 11

ANNEXE 2 FEUILLES DE MESURAGE 12

ANNEXE 3 MATERIEL DE MESURES 19

ANNEXE 4 EXTRAIT DE L'ARRETE DU 23 JANVIER 1997 20

ANNEXE 5 DONNEES METEOROLOGIQUES 21

Pièce(s) jointe(s)
/

1 UTILISATION DU RAPPORT

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Les résultats de mesure ne concernent que les zones examinées et ne sauraient être étendus à d'autres situations.

Le destinataire du rapport s'engage à ne pas l'utiliser pour un équipement ou un matériel qui n'est pas strictement identique à celui faisant l'objet de ce rapport.

Conformément à la convention de preuve acceptée par le client, ce rapport est diffusé exclusivement sous forme dématérialisée.

2 SYNTHESE DES OBSERVATIONS

Le tableau ci-dessous résume l'ensemble des observations :

N°§	Libellé	Observation période jour	Observation période nuit
5.2	Emergence en ZER	**Conforme en tout point**	**Conforme en tout point**
5.3	Niveaux sonores en LP	**Conforme en tout point**	**Conforme en tout point**
5.4	Tonalité marquée	**Conforme en tout point**	**Conforme en tout point**

Tableau 1. Respect des exigences réglementaires

En zone à émergence réglementée (ZER), l'émergence est évaluée.
En limite de propriété (LP), le niveau sonore global est évalué.
Sur le plan ci-dessous, sont présentées en vert les valeurs conformes, en rouge les valeurs non-conformes et en orange les valeurs non significatives ou avec avis suspendu.

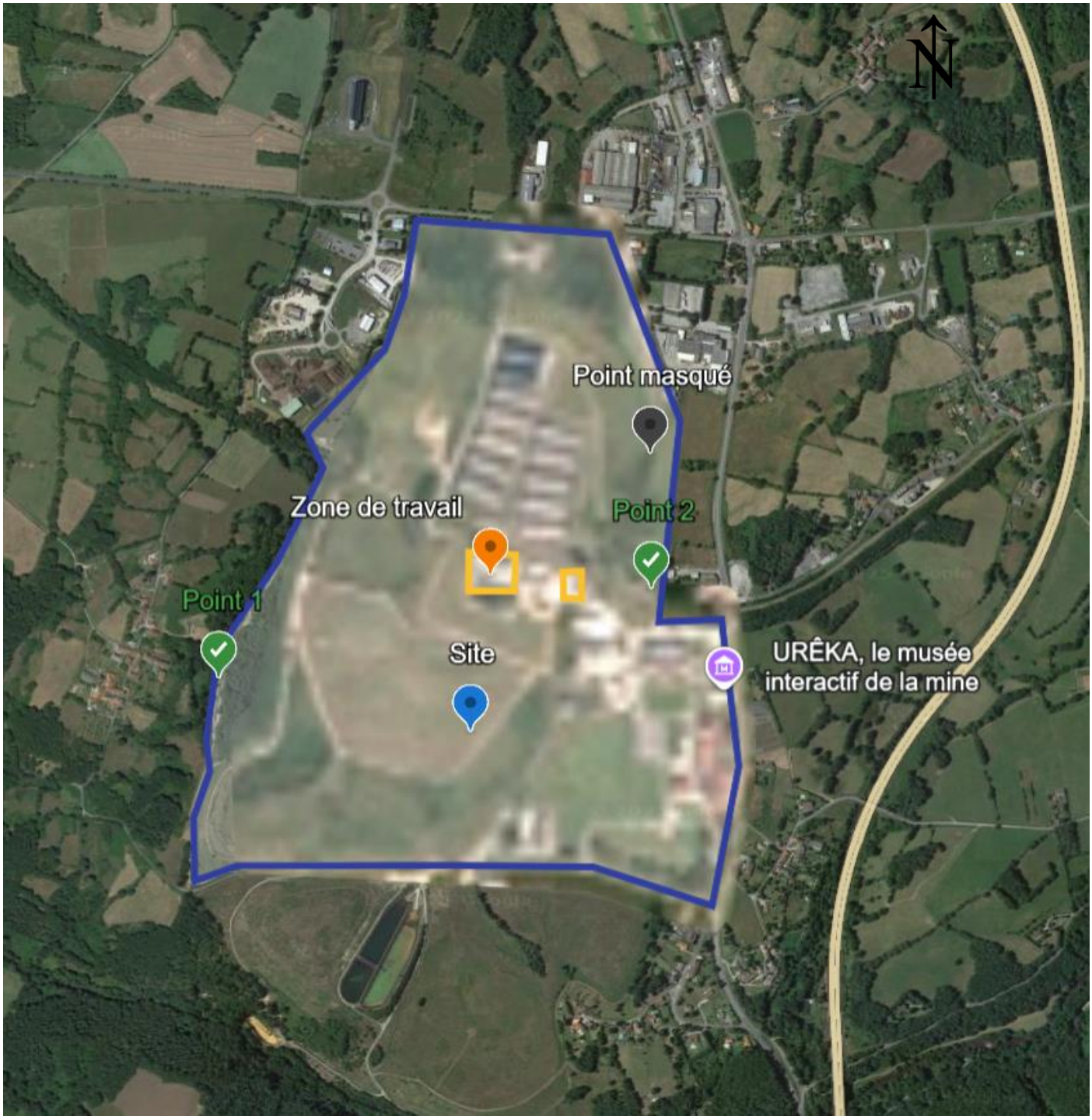


Figure 1. Points de mesures

Commentaires :

La D220 est un axe routier avec un trafic important.

3 GENERALITES

3.1 OBJECTIF

À la demande de la société **ORANO MINING**, APAVE EXPLOITATION France a procédé au mesurage des niveaux sonores engendrés dans l'environnement par son installation située 2 ROUTE DE LAVAUGRASSE - BESSINES SUR GARTEMPE (87250).

Le présent document a pour objet de présenter les conditions et résultats de mesurage et les comparer aux exigences réglementaires.

3.2 REFERENTIELS REGLEMENTAIRES

Les mesurages sont réalisés conformément à la méthode de mesures annexée à l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement (méthode d'expertise), ainsi qu'aux recommandations de la norme NF S 31-010, sans déroger à aucune de ses dispositions.

Les exigences réglementaires à respecter pour l'installation sont définies dans l'Arrêté ministériel du 23 janvier 1997.

3.3 DESCRIPTION DU SITE

3.3.1 Description de l'établissement

Activités :
Pré-traitement et recyclages de batteries

Implantation :
Zone industrielle avec habitation proche.

Horaires de fonctionnement (informations fournies par le client) :
Fonctionnement des installations en 24/24 - Présence personnel 7h-18h

Phase de fonctionnement spécifique : /

Sources sonores de l'établissement :
L'ensemble des équipements générateurs de bruit de l'établissement était en fonctionnement représentatif (informations fournies par le client).
Les principales sources sonores identifiées lors des mesures sont constituées par :

Source sonore identifiée	A proximité du point
Ventilations (extracteurs, laveur)	1 et 2

Tableau 2. Sources sonores de l'établissement

3.3.2 Description de l'environnement du site

Zones d'habitation
A plus de 200 mètres. A environ 185 m des installations à l'Est et 600 m à l'Ouest du site.

Sources sonores indépendantes de l'établissement
L'ambiance sonore résiduelle, extérieure au fonctionnement de l'établissement, est due aux sources suivantes : Activités du voisinage (entreprises voisines, principalement SOMAFER et riverains) - Bruit de la nature - Axe routier passant (D220)

4 PROTOCOLE D'INTERVENTION

4.1 METHODE DE MESURE

4.1.1 Procédure de mesurage

Le plan de mesurage est conforme en tout point à notre proposition n°2837828.2
Les mesures ont été réalisées en période diurne (7h-22h) et nocturne (22h-7h) avec l'ensemble des bruits habituels existant sur l'intervalle de mesurage. Les horaires de mesurage sont indiqués, pour chaque point, sur les graphiques joints en annexe.

Ces mesures ont intégré les phases de fonctionnement suivantes :

Mesures dans les zones à émergence réglementée

- Mesure du bruit ambiant avec l'établissement en fonctionnement et recherche de la présence de tonalité marquée pour les phases de fonctionnement significatives.

- Mesure du bruit résiduel sans influence de l'établissement évaluée en un point masqué des installations. Il s'agit d'un point de mesure représentatif du niveau sonore du site mais protégé du rayonnement acoustique des sources de bruit de l'établissement. Les valeurs obtenues représentent une estimation d'un niveau de bruit type résiduel. Elles sont livrées à titre indicatif afin de rendre un avis sur la conformité aux exigences réglementaires. Ces résultats ne pourraient se substituer à des valeurs obtenues lors de mesures de bruit résiduel réalisées durant l'arrêt total des installations concernées sur des périodes comparables et représentatives.

Mesures en limite de propriété du site

- Mesure du bruit ambiant avec l'établissement en fonctionnement.

4.1.2 Emplacement des points de mesures

L'emplacement du(des) point(s) de mesures est précisé ci-dessous. (Voir plan au §1)

Point de mesure	Type de point	Situation
1	LP/ZER	En limite de propriété avec les habitations du hameau du Lavaugrasse / 46.12349, 1.35844
2	LP/ZER	Au niveau de la limite avec l'Auberge du pont / 46.12520, 1.37047
PM	Autre	Entre la SOMAFER et l'Auberge du pont / 46.12789, 1.37041

Tableau 3. Emplacement des points de mesure

Les microphones des sonomètres sont positionnés à une hauteur de 1,5m.

4.1.1 Matériel de mesure utilisé

La liste des équipements de mesures et des logiciels de traitement utilisés est donnée en annexe. Le matériel est homologué, vérifié par un organisme qualifié, et calibré avant et après les mesures.

Le matériel fait également l'objet d'une procédure d'auto-vérification, tous les 6 mois, conformément à la norme NF S 31-010.

4.2 CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Il s'agit du premier contrôle de ces installations de la part de la société APAVE.

Les installations fonctionnaient de manière habituelle. (informations fournies par le client)

4.3 CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Les mesures ont été réalisées en conformité avec les exigences météorologiques de la norme NF S 31-010/A1 de décembre 2008 (cf. détail en annexe).

Les données météorologiques sont présentées en annexe.

- Pour le ou les points N° 1 et 2 :

L'estimation des caractéristiques « U » pour le vent et « T » pour la température, ainsi que l'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques, sont indiquées dans le tableau ci-après conformément à la classification de la norme NF S 31-010/A1 :

Point de mesure	03/07/2025		04/07/2025
	Jour	Nuit	Jour
1	U 3 T 2 → -	U 3 T 4 → +	U 3 T 2 → -
2	U 2 T 2 → -	U 2 T 4 → Z	U 2 T 2 → -

Tableau 4. Influence de la météo

– – Conditions défavorables pour la propagation sonore,
– Conditions défavorables pour la propagation sonore,
Z Conditions homogènes pour la propagation sonore,
+ Conditions favorables pour la propagation sonore,
++ Conditions favorables pour la propagation sonore.

5 RESULTATS DES MESURAGES

5.1 REPRESENTATION GRAPHIQUE

Les résultats des mesurages sont indiqués pour chaque point sur les planches jointes en annexe. Ces planches font apparaître les informations suivantes :

- Graphique représentant l'évolution temporelle des niveaux sonores ;
- L_{Aeq} : niveau de pression acoustique continu équivalent dB(A) moyenné sur une durée d'intégration donnée ;
- L_{xx} : niveau acoustique fractile exprimé en dB(A) (définition en annexe) ;
- Photo du point de mesure le cas échéant ;
- Sources de bruit mesurées.

5.2 NIVEAUX SONORES MESURES EN ZONE A L'EMERGENCE REGLEMENTEE

Les valeurs du tableau de résultats ci-dessous sont arrondies à 0,5 dB(A) près selon la Norme NF S 31-010.

Point de mesure	Niveaux ambiants		Niveaux résiduels		Indicateur retenu[1]	Émergences en dB(A)		Conformité[2]
	L_{Aeq} en dB(A)	L_{50} en dB(A)	L_{Aeq} en dB(A)	L_{50} en dB(A)		Mesurée	Autorisée	
Période diurne 7h-22h								
1	34,0	30,5	44,5	43,0	LAeq	0	6	C
2	43,5	43,5	44,5	43,0	L50	0,5	6	C
Période nocturne 22h-7h								
1	30,5	29,5	42,5	41,0	LAeq	0	4	C
2	42,5	42,0	42,5	41,0	L50	1	4	C

Tableau 5. Tableau de résultats en ZER

[1] Rappel sur le choix de l'indicateur conformément au paragraphe 2.5.b de l'annexe de l'Arrêté Ministériel du 23/01/97 :
- si la différence LAeq - L50 est supérieure à 5dB(A) et compte tenu du caractère stable des sources sonores à caractériser, l'indicateur représentatif est constitué par l'indicateur acoustique L50
- si la différence LAeq - L50 est inférieure à 5dB(A), ou si les sources sonores présentent un caractère fluctuant, l'indicateur représentatif est constitué par l'indicateur acoustique LAeq

[2] NC : Non conforme C : Conforme NA : Non Applicable NS : Non Significatif AS : Avis Suspendu

5.3 NIVEAUX SONORES MESURES EN LIMITE DE PROPRIETE

Les valeurs du tableau de résultats ci-dessous sont arrondies à 0,5 dB(A) près selon la Norme NF S 31-010.

Emplacements	L_{Aeq} en dB(A)	Niveaux limites autorisés en dB(A)[3]	Conformité[4]
Période diurne 7h-22h			
1	34,0	70	**C**
2	44,5	70	**C**
Période nocturne 22h-7h			
1	30,5	60	**C**
2	42,5	60	**C**

Tableau 6. Tableau de résultats en limite de propriété

5.4 TONALITES MARQUEES

Une ou plusieurs tonalités marquées ont été détectées lors des mesures du bruit ambiant mais celle(s)-ci apparaît (apparaissent) moins de 30% du temps d'activités des installations.

[3] Les niveaux limites indiqués sont issus de l'arrêté spécifique au site ou à l'arrêté ministériel du 23/01/1997

[4] NC : Non conforme C : Conforme NA : Non Applicable NS : Non Significatif AS : Avis Suspendu

6 CONCLUSION

Les mesurages des niveaux sonores émis dans l'environnement effectués du 03/07/2025 au 04/07/2025 dans les conditions spécifiées ci-avant ont permis de montrer que les installations respectent les critères définis par l'arrêté spécifique au site ou par l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997.
En effet : les niveaux en limite de propriété et les émergences sont conformes.

7 COMMENTAIRES – AVIS – INTERPRETATION

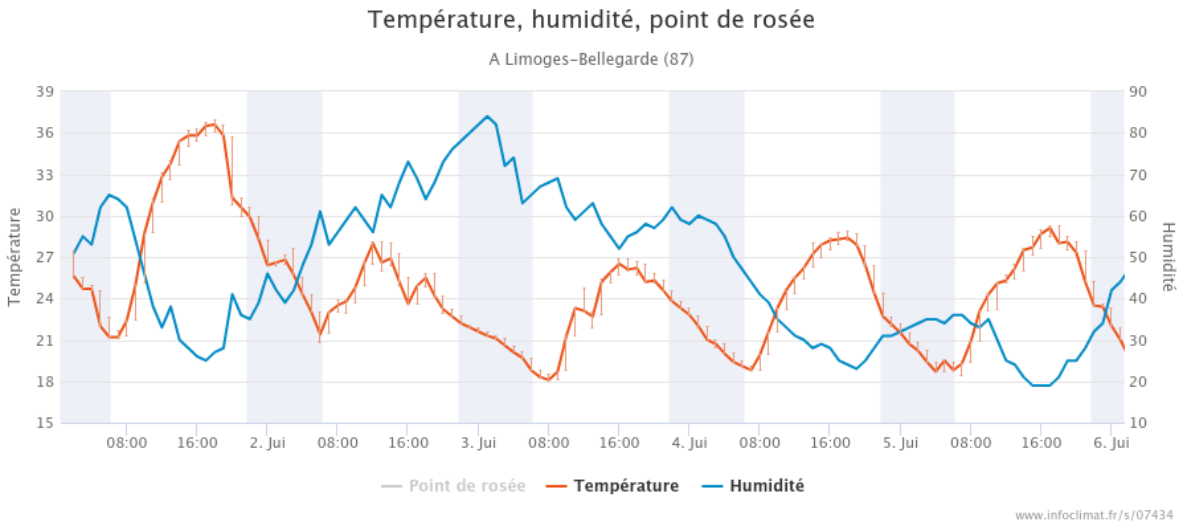
Le respect des valeurs d'émergence indique qu'il n'y a pas de potentiel de gêne pour le voisinage pour les conditions de mesures existantes lors de l'intervention.

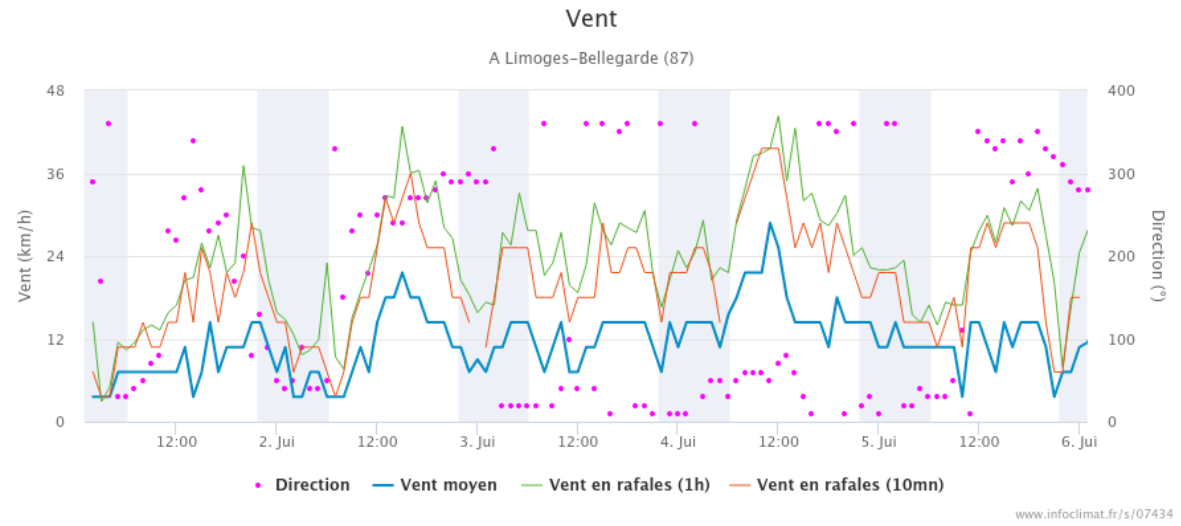
Le bruit émis par les installations est inaudible au niveau de la ZER du point 1. Le bruit ambiant est assimilable au bruit résiduel.

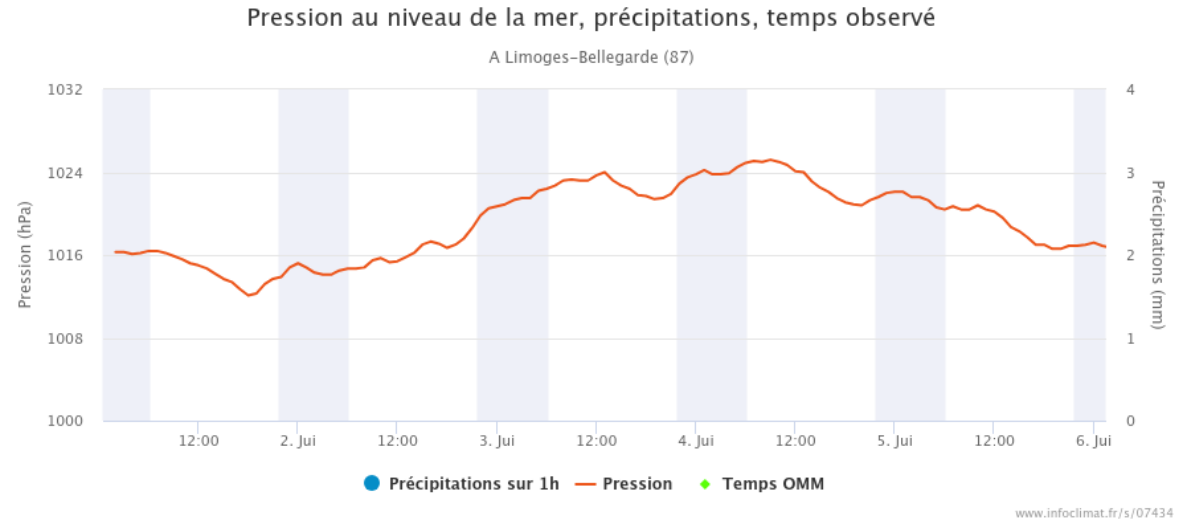
Les tonalités marquées observées dans les hautes fréquences (à partir de 4 kHz) sont entièrement imputables à la faune locale (oiseaux et insectes). Cela est particulièrement marqué en période nocturne. Les périodes mesurées ont donc été codés en conséquence.

L'entreprise SOMAFER est particulièrement audible sur la partie Ouest du site.

ANNEXE 1
RELEVES METEOROLOGIQUES





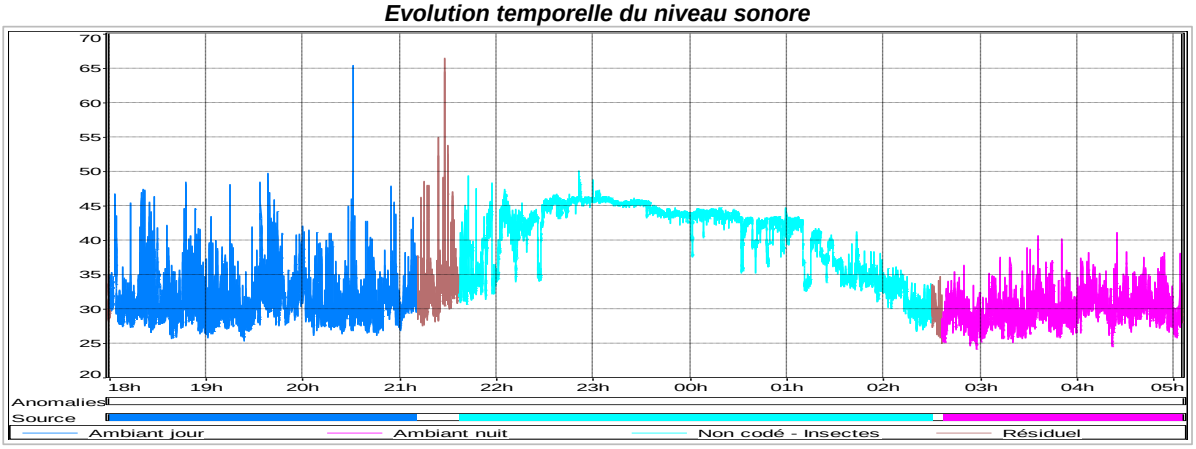


ANNEXE 2
FEUILLES DE MESURAGE

POINT : 1

Type de point: Zone à émergence réglementée
Type de niveau: Ambiant
Période: Jour et Nuit

Evolution temporelle du niveau sonore



Niveaux sonores par périodes

Fichier	20250703_175601_000000_1.CMG		
Lieu	MY_LOC		
Type de données	Leq		
Pondération	A		
Début	03/07/2025 17:56:01		
Fin	04/07/2025 10:01:12		
Source	Leq particulier dB	L50 dB	Durée cumulée h:min:s
Ambiant jour	33,8	30,4	03:10:39
Ambiant nuit	30,3	29,5	02:28:36

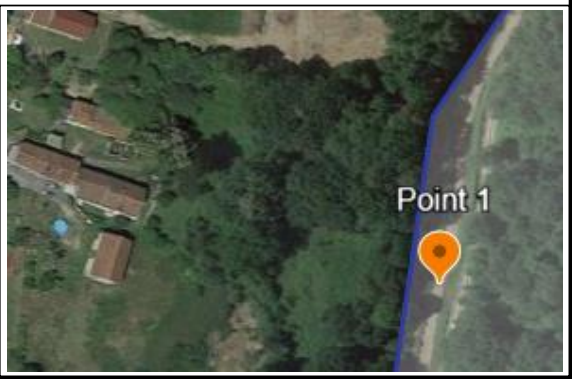
Observations :

Sources sonores propres au site

Ventilations (extracteurs, laveur)

Sources sonores extérieures au site

Activités du voisinage (riverains) - Bruit de la nature



POINT : 1

Type de point: Zone à émergence réglementée
Type de niveau: Niveau ambiant
Période: Jour

Analyse par bande de 1/3 d'octave

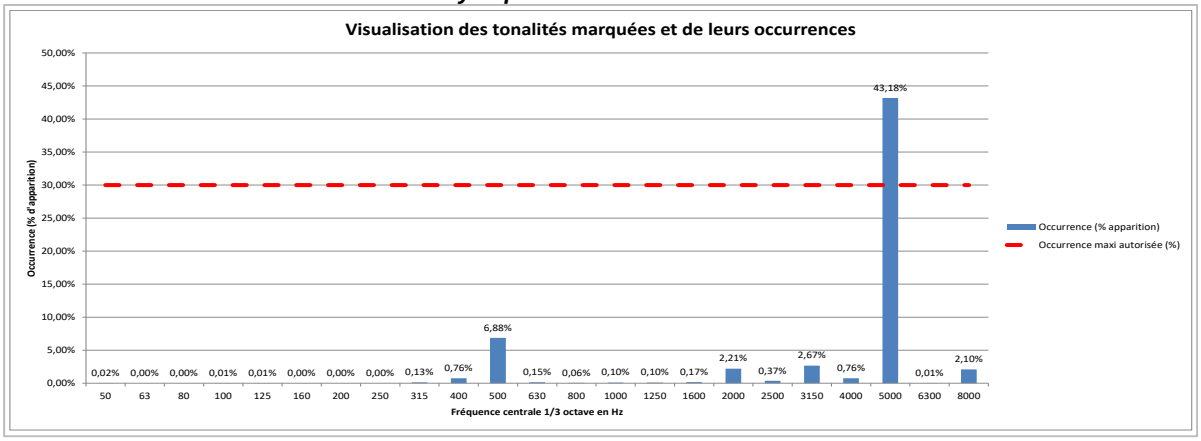
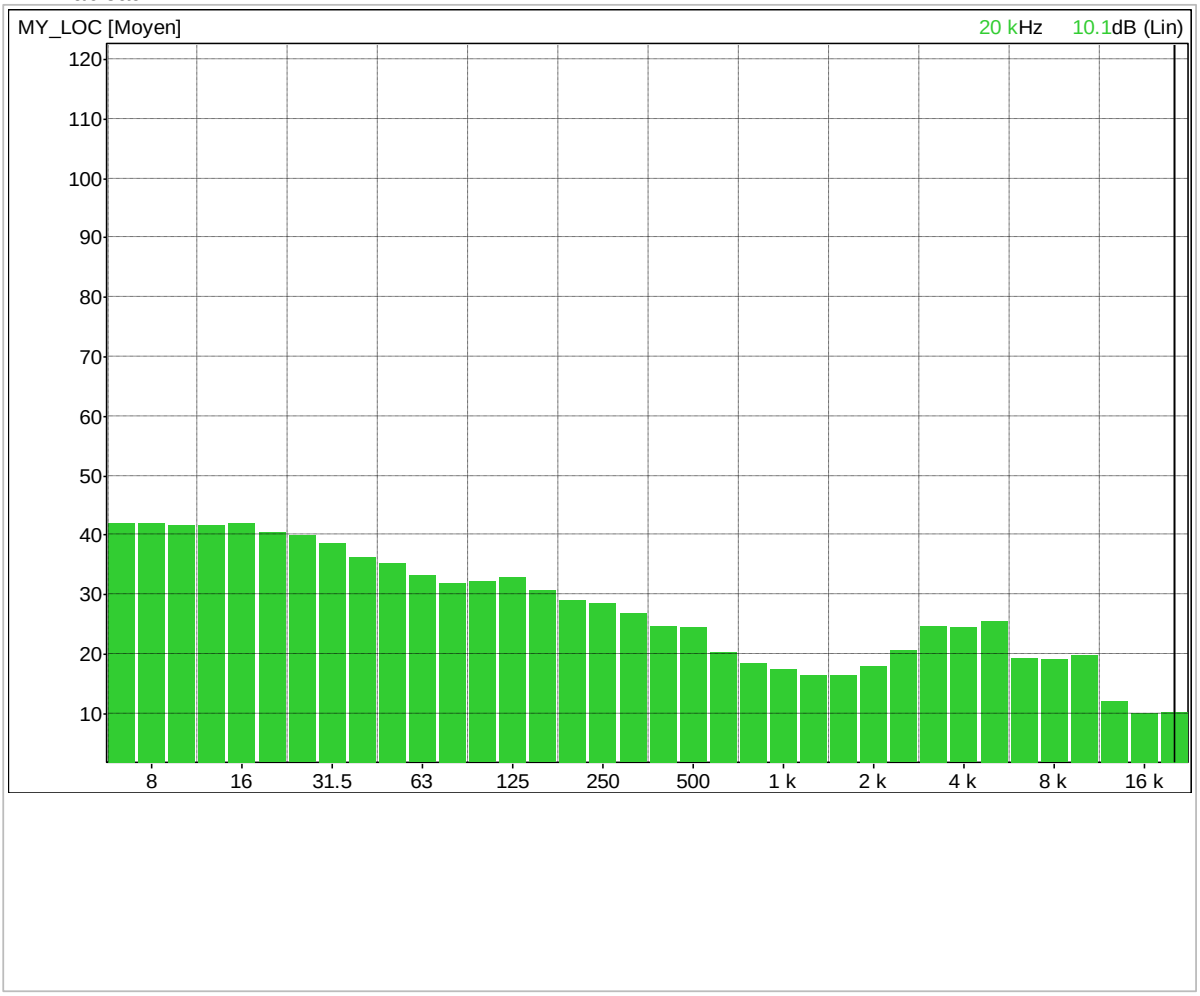


Tableau de mesure

Tableau 1



POINT : 1

Type de point: Zone à émergence réglementée
Type de niveau: Niveau ambiant
Période: Nuit

Analyse par bande de 1/3 d'octave

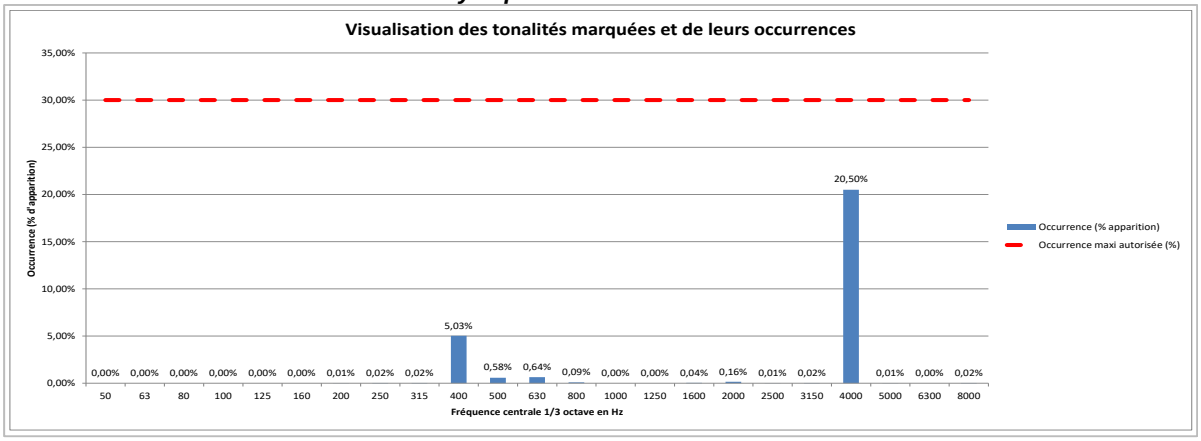
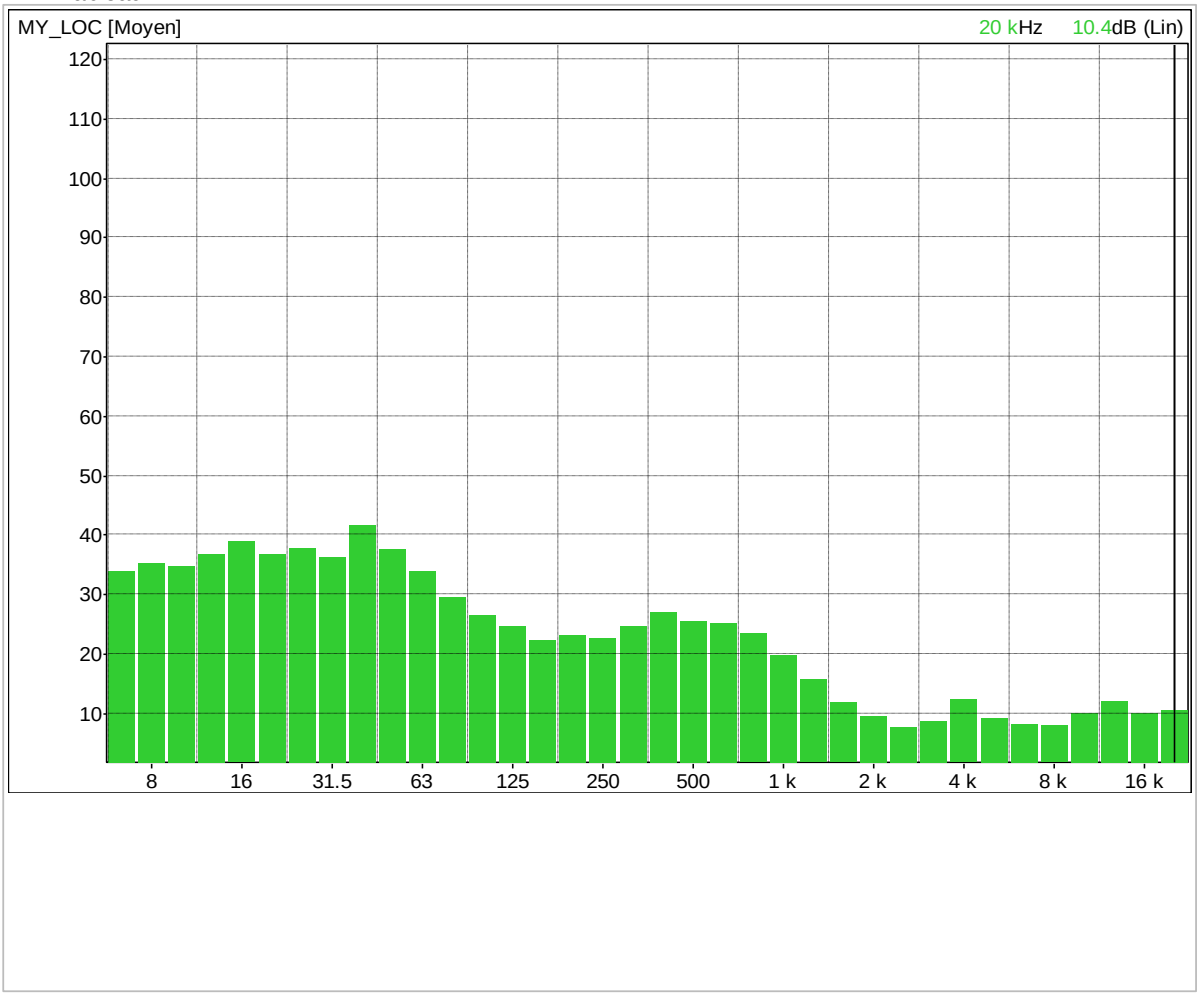


Tableau de mesure

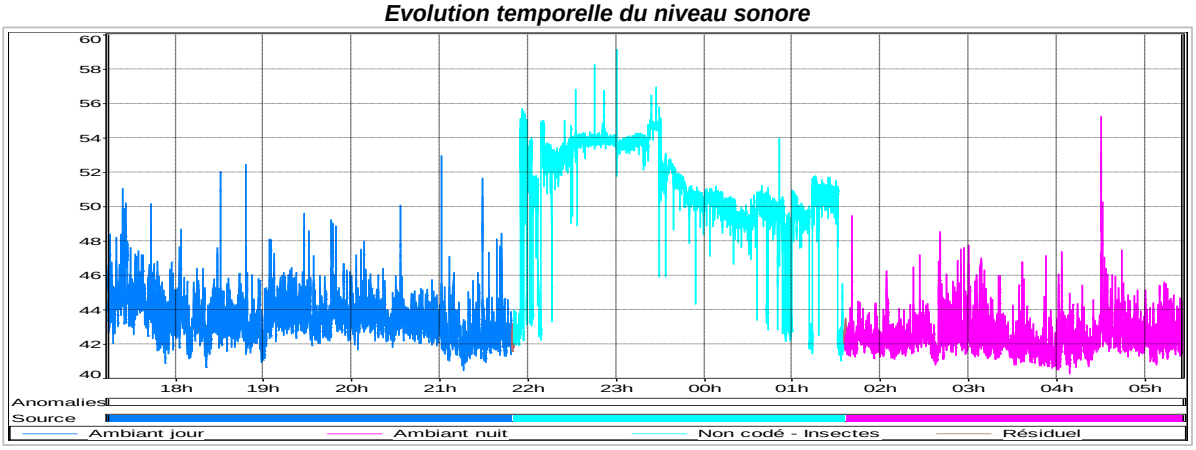
Tableau 1



POINT : 2

Type de point: Zone à émergence réglementée
Type de niveau: Ambiant
Période: Jour et Nuit

Evolution temporelle du niveau sonore



Niveaux sonores par périodes

Fichier	20250703_170436_000000_1.CMG		
Lieu	MY_LOC		
Type de données Pondération	Leq A		
Début Fin	03/07/2025 17:04:36 04/07/2025 09:40:41		
Source	Leq particulier dB	L50 dB	Durée cumulée h:min:s
Ambiant nuit	42,6	42,2	03:49:11
Ambiant jour	43,7	43,3	04:35:16

Observations :

Sources sonores propres au site

Ventilations (extracteurs, laveur)

Sources sonores extérieures au site

Activités du voisinage (entreprises voisines, principalement SOMAFER et riverains) - Bruit de la



POINT : 2

Type de point: Zone à émergence réglementée
Type de niveau: Niveau ambiant
Période: Jour

Analyse par bande de 1/3 d'octave

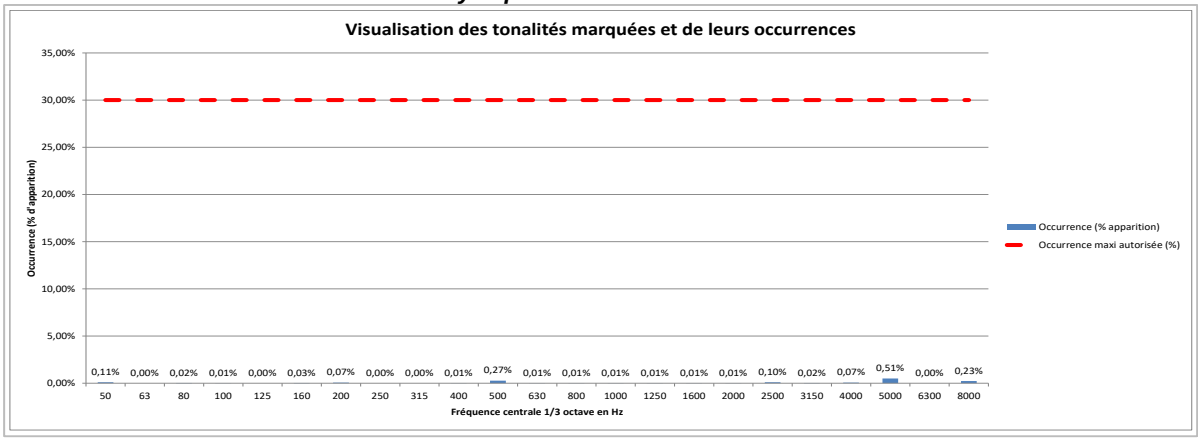
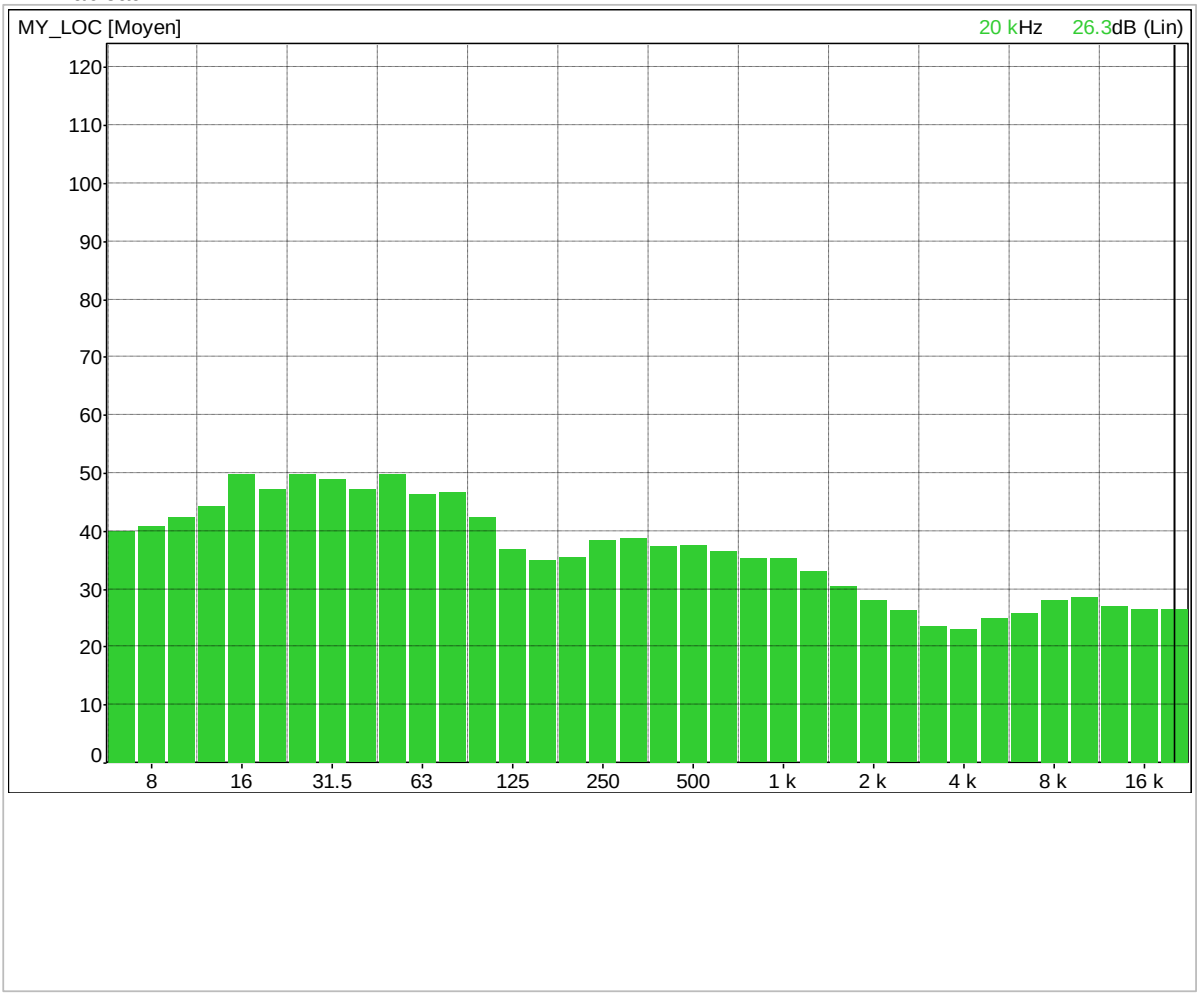


Tableau de mesure

Tableau 1



POINT : 2

Type de point: Zone à émergence réglementée
Type de niveau: Niveau ambiant
Période: Nuit

Analyse par bande de 1/3 d'octave

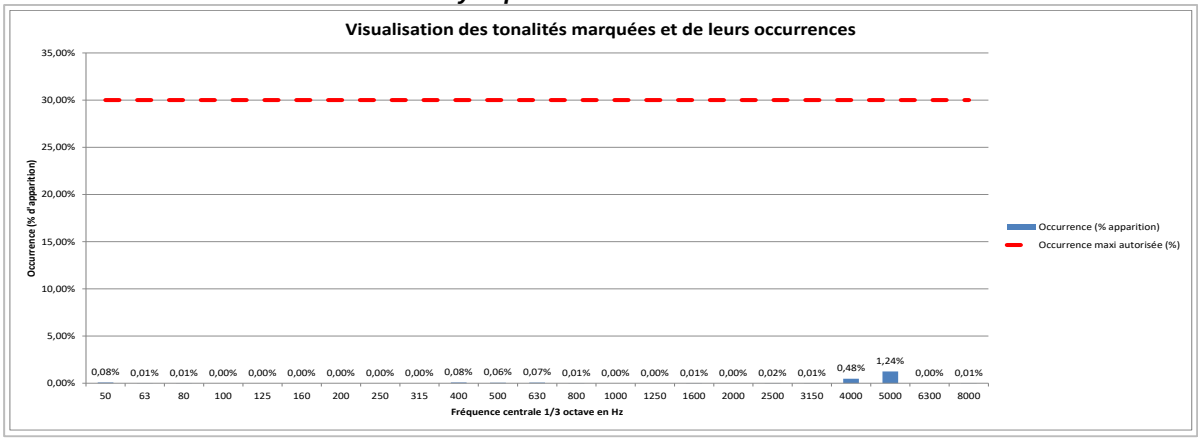
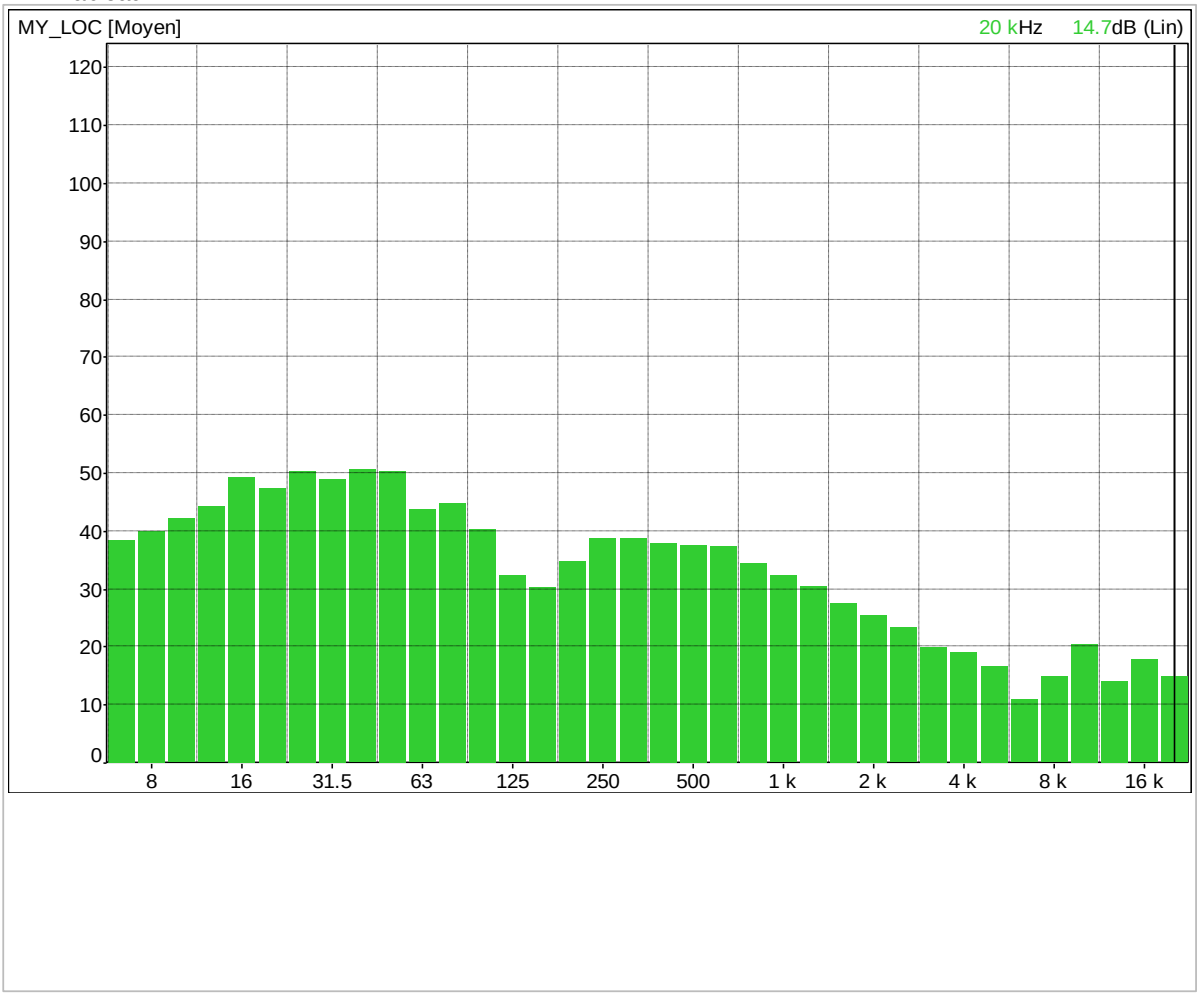


Tableau de mesure

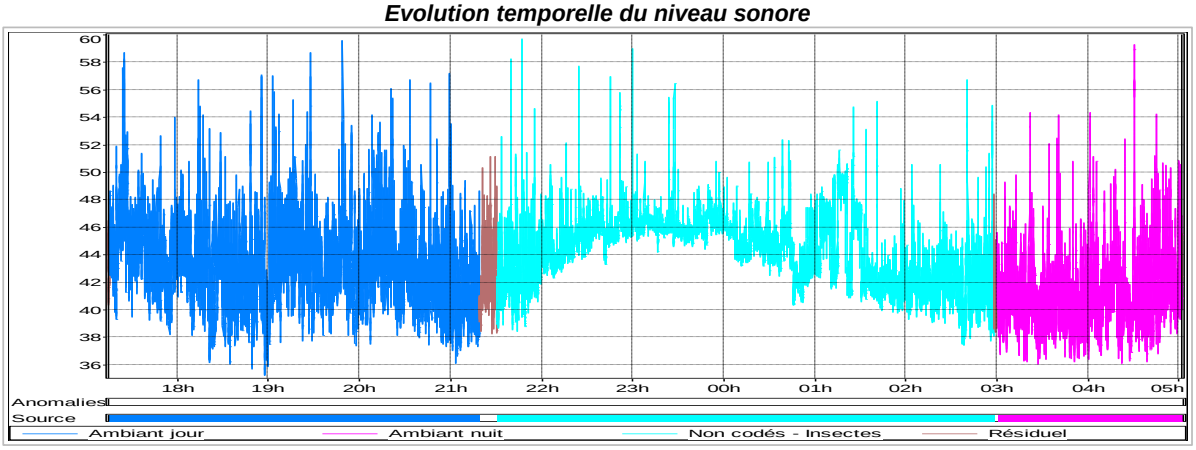
Tableau 1



POINT : PM

Type de point: Point masqué
Type de niveau: Résiduel
Période: Jour et Nuit

Evolution temporelle du niveau sonore



Niveaux sonores par périodes

Fichier	20250703_171153_000000_1.CMG		
Lieu	MY_LOC		
Type de données	Leq		
Pondération	A		
Début	03/07/2025 17:11:53		
Fin	04/07/2025 09:45:44		
Source	Leq particulier dB	L50 dB	Durée cumulée h:min:s
Ambiant jour	44,3	43,0	04:03:57
Ambiant nuit	42,5	40,9	02:01:58

Observations :

Sources sonores propres au site

Non audible

Sources sonores extérieures au site

Activités du voisinage (entreprises voisines, principalement SOMAFER et riverains) - Bruit de la



ANNEXE 3
MATERIEL DE MESURES

MATERIEL DE MESURE UTILISE

Mise à jour le 30/06/2025

Sonomètres et Exposimètres

MATERIEL	MARQUE	MODELE	CLASSE DE PRECISION	N° SERIE	LIMITE DE VALIDITE METROLOGIQUE
Sonomètre	01dB-Metravib	FUSION	1	14345	02/12/2026
Sonomètre	01dB-Metravib	FUSION	1	14346	07/03/2026
Sonomètre	01dB-Metravib	FUSION	1	15180	21/06/2025

Calibreurs

MATERIEL	MARQUE	TYPE	CLASSE DE PRECISION	N° SERIE	LIMITE DE VALIDITE
calibreur	01dB-Metravib	CAL 31	1	97030	02/12/2026
calibreur	01dB-Metravib	CAL 31	1	97037	07/03/2026
calibreur	01dB-Metravib	CAL 31	1	101256	21/06/2025

Logiciels

Editeur	Référence	Version
01 dB	dB TRAIT	6.5.0

ANNEXE 4
EXTRAIT DE L'ARRETE DU 23 JANVIER 1997

1 Émergences sonores à proximité des Zones à Émergence Réglementée

Les émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence (1) supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones à émergence réglementée (2).

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Émergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

(1) Émergence : différence entre les niveaux acoustiques du bruit ambiant (établissement et fonctionnement), et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement). Dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

(2) Zones à émergence réglementée : intérieur des immeubles existants habités ou occupés par des tiers, zones constructibles définies par les documents d'urbanisme existant à la date de parution de l'arrêté d'autorisation.

2 Niveaux admissibles en limite de l'installation

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles.
Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Indicateurs de mesure
De manière générale, l'indicateur de mesure utilisé est le niveau acoustique équivalent L_{Aeq}, exprimé en dB(A) et correspondant à la moyenne énergétique des niveaux sonores.
Pour certains cas particuliers, le niveau acoustique équivalent n'est pas adapté. Par exemple, lorsque l'on note la présence de bruits intermittents porteurs de beaucoup d'énergie, mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de masque du bruit de l'installation. Une telle situation se rencontre notamment en présence d'un trafic routier très discontinu.
On est dans ce cas, amener à prendre en compte l'indice fractile L_{50} qui correspond au niveau sonore dépassé pendant 50% du temps de mesure.

3 Définitions

Signification physique usuelle du L_{Aeq}
La signification physique la plus fréquemment citée pour le terme L_{Aeq} (t_1,t_2) est celle d'un niveau sonore fictif qui serait constant sur toute la durée (t_1,t_2) et contenant la même énergie sonore que le niveau fluctuant réellement observé.
Signification physique usuelle du L_{50}. L'indice statistique L_{50} correspond aux niveaux sonores dépassés pendant 50 % du temps de la mesure. Il correspond au niveau moyen (moyenne arithmétique par rapport au L_{Aeq} qui correspond à une moyenne énergétique).

Bruit ambiant
Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier
Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et qui peut être attribuée à une source déterminée, que l'on désire distinguer du bruit ambiant parce qu'il peut être l'objet d'une requête.
Au sens de l'article 1 de l'arrêté du 23 janvier 1997 c'est le bruit émis globalement par l'ensemble des activités exercées à l'intérieur de l'établissement (y compris engins et véhicules).

Bruit résiduel
Bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier.
Selon l'article 2 de ce même arrêté, ce bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.

Tonalité marquée
Correspond à la perception d'une fréquence spécifique. Elle est caractérisée lorsque la différence de niveau entre une bande de tiers d'octave et les 2 bandes immédiatement inférieures et les 2 bandes immédiatement supérieures atteignent ou dépassent les niveaux de : 10 dB entre 50 Hz à 315 Hz ; 5 dB entre 400 Hz à 8000 Hz.
Sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement.

ANNEXE 5
DONNEES METEOROLOGIQUES

LÉGENDE MÉTÉOROLOGIQUE (extrait de la NF S 31-010/A1)

1 Action des conditions météorologiques sur la propagation sonore

L'influence des conditions météorologiques sur la propagation du bruit se traduit par la modification de la courbure des rayons sonores entre la source et le récepteur. Cet effet, détectable lorsque la distance source – récepteur atteint une quarantaine de mètres, devient significatif au-delà de 100 mètres et est d'autant plus important que l'on s'éloigne de la source. Dans ces cas, il convient d'indiquer les conditions de vent et de température (appréciées sans mesures, par simple observation) et de sol (pour une distance source/récepteur comprise entre 40 et 100 mètres) selon le codage des tableaux suivants.

2 Appréciation qualitative des conditions météorologiques

À partir des tableaux 1 et 2 suivants, qui synthétisent les conditions aérodynamiques et thermiques observées sur le site, on détermine les coordonnées (Ui,Ti) de la grille d'analyse (tableau 3). On en déduit les conditions de propagation désignées par les sigles --, -, Z, + et ++.

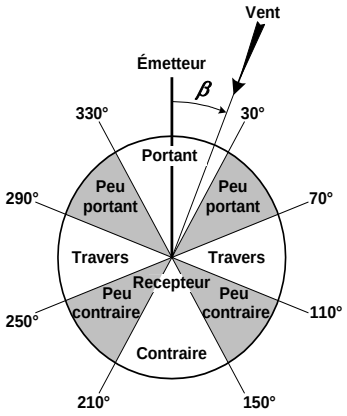


Figure 1 : caractéristique du vent par rapport à la direction source-recepteur

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu portant	Portant
Vent fort	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible	U3	U3	U3	U3	U3

Tableau 1 : définition des conditions aérodynamiques

Période	Rayonnement/couverture nuageuse	Humidité	Vent	Ti
Jour	Fort	Sol sec	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
		Sol humide	Faible ou moyen ou fort	T2
	Moyen à faible	Sol sec	Faible ou moyen ou fort	T2
		Sol humide	Faible ou moyen	T2
			Fort	T3
Période de lever ou de coucher du soleil				T3
Nuit	Ciel nuageux		Faible ou moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé		Moyen ou fort	T4
			Faible	T5

Tableau 2 : définition des conditions thermiques

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-après.

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		– –	–	–	
T2	– –	–	–	Z	+
T3	–	–	Z	+	+
T4	–	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

– –	Conditions défavorables pour la propagation sonore
–	Conditions défavorables pour la propagation sonore
Z	Conditions homogènes pour la propagation sonore
+	Conditions favorables pour la propagation sonore
++	Conditions favorables pour la propagation sonore

Tableau 3 : grille d'analyse (Ui,Ti) des conditions de propagation acoustique

Annexe K : Fiches descriptives des zones d'intérêt écologique les plus proches

NATURA 2000 - FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES
Pour les zones de protection spéciale (ZPS), les propositions de sites d'importance communautaire (pSIC), les sites d'importance communautaire (SIC) et les zones spéciales de conservation (ZSC)

FR7401147 - Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents

1. IDENTIFICATION DU SITE 1
2. LOCALISATION DU SITE 2
3. INFORMATIONS ECOLOGIQUES 5
4. DESCRIPTION DU SITE 9
5. STATUT DE PROTECTION DU SITE 11
6. GESTION DU SITE 11

1. IDENTIFICATION DU SITE

1.1 Type
B (pSIC/SIC/ZSC)

1.2 Code du site
FR7401147

1.3 Appellation du site
Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents

1.4 Date de compilation
31/12/1995

1.5 Date d'actualisation
27/02/2017

1.6 Responsables

Responsable national et européen	Responsable du site	Responsable technique et scientifique national
Ministère en charge de l'écologie	DREAL Limousin	MNHN - Service du Patrimoine Naturel
www.developpement-durable.gouv.fr	www.limousin.developpement-durable.gouv.fr	www.mnhn.fr www.spn.mnhn.fr
en3.en.deb.dgaln@developpement-durable.gouv.fr		natura2000@mnhn.fr

1.7 Dates de proposition et de désignation / classement du site

Date de transmission à la Commission Européenne : 31/03/2002
(Proposition de classement du site comme SIC)

Dernière date de parution au JO UE : 13/11/2007
(Confirmation de classement du site comme SIC)

ZSC : date de signature du dernier arrêté (JO RF) : 13/04/2007

Texte juridique national de référence pour la désignation comme ZSC : http://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?cidTexte=JORFTEXT000000618244

2. LOCALISATION DU SITE

2.1 Coordonnées du centre du site [en degrés décimaux]

Longitude : 1,25583°

Latitude : 46,1275°

2.2 Superficie totale

3560 ha

2.3 Pourcentage de superficie marine

Non concerné

2.4 Code et dénomination de la région administrative

Code INSEE	Région
74	Limousin

2.5 Code et dénomination des départements

Code INSEE	Département	Couverture (%)
87	Haute-Vienne	90 %
23	Creuse	10 %

2.6 Code et dénomination des communes

Code INSEE	Communes
23006	ARRENES
87007	BALLEDENT
87008	BAZEUGE
87011	BELLAC
87012	BERNEUIL
87013	BERSAC-SUR-RIVALIER
87014	BESSINES-SUR-GARTEMPE
87017	BLANZAC
87018	BLOND
87022	BREUILAUFA
23033	BRIONNE

23047	CHAMBORAND
87033	CHAMBORET
23052	CHAPELLE-TAILLEFERT
87041	CHATEAUPONSAC
87052	CROIX-SUR-GARTEMPE
87056	DINSAC
87059	DORAT
87061	DROUX
87067	FOLLES
23192	FURSAC
23088	GARTEMPE
23095	GRAND-BOURG
23096	GUERET
87083	LAURIERE
23107	LEPINAS
23111	LIZIERES
87089	MAGNAC-LAVAL
23118	MAISONNISSES
23132	MONTAIGUT-LE-BLANC
87109	ORADOUR-SAINT-GENEST
23150	PEYRABOUT
87116	PEYRAT-DE-BELLAC
87121	RANCON
87139	SAINT-BONNET-DE-BELLAC
23186	SAINT-CHRISTOPHE
23191	SAINT-ELOI
23200	SAINT-GOUSSAUD
23208	SAINT-LEGER-LE-GUERETOIS
87172	SAINT-OUEN-SUR-GARTEMPE
23235	SAINT-PRIEST-LA-FEUILLE
23242	SAINT-SILVAIN-MONTAIGUT
87179	SAINT-SORNIN-LA-MARCHE
87180	SAINT-SORNIN-LEULAC
87181	SAINT-SULPICE-LAURIERE
23248	SAINT-VICTOR-EN-MARCHE

23168	SARDENT
23170	SAVENNES
87028	VAL D OIRE ET GARTEMPE
87198	VAULRY

2.7 Région(s) biogéographique(s)

Continentale (100%)

3. INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES

3.1 Types d'habitats présents sur le site et évaluations

Types d'habitats inscrits à l'annexe I					Évaluation du site			
					A|B|C|D	A|B|C		
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	Représent -ativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale
3130 *Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des Littorelletea uniflorae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea*		0,01 *(0 %)*		G	C	C	B	C
3140 *Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.*		0,05 *(0 %)*		M	C	C	B	C
3150 *Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition*		3,28 *(0,08 %)*		G	C	C	B	B
3260 *Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion*		4,07 *(0,11 %)*		M	B	C	B	B
4010 *Landes humides atlantiques septentrionales à Erica tetralix*		0,98 *(0,03 %)*		P	B	C	C	C
4030 *Landes sèches européennes*		46,36 *(1,3 %)*		G	B	C	C	C
6230 *Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)*	X	1,1 *(0,03 %)*		G	C	C	C	C
6410 *Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)*		33,93 *(0,95 %)*		G	B	C	B	B
6430 *Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin*		52,91 *(1,49 %)*		G	C	C	B	C
6510 *Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)*		20,81 *(0,58 %)*		G	C	C	C	C
91E0 *Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*	X	17,74 *(0,5 %)*		G	B	C	C	C
9120 *Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion)*		5,95 *(0,17 %)*		G	B	C	C	B
9180	X	0,39		G	C	C	C	C

Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion		*(0,01 %)*						

- **PF :** Forme prioritaire de l'habitat.
- **Qualité des données :** G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).
- **Représentativité :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative» ; D = «Présence non significative».
- **Superficie relative :** A = 100 $\geq$ p > 15 % ; B = 15 $\geq$ p > 2 % ; C = 2 $\geq$ p > 0 % .
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

3.2 Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE et évaluation

Espèce			Population présente sur le site					Évaluation du site			
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
				Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
M	1324	*Myotis myotis*	w			i	R	G	C	B	C	C
M	1324	*Myotis myotis*	r	400	800	i	R	G	C	B	C	C
M	1337	*Castor fiber*	p	2	4	i	R	G	C	B	C	B
M	1355	*Lutra lutra*	p	2	5	i	C	G	C	B	C	B
F	5315	*Cottus perifretum*	p			i	C	DD	C	B	C	B
P	6216	*Hamatocaulis vernicosus*	p			i	V	DD	D			
P	1831	*Luronium natans*	p			i	P	DD	D			
I	1029	*Margaritifera margaritifera*	p	300	500	i	V	G	C	C	A	C
I	1032	*Unio crassus*	p			i	P	DD	D			
I	1041	*Oxygastra curtisii*	p			i	R	M	C	B	C	B
I	1044	*Coenagrion mercuriale*	p			i	C	M	C	B	C	B
I	1060	*Lycaena dispar*	p			i	R	M	C	B	C	B
I	1065	*Euphydryas aurinia*	p			i	R	M	C	B	C	B
I	1083	*Lucanus cervus*	p			i	P	DD	C	B	C	B
I	1084	*Osmoderma eremita*	p			i	R	M	C	C	C	C

I	1088	*Cerambyx cerdo*	p			i	P	DD	D			
I	1092	*Austropotamobius pallipes*	p			i	V	M	C	C	C	C
F	1095	*Petromyzon marinus*	p			i	R	P	C	C	C	C
F	1096	*Lampetra planeri*	p			i	C	M	C	B	C	C
F	1106	*Salmo salar*	r	300	500	i	R	M	C	C	C	C
A	1193	*Bombina variegata*	p	200	300	i	R	M	C	B	C	C
M	1303	*Rhinolophus hipposideros*	w	150	300	i	C	G	C	C	C	C
M	1303	*Rhinolophus hipposideros*	r	0	150	i	P	G	C	C	C	C
M	1304	*Rhinolophus ferrumequinum*	w	5	10	i	V	G	C	C	C	C
M	1308	*Barbastella barbastellus*	w			i	R	DD	C	B	C	B
M	1323	*Myotis bechsteinii*	w			i	R	DD	C	B	C	B

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données :**G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population :** A = 100 $\geq$ p > 15 % ; B = 15 $\geq$ p > 2 % ; C = 2 $\geq$ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

3.3 Autres espèces importantes de faune et de flore

Espèce			Population présente sur le site				Motivation					
Groupe	Code	Nom scientifique	Taille		Unité	Cat.	Annexe Dir. Hab.		Autres catégories			
			Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
B		*Pernis apivorus*			i	P			X		X	
B		*Circus cyaneus*			i	P			X		X	

B		*Accipiter nisus*			i	P			X		X	
B		*Dendrocopos medius*			i	P			X		X	
B		*Dendrocopos minor*			i	P			X		X	
B		*Cinclus cinclus*			i	P			X		X	
B		*Acrocephalus scirpaceus*			i	P			X		X	
B		*Emberiza schoeniclus*			i	P			X		X	
F		*Salmo trutta fario*			i	P						X
I		*Hipparchia semele*			i	P			X			
I		*Hipparchia statilinus*			i	P			X			
P		*Hypericum linariifolium*			i	P						X

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, Fu = Champignons, I = Invertébrés, L = Lichens, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Motivation : IV, V :** annexe où est inscrite l'espèce (directive «Habitats») ; **A :** liste rouge nationale ; **B :** espèce endémique ; **C :** conventions internationales ; **D :** autres raisons.

4. DESCRIPTION DU SITE

4.1 Caractère général du site

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	55 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	6 %
N09 : Pelouses sèches, Steppes	1 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	1 %
N16 : Forêts caducifoliées	30 %
N22 : Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	5 %
N23 : Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	2 %

Autres caractéristiques du site

Un plan de réintroduction du Saumon atlantique a été lancé dans les années 80.

Vulnérabilité : Avec l'effacement du barrage de Maison Rouge, le principal obstacle pour la remontée du saumon est maintenant levé. Il convient cependant de surveiller la qualité de l'eau et d'éviter les coupes rases pour les habitats forestiers présents.

4.2 Qualité et importance

La Gartempe prend sa source dans le canton d'Ahun en Creuse (600m d'altitude) et conserve son allure de rivière rapide en traversant le département de la Haute Vienne, malgré des pentes moindres. Son intérêt essentiel résulte de la présence du saumon atlantique pour lequel un plan de réintroduction est actuellement en cours. Mais, ce site dispose également d'habitats trés intéressants en bon état de conservation. Il s'agit des stations les plus NW pour Cytisus purgans.

4.3 Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site

Il s'agit des principales incidences et activités ayant des répercussions notables sur le site

Incidences négatives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i|o|b]
H	A07	Utilisation de biocides, d'hormones et de produits chimiques		B
H	A08	Fertilisation		B
H	B02.02	Coupe forestière (éclaircie, coupe rase)		I
H	B02.04	Elimination des arbres morts ou dépérissants		I
L	A04.01	Pâturage intensif		B
L	A05.02	Dépôt d'aliments pour le bétail		I
L	A10	Remembrement agricole		I
L	B01	Plantation forestière en milieu ouvert		I

L	G01.03	Véhicules motorisés		I
L	G05.08	Fermeture de grottes ou de galeries		B
L	J02	Changements des conditions hydrauliques induits par l'homme		B
M	A01	Mise en culture (y compris augmentation de la surface agricole)		I
M	A02.01	Intensification agricole		B
M	A04.03	Abandon de systèmes pastoraux, sous-pâturage		I
M	B04	Utilisation de biocides, d'hormones et de produits chimiques (sylviculture)		B
M	B05	Utilisation de fertilisants (sylviculture)		B
M	D01.01	Sentiers, chemins, pistes cyclables (y compris route forestière)		B
M	H01.05	Pollution diffuse des eaux de surface due aux activités agricoles ou forestières		B
M	H06.03	Réchauffement des masses d'eau (pollution thermique)		B
M	I01	Espèces exotiques envahissantes		B

Incidences positives

Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i|o|b]
H	A04.02	Pâturage extensif		I
L	A03.02	Fauche non intensive		I

- **Importance** : H = grande, M = moyenne, L = faible.
- **Pollution** : N = apport d'azote, P = apport de phosphore/phosphate, A = apport d'acide/acidification, T = substances chimiques inorganiques toxiques, O = substances chimiques organiques toxiques, X = pollutions mixtes.
- **Intérieur / Extérieur** : I = à l'intérieur du site, O = à l'extérieur du site, B = les deux.

4.4 Régime de propriété

Type	Pourcentage de couverture
Propriété privée (personne physique)	88 %
Domaine privé communal	7 %
Domaine public communal	5 %

4.5 Documentation

Inventaire ZNIEFF 2000
DOCOB 2003 (CREN)

Lien(s) :

5.1 Types de désignation aux niveaux national et régional

Code	Désignation	Pourcentage de couverture
31	Site inscrit selon la loi de 1930	5 %
38	Arrêté de protection de biotope, d#habitat naturel ou de site d#intérêt géologique	20 %

5.2 Relation du site considéré avec d'autres sites

Désignés aux niveaux national et régional :

Code	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture
31	SITE INSCRIT	+	5%
38	Rivière la Gartempe	+	20%

Désignés au niveau international :

Type	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture

5.3 Désignation du site

6. GESTION DU SITE

6.1 Organisme(s) responsable(s) de la gestion du site

Organisation : CEN Limousin

Adresse : 6 ruelle du Theil 87510 Saint-Gence

Courriel : ygrugier@conservatoirelimousin.com

6.2 Plan(s) de gestion

Existe-il un plan de gestion en cours de validité ?

[X] Oui Nom : Docob - Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents
Lien :
http://natura2000.mnhn.fr/uploads/doc/PRODBIOTOP/1104_87-FR7401147-Docob-ValléeGartempe.pdf

[ ] Non, mais un plan de gestion est en préparation.

[ ] Non

6.3 Mesures de conservation

MEANDRES DE LA SEMME A MORTEROLLES (Identifiant national : 740120209)

(ZNIEFF Continentale de type 1)

(Identifiant régional :)

La citation de référence de cette fiche doit se faire comme suite : NAWROT Olivier (CBNMC) ; NOILHAC Frédéric (LNE) ; LEBRETON Alexis ; BOURY Etienne (SMABGA), .- 740120209, MEANDRES DE LA SEMME A MORTEROLLES. - INPN, SPN-MNHN Paris, 26 P. *https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/740120209.pdf*

Région en charge de la zone : Limousin
Rédacteur(s) :NAWROT Olivier (CBNMC) ; NOILHAC Frédéric (LNE) ; LEBRETON Alexis ; BOURY Etienne (SMABGA)
Centroïde calculé : 523149°-2128505°

Dates de validation régionale et nationale

Date de premier avis CSRPN : 10/12/2020
Date actuelle d'avis CSRPN : 10/12/2020
Date de première diffusion INPN :
Date de dernière diffusion INPN : 28/05/2021

1. DESCRIPTION 2
2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE 4
3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE 4
4. FACTEUR INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE 4
5. BILAN DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS 5
6. HABITATS 5
7. ESPECES 7
8. LIENS ESPECES ET HABITATS 26
9. SOURCES 26

1. DESCRIPTION

1.1 Localisation administrative

- Département : Haute-Vienne
- Commune : Châteauponsac (INSEE : 87041)
- Commune : Saint-Amand-Magnazeix (INSEE : 87133)
- Commune : Bessines-sur-Gartempe (INSEE : 87014)

1.2 Superficie

89,72 hectares

1.3 Altitude

Minimale (mètre): 260
Maximale (mètre): 275

1.4 Liaisons écologiques avec d'autres ZNIEFF

Non renseigné

1.5 Commentaire général

La ZNIEFF se situe dans un secteur médiant de la rivière Semme qui a un bassin versant arrosé par 230 km de cours d'eau, dont les 3/4 sont en Haute-vienne. Ses sources se situent en Creuse à St-Priest-la-Feuille et après un trajet de 50 km la Semme rejoint la Gartempe au niveau de Droux. La Semme présente dans cette ZNIEFF (entre Chateauponsac et Morterolles-sur-Semme) un faciès unique en son genre, atypique pour la région Limousin. En effet, alors que les cours d'eau du bassin versant ont plutôt un profil de rivières de prémontagne, ce tronçon est méandriforme. Cette particularité est la conjonction des conditions physiques générales (nature du sol, climat, texture des berges) et des caractéristiques propres à ce secteur notamment une pente douce traversant une large vallée.La Semme peut ainsi exprimer pleinement sa dynamique fluviale. La dissipation de son énergie se traduit par la formation de méandres et donc une variation de son linéaire au fil du temps qui lui donne un intérêt écologique et paysager majeur. Ces milieux permettent l'expansion naturelle des crues, un soutien d'étiage et sont favorables à l'auto-épuration. La zone est constituée uniquement de parcelles agricoles et ne présente aucun autre aménagement susceptible d'avoir des impacts sur la rivière.

Sur le plan faunistique, son lit accueille la Mulette des peintres (
Unio pictorum
), la Mulette ligérienne (
Unio crassus courtillieri
), avec la Loutre d'Europe (
Lutra lutra
). Dans les quelques berges abruptes vient nicher le Guêpier d'Europe (
Merops apiaster
) connus nicheurs sur seulement 5 sites en Limousin. Le Râle d'eau (
Rallus aquaticus
) y est également nicheur.

La Semme créé, au travers du recoupement des méandres, des annexes fluviales et hydrauliques. On voit ainsi tout un cortège d'odonates fréquenter ces milieux connexes aux eaux stagnantes, peu profondes et bien végétalisées, parmi lesquels le Leste sauvage (
Lestes barbarus
), Le Gomphe semblable (
Gomphus simillimus

), l'Agrion blanchâtre (
Platycnemis latipes
) et dans les marais à hélophytes l'Aeschne affine (
Aeshna affinis
) et le Leste des bois (
Lestes dryas
). Dans les prairies humides à Œnanthe fistuleuse (
Oenanthe fistulosa
) vient s'ajouter un lépidoptère typique de ces lieux, le Cuivré des marais (
Lycaena dispar
).

Sur le plan floristique et des végétations, l'intérêt repose sur une hygrosphère composée d'aulnaies rivulaires, de mégaphorbiaies, de prairies mésohygrophiles de fauche avec présence de mares et dépressions.

1.6 Compléments descriptifs

1.6.1 Mesures de protection

- Aucune protection

Commentaire sur les mesures de protection

aucun commentaire

1.6.2 Activités humaines

- Agriculture
- Elevage
- Pêche
- Chasse

Commentaire sur les activités humaines

aucun commentaire

1.6.3 Géomorphologie

- Rivière, fleuve
- Lit majeur
- Lit mineur
- Méandre, courbe
- Bras mort

Commentaire sur la géomorphologie

aucun commentaire

1.6.4 Statut de propriété

- Propriété privée (personne physique)

Commentaire sur le statut de propriété

aucun commentaire

2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE

Patrimoniaux	Fonctionnels	Complémentaires
- Orthoptères - Habitats - Ecologique - Faunistique - Amphibiens - Reptiles - Oiseaux - Mammifères - Mollusques - Crustacés - Arachnides - Odonates - Lépidoptères - Coléoptères - Hyménoptères - Floristique - Phanérogames	- Auto-épuration des eaux - Fonction d'habitat pour les populations animales ou végétales - Fonctions de régulation hydraulique - Expansion naturelle des crues - Soutien naturel d'étiage - Corridor écologique, zone de passages, zone d'échanges - Zone particulière liée à la reproduction	- Paysager - Géomorphologique

Commentaire sur les intèrêts

Le modelé en méandre de la Semme est rare en région Limousin où généralement les pentes relativement fortes ne permettent pas la divagation des cours d'eau. Les annexes hydrauliques sont donc d'une grande richesse sur le plan écologique et l'ensemble offre un grand intérêt paysager.

3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE

- Répartition et agencement des habitats
- Fonctionnement et relation d'écosystèmes

Commentaire sur les critères de délimitation de la zone

La ZNIEFF a été prospectée et cartographiée
in situ
puis affinée sur photo aérienne. Elle englobe les zones humides riveraines au cours d'eau et le périmètre tient compte de l'occupation du sol. Les parcelles sans intérêt patrimonial ont été écartées.

4. FACTEURS INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE

Facteur d'évolution	Effet négatif	Effet significatif	Réalité de l'impact
Comblement, assèchement,drainage, poldérisation des zones humides	Partout	Indéterminé	Potentiel
Modification du fonctionnement hydraulique	Partout	Indéterminé	Potentiel
Débroussaillage, suppression des haies et des bosquets, remembrement et travaux connexes	Partout	Indéterminé	Potentiel

Facteur d'évolution	Effet négatif	Effet significatif	Réalité de l'impact
Traitements de fertilisation et pesticides	Intérieur	Indéterminé	Potentiel
Chasse	Partout	Indéterminé	Potentiel

Commentaire sur les facteurs

aucun commentaire

5. BILANS DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS

5.1 Espèces

Nulle	Faible	Moyen	Bon
- Algues - Autre Faunes - Bryophytes - Lichens - Poissons - Ptéridophytes - Myriapodes - Diptères - Autres ordres d'Hexapodes - Hémiptères - Ascomycètes - Basidiomycètes - Autres Fonges	- Amphibiens - Phanérogames - Mollusques - Crustacés - Arachnides - Orthoptères - Coléoptères - Hyménoptères	- Reptiles - Lépidoptères	- Mammifères - Oiseaux - Odonates

5.2 Habitats

6. HABITATS

6.1 Habitats déterminants

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
E3.415 *Prairies à Renouée bistorte*	*37.215* *Prairies à Renouée bistorte*		Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)		2019 - 2019
E3.42 *Prairies à Juncus acutiflorus*	*37.22* *Prairies à Jonc acutiflore*		Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)		2019 - 2019
D2.39 *Radeaux de Menyanthes trifoliata et de Potentilla palustris*	*54.59* *Radeaux à Menyanthes trifoliata et Potentilla palustris*		Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)		2019 - 2019

6.2 Habitats autres

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
C3.24A *Tapis de Scirpe des marais*	*53.14A* *Végétation à Eleocharis palustris*		Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)		2019 - 2019
C3.26 *Formations à Phalaris arundinacea*	*53.16* *Végétation à Phalaris arundinacea*		Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)		2019 - 2019

6.3 Habitats périphériques

Non renseigné

6.4 Commentaire sur les habitats

aucun commentaire

7. ESPECES

7.1 Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Lépidoptères	53979	*Lycaena dispar (Haworth, 1802)*	*Cuivré des marais (Le), Grand Cuivré (Le), Grand Argus satiné (Le), Argus satiné à taches noires (Le), Lycène disparate (Le), Cuivré de la Parelle-d'eau (Le)*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
Mammifères	61258	*Arvicola sapidus Miller, 1908*	*Campagnol amphibie, Rat d'eau*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2019 - 2020
	60630	*Lutra lutra (Linnaeus, 1758)*	*Loutre d'Europe, Loutre commune, Loutre*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2003 - 2020
Mollusques	163421	*Unio crassus courtillieri Hattemann, 1859*	*Mulette ligérienne*	Reproduction indéterminée	Informateur : BOURY Etienne, données naturalistes				2010 - 2010
	64440	*Unio pictorum (Linnaeus, 1758)*	*Mulette des peintres*	Reproduction indéterminée	Informateur : BOURY Etienne, données naturalistes				2010 - 2010
Odonates	65456	*Aeshna affinis Vander Linden, 1820*	*Aeschne affine*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	653291	*Gomphus simillimus Selys, 1840*	*Gomphe semblable (Le)*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	65199	*Lestes barbarus (Fabricius, 1798)*	*Leste sauvage*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	65214	*Lestes dryas Kirby, 1890*	*Leste des bois, Leste dryade*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2018 - 2019

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	65182	*Platycnemis latipes Rambur, 1842*	*Agrion blanchâtre*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
Oiseaux	3582	*Merops apiaster Linnaeus, 1758*	*Guêpier d'Europe*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2018 - 2020
	3036	*Rallus aquaticus Linnaeus, 1758*	*Râle d'eau*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : LPO Limousin				2003 - 2003
Phanérogames	79921	*Achillea ptarmica L., 1753*	*Achillée sternutatoire, Herbe à éternuer, Achillée ptarmique*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)				2019 - 2019
	81610	*Alopecurus aequalis Sobol., 1799*	*Vulpin roux, Vulpin fauve*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)				2018 - 2018
	86081	*Bistorta officinalis Delarbre, 1800*	*Bistorte, Renouée bistorte, Bistorte officinale, Langue de Bœuf*	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : SMABGA; Adrien Pagnon, Etienne Boury				2019 - 2019
	103862	*Isolepis fluitans (L.) R.Br., 1810*	*Scirpe flottant*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)				2019 - 2019
	108345	*Menyanthes trifoliata L., 1753*	*Trèfle d'eau, Ményanthe*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)				2019 - 2019
	109869	*Oenanthe fistulosa L., 1753*	*Oenanthe fistuleuse*	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : SMABGA; Adrien Pagnon, Etienne Boury				2019 - 2019
	117056	*Ranunculus hederaceus L., 1753*	*Renoncule à feuilles de lierre, Renoncule lierre*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)				2019 - 2019
	117145	*Ranunculus omiophyllus Ten., 1830*	*Grenouillette de Lenormand*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)				2019 - 2019

7.2 Espèces autres

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Amphibiens	259	*Bufo bufo (Linnaeus, 1758)*	*Crapaud commun (Le)*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	281	*Hyla arborea (Linnaeus, 1758)*	*Rainette verte (La)*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2019 - 2020
	444443	*Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771)*		Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2019 - 2019
	310	*Rana dalmatina Fitzinger in Bonaparte, 1838*	*Grenouille agile (La)*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	351	*Rana temporaria Linnaeus, 1758*	*Grenouille rousse (La)*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
Arachnides	1550	*Argiope bruennichi (Scopoli, 1772)*	*Épeire frelon*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2018 - 2020
Autres insectes	65839	*Mantis religiosa (Linnaeus, 1758)*	*Mante religieuse*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2018 - 2020
Coléoptères	10502	*Lucanus cervus (Linnaeus, 1758)*	*Cerf-volant (mâle), Biche (femelle), Lucane, Lucane cerf-volant*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : LEBRETON A.				2019 - 2019
Crustacés	17646	*Orconectes limosus (Rafinesque, 1817)*	*Écrevisse américaine (L')*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	162667	*Pacifastacus leniusculus (Dana, 1852)*	*Écrevisse de Californie (L'), Écrevisse signal (L'), Écrevisse du Pacifique (L')*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	162668	*Procambarus clarkii (Girard, 1852)*	*Écrevisse de Louisiane (L'), Écrevisse rouge de Louisiane (L'), Écrevisse rouge des marais (L')*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
Hyménoptères	239523	*Apis mellifera Linnaeus, 1758*	*Abeille domestique, Abeille européenne, Abeille mellifère, Mouche à miel*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	53099	*Bombus pascuorum (Scopoli, 1763)*	*Bourdon des champs*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	53104	*Bombus terrestris (Linnaeus, 1758)*	*Bourdon terrestre (Le)*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	52886	*Vespa crabro Linnaeus, 1758*	*Frelon d'Europe, Frelon, Guichard*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2018 - 2020
	433589	*Vespa velutina Lepeletier, 1836*	*Frelon à pattes jaunes, Frelon asiatique, Vespa veloutée*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2018 - 2020
Lépidoptères	53724	*Araschnia levana (Linnaeus, 1758)*	*Carte géographique (La), Jaspé (Le)*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	249053	*Arctia caja (Linnaeus, 1758)*	*Ecaille Martre (L'), Hérissonne (La)*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	53623	*Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)*	*Fadet commun (Le), Procris (Le), Petit Papillon des foins (Le), Pamphile (Le)*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	54213	*Cyaniris semiargus (Rottemburg, 1775)*	*Azuré des Anthyllides (L'), Demi-Argus (Le), Argus violet (L')*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	54417	*Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)*	*Citron (Le), Limon (Le), Piéride du Nerprun (La)*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	53736	*Inachis io (Linnaeus, 1758)*	*Paon-du-jour (Le), Paon de jour (Le), Oeil - de-Paon-du-Jour (Le), Paon (Le), Oeil-de-Paon (L')*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	219751	*Lycaena tityrus (Poda, 1761)*	*Cuivré fuligineux (Le), Argus myope (L'), Polyommate Xanthé (Le)*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	53700	*Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)*	*Demi-Deuil (Le), Échiquier (L'), Échiquier commun (L'), Arge galathée (L')*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	53817	*Melitaea cinxia (Linnaeus, 1758)*	*Mélitée du Plantain (La), Déesse à ceinturons (La), Damier du Plantain (Le), Damier pointillé (Le), Damier (Le), Mélitée de la Piloselle (La)*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	249814	*Moma alpium (Osbeck, 1778)*	*Avrilière (L')*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	53595	*Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)*	*Tircis (Le), Argus des Bois (L'), Égérie (L')*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	219833	*Pieris napi (Linnaeus, 1758)*	*Piéride du Navet (La), Papillon blanc veiné de vert (Le)*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	53759	*Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)*	*Gamma (Le), Robert-le-diable (Le), C-blanc (Le), Dentelle (La), Vanesse Gamma (La), Papillon-C (Le)*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	54279	*Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)*	*Azuré de la Bugrane (L'), Argus bleu (L'), Azuré d'Icare (L'), Icare (L'), Lycène Icare (Le), Argus Icare (L')*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	608405	*Pyronia tithonus (Linnaeus, 1771)*	*Amaryllis (L'), Satyre tithon (Le), Titon (Le)*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	249120	*Rivula sericealis (Scopoli, 1763)*	*Soyeuse (La)*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
	53741	*Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)*	*Vulcain (Le), Amiral (L'), Vanesse Vulcain (La), Chiffre (Le), Atalante (L')*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2018
Mammifères	61510	*Apodemus sylvaticus (Linnaeus, 1758)*	*Mulot sylvestre*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	61275	*Arvicola scherman (Shaw, 1801)*		Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	60345	*Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)*	*Barbastelle d'Europe, Barbastelle*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	60360	*Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)*	*Sérotine commune*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	60674	*Martes foina (Erxleben, 1777)*	*Fouine*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2019 - 2019
	60658	*Martes martes (Linnaeus, 1758)*	*Martre des pins, Martre*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	61357	*Microtus agrestis (Linnaeus, 1760)*	*Campagnol agreste*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	61667	*Myocastor coypus (Molina, 1782)*	*Ragondin*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2019 - 2020
	79301	*Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817)*	*Murin de Bechstein*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	60418	*Myotis myotis (Borkhausen, 1797)*	*Grand Murin*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	60490	*Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)*	*Pipistrelle de Nathusius*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	60479	*Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)*	*Pipistrelle commune*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	60313	*Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)*	*Petit rhinolophe*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
Mollusques	64455	*Anodonta anatina (Linnaeus, 1758)*	*Anodonte des rivières*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	64247	*Cepaea hortensis (O.F. Müller, 1774)*	*Escargot des jardins*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	64260	*Helix pomatia Linnaeus, 1758*	*Escargot de Bourgogne*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
Odonates	65440	*Aeshna cyanea (O.F. Müller, 1764)*	*Aeschne bleue (L')*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	65473	*Anax imperator Leach, 1815*	*Anax empereur (L')*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1998 - 2019
	65412	*Boyeria irene (Boyer de Fonscolombe, 1838)*	*Aeschne paisible (L')*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1997 - 1997
	653281	*Calopteryx splendens (Harris, 1780)*	*Caloptéryx éclatant*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1997 - 2019
	65080	*Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758)*	*Caloptéryx vierge*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	65095	*Calopteryx xanthostoma (Charpentier, 1825)*	*Caloptéryx occitan*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	653286	*Ceriagrion tenellum (Villers, 1789)*	*Agrion délicat*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2018 - 2019
	65141	*Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)*	*Agrion jouvencelle*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1998 - 2019
	65131	*Coenagrion scitulum (Rambur, 1842)*	*Agrion mignon (L')*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2019 - 2019
	65300	*Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)*	*Crocothémis écarlate (Le)*	Reproduction certaine ou probable					2018 - 2019
	65155	*Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840)*	*Agrion porte-coupe*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	65161	*Erythromma najas (Hansemann, 1823)*	*Naïade aux yeux rouges (La)*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	65227	*Gomphus pulchellus Selys, 1840*	*Gomphe joli (Le)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2019 - 2019
	65225	*Gomphus vulgatissimus (Linnaeus, 1758)*	*Gomphe vulgaire (Le)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1997 - 2019
	65109	*Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)*	*Agrion élégant*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1998 - 2019
	65220	*Lestes viridis (Vander Linden, 1825)*	*Leste vert*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	65262	*Libellula depressa Linnaeus, 1758*	*Libellule déprimée (La)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1998 - 2019
	65271	*Libellula quadrimaculata Linnaeus, 1758*	*Libellule quadrimaculée (La), Libellule à quatre taches (La)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1998 - 2019
	65249	*Onychogomphus forcipatus (Linnaeus, 1758)*	*Gomphe à forceps (Le), Gomphe à pinces (Le)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1997 - 2018
	65254	*Onychogomphus uncatus (Charpentier, 1840)*	*Gomphe à crochets (Le)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1997 - 2019
	65282	*Orthetrum albistylum (Selys, 1848)*	*Orthétrum à stylets blancs (L')*	Reproduction indéterminée	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2018 - 2019
	65290	*Orthetrum brunneum (Boyer de Fonscolombe, 1837)*	*Orthétrum brun (L')*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	65278	*Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)*	*Orthétrum réticulé (L')*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	65284	*Orthetrum coerulescens (Fabricius, 1798)*	*Orthétrum bleuissant (L')*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	65184	*Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)*	*Agrion à larges pattes, Pennipatte bleuâtre*	Reproduction indéterminée	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2018 - 2019
	65101	*Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)*	*Petite nymphe au corps de feu (La)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1998 - 2019
	65322	*Sympetrum sanguineum (O.F. Müller, 1764)*	*Sympétrum sanguin (Le), Sympétrum rouge sang (Le)*	Reproduction indéterminée	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2018 - 2019
	65344	*Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840)*	*Sympétrum fascié (Le)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2019 - 2019
Oiseaux	2616	*Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758)*	*Chevalier guignette*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2018 - 2018
	3571	*Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)*	*Martin-pêcheur d'Europe*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	1958	*Anas crecca Linnaeus, 1758*	*Sarcelle d'hiver*	Hivernage, séjour hors de période de reproduction	Informateur : LPO Limousin				1991 - 1991
	1966	*Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758*	*Canard colvert*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : LPO Limousin				2018 - 2020
	1975	*Anas querquedula Linnaeus, 1758*	*Sarcelle d'été*	Hivernage, séjour hors de période de reproduction	Informateur : LPO Limousin				1991 - 1991
	3726	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	*Pipit farlouse*	Passage, migration	Informateur : LPO Limousin				2019 - 2020

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	2506	*Ardea cinerea Linnaeus, 1758*	*Héron cendré*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	2623	*Buteo buteo (Linnaeus, 1758)*	*Buse variable*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	4588	*Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)*	*Linotte mélodieuse*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	4583	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	*Chardonneret élégant*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	2502	*Casmerodius albus (Linnaeus, 1758)*	*Grande Aigrette*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	2881	*Circus cyaneus (Linnaeus, 1766)*	*Busard Saint-Martin*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2001 - 2001
	534742	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*	*Mésange bleue*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	459478	*Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)*	*Hirondelle de fenêtre*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	3611	*Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)*	*Pic épeiche*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	3630	*Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)*	*Pic épeichette*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	3608	*Dryocopus martius (Linnaeus, 1758)*	*Pic noir*	Reproduction indéterminée	Informateur : LEBRETON A.				2019 - 2019
	4001	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	*Rougegorge familier*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	2669	*Falco tinnunculus Linnaeus, 1758*	*Faucon crécerelle*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	4330	*Ficedula hypoleuca (Pallas, 1764)*	*Gobemouche noir*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2019 - 2019

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	4564	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	*Pinson des arbres*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	2543	*Gallinago gallinago (Linnaeus, 1758)*	*Bécassine des marais*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	3059	*Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)*	*Poule-d'eau, Gallinule poule-d'eau*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	3696	*Hirundo rustica Linnaeus, 1758*	*Hirondelle rustique, Hirondelle de cheminée*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	3807	*Lanius collurio Linnaeus, 1758*	*Pie-grièche écorcheur*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	4013	*Luscinia megarhynchos C. L. Brehm, 1831*	*Rossignol philomèle*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	2840	*Milvus migrans (Boddaert, 1783)*	*Milan noir*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	2844	*Milvus milvus (Linnaeus, 1758)*	*Milan royal*	Passage, migration	Informateur : LPO Limousin				2005 - 2010
				Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	3941	*Motacilla alba Linnaeus, 1758*	*Bergeronnette grise*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2018 - 2020
	3755	*Motacilla cinerea Tunstall, 1771*	*Bergeronnette des ruisseaux*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	3803	*Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)*	*Loriot d'Europe, Loriot jaune*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	3764	*Parus major Linnaeus, 1758*	*Mésange charbonnière*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	2440	*Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)*	*Grand Cormoran*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	4040	*Phoenicurus phoenicurus (Linnaeus, 1758)*	*Rougequeue à front blanc*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	4280	*Phylloscopus collybita (Vieillot, 1887)*	*Pouillot véloce*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	3603	*Picus viridis Linnaeus, 1758*	*Pic vert, Pivert*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	4049	*Saxicola rubetra (Linnaeus, 1758)*	*Traquet tarier, Tarier des prés*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2019 - 2019
	3774	*Sitta europaea Linnaeus, 1758*	*Sittelle torchepot*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	3439	*Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)*	*Tourterelle des bois*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	4257	*Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)*	*Fauvette à tête noire*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	2603	*Tringa ochropus Linnaeus, 1758*	*Chevalier culblanc*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	3967	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	*Troglodyte mignon*	Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020
	4117	*Turdus merula Linnaeus, 1758*	*Merle noir*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	4129	*Turdus philomelos C. L. Brehm, 1831*	*Grive musicienne*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020
	4112	*Turdus torquatus Linnaeus, 1758*	*Merle à plastron*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2020 - 2020

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	3187	*Vanellus vanellus (Linnaeus, 1758)*	*Vanneau huppé*	Reproduction indéterminée	Informateur : LPO Limousin				2001 - 2001
Orthoptères	66156	*Chorthippus jucundus (Fischer, 1853)*	*Criquet des marais, Criquet des Joncs*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	65487	*Stethophyma grossum (Linnaeus, 1758)*	*Criquet ensanglanté, Œdipode ensanglantée*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
	65774	*Tettigonia viridissima (Linnaeus, 1758)*	*Grande Sauterelle verte, Sauterelle verte (des prés), Tettigonie verte, Sauterelle à coutelas*	Reproduction indéterminée					2018 - 2018
Phanérogames	87478	*Callitriche palustris L., 1753*	*Callitriche des marais, Callitriche de printemps*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Alexis LEBRETON (OFB)				2019 - 2019
	88489	*Carex echinata Murray, 1770*	*Laîche étoilée, Laîche-hérisson*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)				2019 - 2019
	95922	*Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult., 1817*	*Scirpe des marais*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)				2019 - 2019
	101221	*Helosciadium nodiflorum (L.) W.D.J.Koch, 1824*	*Ache nodiflore*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)				2019 - 2019
	129000	*Veronica scutellata L., 1753*	*Véronique à écus, Véronique à écusson*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Victor Malcoste (CBNMC)				2018 - 2018
Reptiles	851674	*Natrix helvetica (Lacepède, 1789)*		Reproduction indéterminée	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2020 - 2020

7.3 Espèces à statut réglementé

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
Amphibiens	259	*Bufo bufo (Linnaeus, 1758)*	Autre	Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	281	*Hyla arborea (Linnaeus, 1758)*	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	310	*Rana dalmatina Fitzinger in Bonaparte, 1838*	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	351	*Rana temporaria Linnaeus, 1758*	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
				Production des spécimens de grenouille rousse *(lien)*
	444443	*Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771)*	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
Bivalves	163421	*Unio crassus courtillieri Hattemann, 1859*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature *(lien)*
				Liste des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire français métropolitain *(lien)*
Crustacés	162667	*Pacifastacus leniusculus (Dana, 1852)*	Autre	Liste des espèces animales exotiques envahissantes dont l'introduction est interdite sur le territoire métropolitain *(lien)*
	162668	*Procambarus clarkii (Girard, 1852)*	Autre	Liste des espèces animales exotiques envahissantes dont l'introduction est interdite sur le territoire métropolitain *(lien)*
Gastéropodes	64260	*Helix pomatia Linnaeus, 1758*	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des escargots dont le ramassage et la cession à titre gratuit ou onéreux peuvent être interdits ou autorisés sur le territoire français métropolitain *(lien)*
Insectes	10502	*Lucanus cervus (Linnaeus, 1758)*	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
	53979	*Lycaena dispar (Haworth, 1802)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
Mammifères	60313	*Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)*	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60345	*Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)*	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60360	*Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)*	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60418	*Myotis myotis (Borkhausen, 1797)*	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60479	*Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)*	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60490	*Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)*	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60630	*Lutra lutra (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60658	*Martes martes (Linnaeus, 1758)*	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
	60674	*Martes foina (Erxleben, 1777)*	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
	61258	*Arvicola sapidus Miller, 1908*	Déterminante	Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	61667	*Myocastor coypus (Molina, 1782)*	Autre	Liste des espèces animales exotiques envahissantes dont l'introduction est interdite sur le territoire métropolitain *(lien)*
				Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
	79301	*Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817)*	Autre	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
Oiseaux	1958	*Anas crecca Linnaeus, 1758*	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national *(lien)*
	1966	*Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758*	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
				Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Guadeloupe *(lien)*
				Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Martinique *(lien)*

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
	2440	*Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	2506	*Ardea cinerea Linnaeus, 1758*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
				Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Réunion *(lien)*
	2543	*Gallinago gallinago (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national *(lien)*
	2603	*Tringa ochropus Linnaeus, 1758*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	2616	*Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
				Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Réunion *(lien)*
	2623	*Buteo buteo (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	2669	*Falco tinnunculus Linnaeus, 1758*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
				Liste des oiseaux représentés dans le département de la Guyane protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
				Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Guadeloupe *(lien)*
	2840	*Milvus migrans (Boddaert, 1783)*	Autre	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
				Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Guadeloupe *(lien)*
				Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Réunion *(lien)*
	2844	*Milvus milvus (Linnaeus, 1758)*	Autre	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) *(lien)*
				Liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	2881	*Circus cyaneus (Linnaeus, 1766)*	Autre	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) *(lien)*
				Liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3036	*Rallus aquaticus Linnaeus, 1758*	Déterminante	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national *(lien)*

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
	3059	*Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national *(lien)*
	3187	*Vanellus vanellus (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national *(lien)*
	3439	*Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national *(lien)*
	3571	*Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)*	Autre	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3582	*Merops apiaster Linnaeus, 1758*	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3603	*Picus viridis Linnaeus, 1758*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3608	*Dryocopus martius (Linnaeus, 1758)*	Autre	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3611	*Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3630	*Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3696	*Hirundo rustica Linnaeus, 1758*	Autre	Liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
				Liste des oiseaux représentés dans le département de la Guyane protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3726	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3755	*Motacilla cinerea Tunstall, 1771*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3764	*Parus major Linnaeus, 1758*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3774	*Sitta europaea Linnaeus, 1758*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3803	*Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3807	*Lanius collurio Linnaeus, 1758*	Autre	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3941	*Motacilla alba Linnaeus, 1758*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
				Liste des oiseaux représentés dans le département de la Guyane protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
				Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Réunion *(lien)*
	3967	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	4001	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	4013	*Luscinia megarhynchos C. L. Brehm, 1831*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	4040	*Phoenicurus phoenicurus (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	4049	*Saxicola rubetra (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	4112	*Turdus torquatus Linnaeus, 1758*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	4117	*Turdus merula Linnaeus, 1758*	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national *(lien)*
	4129	*Turdus philomelos C. L. Brehm, 1831*	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national *(lien)*
	4257	*Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	4280	*Phylloscopus collybita (Vieillot, 1887)*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	4330	*Ficedula hypoleuca (Pallas, 1764)*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	4564	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	4583	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	459478	*Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
				Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Guadeloupe *(lien)*
	534742	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
Reptiles	851674	*Natrix helvetica (Lacepède, 1789)*	Autre	Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
Angiospermes	103862	*Isolepis fluitans (L.) R.Br., 1810*	Déterminante	Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes sur le territoire de la Réunion *(lien)*

8. LIENS ESPECES ET HABITATS

Non renseigné

9. SOURCES

Type	Auteur	Année de publication	Titre
Bibliographie	SMABGA; Adrien Pagnon, Etienne Boury	2018	Inventaires faunistiques et floristiques sur un espace de liberté de la vallée de la Semme
	SMABGA; Adrien Pagnon, Etienne Boury	2018	Inventaires faunistiques et floristiques sur un espace de liberté de la vallée de la Semme
Informateur	Alexis LEBRETON (OFB)		
	BOURY Etienne, données naturalistes		
	GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)		
	LEBRETON A.		
	LPO Limousin		
	SLEM (Société Limousine d'Etude des Mollusques)		
	SLO (Société Limousine d'Odonatologie)		
	Victor Malcoste (CBNMC)		

VALLÉE DE LA GARTEMPE SUR L'ENSEMBLE DE SON COURS (Identifiant national : 740120050)

(ZNIEFF Continentale de type 2)

(Identifiant régional : 23870005)

La citation de référence de cette fiche doit se faire comme suite : Espaces Naturels du Limousin, Chabrol L., .- 740120050, VALLÉE DE LA GARTEMPE SUR L'ENSEMBLE DE SON COURS. - INPN, SPN-MNHN Paris, 31P. *https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/740120050.pdf*

Région en charge de la zone : Limousin
Rédacteur(s) :Espaces Naturels du Limousin, Chabrol L.
Centroïde calculé : 492095°-2144614°

Dates de validation régionale et nationale

Date de premier avis CSRPN : 26/01/2000
Date actuelle d'avis CSRPN : 26/01/2000
Date de première diffusion INPN : 01/01/1900
Date de dernière diffusion INPN : 19/04/2016

1. DESCRIPTION 2
2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE 4
3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE 4
4. FACTEUR INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE 5
5. BILAN DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS 5
6. HABITATS 6
7. ESPECES 17
8. LIENS ESPECES ET HABITATS 31
9. SOURCES 31

1. DESCRIPTION

ZNIEFF de Type 1 inclue(s)

- Id nat. : 740002783 - (Id reg. : 87000021)
- Id nat. : 740007689 - (Id reg. : 23000001)
- Id nat. : 740002763 - (Id reg. : 87000065)
- Id nat. : 740000058 - (Id reg. : 87000041)
- Id nat. : 740000097 - (Id reg. : 87000026)
- Id nat. : 740120051 - (Id reg. : 87000064)

1.1 Localisation administrative

- Département : Haute-Vienne
- Département : Creuse

- Commune : Lizières (INSEE : 23111)
- Commune : Saint-Sornin-la-Marche (INSEE : 87179)
- Commune : Balledent (INSEE : 87007)
- Commune : Thiat (INSEE : 87196)
- Commune : Chapelle-Taillefert (INSEE : 23052)
- Commune : Sardent (INSEE : 23168)
- Commune : Blond (INSEE : 87018)
- Commune : Rancon (INSEE : 87121)
- Commune : Saint-Bonnet-de-Bellac (INSEE : 87139)
- Commune : Grand-Bourg (INSEE : 23095)
- Commune : Savennes (INSEE : 23170)
- Commune : Montaigut-le-Blanc (INSEE : 23132)
- Commune : Saint-Éloi (INSEE : 23191)
- Commune : Saint-Victor-en-Marche (INSEE : 23248)
- Commune : Saint-Pierre-de-Fursac (INSEE : 23231)
- Commune : Saint-Sulpice-Laurière (INSEE : 87181)
- Commune : Châteauponsac (INSEE : 87041)
- Commune : Dinsac (INSEE : 87056)
- Commune : Croix-sur-Gartempe (INSEE : 87052)
- Commune : Peyrat-de-Bellac (INSEE : 87116)
- Commune : Peyrabout (INSEE : 23150)
- Commune : Saint-Léger-le-Guérétois (INSEE : 23208)
- Commune : Saint-Goussaud (INSEE : 23200)
- Commune : Blanzac (INSEE : 87017)
- Commune : Breuilaufa (INSEE : 87022)
- Commune : Saint-Priest-la-Feuille (INSEE : 23235)
- Commune : Maisonnisses (INSEE : 23118)
- Commune : Brionne (INSEE : 23033)
- Commune : Saint-Ouen-sur-Gartempe (INSEE : 87172)
- Commune : Droux (INSEE : 87061)
- Commune : Bellac (INSEE : 87011)
- Commune : Bersac-sur-Rivalier (INSEE : 87013)
- Commune : Laurière (INSEE : 87083)
- Commune : Arrènes (INSEE : 23006)
- Commune : Chamborand (INSEE : 23047)
- Commune : Lépinas (INSEE : 23107)
- Commune : Saint-Silvain-Montaigut (INSEE : 23242)
- Commune : Bussière-Poitevine (INSEE : 87028)
- Commune : Chamboret (INSEE : 87033)
- Commune : Folles (INSEE : 87067)
- Commune : Vaulry (INSEE : 87198)
- Commune : Saint-Christophe (INSEE : 23186)
- Commune : Saint-Étienne-de-Fursac (INSEE : 23192)
- Commune : Bazeuge (INSEE : 87008)
- Commune : Gartempe (INSEE : 23088)
- Commune : Darnac (INSEE : 87055)

- Commune : Dorat (INSEE : 87059)
- Commune : Jabreilles-les-Bordes (INSEE : 87076)
- Commune : Berneuil (INSEE : 87012)
- Commune : Bessines-sur-Gartempe (INSEE : 87014)
- Commune : Magnac-Laval (INSEE : 87089)
- Commune : Oradour-Saint-Genest (INSEE : 87109)

1.2 Superficie

3978,62 hectares

1.3 Altitude

Minimale (mètre): 140
Maximale (mètre): 650

1.4 Liaisons écologiques avec d'autres ZNIEFF

- Id nat. : 740007689 - TOURBIERE DE FRIAULOUSE (Type 1) (Id reg. : 23000001)
- Id nat. : 740002763 - VALLÉE DE LA GARTEMPE A CHATEAUPONSAC (Type 1) (Id reg. : 87000065)
- Id nat. : 740000058 - VALLÉE DE LA GLAYEULE (Type 1) (Id reg. : 87000041)
- Id nat. : 740000097 - VALLÉE DE LA GARTEMPE : SAUT DE LA BRAME (Type 1) (Id reg. : 87000026)
- Id nat. : 740002783 - VALLÉE DE LA GARTEMPE AU VIADUC DE ROCHEROLLES (Type 1) (Id reg. : 87000021)
- Id nat. : 740120051 - VALLÉE DE LA GARTEMPE À L'AMONT DU PONT DE LANNEAU (Type 1) (Id reg. : 87000064)

1.5 Commentaire général

La Gartempe est un affluent en rive gauche de la Creuse. Elle prend sa source dans le département de la Creuse sur les communes de Lépinas et de Peyrabout à environ 600 m d'altitude. Cette rivière traverse ensuite la Creuse en direction de l'ouest, puis traverse la Haute-Vienne toujours plein ouest. A hauteur de Bellac, elle coule plein nord pour rejoindre le département de la Vienne peu après avoir reçu les eaux de la Brame. Ainsi, cette rivière parcoure près de 200 km en Limousin sur des terrains granitiques. La Gartempe est classée en 1ère catégorie des sources jusqu'à Bessines (Salmonidés dominants) puis à partir de Bessines le peuplement piscicole est dominé par les Cyprinidés, nous sommes en 2ème catégorie. De nombreuses études ont été réalisées sur cette rivière dans le cadre du Plan Saumon.

Une partie de la rivière bénéficie d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope pour le préserver le Saumon atlantique, poisson emblématique de la rivière.

Dans sa partie amont, la rivière coule au milieu des landes tourbeuses et prairies humides. Puis, à partir des environs de Rocherolles, la vallée devient plus encaissée et boisée. C'est à hauteur de Châteauponsac que les pentes sont les plus abruptes. La végétation est essentiellement boisée mais quelques landes persistent par endroits sur les affleurements rocheux bien exposés, principalement en rive droite. Au plan botanique, il faut signaler la présence de quelques espèces remarquables comme le Carex brizoides (protégée en Limousin, et bien représenté dans la vallée). Au plan faunistique, l'espèce la plus remarquable reste le Saumon atlantique (Salmo salar) réintroduit depuis plusieurs années et qui semble s'implanter.

De nombreuses autres espèces remarquables ont été citées, on se reportera pour plus de précision aux fiches ZNIEFF des zones de type I définies dans la grande zone de type II.

1.6 Compléments descriptifs

1.6.1 Mesures de protection

- Arrêté de protection de biotope, d'habitat naturel ou de site d'intérêt géologique
- Site inscrit au titre de la Directive Habitats (ZSC, SIC, PSIC)

Commentaire sur les mesures de protection

APPB "vallée de la Gartempe", 13-05-1986, 40 km linéaire, axe saumon

1.6.2 Activités humaines

- Agriculture
- Sylviculture
- Elevage
- Pêche
- Chasse
- Habitat dispersé
- Exploitations minières, carrières

Commentaire sur les activités humaines

aucun commentaire

1.6.3 Géomorphologie

- Rivière, fleuve
- Lit majeur
- Vallée

Commentaire sur la géomorphologie

aucun commentaire

1.6.4 Statut de propriété

- Indéterminé

Commentaire sur le statut de propriété

aucun commentaire

2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE

Patrimoniaux	Fonctionnels	Complémentaires
- Ecologique - Faunistique - Poissons - Amphibiens - Reptiles - Oiseaux - Mammifères - Autre Faune (préciser) - Insectes - Floristique - Phanérogames	- Fonction d'habitat pour les populations animales ou végétales	- Géomorphologique - Scientifique

Commentaire sur les intèrêts

aucun commentaire

3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE

- Répartition des espèces (faune, flore)

- Fonctionnement et relation d'écosystèmes

Commentaire sur les critères de délimitation de la zone

Vallée de la Gartempe, sur l'ensemble de son cours, depuis les zones de sources jusqu'à la limite départementale avec la Vienne.

4. FACTEURS INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE

Facteur d'évolution	Effet négatif	Effet significatif	Réalité de l'impact
Création ou modification des berges et des digues, îles et îlots artificiels, remblais et déblais, fossés	Intérieur	Indéterminé	Potentiel
Entretien des rivières, canaux, fossés,plans d'eau	Intérieur	Indéterminé	Potentiel
Modification du fonctionnement hydraulique	Intérieur	Indéterminé	Potentiel
Coupes, abattages, arrachages et déboisements	Intérieur	Indéterminé	Potentiel

Commentaire sur les facteurs

aucun commentaire

5. BILANS DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS

5.1 Espèces

Nulle	Faible	Moyen	Bon
- Algues - Bryophytes - Lichens - Ptéridophytes - Mollusques - Crustacés - Arachnides - Myriapodes - Orthoptères - Diptères - Hyménoptères - Autres ordres d'Hexapodes - Hémiptères - Ascomycètes - Basidiomycètes - Autres Fonges	- Amphibiens - Autre Faunes - Mammifères - Oiseaux - Phanérogames - Poissons - Reptiles - Odonates - Lépidoptères - Coléoptères		

5.2 Habitats

6. HABITATS

6.1 Habitats déterminants

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	31.1 Landes humides				
	41.4 Forêts mixtes de pentes et ravins				
	62.2 Végétation des falaises continentales siliceuses				
	53.4 Bordures à Calamagrostis des eaux courantes				
	44.31 Forêts de Frênes et d'Aulnes des ruisselets et des sources (rivulaires)		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.41 Forêts de ravin à Frêne et Sycomore	*9180 Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion*	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.4 Forêts mixtes de pentes et ravins				
	41.23 Frênaies-chênaies sub-atlantiques à primevère		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	37.71 Voiles des cours d'eau		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	37.7 Lisières humides à grandes herbes	*6430 Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin*	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	37.312 Prairies à Molinie acidiphiles	*6410 Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)*	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	37.21 Prairies humides atlantiques et subatlantiques		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	37.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées				

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	54.57 Tourbières tremblantes à Rhynchospora		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	54.4 Bas-marais acides				
	62.2 Végétation des falaises continentales siliceuses				
	31.2 Landes sèches				
	24.1 Lits des rivières				
	24.44 Végétation des rivières eutrophes	*3260 Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion*	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	24.1 Lits des rivières				
	31.2 Landes sèches				
	37.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées				
	37.71 Voiles des cours d'eau		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.23 Frênaies-chênaies sub-atlantiques à primevère		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.4 Forêts mixtes de pentes et ravins				
	44.31 Forêts de Frênes et d'Aulnes des ruisselets et des sources (rivulaires)	*91E0 Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	62.2 Végétation des falaises continentales siliceuses				
	62.2 Végétation des falaises continentales siliceuses				
	31.2 Landes sèches				
	53.4 Bordures à Calamagrostis des eaux courantes				
	22.4 Végétations aquatiques				

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	31.11 Landes humides atlantiques septentrionales		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	37.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées				
	37.312 Prairies à Molinie acidiphiles		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	37.71 Voiles des cours d'eau		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	44.1 Formations riveraines de Saules				
	53.2 Communautés à grandes Laîches				
	53.4 Bordures à Calamagrostis des eaux courantes				
	24.1 Lits des rivières				
	37.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées				
	44.3 Forêt de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens				
	53.4 Bordures à Calamagrostis des eaux courantes				
	62.2 Végétation des falaises continentales siliceuses				
	37.312 Prairies à Molinie acidiphiles		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	44.A1 Bois de Bouleaux à Sphaignes		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	51.11 Buttes, bourrelets et pelouses tourbeuses		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	51.14 Suintements et rigoles de tourbières		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	51.2 Tourbières à Molinie bleue				

6.2 Habitats autres

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	22.31 Communautés amphibies pérennes septentrionales		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	31.83 Fruticées atlantiques des sols pauvres		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	31.86 Landes à Fougères		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	31.87 Clairières forestières		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	31.8D Recrûs forestiers caducifoliés		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	22.12 Eaux mésotrophes		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	24 Eaux courantes		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	31.2 Landes sèches	*4030 Landes sèches européennes*	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	31.2381 Landes anglo-normandes à Ulex minor et Erica cinerea		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	31.831 Ronciers		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	31.842 Landes à Cytisus purgans	*5120 Formations montagnardes à Cytisus purgans*	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	31.861 Landes subatlantiques à Fougères		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	22.12 Eaux mésotrophes		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	24 *Eaux courantes*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	31.2381 *Landes anglo-normandes à Ulex minor et Erica cinerea*	*4030* *Landes sèches européennes*	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	31.831 *Ronciers*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	31.861 *Landes subatlantiques à Fougères*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	31.871 *Clairières herbacées forestières*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	38.13 *Pâturages abandonnés*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.12 *Hêtraies atlantiques acidiphiles*	*9120* *Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion)*	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.2 *Chênaies-charmaies*				
	41.21 *Chênaies atlantiques mixtes à Jacinthes des bois*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.5 *Chênaies acidiphiles*				
	44.1 *Formations riveraines de Saules*				
	44.921 *Saussaies marécageuses à Saule cendré*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	83.31 *Plantations de conifères*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	83.323 *Plantations de Chênes exotiques*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	24.1 *Lits des rivières*				
	41.5 *Chênaies acidiphiles*				

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	24 *Eaux courantes*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	24.1 *Lits des rivières*				
	31.8111 *Fruticées subatlantiques Prunus spinosa et Rubus fruticosus*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	31.831 *Ronciers*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	37.2 *Prairies humides eutrophes*				
	37.217 *Prairies à Jonc diffus*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	37.25 *Prairies humides de transition à hautes herbes*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	37.32 *Prairies à Jonc rude et pelouses humides à Nard*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	38 *Prairies mésophiles*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	38.111 *Pâturages à Ray-grass*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	38.112 *Pâturages à Cynosurus-Centaurea*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	38.13 *Pâturages abandonnés*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.13 *Hêtraies neutrophiles*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.5 *Chênaies acidiphiles*		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	44.9 *Bois marécageux d'Aulne, de Saule et de Myrte des marais*				

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	44.91 Bois marécageux d'Aulnes		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	44.92 Saussaies marécageuses		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	44.921 Saussaies marécageuses à Saule cendré		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	53.5 Jonchaies hautes		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	81 Prairies améliorées		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	83.31 Plantations de conifères		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	83.323 Plantations de Chênes exotiques		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	86 Villes, villages et sites industriels		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.2 Chênaies-charmaies				
	41.5 Chênaies acidiphiles				
	82.2 Cultures avec marges de végétation spontanée				
	83.324 Plantations de Robiniers		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	86 Villes, villages et sites industriels		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	35.11 Gazons à Nard raide		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	37.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées				
	37.241 Pâtures à grand jonc		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	38.11 Pâturages continus		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41 Forêts caducifoliées		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.12 Hêtraies atlantiques acidiphiles				
	41.5 Chênaies acidiphiles				
	41.52 Chênaies acidiphiles atlantiques à Hêtres		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.9 Bois de Châtaigniers		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.B11 Bois de Bouleaux humides		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	43 Forêts mixtes		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	44.92 Saussaies marécageuses		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	54.11 Sources d'eaux douces pauvres en bases		Informateur : Conservatoire Botanique National du Massif Central		
	31.871 Clairières herbacées forestières		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	37.2 Prairies humides eutrophes				
	37.22 Prairies à Jonc acutiflore	*6410 Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)*	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	37.3 Prairies humides oligotrophes				
	38.13 Pâturages abandonnés		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	38.2 Prairies de fauche de basse altitude		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	41.12 Hêtraies atlantiques acidiphiles	*9120 Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion)*	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.2 Chênaies-charmaies				
	41.21 Chênaies atlantiques mixtes à Jacinthes des bois		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	41.5 Chênaies acidiphiles				
	44.3 Forêt de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens	*91E0 Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	44.921 Saussaies marécageuses à Saule cendré		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	53.5 Jonchaies hautes				
	62.3 Dalles rocheuses	*8230 Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii*	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	82.3 Culture extensive		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	83.31 Plantations de conifères		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	83.323 Plantations de Chênes exotiques		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	83.324 Plantations de Robiniers		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	86 Villes, villages et sites industriels		Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	38.1 Pâtures mésophiles				
	37.3 Prairies humides oligotrophes				
	83.31 Plantations de conifères				

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	38.1 Pâtures mésophiles				
	86.1 Villes				
	38.1 Pâtures mésophiles				
	83.3 Plantations				
	38.1 Pâtures mésophiles				
	41.2 Chênaies-charmaies				
	38.1 Pâtures mésophiles				
	38.1 Pâtures mésophiles				
	24.1 Lits des rivières				
	41.2 Chênaies-charmaies				
	41.5 Chênaies acidiphiles				
	87 Terrains en friche et terrains vagues				

6.3 Habitats périphériques

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	82 Cultures				
	82.3 Culture extensive				
	41 Forêts caducifoliées				
	86.2 Villages				
	84.4 Bocages				
	4 Forêts				
	84.4 Bocages				
	83.3 Plantations				
	82.2 Cultures avec marges de végétation spontanée				
	84.4 Bocages				

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	82.2 *Cultures avec marges de végétation spontanée*				
	41 *Forêts caducifoliées*				
	81 *Prairies améliorées*				
	84.4 *Bocages*				
	37 *Prairies humides et mégaphorbiaies*				

6.4 Commentaire sur les habitats

aucun commentaire

7. ESPECES

7.1 Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Amphibiens	212	*Bombina variegata (Linnaeus, 1758)*	*Sonneur à ventre jaune*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2002 - 2008
	267	*Bufo calamita Laurenti, 1768*	*Crapaud calamite*	Reproduction indéterminée	Informateur : Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (= ex - Groupe Mammifères du Limousin)				1988
Coléoptères	12117	*Lytta vesicatoria (Linnaeus, 1758)*	*Mouche d'Espagne (la), Cantharide (la)*	Reproduction indéterminée	Informateur : Soc. Entomologique du Limousin (SEL)				1997
	10979	*Osmoderma eremita (Scopoli, 1763)*	*Barbot, Pique-prune*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CHAMBORD				2009
Lépidoptères	219806	*Hipparchia statilinus (Hufnagel, 1766)*	*Faune (Le), Arachné (L'), Coronis (Le)*	Reproduction indéterminée	Informateur : Soc. Entomologique du Limousin (SEL)				
	53979	*Lycaena dispar (Haworth, 1802)*	*Cuivré des marais (Le), Grand Cuivré (Le), Grand Argus satiné (Le), Argus satiné à taches noires (Le), Lycène disparate (Le), Cuivré de la Parelle-d'eau (Le)*	Reproduction indéterminée	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin				
Mammifères	61258	*Arvicola sapidus Miller, 1908*	*Campagnol amphibie, Rat d'eau*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2003 - 2009
	60345	*Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)*	*Barbastelle d'Europe, Barbastelle*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2008
	60596	*Felis sylvestris Schreber, 1775*	*Chat forestier, Chat sauvage*	Reproduction indéterminée	Informateur : Office National de la Chasse				1997

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	60831	*Genetta genetta (Linnaeus, 1758)*	*Genette commune, Genette*	Reproduction indéterminée	Informateur : Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (= ex - Groupe Mammifères du Limousin)				1988
	60630	*Lutra lutra (Linnaeus, 1758)*	*Loutre d'Europe, Loutre commune, Loutre*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2002 - 2004
	61636	*Muscardinus avellanarius (Linnaeus, 1758)*	*Muscardin*	Reproduction indéterminée	Informateur : Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (= ex - Groupe Mammifères du Limousin)				1994
	79301	*Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817)*	*Murin de Bechstein*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2008
	60400	*Myotis emarginatus (E. Geoffroy, 1806)*	*Murin à oreilles échancrées, Vespertilion à oreilles échancrées*	Reproduction indéterminée	Informateur : Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (= ex - Groupe Mammifères du Limousin)				1991
	60418	*Myotis myotis (Borkhausen, 1797)*	*Grand Murin*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				1999 - 2008
	60119	*Neomys anomalus Cabrera, 1907*	*Crossope de Miller, Musaraigne de Miller*	Reproduction indéterminée	Informateur : Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (= ex - Groupe Mammifères du Limousin)				1996
	60468	*Nyctalus noctula (Schreber, 1774)*	*Noctule commune*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2002
	60295	*Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)*	*Grand rhinolophe*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				2000 - 2008
	60313	*Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)*	*Petit rhinolophe*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)				1999 - 2008
Mollusques	64435	*Margaritifera margaritifera (Linnaeus, 1758)*	*Mulette perlière, Moule perlière*	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : Cochet G.				

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Odonates	65133	*Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840)*	*Agrion de Mercure*	Reproduction indéterminée	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin				2002
	65229	*Gomphus simillimus Selys, 1850*	*Gomphe semblable (Le)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2001 - 2002
	65381	*Oxygastra curtisii (Dale, 1834)*	*Cordulie à corps fin (La), Oxycordulie à corps fin (L')*	Reproduction indéterminée	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin				1995
Oiseaux	1958	*Anas crecca Linnaeus, 1758*	*Sarcelle d'hiver*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2004
	3726	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	*Pipit farlouse*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2002
	3120	*Burhinus oedicnemus (Linnaeus, 1758)*	*Oedicnème criard*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2005
	4586	*Carduelis spinus (Linnaeus, 1758)*	*Tarin des aulnes*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2005 - 2009
	3958	*Cinclus cinclus (Linnaeus, 1758)*	*Cincle plongeur*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2000 - 2009
	2881	*Circus cyaneus (Linnaeus, 1758)*	*Busard Saint-Martin*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2010
	3422	*Columba oenas Linnaeus, 1758*	*Pigeon colombin*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2007
	4510	*Corvus corax Linnaeus, 1758*	*Grand corbeau*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2007

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	4501	*Corvus frugilegus Linnaeus, 1758*	*Corbeau freux*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2005 - 2007
	3619	*Dendrocopos medius (Linnaeus, 1758)*	*Pic mar*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2001 - 2008
	3608	*Dryocopus martius (Linnaeus, 1758)*	*Pic noir*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2001 - 2006
	2938	*Falco peregrinus Tunstall, 1771*	*Faucon pèlerin*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2000 - 2007
	3299	*Larus fuscus fuscus Linnaeus, 1758*	*Goéland de la Baltique*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CHABROL L.,CNBMC				2002 - 2009
	4167	*Locustella naevia (Boddaert, 1783)*	*Locustelle tachetée*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2002 - 2008
	4603	*Loxia curvirostra Linnaeus, 1758*	*Bec-croisé des sapins*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2002
	2989	*Perdix perdix (Linnaeus, 1758)*	*Perdrix grise*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2000
	2832	*Pernis apivorus (Linnaeus, 1758)*	*Bondrée apivore*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2002
	3036	*Rallus aquaticus Linnaeus, 1758*	*Râle d'eau*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2002 - 2008
	3688	*Riparia riparia (Linnaeus, 1758)*	*Hirondelle de rivage*	Reproduction indéterminée	Informateur : SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)				2004

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Phanérogames	80155	*Adenocarpus complicatus (L.) J.Gay, 1836*	*Adénocarpe plié, Adénocarpe changé*	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : Rivet C.				
	82903	*Anthericum liliago L., 1753*	*Phalangère à fleurs de lys, Phalangère petit-lis, Bâton de Saint Joseph, Anthéricum à fleurs de Lis*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : MADY M.				2009 - 2010
	88395	*Carex brizoides L., 1755*	*Laîche fausse-brize*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : BOUVIER M.L.				2002 - 2011
	88415	*Carex caryophyllea Latourr., 1785*	*Laîche printanière, Laîche du printemps*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Conservatoire Botanique National du Massif Central				2004
	90178	*Ceratocapnos claviculata (L.) Lidén, 1984*	*Corydale à vrilles*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : HENNEQUIN E.				2002 - 2009
	94145	*Cytisus oromediterraneus Rivas Mart. & al., 1984*	*Cytise oroméditerranéen, Genêt oroméditerranéen, Genêt purgatif*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CHABROL L.,CNBMC				2009
	94160	*Cytisus purgans (L.) Boiss., 1840*	*Épine-fleurie, Genêt scorpion, Genêt épineux*	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : Rivet C.				
	95239	*Doronicum pardalianches L., 1753*	*Doronic à feuilles cordées, Doronic panthère, Doronic à feuilles en cœur*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Conservatoire Botanique National du Massif Central				2002
	96691	*Erica scoparia L., 1753*	*Bruyère à balais*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : MADY M.				2009
	96861	*Eriophorum vaginatum L., 1753*	*Linaigrette vaginée, Linaigrette engainée*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : HENNEQUIN E.				2002 - 2003

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	103057	*Hyacinthoides non-scripta (L.) Chouard ex Rothm., 1944*	*Jacinthe sauvage, Jacinthe des bois, Scille penchée*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : DUFEU L.				2004 - 2011
	103292	*Hypericum linariifolium Vahl, 1790*	*Millepertuis à feuilles de lin, Millepertuis à feuilles de saule, Millepertuis à feuilles linéaires*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : MADY M.				2009
	103553	*Impatiens noli-tangere L., 1753*	*Balsamine des bois, Impatiente ne-me-touchez-pas, Impatiente N'y-touchez-pas*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Conservatoire Botanique National du Massif Central				2009
	103917	*Isopyrum thalictroides L., 1753*	*Isopyre faux Pigamon*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin				1997
	107073	*Lysimachia nummularia L., 1753*	*Lysimaque nummulaire, Herbe aux écus*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin				1997
	108345	*Menyanthes trifoliata L., 1753*	*Trèfle d'eau, Ményanthe*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : HENNEQUIN E.				2003
	108421	*Mespilus germanica L., 1753*	*Néflier*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : MADY M.				2002 - 2009
	109291	*Narcissus poeticus L., 1753*	*Narcisse des poètes*	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : Rivet C.				
	109372	*Narthecium ossifragum (L.) Huds., 1762*	*Narthécie des marais, Ossifrage, Brise-os*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : HENNEQUIN E.				2002 - 2009
	112426	*Parnassia palustris L., 1753*	*Parnassie des marais, Hépatique blanche*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : DELBOSC P.				2002 - 2010

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	112853	*Peucedanum gallicum Latourr., 1785*	*Peucédan de France, Peucédan de Paris*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CHABROL L.,CNBMC				2006
	115587	*Potentilla palustris (L.) Scop., 1771*	*Potentille des marais*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : NAWROT O.				2002 - 2011
	116902	*Ranunculus aconitifolius L., 1753*	*Renoncule à feuilles d'aconit*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Conservatoire Botanique National du Massif Central				2004
	117731	*Rhynchospora alba (L.) Vahl, 1805*	*Rhynchospore blanc, Rhynchospore blanche*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : HENNEQUIN E.				2002 - 2003
	122539	*Senecio adonidifolius Loisel., 1807*	*Séneçon à feuilles d'Adonis*	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : Rivet C.				
	123179	*Sibthorpia europaea L., 1753*	*Sibthorpie d'Europe*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Conservatoire Botanique National du Massif Central				2009
	124346	*Sorbus torminalis (L.) Crantz, 1763*	*Alisier des bois, Alisier torminal, Alouchier*	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : Rivet C.				
	125364	*Symphytum tuberosum L., 1753*	*Consoude à tubercules*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : DUFEU L.				2007 - 2011
	141791	*Tolpis barbata subsp. barbata (L.) Gaertn., 1791*	*Trépane barbue*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : PEPIN F.				2010
	129639	*Viola palustris L., 1753*	*Violette des marais*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : DELBOSC P.				2002 - 2010
Poissons	69182	*Cottus gobio Linnaeus, 1758*	*Chabot, Chabot commun*	Reproduction indéterminée	Informateur : Conseil Supérieur de la Pêche, Brigade de Haute-Vienne				

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	66333	*Lampetra planeri (Bloch, 1784)*	*Lamproie de Planer, Lamproie de rivière, Petite lamproie, Lamproie de ruisseau européene*	Reproduction indéterminée	Informateur : Conseil Supérieur de la Pêche, Brigade de Haute-Vienne				
	67552	*Nemacheilus barbatulus (Linnaeus, 1758)*	*Loche franche*	Reproduction indéterminée	Informateur : Conseil Supérieur de la Pêche, Brigade de Haute-Vienne				
	67765	*Salmo salar Linnaeus, 1758*	*Saumon de l'Atlantique, Saumon atlantique*	Reproduction indéterminée	Informateur : Conseil Supérieur de la Pêche, Brigade de Haute-Vienne				
Ptéridophytes	131829	*Asplenium obovatum subsp. billotii (F.W.Schultz) O.Bolòs, Vigo, Massales & Ninot, 1990*	*Asplénium lancéolé*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Conservatoire Botanique National du Massif Central				2004
	110313	*Ophioglossum vulgatum L., 1753*	*Ophioglosse commun, Langue de serpent, Ophioglosse Langue-de-serpent*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SEYTRE L.				2005
Reptiles	77955	*Coronella austriaca Laurenti, 1768*	*Coronelle lisse*	Reproduction indéterminée	Informateur : Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (= ex - Groupe Mammifères du Limousin)				1987
	77381	*Emys orbicularis (Linnaeus, 1758)*	*Cistude d'Europe*	Reproduction indéterminée	Informateur : Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (= ex - Groupe Mammifères du Limousin)				1998
	77692	*Lacerta vivipara Jacquin, 1787*	*Lézard vivipare*	Reproduction indéterminée	Informateur : Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (= ex - Groupe Mammifères du Limousin)				1981

7.2 Espèces autres

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Odonates	65473	*Anax imperator Leach, 1815*	*Anax empereur (L')*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1999 - 2004
	65088	*Calopteryx splendens (Harris, 1782)*	*Caloptéryx éclatant*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1999 - 2005
	65085	*Calopteryx virgo meridionalis Selys, 1873*	*Caloptéryx vierge méridional, Caloptéryx méridional*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1999 - 2005
	65219	*Chalcolestes viridis (Vander Linden, 1825)*	*Leste vert*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2004
	65141	*Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)*	*Agrion jouvencelle*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2004
	199694	*Cordulegaster boltonii (Donovan, 1807)*	*Cordulégastre annelé (Le)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2005 - 2009
	65376	*Cordulia aenea (Linnaeus, 1758)*	*Cordulie bronzée (La)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2005
	65300	*Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)*	*Crocothémis écarlate (Le)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2004
	65155	*Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840)*	*Agrion porte-coupe*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2004
	65227	*Gomphus pulchellus Selys, 1840*	*Gomphe joli (Le)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2004
	65225	*Gomphus vulgatissimus (Linnaeus, 1758)*	*Gomphe vulgaire (Le)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2001 - 2004

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	65109	*Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)*	*Agrion élégant*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1999 - 2004
	65115	*Ischnura pumilio (Charpentier, 1825)*	*Agrion nain (L')*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2003
	65208	*Lestes sponsa (Hansemann, 1823)*	*Leste fiancé*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2004
	65262	*Libellula depressa Linnaeus, 1758*	*Libellule déprimée (La)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2001
	65249	*Onychogomphus forcipatus (Linnaeus, 1758)*	*Gomphe à forceps (Le), Gomphe à pinces (Le)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2000 - 2002
	65254	*Onychogomphus uncatus (Charpentier, 1840)*	*Gomphe à crochets (Le)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2001
	65282	*Orthetrum albistylum (Selys, 1848)*	*Orthétrum à stylets blancs (L')*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2004
	65290	*Orthetrum brunneum (Boyer de Fonscolombe, 1837)*	*Orthétrum brun (L')*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2000
	65278	*Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)*	*Orthétrum réticulé (L')*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2004
	65284	*Orthetrum coerulescens (Fabricius, 1798)*	*Orthétrum bleuissant (L')*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2004
	65184	*Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)*	*Agrion à larges pattes, Pennipatte bleuâtre*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1999 - 2005

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	65101	*Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)*	*Petite nymphe au corps de feu (La)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				2003 - 2005
	65322	*Sympetrum sanguineum (O.F. Müller, 1764)*	*Sympétrum sanguin (Le), Sympétrum rouge sang (Le)*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : SLO (Société Limousine d'Odonatologie)				1999
Phanérogames	119210	*Rubus mercieri Genev., 1868*		Reproduction certaine ou probable	Informateur : CHABROL L.,CNBMC				2004
Ptéridophytes	113301	*Phyllitis scolopendrium (L.) Newman, 1844*	*Scolopendre, Scolopendre officinale*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : MADY M.				2009

7.3 Espèces à statut réglementé

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
Amphibiens	212	*Bombina variegata (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
Bivalves	64435	*Margaritifera margaritifera (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire français métropolitain *(lien)*
Insectes	10979	*Osmoderma eremita (Scopoli, 1763)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	53979	*Lycaena dispar (Haworth, 1802)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	65133	*Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	65381	*Oxygastra curtisii (Dale, 1834)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
Mammifères	60119	*Neomys anomalus Cabrera, 1907*	Déterminante	Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60295	*Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60313	*Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60345	*Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60400	*Myotis emarginatus (E. Geoffroy, 1806)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60418	*Myotis myotis (Borkhausen, 1797)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60468	*Nyctalus noctula (Schreber, 1774)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60630	*Lutra lutra (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60831	*Genetta genetta (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	61258	*Arvicola sapidus Miller, 1908*	Déterminante	Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	61636	*Muscardinus avellanarius (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	79301	*Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
Oiseaux	1958	*Anas crecca Linnaeus, 1758*	Déterminante	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national *(lien)*
	2832	*Pernis apivorus (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	2881	*Circus cyaneus (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	2938	*Falco peregrinus Tunstall, 1771*	Déterminante	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
				Liste des oiseaux représentés dans le département de la Guyane protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	2989	*Perdix perdix (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
	3036	*Rallus aquaticus Linnaeus, 1758*	Déterminante	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national *(lien)*
	3120	*Burhinus oedicnemus (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3299	*Larus fuscus fuscus Linnaeus, 1758*	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
	3422	*Columba oenas Linnaeus, 1758*	Déterminante	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée *(lien)*
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national *(lien)*
	3608	*Dryocopus martius (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3619	*Dendrocopos medius (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) *(lien)*
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3688	*Riparia riparia (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
				Liste des oiseaux représentés dans le département de la Guyane protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3726	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	3958	*Cinclus cinclus (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	4167	*Locustella naevia (Boddaert, 1783)*	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	4510	*Corvus corax Linnaeus, 1758*	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	4586	*Carduelis spinus (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
	4603	*Loxia curvirostra Linnaeus, 1758*	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection *(lien)*
Poissons	66333	*Lampetra planeri (Bloch, 1784)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire français national *(lien)*
	67765	*Salmo salar Linnaeus, 1758*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire français national *(lien)*
	69182	*Cottus gobio Linnaeus, 1758*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
Reptiles	77381	*Emys orbicularis (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	77955	*Coronella austriaca Laurenti, 1768*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
Angiospermes	103057	*Hyacinthoides non-scripta (L.) Chouard ex Rothm., 1944*	Déterminante	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire *(lien)*
	109291	*Narcissus poeticus L., 1753*	Déterminante	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire *(lien)*

8. LIENS ESPECES ET HABITATS

Non renseigné

9. SOURCES

Type	Auteur	Année de publication	Titre
Bibliographie	AULEPE	1989	Fiche ZNIEFF, première génération (Ass. Univ. Limousine Etude et Protection de l'Environnement)
	Cochet G.	1998	Inventaire des cours d'eau à Margaritifera margaritifera dans le Limousin - DIREN Limousin, 32 p.
	Ghestem A. et Vilks A.	1982	Mém. Soc. Sc. nat. arch. Creuse, 41(2), 215-220
	Harmel B. et Hilaire M.C.	1979	Le Saumon dans la Gartempe - Rapp. Etude CSP, DR n°4
	Mesnard P.	1991	Le Saumon dans la Gartempe - Rapport Stage BTS Prot. Nat, Neuvic, DRAE Limousin, 44 p.
	Rivet C.	1987	Contribution à l'étude de la végétation de la Gartempe - Thèse Pharmacie, Univ. Limoges
	SRAE Limousin	1990	Etude de la qualité des eaux de la Gartempe -
Informateur	BOUVIER M.L.		
	CHABROL L.,CNBMC		
	CHAMBORD		
	Conseil Supérieur de la Pêche, Brigade de Haute-Vienne		
	Conservatoire Botanique National du Massif Central		
	Conservatoire régional des Espaces Naturels du Limousin		
	DELBOSC P.		
	DUFEU L.		
	GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin)		
	Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (= ex - Groupe Mammifères du Limousin)		
	HENNEQUIN E.		
	JACOB I.		
	MADY M.		
	NAWROT O.		
	Office National de la Chasse		
	PEPIN F.		

Type	Auteur	Année de publication	Titre
	SEPOL (Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin)		
	SEYTRE L.		
	SLO (Société Limousine d'Odonatologie)		
	Soc. Entomologique du Limousin (SEL)		
	Soc. Etude Protection des Oiseaux du Limousin (SEPOL)		
	Soc. Limousine d'Odonatologie (SLO)		
	VILKS A.		
	Vilks A., données personnelles botanique, Orntihologie		

Annexe L : Évaluation des impacts sur le milieu naturel – Note de synthèse – janvier 2025

Janvier 2025

Évaluation des impacts sur le milieu naturel – Note de synthèse

Site Industriel de Bessines – Projet Batteries
Sur la commune de Bessines-sur-Gartempe (87)

Maître d'ouvrage

orano

Dossier réalisé par :

Rémi TURBAN

encis environnement

1. Évaluation des impacts sur le milieu naturel

1.1 Impacts locaux

1.1.1 Habitats naturels et la flore

Les habitats présents au sein de l'emprise du projet (zone d'implantation et zone de travaux étendue) concernent des habitats très artificialisés : bâtiments, voiries, éventuelles bandes enherbées très gérées.

Ainsi, aucun habitat naturel ou semi-naturel à enjeu ne sera impacté. Seules d'éventuelles petites surfaces herbacées à faible enjeu écologique pourront être détruites.

Aucune espèce parmi la flore patrimoniale n'est concernée par l'emprise des travaux, et ne sera donc impactée.

L'impact résiduel global sur les habitats naturels et la flore sera très faible, voire nul.

1.1.2 Zones humides

L'emprise du projet et des travaux ne couvre aucune zone humide.

L'impact résiduel global sur les zones humides sera nul.

1.1.3 Continuités écologiques

Aucun corridor écologique n'est concerné par l'emprise des travaux, et ne sera donc impacté.

L'impact résiduel global sur les zones humides sera nul.

1.1.4 Avifaune

Dérangement et mortalité

L'avifaune susceptible d'être impactée par du dérangement ou par un risque de mortalité concerne les espèces pouvant se reproduire au sein ou à proximité directe de la zone de bâtis concernée par les travaux.

Seules quelques espèces anthropophiles peuvent se reproduire au niveau des bâtiments (Rougequeue noir, Bergeronnette grise, Pigeon biset). Parmi elles, aucune n'est considérée comme patrimoniale. Néanmoins, plusieurs espèces patrimoniales comme le Serin cini, le Tarier pâtre ou l'Alouette des champs, sont susceptibles de se reproduire au sein de milieux semi-naturels à suffisamment forte proximité pour être impactée par du dérangement voire un risque de mortalité (abandon des nids, etc.).

L'impact brut lié au risque de dérangement et de mortalité serait considéré comme modéré.

Une mesure d'évitement temporel est ainsi nécessaire : les travaux (notamment les plus lourds) devront être réalisés en dehors des périodes sensibles, notamment de reproduction.

En suivant cette mesure, l'impact résiduel lié au dérangement et à la mortalité sur l'avifaune sera très faible et non significatif.

Perte d'habitat

La perte d'habitat pour l'avifaune concernera uniquement des milieux très artificiels, uniquement occupés par quelques espèces anthropophiles à faible enjeu de conservation (Rougequeue noir, Bergeronnette grise, Pigeon biset). Aucun impact n'est attendu pour les espèces patrimoniales.

L'impact résiduel lié à la perte d'habitat sur l'avifaune sera très faible et non significatif.

1.1.5 Chiroptères

Dérangement et mortalité

Les chiroptères susceptibles d'être impactés par du dérangement ou par un risque de mortalité concernent les espèces pouvant gîter au sein du bâti impacté par les travaux.

En l'occurrence, les bâtiments concernés sont assez récents et très peu favorables à l'accueil des chauves-souris. Toutefois, de rares petites cavités pourraient être ponctuellement présentes, offrant alors des gîtes de repos, de reproduction ou d'hibernation.

L'impact brut lié au risque de dérangement et de mortalité serait considéré comme modéré.

Une mesure de visite préventive, afin de détecter la présence d'éventuels gîtes, potentiels ou avérés, puis leur défavorabilisation (obstruction ou autre) sera nécessaire.

En suivant cette mesure, l'impact résiduel lié au dérangement et à la mortalité sur les chiroptères sera très faible et non significatif.

Perte d'habitat

Compte tenu du faible intérêt du bâti impacté vis-à-vis de la présence de gîtes favorables aux chiroptères, la perte d'habitat sera très réduite voire nulle (que cela soit pour la reproduction ou l'alimentation).

L'impact résiduel lié à la perte d'habitat sur les chiroptères sera très faible et non significatif, voire nul.

1.1.6 Faune terrestre

Dérangement et mortalité

La faune terrestre susceptible d'être impactée par du dérangement ou par un risque de mortalité concerne les espèces pouvant gîter au sein du bâti impacté par les travaux.

En l'occurrence, les bâtiments concernés sont assez récents et très peu favorables à l'accueil de la faune terrestre. Toutefois, de rares petites cavités pourraient être ponctuellement présentes, offrant alors des gîtes de repos, de reproduction ou d'hibernation pour les reptiles, et notamment pour le Lézard des murailles.

Par ailleurs, compte tenu de la présence de bassins de rétention favorables aux amphibiens à proximité, il existe un risque de mortalité d'individus se retrouvant piégés au niveau de l'emprise des travaux.

L'impact brut lié au risque de dérangement et de mortalité serait considéré comme modéré.

Une mesure de visite préventive, afin de détecter la présence d'éventuels gîtes, potentiels ou avérés, puis leur défavorabilisation (obstruction ou autre) sera nécessaire.

De plus, la mise en place d'une clôture anti-pénétration pour la petite faune (amphibiens notamment) sera requise autour de l'emprise des travaux.

En suivant ces mesures, l'impact résiduel lié au dérangement et à la mortalité sur la faune terrestre sera très faible et non significatif.

Perte d'habitat

Compte tenu du faible intérêt du bâti impacté vis-à-vis de la présence de gîtes favorables à la faune terrestre, la perte d'habitat sera très réduite voire nulle (que cela soit pour la reproduction ou l'alimentation).

L'impact résiduel lié à la perte d'habitat sur la faune terrestre sera très faible et non significatif, voire nul.

1.1.7 Synthèse des impacts locaux sur le milieu naturel

Compte tenu de la nature du projet, consistant en la construction de bâtis sur un secteur très déjà artificialisé et peu favorable à la faune (bâtiments, voiries, éventuelles bandes enherbées très gérées), les impacts induits sur le milieu naturel seront globalement faibles. Ceux-ci se limiteront à de faibles risques de dérangement ou de mortalité sur la faune susceptible d'utiliser les habitats bâtis et leurs proximités comme habitats de reproduction, de repos ou d'hibernation. Il est à considérer que les bâtiments concernés sont très peu favorables à la présence de gîtes pour cette faune. Néanmoins, diverses mesures viendront tout de même limiter les faibles risques d'impacts :

- ***Calendrier des travaux adapté aux périodes sensibles pour la faune ;***
- ***Sortie préventive en amont des travaux pour repérer les éventuels gîtes potentiels ou avérés pour les chiroptères et les reptiles au niveau des bâtiments, et défavorabilisation de ceux-ci, si nécessaire ;***
- ***Mise en place d'une clôture anti-pénétration pour la petite faune (amphibiens notamment) autour de l'emprise des travaux.***

En suivant ces mesures, l'impact résiduel global du projet sur le milieu naturel sera localement très faible et non significatif. Par ailleurs, d'autres mesures d'accompagnement pourront venir renforcer l'intérêt du secteur pour la biodiversité.

1.2 Impacts cumulés

Le projet s'inscrit au sein d'un contexte industriel (Site Industriel de Bessines). Il vient compléter d'autres infrastructures consommatrices de surface localement, et d'autres projets d'aménagements similaires sont par ailleurs prévus à proximité directe. Il est à prendre en compte que ce projet n'engendrera la perte d'aucune surface de milieux naturels ou semi-naturels, celui-ci s'implantant sur une zone déjà totalement artificialisée. Par ailleurs, les impacts résiduels prévus sont évalués comme globalement très faibles et non significatifs.

Ainsi, aucun impact cumulé supplémentaire n'est à prévoir.

1.3 Incidences Natura 2000

Le projet vient s'implanter à proximité de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) de la « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluent », présente à environ 1 km vers le sud.

Compte tenu du fait que ce projet n'engendrera la perte d'aucune surface de milieux naturels ou semi-naturels (celui-ci s'implantant sur une zone déjà totalement artificialisée) et que les impacts résiduels prévus sont évalués comme globalement très faibles et non significatifs, **aucune incidence n'est à prévoir sur les habitats et les espèces considérées par cette ZSC.**

2. Mesures préconisées

2.1 Mesures de réduction

Suivi et contrôle du management environnemental des chantiers

➔ Assurer la coordination environnementale du chantier, la mise en place des mesures associées, contrôler et réduire les impacts liés aux opérations de chantier.

Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des périodes sensibles pour la faune

➔ Les travaux de destruction de bâtis et de terrassements lourds (engendrant des destructions d'habitats naturels ou anthropiques) devront être réalisés entre le 15 septembre et le 15 février.

➔ Les autres travaux (construction, etc.) devront débuter avant le 15 février (à enchaîner sans interruption avec les travaux lourds cités précédemment).

Visite préventive et procédure de défavorabilisation des gîtes potentiels ou avérés pour les chiroptères et les reptiles

➔ Malgré le faible intérêt du bâti pour le gîtage des chiroptères ou des reptiles, ceux-ci seront tout de même inspectés, en septembre ou octobre, avant toute destruction afin de défavorabiliser (obstruction ou autre) d'éventuelles cavités/anfractuosités si nécessaire.

Limitation de la vitesse des véhicules sur l'emprise des chantiers

➔ Afin de limiter les émissions sonores et le risque de mortalité pour la petite faune, l'ensemble des véhicules sera limité à 30 km/h sur les accès et 20 km/h au sein de l'emprise du chantier.

Limitation des risques de mortalité de la petite faune dans l'emprise des chantiers

➔ Afin de limiter d'éventuels afflux d'individus d'espèces parmi la petite faune (notamment des amphibiens), des filets de protection seront disposés autour de l'intégralité des périmètres des chantiers.

Limitation du risque d'installation et de prolifération de plantes invasives

➔ Il ne pourra pas être apporté de terre végétale extérieure afin d'éviter tout risque d'importation de semis de plantes invasives. Les roues des engins de chantier seront également nettoyées à l'aide d'un jet pressurisé lors de l'arrivé sur le chantier, à l'extérieur du site.

Limitation de la pollution lumineuse par l'adaptation de l'éclairage extérieur

➔ Afin de ne pas perturber la faune nocturne lucifuge (chiroptères, notamment) ou de risquer de dérégler le rythme circadien de certaines espèces (avifaune, notamment), les éclairages extérieurs devront être limités au maximum, calibrés sur des couleurs chaudes, dirigés uniquement vers le bas, et coupés la nuit en dehors des horaires de service, dans la limite des mesures de sécurité du site.

2.2 Mesures d'accompagnement

Gestion différenciée des milieux herbacés

➔ Il est préconisé, sur l'ensemble des espaces verts présents au sein et à proximité du site (zones herbacées, bandes enherbées), de réaliser une gestion différenciée (raisonnée), par fauche / broyage tardif ou par pâturage extensif, au choix. Certaines zones pourront être tondues plus régulièrement si nécessaire (mesures de sécurité). Les modalités de gestion, selon la méthode employée, sont listées ci-après :

- Fauche ou broyage tardif : à 10 cm, si possible avec exportation, effectué annuellement en septembre ou octobre, réalisé de manière à ne pas piéger la faune (méthode centrifuge ou par bandes). Par ailleurs, des bandes enherbées (longueur ≃ 5 m, largeur ≃ 2 m) seront conservées de manière aléatoire lors de chaque fauche/broyage. Une bande enherbée conservée est attendue tous les 500 m². Celles-ci seront réparties de manière régulière au sein des zones herbacées. Leur emplacement sera redéfini aléatoirement, chaque année, par les agents en charge de l'intervention.
- Pâturage extensif : pâturage ovin et/ou caprin, avec une charge maximale de 0,5 ugb / ha, entre juillet et septembre.

Installation de nichoirs pour l'avifaune et les chiroptères

➔ Afin de favoriser l'habitabilité du secteur pour les oiseaux et les chauves-souris, il est préconisé d'installer sur les bâtiments et sur les arbres à proximité :

- quatre nichoirs dédiés pour l'avifaune (nid double pour Hirondelle de fenêtre, nichoir semi-ouvert pour Rougequeue/Bergeronnette/Gobemouche, nichoir Ø ~65 mm pour Chevêche/Huppe, nichoir Ø ~34 mm pour mésanges) ;
- quatre gîtes artificiels pour les chiroptères (deux gîtes pour espèces anthropophiles, deux gîtes pour espèces arboricoles).