

Département du Calvados

Projet de restructuration et d'extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire de l'Orne

Étude d'impact – État initial de l'environnement

V5

Juillet 2026

BP 864
78058 SAINT QUENTIN YVELINES CEDEX
Tél : 01 30 60 04 05 / Fax : 01 30 60 93 41

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Maîtrise d'ouvrage	Département du Calvados
Contact MOA	GILLES Simon
	Chargé d'opérations - Conseil départemental du Calvados
Projet	Restructuration et extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire de l'Orne
Document	Étude d'impact – État initial de l'environnement
Indice	V5
Date	Avril 20266
N° d'affaire	EN2139-14
Affaire suivie par	Juliette VERRONNEAU - Responsable d'affaire
	Frédéric MARTIN – Manageur de projet

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Indice	Date	Modification	Rédaction	Vérification
V0	11/08/25	Création du document	LRE	JVR
V1	10/09/25	Modification du document	LRE	JVR
V2	27/10/25	Modification du document	LRE	JVR
V3	16/02/26	Actualisation du document	LRE	JVR
V4	07/04/26	Actualisation du document (avec correction DERN et Rainette)	LRE	FMA
V5	27/04/26	Actualisation avec les remarques DERN	LRE	JVR

TABLE DES MATIERES

Préambule **8**
1. Contexte 9
2. Réglementation de l'étude d'impact 9

Partie 1 – Résumé non technique **11**

Partie 2 – Description du projet **13**
1. Contexte territorial du projet 14
1.1. Département du Calvados 14
1.2. L'Estuaire de l'Orne 14
1.3. La Maison de la Nature 14
2. Description du projet 15
2.1. Démolition de l'extension de 2006 15
2.2. Restructuration du bâtiment existant 15
2.3. Extension architecturale et aménagement supplémentaires 15
2.4. Requalification paysagère du site 16
2.5. Renouvellement de la muséographie 19
3. Périmètre du projet 20
4. Cadre réglementaire du projet et les objectifs de l'étude d'impact 20

Partie 3 – Description de l'état initial de l'environnement susceptible d'être affecté de manière notable par le projet **21**
1. Préambule 22
1.1. Le rôle de l'état initial 22
1.2. Organisation de l'analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet 22
1.3. Présentation des aires d'étude utilisées pour l'état initial 22
1.3.1. Aires d'étude utilisées pour la partie « Milieu naturel » 24
1.3.2. Aires d'études utilisées pour la partie « Risques naturels » 25
2. Milieu physique 26
2.1. Climat 26
2.1.1. Températures 26
2.1.2. Précipitations 26
2.1.3. Vents 26
2.1.4. Réchauffement climatique 27
2.2. Topographie 28
2.1. Géologie 31
2.1.1. Essais de perméabilité 31
2.2. Documents de planification de la gestion des eaux 33
2.2.1. Législation européenne : Directive Cadre sur l'Eau (DCE) 33
2.2.2. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 33
2.2.3. Directive européenne inondation 34
2.2.3.1. Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 34
2.2.3.2. Territoire à risque important d'inondation (TRI) 34
2.2.3.3. Stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI) 35
2.2.4. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) 36
2.2.5. Plan de Prévention Multi-Risques (PPR multi-risques) de la Basse Vallée de l'Orne 40
2.3. Les eaux souterraines 42
2.3.1. Masse d'eau souterraines 42
2.3.2. Objectifs de bons états des eaux 42
2.3.3. Niveau de la nappe 42
2.3.4. Vulnérabilité intrinsèque 43
2.1. Les eaux superficielles 46
2.1.1. Bassin versant 46
2.1.2. Réseau hydrographique 46
2.2. Usage de la ressource en eau 47
3. Milieu naturel 48
3.1. Zonages du patrimoine naturel 48
3.1.1. Zonages réglementaires 48
3.1.2. Zonages d'inventaires du patrimoine naturel 49
3.1.2.1. Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique Floristiques et Ecologiques 49
3.1.2.1.1. ZNIEFF de type I « Prairies humides de la Basse-Vallée de l'Orne » (FR 250006475) 49
3.1.2.1.2. ZNIEFF de type II « Basse-Vallée et Estuaire de l'Orne » (FR 250006472) 49
3.1.3. Espaces naturels sensibles 50
3.1.4. Sites acquis par le Conservatoire du littoral 51
3.1.5. Corridors écologiques 51
3.1.5.1. Définitions et intérêt des corridors écologiques 51
3.1.5.2. Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique de Basse Normandie 51
3.1.5.3. Corridors écologiques sur la zone d'étude 53
3.2. Habitats et flore 55
3.2.1. Données bibliographiques 55
3.2.2. Inventaire sur le terrain 55
3.2.2.1. La flore 55
3.2.2.1.1. Espèces protégées 55
3.2.2.1.2. Espèces de la Liste rouge régionale des plantes menacées 55
3.2.2.1.3. Plantes à récolte réglementée dans le département du Calvados 56
3.2.2.1.4. Espèces rares 56
3.2.2.1.5. Espèces exotiques envahissante 56
3.2.2.2. Les habitats naturels 57
3.2.2.2.1. Habitats d'intérêt européen 57
3.2.2.2.2. Autres habitats 58

3.2.2.2.3. E1.9 – Pelouses ouvertes, sèches, acides à neutres non méditerranéennes 58
3.2.2.2.1. E3.4 – Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses 58
3.2.2.2.1. E5.4 – Lisières et prairies humides ou mouilleuses à grandes herbacées et à fougères 59
3.2.2.2.1. F9.1 – Fourrés ripicoles 59
3.2.2.2.1. F9.2 – Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix 59
3.2.2.2.2. FA.3 – Haies d'espèces indigènes riches en espèces 59
3.2.2.3. Synthèse sur la flore et les habitats 59
3.3. Faune 62
3.3.1. Données bibliographiques 62
3.3.2. Inventaire sur le terrain 62
3.3.2.1. Oiseaux 62
3.3.2.2. Amphibiens 65
3.3.2.3. Reptiles 66
3.3.2.4. Insectes 67
3.3.2.4.1. Lépidoptères diurnes 67
3.3.2.4.2. Odonates 67
3.3.2.4.1. Coléoptères 67
3.3.2.5. Mammifères 68
3.3.2.5.1. Mammifères hors Chiroptères 68
3.3.2.5.2. Chiroptères 68
3.3.2.5.2.1. Données bibliographiques 68
3.3.2.5.2.2. Inventaire sur le terrain 68
3.3.2.5.2.2.1. Chiroptères contactés 68
3.3.2.5.2.2.2. Espèces potentielles 71
3.3.2.5.2.2.3. Évaluation patrimoniale des chiroptères 71
3.3.2.6. Synthèse sur la faune 73
3.4. Synthèse des enjeux écologiques (hors zones humides) 73
3.5. Zones humides 74
3.5.1. Données bibliographiques 74
3.5.2. Inventaire des zones humides 74
3.5.2.1. Plan des sondages réalisés 74
3.5.2.2. Description des sols rencontrés 75
3.5.2.2.1. Sondage 1 75
3.5.2.2.2. Sondage 2 76
3.5.2.2.3. Sondage 3 77
3.5.2.2.4. Sondage 4 78
3.5.2.2.5. Sondage 5 79
3.5.2.2.6. Sondage 6 80
3.5.2.2.7. Sondage 7 81
3.5.2.1. Habitat humide 82
3.5.2.2. Conclusion 82
4. Paysage, patrimoine et tourisme 84
4.1. Localisation et présentation de la commune de Sallenelles 84
4.2. Paysage 85
4.2.1. Paysage de la commune de Sallenelles 85
4.2.2. Paysage de la zone d'étude 86
4.3. Patrimoine 87
4.3.1. Patrimoine archéologique 87
4.3.2. Patrimoine historique 87
4.1. Tourisme et loisirs 89
5. Milieu humain et socio-économique 91
5.1. Occupation des sols 91
5.2. Documents d'urbanisme et servitudes 93
5.2.1. SDRADDET 93
5.2.1.1. Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) Normandie Cabourg Pays d'Auge) 93
5.2.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) 94
5.2.2.1. Loi Littoral 94
5.2.2.1.1. Principes généraux 94
5.2.2.1.2. Rôle du SCoT dans l'application de la Loi Littoral 94
5.2.2.1.3. Implication pour le projet 94
5.2.2.2. Orientations du SCoT 95
5.2.3. Calvados Vision 2030 97
5.2.4. PLU de Sallenelles 97
5.2.4.1. Zonage réglementaire 97
5.2.4.2. Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) 101
5.2.4.3. Servitudes d'utilité publique 101
5.3. Démographie 103
5.3.1. Évolution de la population 103
5.3.2. Profil de la population 103
5.3.3. Profil socio-économique des actifs 104
5.4. Habitat 104
5.4.1. Evolution et composition du parc de logement 104
5.4.2. Evolution et nature du parc de résidences principales 105
5.4.3. Statut d'occupation du parc 105
5.5. Les activités économiques et emplois 106
5.5.1. Nombre et profil des emplois 106
5.5.2. Activités économiques 106
5.5.2.1. Activité agricole 106
5.5.2.2. Artisanat / industrie / services aux entreprises 106
5.5.2.3. Commerces et services à la population 106

5.5.2.4. Tourisme et loisirs ... 106
5.6. Equipements ... 106
5.6.1. Équipements services publics ... 106
5.6.2. Équipements scolaires, périscolaires et petite enfance ... 106
5.6.3. Équipements récréatifs, culturels ou sportifs ... 106
6. Risques naturels et technologiques ... 107
6.1. Risques naturels ... 107
6.1.1. Risque de remontée de nappes ... 107
6.1.2. Risque de submersion marine ... 107
6.1.3. Ruissellements / Coulées de boues ... 108
6.1.4. Retrait gonflement des argiles ... 108
6.1.5. Risque sismique ... 108
6.2. Plan de Prévention multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne ... 109
6.3. Risques technologiques ... 111
6.3.1. Transports de matières dangereuses ... 111
6.3.2. Le risque industriel : les installations classées pour la protection de l'environnementale (ICPE) et les industries SEVESO ... 111
6.3.3. Pollutions des sols ... 111
7. Réseaux ... 111
8. Transport et déplacement ... 112
8.1. Réseau routier ... 112
8.2. Transport en commun ... 112
8.3. Transports exceptionnels ... 112
8.4. Liaisons douces ... 112
9. Nuisances sur la santé humaine : environnement sonore et qualité de l'air ... 114
9.1. Environnement sonore ... 114
9.1.1. Généralités sur le bruit ... 114
9.1.1.1. Niveau de pression acoustique ... 114
9.1.1.2. Échelle de bruit ... 114
9.1.1.3. Fréquence d'un son ... 114
9.1.1.4. Pondération A ... 114
9.1.1.5. Arithmétique particulière du décibel ... 114
9.1.1.6. Indicateurs réglementaires ... 115
9.1.2. Dangers potentiels de l'environnement sonore sur la santé ... 115
9.1.2.1. Effets auditifs du bruit ... 115
9.1.2.2. Effets non auditifs du bruit ... 116
9.1.2.3. Incidence du classement sonore d'une infrastructure sur les règles de construction des bâtiments. 116
9.1.3. Qualification de la situation actuelle : éléments bibliographiques ... 116
9.1.3.1. Classement sonore des infrastructures routières sur le secteur d'étude ... 116
9.1.3.2. Cartographie européenne du bruit ... 117
9.1.3.3. Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement ... 118
9.2. Qualité de l'air ... 120
9.2.1. Documents-cadres ... 120
9.2.1.1. Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SDRADDET) ... 120
9.2.1.1. Plan Climat Air et Energie (PCAET) ... 120
9.2.1.2. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) ... 120
9.2.1.3. Plan National Santé Environnement (PNSE) ... 120
9.2.2. Réglementation française ... 120
9.2.3. Recommandation de l'OMS ... 122
9.2.4. Les principaux polluants atmosphériques et leurs effets sur la santé et l'environnement ... 122
9.2.5. Analyse de la situation actuelle ... 124
9.2.5.1. Données sur l'occupation des sols et sur la population ... 124
9.2.5.1.1. Occupation du sol et profil de la population ... 124
9.2.5.2. Identification des sites sensibles ... 124
9.2.6. Identification des principales sources d'émissions atmosphériques ... 124
9.2.6.1. Inventaire des émissions ... 124
9.2.6.2. Parcelles agricoles ... 125
9.2.6.3. Inventaire des plateformes aéroportuaires ... 125
9.2.6.4. Inventaire des axes routiers ... 125
9.2.6.5. Inventaire des industriels ... 125
9.2.7. Données existantes sur la qualité de l'air ... 125
9.2.7.1. Mesures des stations permanentes ATMO Normandie ... 125
9.2.7.2. Réseau de surveillance ... 125
9.2.7.3. Résultats des mesures ATMO Normandie ... 126
9.2.7.3.1. Dioxyde d'azote (NO2) ... 126
9.2.7.3.2. Particules fines PM10 et PM2.5 ... 126
9.2.7.3.3. Ozone (O_3) ... 126
9.2.7.3.4. Benzène (C_6H_6) ... 127
9.2.7.3.5. Benzo(a)pyrène (BaP) ... 127
9.2.7.3.6. Métaux : plomb, arsenic, nickel cadmium ... 127
9.2.7.3.7. Monoxyde de carbone CO ... 128
9.2.7.3.8. Dioxyde de soufre SO2 ... 128
10. Synthèse des enjeux ... 130
10.1. Tableau de synthèse ... 130
10.2. Carte de synthèse des enjeux ... 139
10.2.1. Enjeux écologiques ... 139
10.2.2. Hors enjeux écologiques ... 140
11. Annexe ... 141
11.1. Inventaire chiroptères ... 141

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Région Normandie et département du Calvados 14
Figure 2 : Estuaire de l'Orne 14
Figure 3 : Maison de la Nature en 1937 (anciennement nommé « Hostellerie du canard Piqué) 14
Figure 4: Future baie vitrée de la façade nord 15
Figure 5: Extension de la Maison de la Nature (façade sud) 15
Figure 7 : Parking visiteur prévu 16
Figure 8 : Parking personnel prévu 16
Figure 9 : Inspirations pour le futur mobilier en bois 16
Figure 10 : Ancien parvis 17
Figure 11 : Nouveau parvis 17
Figure 12 : Emplacement des pins qui seront arrachés et des arbres qui seront plantés 17
Figure 13 : Emplacement des pins à arracher 18
Figure 14 : Future scénographie du musée 19
Figure 16: Aires d'études du projet 23
Figure 17: Localisation de la zone d'étude pour l'état initial faune, flore, habitats 24
Figure 18 : Zone d'étude de l'étude géotechnique 25
Figure 19: Températures moyennes mensuelles (Source : Infoclimat) 26
Figure 20: Précipitations à Sallenelles sur la période 1991-2020 26
Figure 21: Pressions et vents extrêmes à Caen-Carpiquet 26
Figure 22: Tendance climatique à l'horizon 2050 (Source : Climatdiag) 27
Figure 23: Topographie de la commune de Sallenelles 28
Figure 24 : Topographie de la zone d'étude immédiate 28
Figure 25 : Profil altimétrique (1/2) 28
Figure 26 : Profil altimétrique (2/2) 29
Figure 27 : Topographie de l'aire d'étude immédiate 30
Figure 28: Extrait de la carte géologique sur la zone d'étude (Source : BRGM) 31
Figure 29: Patrimoine géologique autour du projet 31
Figure 30 : Sondages de perméabilité 31
Figure 31 : Emplacement des essais de perméabilité 32
Figure 32: Périmètre du SDAGE du Bassin Seine et cours d'eaux côtiers normands (Source : https://geo.eau-seine-normandie.fr/) .33
Figure 33 : Etapes de la directive inondation dans le bassin Seine Normandie 34
Figure 34 : Territoires à risque important d'inondation (TRI) du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 35
Figure 35 : Périmètre de la SLGRI (Source : Orne.gouv.fr) 35
Figure 36: périmètre du SAGE Orne Aval et Seulles 36
Figure 37 : Plan de prévention multi-risques basse vallée de l'Orne 41
Figure 38 : Situation de la masse d'eau souterraine « Bathonien – Bajocien de la plaine de Caen et du Bessin » 42
Figure 39 : Objectifs de bon état des eaux 42
Figure 40 : Vulnérabilité intrinsèque de l'aire d'étude immédiate (Source : SIGES Seine-Normandie) 43
Figure 41 : Plan d'implantation des sondages (1/2) 44
Figure 42 : Plan d'implantation des sondages (2/2) 45
Figure 43 : Bassin versant de l'Orne (Source : OFB) 46
Figure 44 : Les cours d'eau autour du projet (source : Géoportail) 46
Figure 45: Passerelle de franchissement du fossé de drainage par le cheminement piéton 46
Figure 46 : Réseau hydrographique de l'aire d'étude immédiate 47
Figure 47: Réseau hydrographique de l'aire d'étude immédiate 47
Figure 48: Captages d'eau potable 47
Figure 49 : Zonages réglementaires du patrimoine naturel 49
Figure 50 : Zonages d'inventaires du patrimoine naturel 50
Figure 51 : Terrains acquis par le Conservatoire du Littoral (Source : Géoportail) 51
Figure 52 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique 52
Figure 53 : Trame verte et bleue du SCOT Pays d'Auge, au niveau de Sallenelles 53
Figure 54 : Trame verte et bleu de Basse Normandie (SRCE Basse-Normandie) 54
Figure 55 : Localisation des relevés botaniques du CBN de Normandie 55
Figure 56 : Localisation des relevés les plus proches de la MNE 55
Figure 57 : Veronica bastardii 56
Figure 58 : Localisation de la flore patrimoniale 57
Figure 59 : Pelouses vivaces calcicoles arrière-dunaires 57
Figure 60 : Habitats naturels de l'aire d'étude 58
Figure 61 : Liste des espèces de plantes vasculaires sur la zone d'étude (1/5) 59
Figure 62 : Liste des espèces de plantes vasculaires sur la zone d'étude (2/5) 60
Figure 63 : Liste des espèces de plantes vasculaires sur la zone d'étude (3/5) 60
Figure 64 : Liste des espèces de plantes vasculaires sur la zone d'étude (4/5) 61
Figure 65 : Liste des espèces de plantes vasculaires sur la zone d'étude (5/5) 61
Figure 66 : Liste des oiseaux rencontrés sur site 62
Figure 67 : Localisation de l'avifaune à enjeu 64
Figure 68 : Habitat d'espèces par cortège d'oiseaux 64
Figure 69 : Localisation des observations d'amphibiens (OBHEN) 65
Figure 70 : Localisation des observations de reptiles 66
Figure 71 : Anax empreur 67
Figure 72: Localisation des observations d'insectes 68
Figure 73 : Vue d'une partie du bâtiment (Source : Rainette) 70
Figure 74 : Sérotine commune (à gauche) et Pipistrelle commune (à droite) (Source : PNA Chiroptères 2022) 70
Figure 75 : Milieux favorables à la chasse des chiroptères sur le site (Source : Rainette) 70
Figure 76 : Vue du bâtiment (Source : Rainette) 71
Figure 77 : Synthèse de l'activité des chiroptères 72
Figure 78 : Synthèse des enjeux écologiques 73
Figure 79: Carte régionale des territoires humides et zones inondables de Normandie (Source : DREAL) 74
Figure 80: Plan des sondages 74
Figure 81 : Localisation des habitas humides 82

Figure 82: Délimitation des zones humides....83
Figure 83: Commune de Sallenelles....84
Figure 84 : Unités paysagères autour de la MNE....85
Figure 85 : Vue sur la baie en descendant la rue de Troarn (RD37b)....85
Figure 86 : Vue sur la baie....85
Figure 87 : Vue sur les bocages de Sallenelles....85
Figure 88: Evolution des ortho-photos de la MNE (Source : Notice paysagère)....86
Figure 89 : Vue depuis le parking....86
Figure 90: Vue depuis l'estuaire....86
Figure 91: Patrimoine bâti de Sallenelles....88
Figure 92: Tracé de la Vélo-maritime aux abords du projet....89
Figure 93 : Tourisme et loisirs....90
Figure 94 : Occupation du sol de la commune de Sallenelles....91
Figure 95 : Occupation des sols....92
Figure 96: Situation du projet face à la loi Littoral retranscrite dans le SCoT Pays d'Auge....95
Figure 97 : Extrait des annexes cartographiques du DOO (1/2)....96
Figure 98 : Extrait des annexes cartographiques du DOO (2/2)....96
Figure 99 : Maillage de haies protégées intercepté par l'aire d'étude immédiate....98
Figure 100 : Urbanisme....100
Figure 101 : Palette de couleurs pour les enduits de façade*....101
Figure 102 : Servitudes d'utilité publique....102
Figure 103 : Évolution de la population de Sallenelles entre 1968 et 2021....103
Figure 104 : Evolution démographique de Sallenelles....103
Figure 105: Naissance et décès domiciliés à Sallenelles....103
Figure 106 : Population par tranches d'âges à Sallenelles....103
Figure 107 : Evolution de la taille des ménages à Sallenelles entre 1968 et 2021....104
Figure 108 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité en 2021 à Sallenelles....104
Figure 109 : Evolution du nombre de logements par catégories à Sallenelles, depuis 1968....105
Figure 110 : Nombre de pièce par logement....105
Figure 111 : Ancienneté du parc de logements des résidences principales de Sallenelles....105
Figure 112: Carte de l'aléa remontée de nappe (Source : CARMEN, DREAL)....107
Figure 113 : Carte de l'aléa submersion marine (Source : CARMEN, DREAL)....107
Figure 114 : Situation du projet vis-à-vis du risque retarit-gonflement des argiles (Source : Géorisques)....108
Figure 115 : Zone de sismicité en France....108
Figure 116 : Carte de l'aléa de submersion marine – Scénario + 60 cm d'élévation du niveau marin – Extrait du PPR multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne....109
Figure 117 : Plan de Prévention multirisques de la Basse vallée de l'Orne....110
Figure 118: Ligne 11 du réseau NOMAD....112
Figure 119 : Réseau de transports de Sallenelles....112
Figure 120 : Transports et déplacements....113
Figure 121 : Échelle des niveaux de bruit....114
Figure 122 : Représentation de l'évolution temporelle d'un bruit routier....115
Figure 123: Classement des infrastructures routières (Source : DDTM 14)....117
Figure 124 : Carte stratégique de bruit selon l'indicateur Lden (Source : DDTM 14)....118
Figure 125 : Carte stratégique de bruit de nuit selon l'indicateur Ln (Source : DDRM 14)....118
Figure 126 : Situation du projet vis-à-vis du PEB de l'aéroport de Caen (Source : Géoportail)....119
Figure 127 : Effets des principaux polluants....123
Figure 128 : Contribution des différents secteurs aux émissions de polluants en pourcentage en 2021 (source : ATMO Normandie)....124
Figure 129 : Station de mesures d'ATMO Normandie....125
Figure 130 : Evolution des concentrations moyennes d'ozone dans l'air du département du Calvados....127
Figure 131 : Répartition des sources d'émission du benzène en 2021....127
Figure 132 : Répartition des sources d'émission des métaux toxiques....128
Figure 133 : Concentrations en métaux toxiques dans les 3 stations de Normandie en 2023....128
Figure 134 : Répartition des sources d'émission du monoxyde de carbone....128
Figure 135 : Répartition des sources d'émission de dioxyde de soufre....128
Figure 136 : Carte de synthèse des enjeux écologiques....139
Figure 137 : Synthèse des enjeux (hors enjeux écologiques)....140
Figure 138 : Détail du nombre de contacts obtenus sur les enregistreurs automatiques....141

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: Articulation enjeux-objectifs pour répondre aux enjeux du SAGE....37
Tableau 2 : Chiroptères mentionnés dans la bibliographie....68
Tableau 3 : Activité chiroptérologique sur les points d'écoute actifs....69
Tableau 4 : Synthèse de l'activité chiroptérologique sur les points d'écoute passifs....69
Tableau 5 : Bioévaluation des chiroptères....71
Tableau 6 : Pondération en dB en fonction de la fréquence....114
Tableau 7 : Valeurs d'isolement minimal issues de l'article 4 de l'arrêté du 30 mai 1996....116
Tableau 8 : Exposition à plusieurs infrastructures de transports terrestres....116
Tableau 9 : Classement sonore des infrastructures et largeur des secteurs affectés par le bruit....117
Tableau 10 : Seuils réglementaires pour la qualité de l'air extérieur (Source : ministère de la transition écologique)....121
Tableau 11 : Seuils de recommandation de l'OMS (Source : OMS)....122
Tableau 12 : Mesures du dioxyde d'azote....126
Tableau 13 : Mesures des particules PM10....126
Tableau 14 : Mesures des particules PM2,5....126
Tableau 15 : Mesures de l'ozone....127
Tableau 16: Tableau de synthèse des enjeux....131

Préambule

1. CONTEXTE

Cadre réglementaire

Le présent document constitue l'étude d'impact du projet de restructuration et d'extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire (MNE) à Sallenelles dans le département du Calvados.

En application de la nomenclature annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement, et à l'issue de la décision du préfet de la région Normandie (le 11 février 2025) pour donner suite à l'examen au cas par cas, le projet a été reconnu comme susceptible d'avoir des incidences notables sur l'environnement. C'est pourquoi il est maintenant soumis à l'étude d'impact.

La décision relative à la réalisation d'une évaluation environnementale prise en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement par le préfet de la région Normandie précise que l'évaluation environnementale devra en particulier porter sur les incidences du projet sur les sols, la pollution des eaux, les enjeux des risques inondations notamment en phase travaux, les impacts sur la biodiversité, les zones humides et le paysage ceci sans préjudice de l'obligation pour le maître d'ouvrage de respecter le contenu de l'évaluation environnementale, conformément aux dispositions du code de l'environnement.

Motivation du projet

Face à un constat d'une fréquentation de l'ancienne Maison de la nature et de l'estuaire limitée à un public souvent initié, le projet du Département vise à renforcer l'attractivité de l'équipement pour capter une partie croissante de la fréquentation importante du site naturel de l'estuaire de l'Orne et de facto mieux sensibiliser le public aux enjeux de préservation de ce site.

Pour ce faire, il s'appuie sur les principes suivants :

- Faire du bâtiment un bâtiment « signal » pour le public, incarnant une porte d'entrée du site dédiée à l'accueil du public ;
- Offrir une muséographie dynamique, interactive, mobilisant avant tout les sens et visant à émouvoir le visiteur pour le rendre attentif à l'enjeu de préservation du patrimoine naturel de l'estuaire, et plus globalement du Calvados ;
- Améliorer l'offre de services au visiteur (guidage, animations, accueil vélo, petite restauration, etc.) pour en faire un lieu de rencontre privilégiée des visiteurs et des acteurs de l'estuaire.

A noter que le projet s'insère aussi dans une démarche conduite par le Conservatoire du littoral, visant à anticiper et accompagner l'impact du changement climatique dans l'estuaire de l'Orne, et à améliorer l'accueil du public pour en réduire son impact sur l'état de conservation du patrimoine naturel et paysager.

Enfin, cette opération s'inscrit aussi plus globalement dans la stratégie du Département du Calvados de développement d'un écotourisme complémentaire au tourisme de mémoire, aujourd'hui très présent dans le département

Traduction bâtimentaire

Au plan bâtimentaire, le projet se traduit par une restructuration et un agrandissement de la MNE, aujourd'hui installée dans un ancien pavillon de chasse de style néo-normand, déjà rénové en 2006. Cependant, ce bâtiment, bien qu'inscrit dans le patrimoine local, manque de lisibilité en tant qu'équipement public dédié à la sensibilisation à la nature. Il manque également de cohérence entre l'ancien pavillon de chasse et les rénovations de 2006.

L'un des objectifs du projet est donc de donner à la MNE une image architecturale qui reflète à la fois son statut de bâtiment public et aussi de bâtiment éco-responsable dont la fonction première est la sensibilisation à la préservation des espaces naturels sensibles du Calvados.

Concrètement, le programme prévoit :

- La déconstruction des extensions les plus récentes, remplacées par un nouveau bâtiment (R+2),
- La réhabilitation de l'ancien pavillon de chasse,
- La mise en place d'arceaux pour vélos,
- La requalification des parkings et cheminements sans modification de surface,
- La réfection des abords et espaces verts,
- Des travaux paysagers complémentaires, dont l'entretien de quelques pins maritimes au nord de la MNE (dégagement de vues), puis replantation dans l'allée nord.

2. REGLEMENTATION DE L'ETUDE D'IMPACT

Comme défini par la réglementation en vigueur (article R122-5 du Code de l'Environnement) l'étude d'impact doit être « proportionnée à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

En application de ce même article, l'étude produite comporte les chapitres suivants :

1° Un résumé non technique des informations prévues, document à part du DAE, **Partie I** ;

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

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

3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée " scénario de référence ", et 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 au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles : **Partie III**;

4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;

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

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :
    - Ont fait l'objet « d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R181-14 » et d'une enquête publique ;
    - Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public ;

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet **;**

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

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

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

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

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés au 5° **;**

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

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

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

V. – Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23.

En synthèse, la présente étude est donc organisée comme suit :

- **Préambule** ;
- **Partie I** : Résumé non technique ;
- **Partie II** : Description du projet ;
- **Partie III** : Description de l'état initial de l'environnement susceptible d'être affecté de manière notable par le projet ;
- **Partie IV** : Description des incidences notables du projet sur l'environnement et des mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs – Évolution probable de l'environnement avec et sans projet ;
- **Partie V** : Analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets existants ou approuvés ;
- **Partie VI** : Compatibilité du projet avec l'affectation du sol définie par les documents d'urbanisme et son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnées à l'article R122-17 du Code de l'environnement ;
- **Partie VII** : Description de l'évolution probable de l'environnement en cas d'absence de mise en œuvre du projet ;
- **Partie VIII** : Évaluation des incidentes Natura 2000 ;
- **Partie IX** : Moyen de suivi et de surveillance ;
- **Partie X** : Description des méthodes utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement et auteurs de l'étude.

Partie 1 – Résumé non technique

Le résumé non technique fait l'objet d'une pièce spécifique.

Partie 2 – Description du projet

1. CONTEXTE TERRITORIAL DU PROJET

SOURCE : CALVADOS.FR

1.1. Département du Calvados

Le département du Calvados, situé en Normandie, comptait 697 547 habitants au 1er janvier 2023. Il est réparti en 528 communes, dont les principales sont Caen (préfecture), Lisieux, Bayeux, Vire Normandie ou encore Deauville.

Le territoire présente une riche diversité de paysages (littoral, bocages, forêts) et est marqué par une forte identité culturelle et historique (châteaux, manoirs, architecture anglo-normande, plages du Débarquement, Tapisserie de Bayeux, Mémorial de Caen, musée ...).

Le Calvados bénéficie d'un important attrait touristique, grâce à ses sites naturels préservés, ses stations balnéaires, ses villages typiques et ses événements culturels.

Le Département est un acteur majeur de la préservation des sites naturels de son territoire, au travers de sa politique réglementaire de protection des espaces naturels sensibles, qu'il déploie depuis près de 50 ans et qui est formalisée au sein de son schéma départemental des espaces naturels sensibles (ENS), dont la troisième version a été adoptée en février dernier. Il acquiert, restaure, aménage pour l'accueil du public puis gère durablement un réseau de 40 sites représentant plus de 2.200 ha sur son territoire.

Par ailleurs, afin de renforcer son attractivité, le Département a adopté en 2023 un « Plan d'attractivité touristique et résidentielle 2023-2028 ».

Ce plan vise à conforter la place du Calvados parmi les grandes destinations touristiques françaises (8e rang des départements pour la clientèle française). Les notions de durabilité et de préservation de l'environnement constituent des marqueurs essentiels de ce plan, notamment à travers le développement de l'éco-tourisme.



Figure 1 : Région Normandie et département du Calvados

1.2. L'Estuaire de l'Orne

Situé en périphérie de l'agglomération caennaise, l'estuaire de l'Orne s'étend sur environ 800 hectares. Il constitue l'un des espaces naturels majeurs du Calvados. Ce site est notamment une zone de passage pour les oiseaux et les poissons migrateurs. C'est également un lieu important pour la nidification de plusieurs espèces d'intérêt patrimonial.

Classé en site Natura 2000, soumis à la loi Littoral et reconnu comme espace naturel sensible, l'estuaire est protégé par le Conservatoire du littoral, qui en est propriétaire, et géré par le Département, au titre de sa politique des ENS.

Au-delà de son intérêt écologique, l'estuaire est aussi l'un des sites les plus fréquentés du département, apprécié pour la pratique de loisirs de pleine nature : sports nautiques, baignade, randonnées pédestres, cyclables, équestres, chasse...



Figure 2 : Estuaire de l'Orne

1.3. La Maison de la Nature

La Maison de la Nature, construite en 1927, est située à Sallenelles, à l'entrée de l'estuaire de l'Orne.

Inscrite dans l'histoire de la commune de Sallenelles, cette maison est d'abord utilisée, jusque dans les années 50, comme un hôtel de luxe et un relais de chasse. À la fin des années 80, elle sert de site d'accueil du public et d'hébergement de groupes scolaires. Depuis des travaux d'agrandissement en 2006, elle est devenue un centre d'interprétation et de muséographie.



Figure 3 : Maison de la Nature en 1937 (anciennement nommé « Hostellerie du canard Piqué)

Aujourd'hui, ce lieu joue un rôle de premier plan pour sensibiliser et valoriser le patrimoine naturel de l'estuaire de l'Orne. Cette maison est à la fois un centre d'interprétation présentant ce milieu naturel riche et préservé, un lieu d'expositions temporaires ainsi qu'un point de départ de sorties, de découvertes et d'animations nature tout public.

Cependant, après plus de vingt ans de fonctionnement, la Maison de la Nature souffre aujourd'hui de faiblesses limitant son attractivité :

- Une muséographie vieillissante et peu interactive ;
- Un bâtiment mal identifié en tant que lieu d'accueil et d'information du public ;
- Des espaces d'accueil insuffisamment dimensionnés ;
- Des performances énergétiques à améliorer.

2. DESCRIPTION DU PROJET

Dans ce contexte, le Département du Calvados souhaite restructurer et étendre la Maison de la Nature.

Ce projet vise notamment à moderniser l'équipement, tout en renforçant son rôle de porte d'entrée du site naturel de l'estuaire de l'Orne. Le projet s'appuie sur cinq volets complémentaires :

- La démolition de l'extension réalisée en 2007 ;
- La rénovation du bâtiment existant ;
- La construction d'une extension ;
- La requalification des abords paysagers ;
- Le renouvellement de la muséographie.

2.1. Démolition de l'extension de 2006

L'extension construite en 2006, présente un manque de cohérence architectural avec le bâtiment principal de la maison de la nature, de style néo-normand. Cette extension sera ainsi entièrement démolie afin de libérer l'espace nécessaire à la future extension du bâtiment.

Les matériaux issus de la démolition (pavés, éléments en béton, menuiseries) feront l'objet d'un tri sélectif. Une partie sera réemployée dans l'aménagement du site, afin de limiter l'impact environnemental de l'opération.

2.2. Restructuration du bâtiment existant

Une fois les démolitions réalisées, le bâtiment néo-normand conservé fera l'objet d'une rénovation thermique, afin d'améliorer son confort d'usage et de réduire les consommations énergétiques.

Aussi, dans le cadre de l'installation du nouveau musée de la Maison de la Nature, les pièces du bâtiment ont été repensées pour une expérience sensorielle optimale. Une baie vitrée sera notamment ajoutée tout le long de la façade orientée vers l'estuaire pour offrir une vue panoramique sur le paysage.

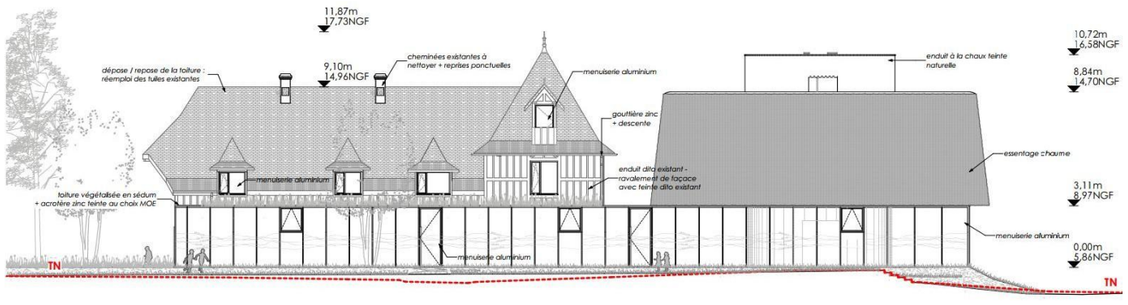


Figure 4: Future baie vitrée de la façade nord

2.3. Extension architecturale et aménagement supplémentaires

Afin de préserver l'identité architecturale de la bâtisse néo-normande, une extension sera réalisée en chaume pour rappeler les matériaux traditionnels de la région. Cette extension permettra d'améliorer la fonctionnalité globale du site, ainsi que sa visibilité. Le nouveau bâtiment prendra la forme d'un « bâtiment paysage », offrant une vue panoramique sur l'estuaire.

Dans une logique de sobriété foncière et de réduction des impacts environnementaux, cette extension s'appuiera sur les emprises existantes.

La circulation entre les deux bâtiments sera assurée par une galerie vitrée, permettant aux visiteurs d'observer les paysages extérieurs depuis le musée.



Figure 5: Extension de la Maison de la Nature (façade sud)

De nouveaux aménagements complèteront aussi le projet.

- Des arceaux à vélos seront installés, en lien avec le passage de la Vélomaritime à proximité du site.

2.4. Requalification paysagère du site

Depuis quelques années, l'environnement de la MNE a subi une extension du bocage et une uniformisation du paysage, marqué par la fermeture progressive des espaces et des perspectives vers l'estuaire.

Afin d'y remédier, une requalification paysagère accompagnera la restructuration du bâtiment, dans le but de retrouver des vues et de redonner au site une grande variété de forme végétale. Cette démarche favorisera une meilleure harmonisation entre le bâti et le paysage, permettra ainsi une mise en valeur globale du site.

Plusieurs espaces extérieurs seront requalifiés afin d'offrir une expérience sensorielle, de l'arrivée sur le parking, jusqu'à l'entrée de la Maison de la Nature.

- **Les stationnements**

Le parking visiteur existant sera réhabilité, afin d'améliorer sa lisibilité et son intégration paysagère. Il comprendra 42 places. Le traitement paysager des abords du parking a également été pensé pour collecter naturellement les eaux pluviales.



Figure 7 : Parking visiteur prévu

Le parking réservé au personnel sera composé de 14 places, dont 2 accessibles pour tous les PMR du site et 1 place IRVE.

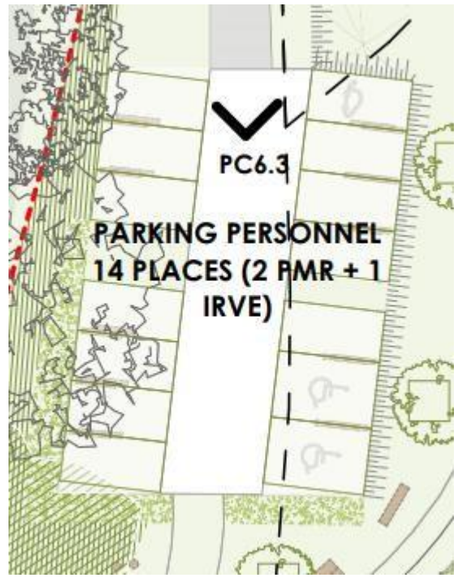


Figure 8 : Parking personnel prévu

- **Cheminements piétons et Vélomaritime**

Le chemin piéton, qui permettra de relier le parking visiteur à la façade sud du bâtiment, reprend le cheminement existant, et sera bordé de haies, d'essences végétales locales et d'un espace de pâturage pour des moutons. Il permettra au visiteur de s'imprégner du lieu, dès son arrivée sur le site.

Du mobilier (assises, totems, aires de pique-nique, espace de jeu) bordera également le parcours.



Figure 9 : Inspirations pour le futur mobilier en bois

A noter que le projet intègre aussi la possibilité à terme de repositionner la future Vélomaritime, actuellement littorale, en traversée du site, pour accompagner le projet porté par le Conservatoire du littoral de remise en eau du marais de Cagny. Dans cette hypothèse, seront prévues des allées partagées entre piétons et cyclistes au niveau du parking du personnel. La voie vélo traverserait ensuite le parking du personnel et longerait le bâtiment vers le nord pour rejoindre ensuite l'estuaire.

- **Parvis et abords de la maison**

L'actuel parvis en béton sera désimperméabilisé : la dalle massive sera découpée pour créer un cheminement plus perméable, intégré à une végétation de type dunaire (oyats, panicauts, orpins…). Ce nouveau parvis accompagnera le visiteur depuis le cheminement jusqu'à la Maison de la nature.

Les matériaux issus de la démolition (pavage, béton, briques) seront partiellement réemployés pour garantir la durabilité et réduire l'impact environnemental des travaux. Les services du Département seront associés au choix des matériaux pour garantir leur facilité d'entretien.



Figure 10 : Ancien parvis

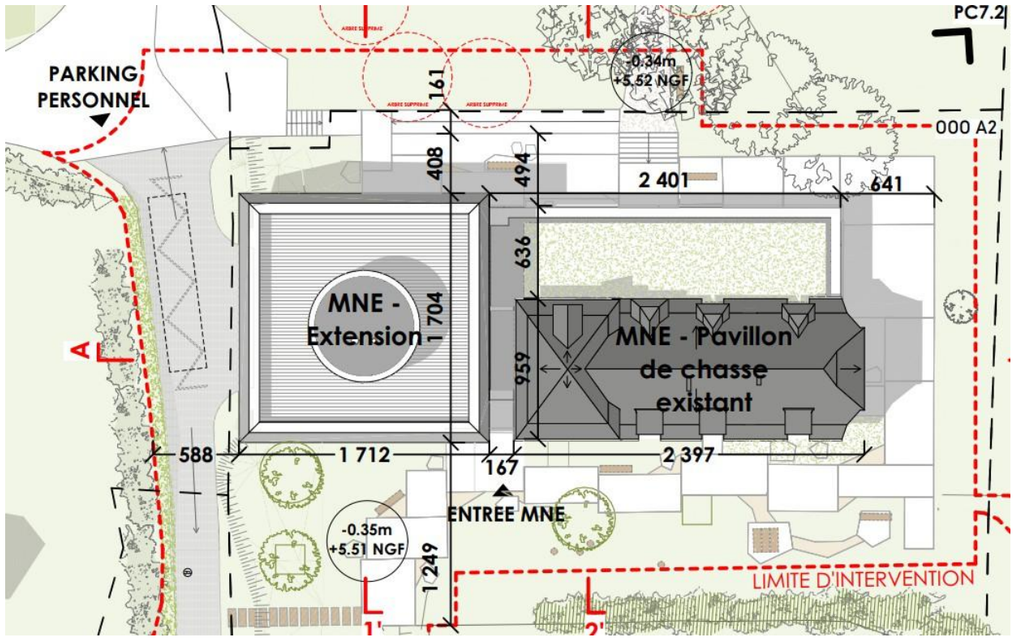


Figure 11 : Nouveau parvis

Au niveau de la façade nord de la Maison, quelques pins seront supprimés, pour ouvrir la vue sur l'estuaire. Certains pins auront juste une taille ou la suppression de leurs bois morts. Pour remplacer les pins supprimés, 5 arbres seront replantés dans l'allée.

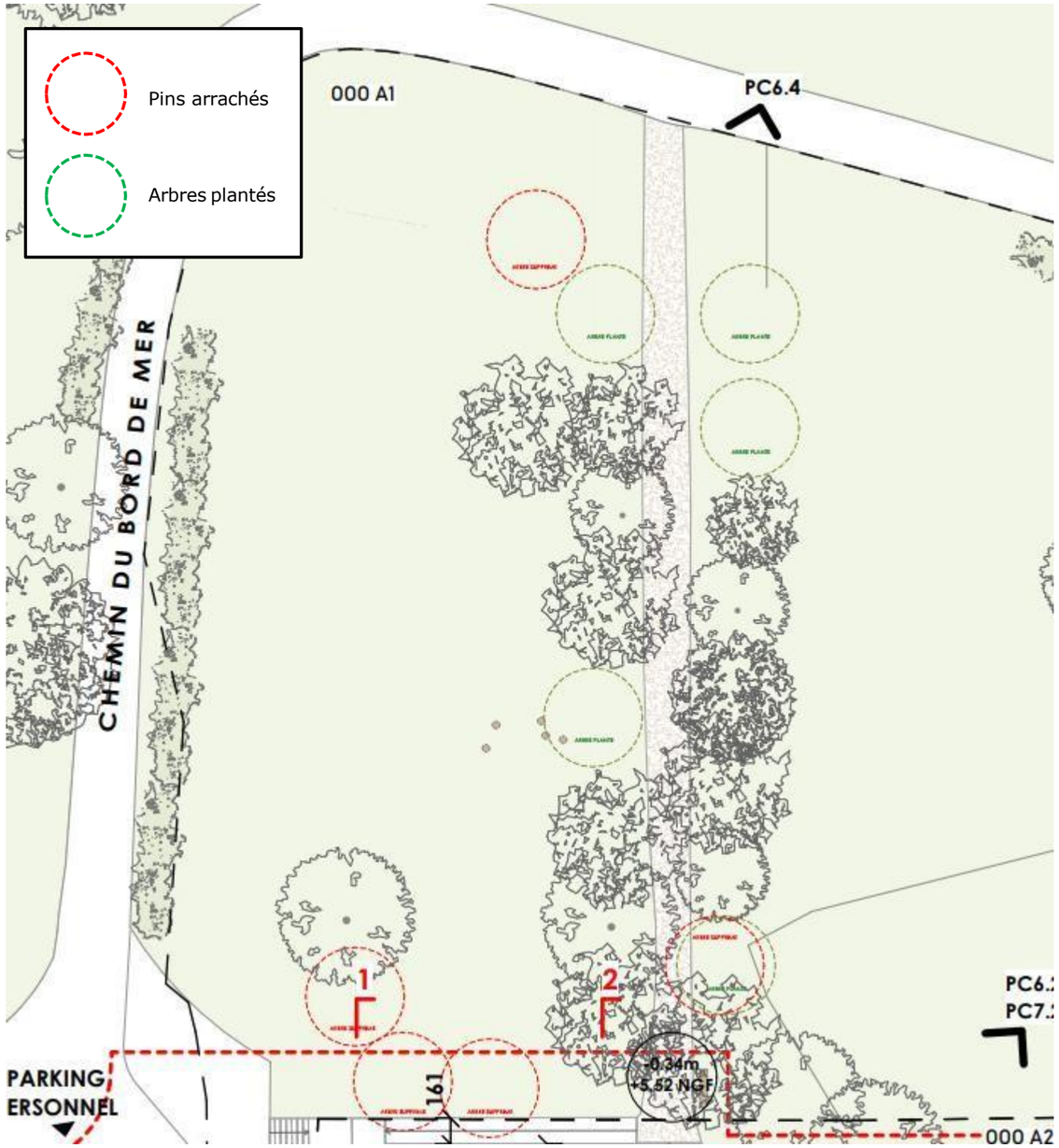


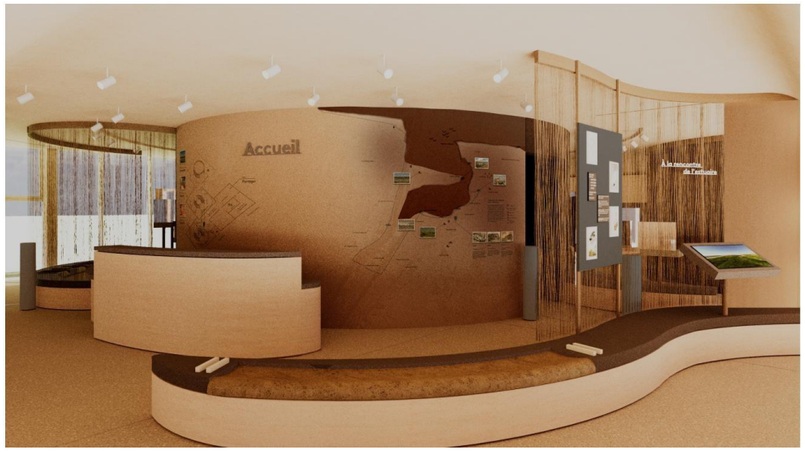
Figure 12 : Emplacement des pins qui seront arrachés et des arbres qui seront plantés



Figure 13 : Emplacement des pins à arracher

2.5. Renouvellement de la muséographie

Enfin, la muséographique de la Maison de la Nature sera entièrement modifiée, afin d'améliorer l'expérience du visiteur. Des espaces immersifs, ludo-pédagogiques, une maquette de l'estuaire, des projections ont été pensés par l'agence de scénographie Graephème.











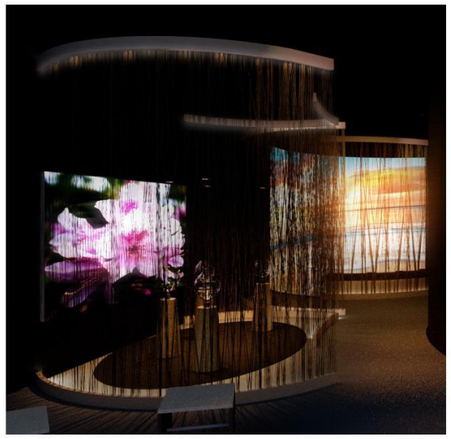




Figure 14 : Future scénographie du musée

3. PERIMETRE DU PROJET

Le périmètre s'étend sur une surface d'environ 20 000m², incluant les abords immédiats de la MNE, les parkings et les chemins d'accès.

Les terrains concernés appartiennent en partie au Conservatoire du littoral et en partie au Département du Calvados. Cependant, l'ensemble des parcelles est géré par le Département du Calvados.

4. CADRE REGLEMENTAIRE DU PROJET ET LES OBJECTIFS DE L'ETUDE D'IMPACT

Le contenu de l'étude d'impact est élaboré tel qu'il est défini à l'article **R 122-5 du Code de l'Environnement.**

Par ailleurs, l'étude d'impact intègre une évaluation des incidences Natura 2000 conformément au décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 ; la présente étude d'impact vaut donc document d'incidences Natura 2000 conformément à l'article R. 414-22 du code de l'environnement ».

Ainsi, l'étude d'impact du présent dossier comporte les titres suivants :

- **Partie I** : Résumé non technique
- **Partie II** : Description du projet et des solutions de substitution raisonnables examinées par le maître d'ouvrage
- **Partie III** : Description de l'état initial de l'environnement susceptible d'être affecté de manière notable par le projet
- **Partie IV** : Description des incidences notables du projet sur l'environnement et des mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs – Évolution probable de l'environnement avec projet
- **Partie V** : Analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets existants ou approuvés
- **Partie VI** : Compatibilité du projet avec l'affectation du sol définie par les documents d'urbanisme et son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du Code de l'environnement
- **Partie VII** : Chapitre spécifique aux infrastructures de transport
- **Partie VIII** : Description de l'évolution probable de l'environnement en cas d'absence de mise en œuvre du projet
- **Partie IX** : Évaluation d'incidences Natura 2000
- **Partie X** : Moyen de suivi et de surveillance
- **Partie XI** : Description des méthodes utilisées pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement, et auteurs des études

Partie 3 – Description de l'état initial de l'environnement susceptible d'être affecté de manière notable par le projet

1. PREAMBULE

1.1. Le rôle de l'état initial

Le présent chapitre porte sur la description de l'état initial de l'environnement, dans les aires d'étude définies ci-après.

Il s'agit ici de présenter les principales caractéristiques environnementales, physiques, naturelles et humaines sur le territoire en tenant compte de ses dynamiques d'évolution, et d'identifier les enjeux principaux existants sur les zones intéressées par le projet.

C'est à partir de l'analyse de l'état initial de l'environnement que sont évalués les enjeux et les sensibilités des sites traversés, et identifiées et qualifiées les incidences notables et prévisibles du projet sur l'environnement.

À partir des enjeux environnementaux identifiés et sur lesquels le projet est susceptible d'avoir un impact significatif, des mesures d'insertion du projet dans l'environnement seront proposées. Les principaux enjeux et les sensibilités fortes mises en évidence pour chacune des thématiques environnementales sont récapitulés en fin de chacun des chapitres de cet état initial.

1.2. Organisation de l'analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet

Après avoir justifié en premier lieu les aires d'étude retenues, le présent état initial se décompose en plusieurs parties qui présenteront successivement les différents enjeux identifiés concernant :

- Le milieu physique ;
- Le milieu naturel ;
- Le paysage, le patrimoine (historique, culturel et sites archéologiques) et le tourisme ;
- Le milieu humain et socio-économique ;
- Les risques naturels et technologiques ;
- Les réseaux
- L'organisation des déplacements et l'offre de transports ;
- Les nuisances sur la santé humaine (environnement sonore et qualité de l'air).

Une dernière partie est consacrée à la synthèse des différents enjeux identifiés.

1.3. Présentation des aires d'étude utilisées pour l'état initial

Dans le cadre de l'analyse de l'état initial de l'environnement, différentes aires d'étude ont été définies. L'analyse des différents paramètres environnementaux induit des appréciations qui peuvent être abordées à des échelles de précisions géographiques différentes.

Aussi plusieurs approches ont été distinguées en fonction des thèmes étudiés pour l'analyse de l'état initial. Elles dépendent de la sensibilité du thème étudié, des informations disponibles, de la précision des données analysées et de leur variabilité.

Chaque thématique environnementale sera abordée dans une aire d'étude qui lui correspond.

Le diagnostic environnemental abordera les thématiques suivantes :

- **Milieu physique :**
  - **Traité sur l'aire d'étude immédiate** : Topographie, Géologie, Eaux superficielles et souterraines ;
  - **Traité sur l'aire d'étude éloignée** : Climatologie, Documents de planification de gestion des eaux, Eaux superficielles et souterraines, Usage de la ressource en eau.
- **Paysage, Patrimoine et Tourisme :**
  - **Traité sur l'aire d'étude immédiate :** Paysage (description du paysage de l'aire d'étude immédiate), Tourisme ;
  - **Traité sur l'aire d'étude rapprochée :** Patrimoine archéologique et historique ;
  - **Traité sur l'aire d'étude éloignée** : Paysage (unité paysagère, description du paysage de la commune).
- **Milieu humain :**
  - **Traité sur la zone d'étude immédiate :** Zonages réglementaire et OAP ;
  - **Traité sur la zone d'étude rapprochée :** Occupation du sol, Équipements ;
  - **Traité sur l'aire d'étude éloignée :** Documents d'urbanisme et servitudes, Démographie, Habitat, Activités économiques et Emploi.
- **Risques technologiques :**
  - **Traité sur l'aire d'étude rapprochée :** TMD, Risque industriel ;
  - **Traité sur l'aire d'étude éloignée :** Pollution des sols.
- **Réseau :** traité sur l'aire d'étude immédiate.
- **Transport et déplacement :** traité sur l'aide d'étude éloignée et rapprochée (Réseau routier, transports en commun, transports exceptionnels, liaisons douces).
- **Cadre de vie et nuisances :**
  - **Traité sur l'aire d'étude éloignée :** Environnement sonore et Qualité de l'air.

L'aire d'étude dite « immédiate » intègre tous les secteurs pouvant être directement impactés par les travaux relatifs au projet.

L'aire d'étude dite « rapprochée » constitue une aire d'environ 80 mètres de part et d'autre du tracé. Il s'agit de l'aire d'étude potentiellement affectée par le projet.

L'aire d'étude dite « éloignée » reprend l'ensemble de la commune de Sallenelles, pour comprendre l'enjeu du projet à l'échelle communale. Elle correspond à une approche plus large et a été utilisée pour les thèmes dont les données sont assez générales et présentent peu de variabilité.

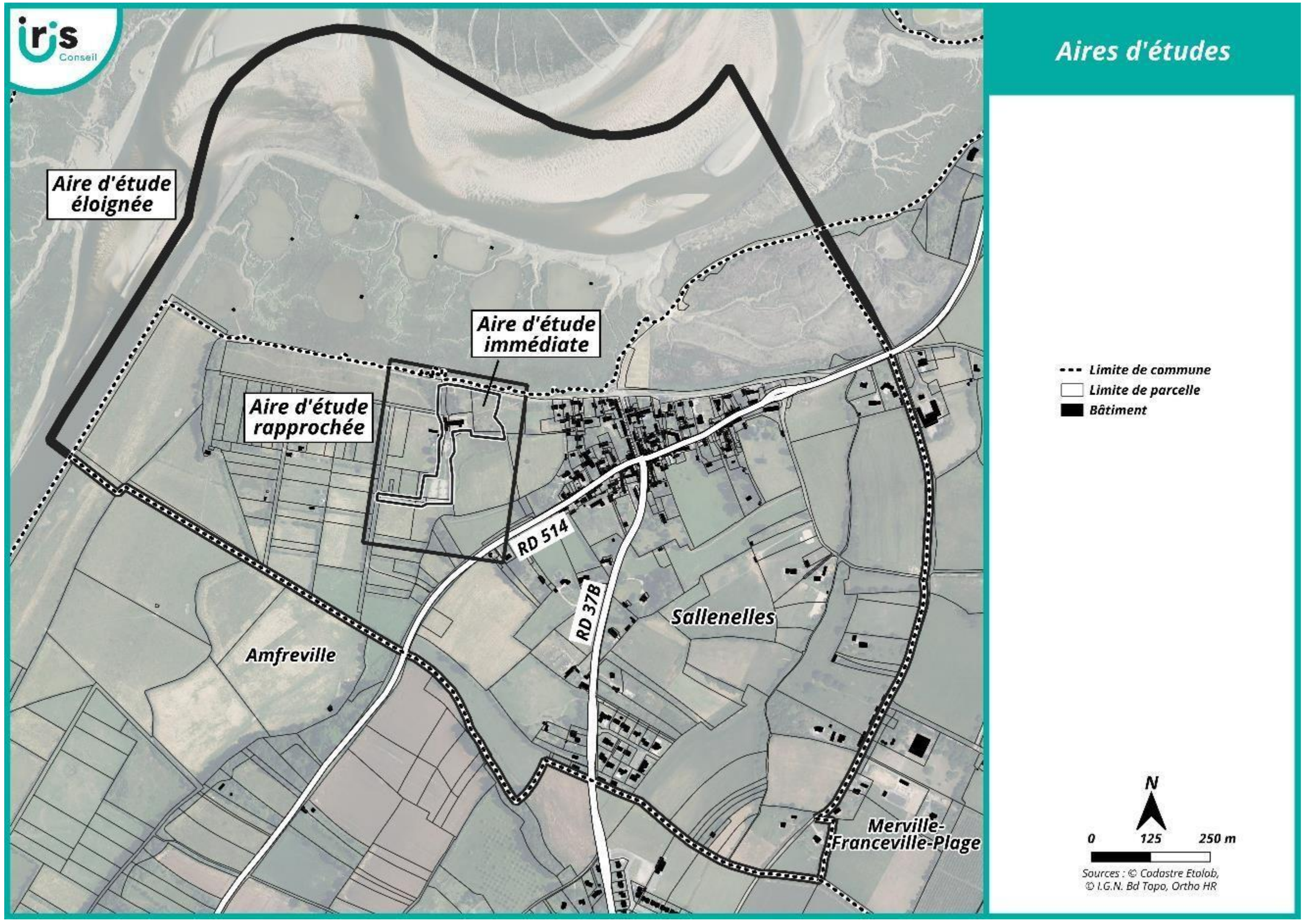


Figure 15: Aires d'études du projet

1.3.1. Aires d'étude utilisées pour la partie « Milieu naturel »

La partie « Milieu naturel » a été réalisée par Peter Stallegger, consultant en Environnement, en juin 2024.

La zone d'étude pour le diagnostic habitats et les inventaires faune et flore comprend la totalité du secteur d'étude, ainsi que les alentours immédiats, fossés et haies.

L'aire d'étude utilisée pour le diagnostic zones humides est la même que pour le reste de la partie « Milieu naturel ». Ce diagnostic a été réalisé par Thomas Bonbonnelle d'Iris Conseil, en mai 2025.

Un compte rendu sur la présence des chiroptères sur la zone a été réalisé par le bureau d'études écologiques Rainette sur la base de deux passages : le premier le 24 juin 2025 et le second le 5 septembre 2025. L'aire d'étude utilisée pour ce compte-rendu est la même que pour le reste de la partie « Milieu naturel ».



Figure 16: Localisation de la zone d'étude pour l'état initial faune, flore, habitats

1.3.2. Aires d'études utilisées pour la partie « Risques naturels »

Dans le cadre du cas par cas qui a précédé l'étude d'impact, une étude géotechnique a été réalisée entre janvier et mai 2024, par l'agence hydrogéotechnique nord de Caen. Cette étude a été actualisé depuis, la dernière mission réalisée par l'agence est la mission G2PRO réalisée en février 2026.

Certains éléments de cette étude ont été utilisés pour la rédaction de cet état initial, dont les données sur les risques naturels, ainsi que les éléments sur les tests de niveau de nappe et les tests de perméabilité.



Figure 17 : Zone d'étude de l'étude géotechnique

2. MILIEU PHYSIQUE

Sallenelles est une petite commune de 205 ha (dont 80 ha en espace maritime) sur la rive est de l'estuaire de l'Orne. Son territoire est situé dans la zone de transition paysagère entre la plaine de Caen et le Pays d'Auge.

2.1. Climat

SOURCE : INFOCLIMAT, PLU DE SALLENELLES

La commune de Sallenelles se situe dans la plaine de Caen, une aire caractérisée par un climat océanique (doux et humide), et à été tempéré.

La station de référence la plus proche est celle de Sallenelles à moins de 100 m de la Maison de la Nature du projet, sur la période 1991-2020.

Pour les vents, les données de la station de Caen- Carpiquet, à 18,5 km du projet, sur la période 1991-2020 sont utilisées.

2.1.1. Températures

La température moyenne annuelle est de 11,8 °C. L'amplitude des températures est faible, avec des températures moyennes les plus élevées en juillet (18,2°C) et les plus basses en janvier (6°C).

Les jours de gels sont très rares.

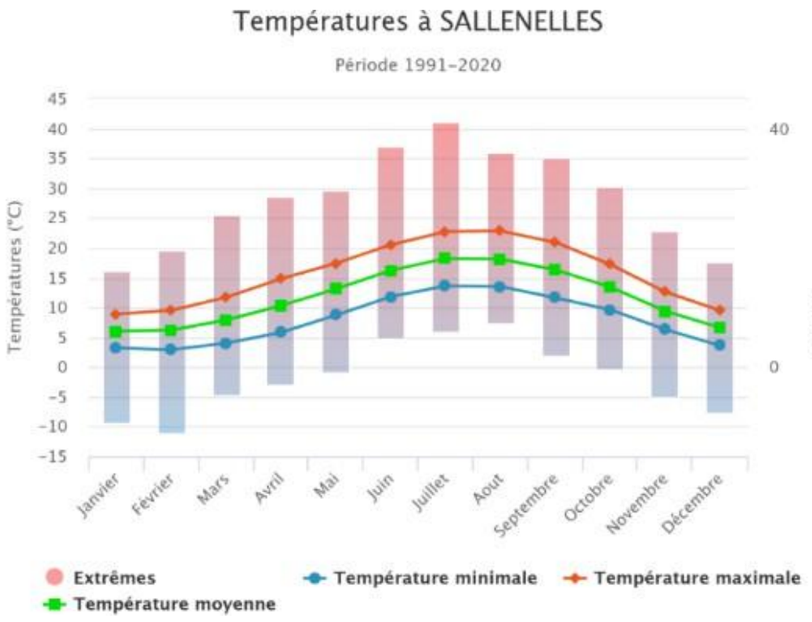


Figure 18: Températures moyennes mensuelles (Source : Infoclimat)

2.1.2. Précipitations

La hauteur moyenne annuelle des précipitations est de 735,8 mm.

Les précipitations sont assez importantes toute l'année sur la commune de Sallenelles. Les précipitations moyennes mensuelles minimales se situent aux alentours de 45.3 mm au mois de juillet, alors que les maximales sont observées en décembre et se situent autour de 83,2 mm.

La hauteur des précipitations mensuelles sur la période 1991-2020 est présentée sur le graphique ci-après.

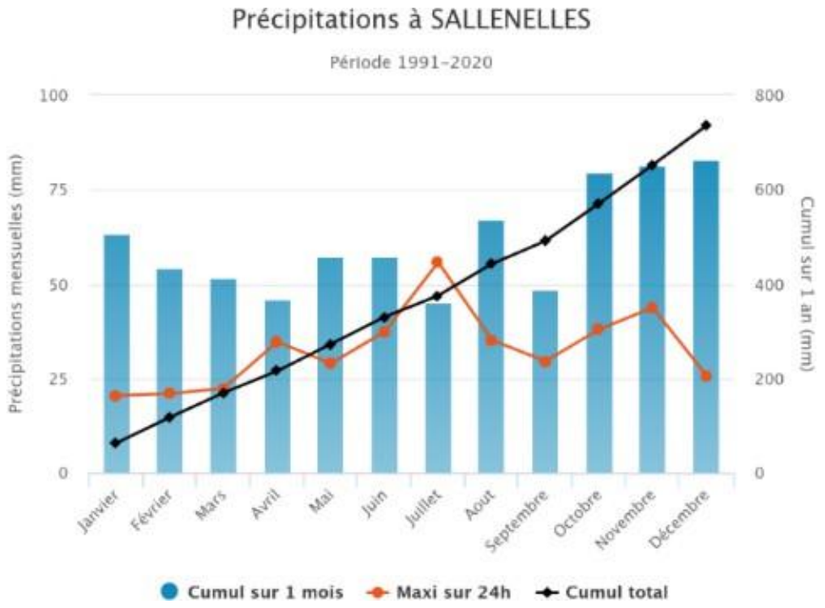


Figure 19: Précipitations à Sallenelles sur la période 1991-2020

2.1.3. Vents

D'après les données issues de la station météorologique de Caen-Carpiquet, le secteur est soumis à des rafales de vents forts entre octobre et décembre, avec des vents dominants venant du Sud-Ouest.

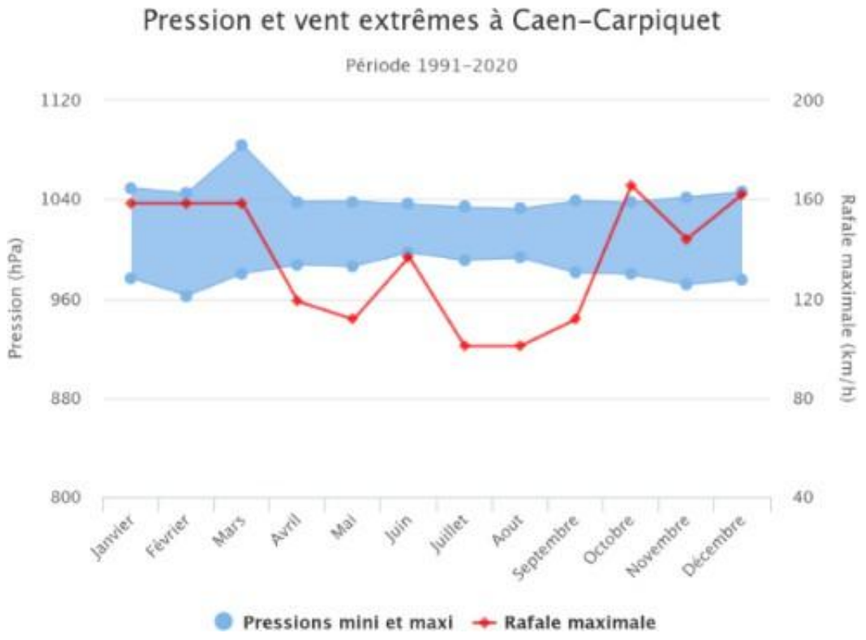


Figure 20: Pressions et vents extrêmes à Caen-Carpiquet

2.1.4. Réchauffement climatique

Depuis 1999, le réchauffement climatique est incontestable. On enregistre une différence de + 9,6°C en record annuel de chaleur (33°C en 1999 contre 42.6°C en 2019). L'occurrence des fortes chaleurs a également tendance à augmenter.

Ainsi, il est primordial de prendre en compte la vulnérabilité du projet face au changement climatique. Le changement climatique est une réalité mesurée : l'observation des paramètres climatiques par Météo France a notamment permis de mettre en évidence des tendances d'évolution significatives pour les paramètres climatiques de température, aux échelles nationales, régionale et locale.

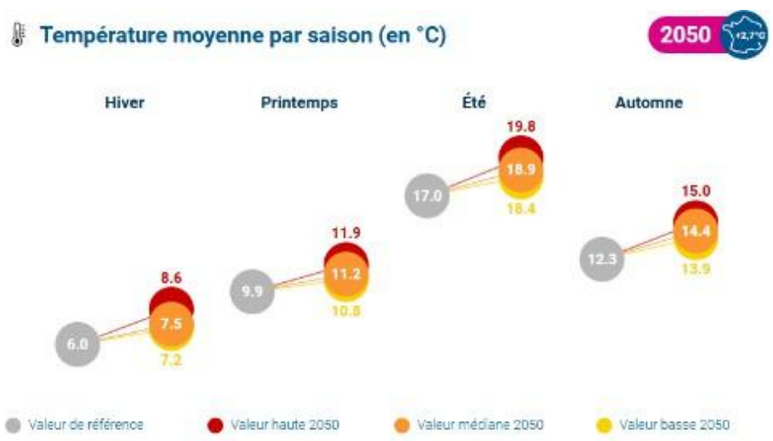
Il se traduira par une hausse des températures moyennes, hausse qui sera particulièrement marquée l'été (avec une recrudescence des jours chauds et très chauds, notamment en zones urbaines du fait des phénomènes d'ilots de chaleur) ce qui a également des conséquences en matière de dégradation de la qualité de l'air et, l'hiver, avec un recul des jours froids. En parallèle, les précipitations annuelles vont diminuer. Là encore, cette baisse sera particulièrement marquée l'été et au début de l'automne, et conduira à l'allongement de la période sèche estivale et à l'augmentation des sécheresses. Les précipitations pourraient augmenter l'hiver. Ces tendances de fond, qui seront évidemment plus ou moins marquées en fonction du scénario, n'excluront cependant pas une forte variabilité interannuelle (avec par exemple des hivers très rudes certaines années).

En Normandie, un groupe de 23 chercheurs et experts a étudié les conséquences locales du changement climatique, sous forme d'un « GIEC pour la Normandie », afin d'éclairer l'action politique et de mieux informer le grand public. Leurs travaux démontrent clairement que le changement climatique est une réalité en Normandie. En effet, depuis la seconde moitié des années 80, la température a augmenté sur toutes les stations météorologiques normandes, de l'ordre de +0,6 à +0,8°C entre la période de référence actuelle 1981-2010 et la précédente 1951-1980. La tendance régionale montre un réchauffement légèrement plus marqué sur les valeurs maximales de températures que sur les valeurs minimales.

Le réchauffement climatique se traduit par une augmentation du nombre de jours de chaleur, forte et très forte chaleur, et par une réduction du nombre de jours de froid et de grand et très grand froid. La traduction directe en est des hivers nettement moins froids que dans les décennies précédentes alors que les épisodes de chaleur deviennent de plus en plus intenses, durables et récurrents. Les projections (publiées en 2025) réalisées par ce groupe de chercheurs en indiquant, à l'horizon 2100, une élévation de la température atmosphérique moyenne entre +1°C et 3°C du scénario le plus optimiste au scénario le plus pessimiste.

Les précipitations ne présentent pas, quant à elles, de tendance statistiquement significative. Les projections les plus pessimistes prévoient une diminution de l'ordre de 10% des cumuls annuels de précipitation à l'horizon 2100. Le scénario optimiste présente une certaine stabilité de ce cumul annuel de précipitations.

À noter que, d'après ce GIEC Normand, le littoral serait à priori un peu moins rapidement et intensément touché par le réchauffement que l'intérieur des terres.



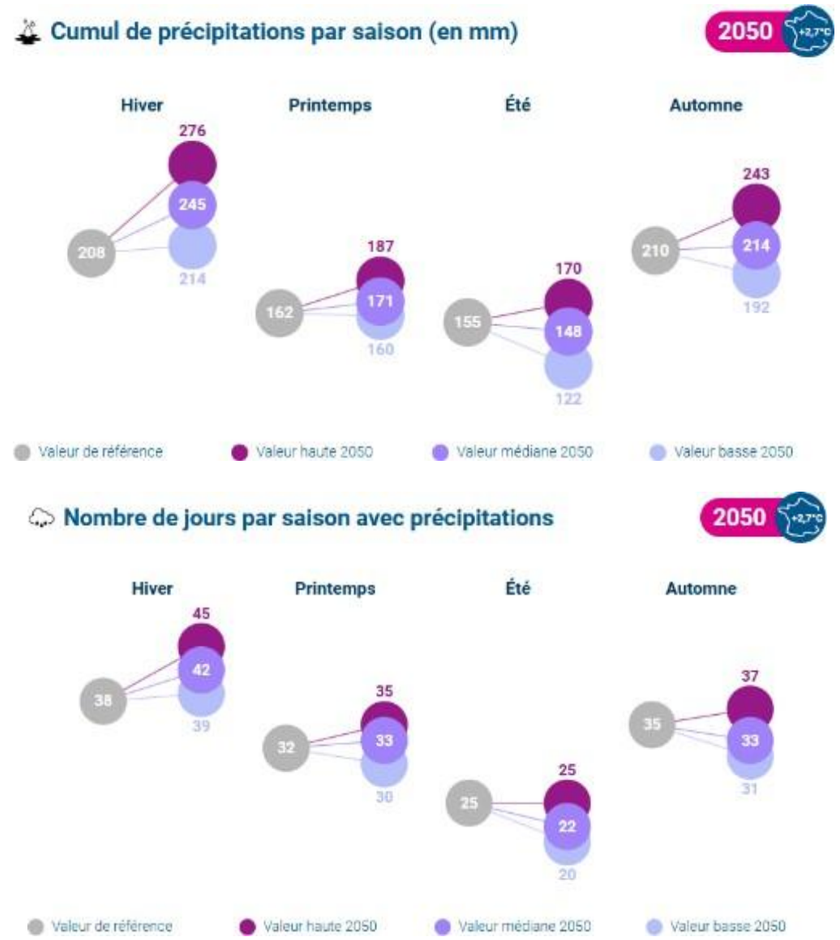


Figure 21: Tendance climatique à l'horizon 2050 (Source : Climatdiag)

Le climat du site, de type océanique tempéré, ne présente pas de contraintes spécifiques liées aux températures ou aux vents dans le cadre du projet.

Cependant, les caractéristiques pluviométriques du site, marquées par de fortes précipitations tout au long de l'année, constituent un enjeu à prendre en compte pour le projet. Le projet doit ainsi justifier d'une gestion intégrée des eaux pluviales, afin de limiter le ruissellement, préserver la qualité des milieux naturels voisins et de s'adapter aux épisodes pluviométriques intenses.

Aussi, le changement climatique impose une réflexion sur l'adaptabilité du projet dans le temps. La hausse des températures moyennes et la multiplication des périodes sèches doivent être prises en compte. À ce titre, un choix judicieux des matériaux et la végétalisation du site s'imposent afin de limiter le réchauffement des surfaces (effet de l'albedo).

L'enjeu concernant le climat est donc modéré.

2.2. Topographie

SOURCE : TOPOGRAPHIC-MAP, PLU DE SALLENELLES

Le territoire communal présente une forte pente du sud-est vers le nord-ouest. On distingue trois secteurs :

- Le plateau agricole au sud-est : Il culmine à 40 m NGF au niveau de la limite communale avec Amfreville. Il reçoit (en promontoire sur la baie) le lotissement de la Perruque, au nord du bourg d'Amfreville.
- Les pentes, qui reçoivent en partie basse le village, à la lisière des zones inondables.
- Les zones basses de marais et de l'estuaire qui se déploient entre 0 et 5 m. Il est drainé par deux ruisseaux qui se jettent, dans le marais pour le premier et dans l'estuaire pour le second : le ruisseau du Moulin d'eau à l'est, le ruisseau qui s'initie au hameau Oger, à l'ouest.

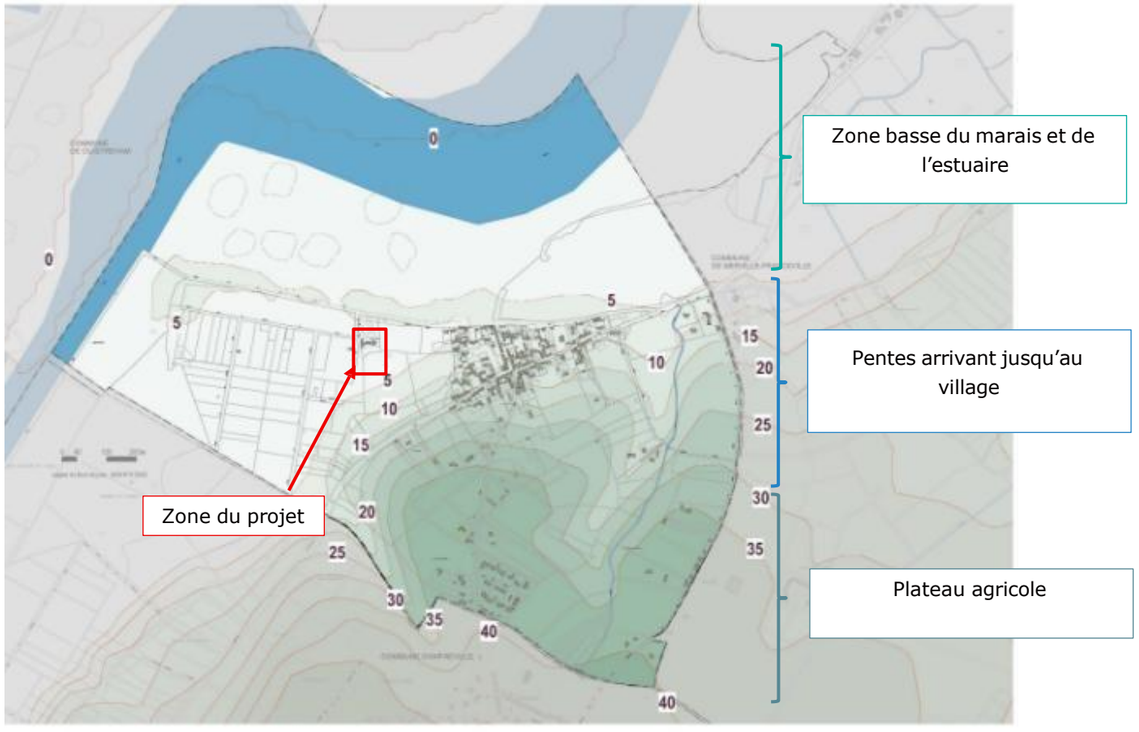


Figure 22: Topographie de la commune de Sallenelles

La Maison de la Nature se situe plutôt dans la partie basse de Sallenelles, avec de légères variations altimétriques entre 4 et 6 mètres.



Figure 23 : Topographie de la zone d'étude immédiate

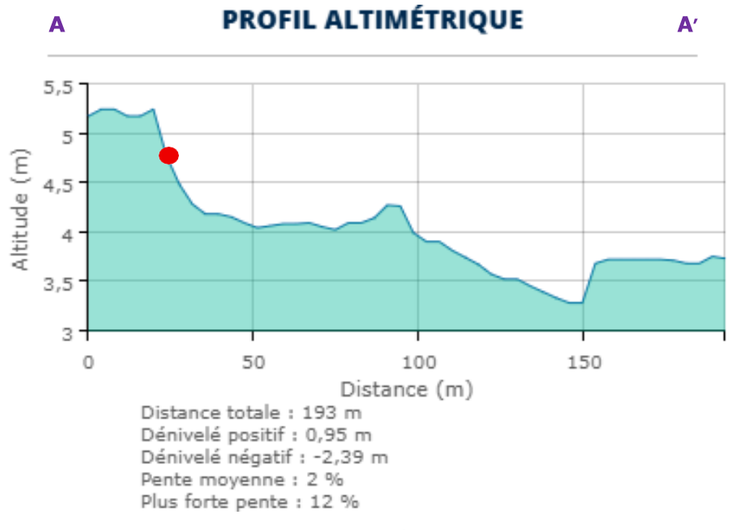


Figure 24 : Profil altimétrique (1/2)

La terrasse de la Maison de la Nature est légèrement en hauteur, comparé à l'étendue d'herbe séparant la maison à l'estuaire (point rouge).

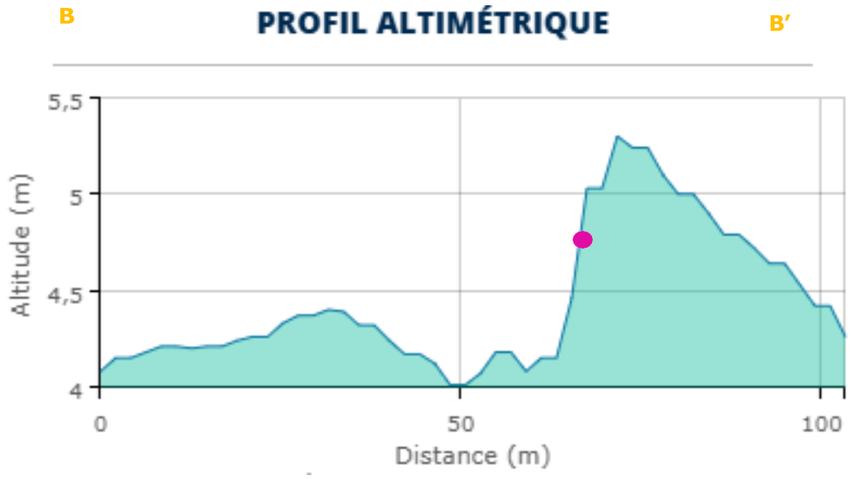


Figure 25 : Profil altimétrique (2/2)

La montée relativement abrupte montre la présence de talus le long du chemin piéton.

La topographie ne semble pas présenter de contraintes majeures pour le projet. Cependant, la proximité du site avec le niveau de la mer le rend vulnérable à des risques de submersion marine (voir partie 6.1.2 Risque de submersion marine).

L'enjeu topographie est faible.



Figure 26 : Topographie de l'aire d'étude immédiate

2.1. Géologie

SOURCE : BRGM, PLU DE SALLENELLES

La zone d'étude se situe dans la région naturelle dénommée « Campagne de Caen », ou « Plaine de Caen », localisée à l'ouest de la vallée de l'Orne et au sud du littoral.

Le territoire est situé sur un plateau calcaire du Bathonien (alternance de marnes et de calcaires). Il est recouvert de Lœss (limons d'origine éolienne) lui donnant une fertilité exceptionnelle lorsque le dépôt est épais.

D'après la carte géologie 1/50 000 de Caen, la zone d'étude immédiate se trouve sur les couches géologiques suivantes :

D	Dune
Mz	Dépôts marins sablo-argileux

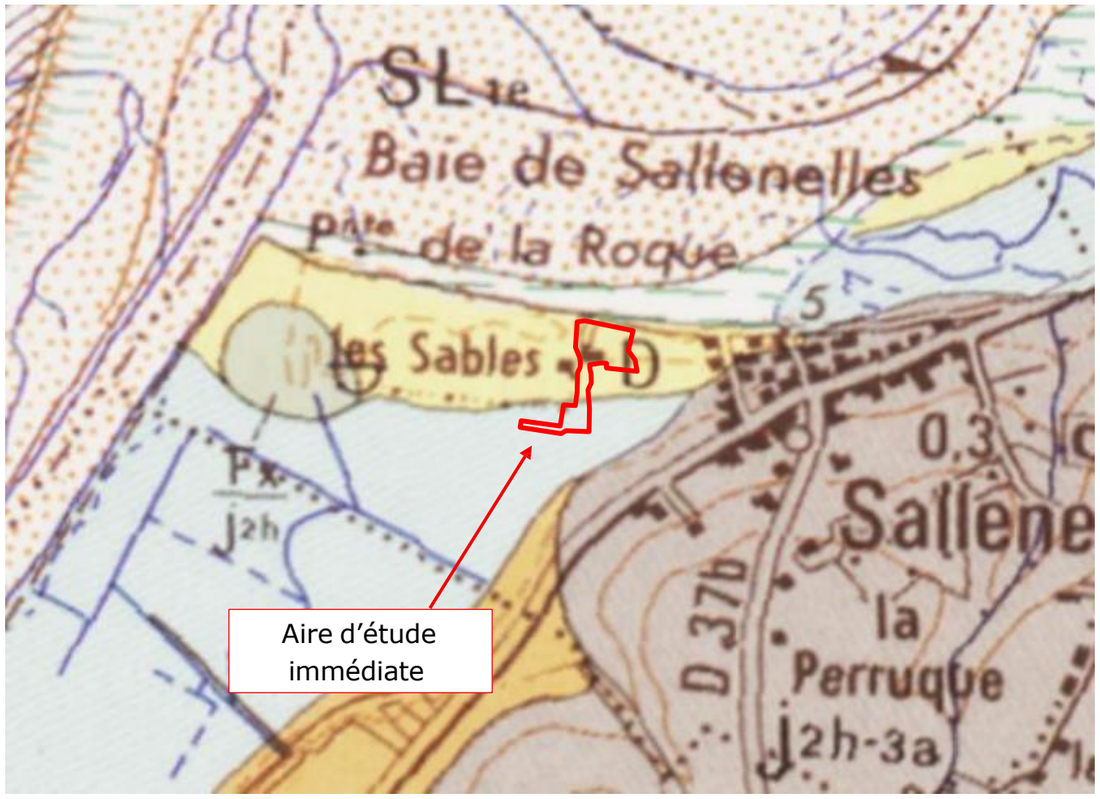


Figure 27: Extrait de la carte géologique sur la zone d'étude (Source : BRGM)

À noter que l'estuaire de l'Orne, à côté duquel s'implante le projet, est répertorié au titre de son patrimoine géologique (BNO 0427).

La fiche d'identification du site indique notamment :

« L'estuaire de l'Orne est un bon exemple actuel de sédimentation fluviomarine en domaine macrotidal tempéré.

La dynamique de la partie externe de l'embouchure résulte de l'action conjointe des courants de marée et des houles dominantes de Nord-Ouest, tandis que la partie interne, abritée des houles par une flèche sableuse (Pointe du Siege) stabilisée aujourd'hui par des enrochements, est uniquement soumise à une dynamique tidale.

De nombreuses figures sédimentaires caractéristiques d'un estuaire de mer à marée sont observables sur l'ensemble du site en lien avec la dynamique estuarienne, mais aussi en relation avec l'activité biologique très intense dans ce secteur côtier riche en nutriments. Comme la plupart des estuaires de la Manche, le bilan sédimentaire est positif, aboutissant au comblement par des sédiments d'origine principalement marine. »



Figure 28: Patrimoine géologique autour du projet

2.1.1. Essais de perméabilité

Dans le cadre de l'étude géotechnique (mission G1 – G2AVP) réalisée pour le projet, 4 essais de perméabilité du sol (de type PORCHET) ont été réalisés.

Sondage	P1	P2	P3	P4
Profondeur de l'essai (m/TN)	0,05 - 0,70	0,15 - 0,70	0,16 - 0,70	0,14 - 0,70
Couche testée	CdF + R	CdF + R	R + 2	B + 2
Perméabilité (m/s)	1×10^{-7}	2×10^{-6}	9×10^{-7}	5×10^{-7}

Figure 29 : Sondages de perméabilité

On gardera à l'esprit que la zone se situe en zone de nappe sub-affleurante et que les solutions d'infiltration dans le terrain naturel seront inefficaces en cas de nappe au TN* (crue, inondation, submersion, …).

**nappe au niveau du sol*

Les dépôts marins sablo-argileux peuvent être à l'origine d'un aléa retrait-gonflement des argiles. Au vu de la proximité du projet avec le littoral, une réflexion concernant les fondations du projet doit être engagée. Au vu de la perméabilité du sol, une réflexion concernant l'infiltration de l'eau devra être menée.

La géologie présente donc un enjeu fort pour le projet.

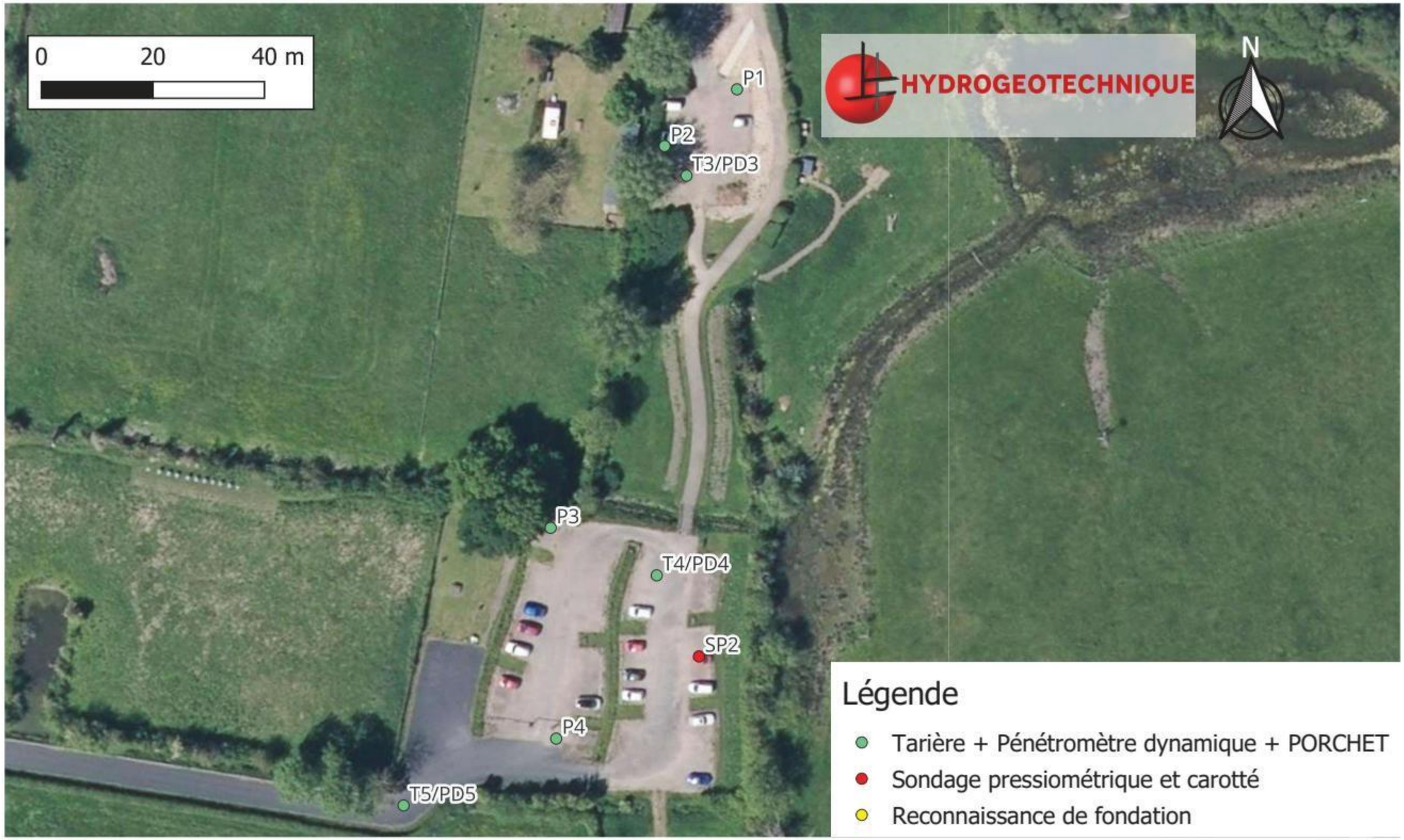


Figure 30 : Emplacement des essais de perméabilité

2.2. Documents de planification de la gestion des eaux

2.2.1. Législation européenne : Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 (2000/60/CE) vise à poser un cadre européen pour la gestion et la protection des eaux, du point de vue quantitatif et qualitatif.

Cette directive a introduit de nouvelles notions (masses d'eau, avec définition des objectifs, milieux fortement modifiés) et des nouvelles méthodes (consultation du public, analyse économique obligatoire) qui ont modifié l'approche française de la gestion de l'eau.

Elle fixe quatre grands objectifs aux États membres de l'Union européenne :

- L'arrêt de toute détérioration de la ressource en eau ;
- L'atteinte du bon état qualitatif et quantitatif des eaux superficielles, souterraines et côtières pour 2015 ;
- La réduction massive des rejets de substances dangereuses et la suppression des rejets de substances « dangereuses communautaires » ;
- Le respect des objectifs réglementaires liés aux « zones protégées », c'est-à-dire soumises à une réglementation communautaire.

La directive reprend le principe de la gestion par bassin développé en France depuis la loi sur l'eau de 1964. La planification dans chaque bassin repose sur trois étapes à renouveler tous les six ans :

- Élaboration d'un état des lieux ;
- Élaboration d'un programme de mesures permettant d'atteindre les objectifs ;
- Élaboration d'un plan de gestion (qui synthétise les documents précédents).

La loi de transposition de la directive en droit français a été promulguée le 21 avril 2004 et intégrée au code de l'environnement.

2.2.2. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le projet se situe dans le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du « Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands ». Il constitue le cadre de référence de la gestion de l'eau et définit les orientations d'une politique intégrée de l'eau.



Figure 31: Périmètre du SDAGE du Bassin Seine et cours d'eaux côtiers normands (Source : https://geo.eau-seine-normandie.fr/)

Le nouveau SDAGE pour la période 2022-2027 a été approuvé le 23 mars 2022. Le dossier est complété avec l'analyse de la compatibilité avec ce dernier.

Les orientations fondamentales du SDAGE 2022-2027 sont les suivantes :

1. Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;
2. Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable ;
3. Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles ;
4. Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique ;
5. Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

Il fixe notamment les objectifs du bassin à l'horizon 2027 en matière de protection et de reconquête de la qualité des cours d'eau, nappes, zones humides, captages destinés à l'eau potable. Cette trajectoire tient compte des effets projetés du changement climatique d'ici 2050 : hausse des températures, baisse de 10 à 30% des débits des rivières, périodes de sécheresse plus longues, phénomènes d'inondation plus récurrents et plus violents, ou encore montée du niveau de la mer d'un mètre d'ici 2050. Ses objectifs contribuent plus globalement à préserver la biodiversité, clé de la résilience des territoires.
Pour les masses d'eau naturelles, cet objectif prend en compte :

- L'objectif de bon état chimique ;
- L'objectif de bon état écologique.

Pour les masses d'eau fortement modifiées (MEFM) et les masses d'eau artificielles (MEA), cet objectif comprend :

- L'objectif de bon état chimique (identique à celui des masses d'eau naturelles) ;
- L'objectif de bon potentiel écologique.

L'objectif de qualité défini dans le cadre du SDAGE « Seine et cours d'eau côtiers normands » est l'atteinte du « bon état » en 2027.

Les orientations et dispositions susceptibles de concerner le projet sont les suivantes :

- **Orientation 1.1 :** Identifier et préserver les milieux humides et aquatiques continentaux et littoraux et les zones d'expansion des crues pour assurer la pérennité de leur fonctionnement
  - Disposition 1.1.3 : Protéger les milieux humides et les espaces contribuant à limiter le risque d'inondation par débordement de cours d'eau ou par submersion marine dans les documents d'urbanisme
  - Disposition 1.1.5 : Gérer et entretenir les milieux humides de manière durable et concertée afin de préserver leurs fonctionnalités, la diversité des habitats et des espèces associées
- **Orientation 1.3** : Éviter avant de réduire, puis de compenser (séquence ERC) l'atteinte aux zones humides et aux milieux aquatiques afin de stopper leur disparition et leur dégradation
  - Disposition 1.3.1 : Mettre en œuvre la séquence ERC en vue de préserver la biodiversité liée aux milieux humides des altérations dans les projets d'aménagement
  - Disposition 1.3.2 : Accompagner la mise en œuvre de la séquence ERC sur les compensations environnementales
- **Orientation 2.4 :** Aménager les bassins versants et les parcelles pour militer le transfert des pollutions diffuses
  - Dispositions 2.4.2 : Développer et maintenir les éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements
- **Orientation 3.2.** Améliorer la collecte des eaux usées et la gestion du temps de pluie pour supprimer les rejets d'eaux usées non traitées dans le milieu

- Dispositions 3.2.6 : Viser la gestion des eaux pluviales à la source dans les aménagements ou les travaux d'entretien du bâti

- **Orientation 3.3.** Adapter les rejets des systèmes d'assainissement à l'objectif de bon état des milieux
  - Disposition 3.3.1. Maintenir le niveau de performance du patrimoine d'assainissement existant

- **Orientation 4.2.** Limiter le ruissellement pour favoriser des territoires résilients

- **Orientation 4.6.** Assurer une gestion spécifique dans les zones de répartition des eaux
  - Disposition 4.6.4. Modalités de gestion des nappes et bassins du bathonien-bajocien

- **Orientation 5** : Promouvoir une gestion résiliente de la bande côtière face au changement climatique
  - Disposition 5.5.3 : Adopter une approche intégrée face au risque de submersion

Toutes les orientations présentées ci-dessus sont donc à suivre pour que le projet de restructuration et d'extension de la Maison de la Nature soit compatible avec le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2022-2027.

Pour répondre aux objectifs de réduction de l'imperméabilisation et de gestion à la source des eaux pluviales (à minima la gestion des eaux courantes), il est indispensable de favoriser l'infiltration des eaux de pluie et de limiter leur transit par les systèmes d'assainissement. Pour cela, les solutions fondées sur la nature telles que les zones tampons végétales sont à privilégier. Le choix de revêtements perméables, de noues ou encore de géotextiles filtrants peuvent être envisagés et pourront également limiter la pollution des eaux par ruissellement.

Conformément à la disposition 5.5.3, le projet doit adopter une approche intégrée du risque de submersion. En ce sens, le projet de la MNE doit non seulement éviter de renforcer la vulnérabilité de la bande côtière, mais également contribuer à sa résilience, face à ce phénomène accentué par le changement climatique. Le choix d'aménagement du projet prendra en compte cette disposition.

Conformément aux orientations 1.1 et 1.3 du SDAGE, une identification précise des zones humides présentes sur le site du projet doit être réalisée. En cas d'impact avéré du projet sur les zones humides, l'application de la séquence ERC devra être respectée, conformément aux dispositions en vigueur.

2.2.3. Directive européenne inondation

La directive 2007/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2007, dite « Directive Inondation », relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondation donne un cadre et une méthode pour la mise en œuvre des politiques publiques de gestion des risques inondation. Elle vise à réduire les conséquences négatives des inondations sur la santé humaine, l'environnement, les biens et l'activité économique.

Transposée en droit français par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (LENE), elle a permis de refonder la politique nationale de gestion des risques d'inondation.

Sa mise en œuvre s'appuie sur plusieurs étapes clés à l'échelle des bassins hydrographiques, impliquant les parties prenantes locales (État, collectivités, associations, acteurs économiques, etc.) :

- **L'Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation (EPRI)**, qui identifie les territoires les plus exposés et sert de base à la désignation des Territoires à Risque Important d'Inondation (TRI) ;
- **La cartographie des surfaces inondables et des risques**, réalisée pour chaque TRI selon plusieurs scénarios (fréquent, moyen, extrême) ;
- **Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI**), qui définit les objectifs stratégiques à l'échelle du bassin hydrographique ;
- **La Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI)**, qui décline localement les objectifs du PGRI pour chaque TRI.

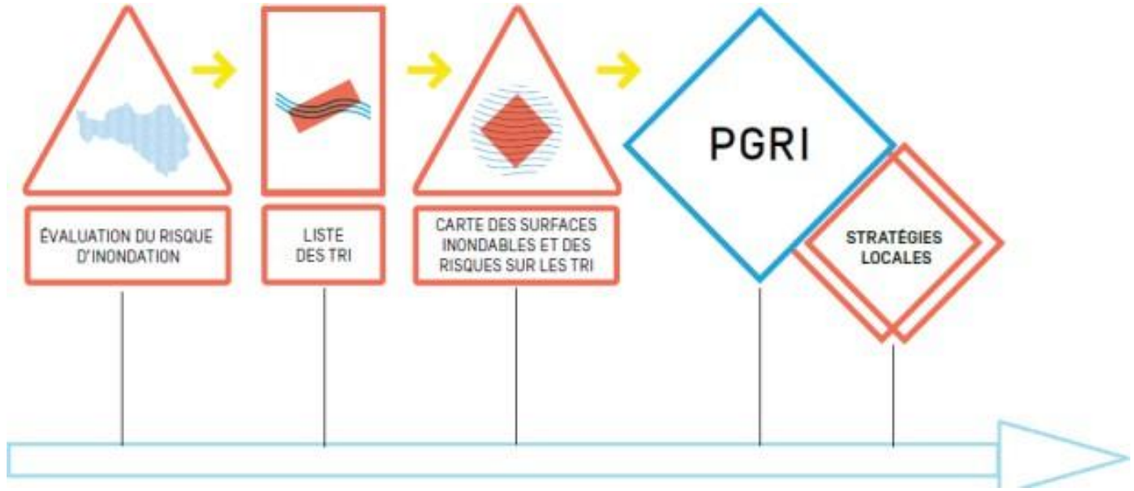


Figure 32 : Etapes de la directive inondation dans le bassin Seine Normandie

2.2.3.1. *Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)*

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Seine Normandie 2022-2027 a été approuvé, par arrêté le 3 mars 2022, par le préfet coordonnateur du bassin. Son application entre en vigueur le lendemain de sa date de publication au Journal Officiel de la République Française : le 8 avril 2022.

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) fixe sur le bassin Seine-Normandie quatre objectifs relatifs à la gestion des inondations et 80 dispositions pour les atteindre (réduction de la vulnérabilité, gestion de l'aléa, gestion de crise, amélioration de la connaissance, gouvernance, culture du risque). Ces dispositions sont autant d'actions pour l'État et les autres acteurs du territoire : élus, associations, syndicats de bassin versant, établissements publics, socio-professionnels, aménageurs, assureurs.

Les 4 grands objectifs pour le bassin sont les suivants :

- Aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité ;
- Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages ;
- Améliorer la prévision des phénomènes hydrométéorologiques et se préparer à gérer la crise ;
- Mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque.

2.2.3.2. *Territoire à risque important d'inondation (TRI)*

Pour les 16 territoires reconnus comme à risques d'inondation jugés les plus importants (TRI), le PGRI leur fixe des objectifs spécifiques. Sur les TRI, les stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI) déclinent les objectifs du PGRI.

D'après le PGRI du bassin Seine Normandie, la commune de Sallenelles est considérée comme un territoire à risque important d'inondation, et fait plus précisément partie du TRI de Dives Ouistreham. Pour ce TRI et celui de Caen, une seule SLGRI a été élaborée et approuvée.

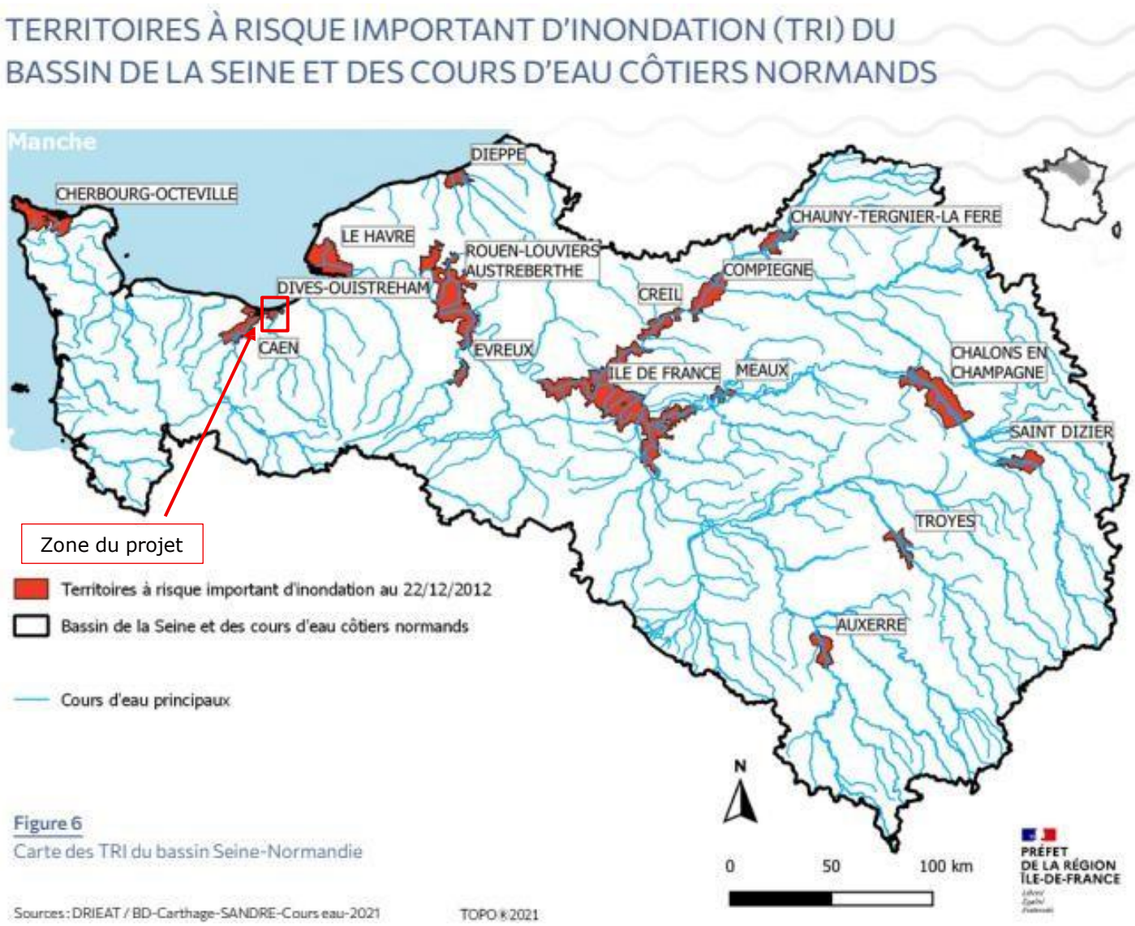


Figure 33 : Territoires à risque important d'inondation (TRI) du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands

2.2.3.3. *Stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI)*

Les stratégies locales ont vocation à décliner les objectifs du plan de gestion des risques d'inondation PGRI sur les territoires à risque important d'inondation (TRI).

Elles sont élaborées conjointement par les parties intéressées, collectivités territoriales, gestionnaires de réseaux, CLE (commission locale de l'eau) des SAGE, acteurs économiques, avec les services de l'État, en conformité avec la stratégie nationale et en vue de concourir à sa réalisation.

La liste des stratégies locales à élaborer pour les territoires à risque important d'inondation (TRI) du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, leurs périmètres, les délais de réalisation et leurs objectifs ont été arrêtés le 8 décembre 2014, par le préfet coordonnateur de bassin Seine-Normandie.

La SLGRI des TRI de Caen et de Dives-Ouistreham a été approuvée par arrêté conjoint des préfets du Calvados et de l'Orne le 24 janvier 2018.

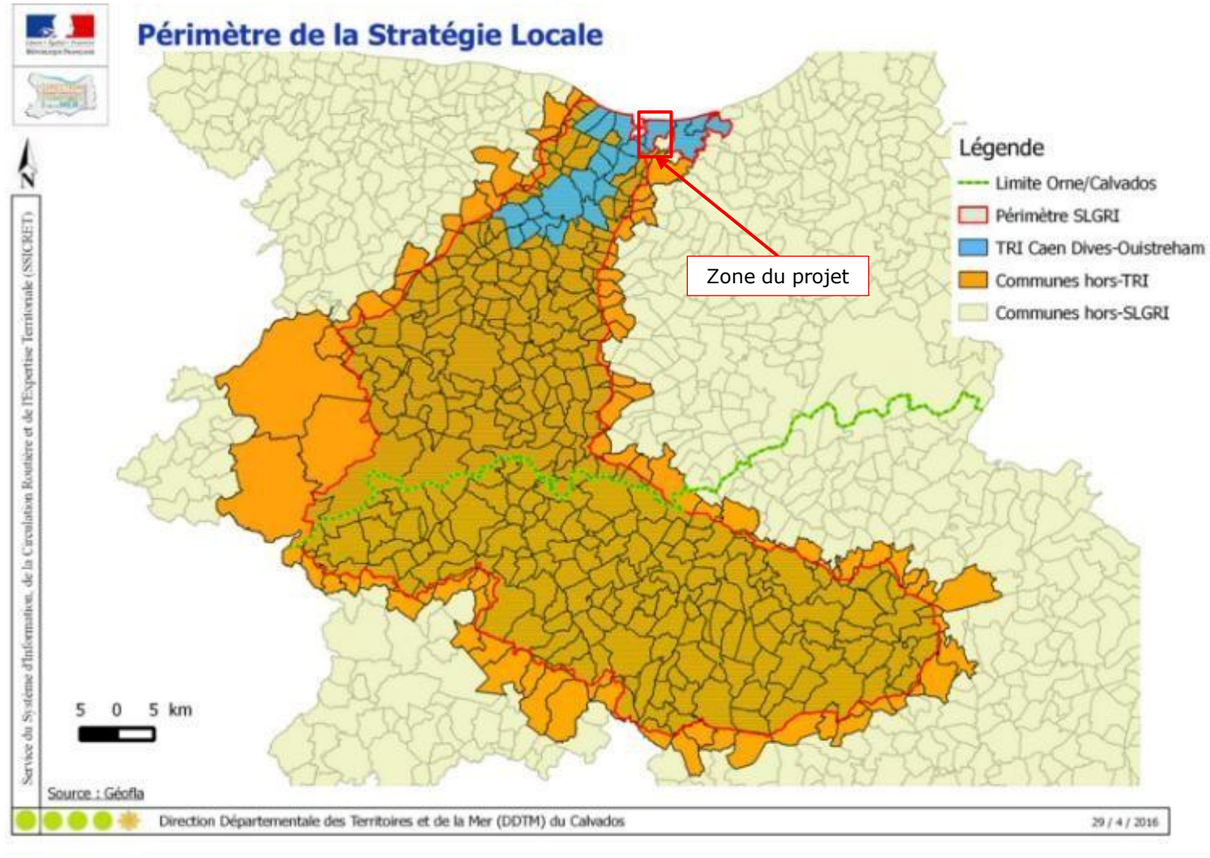


Figure 34 : Périmètre de la SLGRI (Source : Orne.gouv.fr)

Cette stratégie est déclinée en 4 axes majeurs et 13 objectifs :

- **Axe 1 : Réduire la vulnérabilité des territoires**
  - Objectif 1 : Accroître la connaissance de la vulnérabilité et des incidences potentielles d'une inondation sur le territoire ;
  - Objectif 2 : Diminuer la vulnérabilité existante et la vulnérabilité induite par les nouveaux projets d'aménagement ;
  - Objectif 3 : Sensibiliser les populations et les acteurs à la vulnérabilité du territoire.

- **Axe 2 : Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages**
  - Objectif 4 : Prévenir l'aléa d'inondation par ruissellement en agissant sur les milieux naturels ;
  - Objectif 5 : Préserver les zones humides et les zones d'expansion de crues ;
  - Objectif 6 : Améliorer la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement.

- **Axe 3 : Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés**
  - Objectif 7 : Connaître les risques pour mieux agir en situation de crise ;
  - Objectif 8 : Se préparer à la gestion de crise au travers d'outils opérationnels ;
  - Objectif 9 : Planifier et améliorer l'alerte et la communication ;
  - Objectif 10 : Connaître et améliorer la résilience des territoires.

- **Axe 4 : Mobiliser tous les acteurs pour consolider les gouvernances adaptées et la culture du risque**

- Objectif 11 : Développer la culture du risque auprès de la population
- Objectif 12 : Développer une gouvernance du risque cohérente, à l'échelle du bassin versant
- Objectif 13 : Renforcer la concertation locale

Le projet devra être compatible avec la stratégie locale de gestion des risques d'inondation du TRI de Caen et de Dives-Ouistreham. Il devra notamment intégrer la gestion du risque inondation dès sa conception, éviter l'imperméabilisation des zones humides (objectif 5), concevoir une gestion intégrée des eaux pluviales (objectif 6) ou encore sensibiliser les visiteurs de la MNE aux risques présents sur le territoire (objectif 3 et 11).

2.2.4. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) sont des documents de planification élaborés de manière collective, dans les sous-bassins, pour un périmètre hydrographique cohérent d'un point de vue physique et socio-économique (bassin versant, nappe d'eau souterraine, zone humide, estuaire...).

Le projet est situé sur la commune de Sallenelles, concerné par le SAGE Orne Aval et Seulles, qui décline localement les orientations du SDAGE en un programme d'actions et en dispositions adaptés aux spécificités du territoire (caractéristiques naturelles, usages, patrimoine, etc.).

Il a été adopté par la CLE le 11 octobre 2012 et approuvé par arrêté préfectoral le 18 janvier 2013.

Le SAGE Orne Aval et Seulles couvre le bassin d'Orne Aval et Seulles, dont la ville la plus grande est Caen, ce qui représente un territoire de :

- 1 240 km² ;
- 238 communes ;
- 345 000 habitants.

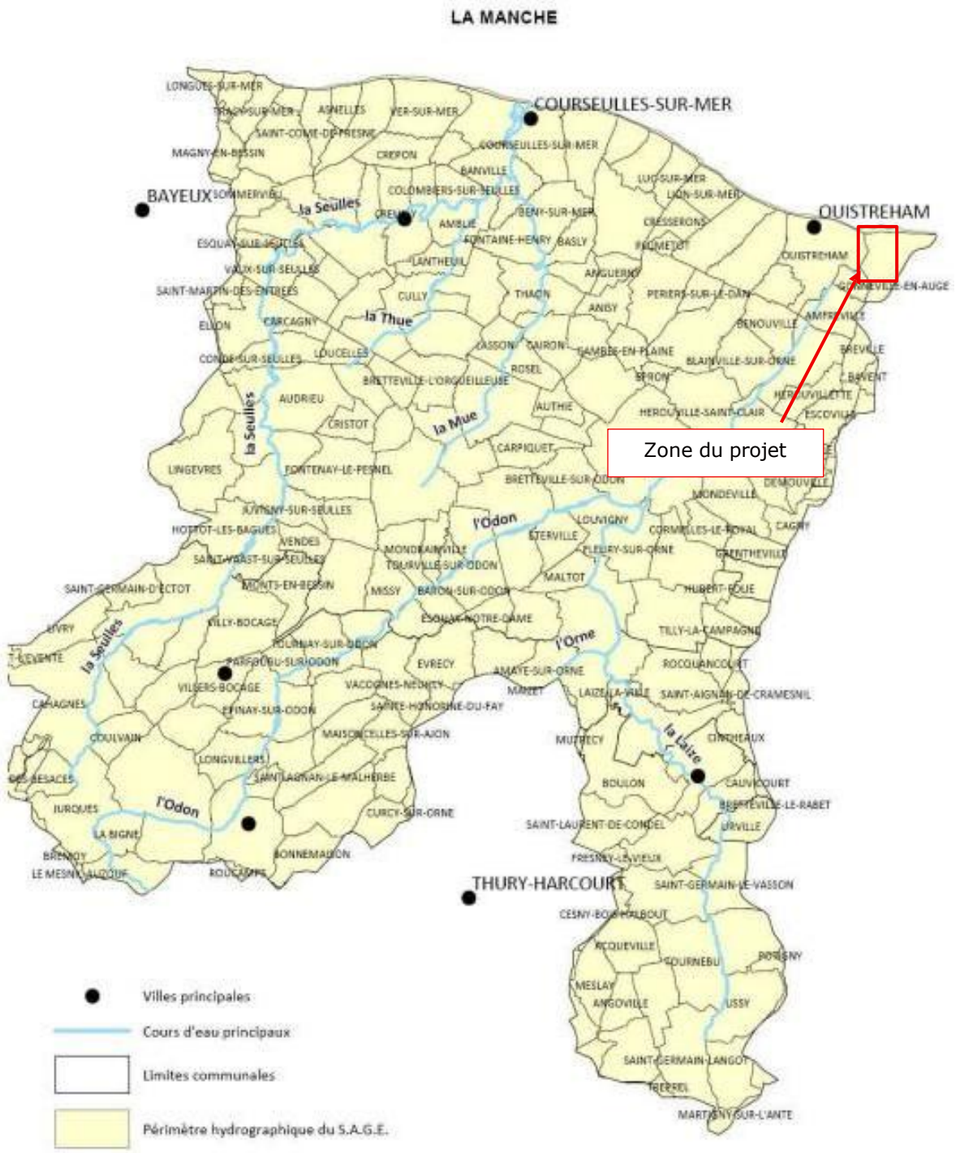


Figure 35: perimetre du SAGE Orne Aval et Seulles

Ce SAGE s'articule autour de 9 enjeux majeurs. Afin de répondre à ces enjeux, 5 objectifs ont été identifiés comme présentés ci-dessous.

Le projet devra être compatible avec les objectifs du SAGE Orne Aval - Seulles, et notamment en termes de préservation des milieux aquatiques naturels, de gestion intégrée des eaux et réduction de la vulnérabilité des zones urbanisées face aux inondations.

Tableau 1: Articulation enjeux-objectifs pour répondre aux enjeux du SAGE

Enjeu 1 : Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable	
Objectif général A - Préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de bon potentiel des masses d'eau - Sécuriser l'eau potable - Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques continentaux et côtiers - Sécuriser les zones d'usages littoraux, contribuer à l'amélioration des produits de la mer et la qualité sanitaire des zones de production de coquillages vivants - Préserver la diversité des peuplements biologiques aquatiques continentaux et littoraux
Objectif général C : Protéger et restaurer la morphologie des cours d'eau et la gestion des milieux aquatiques et humides	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de bon potentiel, de continuité écologique des masses d'eau - Préserver la fonctionnalité et le patrimoine biologique des écosystèmes aquatiques et des zones humides - Concilier les volumes prélevés par les barrages et les plans d'eau avec les exigences du milieu aquatique et le maintien des autres usages de la ressource
Enjeu 2 : Sécuriser l'alimentation en eau potable	
Objectif général A - Préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de bon potentiel des masses d'eau - Sécuriser l'eau potable - Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques continentaux et côtiers - Sécuriser les zones d'usages littoraux - Contribuer à l'amélioration des produits de la mer et la qualité sanitaire des zones de production de coquillages vivants - Préserver la diversité des peuplements biologiques aquatiques continentaux littoraux
Objectif général B : Assurer l'équilibre quantitatif entre les prélèvements et la disponibilité des ressources en eau	- Maintenir le bon état quantitatif des 2 masses d'eau souterraines en 2015 - Sécuriser quantitativement l'alimentation en eau potable - Sécuriser les usages industriels et agricoles de l'eau en quantité - Ne pas dégrader le bon état des milieux par des prélèvements adaptés à leur sensibilité à l'étiage
Enjeu 3 : Préserver les usages des eaux côtières et estuariennes	
Objectif général A - Préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de bon potentiel des masses d'eau - Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques continentaux et côtiers - Sécuriser les zones d'usages littoraux, contribuer à l'amélioration des produits de la mer et la qualité sanitaire des zones de production de coquillages vivants - Préserver la diversité des peuplements biologiques aquatiques continentaux littoraux
Objectif général C : Protéger et restaurer la morphologie des cours d'eau et la gestion des milieux aquatiques et humides	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de bon potentiel, de continuité écologique des masses d'eau (Directive Cadre sur l'Eau) - Préserver la fonctionnalité et le patrimoine biologique des écosystèmes aquatiques et des zones humides - Concilier les volumes prélevés par les barrages et les plans d'eau avec les exigences du milieu aquatique et le maintien des autres usages de la ressource
Objectif général D : Renforcer la prise en compte de la biodiversité côtière, estuarienne et marine	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de très bon état, de continuité écologique des masses d'eau côtières et estuariennes - Préserver la diversité des peuplements biologiques littoraux - Contribuer à l'amélioration de la qualité des produits de la mer et la qualité sanitaire des zones de production de coquillages vivants - Lutter contre l'eutrophisation des eaux côtières - Adapter la gestion des milieux aux enjeux de qualité d'eau et de biodiversité

Enjeu 4 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques et préserver le patrimoine des milieux aquatiques	
Objectif général A - Préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de bon potentiel des masses d'eau (Directive Cadre sur l'Eau) - Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques continentaux et côtiers - Préserver la diversité des peuplements biologiques aquatiques continentaux littoraux
Objectif général C : Protéger et restaurer la morphologie des cours d'eau et la gestion des milieux aquatiques et humides	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de bon potentiel, de continuité écologique des masses d'eau (Directive Cadre sur l'Eau) - Préserver la fonctionnalité et le patrimoine des écosystèmes aquatiques et des zones humides - Concilier les volumes prélevés par les barrages et les plans d'eau avec les exigences du milieu aquatique et le maintien des autres usages de la ressource
Objectif général D : Renforcer la prise en compte de la biodiversité côtière, estuarienne et marine	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de très bon état, de continuité écologique des masses d'eau côtières et estuariennes - Préserver la diversité des peuplements biologiques littoraux - Contribuer à l'amélioration de la qualité des produits de la mer et la qualité sanitaire des zones de production de coquillages vivants - Lutter contre l'eutrophisation des eaux côtières - Adapter la gestion des milieux aux enjeux de qualité d'eau et de biodiversité
Enjeu 5 : Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage	
Objectif général C : Protéger et restaurer la morphologie des cours d'eau et la gestion des milieux aquatiques et humides	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de bon potentiel, de continuité écologique des masses d'eau (Directive Cadre sur l'Eau) - Préserver la fonctionnalité et le patrimoine biologique des écosystèmes aquatiques et des zones humides - Concilier les volumes prélevés par les barrages et les plans d'eau avec les exigences du milieu aquatique et le maintien des autres usages de la ressource
Enjeu 6 : Limiter l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale de bassin	
Objectif général E : Limiter et prévenir le risque d'inondations	- Gérer les inondations à une échelle globale - Limiter la vulnérabilité des biens et des personnes - Ne pas aggraver l'exposition au risque inondation - Maîtriser l'aléa - Protéger des inondations en conciliant avec la non-dégradation des milieux aquatiques
Enjeu 7 : Développer la gestion intégrée des espaces littoraux	
Objectif général A - Préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de bon potentiel des masses d'eau - Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques continentaux et côtiers - Sécuriser les zones d'usages littoraux, contribuer à l'amélioration des produits de la mer et la qualité sanitaire des zones de production de coquillages vivants - Préserver la diversité des peuplements biologiques aquatiques continentaux littoraux
Objectif général C : Protéger et restaurer la morphologie des cours d'eau et la gestion des milieux aquatiques et humides	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de bon potentiel, de continuité écologique des masses d'eau - Préserver la fonctionnalité et le patrimoine biologique des écosystèmes aquatiques et des zones humides - Concilier les volumes prélevés par les barrages et les plans d'eau avec les exigences du milieu aquatique et le maintien des autres usages de la ressource

Objectif général D : Renforcer la prise en compte de la biodiversité côtière, estuarienne et marine	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de très bon état, de continuité écologique des masses d'eau côtières et estuariennes - Préserver la diversité des peuplements biologiques littoraux - Contribuer à l'amélioration de la qualité des produits de la mer et la qualité sanitaire des zones de production de coquillages vivants - Lutter contre l'eutrophisation des eaux côtières - Adapter la gestion des milieux aux enjeux de qualité d'eau et de biodiversité
Enjeu 8 : Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles pour maintenir les activités économiques	
Objectif général A - Préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de bon potentiel des masses d'eau - Sécuriser l'eau potable - Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques continentaux et côtiers - Sécuriser les zones d'usages littoraux, contribuer à l'amélioration des produits de la mer et la qualité sanitaire des zones de production de coquillages vivants - Préserver la diversité des peuplements biologiques aquatiques continentaux et littoraux
Objectif général D : Renforcer la prise en compte de la biodiversité côtière, estuarienne et marine	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de très bon état, de continuité écologique des masses d'eau côtières et estuariennes - Préserver la diversité des peuplements et les fonctions écologiques des écosystèmes estuariens et côtiers - Maintenir les classements des zones d'usage sur le littoral - Contribuer à l'amélioration de la qualité des produits de la mer et la qualité sanitaire des zones de production de coquillages vivants
Enjeu 9 : Limiter les risques sanitaires pour les activités de loisirs	
Objectif général A - Préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau	- Atteindre les objectifs de non-dégradation, de bon état, de bon potentiel des masses d'eau (Directive Cadre sur l'Eau) - Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques continentaux et côtiers - Sécuriser les zones d'usages littoraux
Objectif général D : Renforcer la prise en compte de la biodiversité côtière, estuarienne et marine	- Contribuer à l'amélioration de la qualité des produits de la mer et la qualité sanitaire des zones de production de coquillages vivants - Lutter contre l'eutrophisation des eaux côtières - Adapter la gestion des milieux aux enjeux de qualité d'eau et de biodiversité

2.2.5. Plan de Prévention Multi-Risques (PPR multi-risques) de la Basse Vallée de l'Orne

La commune de Sallenelles est concernée par le Plan de prévention multi-risques (PPR multi-risques) de la Basse Vallée de l'Orne, approuvé par arrêté préfectoral le 10 août 2021. Ce PPR multi-risques abroge le Plan Prévention du Risque Inondation de la Basse Vallée de l'Orne, qui avait été approuvé le 10 juillet 2008.

Un PPRN, tel qu'il est défini au Chapitre II. Titre VI. Livre 5 du Code de l'Environnement, relatif au renforcement de la protection de l'environnement, est un outil essentiel de la politique définie par l'État en matière de prévention des risques naturels. Il a pour objet :

- **De délimiter les zones exposées** aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle, ou, dans le cas où des constructions pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquels ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;
- **De délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques,** mais où des constructions ou des aménagements pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions ;
- **De définir les mesures de prévention**, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées aux paragraphes ci-dessus, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers.
- **De définir**, dans les zones mentionnées dans les paragraphes ci-dessus, **les mesures relatives** à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants.

Le PPR multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne réglemente l'urbanisme au regard des risques naturels suivants :

- Inondation par submersion marine (submersion marine, chocs mécaniques) avec prise en compte des conséquences du changement climatique,
- Inondation par débordement de cours d'eau,
- Érosion,
- Migration dunaire.

La zone d'étude immédiate du projet de restructuration de la MNE est concernée par deux types de zonage de ce plan :

- La zones rouge (Rs) : zone de risque majeur, quasiment inconstructible sauf exceptions spécifiques ; elles visent à préserver les zones de stockage
- La zone verte : zone sous la côte de référence, mais non impactée par un aléa

○ Zone rouge (Rs)

Sont notamment autorisés dans cette zone, les aménagements de voiries existantes, y compris leurs dépendances (aires de stationnement non couverts). Les aires de stationnement nouvelles ne devront pas être implantées dans les bandes de précaution ou de chocs mécaniques.

Elles devront respecter les principes suivants ;

- Être muni d'un dispositif de contrôle d'accès ;
- Le propriétaire/gestionnaire doit mettre en œuvre son évacuation et sa fermeture.

○ Zone verte

En zone verte, où s'implante la MNE, son extension et les arceaux à vélos, toutes les occupations et utilisations du sol et tous les travaux sont admis.

Cependant il est recommandé :

- L'ensemble des constructions autorisées ci-dessus ont une cote de premier plancher habitable * implantée à 0,20 mètre au-dessus de la cote de référence.
- Les bâtiments soient conçus pour résister aux tassements différentiels et aux pressions hydrostatiques * en cas de submersion ;
- Les volets et stores des ouvrants et portes soient munis d'un dispositif d'ouverture manuel ;
- Les différentes pénétrations de conduits dans les bâtiments (ventilation, canalisations d'eaux usées et pluviales, gaines de réseaux…) soient équipées de dispositifs de fermeture temporaires ;
- Les mécanismes de fonctionnement des ascenseurs (groupe de traction, armoire électrique de commande...) soient installés au-dessus de la cote de référence* ;

Le projet étant potentiellement assimilable à un établissement recevant du public en lien avec le tourisme nature, il est également concerné par les mesures de sauvegarde prévues au chapitre 4 du PPR multi-risques, relatives aux établissements de tourisme de plein air ou assimilés. Ces prescriptions obligatoires incluent :

- La mise en place par les gestionnaires de terrain de tourisme de plein air et des aires permanentes d'accueil des gens du voyage*, d'un affichage permettant des prescriptions d'information, d'alerte et d'évacuation afin d'assurer la sécurité des occupants des terrains concernés, •
- La diffusion et affichage de messages d'alerte à destination des occupants et/ou locataires par les gestionnaires des établissements de tourisme de plein air en cas de mise en vigilance «vagues-submersions» à partir du niveau orange et au-delà, • la réalisation d'un plan d'évacuation interne à l'établissement •
- La mise en œuvre du plan d'évacuation en cas de mise en vigilance « vagues-submersions » selon les modalités définies dans le plan ORSEC et le PCS de la commune.

Le projet devra respecter les différentes prescriptions du PPR multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne.

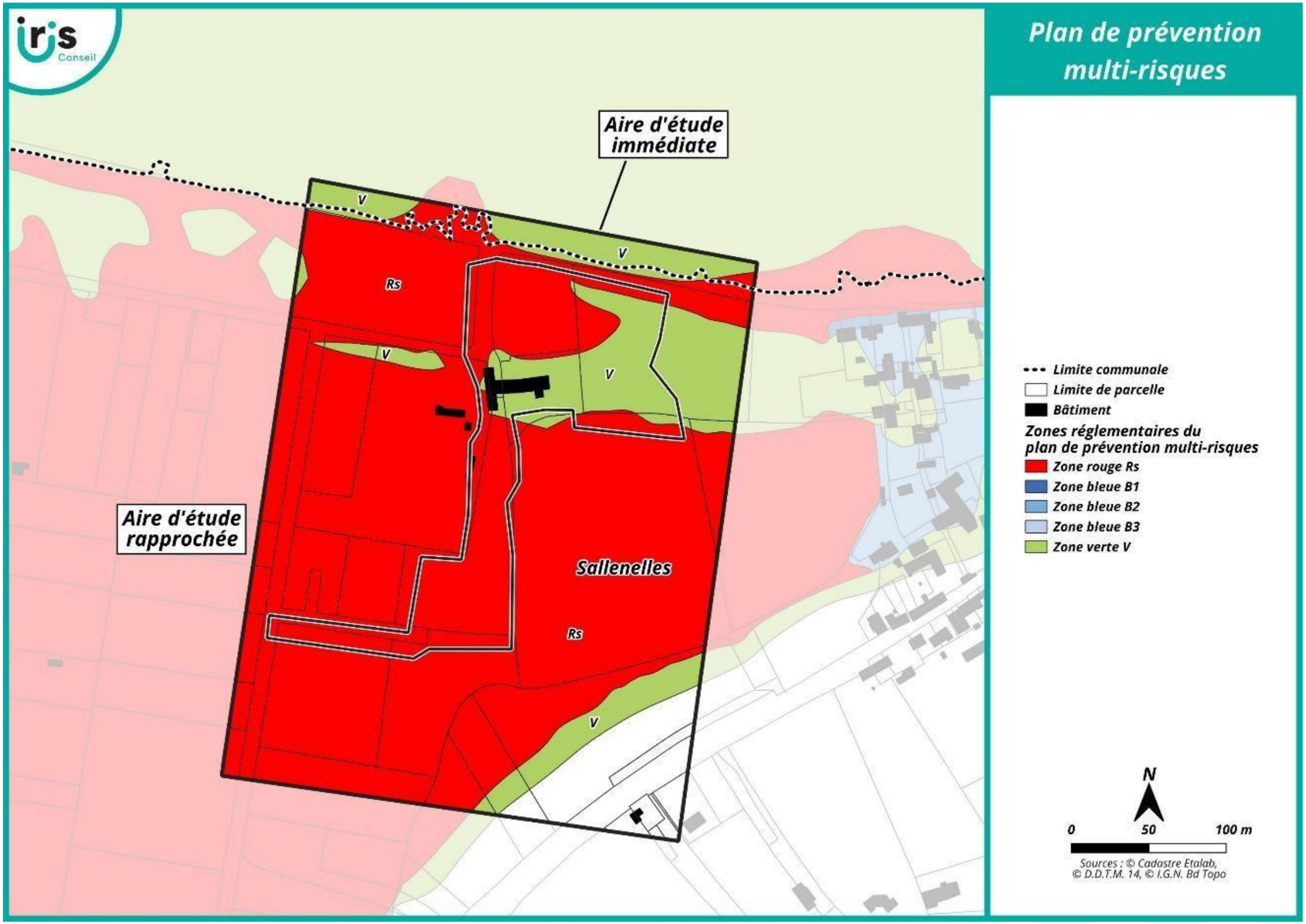


Figure 36 : Plan de prévention multi-risques basse vallée de l'Orne

2.3. Les eaux souterraines

SOURCE : ETUDE GEOTECHNIQUE

D'après le contexte géologique de la zone d'étude, plusieurs types de nappes sont possibles :

- Une nappe de stagnation parasite dans les remblais et/ou formations superficielles à la faveur de fortes pluies et/ou de périodes hivernales,
- La nappe alluviale de l'Orne, probablement soumise au marnage,
- L'aquifère régional du calcaire de type fissuré et fracturé.

2.3.1. Masse d'eau souterraines

La zone d'étude est couverte par la masse d'eau souterraine « Bathonien – Bajocien de la plaine de Caen et du Bessin » (HG308) au titre de la Directive-cadre européenne sur l'Eau.

Cette masse d'eau est constituée de 2 aquifères :

- L'aquifère du Bathonien, d'une épaisseur variable, est multicouches. Il est majoritairement libre. Les niveaux calcaires sont séparés par des niveaux moins perméables, plus marneux, appelés « caillasses ». Les écoulements sont majoritairement de type poreux. Certaines zones présentent cependant une fracturation notable. De nombreuses caractéristiques karstiques affectent le relief du Bathonien : dolines, vallées sèches et sources ou résurgences. Cet aquifère de type fissuré karstique sert à alimenter les forages de production d'eau potable sur la zone d'étude (aquifère des calcaires du Bathonien supérieur). Il s'étend sur près de 75% du territoire du SAGE.
- L'aquifère du Bajocien, calcaire, est de type fissuré et comprend d'importants réseaux karstiques.

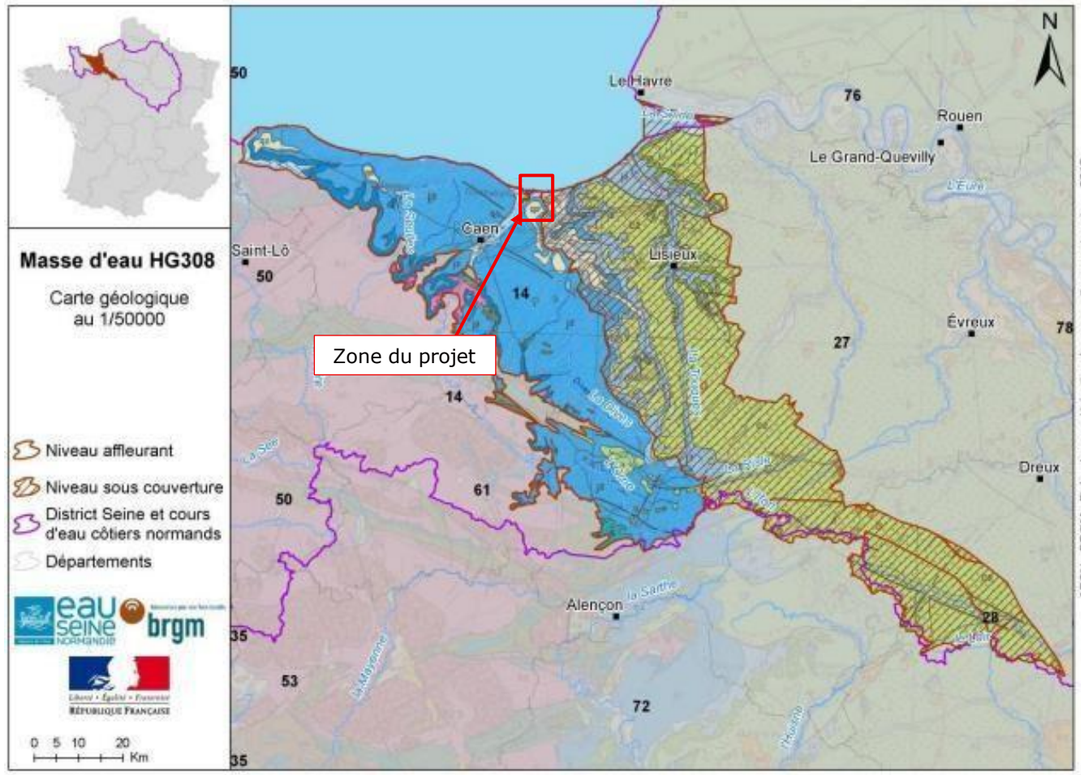


Figure 37 : Situation de la masse d'eau souterraine « Bathonien – Bajocien de la plaine de Caen et du Bessin »

2.3.2. Objectifs de bons états des eaux

Les objectifs de bon état des masses d'eau sont fixés dans le cadre du SDAGE du Bassin Seine et cours d'eaux côtiers normands. Le tableau ci-dessous en résume les échéances :

	RNAOE 2021	Niveau de confiance de l'évaluation du risque	Paramètres à l'origine du risque	Pressions cause de risque	Objectif et délai d'atteinte	Paramètres avec tendance à la hausse
CHIMIQUE	OUI	Elevé	NO3, Pesticides (atrazine déséthyl déisopropyl)	Agricoles diffuses	Bon état 2027	Non
QUANTITATIF	OUI	Elevé		Prélèvements	Bon état 2015	

Figure 38 : Objectifs de bon état des eaux

L'état chimique actuel de la masse d'eau est qualifié de médiocre, notamment à cause de la présence d'atrazine déséthyl (molécule issue de produits phytosanitaires) et de nitrates, liés aux pratiques agricoles de la région.

À noter que Sallenelles est comprise dans la zone vulnérable au titre de la directive Nitrates, c'est-à-dire une zone dans laquelle les eaux ont une teneur en nitrates approchant ou dépassant le seuil de 50mg/L.

L'état quantitatif est considéré comme bon depuis 2015. Toutefois, la masse d'eau reste soumise à des pressions, à cause de prélèvements excédant la ressource disponible, notamment par les secteurs agricole et industriel. La masse d'eau est par conséquent classée comme Zone de Répartition des Eaux (ZRE), c'est donc une zone présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins.

2.3.3. Niveau de la nappe

SOURCE : ETUDE GEOTECHNIQUE HYDROGEOTECHNIQUE NORD

Dans le cadre de l'étude géotechnique, réalisée par l'agence Hydrogéotechnique Nord de Caen (mission G1/ G2 AVP), des arrivées d'eau ont été observées lors des forages réalisés sur le site. Les profondeurs mesurées du niveau de l'eau se situent entre 0,78 m et 1,15 m par rapport au terrain actuel, indiquant une nappe phréatique peu profonde et potentiellement sub-affleurante. Les niveaux sont détaillés dans le tableau suivant :

Sondage	**T1**	**PD1**	**T2**	**PD2**	**T4**	**T5**
Profondeur du niveau de l'eau (m/TA)	1.15	1.15	0.78	0.78	1.03	1.13

Remarques : Les sondages de reconnaissance se font sur une période de courte durée et le niveau de la nappe indiqué dans le rapport ne reflète pas forcément le niveau maximum.

L'origine des fluctuations possibles est, soit naturelle (sécheresse, crue de nappe en relation avec la situation météorologique par exemple), soit due à des travaux ou une modification de l'environnement aux alentours immédiats (pompages, rejets, effets de barrages, etc.).

Dans le cadre de la mission, un piézomètre a été installé, dont le but est justement de pouvoir suivre l'évolution de la réponse des niveaux d'eau. Il a été équipé d'une sonde d'acquisition automatique du niveau de l'eau pour 3 mois. Les relevés sont en cours. Le niveau de l'eau relevé lors de la pose de la sonde est :

Sondage	SC2		
Date	26/04/2024	24/05/2024	23/07/2024
Heure	14h12	12h28	11h40
Profondeur du niveau de l'eau (m/TA)	2,36	2,45	2,70
Niveau de l'eau (m NGF)	3,34	3,25	3,00

L'étude des niveaux d'eau montre que la nappe n'est pas sensible au marnage et présente des variations de l'ordre de 0,30 m.

L'étude a identifié plusieurs aléas hydrogéologiques pour le projet :

- Présence d'arrivées d'eau parasites en période pluvieuse, susceptibles de générer des poches de stagnation dans les remblais ;
- Fluctuations saisonnières voire journalières du niveau de la nappe ;
- Circulation d'eau erratique et intermittente dans les couches superficielles (R et 1), et mise en charge localisée de la nappe sous les lentilles sablo-limoneuses, plus perméables que les limons et argiles encaissants.

2.3.4. Vulnérabilité intrinsèque

Sur l'aire d'étude immédiate, la vulnérabilité intrinsèque de la nappe souterraine est moyenne à forte. Cela signifie que la nappe, en raison de sa faible profondeur et de la nature plutôt perméable du sol, est particulièrement sensible aux pollutions.

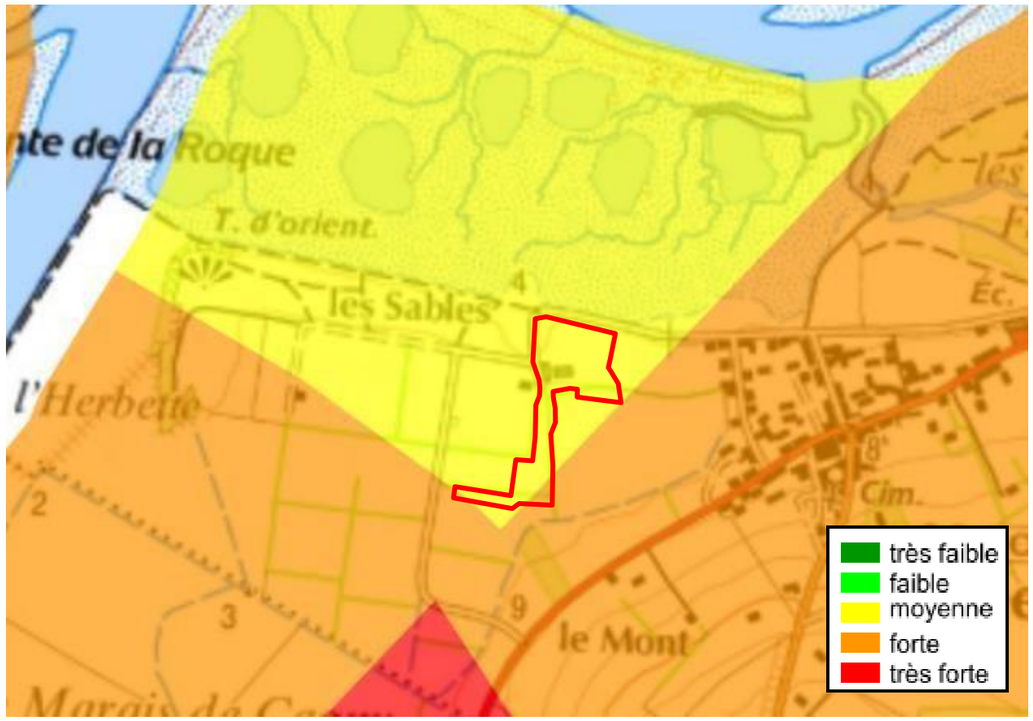


Figure 39 : Vulnérabilité intrinsèque de l'aire d'étude immédiate (Source : SIGES Seine-Normandie)

Bien que la nappe soit peu sensible aux fortes variations, sa faible profondeur imposera une vigilance particulière, notamment pour éviter les remontées d'eau et les risques d'interaction avec les terrassements et ouvrages enterrés, ainsi que la pollution de la ressource en eau (en raison de sa vulnérabilité intrinsèque).

L'étude géotechnique conseille au Maître d'Ouvrage de procéder ou de faire procéder à un suivi piézométrique à des intervalles réguliers.

L'enjeu du niveau de la nappe est donc modéré.

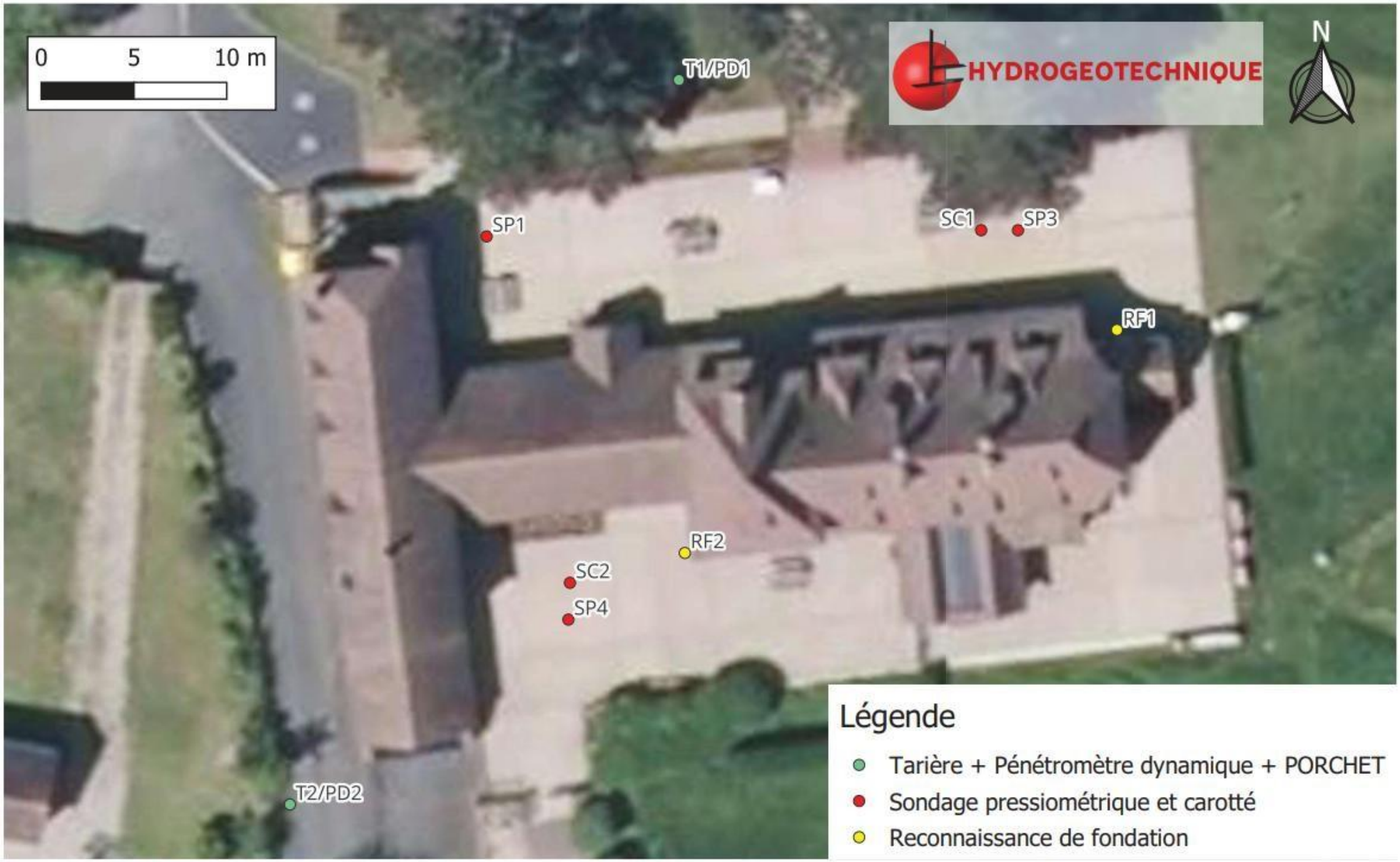


Figure 40 : Plan d'implantation des sondages (1/2)



Figure 41 : Plan d'implantation des sondages (2/2)

2.1. Les eaux superficielles

SOURCE : GEOPORTAIL, PLU DE SALLENELLES, CART'EAU,

2.1.1. Bassin versant

La zone d'étude est située dans le bassin versant de l'Orne aval.

L'Orne prend sa source près de Sées (61) à 190m d'altitude. Son bassin versant a une superficie d'environ 3000 km². Avec un tracé de 177 km et un débit moyen de 25ms/s, l'Orne est le deuxième plus important cours d'eau normand après la Seine. Le régime hydrologique de l'Orne est de type pluvial océanique. Il se caractérise par des hautes eaux en hiver, et des eaux plutôt basses en été ainsi qu'un faible écoulement.

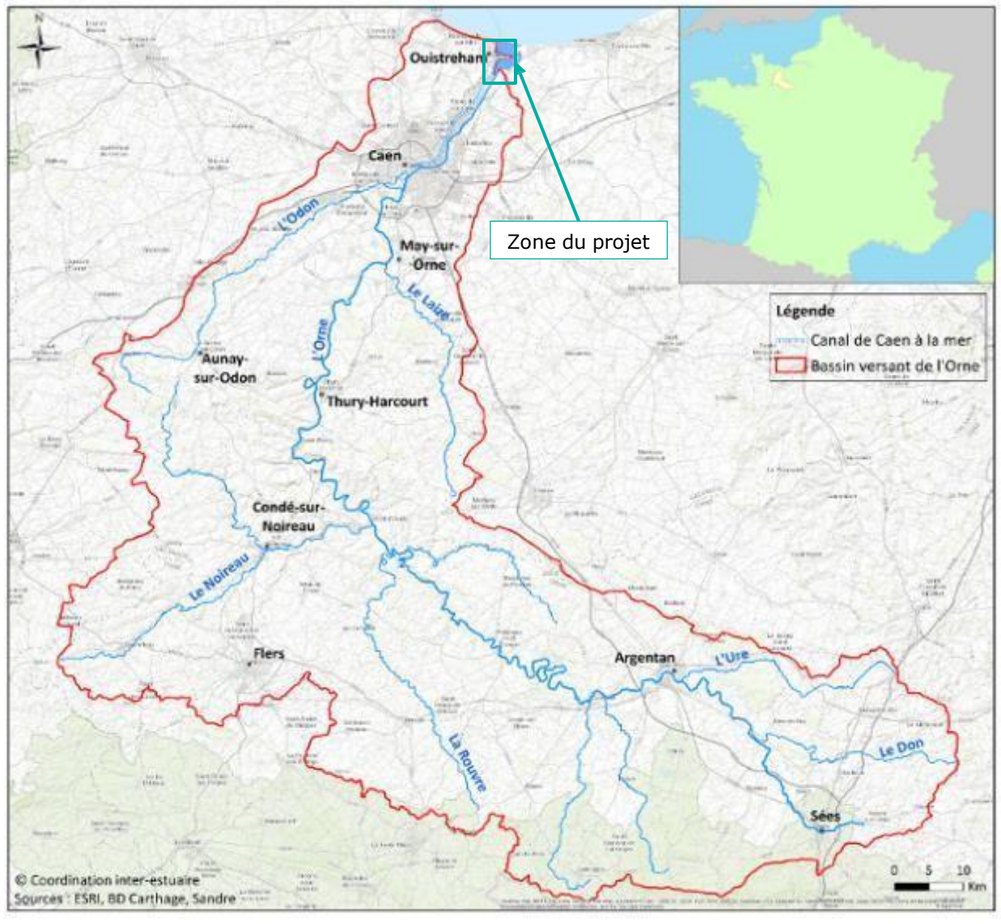


Figure 42 : Bassin versant de l'Orne (Source : OFB)

2.1.2. Réseau hydrographique

Plusieurs masses d'eau de surface sont présentes sur l'aire d'étude éloignée :

- La baie de Sallenelles ;
- Le ruisseau Flet de Graye ;
- Le cours d'eau des terrains de François.

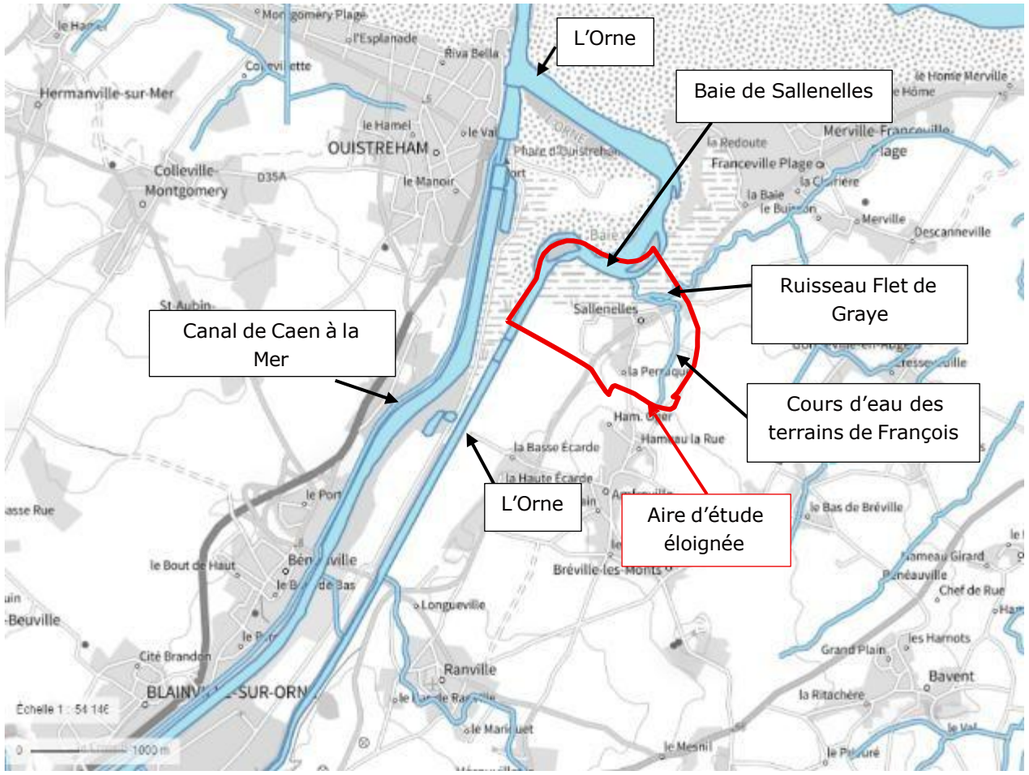


Figure 43 : Les cours d'eau autour du projet (source : Géoportail)

Sur l'aire d'étude rapprochée, deux mares artificielles sont présentes. L'une d'entre elles est une mare à but pédagogique, située dans l'enceinte du site de la Maison de la Nature et de l'Estuaire.

Au sein de l'aire d'étude immédiate, un fossé de drainage est traversé par le cheminement piéton. Une passerelle en bois permet aujourd'hui le franchissement. Celle-ci pourrait être amenée à être modifiée pour le projet.



Figure 44: Passerelle de franchissement du fossé de drainage par le cheminement piéton

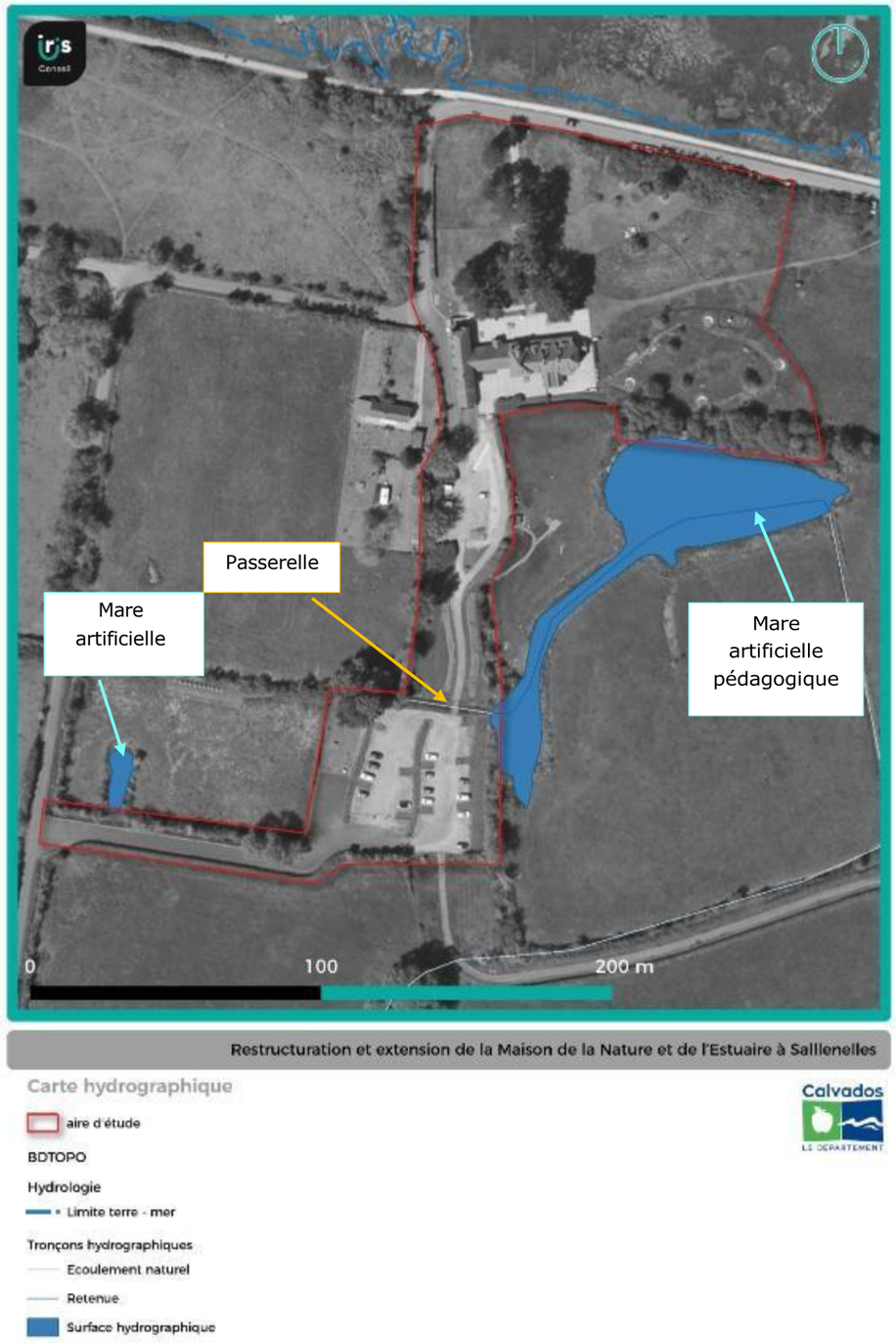


Figure 45 : Réseau hydrographique de l'aire d'étude immédiate

Le projet ne devrait pas modifier l'emprise du franchissement du fossé de drainage. Dans le cadre du projet, la mare artificielle pédagogique devrait servir de milieu récepteur des eaux pluviales de la MNE. L'eau superficielle présente donc un enjeu modéré pour le projet.

2.2. Usage de la ressource en eau

Le captage le plus proche du projet est celui de la Haute Ecarde à Amfreville, à environ 2 km au sud-ouest. Ce captage constitue un point sensible en termes de qualité des eaux souterraines.

Deux autres captages sont situés à Ouistreham, à 2,5 km à l'ouest du projet.

Cependant, le projet n'est inclus dans aucun périmètre de protection de ces captages, il n'est donc soumis à aucune mesure de protection.

Dans le marais de Cagny et au sein de l'estuaire, la ressource en eau est également mobilisée à des fins cynégétiques : huit gabions (1 dans le marais, 7 dans la baie) sont exploités par l'association locale « La Sauvagine », principalement pour la chasse au gibier d'eau.

Aucune activité de pêche professionnelle n'est recensée sur la commune de Sallenelles.

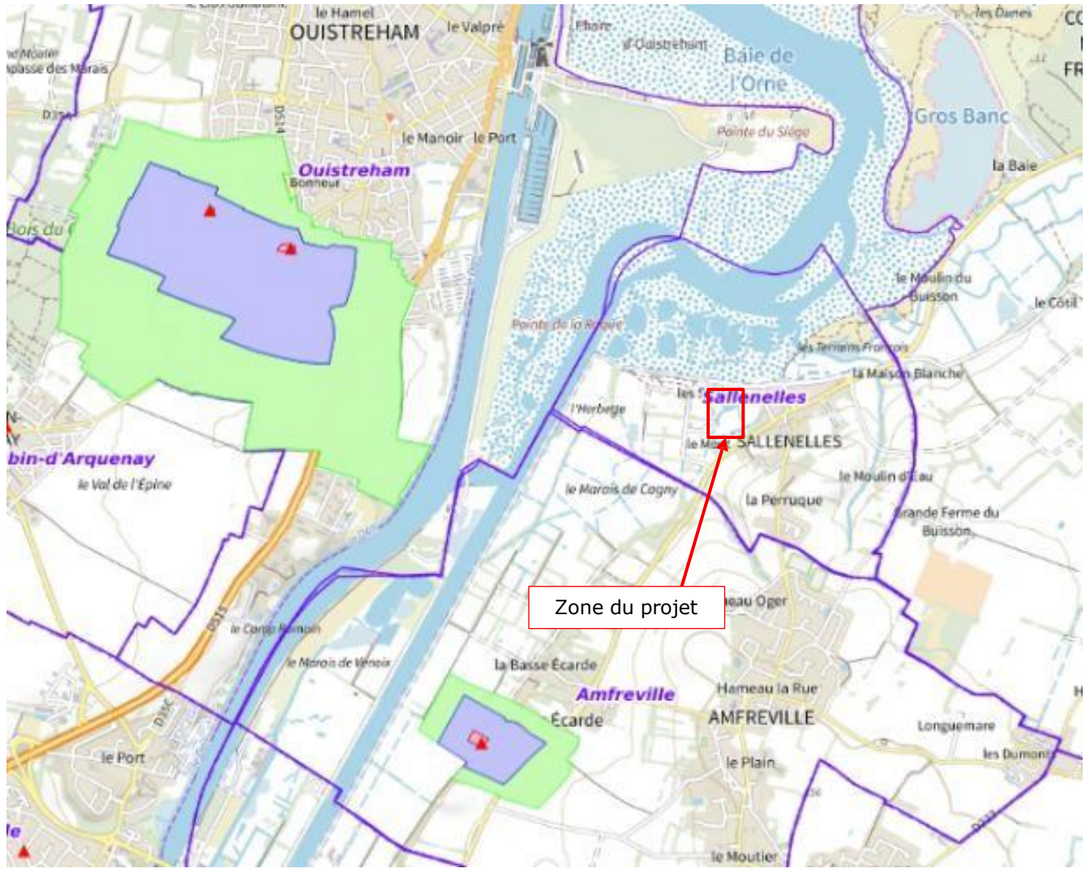


Figure 47: Captages d'eau potable

Compte tenu de l'absence de périmètre de protection réglementaire et du faible impact attendu sur les usages locaux de l'eau, l'enjeu de l'usage de la ressource en eau est faible.

Le projet ne devrait pas non plus prévoir de prélèvement d'eau.

3. MILIEU NATUREL

Source : Peter Stallegger (Diagnostic ecologique habitats, faune et flore)

3.1. Zonages du patrimoine naturel

3.1.1. Zonages réglementaires

La commune de Sallenelles est concernée par un site NATURA 2000 au titre de la Directive Oiseaux.

- **Zone de protection spéciale (ZPS) ESTUAIRE DE L'ORNE (identifiant FR2510059) :**

Voici une version enrichie et plus textuelle des informations issues du **Document d'Objectifs (DOCOB)** de la ZPS Estuaire de l'Orne (*FR2510059*), en complément de la synthèse initiale :

L'estuaire de l'Orne, situé entre la baie des Veys et l'embouchure de la Seine dans le Calvados, est un site d'exception en raison de la diversité de ses milieux naturels (estran sablo-vaseux, prés salés, prairies humides, dunes fixées) en plein cœur d'un littoral fortement urbanisé. Classée en janvier 2005, l'animation de la ZPS (Zone de Protection Spéciale), est confiée au Syndicat Mixte Littoral Normand. Elle couvre un périmètre d'environ 859 hectares, dont plus de 70 % font partie du domaine public maritime.

Le DOCOB, validé par le préfet, constitue la référence de gestion pour ce site. Il combine un état des lieux écologique et socio-économique avec des orientations de gestion adaptées aux enjeux locaux et aux directives de protection européennes. On y retrouve neuf grandes orientations structurantes, parmi lesquelles figurent : garantir l'intégrité du site, préserver les corridors écologiques, optimiser la gestion des zones humides, maîtriser les activités touristiques, lutter contre les espèces invasives, et favoriser une agriculture extensive respectueuse du site.

Concernant les **mesures mises en œuvre** :

- Environ **71 % des actions prévues dans le DOCOB** avaient été réalisées à la date du dernier COPIL (octobre 2020).
- Une **mesure compensatoire majeure** a consisté à restaurer 4,5 hectares de vasières dans une zone de dépôt de matériaux portuaires abandonné : enlèvement des remblais, création de mares et de merlons pour recréer des milieux intertidaux propices aux limicoles et à la végétation halophile (statices, salicornes, phragmites).
- Des suivis ornithologiques renforcés sur 5 ans ont permis de constater une colonisation rapide du site par plusieurs centaines d'oiseaux nicheurs et migrateurs peu après ces restaurations.

Les rapports de COPIL mentionnent aussi :

- Un **schéma d'aménagement** local favorisant la canalisation de la fréquentation touristique, le déplacement des parkings et la création de cheminements piétons, afin de réduire les dérangements sur les zones sensibles (banc des oiseaux, dunes).
- Des **opérations de maîtrise des espèces invasives** comme la renouée du Japon, l'élodée dense, le ragondin ou la corneille noire, conduites en partenariat avec des associations locales entre 2016 et 2019.
- Le renforcement des **mesures de gestion hydraulique et écologique** : restauration des berges, ripisylve, suppression ou aménagement d'ouvrages bloquant la circulation des poissons et la résilience des zones humides.

Sur le plan **avifaunistique**, l'estuaire est particulièrement important :

- Il accueille chaque hiver entre **1 400 huîtriers pies et 800 à 2 000 bécasseaux variables**, avec des densités parmi les plus élevées de la Manche (510 oiseaux/100 ha).
- Certains secteurs comme le **Gros Banc**, la **plage de Merville** ou **Riva Bella** concentrent jusqu'à 33 % d'espèces inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux.

Les objectifs de gestion futurs, inscrits dans la révision du DOCOB prévue autour de 2023-2024, prendront en compte les effets du **changement climatique**, notamment l'érosion du littoral, la submersion et les dynamiques de salinité, ainsi que les nouvelles pressions liées au nautisme ou à l'urbanisation du littoral.

Pressions et menaces sur la ZPS Estuaire de l'Orne

D'après le **Formulaire Standard de Données du site Natura 2000 (FSD)**, les pressions recensées sur la zone figurent parmi les suivantes, bien que leur **intensité et leur influence** ne soient pas toujours précisément quantifiées :

- **Chasse** et **intrusions humaines** (tourisme, promenades sensibles notamment autour des bancs de sable) ;
- **Sports nautiques**, qui peuvent entraîner le dérangement d'espèces d'oiseaux sensibles telles que les limicoles ;
- **Élevage extensif** et **habitations dispersées**, notamment en zones arrière-littorales, impactant la qualité des habitats.

Le **Conservatoire du littoral** souligne aussi plusieurs pressions contextuelles :

- **Fort tourisme et fréquentation** touristique, du fait de la proximité de Caen (260 000 habitants) et des plages de Merville-Franceville, entraînant des dérangements des oiseaux, particulièrement en nidification.
- **Chasse au gibier d'eau**, parfois organisée dans des gabions alimentés en eau, y compris en saison sèche malgré des restrictions hydriques, ce qui est controversé et potentiellement perturbant pour les populations d'oiseaux aquatiques.

Le DOCOB indique plusieurs menaces identifiées localement et à l'échelle régionale :

- **Dérangements liés à l'accueil du public**, y compris la fréquentation des bancs de sable et des zones sensibles (aires de repos ou de nidification) ;
- **Espèces invasives** (rougeau du Japon, ragondin, corneille noire) qui altèrent la biodiversité locale ;
- **Problématiques hydrauliques** : changements de niveaux d'eau, suppression ou aménagement d'ouvrages perturbant la dynamique estuarienne, affects fish migration ou zones humides ;
- **Pollutions diffuses** et **eutrophisation**, notamment par ruissellements agricoles ou salins ;
- **Succession végétale** dans les milieux ouverts (estran ou dunes), menaçant les habitats de limicoles et plantes halophiles.

En résumé

La ZPS Estuaire de l'Orne est soumise à plusieurs pressions majeures :

- **Fréquentation humaine importante**, notamment touristique, conduisant à des dérangements d'espèces sensibles ;
- **Chasse au gibier d'eau**, parfois controversée pour ses méthodes (usage de gabions en pleine sécheresse) ;
- **Espèces invasives et gestion hydrologique**, pouvant altérer habitats naturels et équilibres écologiques.

Pour répondre à ces enjeux, le DOCOB engage des mesures telles que la canalisation des flux de visiteurs, la maîtrise des espèces invasives, la restauration des zones humides, la gestion hydraulique, l'application d'une réglementation stricte en matière de mortalités et d'activités et la ventilation des activités de chasse. Ces actions sont intégrées dans les plans de gestion menés conjointement par le Conservatoire du littoral, la DDTM et les associations locales.

La zone d'étude se situe entièrement dans le périmètre de la Zone de Protection Spéciale (ZPS), site Natura 2000 de la Directive Oiseaux.



Figure 48 : Zonages réglementaires du patrimoine naturel

3.1.2. Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

La zone d'étude fait partie de deux ZNIEFF (Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique) et d'un ENS (Espace Naturel Sensible) :

- La ZNIEFF de type I « PRAIRIES HUMIDES DE LA BASSEVALLEE DE L'ORNE »
- La ZNIEFF de type II « BASSE-VALLEE ET ESTUAIRE DE L'ORNE »
- L'ENS de l'Estuaire de l'Orne

3.1.2.1. *Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique Floristiques et Ecologiques*

Voici la description des deux ZNIEFF les plus proches de la parcelle, selon les fiches ZNIEFF de la DREAL Normandie.

3.1.2.1.1. ZNIEFF de type I « Prairies humides de la Basse-Vallée de l'Orne » (FR 250006475)

Cette zone d'intérêt écologique, d'une superficie totale de 296 hectares, est située au nord-ouest de la commune de Sallenelles.

Ce secteur de prairies humides estuariennes accueille une flore remarquable, composée de quelques espèces rares et protégées (cératophylle submergé, ruppie maritime, céleri sauvage, orchis grenouille, etc.).

La faune présente y est aussi remarquable, parmi les invertébrés (leste sauvage, tétrix des vasières, etc.) ou les amphibiens (triton crêté, triton ponctué, etc.).

L'intérêt faunistique réside surtout dans la présence d'oiseaux migrateurs (courlis cendré, oie rieuse, bécassine des marais, etc.) ou nicheurs (bruant des roseaux, rousserolle verderolle, phragmite des joncs, etc.).

Le site possède aussi des fonctions de régulations hydrauliques importantes pour l'Orne (restitution de l'eau en période d'étiage, inondation en période de crues, etc.).

3.1.2.1.2. ZNIEFF de type II « Basse-Vallée et Estuaire de l'Orne » (FR 250006472)

Cette zone présente une grande diversité de milieux : estran sableux avec dunes hydrauliques, bancs de sable, slikke et schorre montrant la succession typique des communautés de plantes halophiles, prairies humides, roselières, espaces dunaires depuis les dunes embryonnaires jusqu'aux dunes boisées, pelouses calcicoles ponctuelles.

- **Flore**

Du fait de la diversité des milieux, on rencontre bon nombre d'espèces remarquables et/ou protégées au niveau national ou régional tels que : l'Elyme des sables (Leymus arenarius), la Clématite flamme (Clematis flammula), l'Argousier (Hippophae rhamnoides), la Jusquiame noire (Hyoscyamus niger) et la Pyrole à feuilles rondes (Pyrola rotundifolia var. arenaria) dans les dunes.

Le Polypogon de Montpellier (Polypogon monspeliensis) est omniprésent sur le site.

Signalons également le recensement du Vulpin bulbeux (Alopecurus bulbosus) au niveau des prairies humides et du Cératophylle submergé (Ceratophyllum submersum) dans les eaux.

Citons aussi la présence de la lentille d'eau sans racine (Wolffia arrhiza), l'Atropis fasciculé (Puccinellia fasciculata), l'Arroche littorale (Atriples littoralis) et le Chou marin (Crambe maritima).

Certaines espèces rares et/ou protégées n'ont toutefois pas été revues récemment comme le Brome des toits (Bromus tectorum), la Seslérie bleue (Sesleria caerulea), le Buplèvre en faux (Bupleurum falcatum), le Centranthe (Centranthus calcitrapae) ou encore le Trèfle renversé (Trifolium resupinatum).

Parmi les bryophytes, citons Rhynchostegium megapolitanum correspondant à une mousse rare.

Enfin, la flore mycologique bien étudiée ici, comporte plusieurs raretés, dont le Géastre à trois enveloppes (Geaster triplex), le Tulostome des brumes (Tulostoma brumale), le Tulostome fimbrié (Tulostoma fimbriatum), le Lentin de Schaeffer (Neolentinus schaefferi), le Tramète de Warnier (Lenzites warnieri), pour lequel ce site constitue la seule station actuellement connue de Basse-Normandie.

- **Faune**

On note une très riche faune d'invertébrés de l'estran sableux et des vasières et une abondance des poissons benthiques des milieux estuariens.

Les quelques mares parsemant cette zone accueillent le rare Triton crêté (Triturus cristatus).

Ce site est également d'un très grand intérêt ornithologique, jouant un rôle important de relais dans les migrations (anatidés et limicoles), ainsi qu'un site intéressant en période de nidification pour le Gravelot à collier interrompu (Charadrius alexandrinus), le Rossignol philomèle (Luscinia megarhynchos) et le Loriot d'Europe (Oriolus oriolus).

En période internuptiale, cette vaste zone composée de milieux variés, accueille une grande variété d'oiseaux.

L'été est la période où l'on peut observer de beaux contingents de Sternes caugek et pierregarin (Sterna sandvicensis et S. hirundo).

Durant l'automne et l'hiver, de nombreux oiseaux viennent chercher ici le gîte et le couvert. Aussi peut-on voir le Hibou moyen-duc (Asio otus), le Bruant des neiges (Plectrophenax nivalis), des effectifs importants de Bécasseau variable (Calidris alpina), de grand Gravelot (Charadrius hiaticula), de Grèbe huppé (Podiceps cristatus), des Avocettes (Recurvirostra avosetta), la Spatule blanche (Platalea leucorodia).

En période de nidification, cette zone accueille des couples de Tadorne (Tadorna tadorna), de petit Gravelot (Charadrius dubius), de Martin-pêcheur (Alcedo atthis), de Rousserolle verderolle (Acrocephalus palustris)...

Sur le plan mammalogique, cet estuaire accueille régulièrement le Phoque veau-marin (Phoca vitulina).

Le statut de ZNIEFF ne confère aucune protection réglementaire au site. Cependant, le site doit faire l'objet d'une attention particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement dans ou à proximité de son périmètre.

Certaines espèces caractéristiques de ces ZNIEFF ont été recherchées et identifiées dans le périmètre de la zone d'étude. Elles seront présentées dans les chapitres détaillant les résultats des inventaires.

3.1.3. Espaces naturels sensibles

L'Espace Naturel Sensible (ENS) est un outil départemental d'intervention foncière pour la gestion et l'ouverture au public de sites naturels. Les ENS ont pour objectif de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels ; mais également d'aménager ces espaces pour être ouverts au public, sauf exception justifiés par la fragilité du milieu naturel.

La Maison de la Nature est concernée par l'espace naturel sensible « Estuaire de l'Orne ». Il s'agit d'un ENS délégué au Conservatoire du Littoral.

Les parcelles acquises par le Conservatoire du Littoral au titre des ENS sont gérées par le Département avec des objectifs de préservation des milieux et de la biodiversité.



Figure 49 : Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

3.1.4. Sites acquis par le Conservatoire du littoral

Consciente de la valeur écologique, sociale, économique et culturelle de son littoral, la France a fait le choix de préserver une part significative d'espaces naturels littoraux et de les rendre accessibles à tous.

C'est dans cette optique que l'Etat a ainsi décidé de créer en 1975 le Conservatoire du littoral, un établissement public dont la mission est d'acquérir des parcelles du littoral, menacées par l'urbanisation ou dégradées pour en faire des sites restaurés, aménagés, accueillants dans le respect des équilibres naturels.

Le Conservatoire est propriétaire des sites qu'il acquiert, mais il les confie ensuite en gestion aux régions, départements, communes et communautés de communes, syndicats mixtes ou associations.

L'estuaire de l'Orne fait partie des sites d'intervention du Conservatoire du littoral. Une partie du périmètre concerné par le projet de restructuration de la MNE appartient donc au Conservatoire du littoral. Il est intégré à l'unité littorale « Estuaire de l'Orne et Marais de la Dives », d'une superficie totale de 347.81 hectares.

Les terrains acquis sont gérés par le Département du Calvados. Sur place, les gardes du littoral assurent la surveillance, l'entretien, le suivi scientifique, ainsi que les relations avec les usagers locaux.

Le site de l'Estuaire de l'Orne fait l'objet de mesures de préservation depuis 1991, date à laquelle a été rédigé le 1er plan de gestion. Dans le but de s'adapter aux évolutions de l'estuaire, ce document a été évalué et actualisé en 2010.

Le plan de gestion, réalisé par le Conservatoire du Littoral, est un outil technique programmant, décrivant les actions et opérations à mettre en œuvre pour protéger et conserver le patrimoine naturel. Des objectifs de gestion conciliant les usages et la préservation des milieux naturels sont définis en collaboration avec les gestionnaires et différents partenaires.

Deux projets ont été menés ou envisagés, pour cette unité littorale :

- La remise en eau des terrains François (réalisée depuis février 2022), après leur poldérisation en 1965 (asséchement des marais littoraux pour en faire des terres cultivables) ;
- Le projet ADAPTO, qui vise à adapter des espaces littoraux soumis aux effets du changement climatique, à l'aide de solution fondé sur la nature

Aucun de ces deux projets n'est directement lié au projet de restructuration de la MNE.

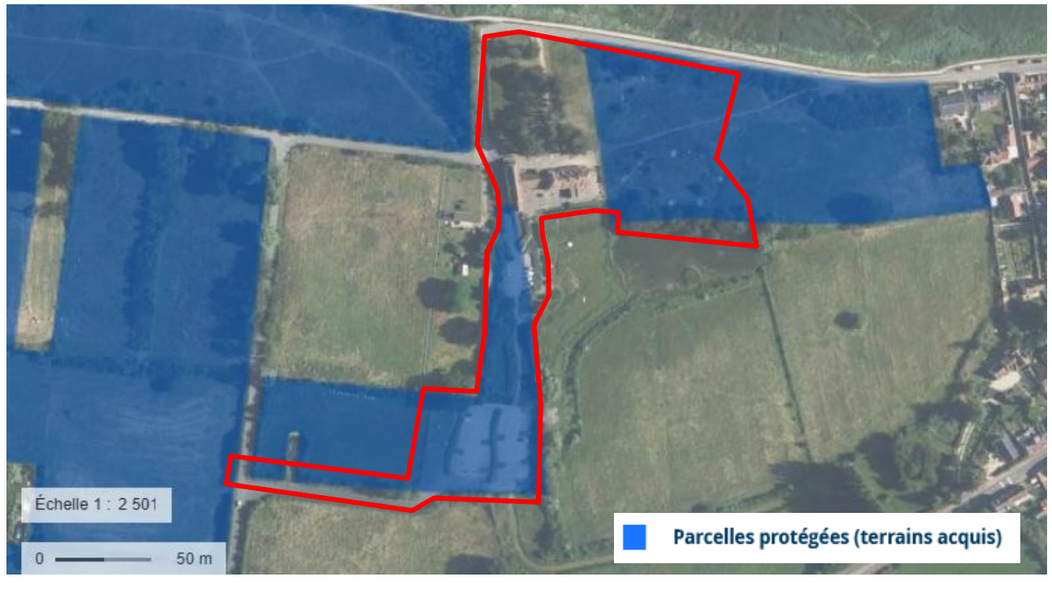


Figure 50 : Terrains acquis par le Conservatoire du Littoral (Source : Géoportail)

3.1.5. Corridors écologiques

3.1.5.1. *Définitions et intérêt des corridors écologiques*

Les corridors écologiques correspondent aux voies de déplacements préférentielles empruntées par la faune et la flore, qui relient les réservoirs de biodiversité.

Concernant la faune, de nombreuses espèces animales colonisent les différents biotopes qui leurs conviennent en suivant des axes de déplacement qu'on appelle corridors biologiques. Les caractéristiques de ces corridors peuvent être définies en fonction des exigences de chaque espèce.

Rappelons les trois fonctions principales d'un axe de déplacement naturel pour la faune :

- Pour circuler quotidiennement, des secteurs de repos aux zones de prospections alimentaires ;
- Pour se déplacer suivant les saisons, des sites d'hivernages aux sites de reproduction ;
- Pour coloniser de nouveaux espaces sur une ou plusieurs années, mouvements essentiels pour permettre aux espèces d'étendre leur aire de répartition, ainsi que pour mettre en contact plusieurs populations d'une même espèce et assurer ainsi un brassage génétique salutaire.

Les corridors écologiques ont aussi un intérêt pour la flore. En effet, un corridor peut permettre l'extension progressive de la répartition d'une espèce floristique et même d'un habitat.

3.1.5.2. *Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique de Basse Normandie*

Dans le cadre de l'élaboration du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de Basse-Normandie, une attention particulière a été portée à l'identification des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques, éléments fondamentaux de la trame verte et bleue régionale. Ces structures visent à enrayer la fragmentation des habitats naturels et à permettre le déplacement, la reproduction et la survie des espèces sauvages.

Les **réservoirs de biodiversité** correspondent à des espaces accueillant des habitats naturels ou semi-naturels suffisamment vastes et fonctionnels pour permettre aux espèces d'y accomplir la totalité ou une partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos). Ils ont été identifiés à partir de données naturalistes robustes, incluant les espaces protégés (réserves naturelles, zones humides d'importance, sites Natura 2000), mais aussi des espaces boisés, des landes ou des zones agricoles à haute valeur écologique. Ces réservoirs sont répartis selon cinq grandes sous-trames : les milieux boisés, les milieux ouverts, les milieux humides, les cours d'eau et les milieux littoraux.

Les **corridors écologiques**, quant à eux, assurent la liaison fonctionnelle entre les réservoirs. Le SRCE distingue plusieurs types de corridors selon leur forme et leur rôle. Les corridors linéaires regroupent les éléments structurants du paysage, tels que les haies, talus, chemins ruraux ou ripisylves, qui permettent un déplacement fluide des espèces terrestres. Les corridors paysagers désignent des zones plus vastes et perméables, souvent constituées d'espaces agricoles traditionnels, de bocage ou de mosaïques d'habitats, jouant un rôle de continuité écologique à une échelle plus large. Enfin, les corridors dits « en pas japonais » sont formés d'une série de petits habitats isolés (mares, bosquets, friches) qui, bien qu'éloignés les uns des autres, permettent aux espèces de franchir des territoires fragmentés par paliers successifs.

Le SRCE inclut également les **corridors bleus**, essentiels pour les continuités aquatiques. Ils concernent les cours d'eau, zones humides, fossés ou mares, qui assurent la connectivité entre milieux aquatiques et zones humides d'intérêt écologique.

L'ensemble de ces éléments a été cartographié et hiérarchisé selon leur état de conservation, leur fonctionnalité et leur vulnérabilité. Deux grands types d'objectifs ont été assignés : la **préservation** des continuités déjà fonctionnelles, et la **restauration** des corridors dégradés ou interrompus. Une méthodologie rigoureuse, fondée sur l'analyse de la perméabilité des milieux, la détection des obstacles à la continuité (urbanisation, infrastructures de transport) et les dynamiques paysagères, a permis de proposer une trame cohérente et opérationnelle à l'échelle régionale.

Ce dispositif constitue ainsi un outil stratégique pour la planification territoriale et la mise en œuvre de politiques publiques de protection de la biodiversité, en cohérence avec les orientations nationales de la trame verte et bleue.

Ainsi l'aire d'étude est concernée par plusieurs éléments du SRCE. Elle est incluse dans un corridor des milieux humides et aquatiques constitué par l'Orne en elle-même. L'aire d'étude est également concernée par une matrice

agricole avec un parcellaire relativement petit et parsemé de haies et bosquets. Ainsi à l'échelle locale cette matrice peut s'avérer très perméable pour nombre d'espèce (micromammifères, oiseaux, amphibiens…).

Du point de vue des réservoirs de biodiversité, deux « réservoirs humides » sont à proximité (contiguë pour l'un), les prairies humides de la basse vallée de l'Orne et l'Estuaire de l'Orne. Enfin, l'aire d'étude si situe entièrement dans le réservoir littoral du canal du pont de Colombelles à la mer.

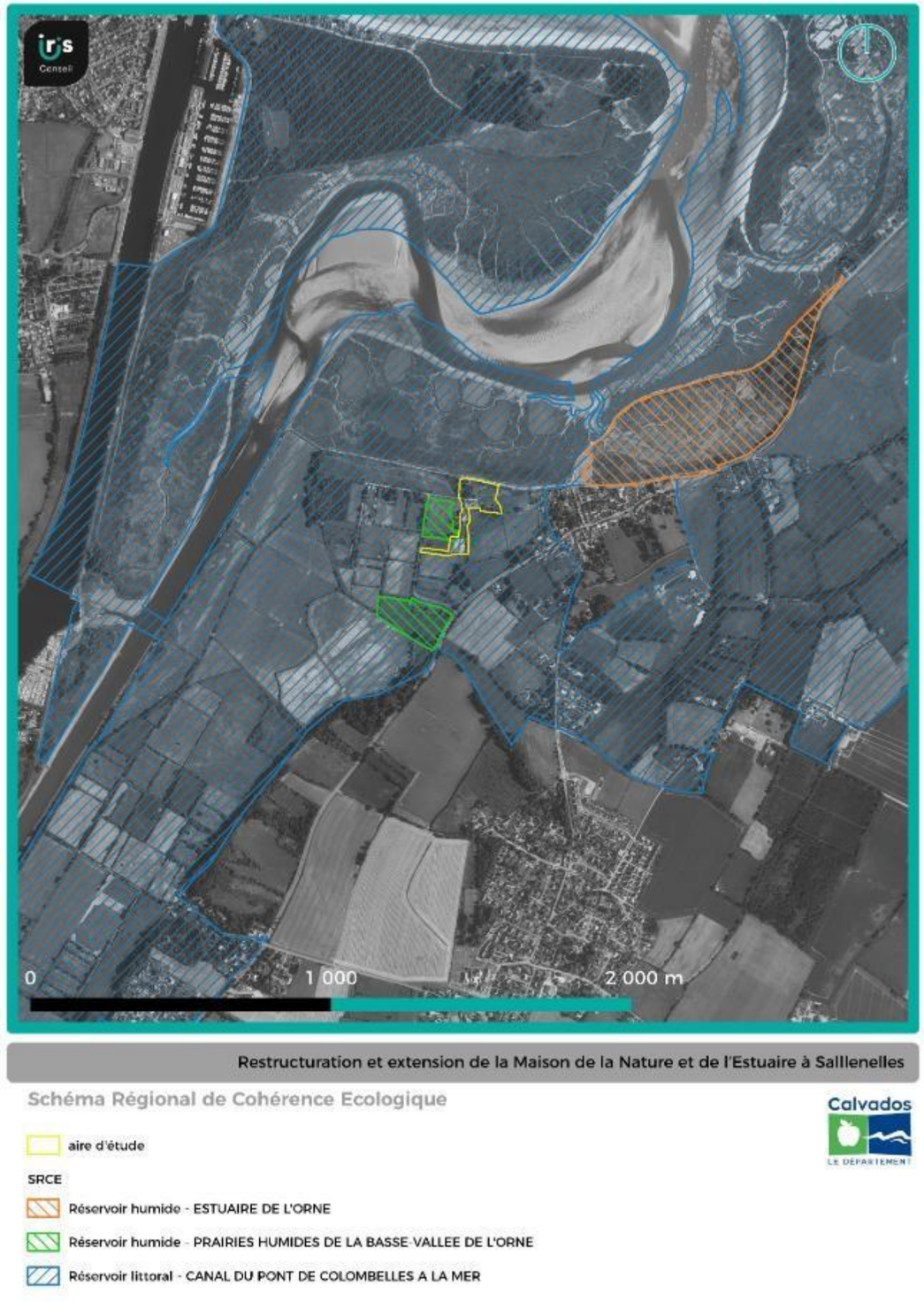


Figure 51 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

3.1.5.3. *Corridors écologiques sur la zone d'étude*

D'après le Schéma régionale de cohérence écologique (SRCE) Basse Normandie ci-contre la zone d'étude (symbolisée par la zone verte et bleue) se situe dans un réservoir de biodiversité de la trame verte et de la trame bleue du SCOT Pays d'Auge.

À plus petite échelle, le SCoT Nord pays d'Auge précise la trame verte et bleue. Elle réaffirme l'intérêt des réservoirs de biodiversité que forment les marais de Cagny et l'estuaire au nord du Boulevard maritime. Ce secteur correspond aux espaces classés "Natura 2000" pour le grand intérêt de leur biodiversité.

La vallée de l'Orne est un corridor majeur à l'échelle régionale. C'est par cette vallée que la majorité des échanges sont effectués, principalement pour les oiseaux et les poissons. Ce fleuve joue aussi un rôle important pour la dissémination des sédiments et des micro-organismes nécessaires au bon fonctionnement de l'écosystème estuarien. Des corridors plus locaux ont été identifiés, ils correspondent aux petites vallées qui scindent le coteau.

Enfin, la trame bocagère, encore très présente sur le coteau, constitue un réseau de perméabilités entre le réservoir de la vallée de l'Orne et celui situé à l'est du territoire communal, sur Merville Franceville.

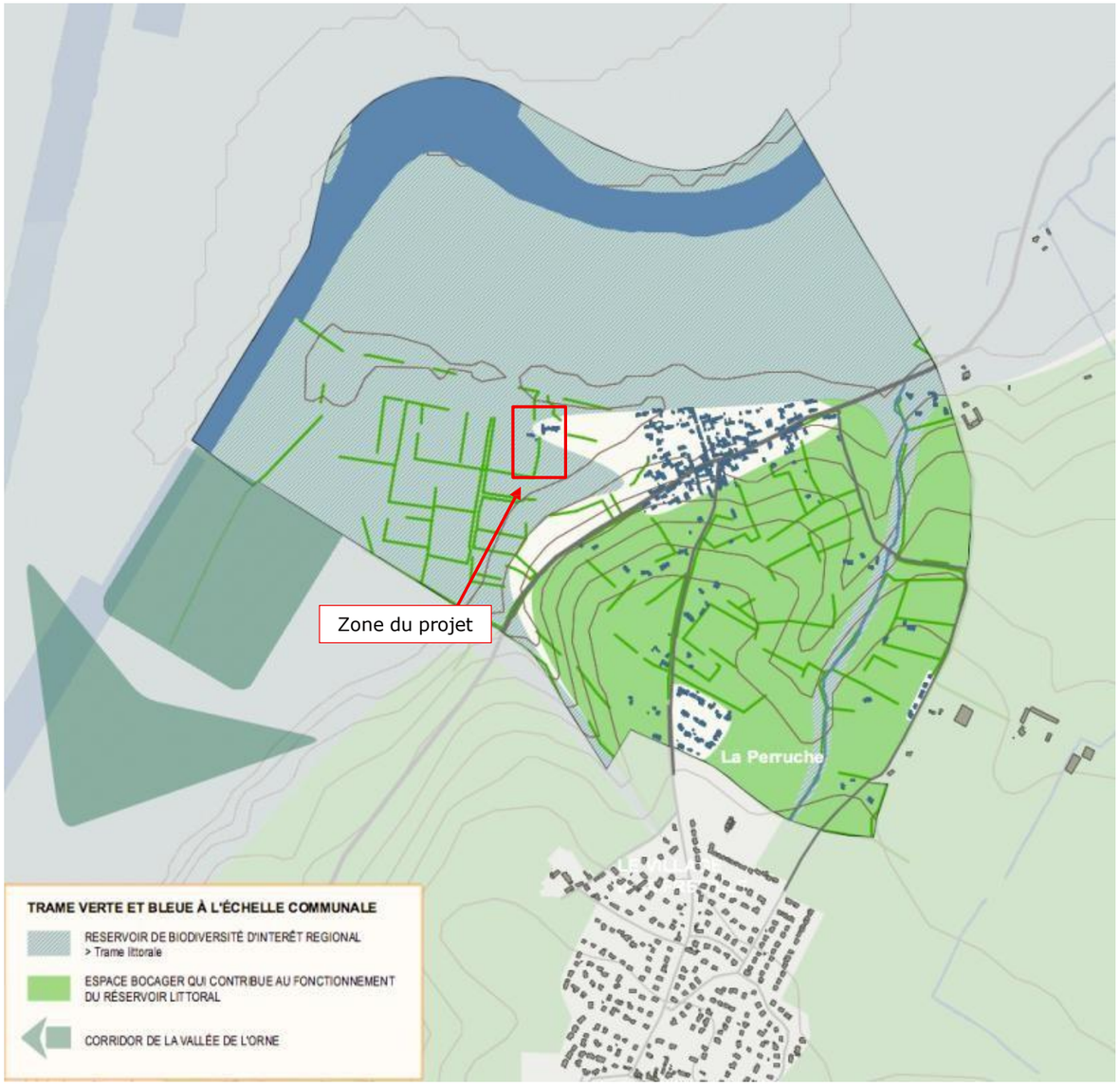


Figure 52 : Trame verte et bleue du SCOT Pays d'Auge, au niveau de Sallenelles

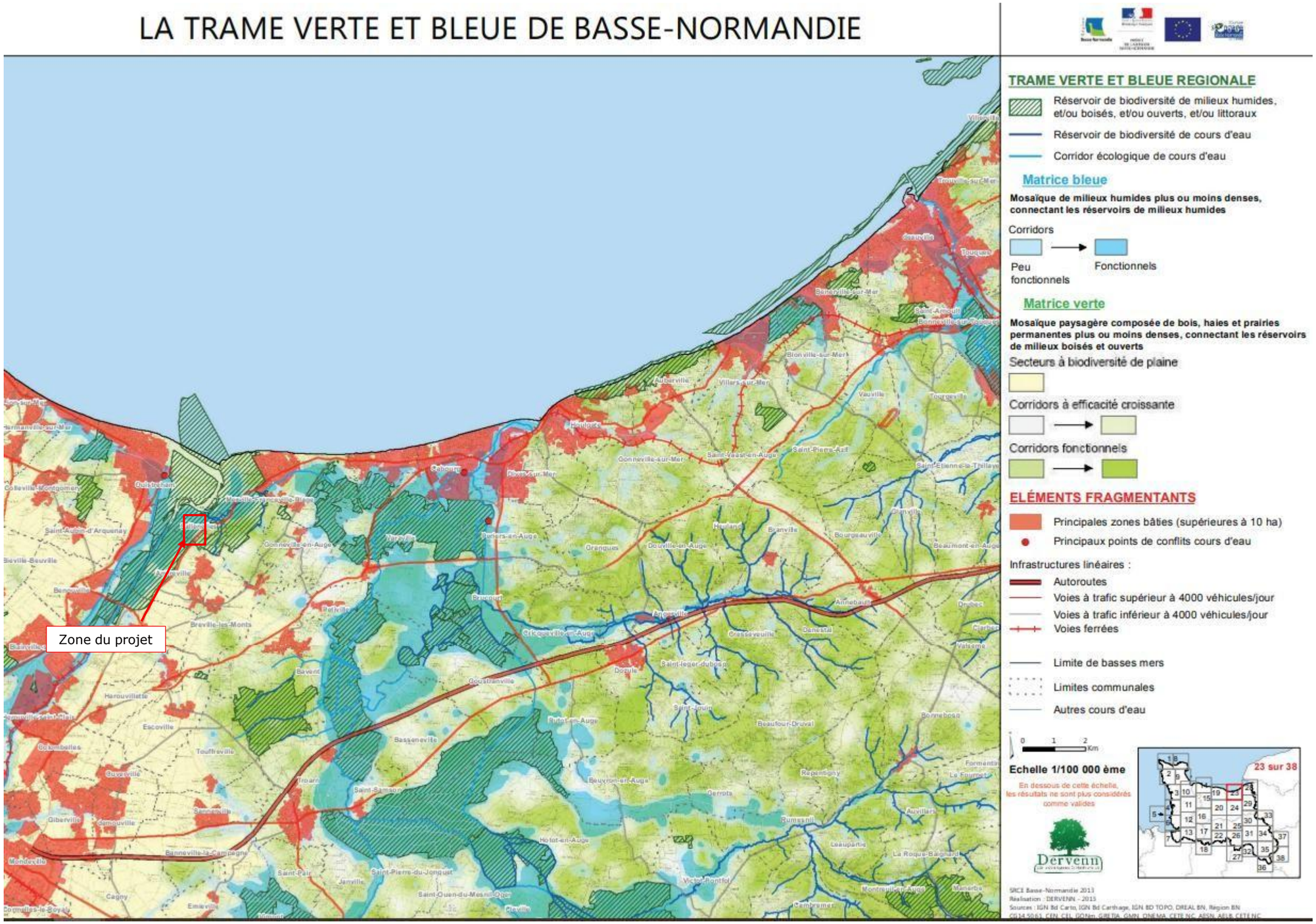


Figure 53 : Trame verte et bleu de Basse Normandie (SRCE Basse-Normandie)

3.2. Habitats et flore

3.2.1. Données bibliographiques

Le Conservatoire Botanique National (CBN) de Normandie dispose de 65 relevés botaniques réalisés entre 1994 et 2024 dans les milieux humides et dunaires de Sallenelles à proximité de la MNE, pour un total de 454 taxons. En ne tenant compte que des neuf relevés effectués à proximité immédiate, ce sont 56 espèces qui sont connues par le CBN dont une plante très rare, ayant le statut « en danger critique » (CR) sur la Liste rouge des plantes menacées de Basse-Normandie : *Euphorbia verrucosa, anciennement nommée Euphorbia brittingerii*.



Figure 54 : Localisation des relevés botaniques du CBN de Normandie

Pour l'ensemble de la commune de Sallenelles, la base de données du CBN de Normandie renseigne la présence de 443 espèces de plantes vasculaires dont 13 espèces protégées (mais seulement 3 revues depuis 2000).

Par ailleurs, 41 espèces de la commune figurent sur la Liste rouge des espèces menacées (mais seulement 18 revues depuis 2000).

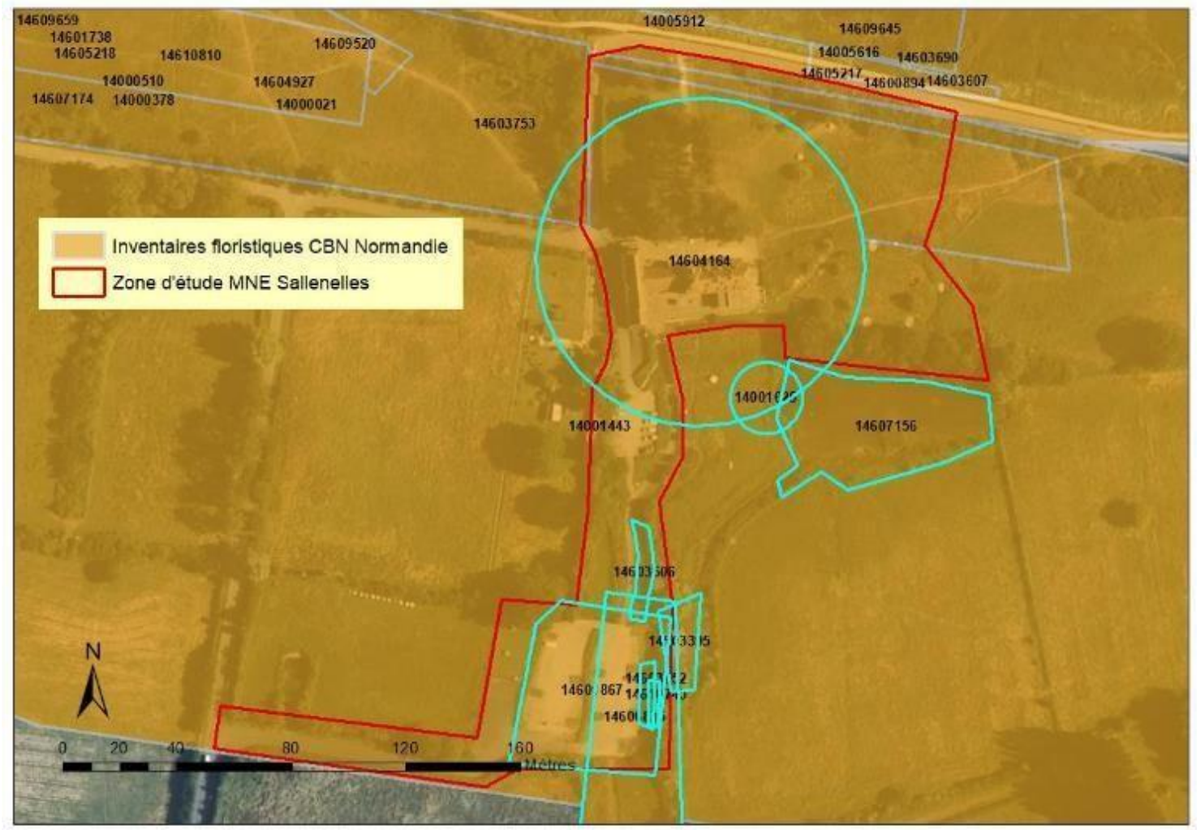


Figure 55 : Localisation des relevés les plus proches de la MNE

3.2.2. Inventaire sur le terrain

3.2.2.1. *La flore*

Lors de la campagne de terrain de **2024** les inventaires botaniques ont permis de noter **159 espèces de plantes vasculaires** sur la zone d'étude **(Stallegger, 2024)**.

3.2.2.1.1. Espèces protégées

Une espèce végétale protégée est présente dans un parterre au sud de la MNE, l'élyme des sables *Leymus arenarius*, espèce protégée au niveau national. Cependant, l'espèce n'est pas ici dans son habitat naturel, à savoir l'avant-dune embryonnaire, elle y a été manifestement plantée, à partir d'une pépinière horticole.

La destruction de ce parterre d'élyme des sables ne nécessitera donc pas une demande de dérogation.

3.2.2.1.2. Espèces de la Liste rouge régionale des plantes menacées

Deux espèces de la Liste rouge régionale (Bousquet *et al.*, 2016) ont été recensées :

- La **Véronique germandrée *Veronica bastardii (anciennement nommée Veronica teucrium var.bartardii)***
- L'**Euphorbe verruqueuse *Euphorbia verrucosa*** (observation de Pierre Daniel en 2024).

Les autres espèces figurent dans la catégorie « Espèces de préoccupation mineure » (LC), même l'espèce protégée *Leymus arenarius*.

La station de l'Euphorbe verruqueuse est la seconde connue en Normandie ! Cette station devra faire l'objet d'un suivi particulier, et être protégée pendant toute la durée du chantier.

Nom scientifique	Nom français	Statut Liste Rouge Basse-Normandie*
Euphorbia verrucosa	Euphorbe verruqueuse	CR
Veronica bastardii	Véronique germandrée	NT

*Catégorie de menaces :

RE	**Espèces disparues au niveau régional** *Sous-espèces et/ou variétés disparues au niveau régional*
CR	**Espèces en danger critique** et non présumées disparues *Sous-espèces et/ou variétés en danger critique (non présumées disparues)*
CR*	**Espèces en danger critique** et peut-être disparues *Sous-espèces et/ou variétés en danger critique et peut-être disparues*
EN	**Espèces en danger** *Sous-espèces et/ou variétés en danger*
VU	**Espèces vulnérables** *Sous-espèces et/ou variétés vulnérables*
NT	**Espèces quasi menacées** *Sous-espèces et/ou variétés quasi menacées*
LC	**Espèces de préoccupation mineure** *Sous-espèces et/ou variétés de préoccupation mineure*
DD	**Espèces pour lesquelles les données sont déficientes** *Sous-espèces et/ou variétés pour lesquelles les données sont déficientes*



Figure 56 : Veronica bastardii

3.2.2.1.3. Plantes à récolte réglementée dans le département du Calvados

Aucune plante du site ne bénéficie du statut de plante à récolte réglementée dans le Calvados.

3.2.2.1.4. Espèces rares

Aucune autre espèce rare ou patrimoniale n'a été observée sur le site en dehors des espèces menacées citées précédemment. Rappelons que l'espèce protégée *Leymus arenarius* a été observée sous forme horticole sur le site. Par conséquent, elle n'est pas considérée comme à enjeu.

Composition floristique des haies et fourrés du site :

- **Arbres**

Nom français	Nom scientifique
Chêne pédonculé	*Quercus robur L. subsp. robur*
Chêne sessile	*Quercus petraea Liebl.*
Frêne commun	*Fraxinus excelsior L. subsp. excelsior*
Merisier	*Prunus avium (L.) L.*
Orme champêtre	*Ulmus minor Mill.*
Pin maritime	*Pinus pinaster Aiton*
Saule blanc	*Salix alba L.*
Saule marsault	*Salix caprea L.*
Tremble	*Populus tremula L.*

Le chêne *Quercus petraea* Liebl est considéré comme un chêne remarquable et devra faire l'objet d'une protection.

- **Arbustes**

Nom français	Nom scientifique
Aubépine monogyne	*Crataegus monogyna Jacq.*
Chèvrefeuille à feuilles de buis	*Lonicera nitida*
Eglantier des chiens	*Rosa gr. canina*
Fusain d'Europe	*Euonymus europaeus L.*
Lilas	*Syringa vulgaris L.*
Noisetier ou coudrier	*Corylus avellana L.*
Prunellier	*Prunus spinosa L.*
Saule rampant	*Salix repens L. subsp. repens*
Saule roux-cendré	*Salix atrocinerea Brot.*
Sureau noir	*Sambucus nigra L.*
Troène commun	*Ligustrum vulgare L.*

- **Laines et plantes grimpantes**

Nom français	Nom scientifique
Bryone dioïque	*Bryonia dioica Jacq.*
Clématite vigne blanche	*Clematis vitalba L.*
Gui	*Viscum album L. subsp. album*
Lierre grimpant	*Hedera helix L.*
Liseron des haies	*Calystegia sepium (L.) R.Br.*
Tamier commun	*Tamus communis L.*

3.2.2.1.5. Espèces exotiques envahissante

Etonnamment, aucune des plantes notées du site en 2024 ne figure sur la liste des plantes invasives de Normandie (DOUVILLE ET WAYMEL, 2019). Mais le CBN signale deux espèces aquatiques de cette liste dans la mare pédagogique :

- Azolla filiculoides ;
- Myriophyllum aquaticum.

Comme la mare ne sera pas touchée par le chantier, il n'y aura pas de mesures particulières à prendre pendant la phase chantier, en ce qui concerne les espèces exotiques envahissantes.

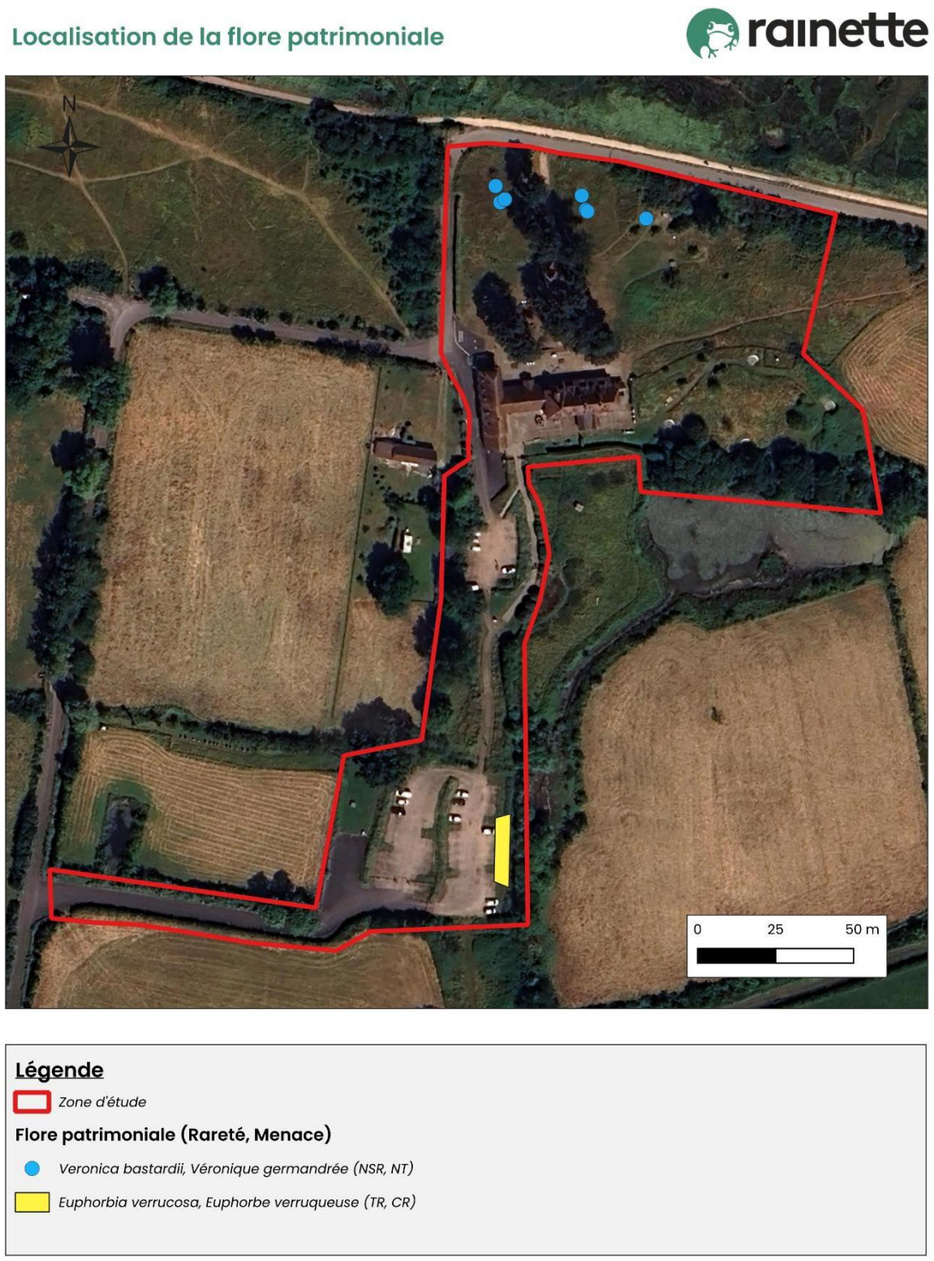


Figure 57 : Localisation de la flore patrimoniale

3.2.2.2. *Les habitats naturels*

Cette description s'appuie sur les investigations de terrain menées sur la zone d'étude **(Stallegger, 2024)**. Ces investigations comprenaient la réalisation de relevés botaniques et phytosociologiques.

3.2.2.2.1. Habitats d'intérêt européen

Il s'agit d'habitats naturels ou semi-naturels cités dans l'Annexe 1 de la Directive Européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992, plus connue sous le nom de "Directive Habitats–Faune-Flore" ou tout simplement "Directive Habitats".
Un seul habitat de l'Annexe 1 a été recensé. Il s'agit de l'habitat de pelouses vivaces calcicoles qui couvre 25% de la zone d'étude (5 000m² sur 20 120m²) : Dans la suite du rapport, cet habitat est décrit sous le code CORINE Biotope 16.225 Pelouses dunaires du *Mesobromion*.

- **Habitat Natura 2000 : 2130-3 Pelouses vivaces calcicoles arrière-dunaires**

Les ourlets du *Galio littoralis - Brachypodietum rupestris* sont des végétations de taille moyenne à haute d'architecture typique des plantes d'ourlets avec, d'une part, des dicotylédones se développant horizontalement (*Convolvulus arvensis, Galium verum subsp. maritimum*), et d'autre part, des graminées à développement vertical (*Brachypodium pinnatum, Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata*), formant un ensemble fermé peu diversifié. Les graminées sont accompagnées d'espèces présentes également dans les pelouses du *Koelerion* (*Carex arenaria, Galium verum subsp. maritimum*, …).



Figure 58 : Pelouses vivaces calcicoles arrière-dunaires

EUNIS 3	Code CORINE Biotope	Libellé CORINE Biotope	surf ha	% de l'air d'étude	Enjeu
B1.45 Pelouse des dunes atlantiques du mesobromion	16.225	Pelouses dunaires du Mesobromion	0,496	24,66	Fort



Figure 59 : Habitats naturels de l'aire d'étude

3.2.2.2.2. Autres habitats

Les autres habitats du site sont décrits ci-après :

EUNIS 3	Code CORINE Biotope	Libellé CORINE Biotope	surf ha	% de l'air d'étude	Enjeu
E1.9 Pelouses ouvertes, sèches, acides et neutre non méditerranéennes, y compris les formations dunaires	64.11	Pelouses pionnières des dunes continentales	0,191	9,50	Moyen
E3.4 Prairie eutrophes et mesotrophes humides ou mouilleuses	37.21	Prairies humides atlantiques et subatlantiques	0,029	1,44	Moyen
E5.4 Lisières et prairies humides ou mouilleuse à grandes herbacées et à fougères	37.71	Voiles des cours d'eau	0,006	0,30	Moyen
F9.1 Fourrés ripicoles	44.12	Saussaies de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes	0,022	1,09	Moyen
F9.2 Saussaies marécageuses et fourrés des bas marais à Salix	44.92	Saussaies marécageuses	0,036	1,79	Fort
FA.3 Haies espèces indigènes riches en espèces	84.2	Bordures de haies	0,098	4,87	Faible
I2.2 petits jardins ornementaux et domestiques	85.12	Pelouses de parcs	0,091	4,53	Faible
J4.1 sites routiers, ferroviaires et autres constructions désaffectées sur des surfaces dures	/	/	0,579	28,79	Nul

3.2.2.2.3. E1.9 – Pelouses ouvertes, sèches, acides à neutres non méditerranéennes

Pelouses herbacées clairsemées installées sur substrats pauvres et bien drainés (sables, graviers, schistes), hors zones méditerranéennes. Flore dominée par des graminées et dicotylédones tolérant la sécheresse.

En Normandie, présentes sur les affleurements rocheux du bocage ou les versants secs du Sud-Manche et du Calvados. Richesse floristique et entomologique élevée avec présence d'espèces relictuelles ou calcicoles.

Menacées par le boisement spontané, l'abandon pastoral et les aménagements. Le pâturage extensif ou la fauche tardive permettent leur maintien.

3.2.2.2.1. E3.4 – Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses

Prairies permanentes sur sols hydromorphes, riches en nutriments (nitrates, phosphates), dominées par des graminées et plantes hygrophiles comme *Alopecurus pratensis*, *Holcus lanatus* ou *Carex sp*. Souvent entretenues par fauche ou pâturage extensif.

Présentes dans de nombreuses vallées de Basse-Normandie, comme celles de l'Orne ou de la Sée, où elles représentent des réservoirs de biodiversité (amphibiens, insectes, flore hygrophile). Leur maintien dépend de la régularité des pratiques agricoles traditionnelles (fauche tardive, pâturage extensif).

En régression du fait de l'intensification ou de l'abandon agricole, et de l'artificialisation des zones humides. Certaines sont préservées via les MAEC ou dans des périmètres Natura 2000.

3.2.2.2.1. E5.4 – Lisières et prairies humides ou mouilleuses à grandes herbacées et à fougères

Formations herbacées hygrophiles riches en mégaphorbiaies (ex. : *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris, Cirsium oleraceum*) ou en fougères comme *Thelypteris palustris*. Situées à l'interface entre boisements et zones humides.

En Normandie, ces habitats sont communs en bordure des marais (Marais du Cotentin, vallée de la Vire), souvent en mosaïque avec des aulnaies marécageuses ou des roselières. Ils accueillent des espèces rares comme *l'Anacamptis palustris* ou des papillons spécifiques.

Assez stable dans les zones peu mécanisées mais menacées par l'enrésinement, l'intensification agricole ou la fermeture naturelle. Leur diversité dépend du régime hydrique et de la lumière.

3.2.2.2.1. F9.1 – Fourrés ripicoles

Formations arbustives hygrophiles se développant en bordure de cours d'eau, souvent en transition entre la ripisylve arborée et les prairies ou milieux ouverts. Elles se composent généralement d'espèces comme *Salix purpurea*, *Cornus sanguinea*, *Rubus sp.*, et *Frangula alnus*.

En Normandie, ces fourrés occupent des portions de berges ou de zones alluviales dans les vallées du Bocage virois, de la Vire ou de l'Orne. Ils jouent un rôle essentiel dans le maintien de la biodiversité locale (oiseaux, insectes), la stabilisation des berges et la continuité écologique des corridors rivulaires.

Soumis à des pressions variées : entretien mécanique excessif, rectification des cours d'eau, pâturage intensif ou abandon entraînant la fermeture du milieu. Certaines zones sont conservées grâce à des mesures de gestion douce ou de restauration écologique.

3.2.2.2.1. F9.2 – Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix

Formations denses à dominantes de saules (*Salix cinerea*, *S. aurita*, *S. atrocinerea*) installées dans les zones marécageuses, tourbeuses ou inondées de manière prolongée. Ces fourrés jouent un rôle de tampon hydraulique et d'abri pour de nombreuses espèces paludicoles.

En Normandie, on retrouve ces habitats dans les marais de la Dive, de la Sée ou du Bessin, souvent en association avec des mégaphorbiaies ou des roselières. Ils offrent des habitats pour des espèces sensibles comme le Phragmite des joncs ou la Rousserolle effarvatte.

Menacés par le drainage, l'abandon des pratiques extensives ou, inversement, par l'embroussaillement sans gestion. Intérêt écologique fort, reconnu dans certaines zones Natura 2000.

3.2.2.2.2. FA.3 – Haies d'espèces indigènes riches en espèces

Structures linéaires composées majoritairement d'essences ligneuses indigènes (*Crataegus monogyna*, *Prunus sp.*, *Corylus avellana*, *Acer campestre*, etc.), présentant une diversité floristique importante. Ces haies remplissent des fonctions écologiques essentielles dans les paysages agricoles.

Typiques du bocage normand, ces haies participent à la richesse écologique régionale. En Normandie, elles jouent un rôle structurant dans les paysages du Bocage virois, du Pays d'Auge ou du Cotentin. Elles favorisent la biodiversité (insectes pollinisateurs, oiseaux nicheurs, petits mammifères), la régulation hydraulique, la limitation de l'érosion, ainsi que la connectivité des milieux naturels.

Menacées par l'arasement, la mécanisation et l'agrandissement parcellaire. Leur gestion durable (taille pluriannuelle, replantation) est encouragée via des politiques de maintien du bocage (MAEC, programmes régionaux). Certaines haies remarquables font l'objet de protections spécifiques.

3.2.2.3. *Synthèse sur la flore et les habitats*

Durant les journées d'inventaires, 159 espèces de plantes vasculaires ont été notées sur la zone d'étude ou dans son voisinage immédiat. Les espèces recensées sont caractéristiques des milieux littoraux, dunes et pelouses arrière-dunaires, prairies mésophiles, fourrés, haies, fossés.

Une espèce végétale protégée a été observée dans le périmètre du site, l'élyme des sables *Leymus arenarius*., mais cette espèce est ici issue d'une implantation horticole. Sa présence ne sera pas un obstacle au chantier, il ne sera pas nécessaire de réaliser une demande de dérogation.

Une plante ayant le statut CR (en danger critique) sur la liste des plante menacées de Basse-Normandie devra faire l'objet d'une attention particulière pendant le chantier, l'euphorbe verruqueuse (Euphorbia *verrucosa*).

Le chêne (*Quercus petraea* Liebl) est considéré comme un chêne remarquable et devra faire l'objet d'une protection pendant la phase chantier.

Concernant les habitats naturels, un habitat de l'Annexe 1 de la Directive Européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992, plus connue sous le nom de "Directive Habitats–Faune Flore" est présent sur la zone d'étude:

→ 2130- 3 Pelouses vivaces calcicoles arrière-dunaires

Le secteur occupé par cet habitat se situe au nord de la MNE, à proximité de la route, il ne sera pas touché par le futur chantier et fera l'objet d'une mesure d'évitement.

Liste des espèces de plantes vasculaires sur la zone d'étude :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut	Rareté régionale	Menace régionale	Menace nationale	Protection régionale	Protection nationale	Législation	EEE
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille	I	TC	LC	LC				
Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine eupatoire	I	TC	LC	LC				
Alisma plantago-aquatica L., 1753	Plantain-d'eau commun	I	TC	LC	LC				
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire	I	TC	LC	LC				
Ammophila arenaria (L.) Link, 1827	Oyat des sables	I	PC	LC	LC				
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817	Anacamptide pyramidale	I	C	LC	LC				
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	I	TC	LC	LC				
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante	I	TC	LC	LC				
Anthriscus caucalis M.Bieb., 1808	Anthrisque commun	I	AC	LC	LC				
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814	Anthrisque sylvestre	I	TC	LC	LC				
Arctium lappa L., 1753	Grande bardane	I	C	LC	LC				
Arctium minus (Hill) Bernh., 1800	Petite bardane	I	TC	LC	LC				
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	I	TC	LC	LC				
Arum maculatum L., 1753	Gouet tacheté	I	TC	LC	LC				
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette vivace	I	TC	LC	LC				
Borago officinalis L., 1753	Bourrache officinale	I	AC		LC				
Brachypodium pinnatum (L.) P.Beauv., 1812	Brachypode penné	NR	R		DD				
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des forêts	I	TC	LC	LC				
Bryonia dioica Jacq., 1774	Bryone dioïque	I	TC	LC	LC				
Cardamine pratensis L., 1753	Cardamine des prés	I	C	DD	LC				
Carex arenaria L., 1753	Laîche des sables	I	PC	LC	LC				
Carex flacca Schreb., 1771	Laîche glauque	I	TC	LC	LC				

Figure 60 : Liste des espèces de plantes vasculaires sur la zone d'étude (1/5)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut	Rareté régionale	Dét. [illegible]	Menace régionale	Menace nationale	Protection [illegible]	Protection [illegible]	Législatio	EEE
Carex flacca subsp. flacca Schreb., 1771	Laîche glauque	I	TC		LC	LC				
Carex spicata Huds., 1762	Laîche en épi	I	C		LC	LC				
Centaurea nigra L., 1753	Centaurée noire	NR	NSR			DD				
Cerastium fontanum Baumg., 1816	Céraiste des sources	I	TC		LC	LC				
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	Céraiste aggloméré	I	TC		LC	LC				
Chelidonium majus L., 1753	Grande chélidoine	I	TC		LC	LC				
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	I	TC		LC	LC				
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies	I	C		LC	LC				
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs	I	TC		LC	LC				
Convolvulus sepium L., 1753	Liseron des haies	I	TC		LC	LC				
Corylus avellana L., 1753	Noisetier commun	I	TC		LC	LC				
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	I	TC		LC	LC				
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	I	TC		LC	LC				
Daucus carota subsp. carota L., 1753	Carotte sauvage	I	TC		LC	LC				
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Dioscorée commune	I	TC		LC	LC				
Echium vulgare L., 1753	Vipérine commune	I	C		LC	LC				
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent rampant	I	TC		LC	LC				
Epilobium hirsutum L., 1753	Épilobe hérissé	I	TC		LC	LC				
Equisetum arvense L., 1753	Prêle des champs	I	TC		LC	LC				
Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de ciguë	I	C		LC	LC				
Ervilia hirsuta (L.) Opiz, 1852	Vesce hérissée	I	TC		LC	LC				
Eryngium campestre L., 1753	Panicaut champêtre	I	AC		LC	LC				
Euonymus europaeus L., 1753	Fusain d'Europe	I	TC		LC	LC				
Eupatorium cannabinum L., 1753	Eupatoire chanvrine	I	TC		LC	LC				
Euphorbia verrucosa L, 1753	Euphorbe verruqueuse	I	TR		CR	LC				
Festuca rubra L., 1753	Fétuque rouge	I	TC		LC	LC				
Foeniculum vulgare Mill., 1768	Fenouil commun	NI	C		LC	LC				
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé	I	TC		LC	LC				
Fumaria officinalis L., 1753	Fumeterre officinale	I	TC		LC	LC				
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron	I	TC		LC	LC				
Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun	I	NSR		DD	LC				
Gaudinia fragilis (L.) P.Beauv., 1812	Gaudinie fragile	I	C		LC	LC				
Geranium dissectum L., 1755	Géranium découpé	I	TC		LC	LC				
Geranium molle L., 1753	Géranium mou	I	TC		LC	LC				

Figure 61 : Liste des espèces de plantes vasculaires sur la zone d'étude (2/5)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut	Rareté régionale	Menace régionale	Menace nationale	Protection régionale	Protection nationale	Législation	EEE
Geranium pyrenaicum Burm.f., 1759 [nom. et typ. cons.]	Géranium des Pyrénées	I	TC		LC				
Geranium robertianum L., 1753	Géranium herbe-à-Robert	I	TC	LC	LC				
Glechoma hederacea L., 1753	Gléchome Lierre terrestre	I	TC	LC	LC				
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	I	C	LC	LC				
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse vipérine	I	TC	LC	LC				
Heracleum sphondylium L., 1753	Berce sphondyle	I	TC	LC	LC				
Himantoglossum hircinum (L.) Spreng., 1826	Himantoglosse bouc	I	C	LC	LC				
Hypericum maculatum subsp. obtusiusculum (Tourlet) Hayek, 1912	Millepertuis plutôt obtus	I	AC	LC	LC				
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	I	TC	LC	LC				
Hypochaeris radicata L., 1753	Porcelle enracinée	I	TC	LC	LC				
Iris foetidissima L., 1753	Iris fétide	I	C	LC	LC				
Iris pseudacorus L., 1753	Iris faux acore	I	TC	LC	LC				
Jacobaea erucifolia (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1801	Jacobée à feuilles de roquette	I	AC	LC	LC				
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Jacobée commune	I	TC	LC	LC				
Juncus effusus L., 1753	Jonc épars	I	TC	LC	LC				
Juncus inflexus L., 1753	Jonc glauque	I	TC	LC	LC				
Lactuca serriola L., 1756	Laitue scariole	I	TC	LC	LC				
Lamium album L., 1753	Lamier blanc	I	TC	LC	LC				
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre	I	TC	LC	LC				
Leymus arenarius (L.) Hochst., 1848	Leyme des sables	I	PC	LC	LC		Nat1		
Ligustrum vulgare L., 1753	Troène commun	I	TC	LC	LC				
Lotus corniculatus subsp. corniculatus L., 1753	Lotier corniculé	I	NSR	LC	LC				
Lotus pedunculatus Cav., 1793	Lotier pédonculé	I	TC	LC	LC				
Luzula campestris (L.) DC., 1805	Luzule champêtre	I	TC	LC	LC				
Lycopus europaeus L., 1753	Lycope d'Europe	I	TC	LC	LC				
Lythrum salicaria L., 1753	Salicaire commune	I	TC	LC	LC				
Medicago arabica (L.) Huds., 1762	Luzerne d'Arabie	I	TC	LC	LC				
Medicago lupulina L., 1753	Luzerne lupuline	I	TC	LC	LC				
Medicago sativa subsp. sativa L., 1753	Luzerne cultivée	NI	C		NAa				
Mentha aquatica L., 1753	Menthe aquatique	I	TC	LC	LC				
Mercurialis annua L., 1753	Mercuriale annuelle	I	TC	LC	LC				
Muscari comosum (L.) Mill., 1768	Muscari chevelu	I	PC	LC	LC				
Myosotis discolor Pers., 1797	Myosotis discolore	I	C	DD	LC				
Myosotis ramosissima Rochel, 1814	Myosotis très rameux	I	TC	LC	LC				

Figure 62 : Liste des espèces de plantes vasculaires sur la zone d'étude (3/5)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut	Rareté régionale	Menace régionale	Menace nationale	Protection régionale	Protection nationale	Législation	EEE
Ononis spinosa subsp. procurrens (Wallr.) Briq., 1913	Bugrane étalée	I	C	LC	LC				
Ophrys apifera Huds., 1762	Ophrys abeille	I	C	LC	LC				
Origanum vulgare L., 1753	Origan commun	I	C	LC	LC				
Ornithogalum divergens Boreau, 1847	Ornithogale divergent	II	R		LC				
Orobanche gracilis Sm., 1798	Orobanche grêle	I	AC	LC	LC				
Orobanche minor Sm., 1797	Orobanche à petites fleurs	I	C	LC	LC				
Pastinaca sativa subsp. urens (Req. ex Godr.) Čelak., 1875	Panais brûlant	NI	AC		LC				
Phalaris arundinacea L., 1753	Alpiste roseau	I	TC	LC	LC				
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Phragmite austral	I	C	LC	LC				
Pimpinella major (L.) Huds., 1762	Boucage élevé	I	TC	LC	LC				
Pinus pinaster Aiton, 1789	Pin maritime	NI	PC		LC				
Plantago coronopus L., 1753	Plantain corne-de-cerf	I	TC	LC	LC				
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé	I	TC	LC	LC				
Poa annua L., 1753	Pâturin annuel	I	TC	LC	LC				
Poa pratensis L., 1753	Pâturin des prés	I	TC		LC				
Poa trivialis L., 1753	Pâturin commun	I	TC	LC	LC				
Populus tremula L., 1753	Peuplier tremble	I	TC	LC	LC				
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante	I	TC	LC	LC				
Primula veris L., 1753	Primevère vraie	I	TC	LC	LC				
Prunus avium (L.) L., 1755	Prunier merisier	I	TC	LC	LC				
Prunus spinosa L., 1753	Prunier épineux	I	TC						
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique	I	TC	LC	LC				
Quercus petraea (Matt.) Liebl., 1784	Chêne sessile	I	C	LC	LC				
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé	I	TC	LC	LC				
Ranunculus acris L., 1753	Renoncule âcre	I	TC	LC	LC				
Ranunculus bulbosus L., 1753	Renoncule bulbeuse	I	TC	LC	LC				
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante	I	TC	LC	LC				
Rosa canina aggr.		I	TC						
Rubus caesius L., 1753	Ronce bleue	I	C	LC	LC				
Rubus L., 1753	Ronce								
Rumex acetosa L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Patience oseille	I	TC	LC	LC				
Rumex crispus L., 1753	Rumex crépu	I	TC	LC	LC				
Rumex obtusifolius L., 1753	Patience à feuilles obtuses	I	TC	LC	LC				
Rumex obtusifolius subsp. obtusifolius L., 1753	Patience à feuilles obtuses	I	TC	LC	LC				
Sagina apetala subsp. apetala Ard., 1763	Sagine apétale	I	C	LC	LC				

Figure 63 : Liste des espèces de plantes vasculaires sur la zone d'étude (4/5)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut	Rareté régionale	Dét.	Menace régionale	Menace nationale	Protection régionale	Protection nationale	Législatio	EEE
Salix alba L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Saule blanc	NI	TC			LC				
Salix atrocinerea Brot., 1804	Saule gris cendré foncé	I	TC		LC	LC				
Salix caprea L., 1753	Saule marsault	I	TC		LC	LC				
Salix repens subsp. repens L., 1753	Saule rampant	I	PC		LC	LC				
Salvia pratensis L., 1753	Sauge des prés	I	AC		LC	LC				
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir	I	TC		LC	LC				
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824 [nom. cons.]	Schédonore roseau	I	TC		LC	LC				
Scrophularia auriculata L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Scrofulaire auriculée	I	TC		LC	LC				
Senecio vulgaris subsp. vulgaris L., 1753	Séneçon commun	I	TC		LC	LC				
Silene latifolia Poir., 1789	Silène à feuilles larges	I	TC		LC	LC				
Silene vulgaris subsp. vulgaris (Moench) Garcke, 1869	Silène commun	I	AC		LC	LC				
Sison amomum L., 1753	Sison amome	I	C		LC	LC				
Sisymbrium officinale (L.) Scop., 1772	Sisymbre officinal	I	TC		LC	LC				
Solanum dulcamara L., 1753	Morelle douce-amère	I	TC		LC	LC				
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	Laiteron épineux	I	TC		LC	LC				
Sonchus asper subsp. asper (L.) Hill, 1769	Laiteron rude	I	NSR		LC	LC				
Stellaria media (L.) Vill., 1789	Stellaire intermédiaire	I	TC		LC	LC				
Stuckenia pectinata (L.) Börner, 1912	Stuckénie pectinée	I	AC		LC	LC				
Symphytum officinale L., 1753	Consoude officinale	I	TC		LC	LC				
Syringa vulgaris L., 1753	Lilas commun	NI	AC			NAa				
Trifolium dubium Sibth., 1794	Trèfle douteux	I	TC		LC	LC				
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés	I	TC			LC				
Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant	I	TC		LC	LC				
Ulmus minor Mill., 1768	Orme mineur	I	TC		LC	LC				
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque	I	TC		LC	LC				
Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821	Valérianelle potagère	I	TC		LC	LC				
Veronica arvensis L., 1753	Véronique des champs	I	TC		LC	LC				
Veronica bastardii Boreau, 1857	Véronique germandrée	I	NSR		NT					
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	NI	TC			NAa				
Vicia angustifolia L., 1759	Vesce à folioles étroites	I	TC		DD	LC				
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée	NI	TC			NAa				
Vinca major L., 1753	Pervenche élevée	NI	C			LC				
Viscum album L., 1753	Gui blanc	I	TC		LC	LC				
Vulpia bromoides (L.) Gray, 1821	Vulpie queue-d'écureuil	I	TC		LC	LC				

Figure 64 : Liste des espèces de plantes vasculaires sur la zone d'étude (5/5)

Légende *:*

Statuts :

I = Indigène, NI = Non indigène, II = indigénat inconnu ou incertain, NR = Non renseigné

Degré de rareté :

AC= assez commun, C= commun, TC= très commun, PC = Peu commun, TR= très rare, R = rare, NSR = Non renseigné

Menace en région Basse-Normandie :

CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacé, LC = non menacé ; DD = Données insuffisantes ; NSR = non renseigné.

Statut de protection :

Nat1 = taxon protégé au niveau national, RegBN = taxon protégé en Basse-Normandie, RegBN/pp : taxon « parent » d'un taxon protégé en Basse-Normandie (un taxon « parent » d'un taxon protégé est par exemple une espèce dont seule l'une des sous-espèces est protégée).

Caractère invasif :

IA N = Invasive avérée, IP N = Invasive potentielle

Législation :

DH 5 = taxon d'intérêt européen

3.3. Faune

Les prospections relatives à l'inventaire de la faune ont été réalisées de la façon suivante :

- Inventaire faune (hors chiroptères), en 2024 par P. Stallagger ;
- Inventaire Chiroptères (prospection des bâtiments), en 2025 par le Département du Calvados ;
- Inventaire Chiroptères (prospections nocturnes), en 2025 par le bureau d'études Rainette.

Concernant la faune, suite à la publication de nouvelles listes rouges, une mise à jour statuts de menace a été réalisée par le bureau d'étude Rainette en 2025/2026. Certains tableaux et cartes ont donc été modifiés par rapport au premier rendu de 2024.

3.3.1. Données bibliographiques

L'Observatoire batracho-herpétologique Normand (OBHEN) dispose, dans les environs de la MNE, de 381 données de reptiles et amphibiens, obtenues entre 2010 et 2021, montrant une faune riche, composée de 5 espèces de reptiles et 10 d'amphibiens.

Le détail de ces observations est décliné par groupe dans les chapitres correspondants.

3.3.2. Inventaire sur le terrain

3.3.2.1. *Oiseaux*

Trente-six espèces d'oiseaux ont été observées sur le site.

Parmi ces espèces nous trouvons :

- 26 protégées en France par l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
- Quatre espèces présentent des enjeux moyens : l'Aigrette garzette (présence d'un dortoir), le Chardonneret élégant, le Cisticole des joncs et le Verdier d'Europe. Ces trois espèces sont classées « vulnérable » sur la liste rouge nationale.

Le statut des oiseaux de la zone d'étude et de ses environs immédiats peut être synthétisé dans un tableau. Les colonnes fournissent les informations suivantes :

- Nom français des espèces ;
- Nom scientifique des espèces ;
- Statut de liste rouge des oiseaux nicheurs (VU = vulnérable ; NT = quasi menacé, LC = non menacé) ;
- Inscription ou non à l'annexe I de la directive Oiseau ;
- Statut légal en France : protégé par l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (Ind/hab = protection des individus ainsi que de leurs habitats) ;
- Statut des espèces sur la zone d'étude ;
- Niveau d'enjeu des espèces sur la zone d'étude.

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Liste rouge			Directive	Protection	Statut sur la zone	Enjeu écologique
		Europe	France	Région	Oiseaux	Nationale	d'étude	spécifique
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	LC	LC	LC	Ann. I	Ind/hab	Dortoir	Moyen
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	LC	VU	LC	-	Ind/hab	Nicheur possible	Moyen
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	LC	VU	LC	-	Ind/hab	Nicheur probable	Moyen
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	LC	VU	LC	-	Ind/hab	Nicheur possible	Moyen
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Nicheur probable	Faible
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Alimetation	Faible
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	LC	NT	LC	-	Ind/hab	Nicheur possible	Faible
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	LC	LC	LC	-	-	Nicheur probable	Faible
Corneille noire	*Corvus corone*	LC	LC	LC	-	-	De passage	Faible
Coucou gris	*Cuculus canorus*	LC	LC	NT	-	Ind/hab	De passage	Faible
Effraie des clochers	*Tyto alba*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Nicheur certain	Faible
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	LC	LC	LC	-	-	De passage	Faible
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	LC	LC	LC	-	-	De passage	Faible
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Nicheur probable	Faible
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Nicheur probable	Faible
Foulque macroule	*Fulica atra*	NT	LC	LC	-	-	Nicheur probable	Faible
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*	LC	LC	NT	-	Ind/hab	Nicheur probable	Faible
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Nicheur possible	Faible
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	LC	LC	LC	-	-	Nicheur possible	Faible
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	LC	NT	LC	-	Ind/hab	Nicheur irrégulier	Faible
Merle noir	*Turdus merula*	LC	LC	LC	-	-	Nicheur probable	Faible
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Nicheur possible	Faible
Mésange charbonnière	*Parus major*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Nicheur possible	Faible
Moineau domestique	*Passer domesticus*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Nicheur probable	Faible
Phragmite des joncs	*Acrocephalus schoenobaenus*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Nicheur probable	Faible
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	De passage	Faible
Pic vert	*Picus viridis*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	De passage	Faible
Pie bavarde	*Pica pica*	LC	LC	LC	-	-	De passage	Faible
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	LC	LC	LC	-	-	De passage	Faible
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Nicheur probable	Faible
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Nicheur probable	Faible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Nicheur probable	Faible
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	De passage	Faible
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Nicheur possible	Faible
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	LC	LC	LC	-	-	De passage	Faible
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Nicheur probable	Faible

Figure 65 : Liste des oiseaux rencontrés sur site

Pour une meilleure compréhension, ces oiseaux peuvent être répartis en trois catégories écologiques, par ordre croissant d'intérêt patrimonial :

- **Les espèces anthropophiles** dépendant de l'homme ou de ses habitations en période de reproduction, sont représentées sur ce site par 9 espèces :

Bergeronnette grise	*Motacilla alba*
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*
Moineau domestique	*Passer domesticus*
Pie bavarde	*Pica pica*
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*
Effraie des clochers	*Tyto alba*
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*

Ces espèces nichent probablement en ville à la faveur des constructions ou près des habitations ; elles utilisent le site pour se nourrir. Toutefois, le rougequeue noir et le moineau domestique sont susceptibles de nicher directement sur la maison de la nature, tout comme l'Effraie des clochers (nicheuse en 2025) et l'Hirondelle de fenêtre qui sont nicheuses certaines mais de façon irrégulière sur le bâtiment.

- **Les espèces bocagères** ou plus ou moins sylvatiques, dépendantes des arbres et arbustes :

Accenteur mouchet	*Prunella modularis*
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*
Corneille noire	*Corvus corone corone*
Coucou gris	*Cuculus canorus*
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*
Fauvette grisette	*Sylvia communis*
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*
Grive musicienne	*Turdus philomelos*
Merle noir	*Turdus merula*
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*
Mésange charbonnière	*Parus major*
Pic épeiche	*Dendrocopos major*
Pic vert	*Picus viridis*
Pigeon ramier	*Columba palumbus*
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*

Dans ce cortège, nous trouvons surtout des espèces communes dans la région.

- Le groupe souvent le plus intéressant et le plus révélateur de la richesse environnementale d'une zone humide, celui des **oiseaux d'eau et de zones humides**, est représenté par sept espèces. La plupart des oiseaux de ce cortège ont été observés près ou dans la mare pédagogique, certains nichent sur place (canard colvert, foulque, grèbe castagneux).
  A noter également qu'un petit dortoir de 13 Aigrettes garzettes a été observé de façon opportuniste dans la bande boisée de l'étang lors du complément d'inventaire de 2025 dédié aux chiroptères.

Aigrette garzette	*Egretta garzetta*
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*
Foulque macroule	*Fulica atra*
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*
Phragmite des joncs	*Acrocephalus schoenobaenus*

- Enfin, le cortège des oiseaux des milieux ouverts, représenté par une seule espèce.

Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*



Figure 66 : Localisation de l'avifaune à enjeu



Figure 67 : Habitat d'espèces par cortège d'oiseaux

3.3.2.2. *Amphibiens*

Une seule espèce d'amphibien, la grenouille verte, a été observée pendant nos visites en 2024, dans la mare pédagogique de la Maison de la nature.

L'OBHEN (Observatoire batracho-herpétologique de Normandie) a fourni des données pour 10 espèces connues des environs de la MNE. Il s'avère que le site est très favorable aux amphibiens, avec la présence des quatre espèces de tritons connues de la Normandie sédimentaire. Les données de Triton ponctué et le Triton alpestre sont localisées à proximité de la zone d'étude mais hors de l'emprise de la carte des amphibiens ; ces espèces n'apparaissent donc pas sur la carte.

Parmi ces espèces, deux espèces possèdent un enjeu fort : le Triton crêté et le Triton ponctué. Ces deux espèces sont menacées à large échelle, à la fois au niveau régional mais également au niveau national. Parmi les autres espèces, quatre possèdent un niveau d'enjeu moyen : le Crapaud calamite, la Grenouille verte, la Rainette verte et le Triton alpestre. La mare pédagogique peut convenir à la reproduction de la plupart des espèces, sauf pour le Crapaud calamite qui est probablement un individu en déplacement. C'est pourquoi, bien que vulnérable, il ne présente pas un enjeu fort sur le site.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge			Directive	Protection	Statut sur la	Enjeu écologique
		Europe	France	Région	Habitats	Nationale	zone d'étude	spécifique
Triton crêté	*Triturus cristatus*	LC	NT	VU	Ann. II–IV	Ind/hab	Donnée OBHEN	Fort
Triton ponctué	*Lissotriton vulgaris*	LC	NT	EN	–	Ind.	Donnée OBHEN	Fort
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	LC	LC	VU	Ann. IV	Ind/hab	Donnée OBHEN	Moyen
Grenouille verte	*Pelophylax kl. esculentus*	–	NT	NT	Ann. V	Ind.	Repro. possible	Moyen
Rainette verte	*Hyla arborea*	LC	NT	LC	Ann. IV	Ind/hab	Donnée OBHEN	Moyen
Triton alpestre	*Ichthyosaura alpestris*	LC	LC	VU	–	Ind.	Donnée OBHEN	Moyen
Crapaud commun/épineux	*Bufo bufo/spinosus*	LC	LC	LC/DD	–	Ind.	Donnée OBHEN	Faible
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	LC	LC	LC	Ann. IV	Ind/hab	Donnée OBHEN	Faible
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	LC	LC	NA	–	Ind.	Donnée OBHEN	Faible
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	LC	LC	LC	–	Ind.	Donnée OBHEN	Faible

- Statut de liste rouge (EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacé, LC = non menacé ; DD = Données insuffisantes ; NA = non applicable)

La grenouille verte, contactée lors des inventaires, est une des espèces les plus communes de Normandie mais elle est cependant classée dans un état défavorable au niveau national, et depuis peu également au niveau régional, d'où son inscription dans la catégorie quasi-menacée (NT) de ces Listes rouges.

Pour rappel, tous les amphibiens et reptiles sont protégés.

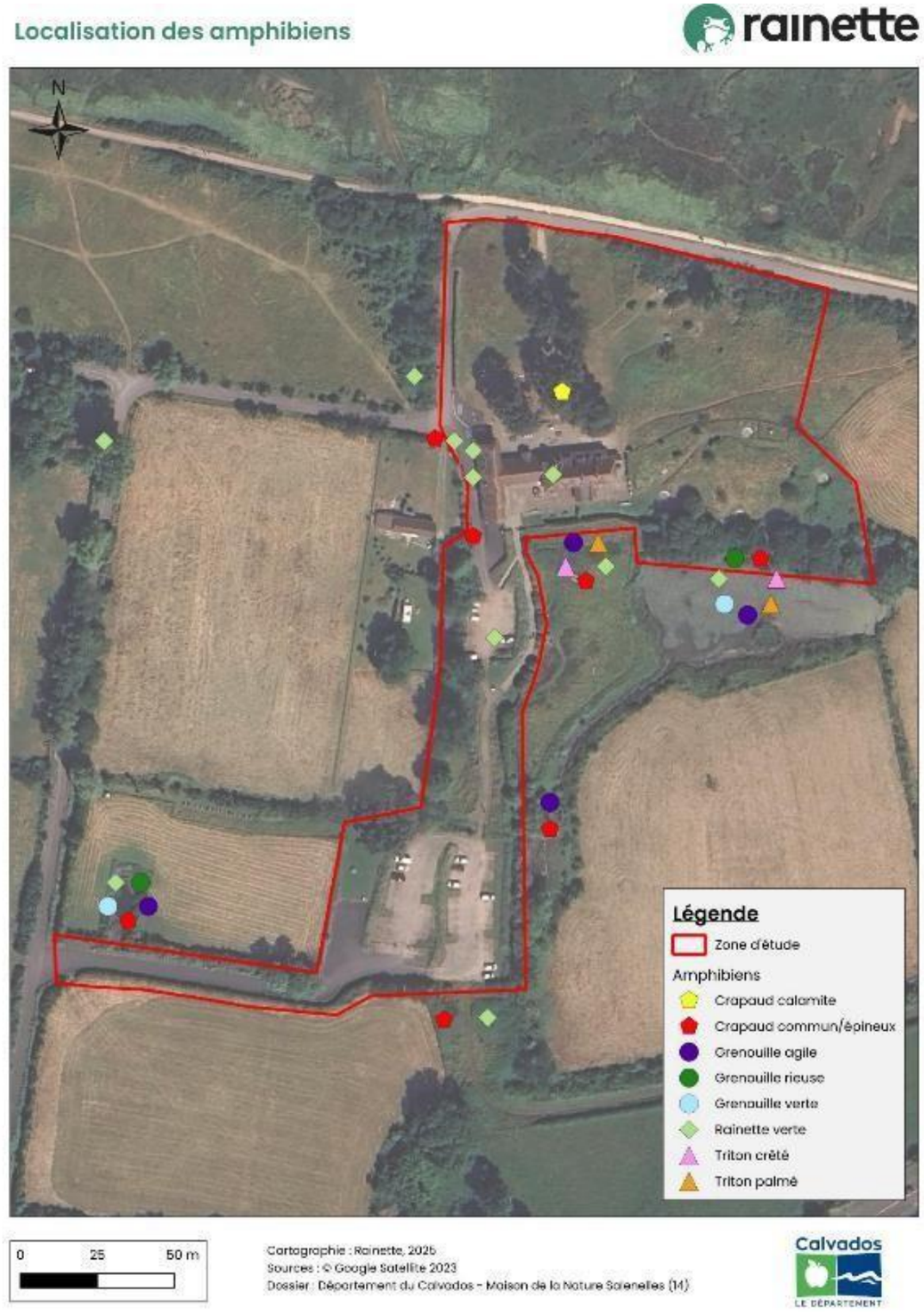


Figure 68 : Localisation des observations d'amphibiens (OBHEN)

3.3.2.3. *Reptiles*

Aucune espèce de reptile n'a pu être observée sur la zone d'étude pendant nos visites en 2024, mais quatre espèces sont connues à proximité de la MNE (source OBHEN). C'est le lézard des murailles surtout qui risque d'être impacté par le chantier, puisque cette espèce colonise volontiers aussi les façades.

Parmi les espèces citées par l'OBHEN, une espèce présente un enjeu moyen : le Lézard vivipare. Cette espèce est en déclin au niveau régional, où elle est classée « vulnérable » sur la liste rouge.

La Vipère péliade est également citée, mais uniquement à 2,5km du site. Celle-ci n'est donc pas considérée comme potentiellement présente sur la zone d'étude (ni intégrée aux tableaux), notamment au vu de la pression d'observation naturaliste importante dans ce secteur.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge			Directive	Protection	Statut sur la zone	Enjeu écologique
		Europe	France	Région	Habitats	Nationale	d'étude	spécifique
Lézard vivipare	*Zootoca vivipara*	LC	LC	VU	-	Ind.	Donnée OBHEN	Moyen
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	LC	LC	LC	-	Ind.	Donnée OBHEN	Faible
Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	LC	LC	LC	-	Ind/hab	Donnée OBHEN	Faible
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	LC	LC	LC	Ann. IV	Ind/hab	Donnée OBHEN	Faible

- Statut de liste rouge (VU = vulnérable ; LC = non menacé)

Parmi les reptiles étudiés, l'**Orvet fragile** (*Anguis fragilis*), espèce fouisseuse, fréquente les **milieux ouverts à semi-ouverts riches en refuges** (prairies, friches, lisières, haies, jardins). La **Couleuvre helvétique** (*Natrix helvetica*), inféodée aux **zones humides**, est souvent observée près des rivières, étangs ou fossés où elle chasse amphibiens et poissons. Le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*), espèce très commune et thermophile, affectionne les **milieux secs et ensoleillés** (murs, rochers, talus, friches, carrières). Enfin, le **Lézard vivipare** (*Zootoca vivipara*) se distingue par sa tolérance aux climats frais, occupant préférentiellement les **landes, tourbières et prairies humides**, souvent en altitude ou dans des milieux marécageux.

Pour rappel, tous les individus de reptiles sont protégés. De plus, les habitats de la Couleuvre helvétique et du Lézard des murailles sont également protégés.

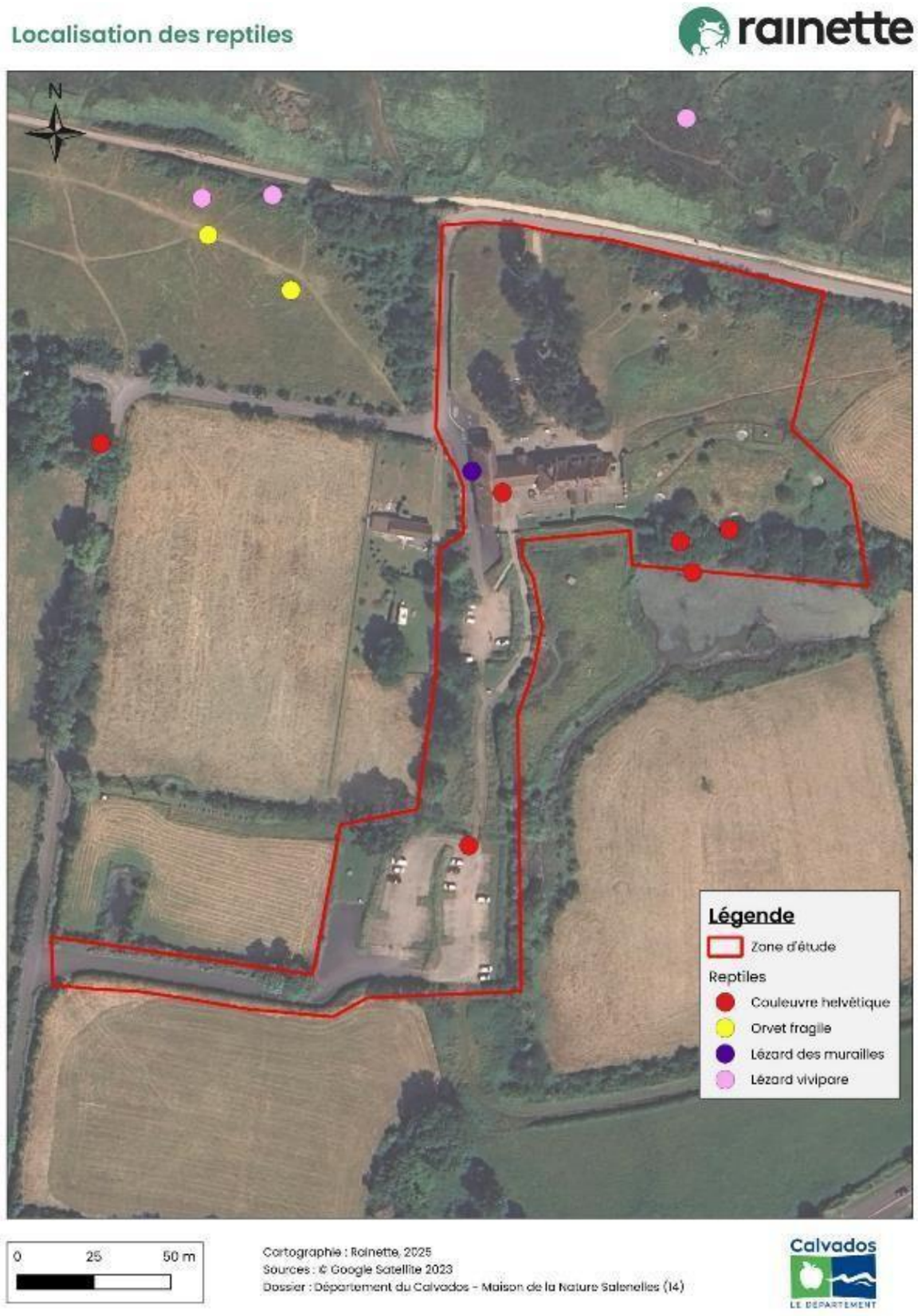


Figure 69 : Localisation des observations de reptiles

3.3.2.4. *Insectes*

3.3.2.4.1. Lépidoptères diurnes

Les prospections de terrain effectuées lors de l'étude ont permis le recensement de 6 espèces de lépidoptères diurnes. Ces espèces sont communes à très communes en Normandie et aucune n'est menacée :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge			Directive Habitats	Protection Nationale	Statut sur la zone d'étude	Enjeu écologique spécifique
		Europe	France	Région				
Lépidoptères diurnes								
Procris	*Coenonympha pamphilus*	LC	LC	LC	–	–	cycle bio. complet	Faible
Mégère	*Lasiommata megera*	LC	LC	LC	–	–	cycle bio. complet	Faible
Demi-deuil	*Melanargia galathea*	LC	LC	LC	–	–	cycle bio. complet	Faible
Tircis	*Pararge aegeria*	LC	LC	LC	–	–	cycle bio. complet	Faible
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	LC	LC	LC	–	–	cycle bio. complet	Faible
Azuré commun	*Polyommatus icarus*	LC	LC	LC	–	–	cycle bio. complet	Faible

- Statut de liste rouge (LC = non menacé)



Azuré commun *Polyommatus icarus*



Tircis *Pararge aegeria*

Ces six papillons fréquentent des milieux variés mais complémentaires. Le **Procris** occupe les prairies rases, friches et bords de chemins secs et ensoleillés, tandis que la **Mégère** privilégie les pelouses sèches, landes et talus rocailleux. Le **Demi-deuil** est lié aux prairies mésophiles à sèches riches en graminées, souvent en clairières ou en bordures de routes. Le **Tircis**, à l'inverse, recherche les lisières, sous-bois clairs et haies, profitant des zones semi-ombragées. Plus ubiquiste, la **Piéride de la rave** colonise volontiers les jardins, champs cultivés et friches rudérales, notamment à proximité des brassicacées. Enfin, l'**Azuré commun** est inféodé aux prairies fleuries, pelouses et bords de routes, souvent sur sols pauvres et bien ensoleillés, où croissent ses plantes-hôtes légumineuses.

3.3.2.4.2. Odonates

Les odonates sont par excellence un ordre associé aux zones humides : la ponte a lieu dans l'eau ou au bord de l'eau sur les végétaux, les mousses, le bois mort.

Les larves sont obligatoirement aquatiques, principalement dans les eaux stagnantes, pendant une période d'au moins une saison. Seuls les imagos, dont la vie est relativement brève, peuvent s'éloigner des eaux natales, effectuant même parfois de véritables migrations.

Les odonates sont de bons indicateurs des milieux avec des espèces ubiquistes et d'autres, sténoèces, inféodées à des conditions de milieu particulières.

Quatre espèces ont pu être recensées, un suivi pendant une saison complète permettrait certainement d'améliorer cet inventaire. Aucune des espèces contactées n'est menacée :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge			Directive Habitats	Protection Nationale	Statut sur la zone d'étude	Enjeu écologique spécifique
		Europe	France	Région				
Odonates								
Anax empereur	*Anax imperator*	LC	LC	LC	–	–	cycle bio. complet	Faible
Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	LC	LC	LC	–	–	cycle bio. complet	Faible
Agrion porte-coupe	*Enallagma cyathigerum*	LC	LC	LC	–	–	cycle bio. complet	Faible
Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	LC	LC	LC	–	–	cycle bio. complet	Faible

- Statut de liste rouge (LC = non menacé)



Figure 70 : Anax empreur

Les **odonates** étudiés présentent des affinités nettes avec les milieux aquatiques calmes. L'**Anax empereur** (*Anax imperator*), grande libellule largement répandue, fréquente les **plans d'eau stagnants ensoleillés** (étangs, lacs, gravières, grands fossés). L'**Agrion jouvencelle** (*Coenagrion puella*) se rencontre dans une grande variété de **plans d'eau riches en végétation** (mares, étangs, rivières lentes). L'**Agrion porte-coupe** (*Enallagma cyathigerum*) est l'un des zygoptères les plus ubiquistes, associé aux **mares, gravières et étangs ouverts**, parfois en contexte plus artificiel. Enfin, l'**Agrion mignon** (*Coenagrion scitulum*) présente une préférence pour les **eaux stagnantes ou faiblement courantes**, ensoleillées, avec végétation aquatique abondante, notamment en zones de plaine.

3.3.2.4.1. Coléoptères

Aucun inventaire n'a été réalisé sur le site.

Lors d'un passage dédié aux chiroptères en 2025, un Lucane cerf-volant a été observé en vol sur le site. Il est possible que l'espèce s'y reproduise. L'espèce pond et se développe dans les arbres feuillus matures et sénescents. L'espèce est inscrite à l'annexe II de la directive habitat/faune/flore et possède donc un enjeu moyen.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge			Directive Habitats	Protection Nationale	Statut sur la zone d'étude	Enjeu écologique spécifique
		Europe	France	Région				
Coléoptères patrimoniaux								
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	NT	–	–	Ann. II	–		Moyen

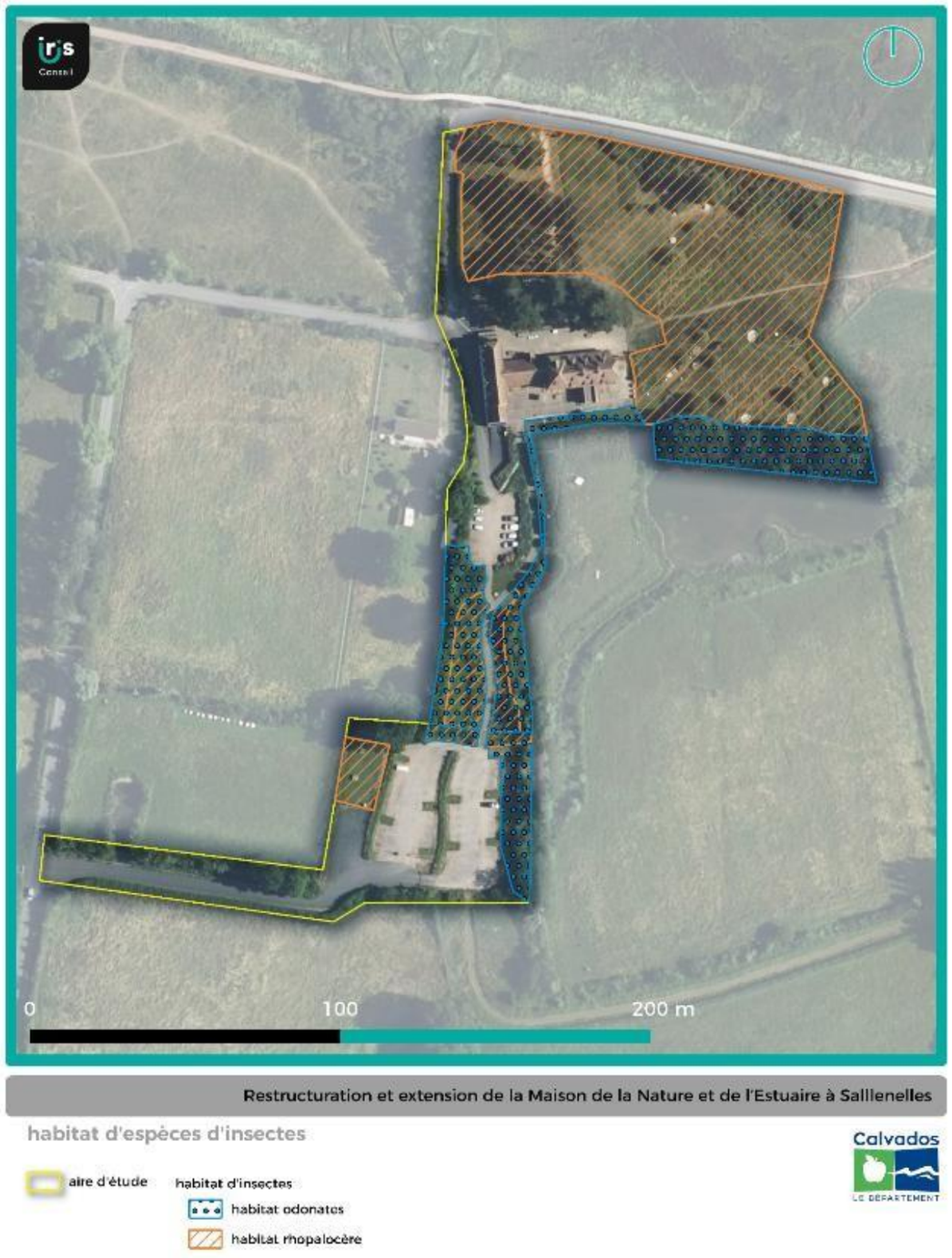


Figure 71: Localisation des observations d'insectes

Insectes :

Lors des investigations sur le terrain, 6 lépidoptères diurnes ont été observées. Ces espèces sont communes voir très communes en Normandie.

4 espèces d'odonates ont également été recensées, mais un suivi pendant une saison complète permettrait certainement d'améliorer cet inventaire.

Un coléoptère à enjeu a été observé en vol sur le site : le Lucane cerf-volant.

L'enjeu concernant la faune est donc moyen à fort.

3.3.2.5. *Mammifères*

3.3.2.5.1. Mammifères hors Chiroptères

Les mammifères n'ont pas été étudiés pendant les inventaires de 2024, à part l'observation de taupinières et de crottes de lapin de garenne.

Le Lapin de garenne est une espèce en déclin à très large échelle, l'espèce est classée « quasi-menacée » sur les listes rouges européenne, nationale et régionale. Cette espèce possède un niveau d'enjeu moyen. Le Lapin de garenne apprécie les milieux ouverts et semi-ouverts généralement avec un sol sableux ou bien drainé. Ses terriers sont souvent placés dans des talus ou des pentes.

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Liste rouge			Directive Habitats	Protection Nationale	Statut sur la zone d'étude	Enjeu écologique spécifique
		Europe	France	Région				
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*	NT	NT	NT	–	–	Repro possible	Moyen
Taupe d'europe	*Talpa europaea*	LC	LC	LC	–	–	Repro possible	Faible

- Statut de liste rouge (NT = quasi menacé, LC = non menacé ;)

3.3.2.5.2. Chiroptères

SOURCE : RAINETTE

3.3.2.5.2.1. Données bibliographiques

L'analyse des données bibliographiques sur Odin révèle ainsi la présence de seulement 3 *espèces de chiroptères* dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude au cours de dix dernières années.

Tableau 2 : Chiroptères mentionnés dans la bibliographie

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*

3.3.2.5.2.2. Inventaire sur le terrain

3.3.2.5.2.2.1. *Chiroptères contactés*

Pour réaliser l'inventaire des chiroptères, 8 points d'écoute actifs de 12 minutes ont été réalisés le 24 juin 2025. Afin de compléter ces données, deux enregistreurs automatiques ont été posés sur le site en juin et en septembre 2025.

Cette expertise a permis de contacter 11 espèces de chiroptères (7 en écoute active et 10 en écoute passive). Les deux tableaux suivants nous donnent pour chaque espèce son activité sur chacun des points d'écoute active ou enregistreurs automatiques. Les résultats sont donnés en nombre de contacts par tranche de 5 secondes. Les points d'écoute actifs ont été réalisés sur une durée de 12 minutes chacun. Pour les écoutes passives, les résultats synthétisés sont présentés pour chaque période (juin et septembre). Le détail complet du nombre de contacts est présenté en annexe (voir 11.1 Inventaire chiroptères.)

Tableau 3 : Activité chiroptérologique sur les points d'écoute actifs

Point d'écoute		Pt01	Pt02	Pt03	Pt04	Pt05	Pt06	Pt07	Pt08	Début de soirée devant le bâtiment
Espèces	Sérotine commune							2		
	Murin de Daubenton				2					
	Murin à moustaches			1						
	Murin de Natterer	1								
	Pipistrelle de Kuhl				1	11				1 ind. en chasse
	Pipistrelle commune	4	4	8	7	144	60	4	48	2 ind. en chasse
	Pipistrelle de Nathusius									Cris sociaux en vol
Nombre d'espèces		2	1	2	3	2	1	2	1	3

Couleurs du niveau d'activité : Orange=moyen et Jaune=faible

A noter que ces cris sociaux ont été obtenus en dehors des points d'écoutes protocolés, lors de la surveillance d'une éventuelle sortie d'individus devant le bâtiment.

Le tableau ci-dessous présente une synthèse de l'écoute passive, réalisée à l'aide des deux enregistreurs automatiques, de deux nuits consécutives en juin puis en septembre 2025.

Tableau 4 : Synthèse de l'activité chiroptérologique sur les points d'écoute passifs

Enregistreur		A		B	
Date		Juin	Septembre	Juin	Septembre
Espèces	Grand Rhinolophe	Moyen		Faible	Faible
	Murin a oreilles échancrées			Faible	
	Murin de Daubenton	Fort	Moyen	Faible	Faible
	Murin de Natterer	Faible			
	Murin indéterminé	Faible			
	Noctule de Leisler	Faible		Faible	Faible
	Oreillard gris			Faible	Faible
	Oreillard indéterminé				Faible
	Pipipstrelle de Nathusius	Moyen	Moyen		
	Pipipstrelle de Nathusius ou Kuhl	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Pipistrelle commune	Moyen	Moyen	Moyen	Faible
	Pipistrelle de Kuhl	Faible	Faible	Faible	Faible
	Sérotine commune	Moyen		Moyen	
	Serotine ou Noctule indéterminée	N.A.			
Nombre d'espèces minimum		8	4	8	6

Légende : N.A. = non-applicable

- **RESULTATS DU COMPTAGE EN SORTIE DE GITE**

Le comptage en sortie de gîte réalisé le 24 juin 2025 en période estivale n'a pas permis d'identifier de chiroptères sortant de la maison de la nature. Toutefois, des individus des trois espèces de Pipistrelles (commune, Nathusius et Kuhl) ont été contactés en vol en tout début de soirée. Ceci indique que leur gîte doit être très proche. Le bâtiment semble très favorable aux chiroptères et la complexité de la toiture composée de très nombreuses lucarnes a rendu la détection d'éventuels gîtes de chiroptères très difficiles. Au vu des observations, il semble possible d'exclure la présence d'une colonie de reproduction de chiroptères mais la présence d'individus isolés ne peut cependant pas être exclue. Seule la période estivale ayant été étudiée en sortie de gîte, une occupation par quelques individus en période de transit automnale ou printanier est également possible. Au vu des potentialités d'accueil, il ne serait pas étonnant que le bâtiment soit utilisé de façon occasionnelle tout au long de l'année par quelques individus.

Concernant la Pipistrelle de Nathusius, des cris sociaux, émis par un individu en vol, ont été identifiés en début de soirée. Il est possible qu'un gîte soit présent dans le secteur. La bande boisée en lisière de l'étang serait très favorable pour la présence d'une cavité arboricole favorable à cette espèce qui apprécie les grandes zones humides et boisées. A noter que cette bande boisée ne sera pas impactée par le projet.



Figure 72 : Vue d'une partie du bâtiment (Source : Rainette)

- **ANALYSE DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES SUR LA PARCELLE**

Comme le montrent les tableaux, l'activité est assez variée selon les espèces avec une activité forte relevée pour une seule espèce : le Murin de Daubenton sur l'enregistreur A. C'est également sur cet enregistreur que la plus grande diversité d'espèces a été observée avec au moins 8 espèces identifiées. Celui-ci était situé dans la bande boisée bordant la partie nord de l'étang. La présence de cet étang est très favorable à la présence de chiroptères et notamment du Murin de Daubenton qui aime chasser les insectes à la surface de l'eau. On peut remarquer également que l'activité est plus importante à la fois en juin mais aussi en septembre sur l'enregistreur A, où l'activité est globalement moyenne par rapport à l'enregistreur B situé dans la haie plus au sud et où l'activité est globalement faible.

Le **Murin de daubenton** a été essentiellement contacté sur les enregistreurs passifs et en particulier sur l'enregistreur A où une activité forte de chasse a été observée. Cette espèce chasse souvent juste au-dessus de la surface de l'eau, l'espèce profite donc certainement de la présence de l'étang situé juste au sud de l'enregistreur. L'activité de cette espèce est donc principalement localisée en dehors de la zone d'étude.

La Pipistrelle commune est bien présente sur l'ensemble du site. L'espèce a été contactée au moins une fois sur chacun des points d'échantillonnage. Il s'agit de l'espèce la plus contactée sur la zone d'étude. Son activité de chasse sur le site est évaluée comme moyenne. L'espèce ayant été observée en tout début de nuit, il est possible que quelques individus gîtes dans la zone d'étude ou à proximité immédiate.

La **Pipistrelle de Nathusius** a été principalement détectée au niveau de la bande boisée près de l'étang où une activité de chasse moyenne a été relevée en juin et en septembre. De plus, en juin, des cris sociaux ont également été détectés en tout début de nuit. La présence d'un gîte à proximité n'est pas à exclure. De nombreux signaux enregistrés n'ont pas pu être distingués entre la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius et sont donc restés indéterminés, il est donc possible que l'activité d'une de ces espèces soit quelque peu sous-estimée.

La **Pipistrelle de Kuhl** a été assez régulièrement contactée sur le site d'étude, mais son activité y est globalement assez faible.

Le **Grand Rhinolophe** a été contacté de façon ponctuelle, mais aux deux périodes sur l'enregistreur B et uniquement en juin sur l'enregistreur A. Cette espèce discrète est donc bien présente mais en effectifs réduits.

Le **Murin à oreilles échancrées** a été contacté à une seule reprise, l'espèce est donc uniquement de passage sur le site.

Le **Murin à moustaches** a également été contacté à une seule reprise, l'espèce est donc là aussi uniquement de passage sur le site.

Le **Murin de Natterer** a été contacté sur l'enregistreur A et sur le point Pt01, son activité a été relevée comme moyenne au maximum.

La **Noctule de Leisler** a été contactée sur les enregistreurs A et B avec une activité faible.

La **Sérotine commune** a été contactée avec une activité de chasse plus importante au mois de juin sur les enregistreurs A et B ainsi que le sur le point Pt07. Mais aucun contact n'a été obtenu en septembre.

Enfin, **l'Oreillard gris** a été contacté uniquement sur l'enregistreur A, avec une activité faible en juin et en septembre. L'espèce utilise donc le site principalement pour transiter.

L'activité des chiroptères pour chacun des points d'écoute et des enregistreurs a été représentée sur une carte à la fin de la partie dédiée aux chiroptères. Pour obtenir une meilleure lisibilité, une synthèse des deux passages a été réalisée en ne représentant sur les cartes que l'activité maximum pour chaque espèce.



Figure 73 : Sérotine commune (à gauche) et Pipistrelle commune (à droite) (Source : PNA Chiroptères 2022)



Figure 74 : Milieux favorables à la chasse des chiroptères sur le site (Source : Rainette)

Afin de compléter les données issues de l'étude de juin 2025 (Rainette), le département du Calvados a mené une prospection hivernale à l'intérieur des bâtiments en décembre 2025. La prospection a concerné l'ensemble du bâtiment et aucun individu n'a été noté. La partie bâtie ne semble donc pas fréquentée par les chiroptères durant l'hiver.

Trois gîtes à chiroptères sont disposés sur la façade sud de la partie pavillon de chasse de la MNE.

3.3.2.5.2.2.2. Espèces potentielles

Parmi les espèces citées dans la bibliographie l'ensemble de celles-ci ont été contactées lors des inventaires. Ainsi, aucune espèce supplémentaire n'est retenue comme potentielle.

3.3.2.5.2.2.3. Évaluation patrimoniale des chiroptères

- **REGLEMENTATION NATIONALE**

Le statut national relatif à la Loi pour la Protection de la nature de 1976 classe toutes les chauves-souris françaises comme intégralement protégées.

A l'échelle nationale, un Arrêté du 23 avril 2007 fixe la liste des Mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection. Sur tout le territoire national, pour ces espèces, sont notamment interdits :

- La destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement ;
- La perturbation intentionnelle ;
- La destruction ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos.

L'ensemble des espèces de chiroptères sont protégées.

- **ESPECES A ENJEUX**

Sept espèces de chiroptères présentent **un enjeu moyen**, le **Grand Rhinolophe**, le **Murin à oreilles échancrées**, la **Noctule de Leisler**, **l'Oreillard gris**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Sérotine commune**. Ces espèces sont classées quasi-menacées sur au moins une liste rouge.

Les autres espèces présentent un enjeu faible.

La zone d'étude présente des enjeux moyens pour les chiroptères, avec la présence de sept espèces à enjeu moyen pour un total de onze espèces identifiées.

Le site d'étude est globalement favorable aux chiroptères, notamment grâce à la présence de haies et friches ainsi que d'un étang à proximité immédiate. Mais le site semble essentiellement utilisé comme zone de chasse. Aucune colonie de reproduction n'ayant été confirmée lors de l'inventaire.

Le bâtiment principal possède également une toiture favorable aux chiroptères, bien qu'aucun individu n'ait été vu en sortir en juin 2025. Toutefois, des Pipistrelles (commune, Nathusius et Kuhl) étaient présentes en vol dès le début de soirée. La présence d'individus isolés (en faibles effectifs) de Pipistrelles n'est donc pas à exclure en période estivale ainsi qu'aux périodes de transit.

Ainsi, l'ensemble du site peut être considéré à enjeu moyen pour les chiroptères, en dehors des surfaces de parking et de route qui sont à enjeu faible.

Tableau 5 : Bioévaluation des chiroptères

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge			Directive	Protection	Statut sur la zone	Enjeu écologique
		Europe	France	Région	Habitats	Nationale	d'étude	spécifique
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	NT	LC	LC	Ann. II-IV	Ind/hab	Chasse	Moyen
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	LC	LC	LC	Ann. II-IV	Ind/hab	Transit	Moyen
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	LC	NT	NT	Ann. IV	Ind/hab	Chasse	Moyen
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	NT	LC	LC	Ann. IV	Ind/hab	Transit	Moyen
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	LC	NT	LC	Ann. IV	Ind/hab	Chasse, gîte possible	Moyen
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	LC	NT	NT	Ann. IV	Ind/hab	Chasse, gîte possible	Moyen
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	LC	NT	LC	Ann. IV	Ind/hab	Chasse	Moyen
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	LC	LC	LC	Ann. IV	Ind/hab	Transit	Faible
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	LC	LC	LC	Ann. IV	Ind/hab	Chasse	Faible
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	LC	LC	LC	Ann. IV	Ind/hab	Chasse	Faible
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	LC	LC	LC	Ann. IV	Ind/hab	Chasse, gîte possible	Faible

Légende : Liste rouge : NT = quasi-menacée, LC= préoccupation mineure



Figure 75 : Vue du bâtiment (Source : Rainette)

Synthèse de l'activité des chiroptères

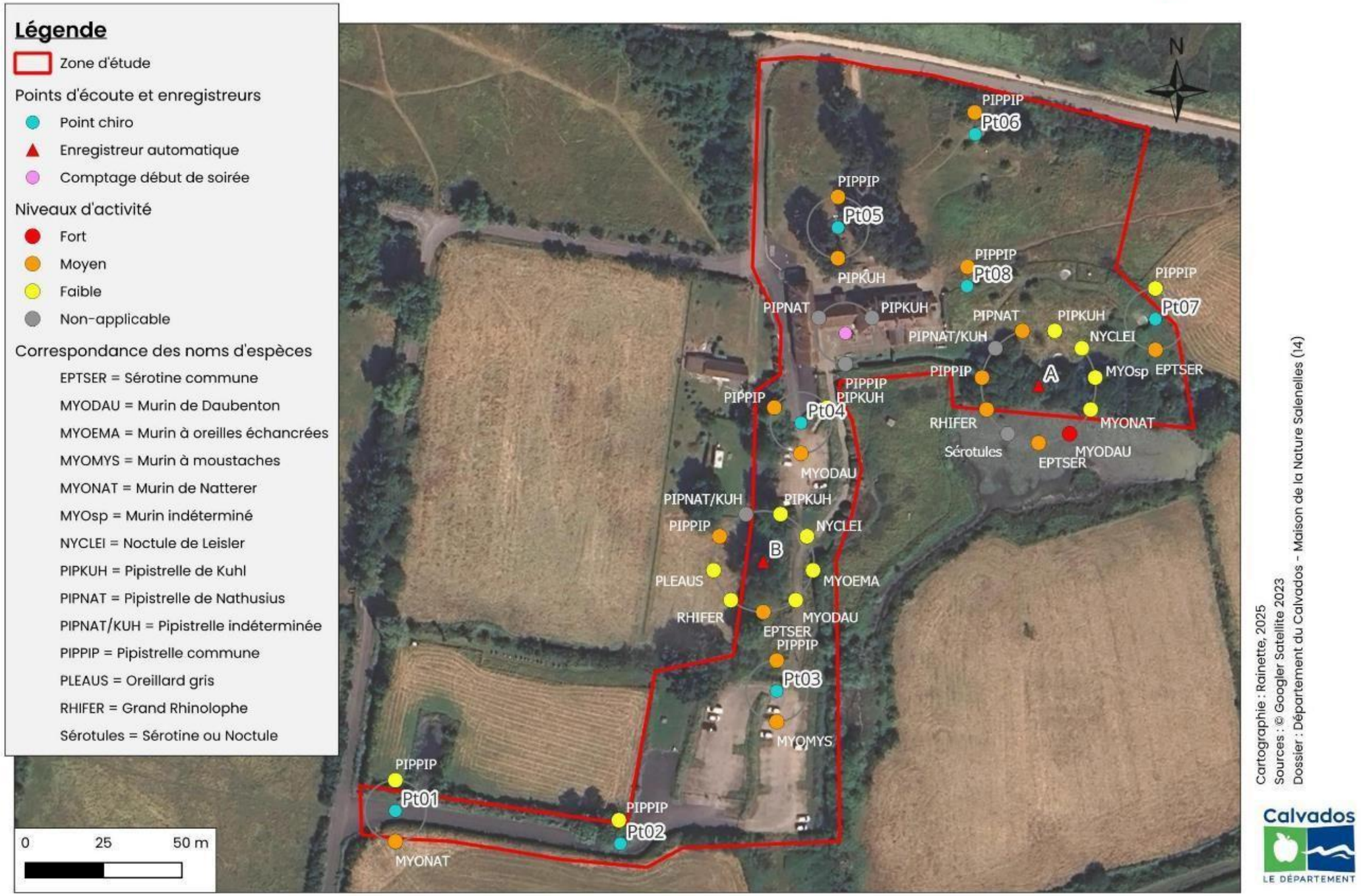


Figure 76 : Synthèse de l'activité des chiroptères

3.3.2.6. Synthèse sur la faune

Oiseaux :

Avec 36 espèces d'oiseaux notées en avril et mai 2024, le site de la MNE accueille une avifaune assez peu diversifiée. La richesse ornithologique du site est due avant tout aux arbres et arbustes de la parcelle, puis aux jardins et milieux humides autour.

Quant aux 28 espèces d'oiseaux visées à l'article 4 de la directive Oiseaux 2009/147/CE et connues de la ZPS « Estuaire de l'Orne », aucune ne niche sur le site d'étude ou ne fréquente habituellement le périmètre du futur chantier de la MNE.

Amphibiens :

Une espèce d'amphibien a été observée pendant les inventaires : la grenouille verte. Cette grenouille est classée dans un état défavorable au niveau national, et depuis peu également au niveau régional, d'où son inscription dans la catégorie quasi-menacée (NT) de la Liste rouge.

L'OBHEN a fourni une liste de 10 autres espèces connues des envions de la MNE.

Reptiles :

Aucune espèce de reptile n'a été observée sur la zone d'étude lors des prospections de 2024, mais 2 espèces ont déjà été détectées sur le site par l'OBHEN, dont le Lézard des murailles, qui risque d'être impacté par le chantier, puisque cette espèce colonise volontiers les façades. Aussi, 2 autres espèces sont connues à proximité de la MNE (Lézard vivipare et Orvet fragile).

Insectes :

Lors des investigations sur le terrain, 6 lépidoptères diurnes ont été observées. Ces espèces sont communes voir très communes en Normandie.

4 espèces d'odonates ont également été recensées, mais un suivi pendant une saison complète permettrait certainement d'améliorer cet inventaire.

Un coléoptère à enjeu a été observé en vol sur le site : le Lucane cerf-volant.

Mammifères :

Les mammifères n'ont pas été spécifiquement étudiés pendant les inventaires, à part l'observation de taupinières et de crottes de lapin de garenne. Le site est fréquenté par différentes espèces de chiroptères comme zone de chasse.

L'enjeu concernant la faune est donc moyen à fort.

3.4. Synthèse des enjeux écologiques (hors zones humides)

Le secteur de l'Estuaire de l'Orne présente des enjeux écologiques particulièrement élevés du fait de son inscription dans plusieurs dispositifs de reconnaissance et de gestion de la biodiversité : deux ZNIEFF (les prairies humides de la basse vallée de l'Orne et la basse vallée avec l'estuaire de l'Orne) ainsi qu'un Espace Naturel Sensible géré par le Département du Calvados.

La zone d'étude concernée par le présent projet, présente des enjeux plus modérés : la diversité d'espèces observées est relativement faible, en lien avec la superficie réduite du site. La plupart des espèces présentes ne sont pas menacées et sont communes à l'échelle régionale.

Ainsi, les principaux enjeux identifiés concernent les végétations, la flore (2 espèces patrimoniales), l'avifaune nicheuse, les amphibiens (10 espèces protégées) et les Chiroptères (zone de chasse).



Figure 77 : Synthèse des enjeux écologiques

3.5. Zones humides

3.5.1. Données bibliographiques

D'après la DREAL Normandie, la parcelle ne se situe pas en zone humide avérée, à part quelques mètres carrés au nord-ouest de l'actuel parking visiteurs.

La partie sud de la zone d'étude se situe en zone inondable.



Figure 78: Carte régionale des territoires humides et zones inondables de Normandie (Source : DREAL)

3.5.2. Inventaire des zones humides

3.5.2.1. *Plan des sondages réalisés*

Les coordonnées sont exprimées en Lambert 93 ESPG 2154.

L'emplacement des sondages a été choisi selon l'emplacement des espaces qualifiés d'humides sur la base des critères pédologique, des éléments de cote de crue, du niveau de la nappe phréatique ou selon les courbes topographiques.



Restructuration et extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire à Sallenelles

Plan de sondage

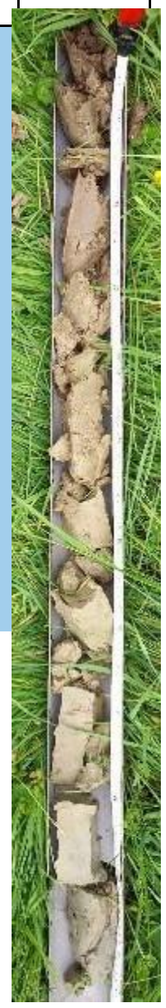
Points de sondage aire d'étude

n° sondage	coordonnées X	coordonnées Y
1	464453,0811539988	6911841,238379533
2	464500,9600849468	6911832,816678325
3	464501,4279572362	6911878,200290396
4	464483,9607250988	6911879,2919924045
5	464576,1315661098	6911968,18772739
6	464499,322531933	6912005,037543844
7	464567,222497932	6912002,405762217

Figure 79: Plan des sondages

3.5.2.2. *Description des sols rencontrés*

3.5.2.2.1. Sondage 1

	Couleur	Humidité du sol	Texture	Description	Classe de sol	Photo
0 cm	Brun	Frais	Limono-sableux	pas de trace d'hydromophie	IVd	
10 cm	Brun clair	Frais	Argilo-limoneux	Traces redoxiques peu marquées inférieur à 5% de densité		
30 cm	Brun clair/gris	Frais	Argileux	Présence de graviers Traces redoxiques supérieures à 5% de densité		
40 cm	Brun clair/gris	Humide	Argileux	Traces redoxiques supérieures à 5% de densité		
65 cm	Gris vert	Humide	Argileux	Traces réductiques uniformes Nappes à 100 cm		
110 cm						

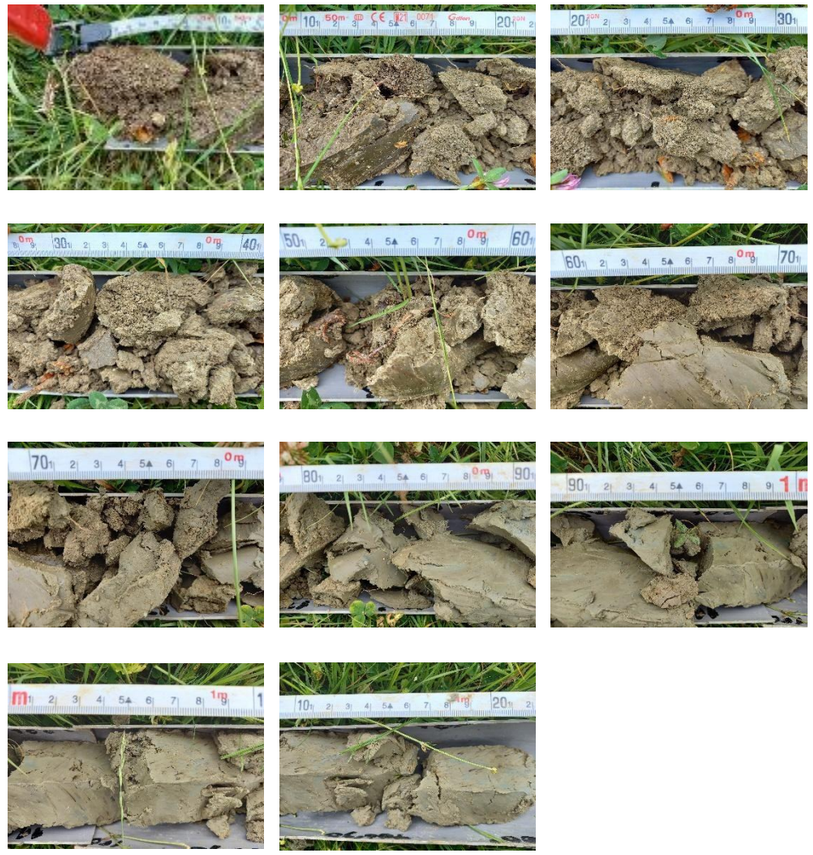


Le sondage n°1 correspond à un redoxisol de classe IVd et est considéré humide.



3.5.2.2.2. Sondage 2

	Couleur	Humidité du sol	Texture	Description	Classe de sol	Photo
0 cm	Brun	Frais	Limono-sableux	pas de trace d'hydromophie	IIIC	
20 cm	Brun gris	Frais	Argilo-limoneux	Traces redoxiques peu marquées inférieur à 5% de densité		
50 cm	Brun gris	Frais à Humide	Argileux	Présence de graviers Traces redoxiques supérieures à 5% de densité		
80 cm	Gris verdâtre	Humide	Argileux	horizon réductique uniforme à 95% Remontée de nappe à 120 cm		
120 cm						



Le sondage n°2 correspond à un redoxisol de classe IIIC et est considéré non humide.



3.5.2.2.3. Sondage 3

	Couleur	Humidité du sol	Texture	Description	Classe de sol	Photo
0 cm						
	Brun	Frais	Argileux	Pas de trace d'hydromophie		
10 cm						
	Brun clair	Frais	Argileux	Traces rédoxiques très peu marquées à partir de 50 cm		
80 cm						
	Brun gris	Frais	Argileux	Horizon reductiques inférieur à 95% d'uniformité	IIIC	
110 cm						



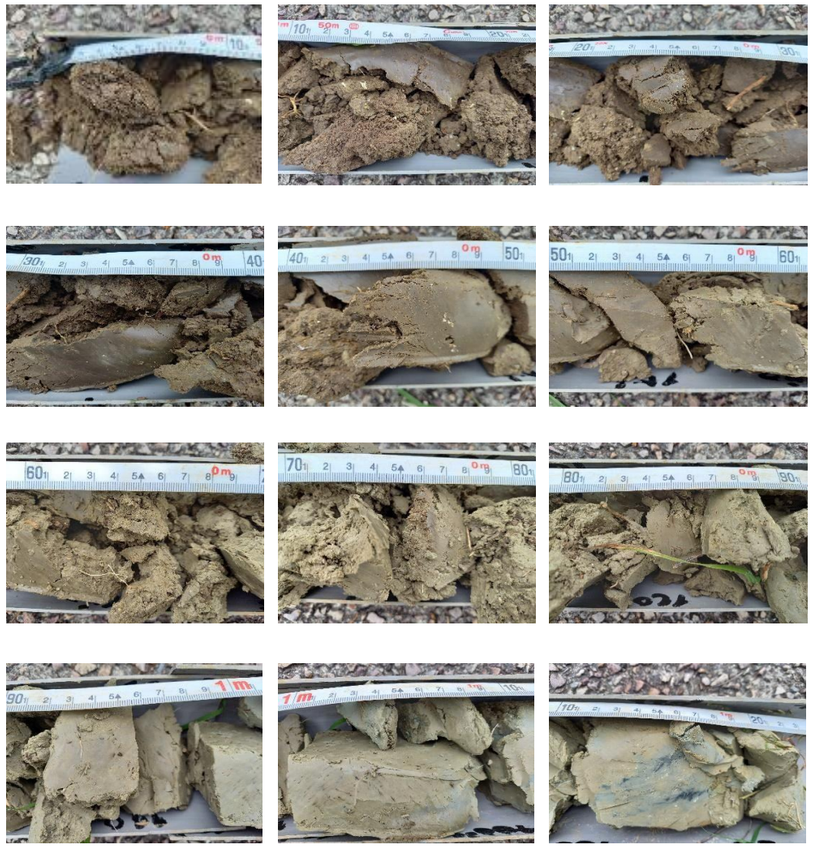


Le sondage n3 correspond à un redoxisol de classe IIIc et n'est pas considéré humide.



3.5.2.2.4. Sondage 4

	Couleur	Humidité du sol	Texture	Description	Classe de sol	Photo
0 cm					IIIc	
	Brun	Frais	Limono-sableux	pas de trace d'hydromophie		
10 cm						
	Brun	Frais	Argileux	Traces redoxiques peu marquées inférieur à 5% de densité à partir de 45 cm		
50 cm						
	Brun gris	Humide	Argileux	Traces redoxiques supérieures à 5% de densité		
70 cm						
	Brun gris/vert	Humide	Argileux	Traces rédoxiques supérieures à 5% de densité		
60 cm						
	Gris verdâtre	Humide	Argileux	Horizon réductique uniforme à 95%		
120 cm						



Le sondage n°4 correspond à un redoxisol de classe IIIc est considéré non humide.



3.5.2.2.5. Sondage 5

	Couleur	Humidité du sol	Texture	Description	Classe de sol	Photo
0 cm					<IVd	
	Brun clair	Sec	Sableux	pas de trace d'hydromophie		
15 cm						
	Brun ocre	Sec	Sableux	pas de trace d'hydromophie		
30 cm						
	Ocre	Frais	Sableux	pas de trace d'hydromophie		
65 cm						
	Ocre	Humide	Sableux	pas de trace d'hydromophie		
110 cm						



Le sondage n5 correspond à un Fluviosol et est un cas particulier de l'arrêté du 24 juin 2008 :

« Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol. »

Le sondage T1 du 05/02/2024 à proximité du sondage S5 fait apparaitre une nappe à -115 cm/TN. (le sondage T1 étant à 4,8 m NGF, la nappe se situe à 3,65m NGF). Le sondage S5 est à 4,95 m NGF et est descendu à -110 cm donc à un niveau NGF de 3,8 m. La nappe n'a pas été rencontrée à cette profondeur et semble confirmer les données de l'étude géotechnique et le caractère non humide du sondage. Cependant les conditions particulières du site nécessitent la réalisation d'une étude piézométrique sur une période plus longue pour vérifier l'engorgement en eau de ces sols.



3.5.2.2.6. Sondage 6

	Couleur	Humidité du sol	Texture	Description	Classe de sol	Photo
0 cm						
	Brun clair	Sec	Sableux	pas de trace d'hydromophie		
10 cm						
	Ocre clair	Sec	Sableux	pas de trace d'hydromophie		
40 cm						
	Ocre foncé	Frais	Sableux	pas de trace d'hydromophie	<IVd	
75 cm						
	Ocre	Humide	Sablo-limoneux	pas de trace d'hydromophie Présence croissante avec la profondeur de coquillages		
120 cm						





Le sondage n°6 correspond à un Fluviosol et est un cas particulier de l'arrêté du 24 juin 2008 :

« Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol. »

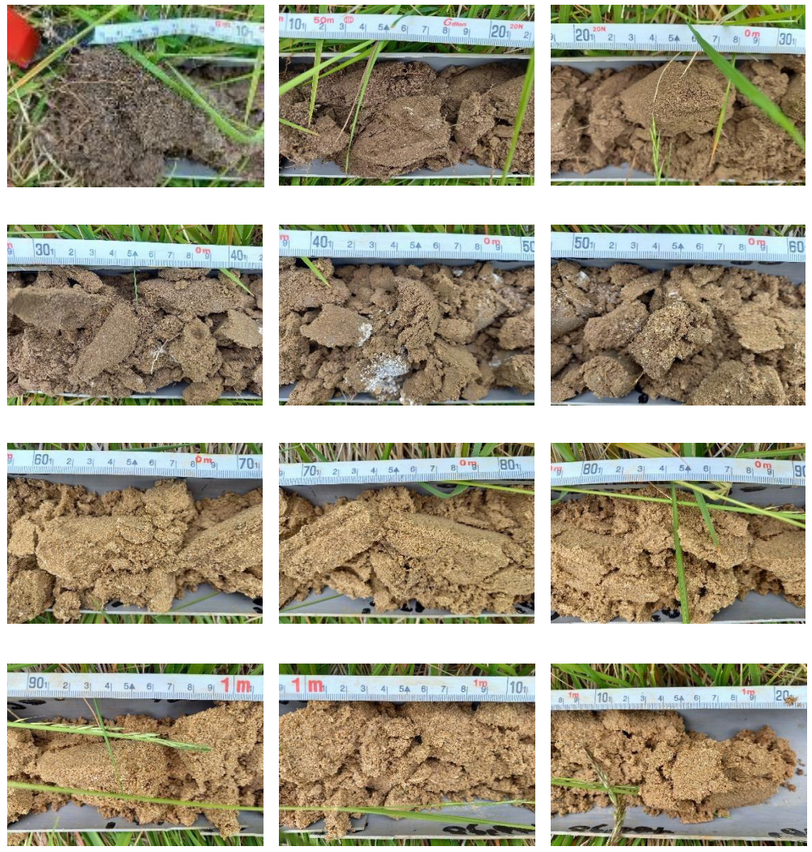


Le sondage T1 du 05/02/2024 à proximité du sondage S6 fait apparaitre une nappe à -115 cm/TN. (le sondage T1 étant à 4,8 m NGF, la nappe se situe à 3,65m NGF). Le sondage S6 est à 4,45 m NGF et est descendu à -120 cm donc à un niveau NGF de 3,25 m. La nappe n'a pas été rencontrée à cette profondeur et semble indiquer que lors du sondage le niveau de la nappe est différent de celui trouvé lors de l'étude géotechnique.

Cependant les conditions particulières du site nécessitent la réalisation d'une étude piézométrique sur une période plus longue pour vérifier l'engorgement en eau de ces sols.

3.5.2.2.7. Sondage 7

	Couleur	Humidité du sol	Texture	Description	Classe de sol	Photo
0 cm	Brun	Sec	Sableux	pas de trace d'hydromophie	<IVd	
10 cm	Brun clair	Frais	Sableux	pas de trace d'hydromophie		
40 cm	Brun clair	Frais	Argilo-limoneux	Opas de trace d'hydromophie		
50 cm	Ocre clair	Frais	Sableux	pas de trace d'hydromophie		
60 cm	Ocre clair	Frais	Sableux	pas de trace d'hydromophie		
G0 cm	Ocre	Humide	Sableux	pas de trace d'hydromophie		
120 cm						



Le sondage n°7 correspond à un Fluviosol et est un cas particulier de l'arrêté du 24 juin 2008 :

« Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol. »

Le sondage T1 du 05/02/2024 à proximité du sondage S5 fait apparaitre une nappe à -115 cm/TN. (le sondage T1 étant à 4,8m NGF, la nappe se situe à 3,65m NGF). Le sondage S7 est à 4,95 m NGF et est descendu à -120 cm donc à un niveau NGF de 3,8 m. La nappe n'a pas été rencontrée à cette profondeur et semble confirmer les données de l'étude géotechnique et le caractère non humide du sondage.Cependant les conditions particulières du site nécessitent la réalisation d'une étude piézométrique sur une période plus longue pour vérifier l'engorgement en eau de ces sols.



3.5.2.3. *Habitat humide*

Sur la base des inventaires de terrain et de la liste des habitats humide selon 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.



Figure 80 : Localisation des habitas humides

3.5.2.4. *Conclusion*

Finalement les investigations de terrain ont permis de délimiter 2 030 m² de zones humides via le critère pédologique dans l'emprise du projet.

Cependant une vaste partie de l'aire d'étude n'as pas pu être classifiée avec certitude en raison de la particularité des Fluviosol. Il s'agit d'un des cas particuliers de l'arrêté du 24 juin 2008 qui impose une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol.

L'étude géotechnique a permis d'établir qu'à proximité des sondages non concluant (5,6 et 7) le toit de nappe s'établissait autour de 3,65 m NGF et a un battement de 30 cm avec une faible sensibilité au marnage. Ainsi les sondages non concluants sont aujourd'hui classés non humide mais pour aboutir à une classification certaine, une campagne de mesure piézométrique sur plusieurs mois est vivement recommandée.

Le sondage n°3 bien que classé non humide au moment de la réalisation de la mesure, est susceptible de présenter des traces d'hydromorphies à certaines périodes de l'années où les niveaux d'eaux sont plus élevés. Dans le cas d'un impact avéré sur cette zone nous conseillons au MOA de faire réaliser un relevé complémentaire en période propice

Nous recommandons donc de réaliser une étude plus fine des conditions hydrogéomorphologiques (campagne de mesures piézométriques) ainsi qu'une seconde campagne de sondages en période favorable pour l''observation des traces d'hydromorphie.

Le résultat de la délimitation des zones humide est présenté ci-après.



Figure 81: Délimitation des zones humides

4. PAYSAGE, PATRIMOINE ET TOURISME

4.1. Localisation et présentation de la commune de Sallenelles

SOURCE : PLU DE SALLENELLES, MAIRIE DE SALLENELLES

Le projet s'implante sur la commune de Sallenelles. Cette commune est située dans le nord-ouest du Calvados, en Normandie, à l'embouchure de l'Orne et à environ 15 km au nord-est de Caen.

Cette commune fait partie de la Communauté de Communes Normandie-Cabourg Pays d'Auge (NCPA), regroupant un total de 38 communes du Calvados.

Avec une superficie de 205 ha (dont 80 ha en espace maritime) et une population de 293 habitants au dernier recensement en 2021, Sallenelles allie le charme de la campagne à la richesse écologique d'une zone humide. Le territoire communal est marqué par des milieux naturels fragiles et diversifiés (marais, prés-salés, dunes et vasières) qui forment la baie de l'Orne. Ce secteur est reconnu pour sa biodiversité remarquable, accueillant chaque année des centaines d'espèces d'oiseaux migrateurs, ainsi que des colonies de phoques veaux-marins.

Le relief est peu prononcé, variant entre le niveau de la mer et une quarantaine de mètres d'altitude, dans un paysage façonné par les interactions entre terre et mer.

La commune présente également une histoire liée à l'évolution de son environnement. L'érosion du littoral, le déplacement du tracé de l'Orne, ou encore le percement du canal de Caen à la mer, sont autant de phénomènes auxquels le territoire s'est adapté.

D'abord centrée sur la production de sel au Moyen Âge, l'activité économique de Sallenelles s'est ensuite tournée vers la construction navale, avec un chantier réputé pour ses bisquines et ses sloops aux XVIIIe et XIXe siècles. La fin de ces activités maritimes a laissé place à d'autres formes de subsistance, notamment la chasse au gibier d'eau et la pêche, qui ont permis à la commune de conserver une certaine notoriété dans la région.

Aujourd'hui, la spécificité environnementale de Sallenelles en fait un site de référence pour l'observation, la sensibilisation et l'étude des milieux humides.

La Maison de la Nature et de l'Estuaire, équipement du territoire, propose des expositions, des sentiers et mares pédagogiques et des animations tout public, contribuant à la valorisation du patrimoine naturel local et à l'éducation à l'environnement.



Figure 82: Commune de Sallenelles

4.2. Paysage

SOURCE : PLU DE SALLENELLES, NOTICE PAYSAGERE DU PROJET

4.2.1. Paysage de la commune de Sallenelles

La commune de Sallenelles est constituée de 3 grandes entités paysagères :

- **Le paysage ouvert de la Baie**, espace ouvert entre terre et mer, qui évolue selon les marées ; il est aujourd'hui clairement délimité par le Boulevard maritime (dont le nom ne laisse pas deviner le caractère très naturel de ce chemin à la lisière entre l'eau et la terre).
- **Le paysage plat du marais de Cagny**,
- **Le paysage de bocage du coteau**, au pied duquel se loge le vieux village et dont l'espace agro-naturel a été progressivement mité, ces dernières décennies, par des pavillons plus ou moins épars.



Figure 83 : Unités paysagères autour de la MNE

On distingue depuis l'urbanisation, deux types de paysages urbanisés :

- **Le paysage du village de plaine, qu'est Sallenelles**. Il se caractérise (pour sa partie ancienne) par son caractère minéral depuis l'espace public, où les façades des constructions et les murs de pierre bordent et clôturent des rues étroites, d'où sont masquées des cœurs d'ilot ou de propriétés largement plantés de parcs et jardins ;
- **Le paysage de bocage du coteau**, où des pavillons sont implantés au centre de vastes unités foncières, plus ou moins arborées, mais refermées sur elle-même par des haies bocagères. Ces cadres de vie "clôturés" offrent des intérieurs protégés des vents où l'on profite agréablement de l'ensoleillement.

La commune de Sallenelles allie paysages naturels et paysages urbanisés :

Paysages naturels :



Figure 84 : Vue sur la baie en descendant la rue de Troarn (RD37b)



Figure 85 : Vue sur la baie



Figure 86 : Vue sur les bocages de Sallenelles

Paysages urbanisés :







La commune de Sallenelles a identifié les enjeux paysagers suivants :

- Besoin de préserver la couverture arborée du bocage ;
- Veiller à l'insertion paysagère des constructions, tant dans le paysage urbain du village qu'à ses lisières ;
- Préserver pour les constructions existantes, les vues sur l'estuaire Préserver les rares points de vue sur l'estuaire depuis le coteau.

4.2.2. Paysage de la zone d'étude

La MNE est implantée au niveau du coteau bocager de la commune de Sallenelles, dans un secteur où la topographie offrait autrefois un ensemble de vues dégagées vers l'estuaire et ses milieux humides.

Cependant, l'analyse des orthophotographies du site entre 1953 et 2022 démontre que depuis quelques années, ce potentiel de vue panoramique sur les paysages de la baie et du marais a été altéré, par une uniformisation du paysage et végétalisation massive de la zone. En 1953, la MNE se présentait comme un simple pavillon implanté dans un environnement ouvert, ponctué de vergers, de haies bocagères et de prairies. Le lien visuel entre le bâtiment et l'estuaire était alors clairement visible et direct.

En 1972, le site connaît un premier aménagement avec la plantation de pins au nord de la MNE, marquant le début de l'apparition de masses arborées et arbustives entre la bâtisse et l'estuaire. Cette dynamique se poursuit au fil des décennies. En 2009, les vergers ont totalement disparu. Une mare, un jardin pédagogique et une extension du bâti sont créés, modifiant la structure paysagère du site. La Maison de la Nature est désormais reliée à la D514, avec la création de parkings, ce qui renforce l'artificialisation partielle du site.

Enfin, en 2022, les photographies révèlent une obstruction complète des vues de la MNE vers l'estuaire par des masses arbustives. Ces écrans végétaux, bien qu'écologiquement intéressants, participent à une fermeture paysagère qui amoindrit la relation visuelle entre la MNE et son environnement naturel direct. Le paysage, autrefois morcelé et lisible, tend aujourd'hui vers une homogénéisation des structures végétales et une perte de la lisibilité paysagère des grands ensembles que forme le marais, l'estuaire, et les coteaux.

Évolution du paysage de la Maison de la Nature et de l'Estuaire



Figure 87: Evolution des ortho-photos de la MNE (Source : Notice paysagère)

Vues actuelles de la maison de la Nature :

Depuis le parking, la vue est bouchée, ni la Maison de la Nature, ni la mare ne sont visibles.

Depuis la façade nord, les pins limitent la vue vers l'estuaire.



Figure 88 : Vue depuis le parking



Figure 89: Vue depuis l'estuaire

La restructuration de la MNE présente un réel enjeu paysager. Le projet doit s'assurer de préserver le paysage riche du secteur, mais aussi de rectifier les grandes vues qui ont été altérées ces dernières années.

L'enjeu paysager est donc fort.

4.3. Patrimoine

SOURCE : PLU DE SALLENELLES, ATLAS DES PATRIMOINES

4.3.1. Patrimoine archéologique

Pour le moment, aucune donnée archéologique n'est recensée pour la commune de Sallenelles.

En l'état actuel des connaissances, aucun élément archéologique n'est identifié sur l'aire d'étude immédiate du projet.

4.3.2. Patrimoine historique

- **Sites patrimoniaux remarquables**

Depuis la loi LCAP du 7 juillet 2016, les Zones de Protection du Patrimoine Architecture, Urbain et Paysager (ZPPAUP) sont devenues des Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR).

Il s'agit d'une servitude d'utilité publique. Elle permet d'assurer une protection du patrimoine historique, architectural, urbain et paysager adaptée à l'espace à protéger. Les SPR sont opposables aux différents travaux affectant l'utilisation des sols qui sont, dans leur périmètre, soumis à l'avis de l'architecte des bâtiments de France.

Aucun site patrimonial remarquable n'est présent sur la commune de Sallenelles.

- **Monument historique**

Sur la commune de Sallenelles, aucun monument historique classé ou inscrit n'est recensé.

- **Site inscrit et classé**

Le site classé le plus proche est le site Pegasus-Bridge, à 2.7km du projet.

Le site inscrit le plus est le site Place 'Le Plain', église et mare, à Amfreville, à 1.5km du projet.

Le projet n'est ni concerné par un site classé ni par un site inscrit.

- **Elément du patrimoine protégé au titre du Code de l'urbanisme**

Plusieurs éléments du patrimoine de Sallenelles sont protégés au titre de l'article L.151-19 du Code de l'Urbanisme, pour leur intérêt culturel et/ou paysager. Il s'agit de :

- La villa dites "le château", bâtisse en pierre de Caen datant du XIXème siècle ;
- La villa "Pays d'Auge" ;
- Le presbytère, bâtisse en pierre de Caen du début du XIXème siècle avec fronton et toiture d'ardoises ;
- L'Église Saint Germain construite en 1730 ;
- Le corps de garde petite maison fortifiée en pierre de Caen du début du XIXème siècle avec toiture d'ardoises ;
- La mairie et ancienne école, datant du XIXème siècle.

Aucun de ces éléments ne se trouve dans l'aire d'étude rapprochée du projet.

La Maison de la Nature est considérée comme un élément remarquable du patrimoine de la commune de Sallenelles, mais celle-ci ne fait l'objet d'aucune protection.

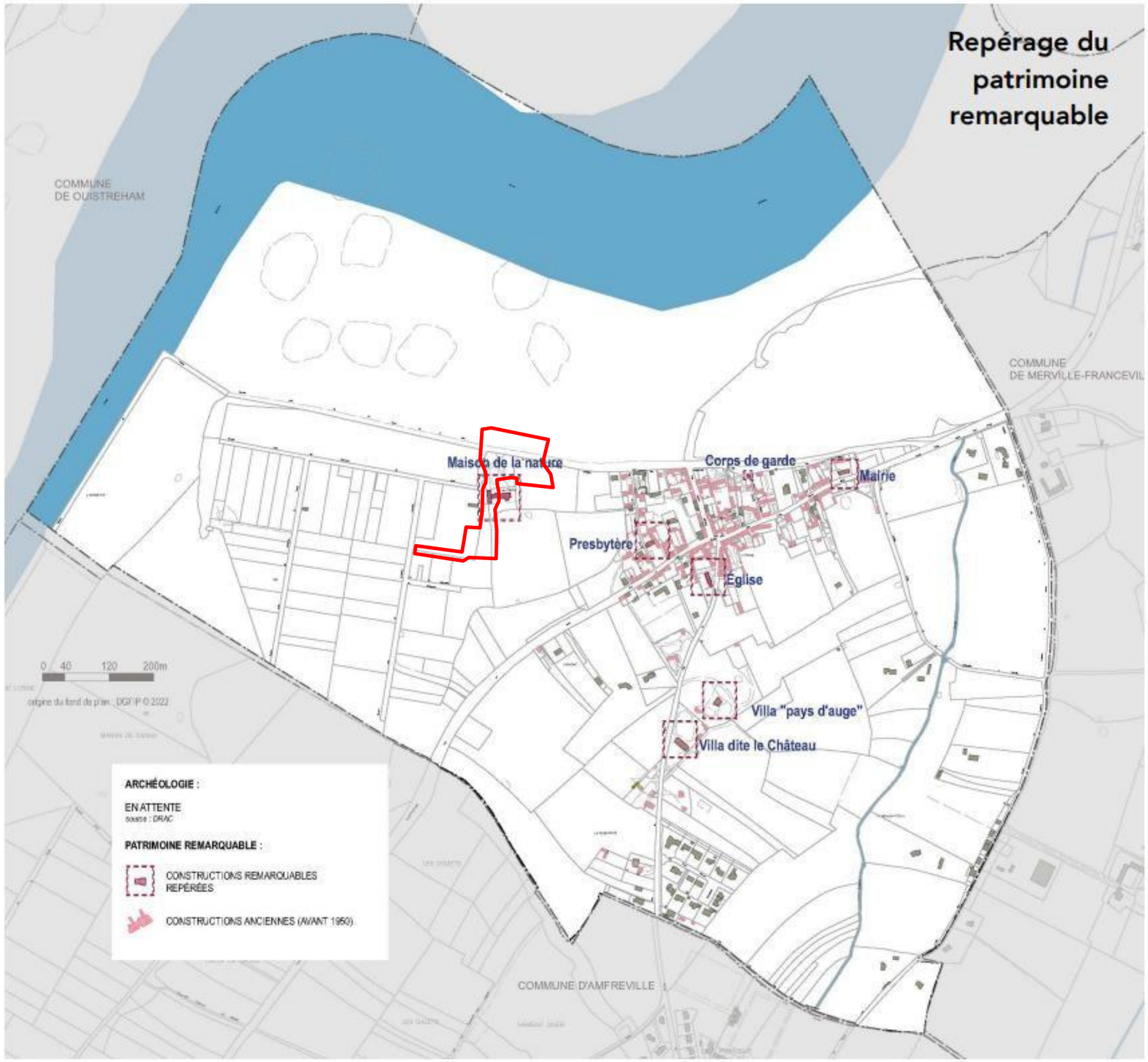


Figure 90: Patrimoine bâti de Sallenelles

4.1. Tourisme et loisirs

SOURCE : PLU DE SALLENELLES, LAVELOMARITIME.FR

La commune de Sallenelles bénéficie d'une situation remarquable pour le tourisme de nature et les loisirs de plein air, grâce à sa localisation en bordure des espaces naturels de l'estuaire et de la vallée de l'Orne.

La commune est traversée par la Vélo maritime, itinéraire cyclable du littoral, dont le tracé sera remodelé dans le cadre du projet de la restructuration et d'extension de la Maison de la Nature, afin de mieux la desservir.

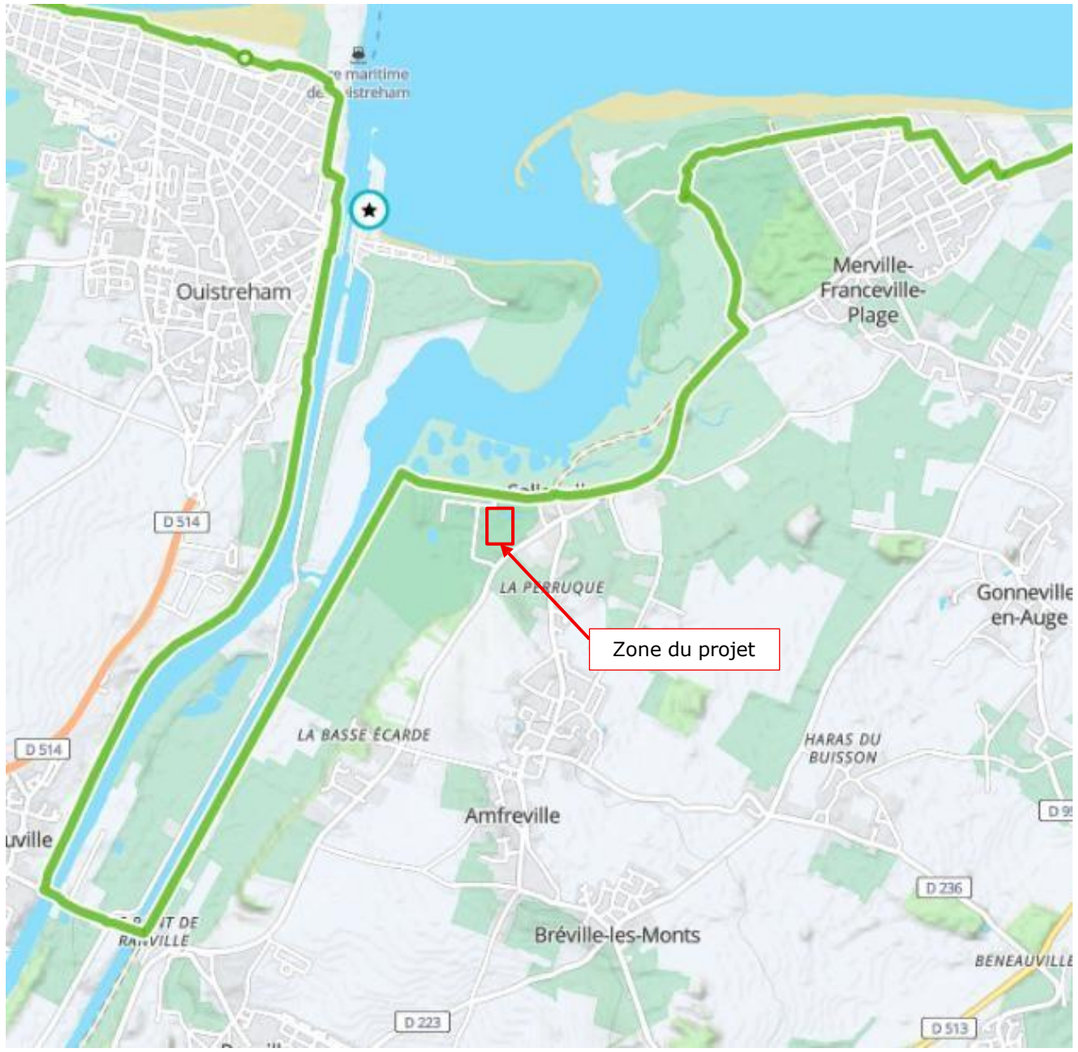


Figure 91: Tracé de la Vélo-maritime aux abords du projet

La Maison de la Nature et de l'Estuaire occupe une position stratégique pour le tourisme de la baie de l'Orne. C'est un outil de pédagogie sur l'environnement, et en particulier sur les espaces naturels sensibles du Département, qui vise à l'accueil des scolaires, mais aussi des différents publics qui fréquentent la Baie de l'Orne ou la voie cyclable littorale.

Le projet de restructuration du site, représente un enjeu majeur pour le développement du tourisme local. Il vise à offrir de nouveaux services de sorte à renforcer également le rôle de porte d'entrée de la Maison de la Nature sur l'estuaire et de capter ainsi une part plus importante du flux de visiteurs de l'espace naturel (42 000 visiteurs annuels), en vue de renforcer leur sensibilisation à la protection du site.

En complément de la MNE, la commune dispose également d'une aire de service pour camping-cars, située au nord de la mairie, ainsi que de plusieurs chambres d'hôtes et locations saisonnières. Ces équipements viennent compléter l'offre touristique du territoire et encouragent la fréquentation douce et durable du site.

La restructuration du site de la Maison de la Nature s'inscrit dans un contexte territorial favorable à l'activité touristique de nature. Située entre la baie de l'Orne, la vélo-maritime et des espaces naturels importants, la MNE constitue un levier pour renforcer l'attractivité de la commune de Sallenelles et de l'estuaire.

C'est pourquoi l'un des objectifs majeurs du projet est d'augmenter la fréquentation de l'équipement, tant pour des fins touristiques, mais aussi pédagogiques.

Le projet représente donc un enjeu fort pour le tourisme de la commune de Sallenelles.

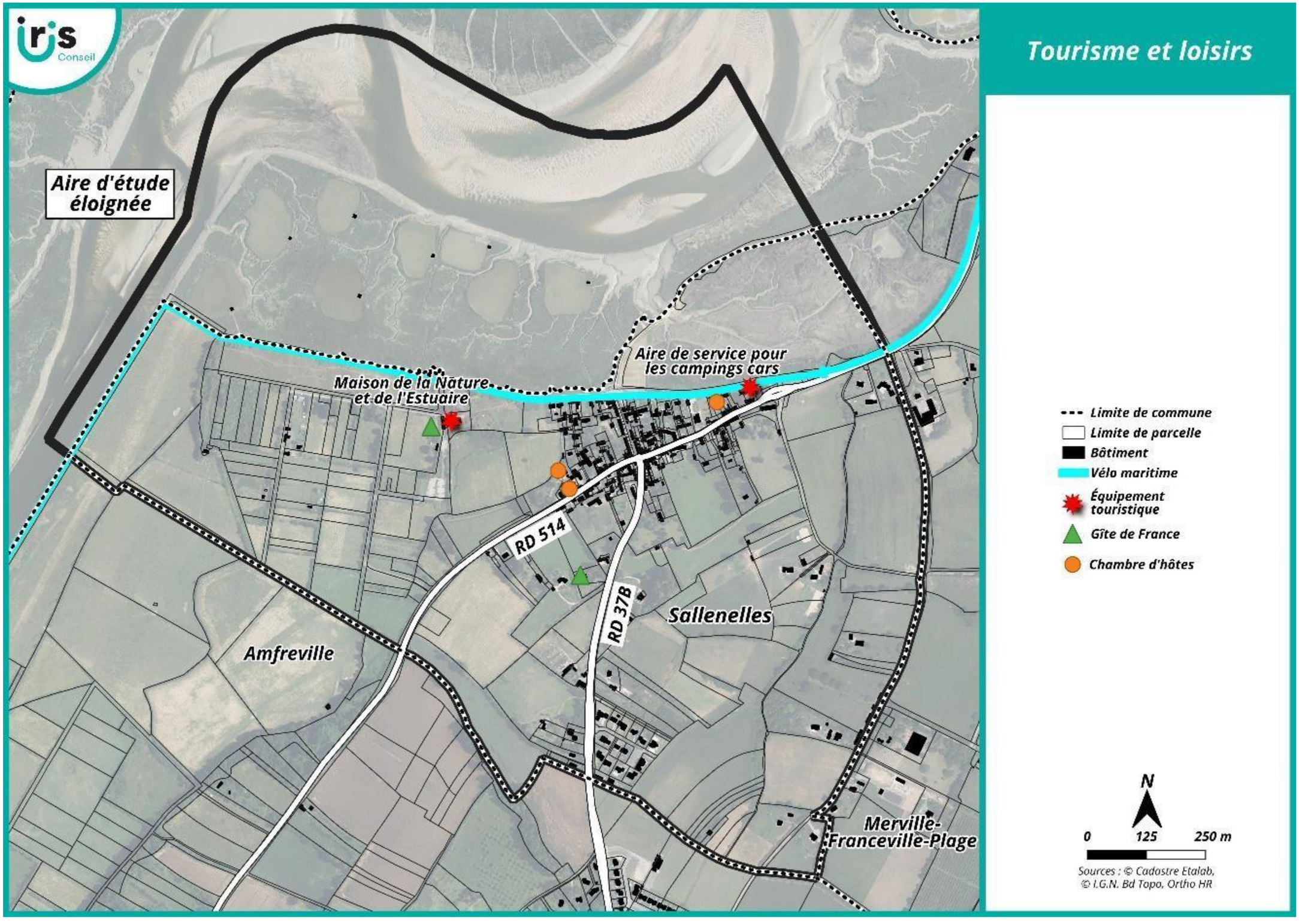


Figure 92 : Tourisme et loisirs

5. MILIEU HUMAIN ET SOCIO-ECONOMIQUE

5.1. Occupation des sols

La Maison de la Nature s'implante entre zones urbanisées et prairies, dans un contexte communal réparti comme suit :

- 13,2 % d'eaux maritimes,
- 18,9 % de zones humides côtières,
- 43 % de prairies,
- 12,3 % de terres arables,
- 12,6 % de zones urbanisées.

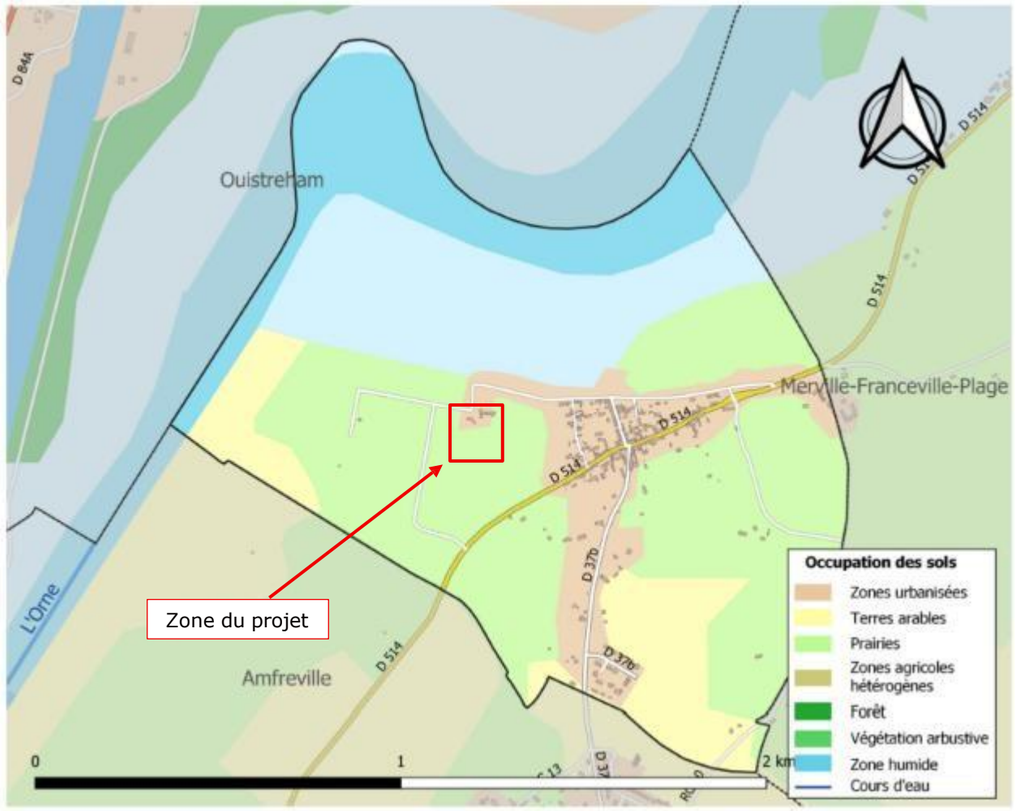


Figure 93 : Occupation du sol de la commune de Sallenelles

Bien que le projet s'implante en partie en zone de prairies, celui-ci s'engage à respecter une démarche de sobriété foncière. L'extension prévue restera majoritairement concentrée autour des emprises de terrain existantes. Il devrait même contribuer à limiter l'artificialisation du sol grâce à sa requalification paysagère, incluant notamment la destruction de la dalle de béton devant la MNE, en faveur d'espaces plantés.

L'occupation du sol présente un enjeu faible.

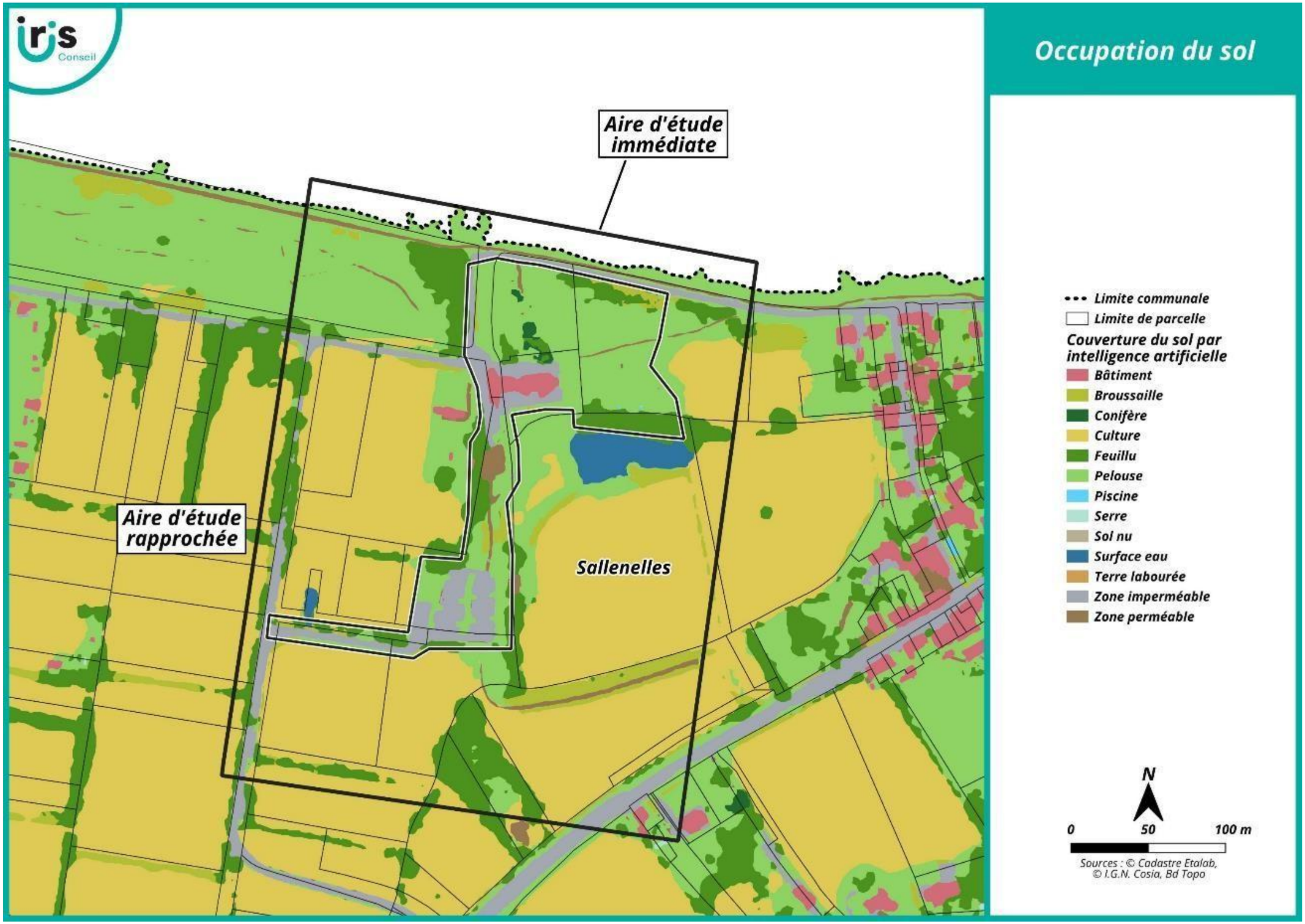


Figure 94 : Occupation des sols

5.2. Documents d'urbanisme et servitudes

5.2.1. SDRADDET

Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) est un document d'aménagement stratégique portant sur les différentes politiques d'aménagement engagées sur le territoire régional.

La SRADDET est un document qui oriente les documents majeurs de planification des intercommunalités. Il s'applique notamment aux documents suivants :

- Les Schémas de cohérence territoriale (SCoT), et à défaut les Plans locaux d'urbanisme (PLU(i)), les Cartes communales ;
- Les Plans climat air énergie territoriaux (PCAET) ;
- Les Plans de déplacement urbain (PDU) ;
- Les chartes de Parcs naturels régionaux (PNR) ;
- Les décisions des acteurs des filières déchets (intégration du Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD)).

Prévu par la loi NOTRe (loi sur la nouvelle organisation territoriale de la République du 7 août 2015), le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires de la Région Normandie (SRADDET) a été voté par la Région et approuvé par le préfet de la Région Normandie le 2 juillet 2020.

Les lois votées depuis 2020, et plus particulièrement la loi Climat et Résilience d'août 2021, ont prévu la prise en compte dans les SRADDET d'objectifs supplémentaires en matière de sobriété foncière, stratégie aéroportuaire, activités logistiques et gestion des déchets.

Ainsi, après une nouvelle phase de concertation, la première modification du SRADDET a été adoptée par le Conseil Régional de Normandie le 25 mars 2024 et approuvée par le préfet de la Région Normandie le 28 mai 2024 rendant l'ensemble du schéma modifié juridiquement opposable.

Les objectifs du SDRADDET de Normandie fixe des ambitions de moyen et long terme en matière :

- D'équilibre et d'égalité des territoires ;
- D'implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional ;
- De désenclavement des territoires ruraux ;
- D'habitat ;
- De gestion économe de l'espace ;
- D'intermodalité et de développement des transports ;
- De maîtrise et de valorisation de l'énergie ;
- De lutte contre le changement climatique ;
- De pollution de l'air ;
- De protection et de restauration de la biodiversité ;
- De prévention et de gestion des déchets.

5.2.1.1. *Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) Normandie Cabourg Pays d'Auge)*

Dans le cadre de l'élaboration du SDRADDET de la région Normandie, la communauté de communes Normandie Cabourg Pays d'Auge a engagé la mise en place son PCAET. En effet, depuis 2018, la réalisation d'un PCAET est obligatoire pour les Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) de plus de 20 000 habitants. La communauté de commune Normandie Cabourg Pays d'Auge a donc initié cette démarche le 16 mars 2017. Après l'avis de la MRAe rendu le 9 octobre 2019, ce PCAET est en cours de consultation du public, en amont de son adoption définitive.

Le Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET) est une stratégie mise en place par la communauté de communes pour lutter contre le changement climatique et améliorer la qualité de vie sur le territoire. Il vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre, à favoriser les énergies renouvelables et à renforcer l'adaptation aux évolutions climatiques. Ce plan, élaboré en concertation avec les acteurs locaux, définit des actions concrètes en faveur d'une transition énergétique et écologique durable. Il se décline en 3 axes :

- Climat :
  - **Lutter contre le changement climatique**, principalement en réduisant collectivement nos émissions de gaz à effet de serre
  - **S'adapter aux effets du changement climatique**, en renforçant par exemple la préservation des ressources en eau ou en tenant compte de la hausse du niveau de la mer dans les choix d'urbanisme
- Air
  - **Préserver la santé** des habitants en réduisant les émissions de polluants dans les transports, les bâtiments ou l'industrie
- Energie
  - **Réduire la facture énergétique** des habitants, des collectivités, des entreprises.
  - **Rendre le territoire moins dépendant** des importations d'énergie
  - **Valoriser les ressources locales**, par exemple les ressources naturelles comme le bois des haies bocagères

Les enjeux climat-air-énergie du territoire de la communauté de communes se classent selon les axes suivants :

- **Un territoire industriel :** Le bilan climat-air-énergie de la communauté de communes se caractérise par un poids important de l'industrie lié à la présence de quelques industries fortement consommatrices d'énergie. Ce secteur très consommateur d'énergie arrive en tête des émissions de gaz à effet de serre et des émissions de polluants atmosphériques.

  L'enjeu pour le territoire est de favoriser la substitution de leurs consommations d'énergie fossile par la valorisation de ressources locales (méthanisation, valorisation des déchets, voire bois-énergie).

- **Un territoire touristique :** Le territoire de la communauté de communes est un territoire touristique, induisant un poids important de la mobilité exceptionnelle sur le bilan climat-air-énergie. La réduction de ces impacts nécessite de travailler sur les alternatives à la voiture et l'avion pour la desserte du territoire en provenance de l'agglomération caennaise et de Paris, en développant le train, les transports en commun et le vélo.

  L'activité touristique du territoire induit la présence de gros équipements touristiques (résidences de vacances, casinos…) consommateurs d'énergie et la présence de nombreuses résidences secondaires. Elle renforce l'opportunité pour le territoire de développer l'énergie solaire notamment dans les équipements touristiques, mais aussi dans les résidences secondaires, dans une logique de valorisation patrimoniale.

- **Un territoire générateur de déplacements :** En considérant l'ensemble des déplacements quotidiens et touristiques induits par les habitants et les activités du territoire, la mobilité est le plus gros secteur de consommations d'énergie.

- **Un territoire résidentiel dynamique :** le territoire de la communauté de communes se caractérise par son dynamisme démographique en lien avec la proximité de l'agglomération caennaise, qui induit une augmentation du nombre de logements, une filière bâtiment développée et d'importants flux de déplacements quotidiens avec Caen pour le travail, les achats ou les loisirs.

  La rénovation des logements constitue le plus gros gisement d'économies d'énergie. Elle doit permettre d'éviter l'accroissement de la précarité énergétique et constitue une opportunité de renforcer la filière locale du bâtiment.

  Les projets d'aménagement du territoire représentent une opportunité d'innover dans la valorisation des ressources locales, la desserte énergétique des territoires et l'adaptation au changement climatique. C'est particulièrement le cas sur le littoral qui concentre des risques de submersions marines et d'inondations par débordement de cours d'eau ou remontée de nappes.

- **Un territoire agricole :** le territoire intercommunal est fortement agricole. Ses importantes surfaces de prairies dédiées à l'élevage constituent un puits de carbone important à préserver.

  De même, son maillage dense de haies bocagères est un atout pour l'adaptation au changement climatique et représente une ressource énergétique. Ainsi le secteur agricole est un maillon clé du PCAET pour séquestrer le carbone et pour développer de la production d'énergies renouvelables : bois-énergie, méthanisation et photovoltaïque.

- **Un territoire très dépendant en énergie :** Le bois-énergie est responsable d'une part significative des émissions de polluants provenant des installations peu performantes dans l'habitat. Pour autant, le bois-énergie performant représente le plus gros potentiel de production d'énergie renouvelable du territoire. Cette énergie est donc à développer dans l'habitat, le tertiaire et l'industrie, tout en développant la filière locale de valorisation des haies bocagères.

- **Un territoire vulnérable au changement climatique :** le territoire est soumis à des risques naturels qui pourraient s'aggraver avec le changement climatique : submersion marine, inondations, glissements de terrain, retrait-gonflement des argiles…

  De plus, la communauté de communes est le secteur le plus exposé de la région Normandie aux risques d'intrusions salines dans les nappes. Enfin, de nombreux espaces urbanisés ainsi que plusieurs infrastructures stratégiques comme les stations d'épuration ou le poste source électrique de Dives-sur-Mer sont localisés dans des zones à risque, ce qui contribue à la vulnérabilité du territoire.

Le projet devra être compatible avec les orientations du SRADDET Normandie et de ses documents associés dont le PCAET Normandie Cabourg Pays d'Auge.

Le projet est notamment concerné par les thématiques touristiques, de vulnérabilité au changement climatique du PCAET, de mobilité, mais aussi par la thématique agricole, avec l'enjeu de la préservation des haies bocagères.

5.2.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

La commune de Sallenelles appartient au périmètre du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) Nord Pays d'Auge.

Le Nord Pays d'Auge disposait d'un premier SCoT adopté en 2007. Ce Schéma a fait l'objet d'une révision portée par le Syndicat Mixte pour le SCoT du Nord Pays d'Auge. Ainsi, après environ 3 ans de travaux et de concertation, le nouveau SCoT a été approuvé à l'unanimité par délibération du Comité Syndical le 29 février 2020.

5.2.2.1. *Loi Littoral*

5.2.2.1.1. Principes généraux

D'après l'article L.321-2 du Code de l'Environnement, la commune de Sallenelles est une commune concernée par la Loi Littorale. Comme plus de 1200 communes en France, elle est donc considérée comme une « commune littorale »

« Sont considérées comme communes littorales, au sens du présent chapitre, les communes de métropole et des départements d'outre-mer :

[…]

2° Riveraines des estuaires et des deltas lorsqu'elles sont situées en aval de la limite de salure des eaux et participent aux équilibres économiques et écologiques littoraux. La liste de ces communes est fixée par décret en Conseil d'État, après consultation des conseils municipaux intéressés. »

Adoptée face aux pressions croissantes sur les espaces côtiers, la loi du 6 janvier 1986 dite « Loi Littoral » vise à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral. Elle fixe les principes suivants :

- Les coupures d'urbanisation entre les parties urbanisées doivent être maintenues ;
- Les espaces remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel ou culturel doivent être préservés ;
- Les espaces boisés significatifs doivent être protégés ;
- Dans une bande de 100 m comptée à partir de la limite haute du rivage, en dehors des espaces urbanisés, toute nouvelle construction est interdite, sauf pour les installations nécessaires à des services publics ou à des activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau (cette disposition ne s'applique pas sur Sallenelles, le village étant riverain de l'estuaire).
- Dans les espaces proches du rivage, seule une urbanisation limitée est autorisée ;
- Une servitude de passage des piétons sur le littoral est instituée ;
- Le développement de l'urbanisation ne peut se faire qu'en continuité des agglomérations et villages existants. Depuis la loi ELAN, une nouvelle notion a été introduite, celle de "secteurs déjà urbanisés" au sein desquels une densification strictement encadrée par l'article L.121-8 du code de l'urbanisme est autorisée

5.2.2.1.2. Rôle du SCoT dans l'application de la Loi Littoral

La Loi Littoral doit être traduite dans les documents de planification, en particulier le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT), qui en précise les modalités d'application à son échelle.

D'après le SCoT du Nord Pays d'Auge, la commune de Sallenelles est concernée par :

- **La délimitation des « espaces proches du rivage »** : le SCOT désigne la RD514 comme limite des espaces proches du rivage de la commune ;
- **La délimitation et la protection des espaces remarquables** : la partie nord-ouest du territoire est classé comme espace remarquable en application de la Loi Littoral (à l'exception de l'emprise du bâtiment de la MNE). Dans ces secteurs, seuls les aménagements légers prévus par l'article R121-5 peuvent être autorisés.
- **Coupure d'urbanisation** : une coupure d'urbanisation est délimitée entre les villages de Sallenelles et de Merville-Franceville (elle débute à l'est de la limite communale) ;
- **La désignation des agglomérations ou villages et secteurs déjà urbanisés (SDU)** : L'urbanisation communale compte deux ensembles urbanisés : un secteur « village », et une zone considérée comme "secteur déjà urbanisé"
- **Des "écarts"** : où seule l'extension limitée des logements existants est autorisée, sous réserve qu'elle ne soit pas constitutive d'une "extension" de l'urbanisation au sens de la Loi Littoral

5.2.2.1.3. Implication pour le projet

L'aire d'étude immédiate est en partie implantée en espace remarquable. Il s'agit plus précisément des parkings existants, des arceaux à vélos et de l'ensemble des aménagements paysagers du projet. Or, dans ces espaces, un principe d'inconstructibilité s'applique (article L.121-23 du Code de l'urbanisme). Néanmoins, l'article R.121-5 prévoit des dérogations permettant la réalisation d' « aménagements légers », dans la mesure où ils ne portent pas atteinte aux équilibres écologiques ni au caractère du site.

L'ensemble de l'aire d'étude rapprochée est située dans un espace proche du rivage. D'après l'article L.121-40 du Code de l'Urbanisme :

« Dans les espaces proches du rivage, sont autorisées :

1° L'extension de l'urbanisation dans les secteurs déjà occupés par une urbanisation diffuse ;

2° Les opérations d'aménagement préalablement prévues par le chapitre particulier du schéma régional valant schéma de mise en valeur de la mer. »

En accord avec la Loi Littoral, le projet devra être compatible avec les prescriptions d'aménagement dans les espaces remarquables et les espaces proches du rivage. Il devra donc être compatible avec les aménagements autorisés par l'article R121-5 du Code de l'Urbanisme et ne devra pas présenter une extension trop importante.



Figure 95: Situation du projet face à la loi Littoral retranscrite dans le SCoT Pays d'Auge

5.2.2.2. *Orientations du SCoT*

Les grandes orientations du Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) de ce SCoT sont les suivantes :

- Les grands équilibres entre les différents espaces du territoire : des facteurs d'excellences valorisés et une capacité d'accueil renouvelée dans le réseau métropolitain
  - **Orientation 1.1.** : Affirmer une armature urbaine en réseau et connectée à l'espace métropolitain Caen-Le Havre-Rouen ;
  - **Orientation 1.2.** : Préserver et valoriser le maillage écologique, paysager et patrimonial du Nord Pays d'Auge ;
  - **Orientation 1.3** : Protéger l'espace agricole et valoriser la vitalité d'une ruralité active et patrimoniale ;
  - **Orientation 1.4.** : Un mode d'aménagement du littoral qui pérennise le caractère d'exceptionnel du Nord Pays d'Auge.
- L'innovation et l'expérimentation pour soutenir une dynamique économique d'excellence qui contribue au rayonnement métropolitain
  - **Orientation 2.1** : Renouveler et développer l'offre immobilière et foncière économique ;
  - **Orientation 2.2.** : Développer les conditions pour la valorisation des activités équines et les productions primaires ;
  - **Orientation 2.3** : Un espace touristique qui se renforce, rayonne et s'affirme aussi dans le rétro-littoral ;
  - **Orientation 2.4** : Accompagner le développement ou l'adaptation des infrastructures.
- Un réseau territorial connecté et interdépendant, pour une solidarité globale
  - **Orientation 3.1.** : Les objectifs d'aménagement pour le commerce ;
  - **Orientation 3.2.** : Des mobilités au service de la connectivité ;
  - **Orientation 3.3** : Des espaces solidaires pour une offre résidentielle de qualité et qui s'adapte aux nouvelles attentes d'une population multigénérationnelle et plus active ;
  - **Orientation 3.4.** : Développer une culture du risque et une gestion solidaire des ressources, en adaptation au changement climatique ;
  - **Orientation 3.5.** : Valoriser les ressources naturelles et les matières au bénéfice de la transition écologique.

La commune de Sallenelles est concernée par différentes ambitions du SCoT :

- **Habitat** : les communes s'engagent collectivement à ne pas consommer sur 6 ans (2020/2026) plus de 40% de l'enveloppe retenue par le SCoT, en respectant la répartition retenue par commune, soit pour Sallenelles, un "droit de tirage" maximal de 0,59 ha ;
- **Développement économique portuaire** : Développer les services nautiques et fonctions industrialo-portuaires ;
- **Développement économique pour le tourisme** :
  - Poursuivre le développement du tourisme littoral, dans un positionnement d'excellence ;
  - Diversifier l'offre touristique, la désaisonnaliser, la connecter à travers tout le territoire.
- **Mobilités** :
  - Étudier la création d'une liaison douce entre Merville et Ouistreham ;
  - Aménager les abords de la RD514 pour les piétons et les cyclistes.
- **Environnement** :
  - Reconnaître et protéger les réservoirs de biodiversité ;
  - Préserver les zones humides ;
  - Conforter le rôle des espaces de perméabilité écologique ;
  - Protéger les boisements et le bocage ;
  - Développer la qualité paysagère des aménagements.

Ainsi, le projet de la restructuration de la MNE devra répondre aux ambitions du SCoT, notamment en matière de développement touristique, de préservation de l'environnement, de participation à la valorisation paysagère de la vallée de l'Orne et de protection des réservoirs de biodiversité.

L'enjeu est donc modéré.

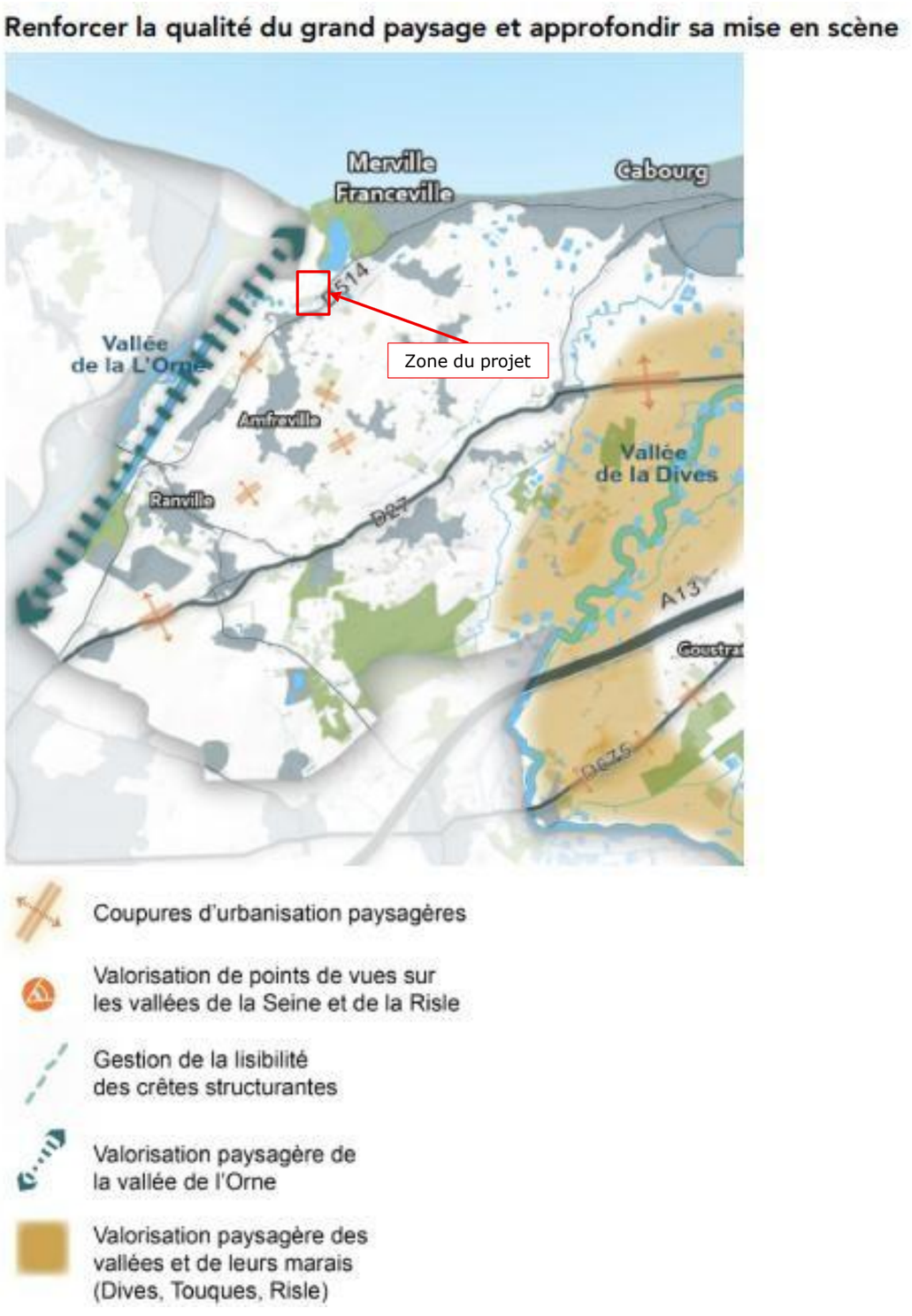


Figure 96 : Extrait des annexes cartographiques du DOO (1/2)

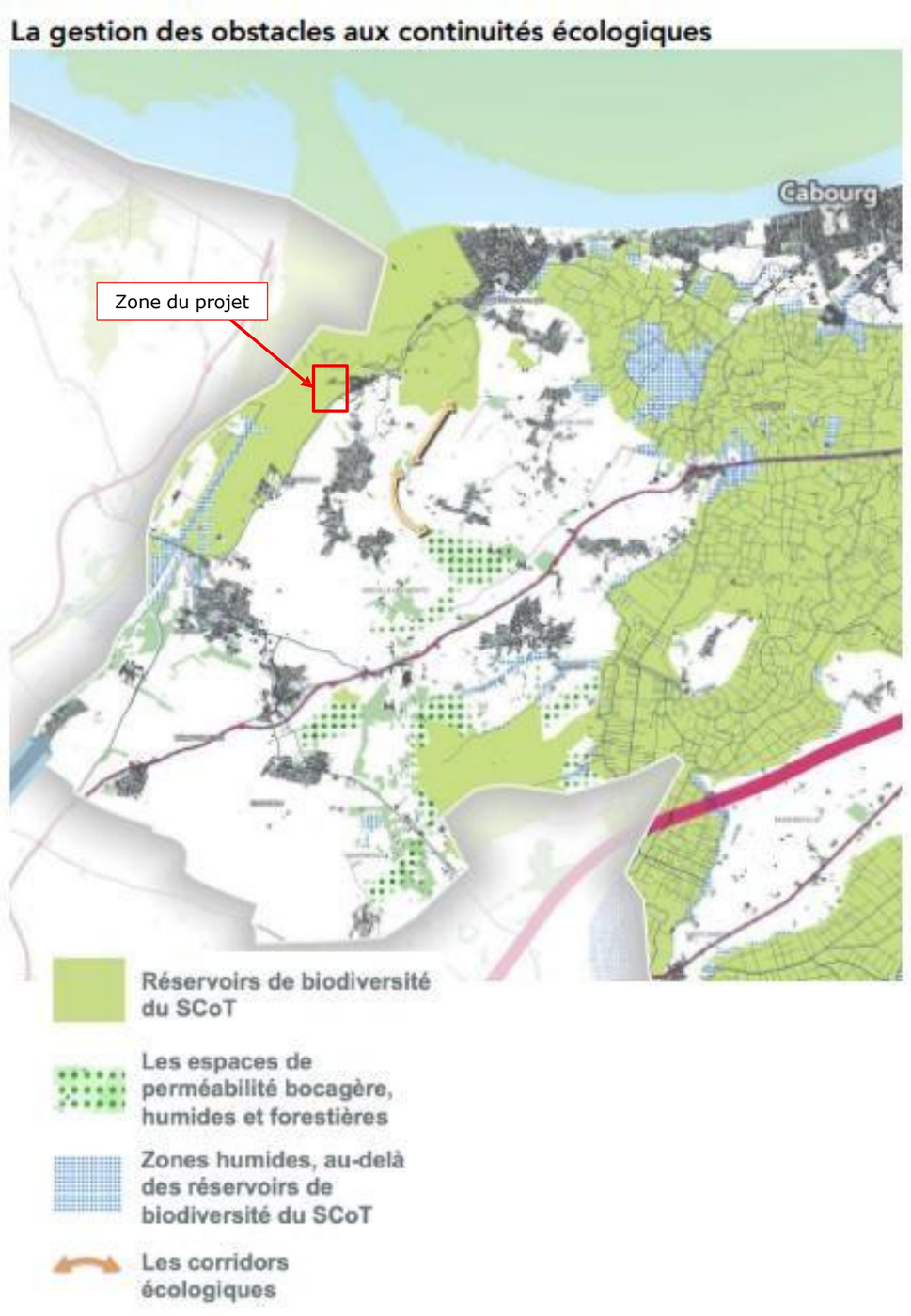


Figure 97 : Extrait des annexes cartographiques du DOO (2/2)

5.2.3. Calvados Vision 2030

Le projet de restructuration de la Maison de la Nature et de l'Estuaire s'inscrit dans la feuille de route « Calvados Vision 2030 », adoptée par l'Assemblée départementale du Calvados.

Cette feuille de route, élaborée dans l'ambition de développer le territoire dans le respect de l'environnement et des hommes, regroupe plus de 200 projets. Elle fixe le socle de valeurs et le cap pour répondre à des enjeux majeurs pour le territoire (transition environnementale, défis sociaux et sociétaux, …)

Cette feuille de route repose sur 14 enjeux majeurs, répartis en trois piliers : solidarité, attractivité et transition environnementale.

Le projet de la restructuration de la MNE répond à l'enjeu « Plan vélo, maillage du territoire et mise en valeur des ENS dont la restructuration de la Maison de la nature et de l'estuaire ».

Cet enjeu indique que :

« *Le Département a pour ambition de renforcer l'attractivité de la Maison de la Nature et de l'Estuaire et de conforter sa place de porte d'entrée vers le réseau des ENS. À travers un projet structurant et ambitieux, un nouveau programme muséographique sera déployé avec différents espaces pédagogiques et ludiques, des expositions... Aux bords de l'estuaire de l'Orne, la MNE deviendra la vitrine de la protection de la nature dans le Calvados.* »

Le projet de la restructuration de la MNE s'inscrit dans l'un des 14 enjeux de la feuille de route « Calvados Vision 2030 ».

5.2.4. PLU de Sallenelles

Le projet se situe sur la commune de Sallenelles, qui possède un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé une première fois le 10 novembre 2006 et dont une révision a été prescrite par délibération du conseil municipal, le 23 novembre 2021. Le projet de PLU a ensuite été arrêté en conseil municipal le 10 septembre 2024 puis transmis aux personnes publiques associées.

A l'issue de cette étape, le dossier de PLU arrêté a été soumis à enquête publique. Cette enquête s'est déroulée du 5 avril au 6 mai 2025.

A la suite de cette procédure, le PLU révisé a été approuvé le 24 juin 2025. Les éléments présentés ci-dessous sont donc issus du PLU approuvé.

5.2.4.1. *Zonage réglementaire*

Le projet se situe en zone naturelle du PLU de Sallenelles et plus précisément en zone Ne et Nr (700 m² du parking sud).

La zone naturelle et forestière comprend les secteurs de la commune, équipés ou non, à préserver pour l'intérêt de leurs milieux naturels, de leurs paysages et/ou des risques naturels existants ou prévisibles (du fait des changements climatiques), ainsi que du fait de leur situation en bordure du village, dans des secteurs non destinés à son extension, à ce stade du développement urbain sur la commune.

- **Zone Ne**

La zone Ne correspond au secteur recevant, sur un promontoire artificiel, l'équipement public de la Maison de la Nature et de l'Estuaire.

- **Zone Nr**

Le secteur Nr est préservé du développement de l'urbanisation, du fait de la présence de milieux naturels remarquables (au titre de la Loi Littoral), dont l'évolution est strictement encadrée par les dispositions de l'article R121-5 du code de l'urbanisme et de risques naturels

Dans ces deux zones, sont interdits :

- Toute construction ou installation dans les zones humides (au sens du code de l'Environnement) ;
- L'arrachement des haies repérées sur le règlement graphique, sauf dispositions particulières prévues par l'article 6 des DISPOSITIONS COMMUNES ;
- Les affouillements, exhaussements de sol sauf s'ils sont nécessaires à la réalisation d'un projet autorisé dans la zone ou à un projet de restauration ou de création de zones humides ;
- Les dépôts de déchets, matériaux usagés ou véhicules désaffectés.

Pour ces deux zones, l'installation « **d'équipements d'intérêt collectif et service publics** » est autorisée sous certaines conditions :

- En Nr, sont seulement autorisés : les aménagements prévus par les dispositions de l'article R121-5 du code de l'urbanisme sous réserve du règlement du PPR multi-risques de la basse vallée de l'Orne (voir partie 5.2.4.3 Servitudes d'utilité publique).
- En Ne, sont seulement autorisés :
  - Les équipements légers et démontables et les aménagements réversibles nécessaires à l'accueil du public ou à la mise en valeur paysagère du site,
  - La réfection de l'équipement public existant et son extension limitée, sous réserve qu'elle se fasse sur le promontoire artificiel préexistant, à l'écart des zones de risques ;
  - Les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière du terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

Le projet s'implante en partie en zone Nr, c'est le cas des aménagements paysagers et du cheminement piéton. Ces éléments devront donc être compatibles avec le règlement de cette zone. Ils devront notamment être compatibles avec les dispositions de l'article R121-5 du Code de l'Urbanisme et celles du Plan de Prévention multi-risques de la Basse vallée de l'Orne et devront préserver la trame paysagère environnante.

Le projet s'implante également en zone Ne, c'est le cas du bâtiment de la Maison de la Nature et des arceaux à vélos. Le projet devra répondre aux exigences du règlement de la zone Ne :

- Les aménagements prévus doivent être nécessaires à l'accueil du public ;

- L'extension créée doit se limiter à l'emprise actuelle ;

- Le projet ne doit entraver aucune activité agricole ou pastorale.

Caractéristique urbaine, architectural, environnementale et paysagère :

Article N4 – Volumétrie et implantation des constructions

HAUTEUR DES CONSTRUCTIONS

En Ne : La hauteur au faitage ou à l'acrotère d'une extension ou d'une reconstruction, ne pourra dépasser la hauteur maximale de la toiture du bâtiment préexistant.

Article 5 - Qualité urbaine, architecturale environnementale et paysagère

CARACTÉRISTIQUES ARCHITECTURALES DES FAÇADES ET TOITURES DES CONSTRUCTIONS

Chaque construction ou installation, indépendamment de sa nature, de sa fonction, de son usage ou de sa destination, devra, pour son expression architecturale et son aspect extérieur, s'intégrer harmonieusement dans le paysage environnant.

Ainsi :

- Tout pastiche d'une architecture étrangère à la commune est interdit ;

- Le traitement architectural concernera l'ensemble du bâtiment sans discrimination entre façades ;
- Les annexes et extensions doivent présenter des caractéristiques d'aspect harmonieuses avec celles de la construction principale ;
- En toiture :
  - Les matériaux présenteront des teintes proches de celles qui dominent sur les toitures environnantes ;
  - Les toitures-terrasses qui ne sont pas accessibles (hors entretien) et aménagées seront végétalisées. Elles ne sont possibles que pour des annexes ou des volumes secondaires ;
  - Les annexes seront recouvertes d'un matériau de même aspect que celui du bâtiment principal (sauf en cas de toiture-terrasse).
- En façade :
  - Les matériaux présenteront des teintes claires rabattues pour s'inscrire harmonieusement dans le paysage environnant (y compris pour les façades aspect bois).
  - Pour les enduits, ils s'inscriront dans la palette retenue (voir partie 5.2.4.2 Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP)). Des teintes plus foncées ou plus claires (mais non vives) complémentaires et harmonieuses, seront autorisées pour la mise en valeur de parties de bâtiments.

Le projet devra répondre à ces différents points, grâce à la réflexion architecturale et paysagère établie.

PLANTATIONS

Pour les haies, seules les essences locales sont autorisées. Ainsi, les haies de résineux (type Thuya) ou d'essences d'invasives et/ou à pousse rapide (type laurier palme, bambous, …) sont interdites. Les essences allergènes seront évitées. Les arbres ou arbustes existants* seront préservés, autant que possible. S'ils sont coupés, ils devront être remplacés par une plantation équivalente.

*cette disposition ne concerne pas ceux qui sont visés à l'article 6 des règles communes.

Seules des essences locales devront être plantées pour le projet et les arbres et arbustes devront être préservés le plus possible.

Article 6 – Patrimoines

PROTECTION ET MISE EN VALEUR DES SITES ET DES ÉLÉMENTS D'INTÉRÊT PAYSAGER ET ÉCOLOGIQUE

b) Le maillage de haies qui est identifié et localisé en application des articles L151- 19 et L151-23 du Code de l'urbanisme sera globalement préservé et complété pour conforter ou restaurer ses fonctionnalités écologiques, hydrauliques et paysagères. En conséquence, les haies qui sont identifiées sur le règlement graphique ne pourront être supprimées lors d'opérations d'aménagement, de construction ou d'urbanisation que si cela est nécessaire à l'élargissement d'une voie, à la création d'un accès ponctuel, à l'amélioration de la sécurité routière, ou à la réalisation d'un aménagement public ou d'intérêt collectif.

Dans ce cas, la plantation supprimée sera compensée par une replantation en recul ou à proximité, de même intérêt écologique, ou hydraulique et/ou paysager. Les talus et fossés qui doublent les haies en limites séparatives de propriétés ou en bordure de voie seront conservés. Lors d'un élargissement de voie, ils devront être reconstitués en recul afin de préserver leurs fonctionnalités.

D'après le règlement graphique, l'aire d'étude immédiate du projet est concernée par un maillage de haies protégées. Ces haies ne devront pas être impactées par le projet.



Figure 98 : Maillage de haies protégées intercepté par l'aire d'étude immédiate

Équipements et réseaux :

Dans les zones agricoles ou naturelles et forestières : Le stationnement des véhicules correspondant aux besoins des constructions et installations doit être assuré en dehors des voies publiques. Les espaces requis pour les véhicules automobiles ou les cycles (nombre de places, voies de desserte, aménagement et plantations) seront donc établis en fonction des destinations et de l'espace public disponible ou mutualisable à proximité, le cas échéant.

Article 9 - Desserte par les réseaux

EAU POTABLE

Le branchement sur le réseau d'eau potable est obligatoire pour toute construction ou installation nécessitant une alimentation en eau destinée à la consommation humaine.

Pour des activités et usages non destinés à l'alimentation humaine, sous réserve de conformité avec la réglementation en vigueur, l'utilisation de captages, forages ou puits particuliers est autorisée.

EAUX USEES

En application du zonage d'assainissement :

- Dans les zones d'assainissement collectif, le raccordement au réseau est obligatoire pour toutes constructions ou installations nouvelles, nécessitant un dispositif d'assainissement collectif des eaux usées.
- Dans les zones d'assainissement non collectif, les installations respecteront les dispositions prévues par la réglementation en vigueur.

Elles feront l'objet d'une demande d'autorisation au SPANC de la communauté de communes.

- Toute évacuation d'eaux usées non traitées dans des fossés, cours d'eau ou égouts pluviaux est interdite.
- Le gestionnaire de l'espace public ou collectif visé par des rejets devra être consulté antérieurement à la demande d'autorisation d'urbanisme.
- Il sera fait application des dispositions de l'article L1331-10 du Code de la Santé Publique qui prévoient que tout déversement d'eaux usées, autres que domestiques, dans le réseau public de collecte doit être préalablement autorisé par la collectivité qui en a la compétence et que cette autorisation fixe les conditions du raccordement.

Le bâtiment de la Maison de la Nature sera repris sur le réseau d'eaux usées existant (diamètre Ø125 mm), dont la capacité est suffisante pour reprendre les effluents générés.

EAUX PLUVIALES

Si la hauteur de la nappe phréatique le permet, l'infiltration des eaux pluviales sera réalisée sur l'unité foncière. Le raccordement au réseau collectif, lorsqu'il existe, est limité à sa capacité.

Ainsi, le constructeur réalisera sur son terrain et à sa charge les aménagements appropriés et proportionnés permettant l'évacuation des eaux pluviales avec un contrôle du débit de rejet et de la qualité des eaux, le cas échéant, dans le respect du droit des propriétaires des fonds inférieurs et de la réglementation.

Les eaux pluviales devront être infiltrées au maximum. Pour cela, une réflexion de l'aménagement des espaces extérieurs et du parking est menée.

ÉLECTRICITE OU AUTRES ENERGIES

Les opérations d'aménagement prévoiront l'enterrement des câbles des réseaux sur leur terrain d'assiette, sauf impossibilité technique majeure. Les compteurs électriques, boites aux lettres et autres éléments techniques similaires, devront être inclus dans la clôture ou la construction.

COMMUNICATIONS NUMERIQUES

Les aménageurs disposeront dans les voies nouvelles, les ouvrages nécessaires au raccordement en souterrain, au réseau de desserte numérique très haut débit, en cohérence avec la programmation départementale.

La nouvelle extension respectera ces éléments.

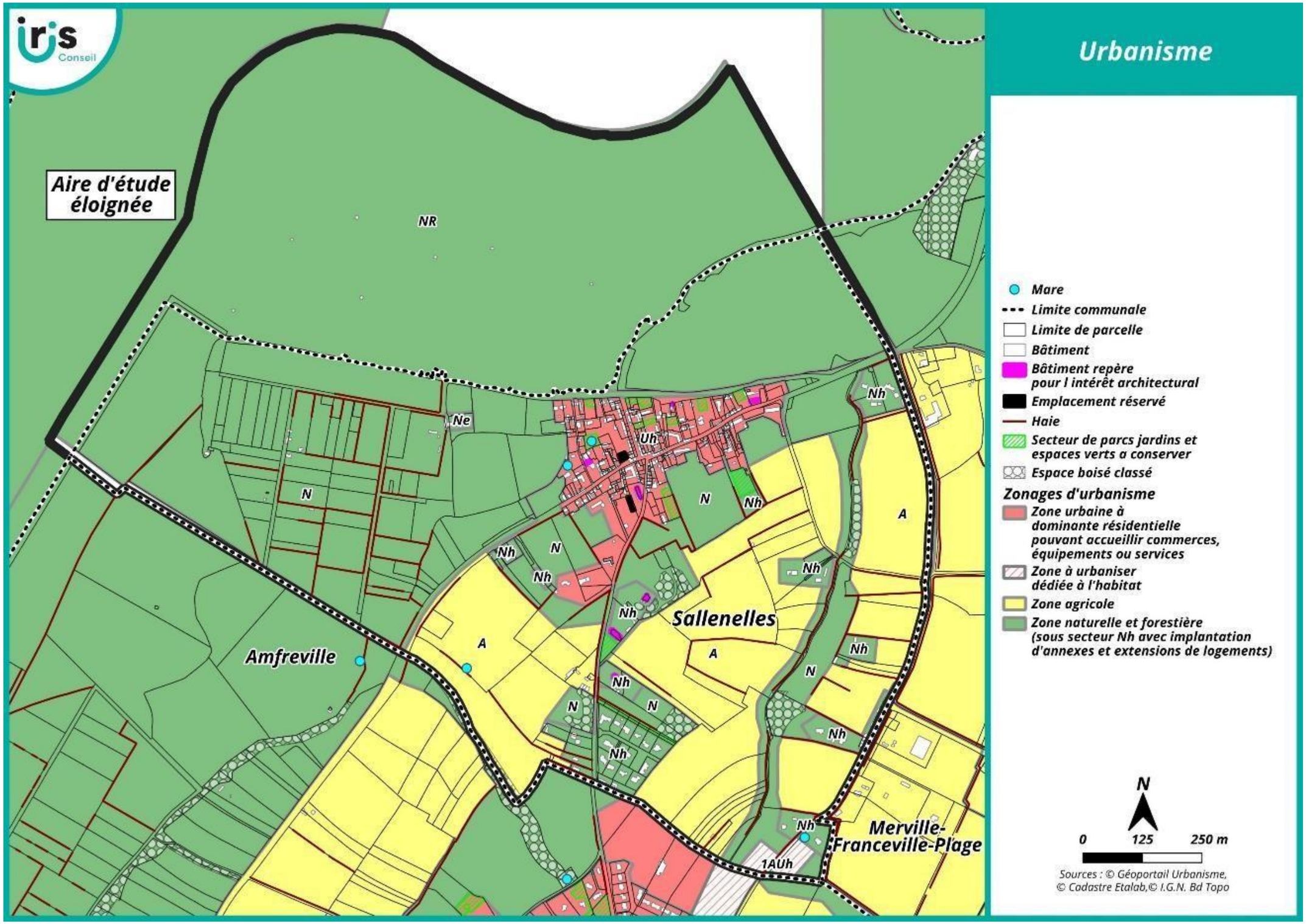


Figure 99 : Urbanisme

5.2.4.2. *Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP)*

La commune de Sallenelles dispose de deux types d'Orientation d'Aménagement et de Programmation :

- Les orientations dites « thématique », qui s'appliquent sur l'ensemble du territoire de la commune. Elles exposent les principes qui doivent fonder les choix de réalisation des différents travaux, aménagements, installations ou constructions, pour la mise en œuvre du projet porté par le PLU.
- Les orientations dites « sectorielles », qui s'appliquent, en plus des OAP thématiques, aux secteurs ouverts à l'urbanisation, en complément des règlements écrits et graphiques.

Le projet n'est concerné par aucune OAP sectorielle.

Il est cependant concerné par deux OAP thématiques, l'une sur la « Palette de couleurs pour l'inscription des constructions dans le paysage communal » et l'autre sur « le confortement du maillage de haies ».

o Palette de couleurs pour l'inscription des constructions dans le paysage communal

L'objectif de cette orientation de préserver ou restaurer la typicité de la commune, et d'harmoniser les couleurs des nouvelles constructions avec les dominantes colorées du paysage environnement. C'est pourquoi elle s'articule selon les points suivants :

- Les façades présenteront des teintes similaires aux matériaux de la gamme colorée dominante du paysage communal ; Cette gamme colorée pourra être complétée par les nuances de bois naturel, de blanc et de gris pour des éléments architecturaux particuliers et secondaires.
- Les enduits seront choisis dans la gamme ci-après ; Un maximum de deux teintes sera utilisé par façade, la seconde servant à la mise en valeur d'éléments de modénature ou au soulignement de la volumétrie ;
- Les huisseries et menuiseries seront préférentiellement de couleur blanche, gris coloré, pastel, ou bois naturel ou grisé. Dans tous les cas, elles seront non vives et harmonieuses avec l'existant.



*Figure 100 : Palette de couleurs pour les enduits de façade**

** Pour faciliter la désignation des couleurs et éviter les altérations qui pourraient être dues à la reprographie, les couleurs présentées ci-dessus se réfèrent à celles des fabricants WEBER (consultables sur Internet). Elles sont duplicables chez les autres fabricants. https://www.fr.weber/nuanciers/facades-neuves/Les%20nuancées-120-couleurs*

Les teintes des matériaux utilisés pour les façades, les huisseries et menuiseries seront être choisies afin d'être en harmonie avec les éléments environnants.

La couleur des enduits sera choisie parmi les teintes présentées ci-dessus.

o Orientation pour le confortement du maillage de haies

L'objectif de cette orientation de préserver la cohérence et la fonctionnalité du réseau de haies et de la ripisylve ainsi que de préciser les principes applicables aux compensations et nouvelles plantations. C'est pourquoi elle s'articule selon les points suivants :

- Les haies seront préservées : la compensation de haie pouvant être arasée (voir les conditions fixées dans le règlement), contribuera au renforcement du maillage existant ;
- Les caractéristiques paysagères et écologiques associées au contexte seront maintenues, notamment au regard des services rendus (cf. ci-avant) ;
- Suivant le contexte, on privilégiera certains « types » de haies et d'essences, afin de respecter les caractéristiques paysagères locales :
  - Pour une haie paysagère et/ou brise vent : alignement d'arbres de haut jet, de préférence avec bourrage arbustif, en privilégiant une implantation sur les lisières d'espaces urbanisés ;
  - Pour une haie à rôle hydraulique ou antiérosif. On cherchera à compléter/renforcer les haies marquant la ceinture de bas fond et les haies situées perpendiculairement au sens de la pente. Pour ces dernières, le complexe haie pluristratifiée + fossé sera privilégié ;
  - Pour les haies à rôle écologique : les haies pluristratifiées seront recherchées, en couplant strate arborée et strate arbustive.

Certaines haies protégées sont présentes sur l'aire d'étude immédiate du projet. Afin d'être conformes aux orientations du PLU, ces haies devront être préservées.

L'aire d'étude immédiate est également concernée par une OAP sur la préservation des mares, cependant le projet n'interceptera pas la mare pédagogie de la Maison de la Nature.

5.2.4.3. *Servitudes d'utilité publique*

Le PLU de la commune de Sallenelles ne possède qu'une seule servitude d'utilité publique, sur l'ensemble de son territoire. Il s'agit de la servitude suivante :

- PM1 : Plan de Prévention multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne

Le projet de restructuration de la MNE est concerné ce plan, et plus précisément par deux types de zonage :

- La zones rouge (Rs) : zone de risque majeur, quasiment inconstructible sauf exception spécifique ; elles visent à préserver les zones de stockage
- La zone verte : zone sous la côte de référence, mais non impactée par un aléa

Les aménagements paysagers et les tables de pique-nique sont concernés par la zone RS. La MNE, son extension et les arceaux à vélos s'implantent sur la zone verte.

Le règlement de ce PPR multi-risques est présenté dans la partie 2.2.5 Plan de Prévention Multi-Risques (PPR multi-risques) de la Basse Vallée de l'Orne.

Le projet devra respecter le règlement du PPR multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne.

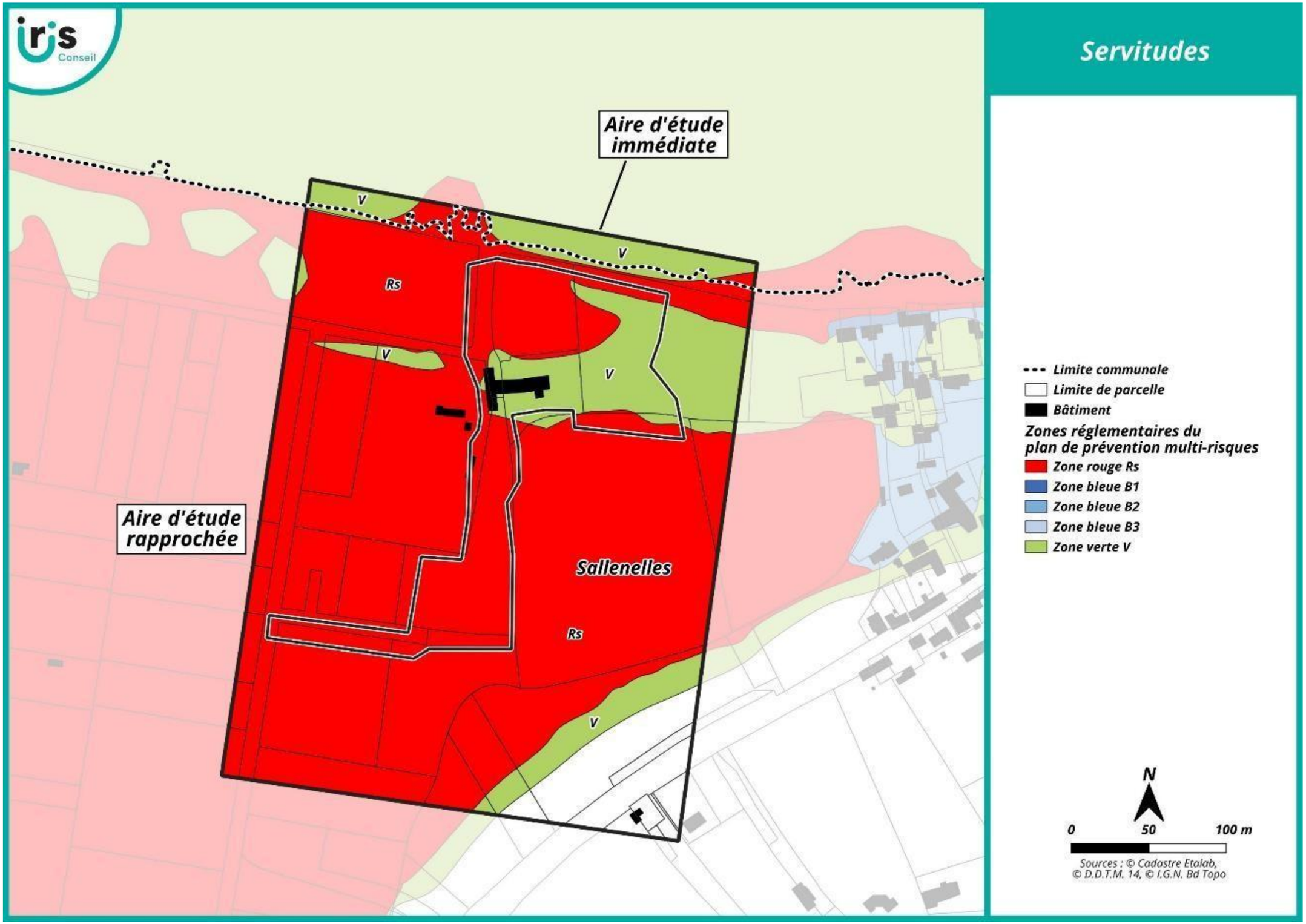


Figure 101 : Servitudes d'utilité publique

5.3. Démographie

SOURCE : INSEE, PLU DE SALLENELLES

5.3.1. Évolution de la population

D'après l'INSEE, Sallenelles comptait 293 habitants en 2021, soit une population globalement stable depuis 20 ans (mais avec des variations ponctuelles +/- 10 habitants).

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2010	2015	2021
Population	306	314	290	240	293	282	304	293
Densité moyenne (hab/km²)	244,8	251,2	232,0	192,0	234,4	225,6	243,2	234,4

Figure 102 : Évolution de la population de Sallenelles entre 1968 et 2021

Le graphique ci-après montre les fluctuations de la démographie communale au gré des arrivées de ménages avec enfants : l'aménagement d'un lotissement destiné à accueillir des familles, à la fin des années 2000, se lit ainsi nettement.

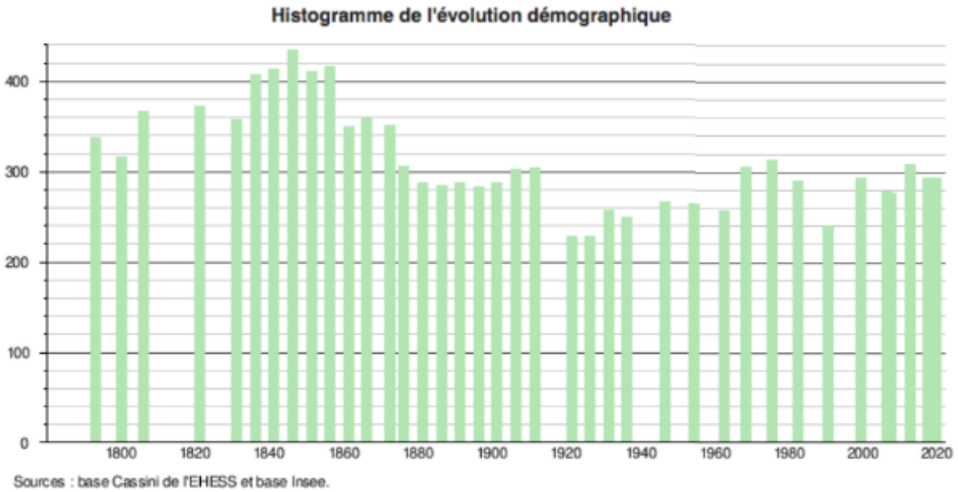


Figure 103 : Evolution démographique de Sallenelles

C'est l'arrivée (ou non) de familles qui fait la croissance (ou le recul) de la population, bien que le taux de natalité reste supérieur au taux de mortalité.

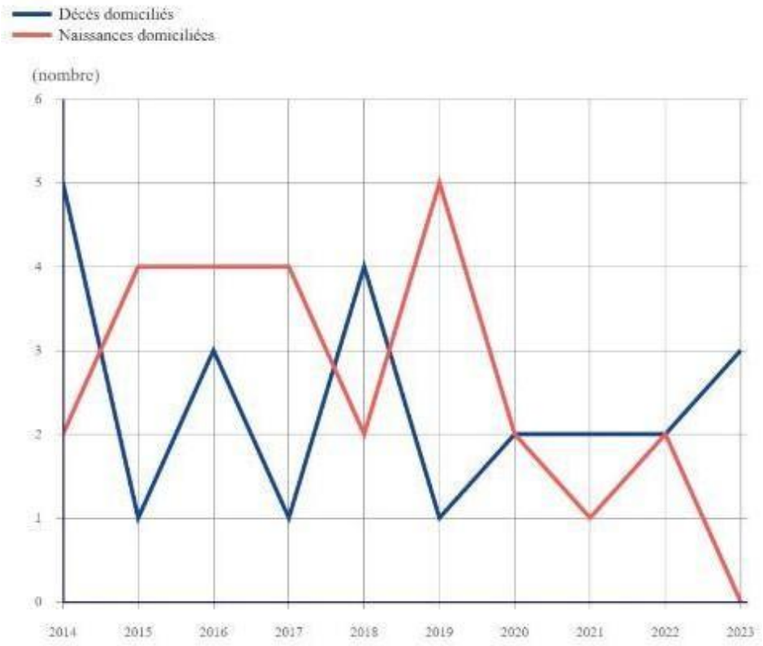


Figure 104: Naissance et décès domiciliés à Sallenelles

5.3.2. Profil de la population

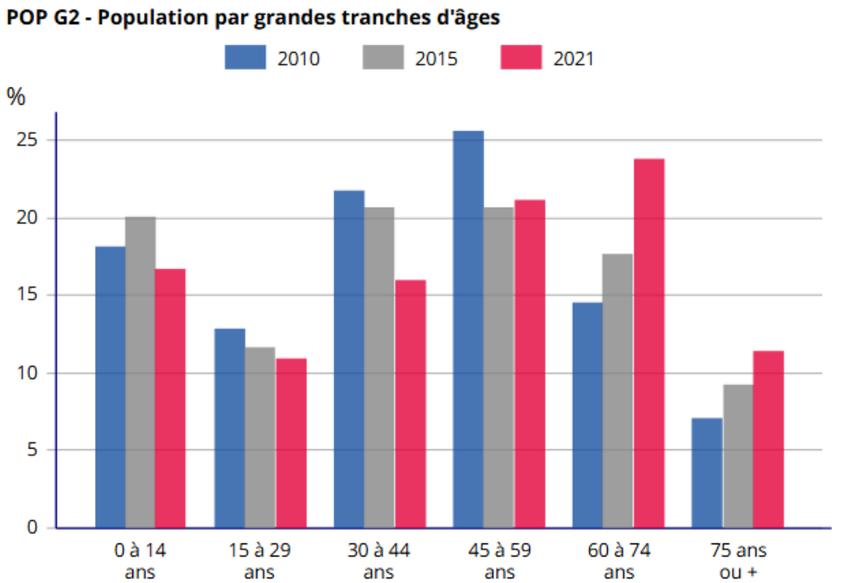


Figure 105 : Population par tranches d'âges à Sallenelles

La population de Sallenelles est globalement vieillissante, avec une majorité d'habitants entre 60 et 74 ans : 23.8% en 2021, contre 14.6 % en 2010 (année où les 45 à 59 ans étaient majoritaires avec 25.6%).

C'est ce vieillissement qui conduit notamment à la baisse de la taille des ménages :

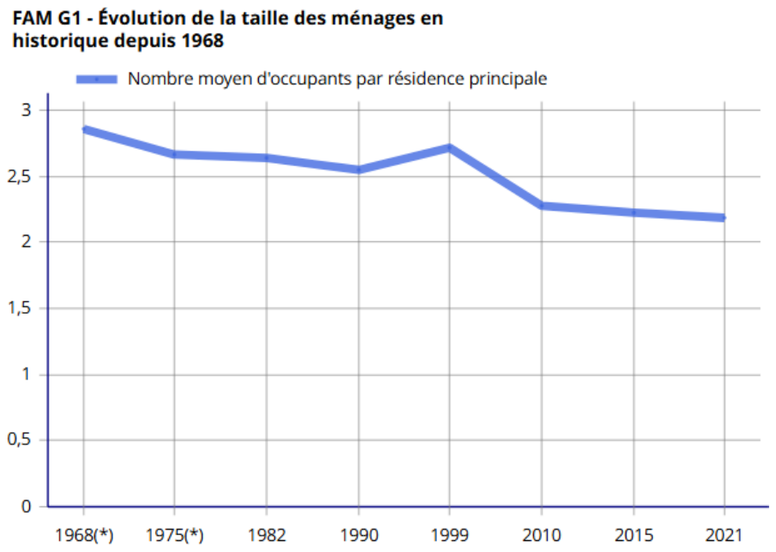


Figure 106 : Evolution de la taille des ménages à Sallenelles entre 1968 et 2021

5.3.3. Profil socio-économique des actifs

La commune comptait 130 actifs, dont une douzaine de chômeurs en 2021. Le taux d'activité des 15/64 ans (77%) baisse avec le vieillissement de la population. Il se rapproche de celui de la communauté de communes Normandie Cabourg pays d'Auge (NCPA) (75%) qui compte de nombreux retraités et a fortiori de celui de la communauté de communes voisine de CAEN LA MER (70%), qui compte de nombreux retraités et de nombreux étudiants.

Sur 119 actifs ayant un emploi, 10 travaillent dans la commune.

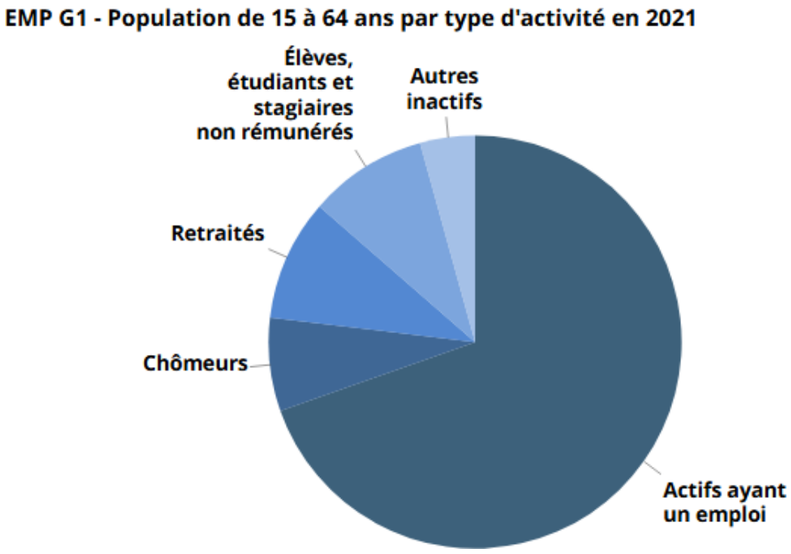


Figure 107 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité en 2021 à Sallenelles

Le taux de chômage est similaire à celui observé sur NCPA. Il concerne une majorité de femmes.

La population dispose d'un bon niveau socio-économique : la médiane du revenu disponible par unité de consommation est à 24 790 € en 2021, elle est légèrement supérieure à celle de NCPA (23 610) et à celle de CAEN LA MER.

La population de Sallenelles est globalement stable depuis deux décennies, oscillant autour de 290 habitants, avec des variations ponctuelles liées notamment à l'arrivée de familles, comme en témoigne la dynamique observée à la suite de l'aménagement d'un lotissement à la fin des années 2000. Le vieillissement de la population est marqué : les 60-74 ans sont désormais le groupe majoritaire, alors que la part des 45-59 ans, auparavant dominante, diminue. Ce vieillissement se traduit par une réduction progressive de la taille des ménages.

Sur le plan socio-économique, la commune présente un bon niveau de vie, avec un revenu médian supérieur à celui des territoires voisins. Toutefois, le taux d'activité des 15-64 ans tend à diminuer, reflétant l'importance croissante des retraités. Le taux de chômage, modéré, touche principalement les femmes, et la majorité des actifs travaillent en dehors de la commune. Ces éléments traduisent une commune résidentielle, à la population vieillissante, mais relativement aisée.

5.4. Habitat

SOURCE : INSEE, PLU DE SALLENELLES

5.4.1. Evolution et composition du parc de logement

L'INSEE dénombre 174 logements en 2021. Il est globalement stable depuis la création d'une trentaine de logements dans le lotissement de la Perruque autour de 2010.

En un demi-siècle, le parc a augmenté (en solde net) d'une vingtaine de logements, ce qui est très peu, tant pour une commune littorale que pour une commune périurbaine. Cela souligne d'une part que la construction récente (du lotissement de la Perruque) a été précédée de la suppression / destruction de logements anciens et d'autre part que la constructibilité sur ce territoire est très contrainte.

Ce parc est composé essentiellement de maisons individuelles (167), l'INSEE dénombrait 7 appartements en 2021.

Le nombre de résidences principales a augmenté d'une dizaine d'unités sur la dernière décennie.

L'INSEE décompte 16 logements vacants et 23 logements secondaires ou occasionnels en 2021 (pour 12 des premiers et 27 des seconds en 2018). Cela confirme que la part des deux parcs est globalement stable (et que le dénombrement peut être faussé tant par les problèmes de mise à jour des données INSEE que par la sous-déclaration des logements en location touristique).

En effet, on peut souligner pour la commune :

- Le développement de la location touristique de particulier à particulier ;
- La forte « rotation » des locataires dans les maisons de ville qui bordent la RD514.

Catégorie de logement	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2010	2015	2021
Ensemble	**155**	**153**	**154**	**148**	**136**	**156**	**172**	**174**
Résidences principales	107	118	110	94	108	124	136	134
Résidences secondaires et logements occasionnels	37	30	22	31	21	21	25	23
Logements vacants	11	5	22	23	7	11	11	16

Figure 108 : Evolution du nombre de logements par catégories à Sallenelles, depuis 1968

5.4.2. Evolution et nature du parc de résidences principales

La création du lotissement, en augmentant le nombre de résidences principales, est venue compenser la baisse de la taille des ménages, et à la suppression de logements anciens.

Le parc est aujourd'hui essentiellement composé de grands logements : 81.8% des logements ont au moins 4 pièces, et 10 logements comptent moins de 3 pièces.

Nombre de pièces	2010	%	2015	%	2021	%
Ensemble	**124**	**100,0**	**136**	**100,0**	**134**	**100,0**
1 pièce	0	0,0	3	2,3	2	1,4
2 pièces	10	8,1	10	7,6	8	5,8
3 pièces	21	16,9	22	15,9	15	11,0
4 pièces	27	22,1	33	24,2	37	27,5
5 pièces ou plus	66	52,9	68	50,0	73	54,3

Figure 109 : Nombre de pièce par logement

Le parc de résidences principales de la commune est relativement ancien, avec près de la moitié des logements qui datent d'avant 1945.

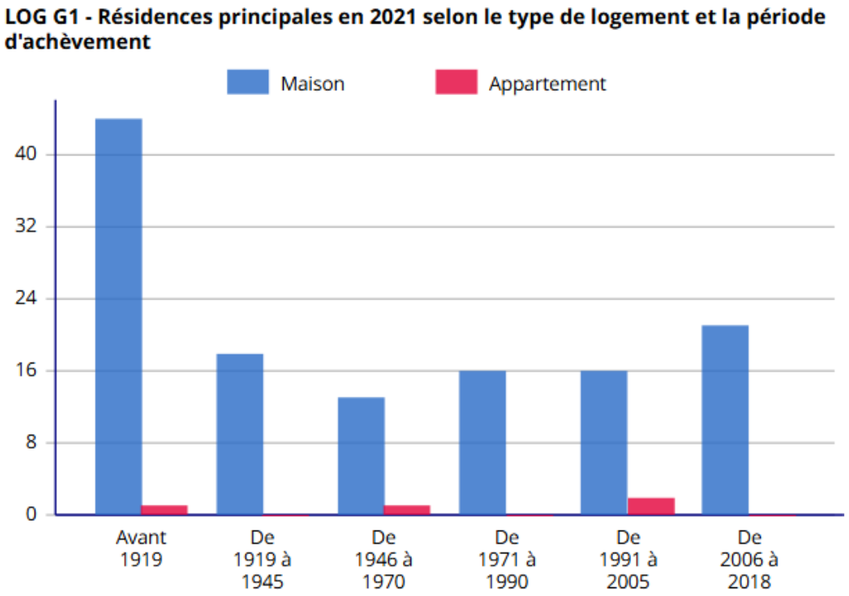


Figure 110 : Ancienneté du parc de logements des résidences principales de Sallenelles

Pour autant la mobilité dans le parc est notable : 40% des ménages habitent la commune depuis moins de 10 ans en 2021.

5.4.3. Statut d'occupation du parc

Les résidences principales sont essentiellement occupées par leur propriétaire (à 83.8% en 2021).

Ce taux a augmenté avec la vente d'une part importante du parc qui était en location privée, cette dernière décennie.

On décompte 3 logements locatifs sociaux et 2 logements communaux, sur les 17 logements en location en 2021.

Ce sont des logements individuels :

- 3 T3 (maisons) à la Perruque,
- 1 T3 (maison), 26ter rue A. Pierre Marie,
- 1 T2 (appartement), à l'étage de la mairie,
- 1 T3 (maison) Rue Léopold Trebutien (ancienne Poste).

Depuis quelques années, le parc de logement évolue très peu à Sallenelles. Une légère croissance est observée grâce à la création des nouveaux lotissements de la Perruque au début des années 2010. Majoritairement composé de maisons individuelles anciennes et spacieuses, le parc est marqué par une forte part de propriétaires occupants et un nombre limité de locataires.

Malgré cela, on constate une augmentation du nombre de locations touristiques pour la commune.

5.5. Les activités économiques et emplois

SOURCE : INSEE, PLU DE SALLENELLES

Sallenelles est rattachée au bassin d'emplois de Caen selon l'INSEE.

5.5.1. Nombre et profil des emplois

En 2021, l'INSEE dénombrait 26 emplois sur la commune (soit une perte d'une douzaine d'emplois en dix ans), dont :

- 60% sont des emplois salariés (leur part a baissé de 10 points en une décennie) ;
- 7 sur 10 sont des emplois féminins,
- 1 sur 4 est un emploi à temps partiel.

En 2022, la commune comptait 34 établissements actifs (hors agriculture), en forte progression (par la création d'entreprises individuelles sans salariés).

5.5.2. Activités économiques

5.5.2.1. *Activité agricole*

La commune ne compte plus qu'un site d'exploitation agricole en activité, situé au nord du lotissement de la Perruque. Il s'agit d'un site d'élevages d'animaux, géré par une seule personne (chef de l'exploitation).

5.5.2.2. *Artisanat / industrie / services aux entreprises*

La commune compte des artisans, en particulier du secteur du bâtiment (rénovation / réparation). On notera la présence d'une société de services aux entreprises, Rue du Moulin d'eau, dans un site faiblement desservi par les réseaux.

5.5.2.3. *Commerces et services à la population*

Grâce à sa situation historique en bordure de la route reliant Caen à Dives sur Mer, le village a conservé quelques commerces et services à la population (bien que la plupart des pas-de-porte ait perdu leur fonction).

On notera la présence :

- D'une boulangerie,
- D'un bar/ tabac/ presse,
- D'un salon de coiffure,
- D'un magasin de chaussures.

S'y ajoute un marché de producteurs locaux « le relais des producteurs », ouvert dans des locaux communaux au 3 rue Léopold Trebutien et un camion-pizza (dont l'entrepreneur a son siège sur la commune), présent sur le village tous les dimanches soir.

Pour les autres commerces et services, la population profite de la proximité des centres-bourgs d'Amfreville ou de Merville-Franceville, et au-delà des grands commerces de Cabourg-Dives ou de l'agglomération caennaise.

5.5.2.4. *Tourisme et loisirs*

Comme évoqué précédemment, la commune bénéficie d'une situation remarquable en bordure des espaces naturels de l'estuaire et de la vallée de l'Orne, ce qui attire le tourisme.

La ville accueille quelques gites et une chambre d'hôtes.

Le tissu économique de la commune est essentiellement composé de très petites entreprises (souvent individuelles). Le nombre d'emplois sur la commune a diminué ces dernières années. Cependant, la création de nouveaux établissements, notamment dans les services, témoigne d'un certain dynamisme entrepreneurial. L'activité agricole est désormais marginale, tandis que l'artisanat, quelques commerces de proximité et le tourisme liés à l'environnement naturel constituent les principaux moteurs économiques de la commune.

5.6. Equipements

SOURCE : PLU DE SALLENELLES

La commune de Sallenelles dispose de plusieurs équipements :

5.6.1. Équipements services publics

La commune possède une mairie, une église et un cimetière.

Aucun de ces équipements ne recoupe l'aire d'étude rapprochée du projet.

5.6.2. Équipements scolaires, périscolaires et petite enfance

La commune ne compte plus d'école depuis la fin des années 80. Les enfants de la commune sont principalement scolarisés sur Amfreville (10 enfants en 2021) ou à Merville-Franceville (13 enfants en 2021).

La commune ne compte pas non plus d'établissement pour la petite enfance.

5.6.3. Équipements récréatifs, culturels ou sportifs

L'ancienne école est devenue une salle des fêtes d'une capacité de 49 personnes.

La Maison de la Nature et de l'Estuaire est implantée à l'ouest du village, au cœur d'un vaste espace naturel aménagé pour la promenade en bordure de l'Orne et dans l'estuaire.

Une aire de service pour les camping-cars a été aménagée au nord de la mairie. Elle comprend deux places de stationnement.

La Maison de la Nature et de l'Estuaire est considérée comme un équipement culturel.

Aucun autre équipement récréatif, culturel ou sportif n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.

6. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

6.1. Risques naturels

SOURCE : GEORISQUES, PLU DE SALLENELLES, ETUDE GEOTECHNIQUE

6.1.1. Risque de remontée de nappes

On appelle zone « sensible aux remontées de nappes » un secteur dont les caractéristiques d'épaisseur de la Zone Non Saturée, et de l'amplitude du battement de la nappe superficielle, sont telles qu'elles peuvent entrainer une émergence de la nappe au niveau du sol, ou une inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol.

La cartographie des zones sensibles est étroitement dépendante de la connaissance d'un certain nombre de données de base, dont : le niveau moyen de la nappe, le battement annuel de la nappe.

Le site CARMEN de la DREAL classe :

- **Le nord du site, au niveau des bâtiments, est classé en zone à risque pour les sous-sols (1 à 2,5m) ;**
- **Le sud du site, soit les voiries et parkings, est classé en zone de nappe sub-affleurante (0 à 1m).**

Cette différence s'explique par la surélévation des bâtiments par rapport au TN.

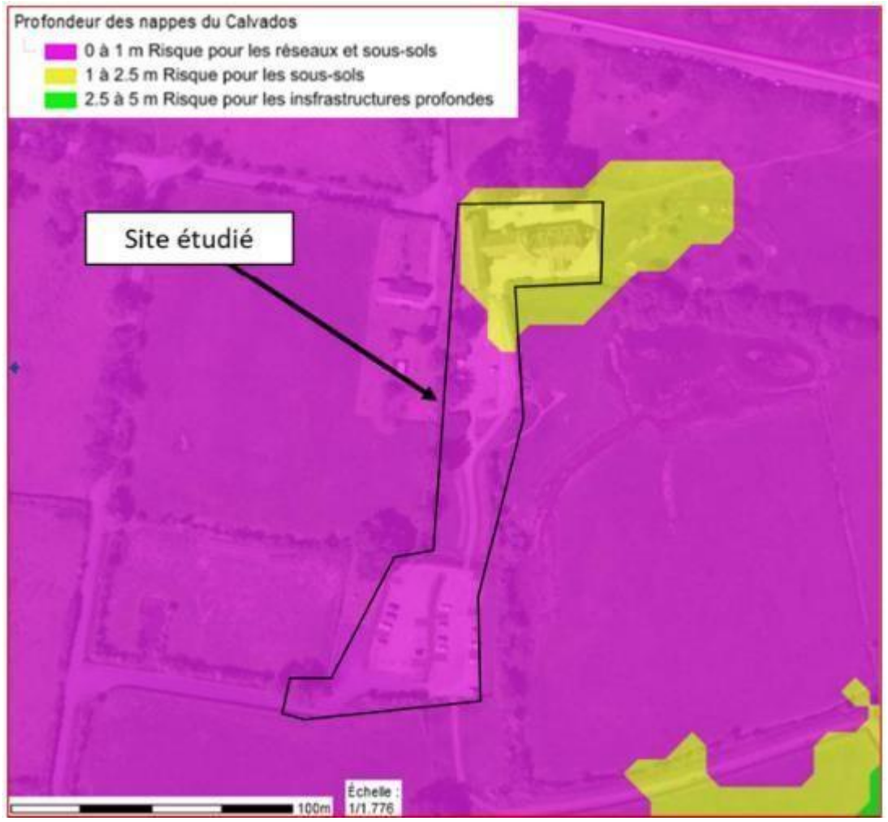


Figure 111: Carte de l'aléa remontée de nappe (Source : CARMEN, DREAL)

6.1.2. Risque de submersion marine

Les submersions marines sont un phénomène d'inondation côtière causé par l'intrusion d'eau de mer dans les terres, lors de tempêtes combinées aux grandes marées.

Ce phénomène peut augmenter le niveau de la mer de plusieurs mètres et provoquer des vagues puissantes pouvant durer quelques heures à quelques jours.

D'après la cartographie de l'aléa submersion marine de la DREAL Normandie, le site se trouve en zone à risque vis-à-vis de l'aléa de submersion marine :

- **Parking visiteur : situé à plus de 1 mètre sous le niveau marin extrême de référence (NMER) + 0,2 m**
- **Parking employé : situé à moins de 1 mètre sous le NMER + 0,2 m**
- **Contour des bâtiments : situé à moins de 1 mètre au-dessus des NMER + 0,2 m.**

Le niveau marin extrême de référence (NMER) correspond au niveau d'un évènement de période de retour 100 ans.

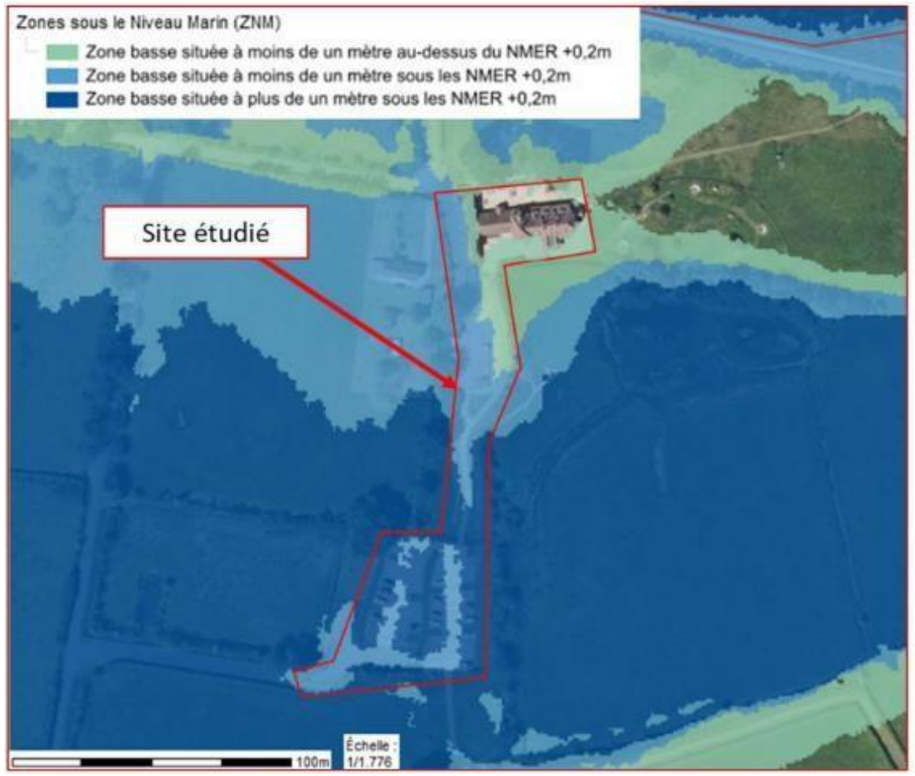


Figure 112 : Carte de l'aléa submersion marine (Source : CARMEN, DREAL)

Sur cette base, les niveaux enterrés voire les RDC sont donc concernés par le risque de submersion, pour un évènement centennal, intégrant le scénario d'une élévation de 0.20m du niveau marin.

À noter que les études récentes indiquent une forte probabilité d'un scénario d'élévation plus important, de l'ordre de 0.40m en 2050, et 1.10m en 2100 (Rapport CEREMA *Analyse des effets de l'érosion côtière et de la submersion marine sur le littoral normand,* référencé N° NOVA : 21-NC- 0445 de mars 2023).

6.1.3. Ruissellements / Coulées de boues

La situation du village de Sallenelles et de la MNE en bas de coteau soumet son urbanisation aux risques de ruissellement.

Le maintien du bocage (prairies et haies sur talus) joue un rôle essentiel pour en limiter les effets.

6.1.4. Retrait gonflement des argiles

Les sols argileux évoluent en fonction de leur teneur en eau. De fortes variations d'eau (sécheresse ou d'apport massif d'eau) peuvent donc fragiliser progressivement les constructions (notamment les maisons individuelles aux fondations superficielles) suite à des gonflements et des tassements du sol, et entrainer des dégâts pouvant être importants.

Le zonage argile identifie les zones exposées à ce phénomène de retrait-gonflement selon leur degré d'exposition.

La zone d'étude immédiate se situe en zone d'exposition faible à modéré au risque retrait-gonflement des argiles. En effet, le sud du parking visiteur se situe en zone d'aléa moyen, à cause de la présence de dépôts marins sablo-argileux, et le reste du site en zone d'aléa faible.

À noter que pour une exposition faible, la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante, mais ces désordres ne toucheront qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, avec par exemple des arbres proches ou une hétérogénéité du sous-sol).

Les zones où l'aléa retrait-gonflement est qualifié de fort, sont celles où la probabilité de survenance d'un sinistre sera la plus élevée et où l'intensité des phénomènes attendus est la plus forte. Ainsi, les zones d'aléa moyen correspondent à des zones intermédiaires entre les existions faible et fortes.

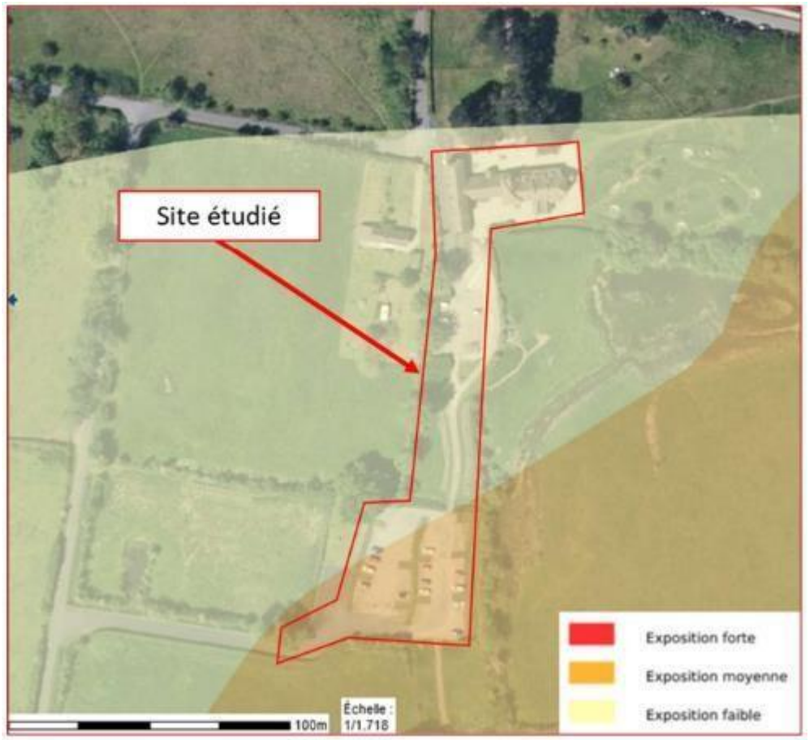


Figure 113 : Situation du projet vis-à-vis du risque retarit-gonflement des argiles (Source : Géorisques)

6.1.5. Risque sismique

Le zonage sismique de la France, en vigueur à compter du 1er mai 2011, est défini par décret (n°2010-1255 du 22 octobre 2010).

La commune de Sallenelles est recensée comme faisant partie des communes soumises à un risque sismique dit « très faible ». Elle fait partie de la zone 1 du classement des zones à sismicité croissante.

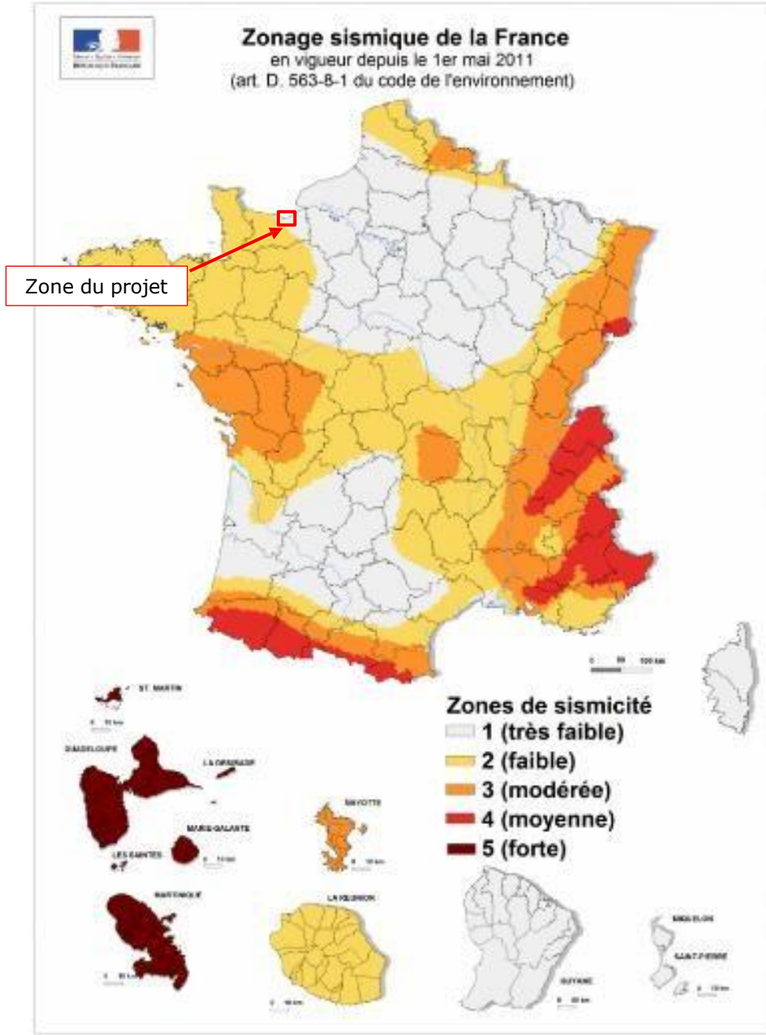


Figure 114 : Zone de sismicité en France

En zone sismique 1, conformément à l'Eurocode 8, les ouvrages et fondations ne sont pas dimensionnés au séisme.

6.2. Plan de Prévention multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne

Vu sa situation, la commune de Sallenelles est concernée à la fois par des risques de submersion et d'inondation.

Comme évoqué dans la partie Servitudes d'utilité publique, le site de la Maison de la Nature et de l'Estuaire est concerné par le Plan de Prévention multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne, daté du 10 août 2021.

Le PPR multi-risques classe notamment la Maison de la Nature sur un secteur sous le niveau marin de référence vis-à-vis du risque de submersion marine à échéance 100 ans avec une élévation de 60 cm du niveau marin.

Les parkings sont situés en zone d'aléa fort à très fort vis-à-vis de ce risque avec des hauteurs d'eau pouvant dépasser le mètre.

On note également que les zones au Nord et à l'Ouest en pourtour du projet des bâtiments sont concernées par un aléa faible à moyen avec des niveaux d'eau pouvant atteindre 0,5 à 1,0 m de hauteur.

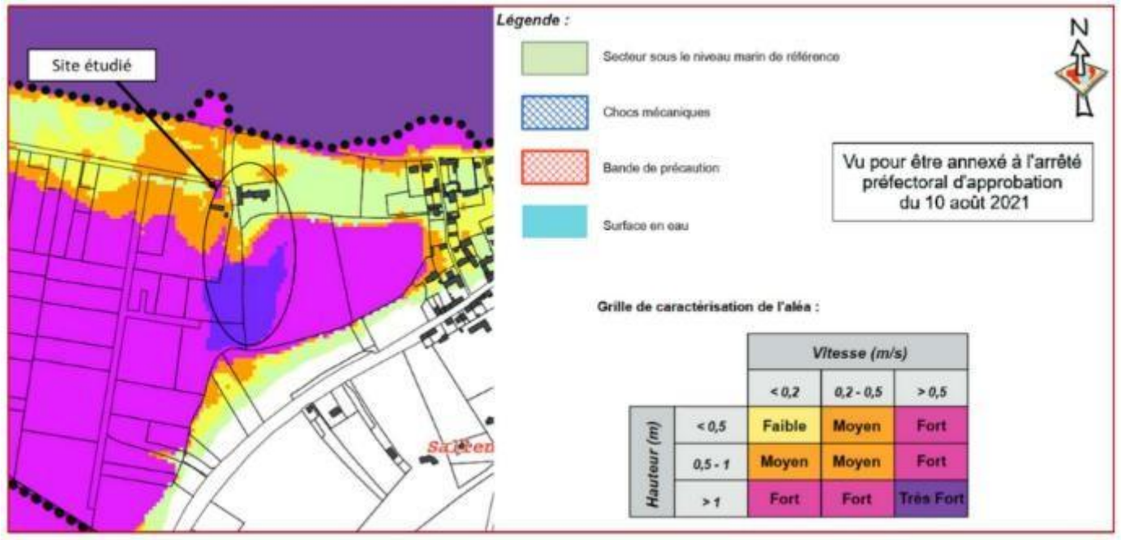


Figure 115 : Carte de l'aléa de submersion marine – Scénario + 60 cm d'élévation du niveau marin – Extrait du PPR multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne

La commune de Sallenelles est exposée à plusieurs risques naturels, dont certains présentent des enjeux majeurs pour le projet de la MNE.

Le risque d'inondation par remontée de nappe et par submersion marine constitue l'enjeu principal pour le projet, du fait de la faible altitude du site de la MNE, et de sa proximité avec le niveau de la mer. À noter que les zones de parking et les sous-sols des bâtiments sont particulièrement vulnérables, notamment lors d'événements extrêmes intégrant une élévation du niveau marin. L'enjeu est donc fort pour ces deux risques d'inondation. Le choix des fondations du projet doit donc être étudié pour limiter les impacts à long terme.

Le projet, situé en bas du village de Sallenelles, peut également être vulnérable aux risques de ruissellement. C'est pourquoi le maintien du bocage est essentiel. L'enjeu de ruissellement est modéré.

À cela s'ajoutent d'autres risques : le projet est soumis à un aléa faible à modéré de retrait-gonflement des argiles, ce qui pourrait fragiliser certaines structures du sol. À noter que les différents sondages réalisés lors de l'étude géotechnique révèlent que l'emplacement du parking visiteur, serait peu sensible au phénomène de retrait-gonflement des argiles. La MNE est quant à elle située en zone d'aléa faible.

Le projet est également soumis à un risque sismique très faible, sans incidence notable.

Enfin, le secteur est couvert par le Plan de Prévention Multi-Risques (PPR multi-risques) de la Basse Vallée de l'Orne intégrant des prescriptions spécifiques liées aux submersions marines (présentées dans la partie 2.2.5 Plan de Prévention Multi-Risques (PPR multi-risques) de la Basse Vallée de l'Orne), que le projet respectera.

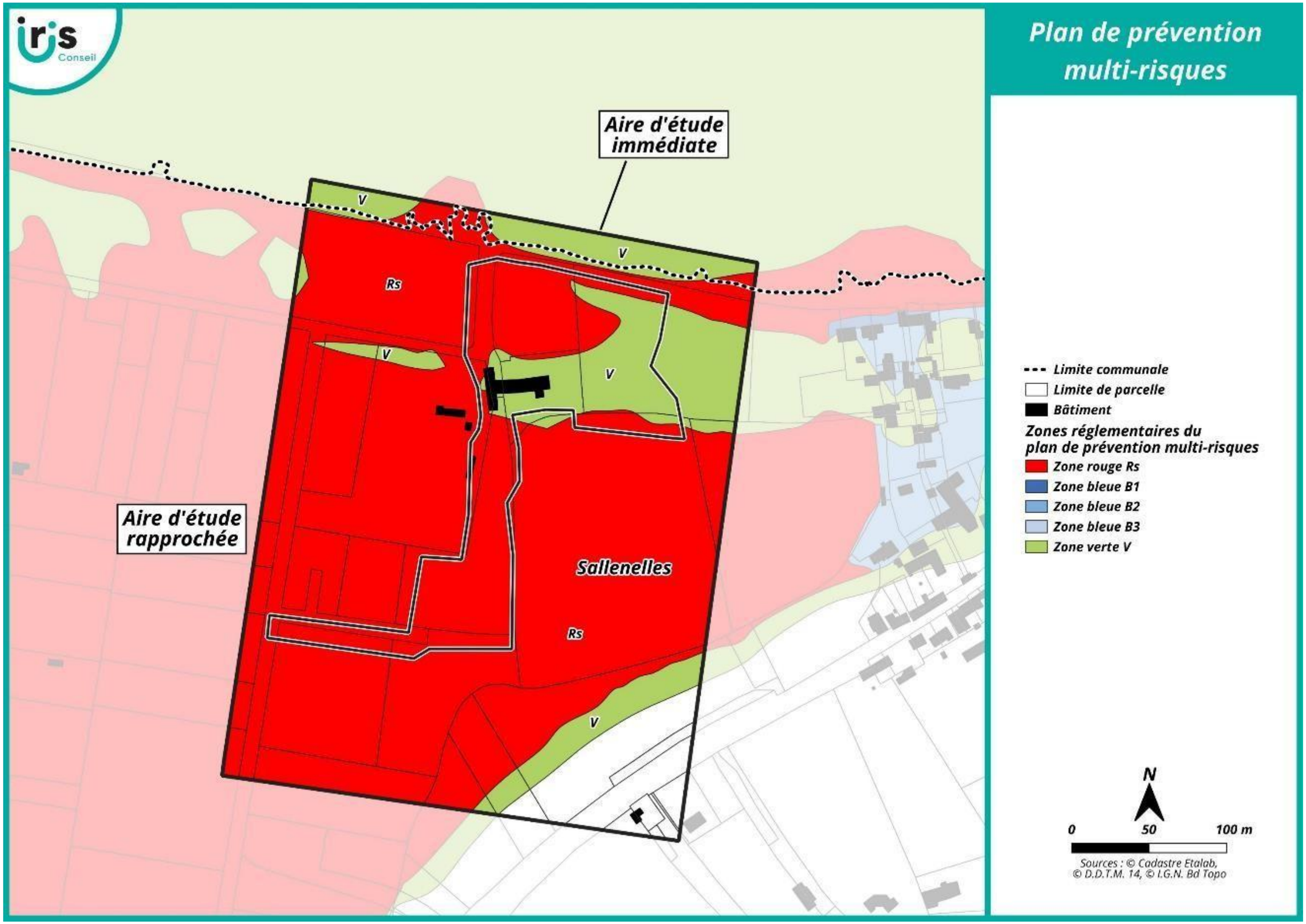


Figure 116 : Plan de Prévention multirisques de la Basse vallée de l'Orne

6.3. Risques technologiques

SOURCE : GEORISQUES, PLU DE SALLENELLES

6.3.1. Transports de matières dangereuses

Ce risque est consécutif à un accident se produisant lors du transport de substances physiques ou chimiques ou bien par la nature des réactions qu'elles sont susceptibles de mettre en œuvre, pouvant représenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement. Ce transport peut se faire par voie routière, ferroviaire, aérienne, maritime, fluviale ou par canalisation.

L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par le transport de matière dangereuse.

6.3.2. Le risque industriel : les installations classées pour la protection de l'environnementale (ICPE) et les industries SEVESO

Toute activité ou stockage pouvant générer des nuisances ou des risques pour l'environnement est soumise à la loi sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement du 19 juillet 1976, dite loi ICPE.

Les ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) utilisant des substances ou des préparations dangereuses sont soumises à la directive européenne 2012/18/UE du 4 juillet 2012 dite Seveso 3, reprise en France par le décret n°2014-285 du 3 mars 2014.

L'aire d'étude rapprochée n'est concernée par aucun site ICPE.

6.3.3. Pollutions des sols

Les données sont consultées sur le site internet Géorisques. Il est réalisé en partenariat entre le Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et le BRGM. Le BRGM est l'établissement public français pour les applications des sciences de la Terre.

Dans le marais de Cagny (aire d'étude éloignée), une ancienne décharge d'ordures ménagères est recensée dans la base de données BASIAS.

Les risques technologiques représentent un enjeu faible pour le projet. Seule une ancienne décharge est présente dans l'aire d'étude éloignée.

7. RESEAUX

Les exploitants de réseaux ont déjà été contactés dans le cadre du projet, et les plans de réseaux existants ont été transmis. Plusieurs réseaux sont concernés par l'emprise du projet, dont l'emplacement est désormais connu.

Les demandes ont été adressées aux exploitants suivants :

- Covage calvados (fibre optique) ;
- ENEDIS (réseau électrique considéré comme sensible) ;
- GRDF (réseau de gaz considéré comme sensible) ;
- Orange (réseau de télécommunication) ;
- SDEC ENERGIE (éclairage public), géré par la société CITELUM Service EP ;
- SAUR NIDFN (assainissement et distribution d'eau).

Aucun réseau d'ampleur majeure, de type oléoduc Trapil, réseau d'hydrocarbures, ou réseau stratégique de défense, n'a été identifié dans l'aire d'étude immédiate du projet.

La connaissance de la localisation de ces réseaux permettra d'adapter le projet en conséquence afin d'éviter tout risque de conflit ou de dommage lors des travaux.

L'enjeu concernant les réseaux est donc faible.

8. TRANSPORT ET DEPLACEMENT

8.1. Réseau routier

SOURCE : PLU DE SALLENELLES, GEOPORTAIL

Le réseau routier de l'aire d'étude éloignée peut être classé en quatre niveaux :

- Le réseau primaire, représenté par la RD514 (de Caen à Cabourg), qui permet de relier Sallenelles aux principales villes alentour. Malgré l'importance du trafic estival, cet axe qui reçoit le reste de l'année un peu moins de 5000 véhicules par jour, n'est pas classé "à grande circulation".
- Le réseau secondaire, représenté par la RD37b, qui permet de relier Sallenelles aux communes voisines, comme Amfreville.
- Le réseau tertiaire, à l'échelle communale, se compose essentiellement de petites voies étroites

La MNE est accessible depuis la RD514 par le Chemin de l'Abreuvoir puis par le chemin rural dit « Chaussée principale ».

8.2. Transport en commun

SOURCE : NOMAD.NORMANDIE.FR

La commune de Sallenelles est desservie par un arrêt de la ligne L111 du réseau de bus NOMAD, qui réunit tous les transports régionaux non urbains et scolaires (trains, cars, transports à la demande et covoiturage).

L'arrêt de bus se situe au niveau du croisement entre la rue de Troarn et la rue André Pierre Marie et se nomme Sallenelles – Baie de l'Orne.

Cette ligne de bus permet de relier la commune à la gare de Caen en 45 minutes, à Cabourg en 20min et à Deauville en plus d'une heure.

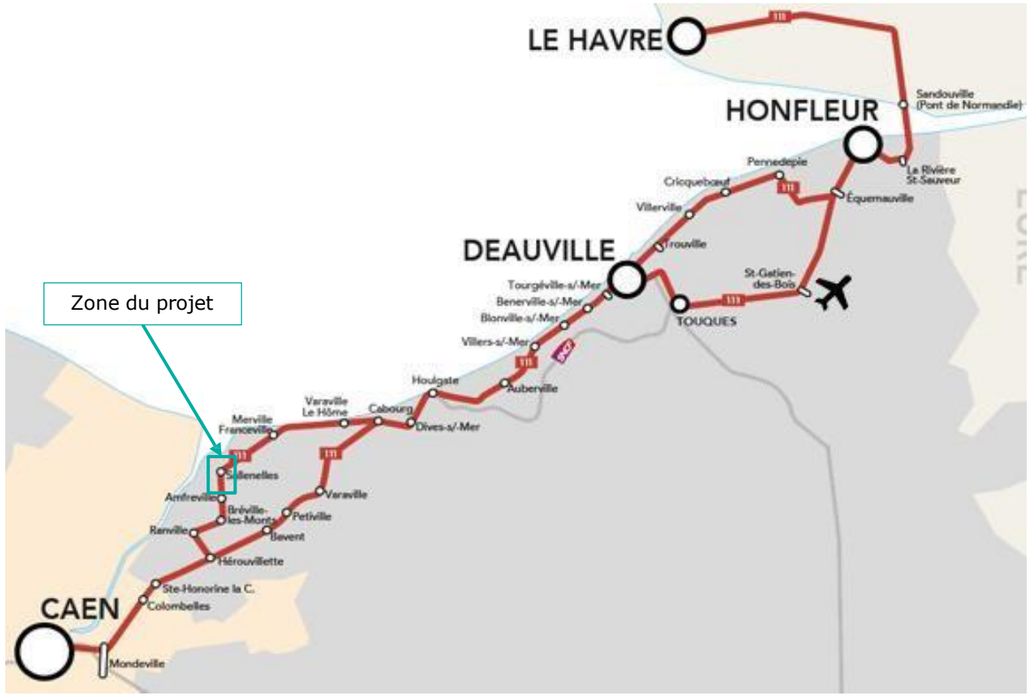


Figure 117: Ligne 11 du réseau NOMAD

Les gares SNCF les plus proches sont à Caen (15km) ou Dives-sur-Mer (10 km).

8.3. Transports exceptionnels

La RD514 peut recevoir le passage de convois exceptionnels et de transport de produits dangereux.

8.4. Liaisons douces

La commune est traversée par la "vélo-route" Colombelles-Cabourg. Elle compte une voie verte, la Vélo maritime, qui longe le littoral puis l'Orne, par l'ancien chemin de halage et un ensemble de chemins empruntés par les randonneurs dans le marais et la baie.

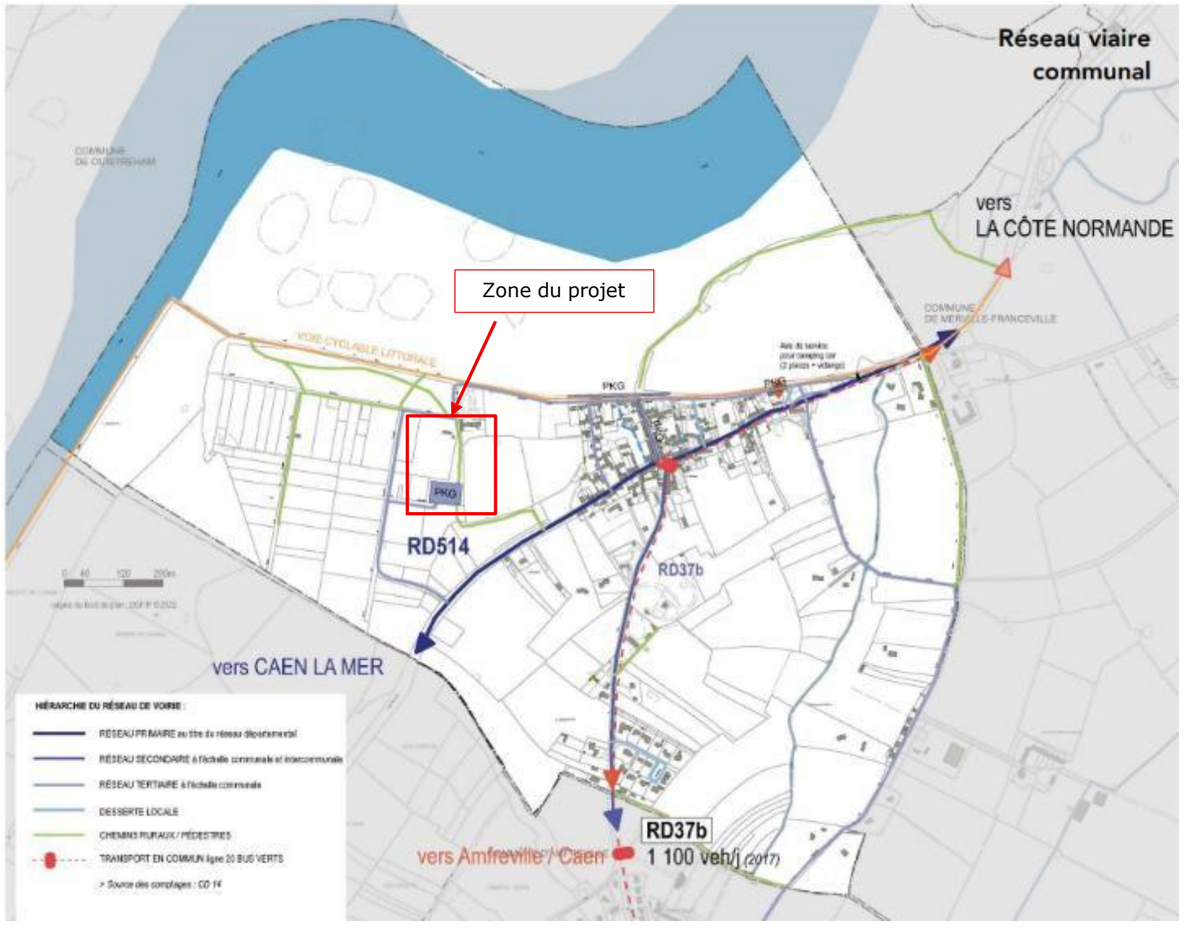


Figure 118 : Réseau de transports de Sallenelles

Le site de la Maison de la Nature et de l'Estuaire bénéficie d'une accessibilité satisfaisante malgré la faible densité du tissu urbain. Il bénéficie d'un réseau routier, dont RD514 (desservant la MNE) et la RD37b, d'une desserte en transports en commun régionaux (ligne L111 du réseau NOMAD), ainsi que des liaisons douces comme la vélo-maritime.

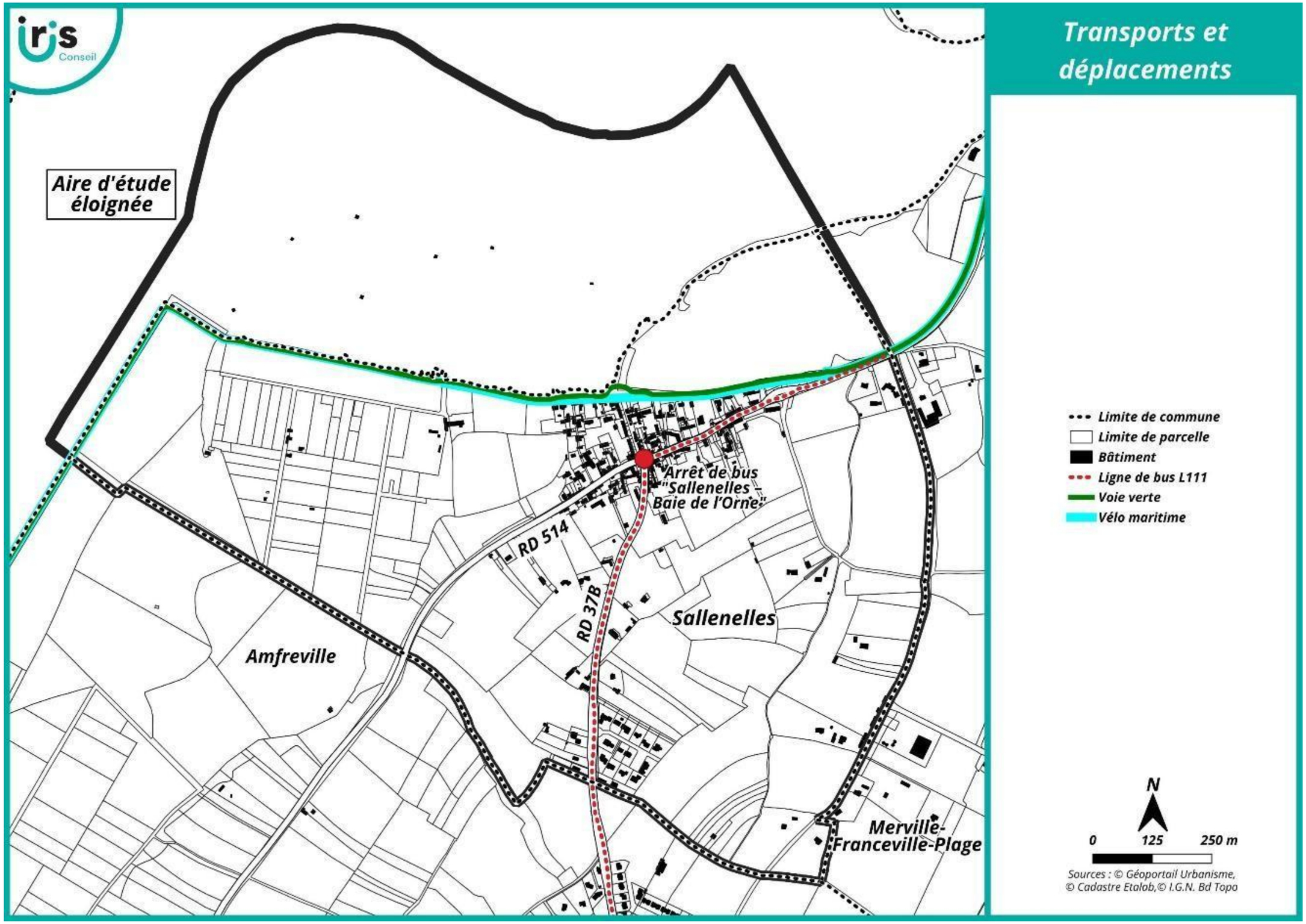


Figure 119 : Transports et déplacements

9. NUISANCES SUR LA SANTE HUMAINE : ENVIRONNEMENT SONORE ET QUALITE DE L'AIR

9.1. Environnement sonore

La présente partie consiste à caractériser la situation sonore actuelle du site.

9.1.1. Généralités sur le bruit

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie en effet selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, …), mais aussi aux conditions d'expositions (distance, hauteur, forme, de l'espace, autres bruits ambiants, …) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, …).

9.1.1.1. *Niveau de pression acoustique*

L'oreille perçoit la variation de pression engendrée par l'onde acoustique. Cette variation de pression est ce qu'on appelle la pression acoustique. Elle s'exprime en Pascal (Pa), mais cette unité n'est pas pratique puisqu'il existe un facteur d'un million entre les sons les plus faibles et les sons les plus élevés qui peuvent être perçus par l'oreille humaine.

Ainsi, pour plus de facilité, on utilise le décibel (dB) qui a une échelle logarithmique et qui permet de comprimer cette gamme entre 0 et 140.

Ce niveau de pression, exprimé en dB, est défini par la formule suivante :

$$Lp = 10 * \log\left(\frac{p}{p_0}\right)^2$$

Où

P est la pression acoustique efficace (en Pascal)

P_0 est la pression acoustique de référence (20 µPa).

Il compare la pression acoustique instantanée à une pression de référence correspondant au seuil d'audition. Le niveau 0 dB correspond à un son pratiquement imperceptible. Tous les niveaux sonores sont donc des nombres positifs.

Pour caractériser l'intensité sonore, on utilise le Décibel (noté dB). On parle alors du niveau sonore en référence à un seuil limite d'audibilité à 0.

La plage d'audition pour l'homme se situe entre 20 et 120 dB.

9.1.1.2. *Échelle de bruit*

L'échelle suivante permet de comparer les niveaux sonores rencontrés en milieu intérieur et extérieur.

Les niveaux de pression acoustique dans l'environnement extérieur s'étagent entre 30 et 35 dB(A) pour les nuits très calmes à la campagne. Les niveaux de bruit généralement rencontrés en zone urbaine sont situés dans une plage de 55 à 85 dB(A).



Figure 120 : Échelle des niveaux de bruit

9.1.1.3. *Fréquence d'un son*

La fréquence correspond au nombre de vibrations par seconde d'un son. Elle est l'expression du caractère grave ou aigu du son et s'exprime en Hertz (Hz).

La plage de fréquence audible pour l'oreille humaine est comprise entre 20 Hz (très grave) et 20 000 Hz (très aigu).

En dessous de 20 Hz, on se situe dans le domaine des infrasons et au-dessus de 20 000 Hz dans celui des ultrasons. Infrasons et ultrasons sont inaudibles pour l'oreille humaine.

9.1.1.4. *Pondération A*

Afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle suivante :

Tableau 6 : Pondération en dB en fonction de la fréquence

Fréquence	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Pondération	A	-26	-16	-8,5	-3	0	+1	+1	-1

L'unité du niveau de pression devient alors le décibel « A », noté dB(A).

9.1.1.5. *Arithmétique particulière du décibel*

Les décibels varient selon une échelle logarithmique induisant une arithmétique particulière.

- **Addition de 2 sources sonores de même intensité**

Quand une source sonore est multipliée par 2, le niveau augmente de 3 dB, une variation tout juste perceptible par l'oreille humaine. Par exemple, l'addition de 2 sons de 60 dB chacun produits par 2 voitures n'équivaut pas à 120 dB, mais à 63 dB. Ceci revient à dire que lorsque le trafic routier diminue de moitié, le gain acoustique sera de 3dB.



- **Addition de 10 sources sonores de même intensité**

Multiplier par 10 la source de bruit revient à augmenter le niveau sonore de 10 dB, ce qui correspond à un doublement de la sensation auditive. De ce fait, il faudrait diviser par 10 le trafic automobile pour ainsi réduire de 10 dB le niveau sonore d'une rue, à condition que la vitesse des véhicules reste la même.



- **10 dB d'écart entre 2 sources sonores**

Lorsqu'il y a 10 dB d'écart entre 2 sources sonores, on ne perçoit que la source qui a le plus fort niveau. C'est « l'effet de masque ».



Notons enfin que l'oreille humaine ne perçoit généralement de différence d'intensité que pour des écarts d'au moins 2 dB(A).

9.1.1.6. *Indicateurs réglementaires*

Les niveaux de bruit dans l'environnement varient constamment, ils ne peuvent donc être décrits aussi simplement qu'un bruit continu.

Afin de les caractériser simplement on utilise le niveau équivalent exprimé en dB(A), noté LAeq, qui représente le niveau de pression acoustique d'un bruit stable de même énergie que le bruit réellement perçu pendant la durée d'observation.

Les indicateurs actuels de la réglementation française relative au bruit des infrastructures de transports terrestres sont les suivants :

- le LAeq(6h-22h) pour la période diurne ;
- le LAeq(22h-6h) pour la période nocturne.

Les indicateurs LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h) représentent les niveaux d'exposition sonore de jour et de nuit. Ils constituent les indicateurs sur lesquels des objectifs acoustiques réglementaires sont définis.

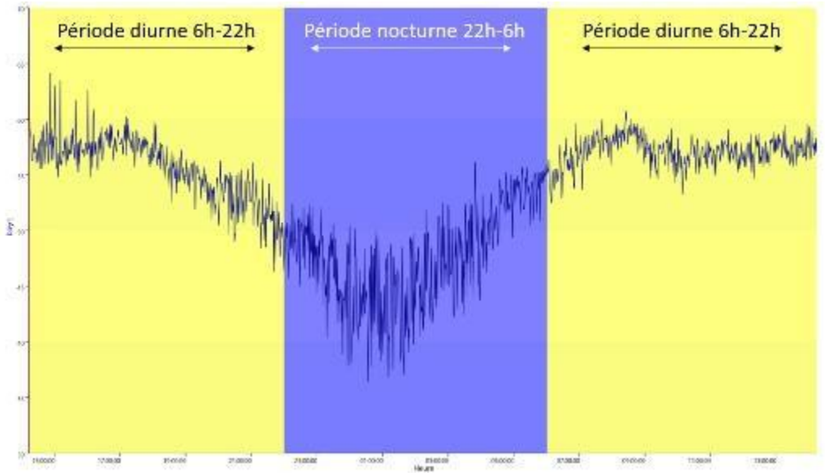


Figure 121 : Représentation de l'évolution temporelle d'un bruit routier

Outre ces deux indicateurs, la directive européenne **n°2002/49/CE du 25 juin 2002** relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, transposée en droit français par le décret **n°2006-361**, introduit les indicateurs complémentaires Lden et Lnight.

L'indicateur Lden décrit un niveau de bruit moyen sur une durée de 24 heures qui intègre, avec des pondérations, les niveaux perçus de jour, de soirée et de nuit (day – evening – night).

L'indicateur Lnight (ou Ln) décrit le niveau de bruit moyen perçu en période de nuit.

La mesure ou le calcul des niveaux de bruit selon ces deux indicateurs européens doit être réalisé sans tenir compte de la dernière réflexion acoustique en façade.

Les deux indicateurs LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h) peuvent être considérés comme équivalents lorsque l'écart entre le jour et la nuit indique une accalmie de 5 dB(A).

9.1.2. Dangers potentiels de l'environnement sonore sur la santé

9.1.2.1. *Effets auditifs du bruit*

L'exposition à un bruit intense, si elle est prolongée ou répétée, provoque une baisse de l'acuité auditive.

La perte d'audition, sous l'effet du bruit, est le plus souvent temporaire. Après un certain temps de récupération dans le calme, on retrouve une capacité auditive normale. Néanmoins, cette perte d'audition peut parfois être définitive, soit à la suite d'une exposition à un bruit unique particulièrement fort (140 dB(A) et plus), soit à la suite d'une exposition à des bruits élevés (85dB(A) et plus) sur des périodes longues (plusieurs années). Si le traumatisme sonore est important, les cellules ciliées de l'oreille interne finissent par éclater ou dégénérer de façon irréversible.

Les principaux effets auditifs comprennent le traumatisme acoustique (dommage auditif soudain causé par un bruit bref de très forte intensité), l'acouphène (tintement ou bourdonnement dans l'oreille), le déficit auditif temporaire ou permanent.

Compte tenu des niveaux sonores mesurés à proximité des routes, voies ferrées et tramways, le risque des effets auditifs peut être considéré comme négligeable.

9.1.2.2. *Effets non auditifs du bruit*

Le bruit met en jeu l'ensemble de l'organisme sous forme d'une réaction générale de stress traduisant la mobilisation de toutes nos fonctions de défense.

Une étude réalisée en 1998 par le Ministère de la Santé (« Les effets du bruit sur la santé ») montre que le bruit peut être à l'origine de nombreuses maladies psychosomatiques et d'atteintes du système nerveux.

Le rapport établi en mai 2004 sur les impacts sanitaires du bruit par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire et Environnementale (AFFS), aujourd'hui Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), distingue, pour les effets non auditifs du bruit :

- Les effets biologiques extra-auditifs (perturbation du sommeil, accélération du rythme cardiaque et de la fonction respiratoire, troubles digestifs, modification de la sécrétion des hormones liées au stress, réduction des défenses immunitaires, troubles de la santé mentale, augmentation de la prise de médicaments).
- Les effets subjectifs (gène, agressivité, diminution des performances intellectuelles…).

9.1.2.3. *Incidence du classement sonore d'une infrastructure sur les règles de construction des bâtiments*

Tout bâtiment à construire dans un tel secteur affecté par le bruit doit respecter un isolement acoustique minimal déterminé selon les spécifications de l'arrêté du 30 mai 1996. Ce calcul prend en compte la catégorie de l'infrastructure, la distance qui la sépare du bâtiment, ainsi que l'existence de masques éventuels (écrans anti-bruit, autres bâtiments…) entre la source sonore et chaque façade du bâtiment projeté.

Il est important de préciser que ces dispositions ne constituent pas une règle d'urbanisme, mais une règle de construction (au même titre, par exemple, que la réglementation relative à l'isolation thermique).

Pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels venant s'édifier dans les secteurs classés, les isolements de façade exigés sont compris entre 30 dB(A) (minimum imposé même en zone très calme) et 45 dB(A) pour un bruit de type routier. Dépendant essentiellement de la catégorie de la voie et de la distance des façades à cette voie, ces exigences d'isolement visent un objectif de niveaux de bruit résiduels intérieurs ne dépassant pas 35dB(A) de jour et 30 dB(A) de nuit.

L'isolement acoustique caractérise ici la capacité de la façade, fenêtres fermées, à résister à la transmission du bruit venant de l'extérieur.

En tissu ouvert ou en rue en U, la valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré DnT, A, tr minimal est donnée dans le tableau ci-dessous par catégorie d'infrastructure. Cette valeur est fonction de la distance entre le bâtiment à construire et le bord extérieur de l'infrastructure :

Tableau 7 : Valeurs d'isolement minimal issues de l'article 4 de l'arrêté du 30 mai 1996

Catégorie / Distance	1	2	3	4	5
0 - 10	45	42	38	35	30
10 - 15	45	42	38	33	
15 - 20	44	41	37	32	
20 - 25	43	40	36	31	
25 - 30	42	39	35	30	
30 - 40	41	38	34		
40 - 50	40	37	33		
50 - 65	39	36	32		
65 - 80	38	35	31		
80 - 100	37	34	30		
100 - 125	36	33			
125 - 160	35	32			
160 - 200	34	31			
200 - 250	33	30			
250 - 300	32				

Pour la façade latérale et la façade arrière d'un bâtiment exposé, la valeur d'isolement peut être diminuée respectivement de - 3 dB(A) et - 9 dB(A).

Que le bâtiment à construire se situe dans une rue en U ou en tissu ouvert, lorsqu'une façade est située dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures, une valeur d'isolement est déterminée pour chaque infrastructure selon les modalités précédentes.

La valeur minimale de l'isolement acoustique à retenir est calculée de la façon suivante à partir de la série des valeurs ainsi déterminées. Les deux valeurs les plus faibles de la série sont comparées. La correction issue du tableau ci-dessous est ajoutée à la valeur la plus élevée des deux.

Tableau 8 : Exposition à plusieurs infrastructures de transports terrestres

Écart entre deux valeurs	Correction
Écart de 0 à 1 dB	+ 3 dB
Écart de 2 à 3 dB	+ 2 dB
Écart de 4 à 9 dB	+ 1 dB
Écart > 9 dB	0 dB

Si le bruit ne provient que de deux infrastructures, la série ne comporte que deux valeurs et la valeur calculée à l'aide du tableau est l'isolement acoustique minimal.

S'il y a plus de deux infrastructures, la valeur calculée à l'aide du tableau pour les deux plus faibles isolements est comparée de façon analogue à la plus faible des valeurs restantes. Le processus est réitéré jusqu'à ce que toutes les valeurs de la série aient été ainsi comparées.

9.1.3. Qualification de la situation actuelle : éléments bibliographiques

9.1.3.1. *Classement sonore des infrastructures routières sur le secteur d'étude*

Dans chaque département, le préfet recense et classe les infrastructures de transports terrestres en fonction de leurs caractéristiques sonores et du trafic. Cette modalité de classement permet de catégoriser les infrastructures selon 5 catégories (de 1 à 5, 1 étant la catégorie la plus bruyante) et de définir la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure.

Le classement sonore est un dispositif préventif qui permet de faire respecter des prescriptions particulières d'isolement acoustique de façade pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels, venant s'édifier dans les secteurs affectés par le bruit.

Les infrastructures classées sont les routes de plus de 5 000 véhicules par jour, les voies ferrées de plus de 50 trains par jour, et les voies de bus de plus de 100 bus par jour.

Les niveaux sonores de références sur les deux périodes réglementaires 6h-22h et 22h-6h servent de base au classement sonore et à la détermination de la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit.

Le classement des infrastructures de transports terrestres et la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure sont définis en fonction des niveaux sonores de référence, dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Classement sonore des infrastructures et largeur des secteurs affectés par le bruit

Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
L > 81	L > 76	Catégorie 1 - la plus bruyante	300 m
76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	Catégorie 2	250 m
70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	Catégorie 3	100 m
65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	Catégorie 4	30 m
60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	Catégorie 5	10 m

Dans l'aire d'étude éloignée, la RD514 est classée au titre de l'arrêté préfectoral du 15 mai 2017 :

- En catégorie 3 (bande d'incidence : 100m de part et d'autre du bord de chaussée) dans la traversée de la commune jusqu'aux entrées du village,
- En catégorie 4 (bande d'incidence de 30m de part et d'autre du bord de chaussée) dans la traversée du village.

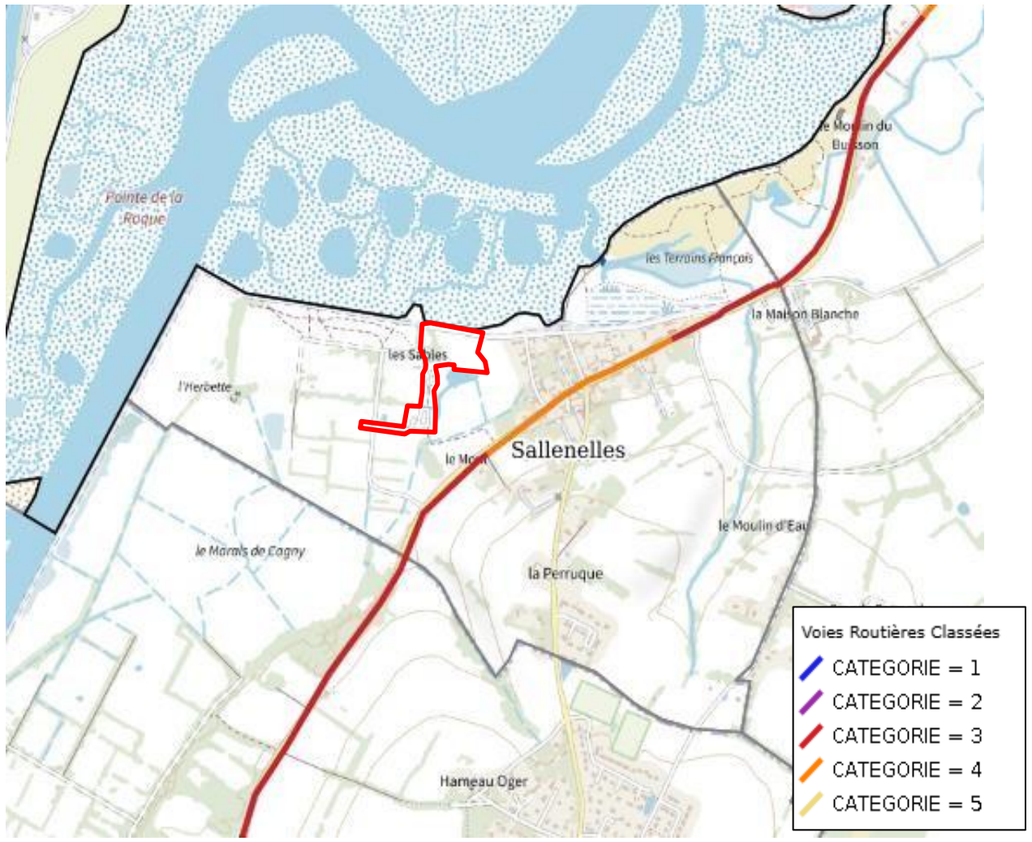


Figure 122: Classement des infrastructures routières (Source : DDTM 14)

9.1.3.2. *Cartographie européenne du bruit*

L'analyse des cartographies de bruit européennes, réalisées par l'État, permet une première approche de l'ambiance sonore actuelle.

Les cartes de bruit stratégiques des grands axes de transport découlent de la transposition en droit français de la directive européenne 2002/49/CE. Elles sont destinées à permettre une évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement. Il s'agit d'évaluer les niveaux sonores émis par les transports (trafics routiers, ferroviaire ou aérien) ou ceux provenant de l'activité des installations classées soumises à autorisation.

Ces cartes sont établies à partir d'une approche macroscopique le long des infrastructures concernées (infrastructures routières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules et infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 60 000 trains). Elles modélisent les nuisances sonores générées par les infrastructures de transport et évaluent la population touchée.

Ces cartes constituent ensuite une base pour l'élaboration des plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) et à la détermination des points noirs du bruit.

Elles doivent être révisées tous les 5 ans.

Dans le cadre de la 4e échéance (2024-2029), les cartes de bruit des infrastructures routières et ferroviaires non concédées du Calvados ont été approuvées par arrêté préfectoral en date du 23 février 2023.

L'indicateur Lden intègre les résultats d'exposition sur les trois périodes de jour (6h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-6h) en les pondérant au prorata de leur durée et en incluant une pénalité de 5 dB(A) pour la soirée et de 10 dB(A) pour la nuit.

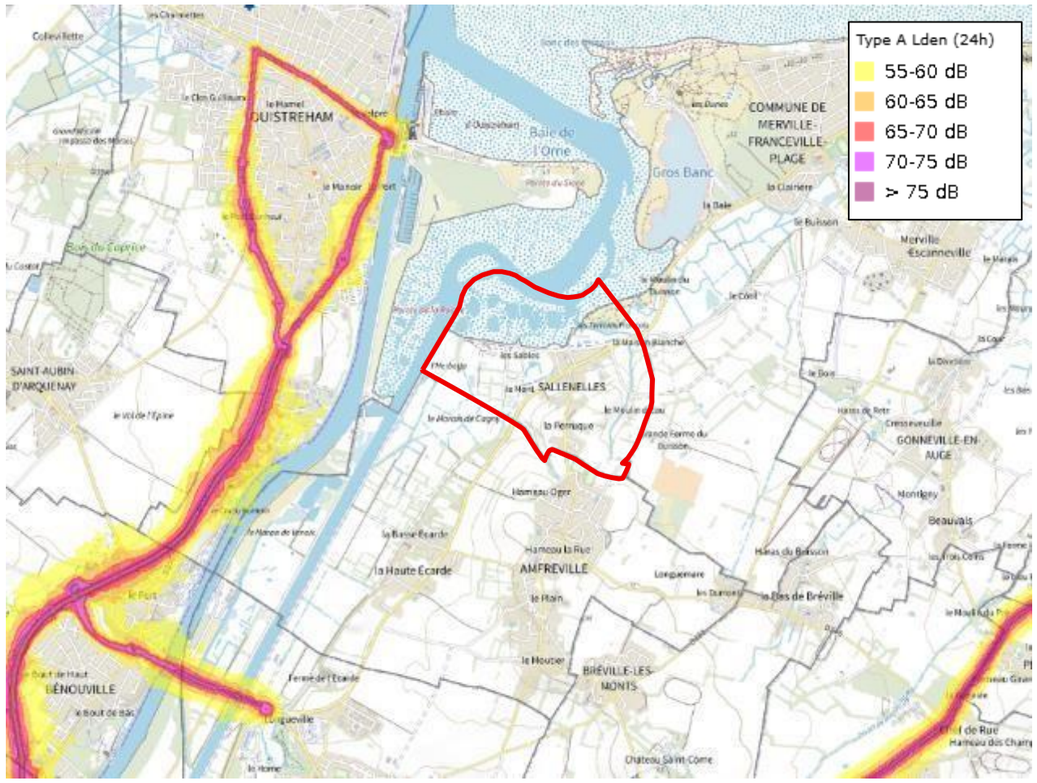


Figure 123 : Carte stratégique de bruit selon l'indicateur Lden (Source : DDTM 14)

Selon la carte ci-dessus, l'indicateur Lden ne dépasse pas les 55 dB(A) pour aucun des axes routiers situés dans l'aire d'étude éloignée.

L'indicateur Ln représente le niveau sonore moyen sur la période nuit (22h-6h), cet indice étant par définition un indice exclusif pour la période de nuit. L'indicateur Ln correspond à l'indicateur LAeq (22h-6h) de la réglementation française, auquel est retiré 3 dB(A) représentant la réflexion de façade.

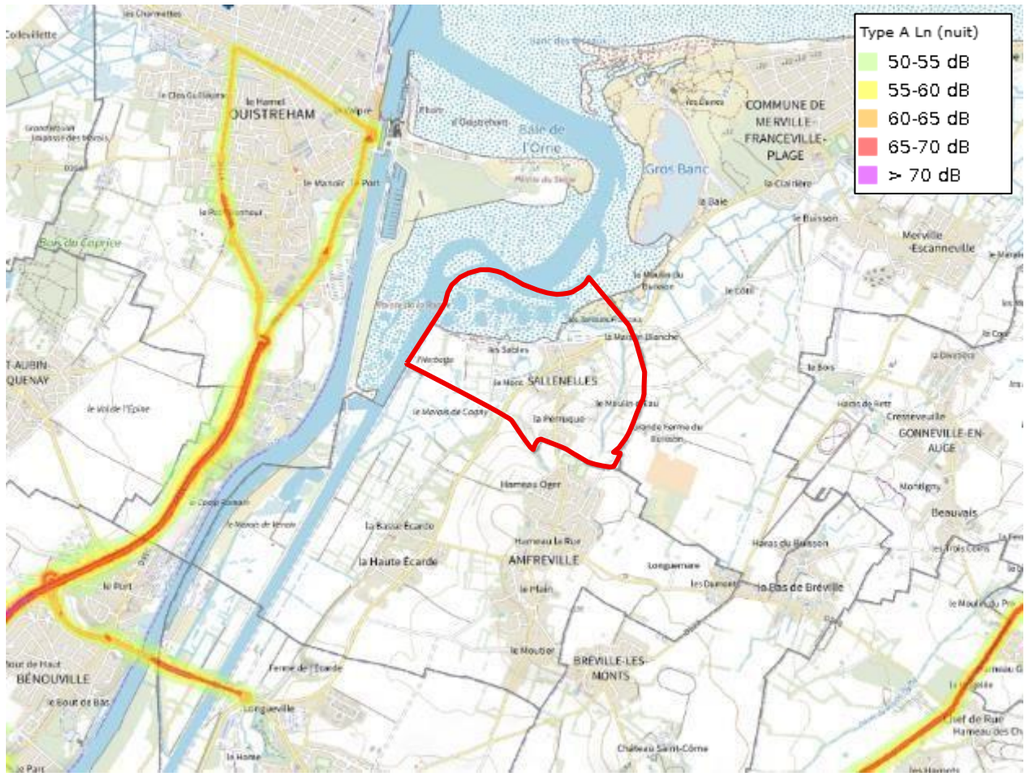


Figure 124 : Carte stratégique de bruit de nuit selon l'indicateur Ln (Source : DDRM 14)

Selon la carte ci-dessus, l'indicateur Ln ne dépasse pas les 50dB(A), pour aucun axe routier de l'aire d'étude éloignée

D'après les cartes de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Calvados (DDTM 14), le projet s'insère dans une zone à ambiance sonore faible. Seule la RD514, implantée à 170m du projet est classée en catégorie 4 (et 3) au titre de l'arrêté préfectoral du 15 mai 2017.

9.1.3.3. *Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement*

Conformément à la directive européenne 2002/49/CE, les maîtres d'ouvrage ont l'obligation d'élaborer un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) à la suite de l'établissement des cartes de bruit stratégiques. Ce plan vise à prévenir, réduire, voire supprimer, si possible, les nuisances sonores, notamment dans les zones sensibles.

Par ailleurs, le Plan d'Exposition au Bruit (PEB) concerne spécifiquement les nuisances sonores liées à l'activité aérienne de certains aérodromes. Obligatoire pour les aérodromes listés dans le Code de l'urbanisme, il a pour objectif de limiter l'urbanisation dans les zones exposées au bruit des aéronefs. Sur la base des prévisions de développement de l'activité, des infrastructures et des procédures de navigation aérienne, le PEB définit plusieurs zones : les zones A et B (exposition forte), la zone C (exposition modérée), et éventuellement une zone D.

La quatrième échéance du PPBE du Calvados a été approuvée le 23 février 2023. Il concerne :

- Les routes nationales supportant un trafic annuel de plus de 3 millions de véhicules ;
- Les voies ferrées conventionnelles supportant un trafic annuel de plus de 30 000 passages de train par an ;
- Les lignes à grande vitesse (LGV) supportant un trafic annuel de plus de 30 000 passages de train par an.

La RD514 n'est concernée par aucun de ces 3 points.

Le projet étudié n'est concerné par aucun PPBE, ni par aucun PEB. L'aéroport concerné un PEB le plus proche est celui de Caen-Carpiquet, situé à environ 18 km du site du projet.

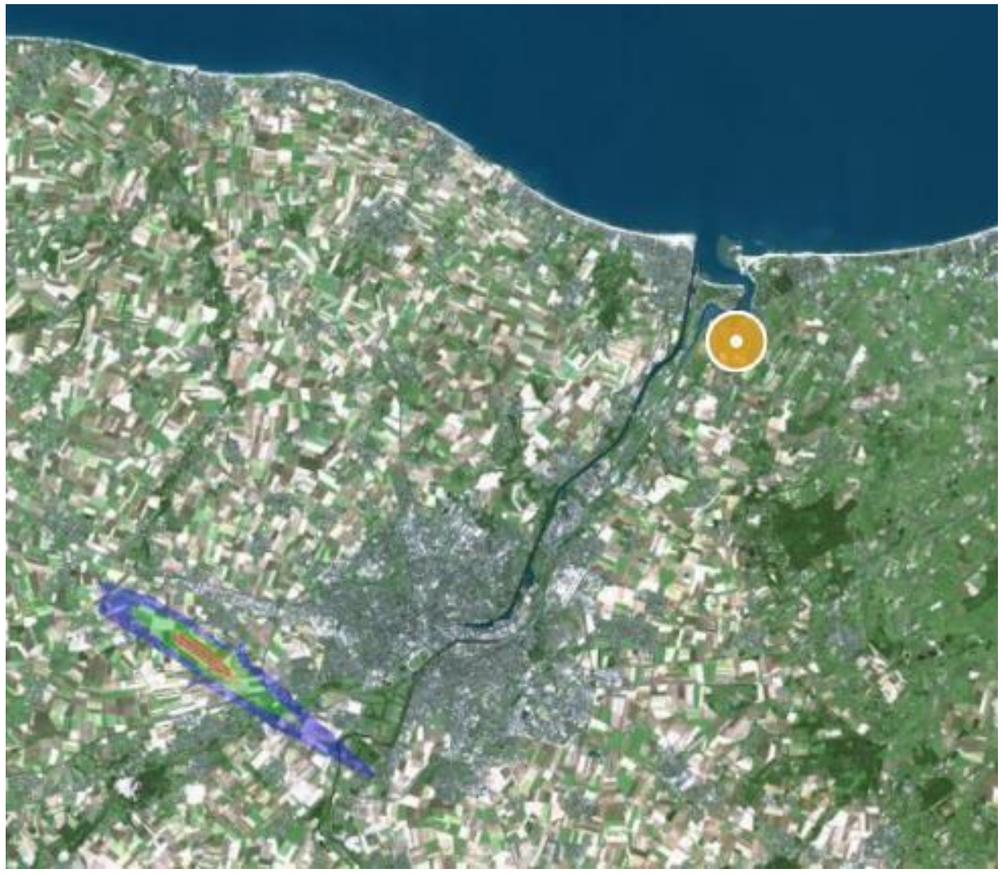


Figure 125 : Situation du projet vis-à-vis du PEB de l'aéroport de Caen (Source : Géoportail)

Le secteur d'implantation du projet se situe dans une zone d'ambiance sonore globalement calme, éloignée des grandes infrastructures de transport. La RD514, seule infrastructure classée à proximité, est située à environ 170 m du site, et classée en catégorie 3 ou 4 selon les tronçons, avec des niveaux de bruit inférieurs à 55 dB(A) en journée et 50 dB(A) la nuit d'après les cartes stratégiques de bruit. Le projet n'est concerné par aucun Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) ni Plan d'Exposition au Bruit (PEB).

Ainsi, l'environnement sonore constitue un enjeu faible pour le projet. Toutefois, la vocation touristique de la Maison de la Nature et de l'Estuaire incite à maintenir des conditions de tranquillité acoustique favorables au cadre environnemental. Il conviendra donc de veiller à préserver cette qualité sonore, en limitant les sources de bruit liées à la phase chantier du projet, et à l'exploitation du site.

9.2. Qualité de l'air

Cette phase consiste à caractériser la qualité de l'air actuelle dans le domaine d'étude. Elle sera faite par le biais : •

- D'une analyse des moyens politiques et stratégiques mise en place à différentes échelles pour encadrer les actions contre le problème de la pollution de l'air et de ses effets sur la santé des populations •
- D'une analyse des résultats des mesures des stations ATMO Normandie (association agréée de surveillance de la qualité de l'air en région Normandie).

9.2.1. Documents-cadres

9.2.1.1. *Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SDRADDET)*

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires de la Normandie (SRADDET) a été adopté par le Conseil régional en 2019 et approuvé par le préfet le 2 juillet 2020.

Ce document fixe des objectifs de moyen et longs termes en matière :

- D'équilibre et d'égalité des territoires, d'implantation des infrastructures d'intérêt régional, de désenclavement des territoires ruraux ;
- D'habitat et de gestion économe de l'espace ;
- D'intermodalité et de développement des transports ;
- De lutte contre le changement climatique et de maîtrise de l'énergie ;
- De réduction de la pollution de l'air ;
- De protection et de restauration de la biodiversité ;
- De prévention et de gestion des déchets.

Il est à la fois prospectif, prescriptif (en matière d'aménagement et d'urbanisme) et intégrateur de différents schémas existants (environnement, transports...).

Le SDRADDET a déjà été présenté dans la partie 5.2.1 SDRADDET.

9.2.1.1. Plan Climat Air et Energie (PCAET)

Les plans Climat Air et Energie territoriaux (PCAET) sont des outils réglementaires permettant à la collectivité de mettre en place une politique transversale d'amélioration de la qualité de l'air et d'atténuation ou d'adaptation au changement climatique. Ils comprennent un diagnostic, une stratégie territoriale, un plan d'action et un dispositif de suivi et d'évaluation.

Depuis l'année 2022, le plan d'action doit obligatoirement contenir une partie relative à la qualité de l'air (PAQA, article 85 de la loi n°2019-1428 d'orientation des mobilités du 24 décembre 2019).

Le PCAET a déjà été présenté dans la partie 5.2.1 SDRADDET.

9.2.1.2. *Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)*

Introduit par le Code de l'Environnement (Partie législative, Section 2 : Plans de protection de l'atmosphère) et mis en application par le décret du 25 mai 2001, le PPA fixe des objectifs de réduction de polluants atmosphériques pouvant nécessiter la mise en place de mesures contraignantes spécifiques à la zone couverte par le plan (à la différence du SRCAE qui fixe seulement des orientations et recommandations pour atteindre les objectifs de qualité).

Le PPA vise à ramener les concentrations en polluants à un niveau inférieur aux valeurs limites fixées sur la base des connaissances scientifiques. Le but étant d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.

Le PPA concerne les agglomérations de plus de 250 000 habitants et les zones où les concentrations des polluants dépassent ou risquent de dépasser les valeurs limites. Les polluants visés sont en priorité ceux réglementés tels que le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote, les particules en suspension, le plomb, le monoxyde de carbone et le benzène. D'autres polluants peuvent également être traités, mais en dehors d'une base réglementaire.

En Normandie, un seul PPA existe. Il s'agit du PPA Vallée de la Seine et il couvre les départements de l'Eure et de la Seine-Maritime (approuvé en décembre 2023).

Le projet n'est pas concerné par un PPA.

9.2.1.3. *Plan National Santé Environnement (PNSE)*

Le troisième PNSE (période 2015-2019) témoigne de la volonté du gouvernement de réduire autant que possible et de façon la plus efficace les impacts des facteurs environnementaux sur la santé afin de permettre à chacun de vivre dans un environnement favorable à la santé.

Le PNSE 3 comporte une centaine d'actions à mettre en place, notamment concernant la qualité de l'air :

- Action n°42 : cartographier la qualité de l'air des zones sensibles ;
- Action n°50 : élaborer un nouveau Programme de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques nocifs pour la santé et ayant un impact sur le climat (PREPA) ;
- Action n°51 : réduire les émissions liées aux secteurs résidentiel et agricole ;
- Action n°52 : améliorer les connaissances liées à la qualité de l'air à différentes échelles et mieux caractériser les sources ;
- Action n°99 : développer la diffusion de l'information visant à favoriser la prise en compte de la qualité de l'air et de ses impacts sanitaires, notamment sur les personnes vulnérables (jeunes enfants, …), dans les projets d'aménagement et d'urbanisme (installation de crèches, écoles à proximité d'axes à fort trafic routier), notamment dans le cadre du porter à connaissance de l'État lors de l'élaboration des documents d'urbanisme ;
- Action n°100 : donner aux communes et aux intercommunalités le pouvoir de mettre en œuvre des zones de restriction de circulation sur leur territoire afin de réduire notamment les émissions de particules et d'oxydes d'azote.

Le quatrième PNSE (période 2021-2025) a pour ambition de mieux comprendre les risques environnementaux auxquels la population est exposée afin de mieux la protéger. Il est fondé autour de 4 axes et 19 actions dont certaines, comme pour le plan précédent, concernent la qualité de l'air telles que :

- Action n°1 : Connaître l'état de l'environnement à côté de chez soi et les bonnes pratiques à adopter (la qualité de l'air, la présence d'allergènes, des situations climatiques particulières, pics de pollution…) ;
- Action n°13 : Améliorer la qualité de l'air intérieur au-delà des actions à la source sur les produits ménagers et les biocides ;
- Action n°15 : Créer une plateforme collaborative pour les collectivités sur les actions en santé environnement et renforcer les moyens des territoires pour réduire les inégalités territoriales en santé environnement (formations sur la qualité de l'air extérieur, …).

9.2.2. Réglementation française

La réglementation française pour l'air ambiant s'appuie principalement sur des directives européennes.

La directive européenne n° 96/62/CE du 27 Septembre 1996 a été transcrite en droit français par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) du 30 décembre 1996, aujourd'hui codifiée. Cette loi a notamment institué le « droit de respirer un air qui ne nuise pas à la santé », ainsi que « le droit à l'information sur la qualité de l'air et ses effets ».

Le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air définit la liste des polluants à suivre ainsi que seuils réglementaires.

Les polluants réglementés pour la qualité de l'air sont :

- Le dioxyde d'azote (NO_2) ;
- Les particules en suspension (PM_{10} et $PM_{2,5}$) ;
- Le dioxyde de soufre (SO_2) ;
- L'ozone (O_3) ;

- Le monoxyde de carbone (CO) ;
- Les composés organiques volatils (COV) ;
- Le benzène ;
- Les métaux lourds (plomb, arsenic, cadmium, nickel) ;
- Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (le traceur du risque cancérogène utilisé est le Benzo(a)pyrène).

Les seuils réglementaires pour la qualité de l'air sont définis selon différentes typologies dont la définition est donnée ci-dessous.

Objectif de qualité, un **niveau à atteindre à long terme et à maintenir**, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Valeur cible, un **niveau à atteindre**, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Valeur limite, un niveau à atteindre dans un délai donné et **à ne pas dépasser**, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Seuil d'information et de recommandation, un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

Seuil d'alerte, un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, **justifiant l'intervention de mesures d'urgence**.

La synthèse des seuils réglementaires pour la qualité de l'air est présentée dans les tableaux suivants :

Tableau 10 : Seuils réglementaires pour la qualité de l'air extérieur (Source : ministère de la transition écologique)

OMS / UE / FR = origines des valeurs

DIOXYDE D'AZOTE (NO_2)		
Objectif de qualité	40 µg/m³ (FR)	En moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 µg/m³ (UE)	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
	40 µg/m³ (UE)	en moyenne annuelle
Niveau critique pour la protection de la végétation (NOx)	30 µg/m³ (UE)	en moyenne annuelle d'oxydes d'azote
Seuil d'information et de recommandation	200 µg/m³ (FR)	en moyenne horaire
Seuils d'alerte	400 µg/m³ (UE)	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	ou si 200 µg/m³ en moyenne horaire à J-1 et à J et prévision de 200 µg/m³ à J+1 (FR)	

OXYDES D'AZOTE (NO_x)		
Niveau critique pour la protection de la végétation	30 µg eq NO2 .m^{-3} (UE)	en moyenne annuelle

PARTICULES (PM10)		
Objectif de qualité	30 µg/m³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 µg/m³ (UE)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
	40 µg/m³ (UE)	en moyenne annuelle
Seuil d'information et de recommandation	50 µg/m³ (FR)	en moyenne sur 24 heures
Seuil d'alerte	80 µg/m³ (FR)	en moyenne sur 24 heures

PARTICULES (PM2,5)		
Objectif de qualité	10 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	20 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	25 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle

DIOXYDE de SOUFRE (SO_2)		
Objectif de qualité	50 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	350 µg/m³ **(UE)**	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an
	125 µg/m³ **(UE)**	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Niveau critique pour la protection des écosystèmes	20 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle et en moyenne sur la période du 1er octobre au 31 mars
Seuil d'information et de recommandation	300 µg/m³ **(UE)**	en moyenne horaire
Seuil d'alerte	500 µg/m³ **(UE)**	en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives

OZONE (O_3)		
Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	120 µg/m³ (FR)	pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures par an
Objectif de qualité pour la protection de la végétation	6 000 µg/m³.h (FR)	en AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	120 µg/m³ (UE)	maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (en moyenne sur 3 ans)
Valeur cible pour la protection de la végétation	18 000 µg/m³.h. (UE)	en AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h (en moyenne sur 5 ans)
Seuil d'information et de recommandation	180 µg/m³ (UE)	en moyenne horaire
Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population	240 µg/m³ (UE)	en moyenne horaire

Seuils d'alerte nécessitant la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence	1er seuil : 240 µg/m³ (UE)	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	2ème seuil : 300 µg/m³ (FR)	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	3ème seuil : 360 µg/m³ (FR)	en moyenne horaire
MONOXYDE de CARBONE (CO)		
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	10 mg/m³ soit 10 000 µg/m³ (FR)	pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures
BENZÈNE (C_6H_6)		
Objectif de qualité	2 µg/m³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	5 µg/m³ (UE)	en moyenne annuelle

MÉTAUX LOURDS			
Objectif de qualité	Plomb (Pb)	0.25 µg/m³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine		0,5 µg/m³ (UE)	
Valeur cible	Arsenic (As)	6 ng/m³ (UE)	en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM10
	Cadmium (Cd)	5 ng/m³ (UE)	
	Nickel (Ni)	20 ng/m³ (UE)	

BENZO(A)PYRÈNE (B[A]P)		
Valeur cible	1 ng/m³ (UE)	en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM10

9.2.3. Recommandation de l'OMS

Fin septembre 2021, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a adopté **de nouvelles lignes directrices mondiales sur la qualité de l'air et recommande le respect de nouveaux seuils** de concentrations de polluants atmosphériques.

Bien que les lignes directrices sur la qualité de l'air de l'OMS ne soient pas juridiquement contraignantes, elles se définissent, et l'OMS insiste sur ce point, comme des valeurs cibles **pour réduire le fardeau pour la santé liée à la pollution de l'air ambiant**. L'objectif est d'atteindre ces nouveaux seuils plus bas et par conséquent plus exigeants, ce qui conduira à renforcer les politiques de réduction des niveaux des polluants dans l'air et permettra de diminuer la morbidité et la mortalité attribuables à l'exposition à la pollution dans le monde, et mieux protéger la santé de tous.

La Commission européenne a lancé, en janvier 2022, une consultation sur la révision de la réglementation relative à la qualité de l'air et ambitionne, avant fin 2022, d'aligner plus étroitement les normes européennes sur les recommandations de l'OMS comme le réclament depuis des années certains acteurs (ANSES, Cour des comptes européenne, etc).

Le tableau suivant montre les seuils de l'OMS recommandés en 2021 par rapport à ceux préconisés en 2005.

Tableau 11 : Seuils de recommandation de l'OMS (Source : OMS)

Polluant	Durée retenue pour le calcul des moyennes	Seuils de référence OMS 2005 Concentrations	Seuils de référence OMS 2021 Concentrations
PM2,5 (µg/m³)	Année	10	5
	24 heures[a]	25	15
PM10 (µg/m³)	Année	20	15
	24 heures[a]	50	45
NO_2 (µg/m³)	Année	40	10
	24 heures[a]	--	25
O_3 (µg/m³)	Pic saisonnier[b]	--	60
	8 heures[a]	100	100
SO_2 (µg/m³)	24 heures[a]	20	40
CO (µg/m³)	24 heures[a]	--	4

[a] 99ème percentile (3 à 4 jours de dépassement par an)

[b] Moyenne de la concentration moyenne journalière maximale d'O_3 sur 8 heures au cours des six mois consécutifs où la concentration moyenne d'O_3 a été la plus élevée

Les seuils de référence OMS sont de plus en plus exigeants pour réduire les effets de la pollution de l'air ambiant sur la santé.

9.2.4. Les principaux polluants atmosphériques et leurs effets sur la santé et l'environnement

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont choisis, car ils sont représentatifs de certains types de pollution (industrielle ou automobile) et/ou parce que leurs effets nuisibles pour l'environnement et/ou la santé sont avérés. Ces polluants et leurs effets sont présentés dans le tableau suivant :

Polluants	Origine	Impact sur l'Environnement	Impact sur la santé
OXYDES D'AZOTE (NOx) (NOx = NO + NO_2)	**Toutes combustions à haute température** de combustibles fossiles (charbon, fioul, essence ...). Le monoxyde d'azote (NO) rejeté par les pots d'échappement s'oxyde dans l'air et se transforme en dioxyde d'azote (NO_2) qui est à 90% un polluant «secondaire».	→ rôle de précurseur pour la formation d'ozone dans la basse atmosphère, → contribuent aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, → contribuent à la concentration de nitrates dans les sols.	▶ NO_2 : gaz irritant pour les bronches (augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques et favorise les infections pulmonaires infantiles), ▶ NO non toxique pour l'homme aux concentrations environnementales.
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP) ET COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS (COV)	Combustions incomplètes, utilisation de solvants (peintures, colles) et de dégraissants, produits de nettoyage, remplissage de réservoirs automobiles, de citernes ...	→ précurseurs dans la formation de l'ozone, → précurseurs d'autres sous-produits à caractère oxydant (PAN, acide nitrique, aldéhydes ...).	▶ Effets divers selon les polluants dont irritations et diminution de la capacité respiratoire, ▶ Considérés pour certains comme cancérogènes pour l'homme (benzène, benzo-(a)pyrène), ▶ Nuisances olfactives fréquentes.
OZONE (O_3)	Polluant secondaire, produit dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire par des réactions complexes entre certains polluants primaires (NOx, CO et COV) et principal **indicateur de l'intensité de la pollution photochimique.**	→ perturbe la photosynthèse et conduit à une baisse de rendement des cultures (5 à 10% pour le blé en Ile-de-France, selon l'INRA), → nécroses sur les feuilles et les aiguilles d'arbres forestiers, → oxydation de matériaux (caoutchoucs, textiles, ...), → contribue à l'effet de serre.	▶ Gaz irritant pour l'appareil respiratoire et les yeux, ▶ Associé à une augmentation de la mortalité au moment des épisodes de pollution (Étude ERPURS/ORS Ile-de-France).
PARTICULES ou poussières en suspension (PM)	Combustions industrielles ou domestiques, transport routier diesel, origine naturelle (volcanisme, érosion ...). Classées en fonction de leur taille : • PM10 : particules de diamètre inférieur à 10 µm (retenues au niveau du nez et des voies aériennes supérieures) • PM2,5 : particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires)	→ contribuent aux salissures des bâtiments et des monuments : • coût du ravalement des bâtiments publics d'Ile-de-France 1,5 à 7 milliards de francs par an (Source PRQA Ile-de-France), • coût du nettoyage du Louvre en 1995 : de l'ordre de 30 millions de francs (Source PRQA Ile-de-France).	▶ Irritation et altération de la fonction respiratoire chez les personnes sensibles, ▶ Peuvent être combinées à des substances toxiques voire cancérigènes comme les métaux lourds et des hydrocarbures, ▶ Associées à une augmentation de la mortalité pour causes respiratoires ou cardiovasculaires (ERPURS/ORS Ile-de-France). ▶ Particules issues du diesel cancérigène certain (OMS).
DIOXYDE DE SOUFRE (SO_2)	**Combustions** de combustibles fossiles (fioul, charbon, lignite, gazole...) contenant du **soufre**. La nature émet aussi des produits soufrés (volcans).	→ contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, → dégrade la pierre (cristaux de gypse et croûtes noires de micro particules cimentées).	▶ Irritation des muqueuses de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques).
MONOXYDE DE CARBONE (CO)	**Combustions incomplètes** (gaz, charbon, fioul ou bois), dues à des installations mal réglées (chauffage domestique) et provenant principalement des gaz d'échappement des véhicules.	→ participe aux mécanismes de formation de l'ozone, → se transforme en gaz carbonique CO_2 et contribue ainsi à l'effet de serre.	▶ Intoxications à fortes teneurs provoquant maux de tête et vertiges (voir le coma et la mort pour une exposition prolongée). Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang.
MÉTAUX LOURDS plomb (Pb), mercure (Hg), arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni)	Proviennent de la **combustion** des charbons, pétroles, ordures ménagères mais aussi de certains **procédés industriels** (production du cristal, métallurgie, fabrication de batteries électriques). Plomb : principalement émis par le trafic automobile jusqu'à l'interdiction totale de l'essence plombée (01/01/2000).	→ contamination des sols et des aliments, → s'accumulent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique.	▶ S'accumulent dans l'organisme, effets toxiques à plus ou moins long terme, ▶ Affectent le système nerveux, les fonctions rénales hépatiques, respiratoires ...

Figure 126 : Effets des principaux polluants

9.2.5. Analyse de la situation actuelle

9.2.5.1. *Données sur l'occupation des sols et sur la population*

Il convient de s'intéresser à la population et à la composition du domaine géographique d'étude.

Cette démarche a pour objectif principal d'identifier les lieux sensibles et de définir la sensibilité de la population vis-à-vis des effets sanitaires imputables à la pollution atmosphérique, étant entendu que les enfants et les personnes âgées sont plus sensibles à ses effets.

9.2.5.1.1. Occupation du sol et profil de la population

Pour rappel, certaines de ces données ont déjà été présentées précédemment :

- Occupation du sol (partie 5.1 Occupation des sols) : la commune de Sallenelles est principalement composée de prairie et ne contient que 12.6% de zones urbanisées ;
- Profil de la population (partie 5.3 Démographie) : la commune de Sallenelles comptait 293 habitants en 2021, avec une population globalement stable depuis 20 ans (plus ou moins 10 habitants). La population est globalement vieillissante, avec une majorité d'habitants entre 60 et 74 ans (23.8% en 2021) ;
- Emploi et population active : Sur 119 actifs ayant un emploi, seuls 10 travaillent dans la commune (soit 8.7%).

À noter qu'à Sallenelles, 16.7% de la population a moins de 14 ans et 35% a plus de 60 ans.

L'étude de la population permet de définir la sensibilité de celle-ci face à la pollution atmosphérique. En effet, les populations de moins de 14 ans et de plus de 60 ans constituent les tranches d'âge les plus sensibles à la pollution atmosphérique. Ainsi, à Sallenelles, environ 51.7% de la population est sensible à la pollution atmosphérique.

Plus de 91 % des actifs ayant un emploi ne travaillent pas sur leur commune de résidence, ce qui les expose moins à la pollution émise à Sallenelles.

9.2.5.2. *Identification des sites sensibles*

Il a été recherché la présence de sites dits « sensibles » à la pollution atmosphérique proche de la zone d'étude. On entend par lieux « sensibles », toutes les structures fréquentées par des personnes plus particulièrement sensibles aux effets de la pollution atmosphérique (enfants, personnes âgées ou malades), à savoir :

- Les crèches, les écoles maternelles et élémentaires ;
- Les hôpitaux ;
- Les résidences de personnes âgées.

Aucun site sensible n'est présent sur la commune de Sallenelles. La résidence pour séniors la plus proche se trouve à Ouistreham, à 2.5 km du projet. L'école maternelle, l'école élémentaire et la crèche les plus proches se trouvent à Ouistreham, à environ 2 km du projet. L'Hôpital le plus proche se trouve à Ouistreham, à 2.5km du projet.

Aucun site sensible n'est présent aux alentours du projet.

9.2.6. Identification des principales sources d'émissions atmosphériques

9.2.6.1. *Inventaire des émissions*

Dans le Calvados, l'agriculture et le secteur résidentiel sont les émetteurs majoritaires des polluants listés ci-dessous.

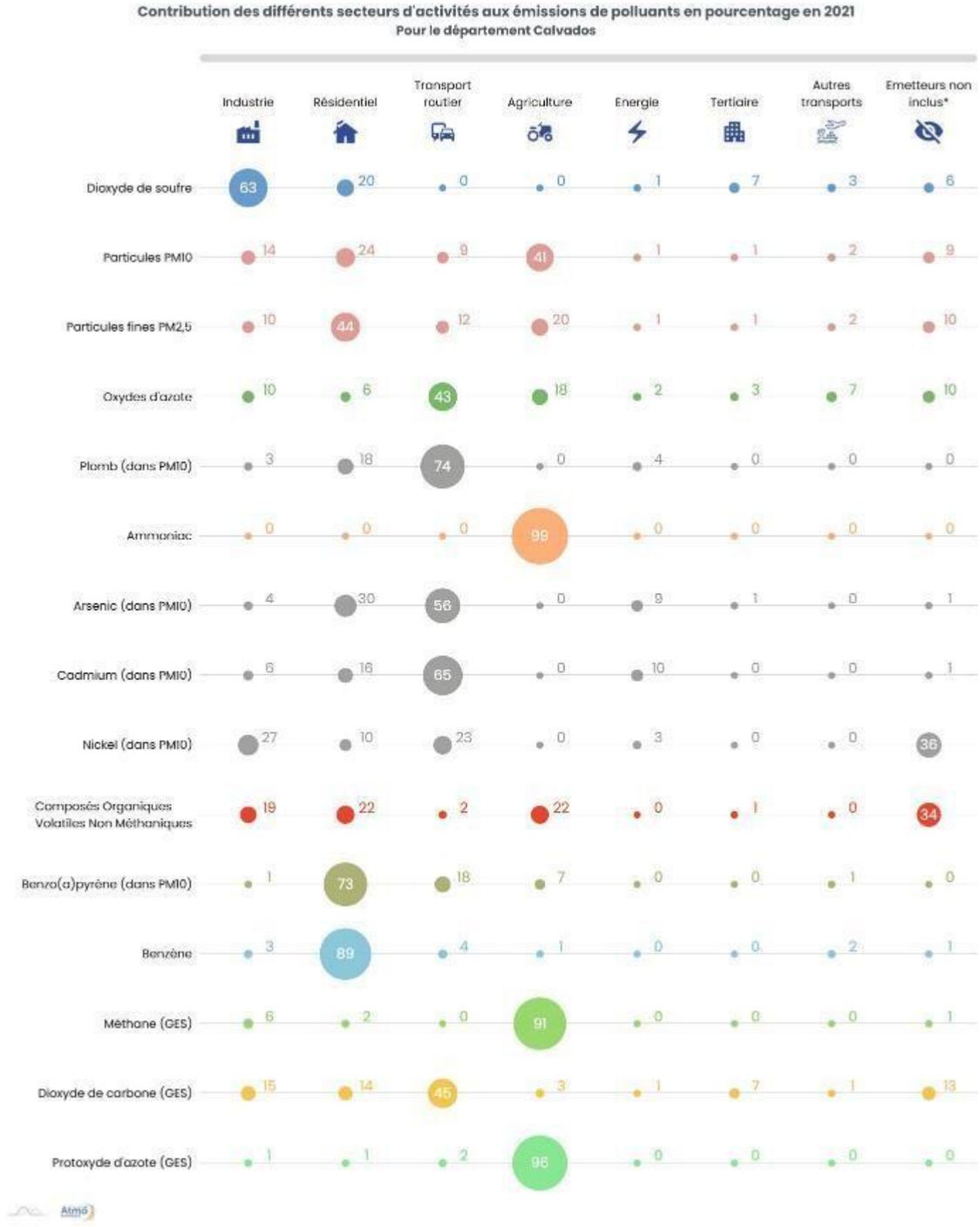


Figure 127 : Contribution des différents secteurs aux émissions de polluants en pourcentage en 2021 (source : ATMO Normandie)

9.2.6.2. *Parcelles agricoles*

Les pratiques agricoles peuvent aggraver la qualité de l'air. Malgré la présence de parcelles agricoles à Sallenelles, on soulignera que la commune est à l'écart des zones de grandes cultures de la plaine. En effet, les prairies sont majoritaires sur la commune.

9.2.6.3. *Inventaire des plateformes aéroportuaires*

L'aéroport le plus proche du projet est celui de Caen, situé à 18 km au sud-ouest de Sallenelles.

9.2.6.4. *Inventaire des axes routiers*

Le trafic routier est une source importante de Nox. La zone du projet se situe à proximité de l'axe de la RD514, qui peut constituer une source de pollution, surtout en période estivale.

9.2.6.5. *Inventaire des industriels*

Les industries émettant des polluants dans l'air sont classées ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) et sont enregistrées dans le registre français des rejets et des transferts de polluants (iREP).

Aucune ICPE n'est recensée sur la zone d'étude.

9.2.7. Données existantes sur la qualité de l'air

9.2.7.1. *Mesures des stations permanentes ATMO Normandie*

ATMO Normandie est l'association agréée par l'Etat pour surveiller, informer et accompagner les acteurs sur l'ensemble du territoire normand. Elle est issue de la fusion en 2016 d'Air Com et d'Air Normand, les anciens réseaux de surveillance de la qualité de l'air en Basse et Haute-Normandie.

Les principales missions d'ATMO Normandie sont de :

- Assurer la surveillance de la qualité de l'air sur tout le territoire ;
- Rendre accessible la connaissance ;
- Mettre l'expertise d'ATMO Normandie au service des acteurs et favoriser les coopérations pour trouver des solutions.

9.2.7.2. *Réseau de surveillance*

Le dispositif de surveillance, notamment le réseau de mesure régional, est dimensionné pour répondre aux exigences réglementaires, mais aussi aux problématiques de qualité de l'air liées au contexte local comme par exemple la présence d'un réseau routier dense dans une zone fortement peuplée.

Ce dispositif est composé d'un réseau de mesures fixes continues, complété de mesures discontinues et d'outils de modélisation. À l'aide de ces derniers, des cartes des niveaux moyens annuels, intégrant les résultats de mesure aux stations, sont réalisées chaque année pour les principaux polluants réglementés.

D'après la carte du réseau des stations permanentes, les stations les plus proches de la zone d'étude sont celles de :

- Ouistreham – Baie de l'Orne
- Caen – chemin vert

Ce sont des stations de fond ; c'est-à-dire qu'elles ne sont pas influencées par une source de polluant locale identifiée. Ces stations permettent donc une mesure d'ambiance générale de la pollution de fond, représentative d'un large secteur géographique autour d'elle.

Voici leurs caractéristiques :

Station Ouistreham – Baie de l'Orne	**Station Caen – Chemin Vert**
Type : fixe de fond	**Type :** fixe de fond
Adresse : Chemin de la Pointe du Siège, 14150 Ouistreham	**Adresse :** Rue Pierre Corneille 14000 Caen
Distance au projet : 1.8 km	**Distance au projet :** 13.7km
Polluants mesurés : O_3	**Polluants mesurés :** NO_2, O_3, PM10, PM2,5

Les résultats présentés ci-après sont issus des stations ATMO Normandie pour l'année 2024. Le bilan de la qualité de l'air pour la région de 2023 est également utilisé.

Pour les autres polluants non mesurés à ces stations ci-dessus, nous présenterons les résultats des concentrations moyennes pour le département du Calvados provenant du rapport annuel d'ATMO Normandie 2023.

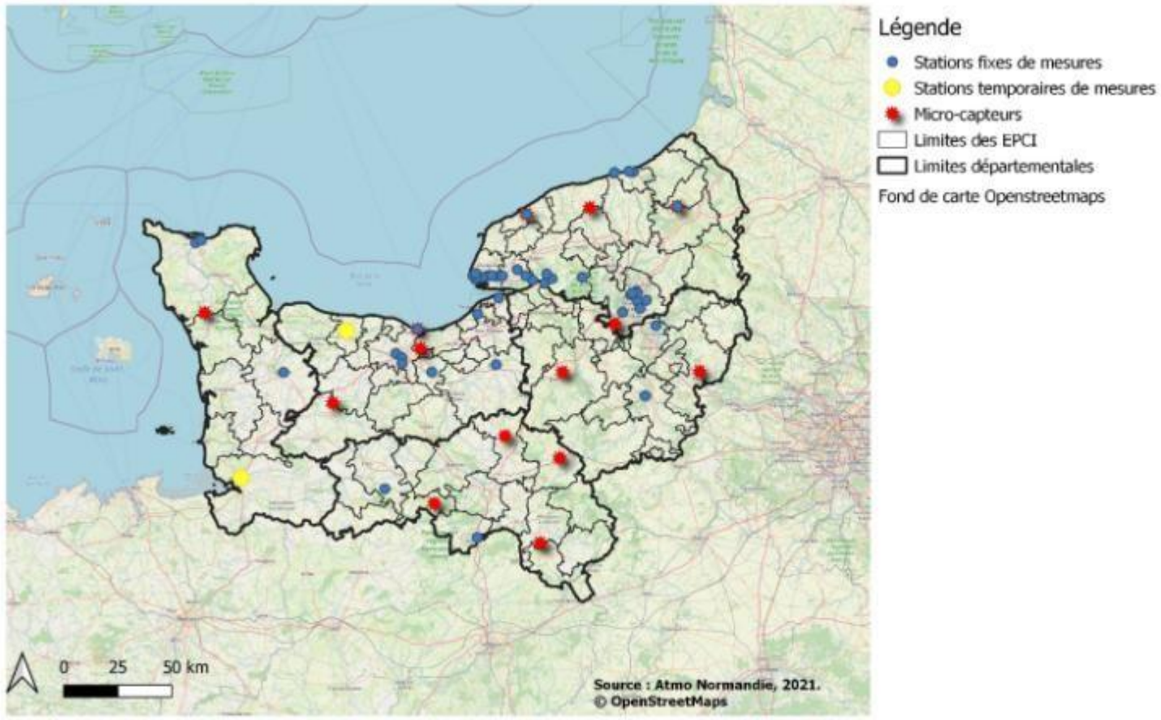


Figure 128 : Station de mesures d'ATMO Normandie

9.2.7.3. *Résultats des mesures ATMO Normandie*

9.2.7.3.1. Dioxyde d'azote (NO2)

Le dioxyde d'azote (NO_2) est un bon traceur de la pollution d'origine automobile.

Les émissions d'oxydes d'azote NOx (= NO_2 + NO) apparaissent dans toutes les combustions à haute température de combustibles fossiles (charbon, fuel, pétrole, …).

Le dioxyde d'azote est un polluant indicateur des activités de transport, notamment le trafic routier. Il est en effet directement émis par les sources motorisées de transport, et dans une moindre mesure par le chauffage résidentiel.

Sur l'ensemble des stations de mesures d'ATMO Normandie, les concentrations de NO2 mesurées dans l'air en 2023 sont en légère baisse par rapport à 2022. Cette baisse générale peut être attribuée à une situation météorologique peu propice à l'accumulation des polluants en 2023 (pluies et vents, absence de froid hivernal) et aux efforts faits pour limiter les émissions d'oxydes d'azote.

La station de Caen-Chemin Vert mesure le dioxyde d'azote, les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 12 : Mesures du dioxyde d'azote

Valeurs réglementaires NO_2 (µg/m³)			**Concentration moyenne annuelle en 2024 (µg/m³)**
Type de norme	Grandeurs caractéristiques	Valeur de la norme	Station Caen – Chemin Vert
Valeur limite	Moyenne annuelle	40	9 (contre 11 en 2023)
Recommandation OMS 2021	Moyenne annuelle	40	

La concentration de dioxyde d'azote relevé à la station de Caen – Chemin Vert est inférieure à la valeur limite et respecte également les seuils de recommandation de l'OMS. La tendance annuelle de 2024 suit le bilan constaté pour l'ensemble de la région en 2023.

Au total, la station Caen – chemin vert recense 7 jours de dépassent de la recommandation de l'OMS (

Au total, la station Caen – Chemin Vert recense 7 jours de dépassement du seuil de 25 µg/m³, ce qui est supérieur à la recommandation de l'OMS (3 jours maximum).

9.2.7.3.2. Particules fines PM10 et PM2.5

Les émetteurs de particules en suspension sont nombreux et variés : transport routier, combustion industrielle, chauffage urbain, incinérateurs des déchets.

Dans le Calvados en 2023, toutes les concentrations de particules PM10 et PM2.5 respectaient les valeurs limites européennes. Toutes les stations respectaient également l'objectif de qualité pour les PM2.5. Cependant, toujours pour les PM2.5, aucune station ne respectait les valeurs recommandées par l'OMS.

Certaines stations de la région ne respectaient pas les recommandations pour les PM10. ATMO Normandie estime un total de 43 341 personnes exposées à plus de 15 µg/m 3 de PM10 en 2023.

Les résultats des concentrations des particules PM10 relevées à la station de Caen-Chemin Vert sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 13 : Mesures des particules PM10

Valeurs réglementaires PM10 (µg/m³)			**Concentration moyenne annuelle 2024 (µg/m³)**
Type de norme	Grandeurs caractéristiques	Valeur de la norme	Station Caen – Chemin Vert
Objectif de qualité	Moyenne annuelle	30	11 (contre 12 en 2023)
Valeur limite	Moyenne annuelle	40	
Recommandation OMS 2021	Moyenne annuelle	15	

La valeur limite, l'objectif de qualité et la recommandation de l'OMS sont respectés à la station de Caen-Chemin Vert.

Au total, la station Caen – Chemin Vert recense 1 jour de dépassement de 45ug/m³. Ce résultat reste conforme à la recommandation de l'OMS, qui tolère jusqu'à 3 jours de dépassement.

Le résultat des mesures des particules PM2,5 à la station de Caen-Chemin Vert est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 14 : Mesures des particules PM2,5

Valeurs réglementaires PM2,5 (µg/m³)			**Concentration moyenne annuelle 2024 (µg/m³)**
Type de norme	Grandeurs caractéristiques	Valeur de la norme	Station Caen – Chemin Vert
Objectif de qualité	Moyenne annuelle	10	7 (contre 8 en 2023)
Valeur cible	Moyenne annuelle	20	
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Moyenne annuelle	25	
Recommandation OMS 2021	Moyenne annuelle	5	

Seule la recommandation de l'OMS n'est pas respectée pour la station Caen – Chemin Vert en 2024.

9.2.7.3.3. Ozone (O_3)

L'ozone protège les organismes vivants en absorbant une partie des UV dans la haute atmosphère. Mais à basse atmosphère, ce gaz est nuisible si sa concentration augmente trop fortement. C'est le cas suite à des réactions chimiques impliquant le dioxyde d'azote et les hydrocarbures (polluants d'origine automobile).

L'ozone est un polluant secondaire : il est produit à partir des polluants dits primaires qui sont présents dans les gaz d'échappement. De plus, l'ozone est principalement produit lors de la période estivale, car sa formation nécessite la présence des rayons solaires.

Les valeurs réglementaires pour la protection de la santé humaine ne se basent pas sur la moyenne annuelle du fait de son caractère saisonnier, mais sur une moyenne sur 8 heures.

Les résultats des mesures de l'ozone relevés aux stations de Caen-chemin Vert et de Ouistreham sont présentés ci-dessous.

Tableau 15 : Mesures de l'ozone

Valeurs réglementaires			Résultats en 2024	
Type de norme	Grandeurs caractéristiques	Valeur de la norme	Station Caen – Chemin Vert	Station Ouistreham
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (en moyenne sur 3 ans)	120 µg/m³	6 jours	1 jour

L'ozone est un indicateur de la pollution photochimique à la hausse sur les vingt dernières années. Les concentrations les plus élevées se rencontrent l'été, les jours où la chaleur et l'ensoleillement sont forts. En Normandie, les concentrations moyennes de ce gaz polluant sont à la hausse sur toutes les stations depuis de nombreuses années. A contrario, les épisodes de pollution sont plus rares que par le passé.

La valeur cible pour la santé humaine est respectée pour les stations Caen-chemin Vert et de Ouistreham en 2024.

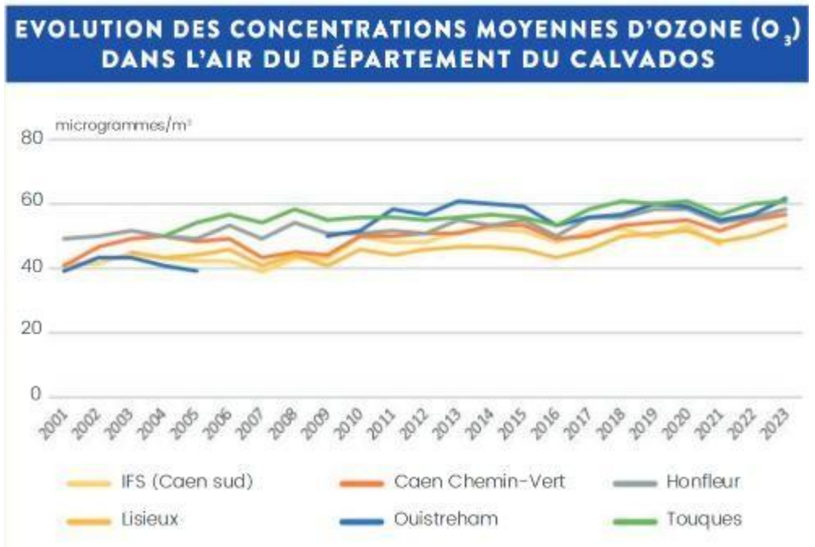


Figure 129 : Evolution des concentrations moyennes d'ozone dans l'air du département du Calvados

9.2.7.3.4. Benzène (C_6H_6)

Le benzène est un Hydrocarbure Aromatique Monocyclique (HAM).

En Normandie, le benzène est essentiellement issu du secteur résidentiel-tertiaire, du transport routier et de l'industrie pétrochimique :

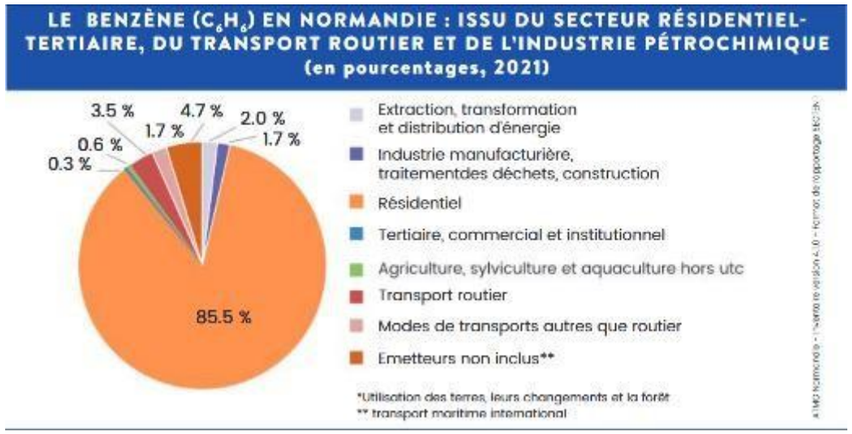


Figure 130 : Répartition des sources d'émission du benzène en 2021

En Normandie en 2024, la pollution par le benzène respecte les seuils réglementaires européens. La seule station de fond urbain à réaliser des mesures fixes de benzène en Normandie est celle du Havre – Herriot (anciennement le Havre – Massillon) à 35 km du projet. La valeur enregistrée en 2024 est de 0.88 µg/m³, pour un objectif de qualité de 2 µg/m³ et pour une valeur limite de 5 µg/m³.

9.2.7.3.5. Benzo(a)pyrène (BaP)

Le benzo(a)pyrène fait partie de la famille des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP). Le BaP est utilisé comme traceur du risque cancérogène lié aux HAP.

Les HAP se forment lors des combustions incomplètes, en particulier celle de biomasse. Les HAP sont ainsi majoritairement émis par le chauffage au bois, par les combustions non maîtrisées (brûlage de déchets verts, barbecue), ainsi que le trafic routier, en particulier par les véhicules diesel.

Les HAP sont toujours présents sous forme de mélanges complexes et peuvent se trouver sous forme gazeuse ou particulaire dans l'air. Une partie des HAP entre donc dans la composition des particules PM10.

Toutes les concentrations de benzo(a)pyrènes mesurés en Normandie restent sous la valeur cible (maximum de 0.19 µg/m³ pour la station de Saint-Saëns contre une valeur cible de 1 µg/m³).

9.2.7.3.6. Métaux : plomb, arsenic, nickel cadmium

En Normandie, les métaux sont principalement issus du transport routier et d'industries spécifiques (manufacturière, traitement de déchets, construction).

Le plomb (Pb) était principalement émis par le trafic routier jusqu'à l'interdiction totale de l'essence plombée en 2000. Les principales sources actuelles sont la combustion du bois et du fioul, l'industrie, ainsi que le trafic routier (abrasion des freins).

L'arsenic (As) provient de la combustion des combustibles minéraux solides et du fioul lourd ainsi que de l'utilisation de certaines matières premières notamment dans la production du verre, de métaux non ferreux ou la métallurgie des ferreux.

Le cadmium (Cd) est essentiellement émis par l'incinération de déchets, ainsi que la combustion des combustibles minéraux solides, du fioul lourd et de la biomasse.

Le nickel (Ni) est émis essentiellement par la combustion du fioul lourd.

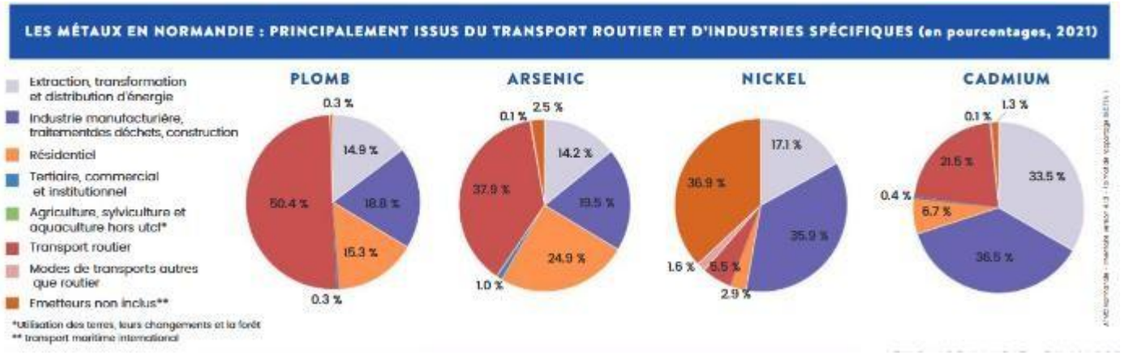


Figure 131 : Répartition des sources d'émission des métaux toxiques

En 2023, la pollution dans la région respecte la réglementation européenne. En plus des 4 métaux réglementés (plomb, arsenic, cadmium et nickel), ATMO Normandie mesure 9 autres concentrations de métaux. La région possède 3 stations de mesures des métaux toxiques, toutes situées en Seine-Maritime :

- Gonfreville l'Orcher, à 40km du projet ;
- Port-Jérôme-sur-Seine, à 64 km du projet ;
- Sotteville-lès-Rouen, à 100km du projet.

Voici les concentrations en métaux lourds pour ces 3 stations en 2023 :

RÉSULTATS POUR LES MÉTAUX TOXIQUES DANS LES PM10 EN 2023 (en ng/m³)

	Gonfreville l'Orcher	Port-Jérôme-sur-Seine	Sotteville-lès-Rouen
Plomb (Pb)	2.0	2.4	2.4
Arsenic (As)	0.2	0.2	0.2
Nickel (Ni)	1.3	1.0	1.1
Cadmium (Cd)	0.0	0.1	0.1
Antimoine (Sb)	0.7	0.6	
Chrome (Cr)	1.2	1.0	
Cobalt (Co)	0.1	0.1	
Cuivre (Cu)	2.5	2.1	
Etain (Sn)	1.7	0.7	
Manganèse (Mn)	2.8	2.4	
Sélénium (Se)	0.6	0.4	
Vanadium (V)	1.0	0.7	
Zinc (Zn)	11.6	8.7	

REPÈRES

Réglementation européenne transcrite par décret (n° 2010-1250 – 21 octobre 2010) :
Valeur limite pour le plomb : 500 ng/m³ en moyenne annuelle
Objectif de qualité : 250 ng/m³ en moyenne annuelle

Valeurs cibles (directive du 15 décembre 2010) :
Arsenic : 6 ng/m³ en moyenne annuelle
Nickel : 20 ng/m³ en moyenne annuelle
Cadmium : 5 ng/m³ en moyenne annuelle

Figure 132 : Concentrations en métaux toxiques dans les 3 stations de Normandie en 2023

9.2.7.3.7. Monoxyde de carbone CO

Le monoxyde de carbone est un polluant primaire qui se forme lors des combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul ou bois). Les sources principales de CO en milieu extérieur sont le trafic routier et le chauffage résidentiel, notamment le chauffage au bois.

En Normandie, la pollution par le monoxyde de carbone (CO) reste faible en 2024. Elle est principalement issue des combustions résidentielles.

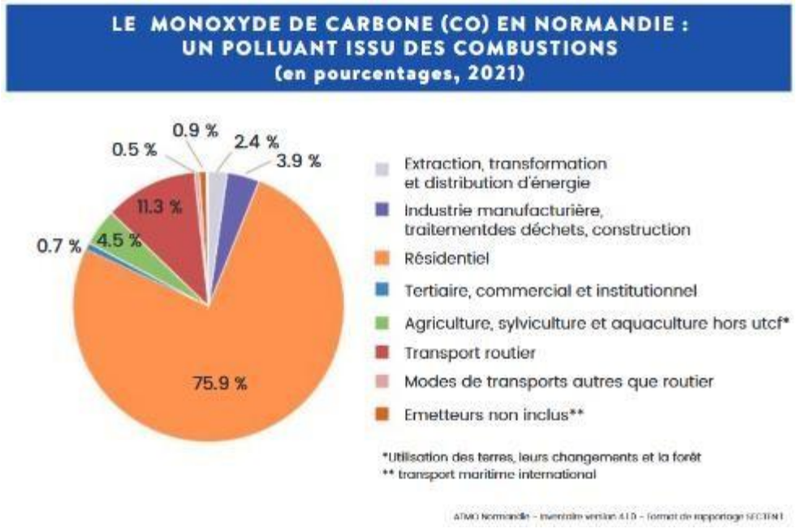


Figure 133 : Répartition des sources d'émission du monoxyde de carbone

Depuis de nombreuses années, les valeurs guides de l'OMS et les seuils européens sont respectés pour le CO sur tous les sites investigués par ATMO Normandie (station de Rouen – Quai de Paris, Gonfreville – l'Orcher, Port-Jérôme sur Seine).

9.2.7.3.8. Dioxyde de soufre SO2

Le dioxyde de soufre (SO_2) est émis lors de la combustion des matières fossiles telles que le charbon, le pétrole et certains gaz, contenant des impuretés en soufre, ainsi que lors de certains procédés industriels.

En Normandie, les émissions de dioxyde de soufre sont principalement issues de l'industrie.

En 2024, la pollution de l'air par le dioxyde de soufre respectait les valeurs limites européennes, mais une station ne respectait pas les valeurs guides de l'OMS. En effet, la station de Port-Jérôme sur Seine atteignait les 18 jours par an de concentration journalière supérieure à 40 (contre 3 par an recommandé par l'OMS). Malgré cela, la pollution par le dioxyde de soufre continue à diminuer en Normandie.

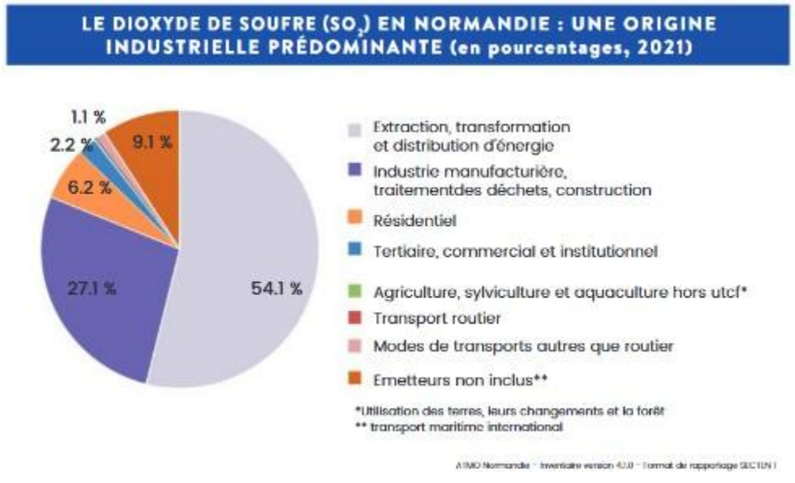


Figure 134 : Répartition des sources d'émission de dioxyde de soufre

La qualité de l'air à Sallenelles et dans sa périphérie immédiate reste globalement satisfaisante au regard des normes européennes et des recommandations de l'OMS, bien que certaines stations régionales dépassent ponctuellement ces seuils.

L'absence de sites sensibles à proximité immédiate du projet ainsi que la nature agricole non intensive de la commune contribuent à une faible exposition locale.

Toutefois, la présence de populations sensibles (enfants et personnes âgées représentant plus de 50 % des habitants), tant au sein de la commune que parmi les visiteurs attendus dans le cadre du développement touristique de la MNE, invite à maintenir une vigilance constante quant aux émissions atmosphériques.

Le projet de restructuration et d'extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire devra donc intégrer ces éléments dans une logique de sobriété environnementale et de sensibilisation du public à la qualité de l'air, en cohérence avec les engagements écologiques du territoire du Calvados.

L'enjeu de la qualité de l'air est faible.

10. SYNTHESE DES ENJEUX

10.1. Tableau de synthèse

Un enjeu environnemental désigne la valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard des préoccupations écologiques, patrimoniales, sociologiques, de qualité de vie et de santé. Les enjeux peuvent s'apprécier par rapport à diverses valeurs :

- Valeurs patrimoniales et liées à la biodiversité (grands écosystèmes nécessaires au maintien d'équilibres biologiques, milieux et paysages remarquables du fait de leur rareté ou de leur diversité) ;
- Critères réglementaires, en liaison avec les engagements de l'État en matière de protection de l'environnement (accords internationaux engageant la France, cadre réglementaire européen, récentes lois françaises sur l'eau, l'air, le bruit, le paysage, les risques et fixant les objectifs de limitation ou de réduction) ;
- Gestion acceptable du risque, eu égard aux risques majeurs naturels et technologiques ;
- Valeurs sociétales, en fonction de la valeur accordée par la société à certains grands principes (le principe de précaution, le principe de participation, le caractère renouvelable des ressources naturelles, le droit des générations futures à disposer d'un environnement préservé, le droit à la santé, et tout principe compatible avec le développement durable).

Les enjeux sont intimement liés aux spécificités locales.

Le tableau de synthèse présentée ci-dessous, a été élaboré à partir d'avis d'experts. Il se base, pour chaque thématique abordée, sur une quantification systématique des enjeux selon trois niveaux : enjeux faibles, modérés et forts. Cette quantification des enjeux prend en compte l'organisation et la vie du territoire.

La gradation des niveaux d'enjeux par thématique a été évaluée suivant la grille suivante :

Enjeu négligeable	Enjeux faibles	Enjeux faibles à modérés	Enjeux modérés	Enjeux forts

Tableau 16: Tableau de synthèse des enjeux

Thématique		Enjeux identifiés	Hiérarchisation de l'enjeu
Milieu physique	**Climat**	Le climat du site, de type océanique tempéré, ne présente pas de contraintes spécifiques liées aux températures ou aux vents dans le cadre du projet. Cependant, les caractéristiques pluviométriques du site, marquées par de fortes précipitations tout au long de l'année, constituent un enjeu à prendre en compte pour le projet. Le projet doit ainsi justifier d'une gestion intégrée des eaux pluviales, afin de limiter le ruissellement, préserver la qualité des milieux naturels voisins et de s'adapter aux épisodes pluviométriques intenses. Aussi, le changement climatique impose une réflexion sur l'adaptabilité du projet dans le temps. La hausse des températures moyennes et la multiplication des périodes sèches doivent être prises en compte. À ce titre, un choix judicieux des matériaux et la végétalisation du site s'imposent afin de limiter le réchauffement des surfaces (effet de l'albedo).	**Modéré**
	Topographie	La Maison de la Nature se situe plutôt dans la partie basse de Sallenelles, avec de légères variations altimétriques entre 4 et 6 mètres. La terrasse de la Maison de la Nature est légèrement en hauteur, comparée à l'étendue d'herbe séparant la maison à l'estuaire. Des talus sont présents le long du chemin piéton. La topographie ne semble pas présenter de contraintes majeures pour le projet. Cependant, la proximité du site avec le niveau de la mer le rend vulnérable à des risques de submersion marine.	**Faible**
	Géologie	D'après la carte géologie 1/50 000 de Caen, l'aire d'étude immédiate se trouve en partie nord sur des dunes et en partie sud sur des dépôts marins sablo-argileux. Les dépôts marins sablo-argileux peuvent être à l'origine d'un aléa retrait-gonflement des argiles. Au vu de la proximité du projet avec le littoral, une réflexion concernant les fondations du projet doit être engagée. Au vu de la perméabilité, une réflexion concernant l'infiltration de l'eau devra être menée.	**Fort**
	Documents de planification de gestion des eaux	**SDAGE Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands** Le projet est concerné par le SDAGE Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands. Le projet devra donc respecter ces prescriptions : Pour répondre aux objectifs de réduction de l'imperméabilisation et de gestion à la source des eaux pluviales (à minima la gestion des eaux courantes), il est indispensable de favoriser l'infiltration des eaux de pluie et de limiter leur transit par les systèmes d'assainissement. Pour cela, les solutions fondées sur la nature telles que les zones tampons végétales sont à privilégier. Le choix de revêtements perméables, de noues ou encore de géotextiles filtrants peuvent être envisagés. Conformément à la disposition 5.5.3, le projet doit adopter une approche intégrée du risque de submersion. En ce sens, le projet de la MNE doit non seulement éviter de renforcer la vulnérabilité de la bande côtière, mais également contribuer à sa résilience, face à ce phénomène accentué par le changement climatique. Le choix d'aménagement du projet prendra en compte cette disposition. Conformément aux orientations 1.1, 1.3 et 1.4 du SDAGE, une identification précise des zones humides présentes sur le site du projet devra être réalisée. En cas d'impact avéré du projet sur les zones humides, l'application de la séquence ERC devra être respectée, conformément aux dispositions en vigueur. **Directive européenne inondation** Le projet devra être compatible avec la stratégie locale de gestion des risques d'inondation du TRI de Caen et de Dives-Ouistreham. Il devra notamment intégrer la gestion du risque inondation dès sa conception, éviter l'imperméabilisation des zones humides (objectif 5), concevoir une gestion intégrée des eaux pluviales (objectif 6) ou encore sensibiliser les visiteurs de la MNE aux risques présents sur le territoire (objectif 3 et 11).	**Fort**

		SAGE Orne aval et Seulles Le projet devra être compatible avec les objectifs du SAGE Orne Aval-Seulles, et notamment en termes de préservation des milieux aquatiques naturels, de gestion intégrée des eaux et réduction de la vulnérabilité des zones urbanisées face aux inondations. **Plan de Prévention Multi-Risques (PPR multi-risques) de la Basse Vallée de l'Orne** Le projet est concerné par les zones rouges (Rs) et zone verte du PPR multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne. Le projet devra donc respecter les différentes prescriptions du PPR multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne.	
	Eaux souterraines	La zone d'étude est couverte par la masse d'eau souterraine « Bathonien – Bajocien de la plaine de Caen et du Bessin » (HG308) au titre de la Directive-cadre européenne sur l'Eau. Bien que la nappe soit peu sensible aux fortes variations, sa faible profondeur imposera une vigilance particulière, notamment pour éviter les remontées d'eau et les risques d'interaction avec les terrassements et ouvrages enterrés, ainsi que la pollution de la ressource en eau (en raison de sa vulnérabilité intrinsèque). L'étude géotechnique conseille au Maître d'Ouvrage de procéder ou de faire procéder à un suivi piézométrique à des intervalles réguliers.	**Modéré**
	Eaux superficielles	Le projet se situe au niveau du bassin versant de l'Orne aval. À l'échelle plus locale, le projet est concerné par deux mares artificielles, dont une à vocation pédagogique pour la MNE. Un fossé de drainage est également présent dans l'aire d'étude immédiate du projet et franchi par une passerelle au niveau du cheminement piéton entre le parking des visiteurs et la MNE. Le projet ne devrait pas modifier l'emprise du franchissement du fossé de drainage. Dans le cadre du projet, la mare artificielle pédagogique devrait servir de milieu récepteur des eaux pluviales de la MNE.	**Modéré**
	Usage de la ressource en eau	Le projet se situe à plus de 2 km des captages d'eau potable les plus proches, sans intercepter leurs périmètres de protection. Il ne génère donc aucune contrainte réglementaire particulière vis-à-vis de la qualité de l'eau potable. Dans l'estuaire, l'eau est aussi utilisée à des fins cynégétiques (chasse), mais sans exploitation intensive.	**Faible**
Milieu naturel	**Contexte écologique**	**Zonage du patrimoine naturel** - **Réseau Natura 2000 :** La zone d'étude se situe entièrement dans le périmètre de la Zone de Protection Spéciale (ZPS), site Natura 2000 de la Directive Oiseaux. - **ZNIEFF** : L'aire d'étude immédiate recoupe une ZNIEFF de type I ainsi qu'une ZNIEFF de type II. - **Autres zonages de protection et/ou de gestion contractuelle :** Ni l'aire d'étude rapprochée ni l'aire d'étude éloignée ne sont incluses dans un autre zonage de protection et/ou de gestion contractuelle tel qu'un Parc naturel national (PNN), Parc naturel régional (PNR), zone de Convention RAMSAR, Réserve naturelle nationale (RNN) ou régionale (RNR), Arrêté de protection de Biotope (APB). - **ENS :** La Maison de la Nature est concernée par l'espace naturel sensible « Estuaire de l'Orne ». Il s'agit d'un ENS délégué au Conservatoire du Littoral. **Continuités écologiques** D'après le Schéma régionale de cohérence écologique (SRCE) la zone d'étude se situe dans un réservoir de biodiversité de la trame verte et de la trame bleue du SCOT Pays d'Auge.	**Fort**

	Habitats et Flore	**Données bibliographiques** Le Conservatoire Botanique National (CBN) de Normandie dispose de 65 relevés botaniques réalisés entre 1994 et 2024 dans les milieux humides et dunaires de Sallenelles à proximité de la MNE, pour un total de 454 taxons. En ne tenant compte que des neuf relevés effectués à proximité immédiate, ce sont 56 espèces qui sont connues par le CBN dont une plante très rare, ayant le statut « en danger critique » (CR) sur la Liste rouge des plantes menacées de Basse-Normandie : *Euphorbia verrucosa, anciennement nommée Euphorbia brittingerii*. Pour l'ensemble de la commune de Sallenelles, la base de données du CBN de Normandie renseigne la présence de 443 espèces de plantes vasculaires dont 13 espèces protégées (mais seulement 3 revues depuis 2000). Par ailleurs, 41 espèces de la commune figurent sur la Liste rouge des espèces menacées (mais seulement 18 revues depuis 2000). **Inventaires floristiques** Durant les journées d'inventaires, 159 espèces de plantes vasculaires ont été notées sur la zone d'étude ou dans son voisinage immédiat. Les espèces recensées sont caractéristiques des milieux littoraux, dunes et pelouses arrière-dunaires, prairies mésophiles, fourrés, haies, fossés. Une espèce végétale protégée a été observée dans le périmètre du site, l'élyme des sables *Leymus arenarius*., mais cette espèce est ici issue d'une implantation horticole. Sa présence ne sera pas un obstacle au chantier, il ne sera pas nécessaire de réaliser une demande de dérogation. Une plante ayant le statut CR (en danger critique) sur la liste des plante menacées de Basse-Normandie devra faire l'objet d'une attention particulière pendant le chantier, l'euphorbe verruqueuse (Euphorbia *verrucosa*). Le chêne (*Quercus petraea* Liebl) est considéré comme un chêne remarquable et devra faire l'objet d'une protection pendant la phase chantier. Concernant les habitats naturels, un habitat de l'Annexe 1 de la Directive Européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992, plus connue sous le nom de "Directive Habitats–Faune Flore" est présent sur la zone d'étude : ➔ 2130- 3 Pelouses vivaces calcicoles arrière-dunaires Le secteur occupé par cet habitat se situe au nord de la MNE, à proximité de la route, il ne sera pas touché par le futur chantier et fera l'objet d'une mesure d'évitement.	**Fort**
	Faune	**Données bibliographiques** L'Observatoire batracho-herpétologique Normand (OBHEN) dispose, des environs de la MNE, de 381 données de reptiles et amphibiens, obtenues entre 2010 et 2021, montrant une faune riche, composée de 5 espèces de reptiles et 10 d'amphibiens. **Inventaires faunistiques** D'après les inventaires réalisés, les inventaires écologiques ont révélé la présence de : **<u>Oiseaux</u>** : Avec 36 espèces d'oiseaux notées en avril et mai 2024, le site de la MNE accueille une avifaune assez peu diversifiée. La richesse ornithologique du site est due avant tout aux arbres et arbustes de la parcelle, puis aux jardins et milieux humides autour. Quant aux 28 espèces d'oiseaux visées à l'article 4 de la directive Oiseaux 2009/147/CE et connues de la ZPS « Estuaire de l'Orne », aucune ne niche sur le site d'étude ou ne fréquente habituellement le périmètre du futur chantier de la MNE.	**Fort**

		<u>Amphibiens</u> : Une espèce d'amphibien a été observée pendant les inventaires : la grenouille verte. Cette grenouille est classée dans un état défavorable au niveau national, et depuis peu également au niveau régional, d'où son inscription dans la catégorie quasi-menacée (NT) de la Liste rouge. L'OBHEN a fourni une liste de 10 autres espèces connues des envions de la MNE. **<u>Reptiles</u>** : Aucune espèce de reptile n'a été observée sur la zone d'étude lors des prospections de 2024, mais 2 espèces ont déjà été détectées sur le site par l'OBHEN, dont le Lézard des murailles, qui risque d'être impacté par le chantier, puisque cette espèce colonise volontiers les façades. Aussi, 2 autres espèces sont connues à proximité de la MNE (Lézard vivipare et Orvet fragile). **<u>Insectes</u>** : Lors des investigations sur le terrain, 6 lépidoptères diurnes ont été observées. Ces espèces sont communes voir très communes en Normandie. 4 espèces d'odonates ont également été recensées, mais un suivi pendant une saison complète permettrait certainement d'améliorer cet inventaire. Un coléoptère à enjeu a été observé en vol sur le site : le Lucane cerf-volant. **<u>Mammifères</u>** : Les mammifères n'ont pas été spécifiquement étudiés pendant les inventaires, à part l'observation de taupinières et de crottes de lapin de garenne. Le site est fréquenté par différentes espèces de chiroptères comme zone de chasse.	
	Chiroptères	La zone d'étude présente des enjeux moyens pour les chiroptères, avec la présence de sept espèces à enjeu moyen pour un total de onze espèces identifiées. Le site d'étude est globalement favorable aux chiroptères, notamment grâce à la présence de haies et friches ainsi que d'un étang à proximité immédiate. Mais le site semble essentiellement utilisé comme zone de chasse. Aucune colonie de reproduction n'ayant été confirmée lors de l'inventaire. Le bâtiment principal possède également une toiture favorable aux chiroptères, bien qu'aucun individu n'ait été vu en sortir en juin 2025. Toutefois, des Pipistrelles (commune, Nathusius et Kuhl) étaient présentes en vol dès le début de soirée. La présence d'individus isolés (en faibles effectifs) de Pipistrelles n'est donc pas à exclure en période estivale ainsi qu'aux périodes de transit. Ainsi, l'ensemble du site peut être considéré à enjeu moyen pour les chiroptères, en dehors des surfaces de parking et de route qui sont à enjeu faible.	**Modéré**
	Synthèse enjeux écologique (hors zones humides)	Le secteur de l'Estuaire de l'Orne présente des enjeux écologiques particulièrement élevés du fait de son inscription dans plusieurs dispositifs de reconnaissance et de gestion de la biodiversité : deux ZNIEFF (les prairies humides de la basse vallée de l'Orne et la basse vallée avec l'estuaire de l'Orne) ainsi qu'un Espace Naturel Sensible géré par le Département du Calvados. La zone d'étude concernée par le présent projet, présente des enjeux plus modérés : la diversité d'espèces observées est relativement faible, en lien avec la superficie réduite du site. La plupart des espèces présentes ne sont pas menacées et sont communes à l'échelle régionale. Ainsi, les principaux enjeux identifiés concernent les végétations, la flore (2 espèces patrimoniales), l'avifaune nicheuse, les amphibiens (10 espèces protégées) et les Chiroptères (zone de chasse).	

	Zones humides	**Données bibliographiques** D'après la carte de présence des zones humides Patrinat, la zone d'étude est concernée par des secteurs à potentialité faible à moyenne présence de zones humides. D'après la pré-localisation de zones humides établie par la DREAL Pays de la Loire, la zone d'étude est concernée par plusieurs zones humides probables. **Délimitation des zones humides** Les investigations de terrain ont permis de délimiter 2030 m² de zones humides via le critère pédologique dans l'emprise du projet (20 000m²).	**Fort**
Paysage et patrimoine et loisirs	**Paysage**	La restructuration de la MNE présente un réel enjeu paysager. Le projet doit s'assurer de préserver le paysage riche du secteur, mais aussi de rectifier les grandes vues qui ont été altérées ces dernières années.	**Fort**
	Patrimoine	En l'état actuel des connaissances, aucun élément archéologique n'est identifié sur l'aire d'étude immédiate du projet. La Maison de la Nature est considérée comme un élément remarquable du patrimoine de la commune de Sallenelles, mais celle-ci ne fait l'objet d'aucune protection.	**Faible**
	Tourisme et loisirs	La restructuration du site de la Maison de la Nature s'inscrit dans un contexte territorial favorable à l'activité touristique de nature. Située entre la baie de l'Orne, la vélo-maritime et des espaces naturels importants, la MNE constitue un levier pour renforcer l'attractivité de la commune de Sallenelles et de l'estuaire. C'est pourquoi l'un des objectifs majeurs du projet est d'augmenter la fréquentation de l'équipement, tant pour des fins touristiques, mais aussi pédagogiques. Le projet représente donc un enjeu fort pour le tourisme de la commune de Sallenelles.	**Fort**
Milieu humain	**Occupation des sols**	Bien que le projet s'implante en partie en zone de prairies, celui-ci s'engage à respecter une démarche de sobriété foncière. L'extension prévue restera majoritairement concentrée autour des emprises de terrains existantes. Il devrait même contribuer à limiter l'artificialisation du sol grâce à sa requalification paysagère, incluant notamment la destruction de la dalle de béton devant la MNE, en faveur d'espaces plantés.	**Faible**
	Document d'urbanisme et servitudes	**Documents d'urbanisme** - **SRADDET :** Le projet devra être compatible avec les orientations du SRADDET Normandie et de ses documents associés dont le PCAET Normandie Cabourg Pays d'Auge. Le projet est notamment concerné par les thématiques touristiques, de vulnérabilité au changement climatique du PCAET, de mobilité, mais aussi par la thématique agricole, avec l'enjeu de la préservation des haies bocagères. - **SCOT :** o En accord avec la Loi Littoral, le projet devra être compatible avec les prescriptions d'aménagement dans les espaces remarquables et les espaces proches du rivage. Il devra donc être compatible avec les aménagements autorisés par l'article R121-5 du Code de l'Urbanisme et ne devra pas présenter une extension trop importante. o Le projet de la restructuration de la MNE devra répondre aux ambitions du SCOT Nord Pays d'Auge, notamment en matière de développement touristique, de préservation de l'environnement, de participation à la valorisation paysagère de la vallée de l'Orne et de protection des réservoirs de biodiversité. - **Calvados Vision 2030 :** Le projet de la restructuration de la MNE s'inscrit dans l'un des 14 enjeux de la feuille de route « Calvados Vision 2030 » (enjeu : « Plan vélo, maillage du territoire et mise en valeur des ENS dont la restructuration de la Maison de la nature et de l'estuaire »). - **PLU de Sallenelles :** Le projet se situe sur la commune de Sallenelles, qui possède un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé une première fois le 10 novembre 2006 et actuellement en cours de révision. **Zonages** La zone d'étude immédiate est concernée par les zonages Ne et Nr de la commune de Sallenelles.	**Fort**

		Le projet s'implante en partie en zone Nr, c'est le cas des aménagements paysagers et du cheminement piéton. Ces éléments devront donc être compatibles avec le règlement de cette zone. Ils devront notamment être compatibles avec les dispositions de l'article R121-5 du Code de l'Urbanisme et celles du Plan de Prévention multi-risques de la Basse vallée de l'Orne et devront préserver la trame paysagère environnante. Le projet s'implante également en zone Ne, c'est le cas du bâtiment de la Maison de la Nature et des arceaux à vélos. Le projet devra répondre aux exigences du règlement de la zone Ne : · Les aménagements prévus doivent être nécessaires à l'accueil du public ; · L'extension créée doit se limiter à l'emprise actuelle ; · Le projet ne doit entraver aucune activité agricole ou pastorale. Le projet devra répondre aux caractéristiques, architecturales des façades et toitures imposées par le règlement du PLU. Aussi, seules des essences locales devront être plantées pour le projet et les arbres et arbustes devront être préservés le plus possible. D'après le règlement graphique, l'aire d'étude immédiate du projet est concernée par un maillage de haies protégées. Ces haies ne devront pas être impactées par le projet. Les eaux pluviales devront au maximum être infiltrées. Pour cela, une réflexion de l'aménagement des espaces extérieurs et du parking doit être menée. Le projet prévoira aussi l'enterrement des câbles des réseaux sur leur terrain d'assiette **OAP** **Le projet est concerné par deux OAP, qui seront respectées :** - Palette de couleurs pour l'inscription des constructions dans le paysage communal - Orientation pour le confortement du maillage de haies **Servitudes** Le PLU de la commune de Sallenelles ne possède qu'une seule servitude d'utilité publique, sur l'ensemble de son territoire. Il s'agit de la servitude liée au Plan de prévention multi-risques de la basse vallée de l'Orne. Le projet devra respecter les règlements des zonages RS et V qu'il intercepte.	
	Démographie	La population de Sallenelles reste globalement stable depuis deux décennies, oscillant autour de 290 habitants, avec des variations ponctuelles liées notamment à l'arrivée de familles, comme en témoigne la dynamique observée à la suite de l'aménagement d'un lotissement à la fin des années 2000. Le vieillissement de la population est marqué : les 60-74 ans sont désormais le groupe majoritaire, alors que la part des 45-59 ans, auparavant dominante, diminue. Ce vieillissement se traduit par une réduction progressive de la taille des ménages. Sur le plan socio-économique, la commune présente un bon niveau de vie, avec un revenu médian supérieur à celui des territoires voisins. Toutefois, le taux d'activité des 15-64 ans tend à diminuer, reflétant l'importance croissante des retraités. Le taux de chômage, modéré, touche principalement les femmes, et la majorité des actifs travaillent en dehors de la commune. Ces éléments traduisent une commune résidentielle, à la population vieillissante, mais relativement aisée.	**Faible**
	Habitat	Depuis quelques années, le parc de logement évolue très peu à Sallenelles. Une légère croissance est observée grâce à la création des nouveaux lotissements de la Perruque au début des années 2010. Majoritairement composé de maisons individuelles anciennes et spacieuses, le parc est marqué par une forte part de propriétaires occupants et un nombre limité de locataires. Malgré cela, on constate une augmentation du nombre de locations touristiques pour la commune.	**Faible**
	Activités économiques et emploi	Le tissu économique de la commune est essentiellement composé de très petites entreprises (souvent individuelles). Le nombre d'emplois sur la commune a diminué ces dernières années. Cependant, la création de nouveaux établissements,	**Faible**

		notamment dans les services, témoigne d'un certain dynamisme entrepreneurial. L'activité agricole est désormais marginale, tandis que l'artisanat, quelques commerces de proximité et le tourisme liés à l'environnement naturel constituent les principaux moteurs économiques de la commune.	
	Équipements	La Maison de la Nature et de l'Estuaire est considérée comme un équipement culturel. Aucun autre équipement récréatif, culturel ou sportif n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.	**Faible**
Risques naturels et technologiques	**Risques naturels**	La commune de Sallenelles est exposée à plusieurs risques naturels, dont certains présentent des enjeux majeurs pour le projet de la MNE. Le risque d'inondation par remontée de nappe et submersion marine constitue l'enjeu principal pour le projet, du fait de la faible altitude du site de la MNE, et de sa proximité avec le niveau de la mer. À noter que les zones de parking existantes et les sous-sols des bâtiments sont particulièrement vulnérables, notamment lors d'événements extrêmes intégrant une élévation du niveau marin. L'enjeu est donc fort pour ces deux risques d'inondation. Le choix des fondations du projet doit donc être réfléchi pour limiter les impacts à long terme. Le projet, situé en bas du village de Sallenelles peut également être vulnérable aux risques de ruissellement. C'est pourquoi le maintien du bocage est essentiel. L'enjeu de ruissellement est modéré. À cela s'ajoutent d'autres risques : le projet est soumis à un aléa faible de retrait-gonflement des argiles. Le projet est également soumis à un risque sismique très faible, sans incidence notable pour le projet. Enfin, le secteur est couvert par le Plan de Prévention Multi-Risques (PPR multi-risques) de la Basse Vallée de l'Orne intégrant des prescriptions spécifiques liées aux submersions marines (présentées dans la partie 2.2.5 Plan de Prévention Multi-Risques (PPR multi-risques) de la Basse Vallée de l'Orne), que le projet respectera.	**Fort**
	Risques technologiques	Les risques technologiques représentent un enjeu faible pour le projet. Seule une ancienne décharge est présente dans l'aire d'étude éloignée.	**Faible**
Réseaux		Les exploitants de réseaux ont déjà été contactés dans le cadre du projet, et les plans de réseaux existants ont été transmis. Plusieurs réseaux sont concernés par l'emprise du projet, dont l'emplacement est désormais connu. Aucun réseau d'ampleur majeure, de type oléoduc Trapil, réseau d'hydrocarbures, ou réseau stratégique de défense, n'a été identifié dans l'aire d'étude immédiate du projet. La connaissance de la localisation de ces réseaux permettra d'adapter le projet en conséquence afin d'éviter tout risque de conflit ou de dommage lors des travaux.	**Faible**
Infrastructure de transport et la circulation	**Réseau routier** **Transport en commun** **Transports exceptionnels** **Liaisons douces**	Le site de la Maison de la Nature et de l'Estuaire bénéficie d'une accessibilité satisfaisante malgré la faible densité du tissu urbain. Il bénéficie d'un réseau routier, dont RD514 (desservant la MNE) et la RD37b, d'une desserte en transports en commun régionaux (ligne L111), ainsi que des liaisons douces comme la vélo-maritime.	**Faible**
Nuisances sur la santé humaine	**Environnement sonore**	Le secteur d'implantation du projet se situe dans une zone d'ambiance sonore globalement calme, éloignée des grandes infrastructures de transport. La RD514, seule infrastructure classée à proximité, est située à environ 170 m du site, et classée en catégorie 3 ou 4 selon les tronçons, avec des niveaux de bruit inférieurs à 55 dB(A) en journée et 50 dB(A) la nuit d'après les cartes stratégiques de bruit. Le projet n'est concerné par aucun Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) ni Plan d'Exposition au Bruit (PEB). Ainsi, l'environnement sonore constitue un enjeu faible pour le projet. Toutefois, la vocation touristique de la Maison de la Nature et de l'Estuaire incite à maintenir des conditions de tranquillité acoustique favorables au cadre environnemental. Il conviendra donc de veiller à préserver cette qualité sonore, en limitant les sources de bruit liées à la phase chantier du projet, et à l'exploitation du site.	**Faible**

	Qualité de l'air	La qualité de l'air à Sallenelles et dans sa périphérie immédiate reste globalement satisfaisante au regard des normes européennes et des recommandations de l'OMS, bien que certaines stations régionales dépassent ponctuellement ces seuils. L'absence de sites sensibles à proximité immédiate du projet ainsi que la nature agricole non intensive de la commune contribuent à une faible exposition locale. Toutefois, la présence de populations sensibles (enfants et personnes âgées représentant plus de 50 % des habitants), tant au sein de la commune que parmi les visiteurs attendus dans le cadre du développement touristique de la MNE, invite à maintenir une vigilance constante quant aux émissions atmosphériques. Le projet de restructuration et d'extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire devra donc intégrer ces éléments dans une logique de sobriété environnementale et de sensibilisation du public à la qualité de l'air, en cohérence avec les engagements écologiques du territoire du Calvados.	**Faible**

10.2. Carte de synthèse des enjeux

10.2.1. Enjeux écologiques

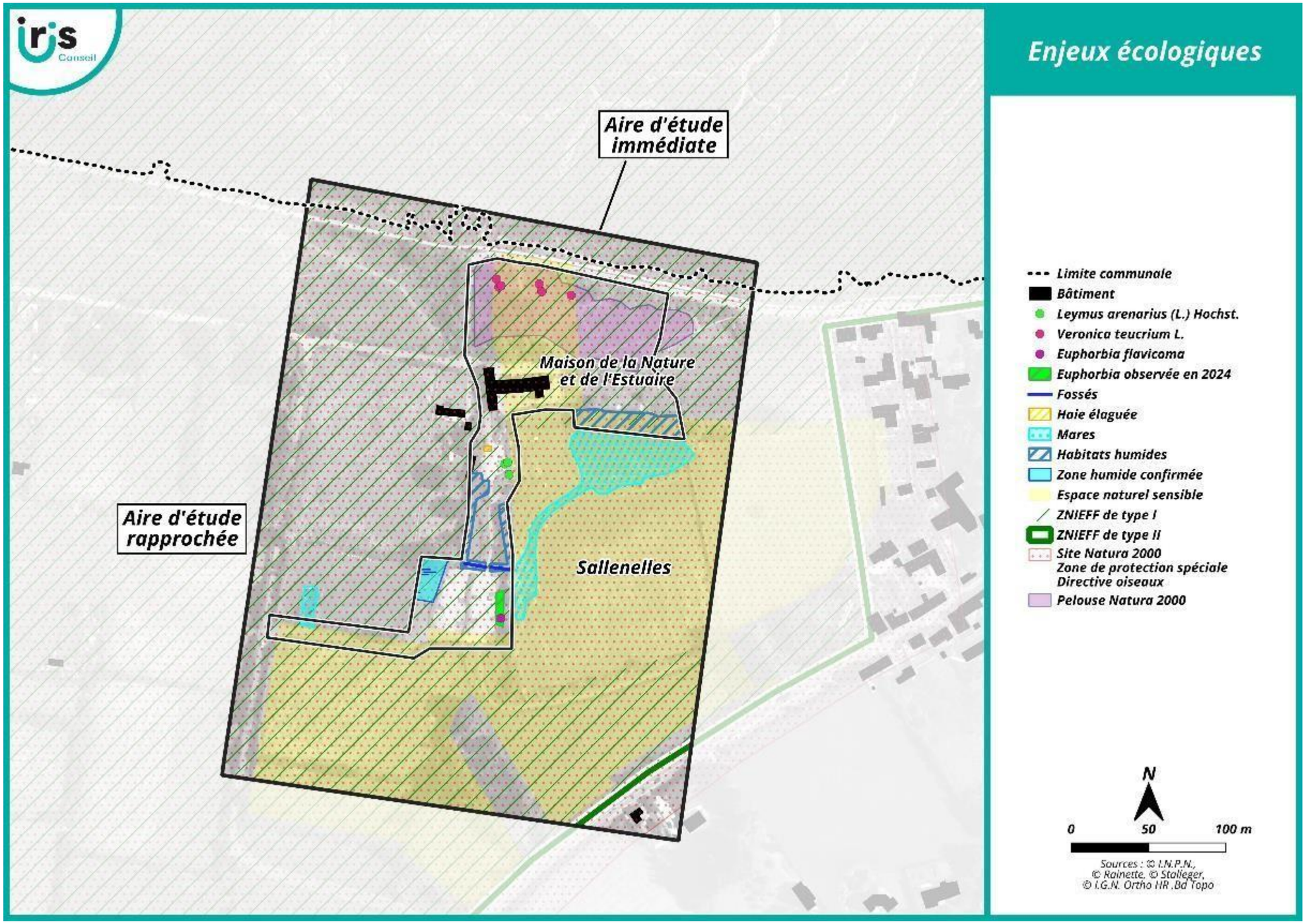


Figure 135 : Carte de synthèse des enjeux écologiques

10.2.2. Hors enjeux écologiques

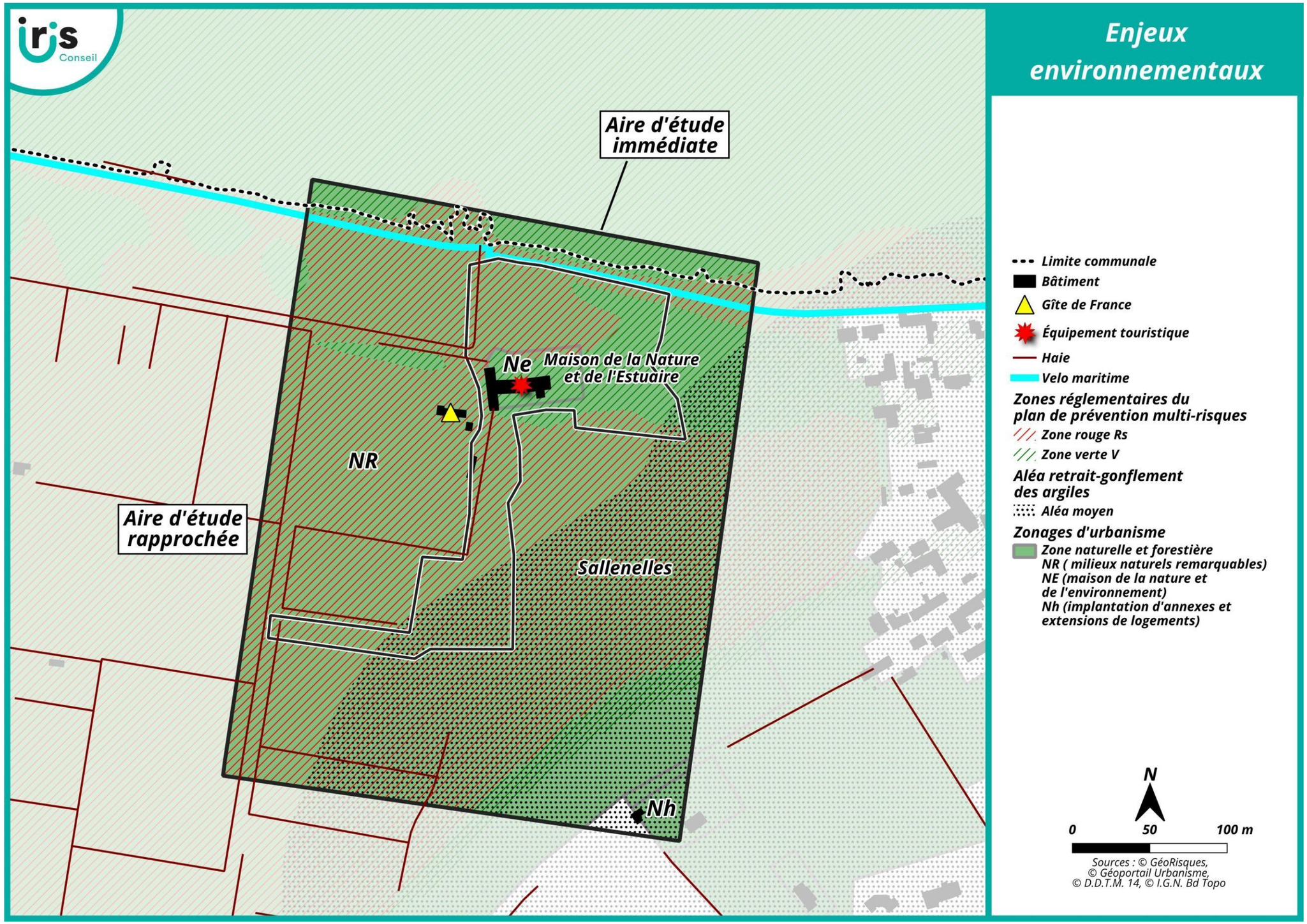


Figure 136 : Synthèse des enjeux (hors enjeux écologiques)

11. ANNEXE

11.1. Inventaire chiroptères

Enregistreur	Date	EPTSER	MYODAU	MYOEMA	MYONAT	MYOSP	NYCLEI	PIPKUH	PIPNAT	PIPNAT/KUH	PIPPIP	PLEAUS	PLESP	RHIFER	Serotules	Bruit parasite
A	24-juin	6	51		1		1	12	7	2	1904			8		1
	25-juin	10	17		2	1		9	20	12	1058			3	2	100
	5-sept.		4					1	5	133	116					4277
	6-sept.		10						3	181	87					4025
B	24-juin	2	3	1				9		1	244	3		1		715
	25-juin	8					4	2			34					18
	5-sept.		2				1	7		3	18			1		6397
	6-sept.							8		2	1	1	1			5918

Figure 137 : Détail du nombre de contacts obtenus sur les enregistreurs automatiques

Iris Conseil
Concevoir avec vision,
inspirer le changement

BP 864
78058 SAINT QUENTIN YVELINES CEDEX
Tél : 01 30 60 04 05 / Fax : 01 30 60 93 41



Département du Calvados

Projet de restructuration et d'extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire de l'Orne

Étude d'impact : Volet 2 - Impacts mesures

V4

Juillet 2026

BP 864
78058 SAINT QUENTIN YVELINES CEDEX
Tél : 01 30 60 04 05 / Fax : 01 30 60 93 41

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Maîtrise d'ouvrage	Département du Calvados
Contact MOA	Simon GILLES
	Chargé d'opérations bâtiments
Projet	Restructuration et extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire de l'Orne
Document	Étude d'impact : Volet 2 - Impacts mesures – Volet n°2 Impacts et mesures
Indice	V4
Date	Avril 2026
N° d'affaire	EN2139-14
Affaire suivie par	Juliette VERRONNEAU - Responsable d'affaire
	Frédéric MARTIN – Manageur de projet

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Indice	Date	Modification	Rédaction	Vérification
V0	17/06/25	Création du document	LRE	JVR
V1	31/10/25	Modification du document	LRE	JVR
V2	17/02/26	Reprise du document	LRE	JVR
V3	07/04/26	Actualisation du document (avec correction DERN et Rainette)	LRE	FMA
V4	27/04/26	Actualisation avec les remarques DERN	LRE	JVR

TABLE DES MATIERES

Partie 4 – Description des incidences notables du projet sur l'environnement et des mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs 6

1. Préambule 7
1.1. Objectif du chapitre 7
1.2. Définitions 7
1.2.1. Effets 7
1.2.2. Mesures 7
2. Analyse des impacts directs, indirects, à court, moyen et long terme, permanents et temporaires du projet pendant les phases chantier et exploitation – Mesures pour éviter, réduire ou compenser ces impacts 8
2.1. Phasage, planning et organisation des travaux 8
2.1.1. Rôle du Maître d'Ouvrage 8
2.1.2. Sécurité et gestion du chantier 9
2.1.2.1. Planning 9
2.1.2.2. Prévention des pollutions 11
2.1.2.3. Organisation de la sécurité et de la circulation du chantier 12
2.1.3. Mesures d'accompagnements 12
2.2. Choix de construction et de rénovation de la MNE 14
2.3. Milieu physique 15
2.3.1. Climat 15
2.3.1.1. Effets du projet 15
2.3.1.2. Mesures pour la phase chantier 15
2.3.1.3. Mesure en phase de conception et d'exploitation 16
2.3.1.4. Impacts résiduels 17
2.3.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique 18
2.3.3. Topographie 21
2.3.3.1. Effets 21
2.3.3.2. Mesures en phase chantier 21
2.3.3.3. Impacts résiduels 21
2.3.4. Géologie 21
2.3.4.1. Rappel de l'enjeu 21
2.3.4.2. Effets 21
2.3.4.3. Mesures 21
2.3.4.4. Impacts résiduels 23
2.3.5. Les eaux souterraines et superficielles 23
2.3.5.1. Rappel de l'enjeu 23
2.3.5.2. Impacts quantitatifs et qualitatifs sur les eaux de surfaces 23
2.3.5.3. Impacts quantitatifs et qualitatifs sur les eaux souterraines 24
2.3.5.4. Mesures pour la phase chantier 24
2.3.5.5. Mesures pour la conception et la phase d'exploitation 27
2.3.5.6. Mesure en phase d'exploitation 28
2.3.5.7. Impacts résiduels 30
2.4. Milieu naturel 31
2.4.1. Rappel des enjeux 31
2.4.2. Effets 32
2.4.2.1. Effets directs 32
2.4.2.2. Effets indirects 32
2.4.2.3. Incidences sur le site Natura 2000 32
2.4.2.4. Incidences sur les ZNIEFF 32
2.4.2.5. Incidences sur les habitats 32
2.4.2.6. Incidences sur la flore 33
2.4.2.7. Incidences sur la faune 33
2.4.2.8. Incidence sur les zones humides 33
2.4.3. Mesures 33
2.4.3.1. Mesure pour les habitats 33
2.4.3.2. Mesure pour la flore 34
2.4.3.3. Mesure pour la faune 36
2.4.3.4. Mesures pour les zones humides 39
2.4.3.5. Impacts résiduels 39
2.4.3.6. Mesures de compensation 39
2.4.3.7. Mesures d'accompagnement 39
2.4.3.8. Mesures de suivi 39
2.5. Paysage et patrimoine 41
2.5.1. Paysage 41
2.5.1.1. Rappel de l'enjeu 41
2.5.1.2. Effets 41
2.5.1.3. Mesures 41
2.5.1.4. Impacts résiduels 43
2.5.2. Patrimoine 44
2.5.2.1. Rappel de l'enjeu 44
2.5.2.2. Effets 44
2.5.2.3. Mesures 44
2.5.2.4. Impacts résiduels 45
2.5.3. Tourisme, loisirs et équipements 45
2.5.3.1. Rappel de l'enjeu 45
2.5.3.2. Effets 45
2.6. Milieu humain et socio-économique 46
2.6.1. Démographie 46
2.6.1.1. Rappel de l'enjeu 46
2.6.1.2. Effets 46

2.6.2. Habitat 46
2.6.2.1. Rappel de l'enjeu 46
2.6.2.2. Effets 46
2.6.3. Les activités économiques et emplois 46
2.6.3.1. Rappel de l'enjeu 46
2.6.3.2. Effets 46
2.7. Risques naturels et technologiques 47
2.7.1. Risques naturels 47
2.7.1.1. Rappel de l'enjeu 47
2.7.1.2. Effets 47
2.7.1.3. Mesures 47
2.7.1.4. Impacts résiduels en phase d'exploitation 49
2.7.2. Risques technologiques 49
2.7.2.1. Rappel de l'enjeu 49
2.7.2.2. Effets 49
2.8. Réseaux 50
2.8.1. Effets 50
2.8.2. Mesures 50
2.8.2.1. Conception du projet 50
2.8.2.2. Phase chantier 52
2.8.2.3. Impacts résiduels 52
2.9. Transport et déplacement 53
2.9.1. Rappel de l'enjeu 53
2.9.2. Effets 53
2.9.3. Mesures 53
2.9.3.1. Phase chantier 53
2.9.3.2. Phase d'exploitation 53
2.9.3.3. Impacts résiduels 53
2.10. Nuisances sur la santé humaine : environnement sonore et qualité de l'air 54
2.10.1. Environnement sonore 54
2.10.1.1. Rappel de l'enjeu 54
2.10.1.2. Effets 54
2.10.1.3. Mesures 54
2.10.1.4. Impacts résiduels 58
2.10.2. Qualité de l'air 59
2.10.2.1. Rappel de l'enjeu 59
2.10.2.2. Effets 59
2.10.2.3. Mesures 59
2.10.2.4. Impacts résiduels 60
2.10.3. La sécurité des personnes 60
2.10.3.1. Impacts résiduels 60
2.10.4. Les démolitions et leurs déchets 60
2.10.4.1. Impacts résiduels 60
2.10.5. Les déchets 61
2.10.5.1. Effets 61
2.10.5.2. Mesures 61
2.10.5.3. Impacts résiduels 62
2.10.6. Environnement lumineux 62
2.10.6.1. Effets 62
2.10.6.2. Mesures 63
2.10.6.3. Impacts résiduels 63
2.10.7. Vibrations 64
2.10.8. Bilan GES du projet 65
2.10.8.1. Objet et Contexte 65
2.10.8.2. Périmètre de l'étude 65
2.10.8.2.1. Gaz à effet de serre considérés 65
2.10.8.2.2. Période temporelle 65
2.10.8.2.3. Période d'évaluation 66
2.10.8.3. Détermination des postes d'émissions significatifs 66
2.10.8.4. Définition des scénarios 66
2.10.8.5. Données d'entrée et hypothèses 66
2.10.8.6. Calcul des émissions 67
2.10.8.6.1. Poste de chantier et de construction 67
2.10.8.6.1.1. Contexte 67
2.10.8.6.1.2. Résultats des émissions de GES 67
2.10.8.6.2. Poste d'exploitation 67
2.10.8.6.2.1. Contexte 67
2.10.8.6.2.2. Résultats des émissions de GES 67
2.10.8.6.3. Bilan global du projet 68
2.10.8.7. Conclusion et pistes d'amélioration 69
3. Synthèse des effets du projet sur l'environnement et la santé, et les mesures ERC 70

TABLE DES FIGURES

Figure 1: Phase 1 du chantier 9
Figure 2 : Phase 2 du chantier 9
Figure 3 : Phase 3 du chantier 10
Figure 4 : Planning d'intervention 11
Figure 5 : Carte des travaux 13
Figure 6 : Inspirations pour le futur parvis 16
Figure 8: Dispositif d limitation des nuisances par arrosage limitant l'envol des poussières 26
Figure 9 : Filtre à paille en aval d'un bassin (Source : Cerema) 26
Figure 10: Filtre à géogrille et cailloux (Source : Cerema) 26
Figure 11 : Affiche du DICRIM 29
Figure 12 : Synthèse des enjeux écologiques 31
Figure 13 : Délimitation des zones humides 31
Figure 14 : Ancien emplacement du local vélo au droit de la Pelouse vivace 33
Figure 15 : Haies devant initialement être arrachées 34
Figure 16 : Plantes protégées et en liste rouge 34
Figure 17 : Emplacement du chêne remarquable 36
Figure 18 : Gites et nids identifiés 36
Figure 19 : Exemple de nichoirs pour les chiroptères 37
Figure 20 : Nichoirs Hirondelles posés avec dessous les planches anti-fientes sur un bâtiment à Trélon (source LPO) 37
Figure 21 : Emplacement des fossés à protéger 38
Figure 22 : Installation des dispositifs anti-retours 38
Figure 23 : Schéma d'un principe de système anti-retour installé en vue d'une délocalisation (Source : Biotope) 38
Figure 24 : Enjeux écologiques 40
Figure 25 : Type de végétation prévue 41
Figure 26 : Palette de couleurs pour les enduits de façade* 45
Figure 27 : Phénomène de biseau salé 47
Figure 28 : Premières conception du parking (APD 3) 48
Figure 29 : Dernières conceptions du parking (extrait du PC) 48
Figure 30 : Raccordement au réseau d'assainissement existant 50
Figure 31 : Emplacement du citerneau au nord de la MNE 50
Figure 32 : Exemple de stockage en zone imperméable 62
Figure 33 : Contribution des postes aux émissions de GES (source : IRIS Conseil) 68
Figure 34 : Émissions de GES par poste (source : IRIS Conseil) 68

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: Incidence des évolutions climatiques sur le projet 18
Tableau 2 : Scénarios étudiés 66
Tableau 3 : Composition du site sans et avec projet 66
Tableau 4 : Émissions de GES liées au poste de chantier et de construction (Source : IRIS Conseil) 67
Tableau 5 : Émissions de GES liées au poste d'exploitation (Source : IRIS Conseil) 67
Tableau 6 : Bilan des résultats des émissions de GES (Source : IRIS Conseil) 68
Tableau 7 : Synthèse des effets 71

Partie 4 – Description des incidences notables du projet sur l'environnement et des mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs

1. PREAMBULE

1.1. Objectif du chapitre

Comme tout projet d'aménagement, le projet de restructuration et d'extension de la Maison de la Nature est susceptible d'avoir des incidences de façon temporaire et permanente sur l'environnement. Ces modifications, temporaires ou permanentes, peuvent avoir des conséquences aussi bien sur le milieu naturel ou humain, que sur la santé des populations concernées.

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, en application des articles L.122-1 et suivants du Code de l'Environnement, ce chapitre présente donc une analyse des incidences du projet sur l'ensemble des composantes de l'environnement et de la santé qui peuvent être caractérisées par leur nature, leur intensité, leur étendue et leur durée. L'analyse de l'ensemble des impacts du projet de la Maison de la Nature comprend donc les impacts négatifs et positifs, directs et indirects, permanents et temporaires, réversibles et irréversibles sur l'environnement à court, moyen et long terme, tant pendant la phase chantier que pendant la phase exploitation.

Une fois les impacts identifiés, il est nécessaire de proposer des mesures pour supprimer, réduire et/ou, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé, et d'en donner une estimation financière. Ainsi, une ou plusieurs mesures sont envisagées pour supprimer, réduire ou compenser ces impacts.

Les impacts du projet seront analysés en distinguant successivement :

- Les effets de la phase chantier du projet, soit les impacts temporaires et permanents, directs et indirects ainsi que les mesures associées ;
- Les effets de la phase d'exploitation du projet : ce sont des impacts qui surviennent pendant la mise en service du projet. Ces impacts peuvent également survenir pendant la phase chantier, et dont les effets perdurent en phase exploitation (impacts permanents de la phase chantier) comme la destruction d'espèces protégées.

Chacune de ces deux grandes parties comporte une analyse des impacts, puis des mesures par composante de l'environnement. Ces composantes ou thématiques de l'environnement sont celles qui ont été définies dans le cadre de l'analyse de l'état initial de l'environnement.

1.2. Définitions

1.2.1. Effets

Les termes d'effets et d'impacts sont souvent utilisés indifféremment pour nommer les conséquences d'un projet sur l'environnement. Les textes français régissant l'étude d'impact désignent ces conséquences sous le terme d'effets. Il ne sera donc retenu que ce seul terme pour les définitions qui suivent.

o Effets directs et effets indirects

La réglementation relative aux études d'impact distingue effets directs et effets indirects :

- Un effet direct c'est-à-dire qui sont immédiatement liés au projet lui-même, à sa création et à son exploitation ;
- Un effet indirect résulte d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Un effet indirect peut concerner des territoires éloignés du projet, ou apparaître dans un délai plus ou moins long.

o Effets permanents et effets temporaires

La réglementation relative aux études d'impact fait aussi la distinction entre effets permanents et effets temporaires :

- Un effet permanent est un effet persistant dans le temps ; il est dû à la construction même du projet, ou à son exploitation et son entretien. Le projet doit s'efforcer d'éliminer et de réduire les effets négatifs et, le cas échéant, de compenser les effets négatifs significatifs. En effet, il existe également des effets positifs du projet, ceux-ci seront aussi décrits ;
- Un effet temporaire, qui est généralement lié à la phase de réalisation des travaux, est un effet limité dans le temps, soit parce qu'il disparaît immédiatement après la cessation de la cause, soit parce que son intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître. Une partie indépendante sera consacrée aux impacts temporaires dans ce document de manière à bien les séparer de la phase d'exploitation. En effet, une législation particulière encadre les travaux afin de protéger l'environnement durant cette phase.

L'ensemble des effets définis ci-dessus peuvent causer des impacts sur l'environnement ou la santé selon des temporalités différentes :

- À court terme : l'effet apparaît durant la phase de chantier ou apparaît au début de la phase d'exploitation ;
- À moyen terme : l'effet peut apparaître durant la phase de chantier et se prolonge sur une durée limitée de la phase d'exploitation ou bien l'effet apparaît quelque temps après la mise en service du projet ;
- À long terme : l'effet peut apparaître durant la phase de chantier et se prolonge sur une longue durée durant la phase d'exploitation, ou bien l'effet apparaît quelque temps plus tard pendant la phase exploitation.

1.2.2. Mesures

La démarche progressive de l'étude d'impact implique d'abord un ajustement du projet au cours de son élaboration vers le moindre impact sur l'environnement et la santé. Au cours de sa conception, de nombreuses opportunités permettent en effet de supprimer ou de réduire certains impacts, notamment par l'analyse des variantes.

Cependant, malgré ce principe, tout projet induit des impacts résiduels. Dès lors qu'un impact dûment identifié comme dommageable ne peut être totalement supprimé, le maître d'ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des mesures réductrices techniquement et financièrement réalisables. Ensuite, si des impacts résiduels significatifs demeurent, il doit envisager la façon la plus appropriée d'assurer la compensation de ces impacts.

L'ensemble de ces mesures font alors l'objet d'une évaluation financière afin de les budgéter comme dépenses afférentes au titre de l'économie globale du projet.

La définition des différents types de mesures est donnée ci-après, par ordre de priorité, selon les atteintes du projet à l'environnement.

o Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement sont rarement identifiées en tant que telles. Elles sont généralement mises en œuvre ou intégrées dans la conception du projet :

- Soit en raison du choix d'un parti d'aménagement qui permet d'éviter un impact jugé intolérable pour l'environnement ;
- Soit en raison de choix technologiques permettant de supprimer des effets à la source.

o Mesure de réduction

Les mesures de réduction sont mises en œuvre dès lors qu'un effet négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. Elles visent à atténuer les effets négatifs du projet sur le lieu et au moment où ils se développent.

Elles peuvent s'appliquer aux phases de chantier, de fonctionnement et d'entretien des aménagements. Il peut s'agir d'équipements particuliers, mais aussi de règles d'exploitation et de gestion.

o Mesure de compensation

« Si des impacts négatifs résiduels significatifs demeurent, il s'agit d'envisager la façon la plus appropriée d'assurer la compensation de ses impacts » - Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel – version du 6 mars 2012. Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site impacté ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne.

- **Mesures de suivi**

Les mesures de suivi qui interviennent pour suivre l'application d'une mesure d'évitement, de réduction ou de compensation, en phase chantier comme en phase exploitation, et en assurer sa bonne marche.

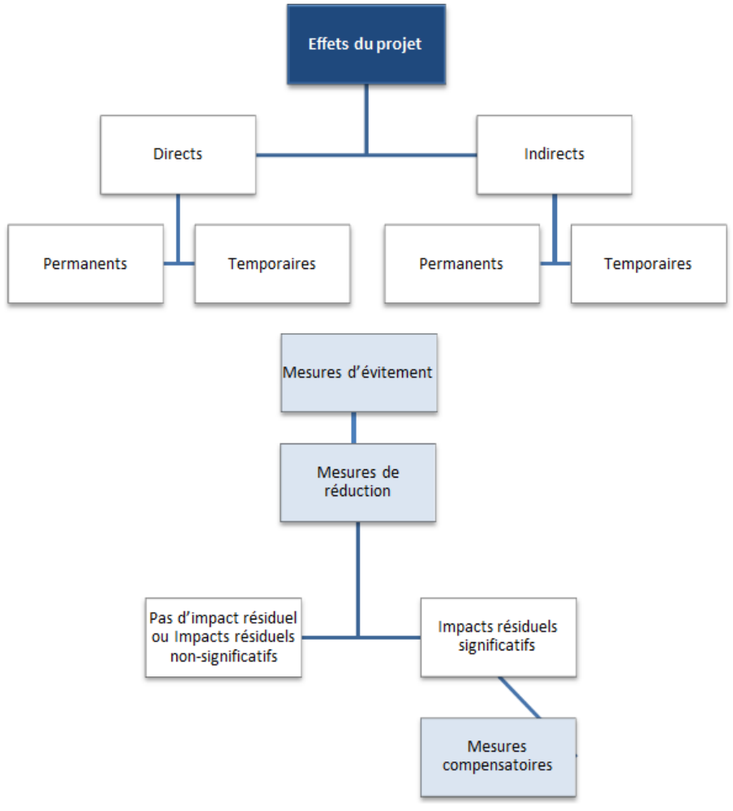
- **Mesures d'accompagnement**

L'ensemble des mesures présentées sont clairement identifiées par la réglementation (doctrine « Eviter-Réduire-Compenser ») et doivent être distinguées des mesures d'accompagnement du projet qui ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire.

Les mesures d'accompagnement peuvent être proposées en complément des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais ne sont pas en elles-mêmes suffisantes pour assurer une compensation.

Afin de présenter l'intégralité de la démarche de conception du projet et des mesures en faveur de l'environnement, les paragraphes suivants présentent les impacts potentiels du projet et les mesures d'évitement, puis les impacts non évitables et les mesures de réduction avant les impacts résiduels et les mesures de compensation définies pour les impacts résiduels significatifs.

Le schéma ci-après résume l'ensemble du processus énoncé précédemment.



L'identification des mesures se basera sur la nomenclature du « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » du Commissariat général au développement durable (CGDD).

2. ANALYSE DES IMPACTS DIRECTS, INDIRECTS, A COURT, MOYEN ET LONG TERME, PERMANENTS ET TEMPORAIRES DU PROJET PENDANT LES PHASES CHANTIER ET EXPLOITATION – MESURES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER CES IMPACTS

2.1. Phasage, planning et organisation des travaux

Il s'agit des effets liés à la période de chantier, qui sont par définition temporaires. L'ensemble des effets du projet de requalification et d'extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire (MNE) sont à court et moyen terme, le temps des travaux. Aucun effet permanent à long terme n'a été identifié.

Le chantier comprend tous les travaux d'excavation des terres, leur réemploi ou évacuation. Il comprend aussi la démolition de l'extension créée en 2006, la destruction de la dalle en béton du parvis de la MNE, la gestion paysagère du site (parking, espaces verts, parvis), la rénovation thermique du bâtiment principal de la MNE, l'aménagement de l'extérieur et l'intérieur de la nouvelle MNE.

Les modifications temporaires de l'environnement liées à la requalification et extension de la MNE, constituent un risque pour la sécurité des personnes et des biens, une gêne pour les usagers ainsi qu'un risque d'atteinte à l'environnement naturel, qu'il convient d'anticiper dès l'étude d'impact.

Afin de minimiser et prévenir les risques d'atteinte à l'environnement, le Maître d'Ouvrage fera appliquer certaines mesures pour minimiser les impacts sur l'environnement lors de la phase chantier.

2.1.1. Rôle du Maître d'Ouvrage

Le Maître d'Ouvrage assurera la coordination générale des chantiers. À ce titre, il sera chargé du bon déroulement de l'ensemble des travaux (coordination des différents prestataires externes, gestion des délais…). Il s'assurera :

- Que les entreprises chargées des chantiers appliquent bien toutes les mesures de sécurité nécessaires au bon déroulement des interventions ;
- De la mise en œuvre des mesures préventives et correctives. Préalablement au début des opérations, les entreprises et le personnel de chantier seront informés des précautions à prendre sur le chantier et des contraintes écologiques à considérer ;
- Que les populations riveraines soient informées avant et pendant le chantier du déroulement des opérations afin de prévenir des éventuelles nuisances.

2.1.2. Sécurité et gestion du chantier

2.1.2.1. *Planning*

Les travaux seront réalisés selon un planning en trois phases principales :

- **Phase 1 : Démolition de l'extension existante et curage :**

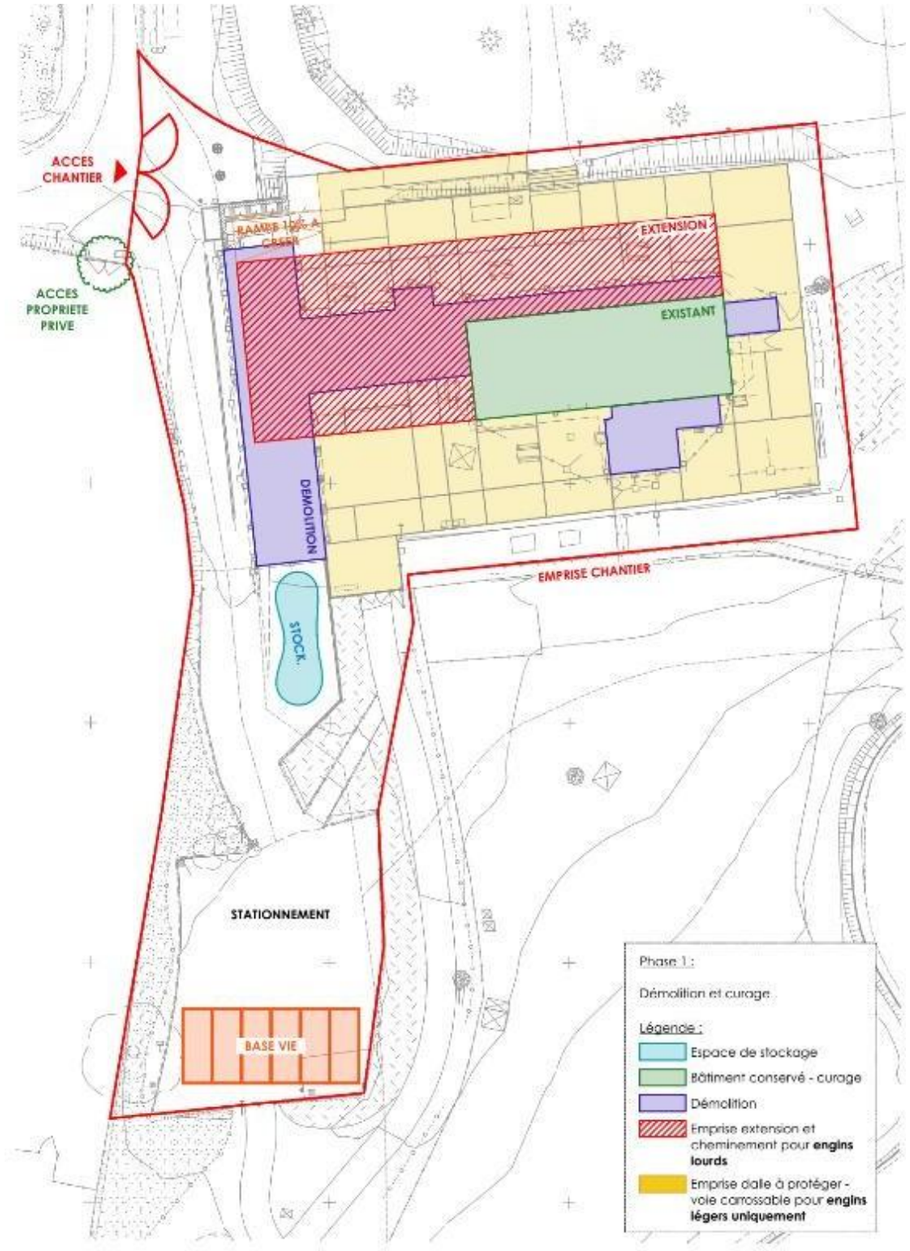


Figure 1: Phase 1 du chantier

- **Phase 2 : Travaux de gros œuvre sur la nouvelle extension, second œuvre sur le bâtiment existant et installation de la grue**

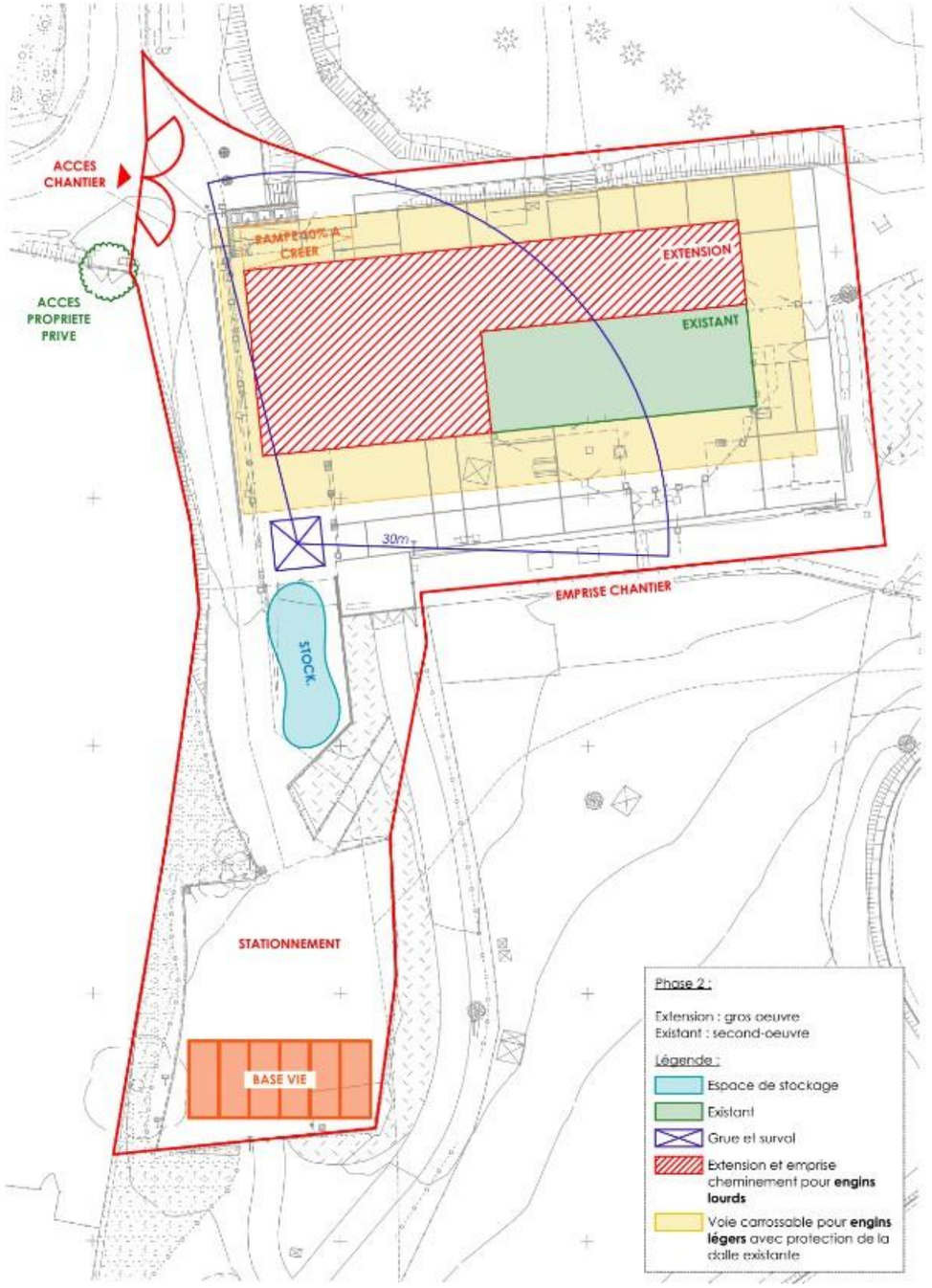


Figure 2 : Phase 2 du chantier

- **Phase 3 : Second œuvre sur l'extension et mise en place de la scénographie, finitions sur l'existant, VRD et aménagement paysager**

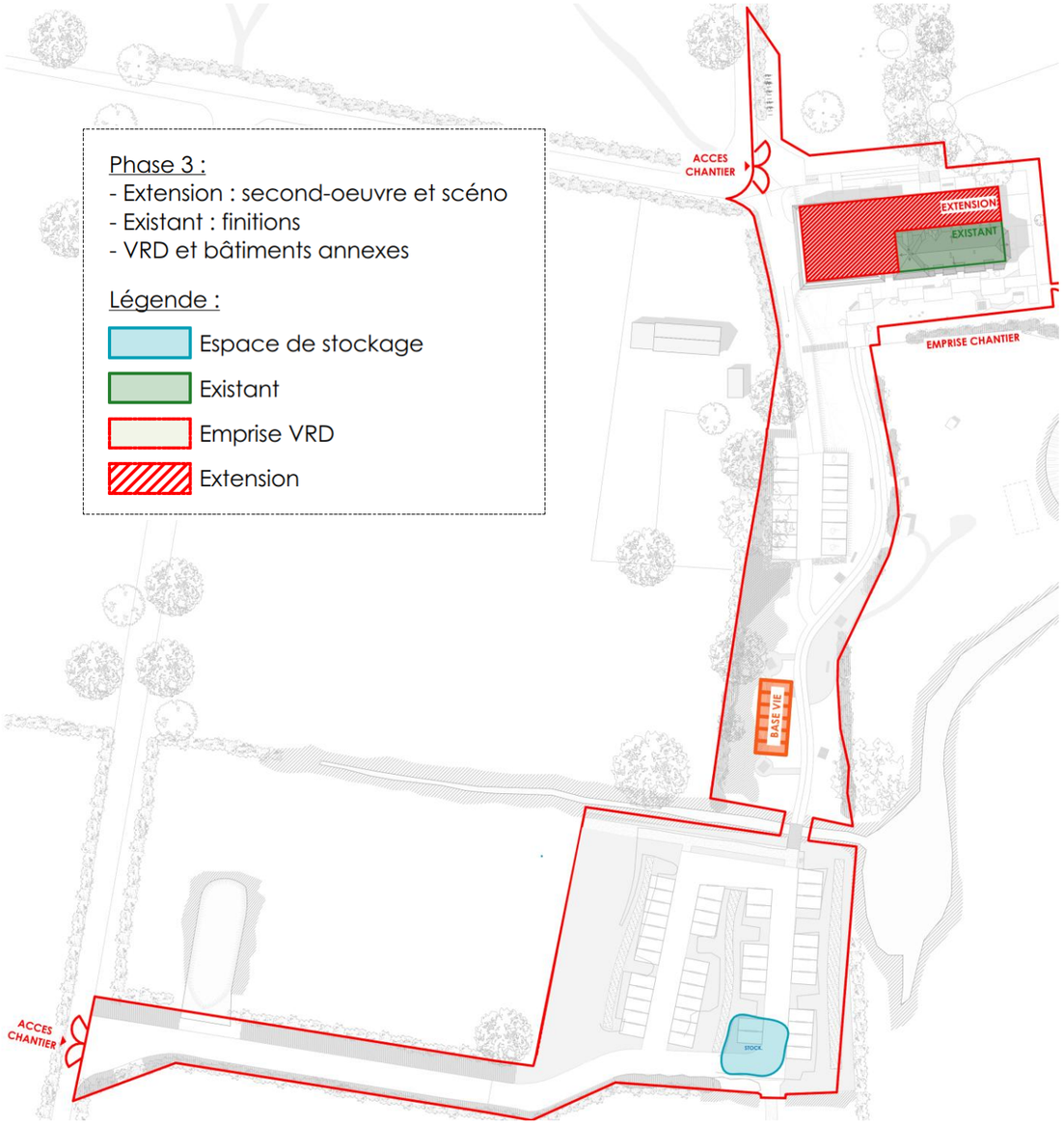


Figure 3 : Phase 3 du chantier

Les dates des phases de chantier seront déterminées selon un planning faisant attention à deux critères :

- Limiter tout impact sur la faune ;
- Limiter les périodes de hautes eaux hivernales, susceptibles de nécessiter un rabattement de nappe.

Les mesures suivantes permettent de répondre à ces objectifs :

ME-01		**Travaux en dehors des périodes de nappe haute évitant un rabattement de nappe et un rejet d'eaux d'exhaures**		
Code du CGDD	**E4.1a**	**Adaptation de la période des travaux sur l'année**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Éviter les impacts quantitatifs sur les eaux superficielles et souterraines		
Phase		Chantier		
Localisation		Périmètre immédiat du chantier		
Modalités de mise en œuvre		Période de terrassement Les travaux seront réalisés préférentiellement en dehors des périodes de fortes pluies, de hautes eaux et de crues qui peuvent être de nature à générer des départs de matières en suspension (MES) dans les eaux superficielles. Ils seront donc plutôt réalisés pendant les périodes estivales de basses eaux. Cela évitera également le recours à d'éventuels dispositifs de rabattement de la nappe.. Cependant, le calendrier ne privilégiera pas systématique les périodes d'étiages. En effet, bien que ces périodes soient techniquement favorables aux entreprises, elles correspondent également à des phases de plus grande vulnérabilité pour certaines espèces aquatiques. Le phasage du chantier prendra en compte cette contrainte, en cohérence également avec le planning d'adaptation des périodes de travaux limitant l'impact sur la faune et la flore (ME-02) De plus, les terrassements se feront en situation météorologique favorable, hors séquence de pluie, neige et gel. En situation météorologique défavorable, le chantier sera arrêté.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

ME-02		**Adaptation des périodes de travaux pour limiter les impacts sur la faune et la flore**		
Code du CGDD	**E4.1a**	**Adaptation de la période des travaux sur l'année**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Éviter tout impact pour la faune et la flore		
Phase		Chantier		
Localisation		Périmètre immédiat du chantier		
Modalités de mise en œuvre		Démolition et curage réalisés en amont et non concomitamment aux travaux pour limiter la durée totale du chantier en anticipant les aléas. Le phasage des travaux respectera les périodes d'intervention ci-dessous, permettant d'éviter et limiter les impacts sur la faune et la flore : (1) voir la mesure de protection « Protection des fossés humides pendant les travaux ». (2) Éviter cette période si températures basses ou gel (3) Réaliser des prospections de nicheurs/chiroptères dans les gîtes et nids des bâtiments avant les travaux de démolition. En présence d'espèces, une demande de dérogation est nécessaire pour effectuer les travaux à cette période (oiseaux, chiroptères, reptiles et amphibiens) (4) En hiver : si besoin de réaliser les coupes à cette période, réaliser une recherche de reposoirs à hiboux moyens ducs préalablement à la coupe des pins. Ne pas intervenir le cas échéant.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

Périodes d'interventions recommandées :
Périodes d'intervention à éviter :
Périodes d'intervention à proscrire :

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JLL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
Hibernation des reptiles												
Reproduction des amphibiens												
Nichage des oiseaux												
Reproduction de chauve-souris												
Présence de la chouette effraie												
Utilisation des reposoirs (pins) par H. Moyen-Duc												
Travaux ou intervention dans les fossés humides	(1)											
Coupe arbres et arbustes												
Terrassements, pistes, travaux préparatoires	(2)	(2)									(2)	(2)
Pose de nichoirs compensatoires												
Démolition des bâtiments (abritant des gites/nids)			(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)				
Coupe des pins maritime	(4)	(4)									(4)	(4)

Figure 4 : Planning d'intervention

2.1.2.2. *Prévention des pollutions*

MR-01		**Mise en pratique de mesures de prévention standard des pollutions lors des travaux**		
Code du CGDD	**R2.1d**	**Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Assurer la sécurité du chantier		
Phase		Chantier		
Localisation		Ensemble du chantier		
Modalités de mise en œuvre		Le personnel intervenant sur le chantier utilisera des blocs sanitaires autonomes, localisés sur un emplacement aménagé, afin de recueillir les éventuels écoulements polluants et éviter leur dispersion dans le milieu. Tous les produits présentant des risques de pollution (hydrocarbures, eaux usées…) seront collectés et entreposés dans des conditions ne permettant aucun écoulement vers le milieu naturel. Ils seront exportés pour être éliminés selon la réglementation en vigueur. Toutes les précautions seront prises pour que l'entretien, la réparation et l'alimentation en carburant des engins mobiles ne donnent lieu à aucun écoulement polluant ou infiltration. Le chantier disposera de moyens de récupération ou d'absorption en cas d'écoulement ou de déversement accidentel de produits polluants. En cas de petite panne, un camion atelier se rendra sur site et toute intervention s'effectuera sur une aire étanche mobile. Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur le site, l'alimentation des engins se faisant sur une aire étanche mobile par un camion-citerne. De plus, tous les camions seront équipés d'un kit antipollution. Le gros entretien sera réalisé hors site. À l'issue de la phase travaux de voiries et réseaux divers, le site sera remis en l'état. Aucun déchet ou excédent de matériau, quel qu'il soit ne sera laissé ou enfoui sur place.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

2.1.2.3. *Organisation de la sécurité et de la circulation du chantier*

La sécurité des intervenants et du public sera assurée par un dispositif de signalisation, de balisage et de circulation strictement défini avant le démarrage des travaux.

MR-02		**Signalisation, balisage et clôture de la zone de chantier**		
Code du CGDD	**R1.1c**	**Balisage préventif divers ou mis en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Assurer la sécurité du chantier et de ses alentours		
Phase		Chantier		
Localisation		Ensemble du chantier		
Modalités de mise en œuvre		· Une clôture de chantier empêchant l'accès au public sera mise en place tout autour du chantier. · Un balisage des pistes de circulation et des aires sera mis en place à destination des conducteurs d'engins, de manière à éviter les risques d'accident. Les consignes de circulation seront respectées. · Les engins de levage seront équipés d'une alarme de recul. · À destination des riverains, des panneaux de signalisation et d'information du chantier seront installés. Un panneau d'interdiction du chantier au public sera notamment visible à l'entrée.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

2.1.3. Mesures d'accompagnements

En complément de ces mesures d'évitement et de réduction pour la phase chantier, plusieurs mesures d'accompagnements peuvent être proposées. Celles-ci seront détaillées dans le volet 3 « Effets cumulés et compatibilité avec les documents d'urbanisme » de l'étude d'impact, et plus précisément dans la partie 9 (Partie 9 – Moyen de suivi, d'accompagnement et de surveillance).

Identifiant	Intitulé
MA-01 (A6.1a)	Mise en place d'un management environnemental de chantier
	Objectif : Faire appliquer la bonne tenue du chantier Vérifier la bonne mise en place des mesures de réduction lors du chantier
MA-02 (A6.1a)	Mise en place d'un plan de circulation
	Objectif : Organiser les déplacements sur le chantier pour limiter les risques d'accident et améliorer la logistique du chantier
MA-03 (A6.1a)	Communications aux riverains et visiteurs de la MNE
	Objectif : Assurer la communication de l'avancée des travaux au grand public
MA-04	Sensibilisation du personnel du chantier
	Objectif : Assurer la communication des bons gestes à tout le personnel du chantier

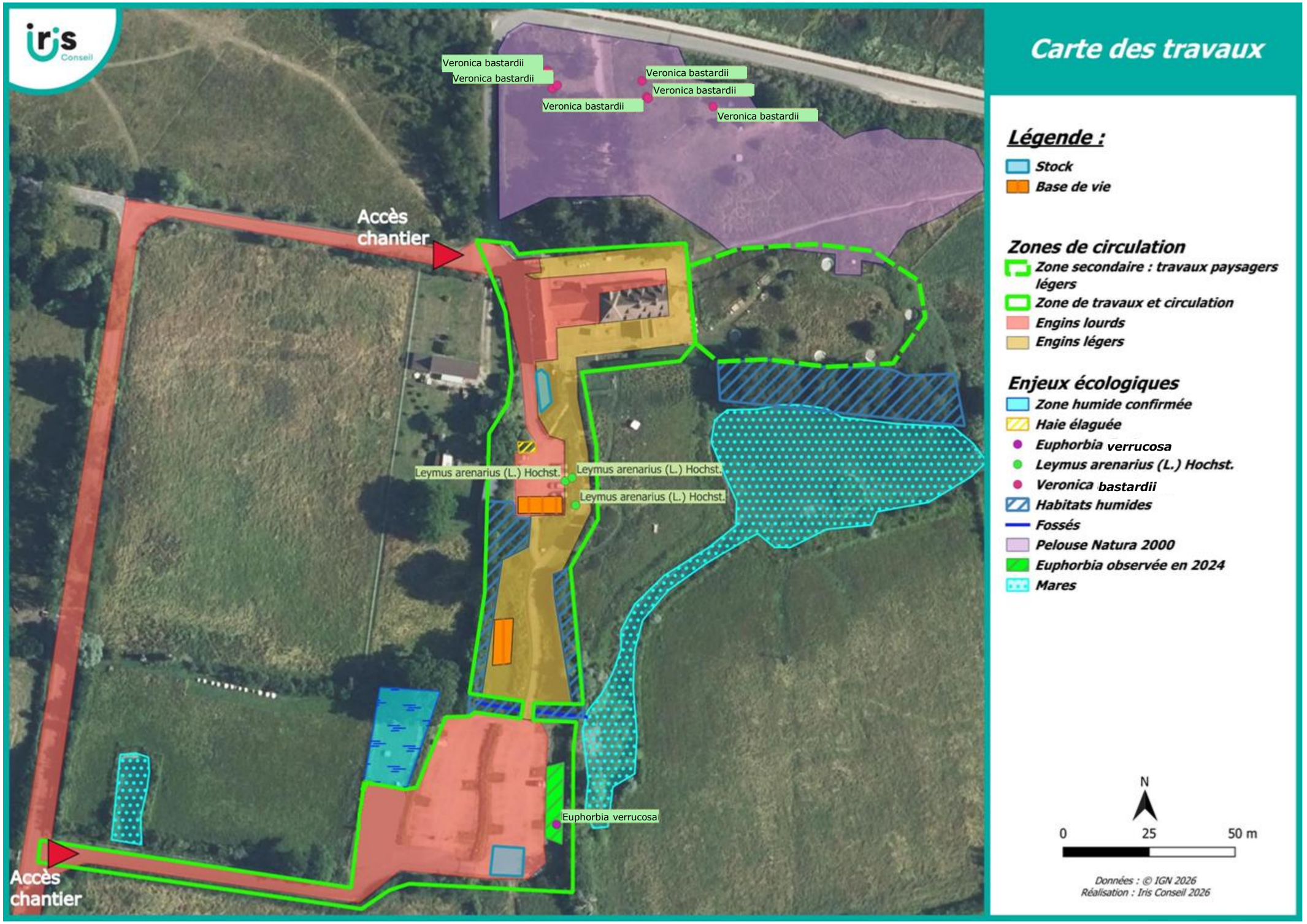


Figure 5 : Carte des travaux

2.2. Choix de construction et de rénovation de la MNE

Dans une logique de cohérence avec les objectifs environnementaux portés par le projet, les choix de construction et de rénovation de la Maison de la Nature et de l'Estuaire ont été guidés par une volonté de limiter l'impact écologique du chantier, d'optimiser les performances énergétiques du bâtiment et de favoriser les matériaux biosourcés, locaux et durables.

<table>
<tr><td colspan="2">ME-03</td><td colspan="3">Sélection de critères environnementaux pour les choix de construction et de rénovation et matériaux biosourcés</td></tr>
<tr><td>Code du CGDD</td><td>E3.2b</td><td colspan="3">Redéfinition / Modifications / adaptations des choix d'aménagement, des caractéristiques du projet</td></tr>
<tr><td colspan="2">Thématique environnementale</td><td>Milieux naturels</td><td>Paysage</td><td>Air/Bruit</td></tr>
<tr><td colspan="2">Objectifs</td><td colspan="3">Limiter l'impact environnemental du projet</td></tr>
<tr><td colspan="2">Phase</td><td colspan="3">Exploitation</td></tr>
<tr><td colspan="2">Localisation</td><td colspan="3">Ensemble du projet</td></tr>
<tr><td colspan="2">Modalités de mise en œuvre</td><td colspan="3">
○ CHANTIER
Une structure bois complète est envisagée pour les travaux de réhabilitation (plancher) et de construction (extension). Cette logique de filière sèche a comme objectif de garantir un chantier à haute qualité environnementale (HQE). Un impact minimal en termes de bruit (assemblage), stockage et pollution sera garanti. Seul le rez de rue sera traité en matériaux béton afin d'assurer une parfaite étanchéité et durabilité des ouvrages.

○ LABEL BÂTIMENT BIOSOURCÉ
Respect du niveau 2 du label biosourcé pour la construction neuve (avec au taux de 33 kg/m² (> à 46 kg/m² minimum requis).).
· Isolation thermique biosourcée.
· Le chaume sera le matériau constituant de la nouvelle architecture de la Maison de la Nature tant pour le traitement des façades que dans l'approche scénographique intérieure. Ce matériau à base de fibre végétale est très présent sur site et généralement en Normandie.
· Ossature bois, utilisation du bois pour les menuiseries, les façades, les aménagements intérieurs et extérieurs

○ QUALITÉ SANITAIRE DES MATÉRIAUX ET REVÊTEMENTS :
Les émissions dans l'air des matériaux et produits en contact avec les espaces intérieurs seront maîtrisées par les moyens suivants :
· Étiquetage A+ concernant les émissions de polluants volatils pour les revêtements de mur, de sol, les peintures et vernis utilisés pour l'aménagement des locaux.
· Ecolabel Européen, NF environnement ou label Ange Bleu pour les peintures et vernis.
· Label EMICODE EC1 ou EC1+ pour les colles et adhésifs, éléments de sous-couche et ragréage.
· Classe E1 aux formaldéhydes pour les bois reconstitués (OSB, aggloméré, etc.)
· Absence de composés CMR 1A ou 1B au sens de la directive REACh
Par ailleurs, les bois utilisés seront certifiés FSC ou PEFC, d'origine européenne. Ces bois seront naturellement durables pour la classe de risque appropriée ou certifiée CTB-P+ pour le traitement.

○ CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES :
· Sur la partie rénovation, un niveau BBC est visé, sans labellisation
· Tous les volumes neufs chauffés seront traités comme relevant de la RT2012/RE2020 sur tous les postes de la réglementation thermique/énergétique

○ CONCEPTION DES SYSTÈMES
· Le chauffage principal des bâtiments sera assuré par une chaudière à bois déchiqueté afin de promouvoir un combustible local et renouvelable,
· Ventilation double-flux à récupération de chaleur,
· Les équipements électriques installés sont pensés dans une logique de sobriété et d'efficacité énergétiques,
· Une supervision GTB sera mise en place sur ce bâtiment (consommations électriques, eau, sondes de températures, gestion des chaudières, sondes CO2, gestion des éclairages).
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Coût estimé de la mesure</td><td colspan="3">Intégré au projet</td></tr>
</table>

Afin de favoriser les modes de transports doux et d'améliorer l'accessibilité en transport en commun, le projet intègre également l'installation d'arceaux à vélos.

Le Maître d'Ouvrage s'est également questionné sur l'aménagement paysager qu'il allait mettre en place afin de revaloriser le paysage existant, mais aussi de désimperméabiliser les surfaces pour une meilleure gestion des eaux pluviales.

Ces mesures seront présentées en détail ultérieurement.

2.3. Milieu physique

2.3.1. Climat

2.3.1.1. *Effets du projet*

Les effets directs permanents du climat sur le projet

- **Pluviométrie**

➢ Effet phase chantier :

Le site de la MNE est soumis à des précipitations relativement importantes toute l'année. Celles-ci peuvent provoquer des inondations localisées susceptibles d'impacter le chantier. Par exemple, les phases de terrassements du sol peuvent être rendues difficiles avec des sols gorgés d'eau devenus instables. Les fortes pluies peuvent également compliquer l'évacuation des eaux de ruissellement du chantier, ou encore perturber les travaux de forages pour les fondations de l'extension de la MNE. Les travaux peuvent donc être retardés selon les conditions météorologiques.

➢ Effet phase exploitation :

Une fois les travaux achevés, les fortes pluies peuvent également impacter le fonctionnement de la MNE. Elles peuvent perturber l'accessibilité au site (chemins détrempés, parkings inondés), altérer le confort des visiteurs (zones extérieures impraticables) ou encore dégrader certains aménagements paysagers.

- **Augmentation des températures et des périodes de sécheresse :**

➢ Effet phase chantier :

Dans le contexte de réchauffement climatique, une hausse des températures ainsi qu'une augmentation des épisodes de sécheresse peuvent être envisagées à long terme pour le projet. Cela pourrait entrainer plusieurs conséquences sur le déroulement du chantier. Les fortes chaleurs peuvent affecter les conditions de travail des ouvriers (risques de déshydratation, baisse de la productivité...). Aussi, la formation de poussières par l'assèchement des sols est à prévoir, et pourrait nuire à la qualité de l'air et à la sécurité du chantier.

➢ Effet phase exploitation :

En phase d'exploitation, l'élévation des températures peut altérer le confort des visiteurs, ce qui pourrait entrainer une baisse de fréquentation du site, en particulier en période de forte chaleur. Les sécheresses répétées risquent également d'affecter la végétation du site et de dégrader le confort visuel et l'expérience du visiteur.

- **Événements climatiques exceptionnels**

➢ Effet phase chantier :

Le réchauffement climatique peut engendrer une augmentation des évènements climatiques exceptionnels. Le chantier peut donc être perturbé, voire arrêté, à cause d'évènements tels que :

- Le déficit pluviométrique pouvant engendrer
  - Des difficultés d'approvisionnement en eau
  - Des sécheresses des sols, favorables à la formation de poussières lors de la circulation des engins de terrassement dans les zones où les sols ont été mis à nu ;
- Des longs ou forts épisodes pluvieux pouvant engendrer des inondations de chantier par débordement de cours d'eau ou de ruissellements, mais aussi des difficultés en termes d'assainissement des zones de terrassement (évacuation des eaux ruisselées sur le chantier ;
- Des longs ou forts épisodes de grand froid pouvant engendrer des difficultés lors des travaux tels que le terrassement, la gestion des réseaux ou encore des fondations.

Les effets directs permanents du projet sur le climat

➢ Effet phase chantier :

Les effets directs du chantier sur le climat sont liés aux émissions de gaz à effet de serre (gaz d'échappement) par les engins de chantier et les matériaux à moteur thermique utilisés au cours des travaux.

Toutefois, ces rejets seront limités :

- À la durée du chantier (limité dans le temps) ;
- Au nombre de véhicules, adapté à la nature du chantier ;
- Aux véhicules et engins de chantier répondant aux normes antipollution en vigueur.

L'évacuation des terres excavées et l'apport des matériaux nécessiteront également l'utilisation de camions qui génèrent des émissions de gaz à effet de serre et contribuent à la perturbation du trafic.

Néanmoins, au regard de l'ampleur du projet, les effets du chantier apparaissent limités à l'échelle macro-environnementale du changement climatique.

➢ Effet phase exploitation :

La restructuration et l'extension de la Maison de la Nature prévoient une augmentation du nombre de visiteurs. Cela pourrait engendrer une augmentation des déplacements et donc des émissions de GES autour de la MNE. Toutefois, au regard de l'ampleur de ce nombre de visiteurs, les effets apparaissent relativement limités.

2.3.1.2. *Mesures pour la phase chantier*

ME-05		**Adaptation du chantier aux évènements de fortes pluies et hautes températures**		
Code du CGDD	**E4.1a**	**Adaptation de la période des travaux sur l'année**		
	E4.1b	**Adaptation des horaires des travaux (en journalier)**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Assurer la sécurité des ouvriers et le bon déroulement du chantier		
Phase		Chantier		
Localisation		Périmètre immédiat du projet		
Modalités de mise en œuvre		En cas de fortes chaleurs, une adaptation des horaires de chantier pourra être envisagée pour préserver la santé des ouvriers (travail tôt le matin, pauses fréquentes…). Une campagne de sensibilisation pourra également être menée en amont, pour informer les équipes des bons gestes à adopter face aux fortes chaleurs. La nappe est peu profonde au droit du projet. Pour éviter un pompage des fonds de fouilles lors des travaux, générant potentiellement des incidences (rabattement ponctuel de la nappe, rejet d'eaux chargées en matières en suspension dans le milieu), les travaux ne seront pas réalisés pendant les périodes hivernales de nappe haute. Le chantier de terrassement se fera en situation météorologique favorable, hors séquence de pluie, neige et gel. En situation météorologique défavorable, le chantier sera arrêté. Aussi, lors des travaux de terrassement (notamment pour les fondations de l'extension), il sera envisagé de modeler la fouille en toit ou en pointes de diamant inversées, afin de permettre l'évacuation des eaux de surfaces vers un exutoire.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

MR-03		**Réduction des impacts sur le climat en phase chantier**		
Code du CGDD	**R2.1j**	**Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Choix des engins de chantier optimisé, arrosages des sols en cas de sécheresse, mesures en cas d'évènements climatiques exceptionnels		
Phase		Chantier		
Localisation		Périmètre immédiat du projet		
Modalités de mise en œuvre		En règle générale, que ce soit pour l'évacuation des matériaux non réutilisables ou pour l'approvisionnement en matériaux, le transport par mode routier sera utilisé. Pour limiter la production de gaz à effet de serre, il conviendra d'organiser au mieux les travaux et de procéder à un choix de matériaux limitant les consommations énergétiques. Les engins de chantier utilisés respecteront les normes réglementaires, ce qui permettra de réduire les émissions de polluants dues au fonctionnement des moteurs. Ils seront aussi tous équipés d'un kit antipollution. Si besoin, par temps très sec et venté, les envols de poussières seront réduits par l'arrosage des zones de travaux, et par la limitation des opérations de chargement et déchargement de matériaux par vent fort, afin d'éviter l'exposition aux poussières des opérateurs de travaux. La nuisance engendrée diminuera au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Dans le cas d'évènements climatiques exceptionnels, des mesures seront appliquées par le Coordinateur de la Sécurité et de la Protection de la Santé (CSPS), en lien avec les autorités compétentes. Il s'agit notamment de veiller à ce que les produits potentiellement polluants soient mis à l'abri, ou encore veiller à ce qu'il n'y ait pas d'envol ou de chute de matériel.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

2.3.1.3. *Mesure en phase de conception et d'exploitation*

MR-04		**Végétalisation du site**		
Code du CGDD	**R2.2 b**	**Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Réduction de l'albédo des surfaces du site afin de limiter les effets d'îlots de chaleur et d'améliorer le confort thermique Augmenter l'infiltration à la parcelle d'eaux pluviales		
Phase		Conception et exploitation		
Localisation		Emprise du projet (parking, parvis de la MNE, cheminement piéton)		
Modalités de mise en œuvre		La végétalisation repose sur le remplacement de surfaces perméables par des milieux végétalisés : · Parvis : le but est de découper la grande dalle massive en de plus petits éléments pour former un cheminement, permettant de diminuer la surface imperméabilisée et de réintégrer de la végétation sur les surfaces libérées. Le nouveau parvis sera composé de grandes dalles qui apparaîtront comme posées sur le sol en interaction avec une végétation de dune composée d'oyats, d'orpins, et de panicauts.  *Figure 6 : Inspirations pour le futur parvis* · Parking : L'emprise du nouveau parking ne dépassera pas les emprises imperméabilisées initiales. Il sera également végétalisé et des noues seront conservées. · Toit : Le toit terrasse de la baie vitrée sera végétalisé. Le maillage de haies du site est conservé, afin de limiter les phénomènes de ruissellement des eaux.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

MR-05		**Gestion des eaux pluviales adaptée aux enjeux du site (hors bâtiment de la MNE)**		
Code du CGDD	**R2.2q**	**Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Limiter le ruissellement et prévenir les risques d'inondation		
Phase		Conception et exploitation		
Localisation		Parkings, cheminements piétons, voie technique, parvis		
Modalités de mise en œuvre		○ **Rappel de la réglementation** Les réglementations locales en termes de gestion des eaux pluviales proviennent : · Du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 ; · De la Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI) des TRI de Caen et de Dives-Ouistreham ; · Du SAGE Orne Aval-Seulles ; · Du Plan de Prévention Multi-Risques de la Basse Vallée de l'Orne. ○ **Modalités de gestion des eaux pluviales** Le projet prévoit une stratégie de gestion intégrée des eaux pluviales reposant sur l'infiltration à la source et la désimperméabilisation des surfaces : · <u>Aires de stationnement</u> : Les eaux de pluies des aires de stationnement seront gérées selon les concepts d'une gestion intégrée. Le revêtement de l'aire de stationnement pour les visiteurs sera conservé comme à l'existant. Les eaux de pluies de ce parking seront dirigées vers les fossés enherbés (comme dans la situation actuelle) qui achemineront en partie les eaux vers la mare. La faible pente ainsi que la végétation dans les fossés participent à l'autoépuration des eaux. Concernant le parking du personnel, celui-ci sera également requalifié et végétalisé. · <u>Diminution de la surface imperméabilisée du parvis</u> : la grande dalle en béton actuelle sera découpée et disposée en cheminements, laissant entre chaque dalle des bandes végétalisées. · <u>Cheminements piétons</u> : La voie technique permettant l'accès au parking du personnel sera requalifiée à l'aide d'un revêtement plus perméable, comme des pavés à joints engazonnés. Le revêtement, en béton désactivé, du cheminement existant entre le parking visiteur et la MNE sera repris. Une notice de justification de ce choix de gestion est présentée dans la partie « 2.8 Réseaux ».		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

MR-06		**Favoriser les déplacements doux et l'usage de transports en commun**		
Code du CGDD	**R2.2a**	**Action sur les conditions de circulation (ferroviaire, routier, aérien, maritime)**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Encourager la mobilité durable en facilitant l'usage des modes de déplacements actifs et transports en commun		
Phase		Conception du projet		
Localisation		Périmètre immédiat du projet		
Modalités de mise en œuvre		○ **Mobilité douce** Il est prévu d'installer des arceaux à vélo pour faire le lien avec la voie cyclable existante le long de l'estuaire et favoriser l'usage du vélo pour les visiteurs du site. Le cheminement piéton sera également partagé avec les cyclistes. ○ **Transport en commun** Il est prévu une zone de dépôt des bus, notamment dans le cadre de visites scolaires.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

2.3.1.4. *Impacts résiduels*

Au vu des mesures d'évitement et de réduction proposées pour le projet, les impacts résiduels apparaissent globalement limités.

En phase chantier, les aléas climatiques (fortes pluies, chaleur, sécheresse…) pourront encore occasionner des retards ou des nuisances temporaires pour les travaux. Ces effets, inévitables, resteront faibles grâce aux mesures prévues : organisation optimisée du chantier, engins de chantier conformes aux normes antipollution, arrosage du sol en temps sec… Ils seront également limités dans le temps.

En phase d'exploitation, les risques d'inondations et d'îlots de chaleur seront fortement réduits grâce à la désimperméabilisation du sol et à la végétation du site. Les émissions indirectes de GES liées à l'augmentation de la fréquentation resteront faibles au regard de l'échelle du projet. Les impacts résiduels en phase d'exploitation sont faibles.

2.3.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique

Le projet n'aura pas d'effet sur les manifestations climatiques exceptionnelles tant en phase chantier qu'en phase exploitation. En revanche, les manifestations climatiques exceptionnelles peuvent interférer avec la réalisation des travaux et l'activité de la MNE en phase exploitation.

L'évaluation de la vulnérabilité face à la variabilité du climat est difficile, car cette vulnérabilité est évolutive. À ce jour, elle ne peut être évaluée que sur la base de présomptions plus ou moins fortes de la manière dont pourra évoluer le climat.

Pour le projet, les tendances de chaque facteur climatique s'appuient sur les estimations du GIEC Normandie. Ce groupe régional, constitué d'experts scientifiques et spécialistes sur les différentes thématiques liées au climat et à son évolution, a pour but de traduire les prévisions du IPCC/GIEC international pour le territoire et de faire la synthèse des travaux scientifiques locaux existants sur ce sujet (données mesurées et projections à l'horizon 2050-2100). Il permet aussi de régionaliser les connaissances scientifiques et techniques, de les diffuser auprès des acteurs régionaux et de la population pour que chacun puisse anticiper les changements climatiques et engager les actions nécessaires pour s'y adapter ou les atténuer.

Ce tableau se base sur les projections de l'évolution du climat en Normandie à l'horizon 2100, issues du deuxième rapport du GIEC Normandie, publié le 5 avril 2025. Les projections se basent sur le jeu de donnée DRIAS-2020. Elles se décomposent en deux scénarios :

- L'un est le plus optimiste, avec l'application immédiate des politiques environnementales comme l'accord de Paris ;
- L'autre est plus pessimiste, sans politique climatique internationale.

Tableau 1: Incidence des évolutions climatiques sur le projet

Aléa	Risque possible pour le projet MNE	Tendance du facteur climatique	Dispositions de maîtrise de l'aléa	Analyse	Vulnérabilité
Température extrême	<u>Pour le parking et les voies de service</u> : • Dégradation du revêtement : ○ Ductilité des enrobés par forte chaleur ○ Dilatations thermiques des bétons ○ Fissuration des revêtements ○ Orniérage ○ Vieillissement des couches • Détérioration des fondations • Augmentation du phénomène de retrait gonflement des argiles <u>Pour l'espace extérieur de la MNE</u> : • Réchauffement des surfaces • Stress hydrique pour la végétation • Perturbation de la faune du site <u>Pour l'intérieur de la MNE</u> : • Inconfort des visiteurs lié à l'augmentation des températures	↗ Augmentation des températures atmosphérique entre +1°C à +3°C (du scénario le plus optimiste au plus pessimiste) *À noter : le littoral serait moins rapidement et intensément touché par le réchauffement que l'intérieur des terres* ↗ Augmentation des jours de chaleur, forte et très forte chaleur : +25 jours par an à plus de 25°C en 2100	<u>Pour le parking et les voies de service</u> : • Respect de préconisations géotechniques • Couche de forme adaptée au trafic supporté • Réparation des fissures <u>Pour l'espace extérieur de la MNE</u> : • Respect des préconisations de l'étude paysagère : ○ Remplacement du béton du cheminement piéton par des pavés joints engazonnés ○ Découpage de la grande dalle en béton du parvis et réintégration de végétaux ○ Préservation des haies existantes • Végétalisation du site pour limiter le réchauffement des surfaces et créer des zones d'ombrages et de fraicheur, favorables aux visiteurs et à la faune (cheminement piéton, parvis, toit) • Choix d'essences locales et adaptées à la chaleur (vivaces rustiques, essences fruitières traditionnelles, haies bocagères) <u>Pour l'espace intérieur de la MNE</u> : • Améliorer le confort des visiteurs à l'intérieur de la MNE : ○ Isolation du bâtiment, ○ Revêtements extérieurs de faible absorptivité, ○ Vitrage adapté, ○ Protection solaire (fixes ou mobiles), ○ Rafraichissement (radiatif ou évaporatif), ○ Climatisation (solaire, par système à compression…)	Malgré la prise en compte des dispositions techniques, les canicules peuvent entrainer la déformation ou la fissuration des revêtements, avec des incidences sur la sécurité et la maintenance. Elles peuvent aussi réduire la fréquentation des visiteurs. Pour les espaces extérieurs, les risques concernent la végétation et la faune si les plantations ne sont pas adaptées au climat local. Le projet intègre toutefois un choix d'essences locales et résistantes aux fortes chaleurs, ainsi qu'une végétalisation favorisant les zones d'ombre, ce qui réduit la vulnérabilité globale. Les aménagements paysagers contribuent aussi à limiter l'effet d'îlot de chaleur.	**Faible**

Aléa	Risque possible pour le projet MNE	Tendance du facteur climatique	Dispositions de maîtrise de l'aléa	Analyse	Vulnérabilité
			<u>Pour le chantier</u> : • Adaptation des horaires de chantier • Campagne de sensibilisation aux bons gestes face aux fortes chaleurs (voir mesure Adaptation du chantier aux évènements de fortes pluies et hautes températures)		
		↘ Diminution des jours de de froid et de grand et très grand froid (environ - 20 jours de gelées pour le scénario pessimiste contre -3 jours par an pour le plus optimiste)	• Pas de disposition nécessaire		
Tendance à l'assèchement Sécheresse	• Formation de poussière pendant la phase chantier • Perturbation de la faune et de la flore : ○ Affaiblissement des individus, apparition de pathologies ○ Interdiction de prélever de l'eau dans l'environnement / restriction d'arrosage • Dégradation du confort visuel et l'expérience du visiteur	↗ Été nettement plus sec (- 14% de pluie) ↗ Augmentation des périodes sèches (nombre maximum de jours consécutifs avec un cumul de précipitations inférieur à 1 mm) : entre +3,3 jours pour le scénario pessimiste et +2,9 jours pour le scénario optimiste *À noter : Aucune diminution significative des cumuls annuels de précipitations n'est attendue en Normandie. Cependant, c'est la répartition des pluies au cours de l'année qui constitue l'enjeu majeur (une plus forte concentration des pluies en hiver accroît les risques d'inondation, tandis que la baisse des apports d'eau en été accentue les périodes de sécheresse)*	• Arrosage régulier du chantier pour limiter l'envol de poussière • Palette végétale adaptée aux changements climatiques • Respect des restrictions d'arrosage du territoire	La palette végétale des aménagements paysagers sera adaptée aux changements climatiques. Une fois que les éléments arborés seront bien enracinés, ils seront autonomes et ne nécessiteront plus d'arrosage. La sécheresse affectera l'aspect paysager, mais la résilience de la palette végétale limite la vulnérabilité.	**Faible**
Inondations : Précipitations extrêmes/ Crues/ Submersion marine	<u>Pour l'ensemble du projet</u> : • Saturation du réseau d'eaux pluviales • Mouvements différentiels au niveau des terrains les plus argileux : fissurations, déformation des infrastructures, ruptures des réseaux du site. <u>Pour le parking et les voies de service</u> : • Érosion des couches des voiries : réduction de la portance, fissuration et déformation à la suite du phénomène de retrait-gonflement des argiles • Surcharge des systèmes de drainage, causant l'érosion et les inondations • Inondation, accumulation d'eau sur les voiries (effet « piscine ») <u>Pour les espaces extérieurs de la MNE</u> : • Saturation du sol	↗ Augmentation de la fréquence des précipitations extrêmes (entre +0,9 et +2,9 jours de très forte précipitation par an selon les scénarios) ↗ Augmentation des cumuls annuels des précipitations pour les scénarios les plus pessimistes (8%) *À noter : les cumuls annuels de précipitations masquent parfois les comportements saisonniers qui peuvent constituer des enjeux majeurs* ↗ Augmentation des risques de ruissellement, d'érosion des sols et d'inondations e (+2,4 jours par an avec le scénario pessimiste et +0,8 avec le scénario optimiste)	<u>Pour l'ensemble du projet</u> : • Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales dimensionné aux enjeux du secteur, et dans le respect des prescriptions réglementaires (SDAGE, PPRM) • Respect de préconisations géotechniques : choix des fondations adaptés aux inondations <u>Pour le parking et les voies de service</u> : • Respect des prescriptions de l'étude géotechnique : ○ Mise en place d'une couche de forme pour assurer le drainage des eaux de surface et d'infiltration • Respect des prescriptions du PPRMR : fermeture du parking en cas d'inondation <u>Pour les espaces extérieurs de la MNE</u> : • Végétalisation des alentours de la MNE • Préserver le maillage bocager actuel pour limiter les ruissellements	Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales est réalisé de manière à augmenter le stockage en cas de précipitations extrêmes. Risque résiduel d'infiltration et d'érosion globalement maîtrisable grâce à l'adaptation du bâtiment et des voiries.	**Faible**

Aléa	Risque possible pour le projet MNE	Tendance du facteur climatique	Dispositions de maîtrise de l'aléa	Analyse	Vulnérabilité
	<u>Pour l'intérieur de la MNE</u> : • Inondation des sous-sols et rez-de-chaussée du bâtiment • Infiltration des eaux <u>Pour le chantier</u> : • Interactions potentielles entre la nappe et les terrassements ou ouvrages enterrés du site, pouvant entrainer des remontées d'eau.		<u>Pour le bâtiment de la MNE</u> : • Respect des prescriptions de l'étude géotechnique : ○ Drainage périphérique le long du sous-sol pour éviter l'accumulation d'eau dans les sous-sols ; ○ Réalisation d'un revêtement extérieur hydrofuge le long des murs du sous-sol ainsi que d'une arase étanche à la base de la superstructure ; ○ Réalisation d'une protection superficielle périphérique pour éviter toute infiltration parasite, ○ Mise en place d'un dispositif de drainage vertical et longitudinal conforme au DTU 20.1 pour les locaux en sous-sol ; ○ Mise en place d'un cuvelage en fonction de la destination de l'ouvrage pour se prémunir de la nappe subaffleurante et des risques liés aux submersions marines. ○ Choix de fondations profondes de type foré tubé <u>Pour le chantier</u> : • Travaux de terrassement en période météorologique favorable (hors pluie, neige ou grêle) et selon le principe de fouille en toit ou en pointes de diamant inversées afin de permettre l'évacuation des eaux de surfaces vers un exutoire		
Recul du trait de côte/ Érosion	• Site en zone estuarienne : ○ Risques de salinisation des sols (perturbation de la végétation sensible au sel, impact sur la faune), ○ Fragilisation des berges et zones humides	Recul progressif du littoral normand lié à l'élévation du niveau de la mer. (entre 20 et 25 cm/an de retrait)	• Préservation des zones tampons naturelles (fossés).	Pas d'impact direct sur le bâtiment, mais possible dégradation des milieux naturels limitrophes et de leur attractivité écologique/touristique	**Faible à moyenne**
Chutes de neige/ verglas, brouillard	• Risques de glissance sur parking et cheminements. • Perturbations d'accessibilité (stationnement, PMR)	↘ Réduction du manteau neigeux, voire disparition (plus que 5 à 9 jours de chutes de neige, contre 8 à 16 jours aujourd'hui)	• Plan de viabilité hivernale (salage raisonné, signalisation).	Risque ponctuel, mais perturbateur. La raréfaction des épisodes limite la vulnérabilité globale.	**Non significative**
Vents violents / Tempêtes	• Chute de branches, • Fragilisation arbres, • Dégradation équipements extérieurs (signalétiques) et du toit	Absence de modification significative à l'horizon 2100 pour les deux scénarios	/	Aléa stable, mais risques ponctuels sur le site (sécurité visiteur et faune)	**Faible**

2.3.3. Topographie

La topographie ne présente pas de contraintes majeures pour le projet. Cependant, la proximité du site avec le niveau de la mer le rend vulnérable à des risques de submersion marine.

2.3.3.1. *Effets*

Effets directs, temporaires et à court terme du projet sur la topographie

Les impacts de la période de chantier sur la topographie sont essentiellement liés aux phases de démolition et à la mise en place des fondations, susceptibles d'induire des mouvements de déblais.

L'opération ne modifiera pas la topographie générale du secteur. De manière temporaire, la topographie pourra être légèrement modifiée par la réalisation de stocks de matériaux nécessaires aux chantiers ou par l'entreposage de matériaux issus de la démolition.

Les effets directs permanents du projet sur la topographie

Le projet ne modifiera pas le relief local, dans la mesure où l'extension de la MNE, la restructuration du parking et les cheminements piétons seront calés au plus près du niveau des terrains existants. Aucun surcreusement pour le rez de rue par rapport à l'existant n'est prévu.

2.3.3.2. *Mesures en phase chantier*

MR-07	**Gestion raisonnée des déblais/remblais sur le chantier**		
Code du CGDD **R2.1c**	**Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais)**		
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs	Optimiser la gestion des déblais et remblais afin de limiter les mouvements de terres, préserver la topographie du site, valoriser les matériaux existants et limiter l'envol de poussières		
Phase	Chantier		
Localisation	Emprise du projet		
Modalités de mise en œuvre	Le projet a été conçu dans une logique d'équilibre des terrassements, en respectant strictement les tracés et la topographie existante. Aucun surcreusement ne sera réalisé pour le niveau du rez de rue par rapport à l'état existant, ce qui permet d'éviter toute excavation de terres liée aux terrassements. Le projet n'entrainera donc aucun volume significatif de déblais ou de remblais. Cependant, certains matériaux issus des démolitions devront être évacués. Afin d'éviter le stockage et le transport de matériaux, certaines actions de réemploi sont prévues : · Réemploi des tuiles du toit du pavillon de chasse, qui seront conservées et réutilisées pour la rénovation du toit de la MNE · Réemploi de la dalle en béton du parvis : cette dalle sera découpée et réutilisée pour former un nouveau cheminement piéton. Le chantier veillera aussi à ne pas altérer les sols existants, en encadrant la circulation des engins pour éviter le tassement ou la création de traces sur les zones sensibles.		
Coût estimé de la mesure	Intégré au projet		

2.3.3.3. *Impacts résiduels*

Ces mesures permettront de réduire les effets, et donc les impacts, sur les matériaux excavés de l'ensemble du projet, en cherchant à réemployer au maximum les matériaux.

Les impacts résiduels sont considérés comme négligeables.

2.3.4. Géologie

2.3.4.1. *Rappel de l'enjeu*

Le projet s'insère dans un contexte géologique spécifique :

- Présence de dépôts sablo-argileux et de l'aléa retrait-gonflement des agriles ;
- Nap subaffleurante en fond de vallée, créant un risque d'inondation et favorisant le phénomène de retrait-gonflement des argiles.

2.3.4.2. *Effets*

Les effets directs permanents

Le site du projet est caractérisé par la présence de terrains argileux et d'une nappe subaffleurante, qui induisent un risque de retrait-gonflement des argiles fiable à modéré. Ce phénomène résulte des variations de la teneur en eau du sol, en lien avec les conditions climatiques : en période de sécheresse, les argiles se rétractent, tandis qu'en période humide, elles gonflent.

Ces variations différentielles du sol sont lentes, mais elles peuvent atteindre une amplitude assez importante pour endommager les bâtiments et les voiries du site d'étude.

Les mouvements de terrain induits par le retrait et le gonflement des argiles se traduisent principalement par :

- Des fissurations en façade des habitations,
- Des décollements entre éléments jointifs (garages, perrons, terrasses),
- Distorsion des portes et fenêtres,
- Dislocation des dallages et des cloisons,
- Rupture de canalisations enterrées (ce qui vient aggraver les désordres, car les fuites d'eau qui en résultent provoquent des gonflements localisés).

La présence de la nappe subaffleurante induit également un risque d'inondation par remontée de nappe.

2.3.4.3. *Mesures*

Le projet a donc fait l'objet d'une étude géotechnique pour définir des fondations adaptées aux enjeux du site de la MNE :

ME-06		**Éviter le risque fissure des infrastructures : choix de fondations adapté**		
Code du CGDD	**E3.2b**	**Adaptations des choix d'aménagement**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		**Respecter les prescriptions de l'étude géotechnique en phase chantier** : garantir la pérennité des constructions en limitant le risque de fissuration des bâtiments et des voiries en phase exploitation		
Phase		Conception		
Localisation		Création de la nouvelle extension et des voiries		
Modalités de mise en œuvre		Compte tenu des caractéristiques géologiques du site, les fondations des différentes infrastructures ont été réfléchies, pour résister aux contraintes naturelles du sol présent sur le site : ○ **Fondation de l'extension de la Maison de la Nature** La construction de l'extension reposera sur des fondations profondes, qui seront ancrées au sein de la couche 3 de sable à cailloux type galets et de bonne compacité (pl* > 1.50MPa), rencontrée à partir de 14,40m de profondeur par rapport à la tête des sondages. Les pieux pourront être de type foré tubé (classe 1- catégorie 4). ○ **Fondation de la voirie** La mise en œuvre de la couche de forme sous la voirie, soit la couche de matériel présente entre le sol et la structure de la chaussée, devra remplir trois fonctions : · Assurer le drainage des eaux de surface et d'infiltration : la couche de forme devra être posée sur une arase en pente et équipée d'un système de drains relié à un exutoire, afin d'éviter les accumulations d'eau sous la chaussée. · Garantir une portance homogène du sol : les matériaux utilisés devront permettre d'uniformiser le support afin d'assurer la stabilité de l'ouvrage (l'objectif visé est une portance Ev2 ≥ 50 MPa avec un ratio Ev2/Ev1 < 2,1). · Permettre le réglage fin de la surface : la couche supérieure de la couche de forme sera composée de matériaux à granulométrie plus fine (type 0/31.5), facilitant la mise en place précise de la structure de chaussée. Des essais et des vérifications seront faits pendant les travaux (portance, compactage, humidité), afin d'adapter les mesures si nécessaires. Par exemple, si la portance n'est pas suffisante, il sera envisagé de : · De creuser plus profondément, Ou de changer/renforcer les matériaux.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

MR-08	**Réduire le risque d'inondation des infrastructures et de la voirie**		
Code du CGDD **R2.2r**	**Mesure de réduction technique pour assurer un bon fonctionnement en phase d'exploitation**		
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs	**Respecter les prescriptions de l'étude géotechnique** : drainage, revêtements spécifiques et autres		
Phase	Conception		
Localisation	Création de la nouvelle extension		
Modalités de mise en œuvre	Compte tenu des caractéristiques hydrogéologiques du site, il sera prévu : · Un drainage périphérique le long du sous-sol pour éviter l'accumulation d'eau dans les sous-sols ; · Réalisation d'un revêtement extérieur hydrofuge le long des murs du sous-sol ainsi que d'une arase étanche à la base de la superstructure ; · Réalisation d'une protection superficielle périphérique pour éviter toute infiltration parasite, · Mise en place d'un dispositif de drainage vertical et longitudinal conforme au DTU 20.1 pour les locaux nobles en sous-sol ; · Mise en place d'un cuvelage en fonction de la destination de l'ouvrage pour se prémunir de la nappe subaffleurante et des risques liés aux submersions marines. Pour la voirie, une couche de forme assurera le drainage des eaux de surface et d'infiltration : la couche de forme devra être posée sur une arase en pente et équipée d'un système de drains reliés à un exutoire.		
Coût estimé de la mesure	Intégré au projet		

2.3.4.4. *Impacts résiduels*

Les fondations profondes prévues par l'étude géotechnique réduisent l'exposition au risque de retrait-gonflement des argiles. De même, les dispositifs proposés par l'étude géotechnique, diminuent le risque d'inondation pour les voiries et les bâtiments.

L'impact résiduel est donc négligeable.

2.3.5. Les eaux souterraines et superficielles

2.3.5.1. *Rappel de l'enjeu*

- **Eaux souterraines :**

La zone d'étude est couverte par la masse d'eau souterraine « Bathonien – Bajocien de la plaine de Caen et du Bessin » (HG308) au titre de la Directive-cadre européenne sur l'Eau. Le niveau de la nappe a été déterminé par l'étude géotechnique réalisée par l'agence hydrogéotechnique nord de Caen. En effet, 5 sondages ont permis de prouver que la nappe était relativement peu profonde. La vulnérabilité intrinsèque de la nappe est moyenne à forte sur le site de la MNE.

- **Eaux superficielles :**

Le projet se situe au niveau du bassin versant de l'Orne aval. À l'échelle plus locale, le projet est concerné par deux mares artificielles, dont une, à vocation pédagogique pour la MNE.

Un fossé de drainage est également présent dans l'aire d'étude immédiate du projet et franchi par une passerelle au niveau du cheminement piéton entre le parking des visiteurs et la MNE. Le franchissement par la passerelle actuelle ne devrait pas être repris ou modifié dans le cadre du projet.

A noter que le bâtiment du projet sera raccordé au réseau d'eaux usées existant (Ø125 mm), dont la capacité est suffisante pour reprendre les effluents générés.

2.3.5.2. *Impacts quantitatifs et qualitatifs sur les eaux de surfaces*

Effets directs permanents en phase chantier

Le projet ne prévoit aucun prélèvement d'eau superficielle. Cependant, il peut avoir un impact sur les eaux pluviales et de ruissellement.

En effet, certaines opérations de travaux peuvent entrainer des pollutions des eaux, notamment :

- **Les travaux de terrassement (décapage de la terre végétale, création des remblais et déblais)** : L'action des eaux sur les sols mis à nu lors des opérations de terrassement est susceptible de générer l'entrainement de fines particules vers les eaux superficielles. La mise en suspension d'une grande quantité de matières fines génère une augmentation de la turbidité des eaux. Ces particules peuvent ensuite sédimenter et colmater les fonds en aval, perturbant ainsi la vie aquatique (diminution de la photosynthèse, diminution de la production d'oxygène, uniformisation des fonds). Le colmatage des fonds est très préjudiciable pour les cours d'eau. L'entrainement des particules fines peut aussi perturber les écoulements dans le réseau de collecte des eaux pluviales.
- **Les mouvements de matériaux générant des eaux de ruissellement chargées en matière en suspension ;**
- **Les zones de dépôts provisoires de matériaux et d'éventuels produits dangereux** ;
- **Les opérations d'entretien et de nettoyage des engins de chantier** : Un certain nombre d'engins travaillent sur le chantier et leur entretien est effectué sur place. Les aires d'entretien reçoivent donc les huiles de vidange, des carburants et tous les liquides nécessaires au fonctionnement de ces véhicules. Ces aires sont donc des sites potentiels de pollution, tout comme les engins transportant les produits bitumeux. Une attention toute particulière devra être portée sur la gestion des stocks de produits susceptibles de polluer les milieux récepteurs, mais également sur l'emplacement des aires d'entretien. ;
- **Les opérations des chantiers par temps sec ;**
- **Les déversements accidentels de produits toxiques utilisés pendant les travaux**.

Effets directs permanents en phase d'exploitation

En phase exploitation, certains épisodes de pluies ou de marées peuvent engendrer des inondations et notamment au niveau des sous-sols des infrastructures et des voiries. Le parking sud de stationnement est également implanté en zone inondable. C'est pourquoi la conception du projet doit intégrer des solutions d'étanchéité des bâtiments, de drainage des eaux et de gestion des eaux pluviales. L'évacuation du site en cas d'inondation doit également être prévue.

En phase d'exploitation, la circulation de véhicules supplémentaires sur le site de la MNE peut engendrer un risque de pollution des eaux plus importante :

- **La pollution chronique**

En phase exploitation, les impacts sur les eaux de surface sont principalement liés à la circulation des véhicules sur la voie et à l'usure de la chaussée. La pollution chronique est véhiculée par les eaux de ruissellement lessivant la chaussée. Elle est surtout liée au trafic : elle se caractérise par l'émission de poussières et de particules fines. Les eaux de ruissellement se chargent en particules issues des pneus, hydrocarbures, des plaquettes de frein, des huiles de vidange, des émissions des moteurs à échappement et toutes autres substances issues de l'usure des véhicules et de la chaussée. Ainsi, des mesures sont nécessaires.

- **La pollution saisonnière**

Pour l'essentiel, elle provient de l'épandage des sels de déverglaçage (chlorure de sodium et de calcium) sur la chaussée et l'utilisation des produits phytosanitaires d'entretien. Le Département assure le déneigement des chaussées des axes départementaux. L'État assure le déneigement du Réseau Routier National. Les communes assureront comme actuellement le déneigement des voies relevant de leurs autorités ainsi que des trottoirs suivant les préconisations de leurs règlements de voirie. Les fréquences d'intervention sont estimées à 2 fois tous les 5 ans. Le climat normand n'implique pas un traitement curatif sur des périodes importantes au cours de l'année. Au vu des surfaces à traiter, le traitement aux sels ne dépassera pas 1 t/j (seuil de déclaration de la rubrique 2.2.3.0).

L'utilisation des sels de déverglaçage est donc ponctuelle et limitée. Les concentrations induites dans le milieu récepteur ne sont donc pas de nature à provoquer des dommages sur le milieu naturel.

- **La pollution accidentelle**

Les risques de pollutions accidentelles sont liés aux déversements accidentels de substances ou de matériaux toxiques, voire dangereux (hydrocarbures, huile, autres matières dangereuses etc.) suite à un accident de la route, renversement de véhicules ou fuites. Ces rejets sont a priori ponctuels, mais peuvent s'avérer très nocifs pour les milieux, en fonction de la quantité de substance déversée, mais aussi du milieu susceptible d'être atteint.

Des mesures sont donc à prévoir en phase exploitation.

2.3.5.3. *Impacts quantitatifs et qualitatifs sur les eaux souterraines*

Effets directs temporaires en phase chantier

Le projet de restructuration et d'extension de la MNE ne prévoit pas de prélèvement d'eau dans la masse d'eau souterraine « Bathonien – Bajocien de la plaine de Caen et du Bessin » (HG308), ce qui limite tout impact quantitatif sur cette ressource déjà classée comme Zone de Répartition des Eaux (zone présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins).

Cependant, la présence d'une nappe phréatique peu profonde induit une vigilance particulière en phase chantier et notamment en ce qui concerne :

- **Les interactions potentielles entre la nappe et les terrassements ou ouvrages enterrés du site, pouvant entrainer des remontées d'eau :**

Les principaux travaux pouvant causer des interactions avec la nappe sont :

- La réalisation de la couche de forme de la voirie ;
- La réalisation des fondations de l'extension de la MNE ;
- La réalisation des ouvrages d'assainissement ;
- Les modelés de terrain pour les aménagements paysagers.

- **Le risque de pollution accidentelle, susceptible d'affecter la nappe :**

Comme évoqué précédemment, le chantier peut être à l'origine de nombreuses pollutions pour les eaux de surfaces. Via les eaux de ruissellement, ces pollutions peuvent aussi se diffuser vers la nappe et la contaminer.

La zone du projet présente une vulnérabilité intrinsèque moyenne à forte, en raison notamment de la nature perméable des sols et de la faible profondeur de la nappe. Cela signifie que la nappe est particulièrement sensible à toutes infiltrations de polluants, même en faible quantité.

Les pollutions peuvent ensuite se diffuser d'une nappe à l'autre, accentuant le risque de contamination à plus grande échelle.

Effets directs en phase d'exploitation

En phase exploitation, le projet ne prévoit pas de pompages dans la nappe et n'aura, de ce fait, aucun impact sur cette dernière.

Il est admis que les ouvrages d'infiltration et le toit de la nappe doivent être séparés par une certaine épaisseur afin d'éviter toute interaction directe, dénommée « zone non saturée ». Selon le mémento technique 2017 de l'ASTEEE, « une épaisseur minimale de 50 cm à 1 m est généralement requise » pour la zone non saturée. Les épaisseurs entre les dispositifs de gestion des eaux et le toit de la nappe devront à minima respecter cette valeur de 0,50 m prescrite par ce document.

Le projet n'a pas vocation à générer des risques de pollution des eaux souterraines. Comme évoqué pour les eaux superficielles, seuls des actes non respectueux de l'environnement ou accidentels pourraient être à l'origine d'une pollution.

2.3.5.4. *Mesures pour la phase chantier*

Afin de limiter les impacts potentiels des travaux sur la qualité des eaux superficielles et souterraines, plusieurs mesures seront mises en œuvre durant la phase chantier. Elles visent à prévenir les pollutions accidentelles, à maîtriser le ruissellement et à anticiper les interactions possibles avec la nappe phréatique.

Cette première mesure souligne l'importance du choix du calendirer d'intervention, afin d'anticiper les périodes météorologiques les plus favorables, soit les périodes les plus sèches.

De plus, les fondations de l'extension seront réalisées en fouilles de toit ou en pointes de diamant inversées, ce qui évite la formation de cuvettes suscpetibles de se remplir d'eau.

Des sondages complémentaires seront réalisés dans le cadre de l'étude géotechnique en phase G2 PRO, afin de vérifier que la profondeur des fouilles restera bien en dessous du niveau de la nappe. Si cette condition est confirmée, aucun pompage d'eau ne sera nécessaire pour la réalisation des fondations. Aussi, en cas de fortes pluies, les travaux de terrassement seront interrompus, ce qui évite tout besoin de pompage provisoire.

Identifiant	Intitulé
ME-01 (E4.1a)	Travaux en dehors des périodes de nappe haute évitant un rabattement de nappe et un rejet d'eaux d'exhaure
	Objectif : Éviter les impacts quantitatifs sur les eaux superficielles et souterraines

Une autre mesure précise les modalités à suivre afin de limiter la diffusion de pollution dans les eaux de surfaces et les eaux souterraines.

MR-09		**Maîtriser le risque de pollution des eaux en phase chantier**		
Code du CGDD	**R2.1d**	**Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Réduire les impacts qualitatifs sur les eaux souterraines et superficielles en phase chantier		
Phase		Chantier		
Localisation		Périmètre immédiat du chantier		
Modalités de mise en œuvre		Afin de garantir la protection des eaux souterraines, diverses mesures peuvent être prises pendant la phase de chantier. L'aménageur les prendra en compte dans la rédaction des cahiers des charges à destination des entreprises. L'information du personnel travaillant sur le chantier sur les dangers des produits, leur toxicité et les bonnes pratiques constitue d'emblée un moyen de prévention efficace pour limiter sensiblement le risque d'accident. Le personnel intervenant sur le chantier utilisera des blocs sanitaires autonomes, localisés sur un emplacement aménagé, afin de recueillir les éventuels écoulements polluants et d'éviter leur dispersion dans le milieu. Toutes les précautions seront prises pour que l'entretien, la réparation et l'alimentation en carburant des engins mobiles ne donnent lieu à aucun écoulement polluant ou infiltration. Le chantier disposera de moyens de récupération ou d'absorption en cas d'écoulement ou de déversement accidentel de produits polluants. L'article R.211-60 du Code de l'Environnement prévoit que les rejets directs ou indirects, par ruissellement ou infiltration des huiles (de moteur, de graissage, pour turbines…) et lubrifiants sont interdits dans les eaux superficielles et souterraines. Par conséquent, tous les produits présentant des risques de pollution (hydrocarbures, eaux usées…) seront collectés et entreposés dans des conditions empêchant tout écoulement vers le milieu naturel. Ils seront exportés pour être éliminés selon la réglementation en vigueur. **L'emplacement des différentes aires de stockage et des bases de vie a déjà été défini pour les trois phases du chantier et répond à ces différents critères.** En cas de petite panne, un camion atelier se rendra sur site et toute intervention s'effectuera sur une aire étanche mobile. Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur le site, l'alimentation des engins se faisant sur une aire étanche mobile par un camion-citerne. De plus, tous les camions seront équipés d'un kit antipollution. Le gros entretien sera réalisé hors site. À l'issue de la phase travaux de voiries et réseaux divers, le site sera remis en l'état. Aucun déchet ou excédent de matériau, quel qu'il soit ne sera laissé ou enfoui sur place. La végétalisation des espaces terrassés (futurs espaces verts et paysagers) sera réalisée rapidement après terrassement afin de limiter le ruissellement et l'afflux de particules fines vers l'aval. Si une pollution vient à se déclarer, le chantier sera temporairement arrêté et le Maître d'Ouvrage préviendra aussitôt les services chargés de la police de l'eau. En première approche, des kits antipollution équiperont les véhicules de chantier. Ils permettront d'éviter des pollutions d'hydrocarbures qui, bien que très localisées, peuvent avoir un impact durable sur les sols ou sur les ressources en eau les plus proches. Ces kits comprennent en général des produits absorbants. Sous forme de feuille, de tapis ou de coussin, ces produits protègent le sol en cas de fuite d'hydrocarbures. Il existe aussi des poudres absorbantes pour intervenir sur des sols souillés et récupérer la quasi-totalité de la pollution. Ces kits contiennent, en outre, des boudins gonflables pour contenir les hydrocarbures à la surface de l'eau, ainsi que des équipements de protection des utilisateurs. En cas de pollution accidentelle de grande ampleur, la mise en place de barrières hydrauliques sera nécessaire. Le procédé de confinement hydraulique consiste à retenir puis pomper ou drainer une pollution. À l'inverse du confinement physique, dont le but est d'empêcher les écoulements hydrauliques, le confinement hydraulique consiste favorise l'écoulement des eaux souterraines en un point prédéfini en vue d'un traitement. Ce dispositif sera prévu dès le début du chantier de façon à être mis en œuvre le plus rapidement possible s'il s'avère nécessaire.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

Afin d'éviter toute pollution des eaux, une gestion des terres de chantier est nécessaire :

MR-10		**Gestion des terres et dépôts nécessaires au chantier**		
Code du CGDD	**R2.1c**	**Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais)**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Réduire les impacts qualitatifs sur les eaux superficielles		
Phase		Chantier		
Localisation		Périmètre immédiat du chantier		
Modalités de mise en œuvre		Lorsque les travaux seront terminés, tous les décombres, terres et dépôts de matériaux seront retirés.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

L'envol des poussières sera aussi limité, pour éviter une contamination des eaux :

MR-11		**Arrosage des zones de travaux au besoin par temps très sec et venté**		
Code du CGDD	**R2.1j**	**Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Réduire les impacts pour les riverains et les impacts qualitatifs sur les eaux superficielles		
Phase		Chantier		
Localisation		Périmètre immédiat du chantier		

Modalités de mise en œuvre	Si besoin, par temps très sec et venté, les envols de poussières seront réduits par l'arrosage des zones de travaux, et par la limitation des opérations de chargement et déchargement de matériaux par vent fort, afin d'éviter l'exposition aux poussières des opérateurs de travaux. La nuisance engendrée diminuera au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
Coût estimé de la mesure	Intégré au projet



Figure 8: Dispositif d limitation des nuisances par arrosage limitant l'envol des poussières

Enfin, afin d'éviter toute inondation et pollution des eaux en phase chantier, la mise en place d'un système d'assainissement provisoire des eaux de chantier peut s'avérer nécessaire :

MR-12	**Mise en place d'un système de gestion des eaux provisoire**		
Code du CGDD **R2.1d**	**Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier**		
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs	Gérer les eaux de ruissellement et éviter leur contamination aux matières en suspension		
Phase	Chantier		
Localisation	Périmètre immédiat du chantier		
Modalités de mise en œuvre	Un assainissement provisoire sera mis en place dès le début de la phase chantier. Il permettra une gestion quantitative des eaux pour éviter tout risque de pollution des eaux de ruissellement pendant le chantier. Afin de gérer de manière quantitative les eaux des travaux, et de limiter les transferts de particules fines vers les cours d'eau et zones humides, le chantier sera équipé d'ouvrages provisoires de collecte et de filtration. Ces dispositifs permettront de ralentir les écoulements, de favoriser la décantation et de retenir les MES avant un rejet au milieu naturel. À titre d'exemple, deux techniques pourront être mobilisées :		

- L'installation d'un pont de paille décompactée maintenue dans une structure rigide pour filtrer les particules et ralentir l'écoulement ;



Figure 9 : Filtre à paille en aval d'un bassin (Source : Cerema)

- La mise en œuvre d'un filtre géotextile tendu sur support (grille ou cadre en bois), permettant d'intercepter les fines et d'assurer un traitement complémentaire après décantation.



Figure 10: Filtre à géogrille et cailloux (Source : Cerema)

Ces dispositifs seront installés dès le début des terrassements et entretenus régulièrement (curage, remplacement ou nettoyage) afin de conserver leur efficacité, notamment après chaque épisode pluvieux. Leur implantation sera adaptée aux conditions du terrain pour éviter les contournements et de garantir le passage de l'ensemble des eaux de chantier par le système de filtration.

2.3.5.5. *Mesures pour la conception et la phase d'exploitation*

Au regard des enjeux liés aux inondations et aux pollutions évoqués précédemment, une attention particulière est portée à la gestion des eaux pluviales, notamment pour les zones de stationnement situées en zones inondables.

MR-13		**Gestion qualitative des eaux pluviales**		
Code du CGDD	**R2.2q**	**Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Rejet des eaux pluviales des zones de stationnement dans un fossé planté permettant une épuration et décantation des eaux		
Phase		Conception pour éviter les inondations et pollutions des eaux en phase d'exploitation		
Localisation		Aires de stationnement du site de la MNE		
Modalités de mise en œuvre		Les aires de stationnement garderont un revêtement imperméable. L'excédent de ruissellement sera dirigé (comme dans la situation actuelle) dans les fossés enherbés qui achemineront les eaux vers la mare. La faible pente ainsi que la végétation dans les fossés participent à l'autoépuration des eaux. Dans les solutions de gestion à ciel ouvert avec de l'infiltration, les premiers centimètres de sol joueront un rôle épurateur avant que les eaux pluviales ne rejoignent la nappe d'eau souterraine. L'utilisation des produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts sera proscrite.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

En complément, bien que le projet ne prévoie pas de prélèvement d'eau significatif, des mesures sont également prévues pour limiter les consommations d'eau potable en phase d'exploitation :

ME-07		**Limiter les consommations d'eau**		
Code du CGDD	**E3.2b**	**Redéfinition / Modifications / adaptations des choix d'aménagement, des caractéristiques du projet**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Limiter les consommations en eau potable des aménagements et des constructions		
Phase		Exploitation		
Localisation		Périmètre immédiat du projet		
Modalités de mise en œuvre		Installation de dispositifs de récupération des eaux pluviales pour l'arrosage et le nettoyage. Installation de dispositifs de récupération des eaux pluviales pour les sanitaires. Mise en place de dispositifs pour réduire les besoins en eau de la végétation paillage, sonde de pluie, essences adaptées, etc. Choix d'une végétation permettant un équilibre entre faible besoin en eau et capacité d'évapotranspiration.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

Enfin, deux autres mesures de réduction visant à réduire le risque d'inondation ont été détaillées dans les parties précédentes. Leur titre est rappelé ci-dessous :

Identifiant	**Intitulé**
MR-05 (R2.2q)	Gestion des eaux pluviales adaptée aux enjeux du site (hors bâtiment de la MNE)
	Objectif : Limiter le ruissellement et prévenir les risques d'inondation
MR-08 (R2.2r)	Réduire le risque d'inondation des infrastructures et de la voirie
	Objectif : **Respecter les prescriptions de l'étude géotechnique** : drainage, revêtements spécifiques et autres

À cela s'ajoute la mesure concernant la gestion des eaux pluviales de la Maison de la Nature :

MR-14		**Gestion des eaux pluviales de la Maison de la Nature**		
Code du CGDD	**R2.2q**	**Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Gérer les eaux pluviales du bâtiment		
Phase		Conception pour éviter les inondations en phase d'exploitation		
Localisation		Bâtiment de la MNE (existant + extension)		
Modalités de mise en œuvre		Une fois le volume d'eau pluviale réduit au maximum au niveau du bâtiment de la Maison de la Nature (toit végétalisé, parvis désimperméabilisé), il est envisagé que les eaux pluviales du bâtiment soient dirigées via un regard pluvial existant vers la mare située à proximité du bâtiment. Une notice de justification de ce choix de gestion est présentée dans la partie « 2.8 Réseaux ».		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

En cas d'inondation en phase d'exploitation, les éléments en zone inondable sont facilement démontables pour faciliter le libre écoulement des eaux :

MR-15		**Éléments démontables en cas d'inondation**		
Code du CGDD	**R3.2a**	**Adaptation des périodes d'exploitation / d'activité / d'entretien sur l'année**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Favoriser le retour à l'état normal après une crue		
Phase		Conception pour éviter les inondations en phase d'exploitation		
Localisation		Parking, espaces pique-nique		
Modalités de mise en œuvre		○ **Les tables de pique-nique** Les tables de pique-nique seront également facilement démontables en cas d'inondation du site, afin de faciliter le libre écoulement des eaux.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

2.3.5.6. *Mesure en phase d'exploitation*

MR-16		**Gestion du risque inondation en phase d'exploitation**		
Code du CGDD	**R2.2b**	**Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Limiter la vulnérabilité du site et assurer la sécurité des usagers en cas d'inondation		
Phase		En cas d'inondation du site en phase d'exploitation		
Localisation		Aires de stationnement, accès routiers		
Modalités de mise en œuvre		○ **Modalités du PPR multi-risques :** Conformément au règlement du PPR multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne : · L'aire de stationnement (zone de moins de 50 places de parking), sera équipée d'un dispositif de contrôle d'accès (barrière), permettant sa fermeture immédiate au public en cas d'alerte inondation. · Le gestionnaire sera chargé d'organiser et d'assurer la fermeture et l'évacuation des véhicules stationnés. · Une procédure d'alerte et d'évacuation sera intégrée au règlement de fonctionnement du site, incluant l'information des usagers. · Les voiries et infrastructures de transport terrestre seront dotées d'un dispositif de repérage (panneaux, signalétiques) permettant d'identifier les tracés en cas de submersion. · Les éléments pouvant être considérés comme des obstacles au libre écoulement de l'eau seront démontés.		

○ **Plan d'action pour la fermeture du site**

Pour respecter toutes prescriptions, un plan d'action pour la fermeture du site de la maison de la nature à Sallenelles a été rédigé. Celui-ci présente les modalités de fermeture préventive et de mise en sécurité du site en cas d'alertes météorologiques susceptibles d'entraîner des risques de submersion marine, d'inondation et/ou de tempêtes.

• **Déclenchement de la procédure :**

La procédure est déclenchée dès :

· La diffusion d'une **alerte météorologique officielle** (Météo-France, préfecture, commune) de niveau :
  ○ Vigilance orange ou rouge (pluie-inondation, vagues-submersions, tempête)
· Ou sur **décision du gestionnaire du site**, en anticipation d'un événement annoncé.

La décision de fermeture est prise par la direction ou le responsable du site, en lien avec les autorités locales si nécessaire (commune de Sallenelles, la préfecture, services de secours, le Département du Calvados)

• **Information et gestion du public :**

· Information préalable : dès le déclenchement de la procédure, le public est informé de manière claire (en intégrant le motif de la fermeture, le caractère temporaire, interdiction d'accès au site). Ces informations peuvent être diffusées par :
  ○ Affichage à l'entrée du site, des parkings, des accès piétons/cyclismes, des entrées du bâtiment.
  ○ Publication du message sur le site internet et les réseaux sociaux
  ○ Message sur répondeur téléphonique le cas échéant
· Évacuation du public : Si le site est déjà ouvert, les entrées sont immédiatement arrêtées et le public est invité calmement à quitter les lieux. Si des personnes à mobilité réduite sont présentent, elles seront accompagnées vers la sortie. Une vérification complète des espaces (terrasses, salles d'expositions, sanitaires, espace salon de thé, et également les bureaux du personnel) est ensuite effectuée pour s'assurer de l'absence total de personnes.

• **Fermeture du musée :**

· Sécurisation des espaces intérieurs : Le musée est entièrement fermé au public. Les équipements non essentiels sont mis hors tensions (éclairages et audiovisuels). Une vérification de la fermeture des portes, fenêtres et des issues secondaires est réalisée.

  Si possible, le matériel sensible (éléments d'exposition, petit mobilier, matériel informatique, documents et archives) est surélevé ou mis hors zone inondable.
· Protection complémentaire : Une vérification des systèmes d'évacuation des eaux (avaloirs, grilles) est effectuée.

• **Fermeture et sécurisation des parkings :**

Il sera vérifié qu'aucun véhicule restant n'est présent sur les parkings, puis l'accès aux véhicules sera bloqué à l'aide de la barrière installée à l'entrée du parking visiteur. Une signalisation claire sera également présentée, sous forme de panneaux installés au droit des accès « Alerte météo – site fermé pour risque de submersion / inondation ».

• **Gestion des installations et mobiliers extérieurs :**

En fonction du niveau de risque et du temps disponible

1. Rangement du mobilier : Tout le mobilier extérieur (dont les tables de piques nique et les poubelles qui sont démontables) est stocké à l'intérieur du bâtiment, situé en dehors de la zone inondable.
2. Démontage ou sécurisation des installations : en plus des tables de pique-nique et des poubelles, les panneaux d'information et de signalétique temporaire sont démontés ou arrimés. Tous les éléments pouvant être emporté par l'eau ou projeté par le vent sont fixés ou enlevés.

- **Sécurisation finale du site :**

Une fois toutes ces étapes réalisées, une vérification complète du périmètre est effectuée : Fermeture de tous les accès, mise en place de dispositifs empêchant l'intrusion et transmission de l'information de fermeture à la commune de Sallenelles.

- **Surveillance pendant l'événement :**

Pendant l'événement, aucune présence sur site n'est autorisée, sauf en cas de consigne contraire des autorités. L'évolution de la situation sera suivie via les bulletins météo ou les messages des autorités.

Aucune intervention ne sera autorisée pendant la phase de danger.

- **Réouverture du site :**

La réouverture est conditionnée à :

- La levée officielle de l'alerte
- Une visite complète de contrôle : État des bâtiments, des parkings, des accès et des cheminements, Sécurité électrique et absence de débris ou de pollution.
- Remise en place progressive du mobilier, de la signalétique et des installations extérieures

La décision finale de réouverture est prise par la direction ou le responsable du site

- **Prévention des risques :**

En complément de ce plan d'action spécifique à la maison de la nature, une affiche sur les consignes de sécurité décrites dans le DICRIM (Document d'information communal sur les risques majeurs) de la commune de Sallenelles sera disposée dans le hall du bâtiment.



Figure 11 : Affiche du DICRIM

Coût estimé de la mesure	Intégré au projet

2.3.5.7. *Impacts résiduels*

Après la mise en œuvre des mesures prévues, les impacts résiduels sur les eaux superficielles et souterraines peuvent être qualifiés de globalement faibles à modérés.

En effet, en phase chantier, les risques de pollution accidentelle et d'augmentation de la turbidité seront fortement réduits grâce à la mise en place d'un dispositif d'assainissement provisoire, à l'encadrement strict de l'utilisation et du stockage des hydrocarbures, ainsi qu'à la végétalisation rapide des espaces terrassés.

En phase d'exploitation, la gestion qualitative des eaux pluviales, les revêtements perméables, les fossés enherbés, la gestion organisée en cas d'inondation et l'interdiction des produits phytosanitaires limite les risques de transfert de polluants vers les eaux de surface et la nappe. Pour les eaux souterraines, l'absence de pompage, la présence d'une zone non saturée suffisante et l'adaptation des fondations limitent fortement les risques.

Malgré la mise en place des différentes mesures en phase de chantier et d'exploitation, et compte tenu du caractère imprévisible des aléas d'inondation par fortes pluies ou submersion marine, accentué par le changement climatique, l'impact résiduel ne peut être considéré comme nul. La mesure MR-16 de « gestion du risque inondation en phase d'exploitation » permet néanmoins de le maîtriser, ou du moins d'assurer la sécurité des visiteurs en cas d'inondation. L'impact résiduel peut être considéré comme faible.

2.4. Milieu naturel

2.4.1. Rappel des enjeux

- **Faune, flore, habitat**

Comme évoqué précédemment dans l'état initial de l'environnement, et conformément à l'étude écologique réalisée par Peter Stallegger, les enjeux les plus importants de ce chantier situé dans un environnement très sensible sont les suivants :

- Le maintien dans un bon état de conservation de l'habitat de pelouse arrière-dunaire ;
- Le maintien des populations des plantes les plus rares et menacées ;
- La protection efficace des sites de reproduction d'amphibiens ;
- Le maintien du linéaire de haies ;
- La mise en place de mesures pour les oiseaux et chiroptères fréquentant les nichoirs et gîtes disposés sur les façades de la MNE.



Figure 12 : Synthèse des enjeux écologiques

- **Zones humides**

D'après l'inventaire de zones humides réalisé en mai 2025, 2030 m² de zones humides a été identifié sur les 20 000m² d'emprise du projet, via le critère pédologique. Cependant, certaines zones restent incertaines, à cause de la nature des sols, ce qui nécessiterait des mesures plus poussées pour confirmer leur statut.



Figure 13 : Délimitation des zones humides

2.4.2. Effets

2.4.2.1. *Effets directs*

L'impact du projet de restructuration de la MNE sur la flore, la faune et les habitats naturels sera limité à la période du chantier, car l'emprise finale de la MNE ne sera pas supérieure à l'emprise actuelle.

Effets directs négatifs

Le niveau d'impact direct et négatif sur un milieu naturel donné est proportionnel au niveau de sensibilité patrimoniale du milieu et à la surface de milieu concerné par le projet. Dans le cas présent, les terrains directement concernés par le projet de restructuration de la MNE présentent une sensibilité patrimoniale de niveau « moyen à fort » sur l'ensemble du périmètre, soit environ 2 ha de milieux dunaires et arrière-dunaires, certes dégradés, mais à biodiversité patrimoniale à proximité immédiate (nombreux amphibiens, reptiles, oiseaux).

Aucune haie ne sera arrachée pour les besoins des travaux, seule une haie située au nord du parking du personnel sera élaguée pour le projet.

Un ensemble de mesures permettra de réduire le niveau d'impact négatif.

Effets directs négatifs sur les espèces protégées

Les travaux de démolition auront un impact direct sur les espèces fréquentant les nichoirs et gîtes à chiroptères fixés sur les façades de la MNE, sans parler des oiseaux ou chiroptères qui utilisent les bâtiments en dehors de ces dispositifs. La coupe de quelques grands pins au nord de la MNE privera probablement quelques oiseaux d'un site de repos ou de reproduction. D'autres arbres seront plantés pour compenser cet arrachage.

2.4.2.2. *Effets indirects*

Ce sont les effets induits par la conduite du chantier sur la faune et la flore des milieux situés en périphérie et donc sur les équilibres biologiques en place sur ces milieux. Les principaux effets envisageables sont soit d'ordre abiotique (bruit, modification du niveau de la nappe phréatique et des écoulements hydrologiques, modification de la qualité physicochimique des eaux…), soit d'ordre biotique (isolement génétique des populations par fragmentation de l'habitat, modification de la ressource alimentaire...).

Effets indirects négatifs abiotiques

- **Bruit**

Au vu d'études réalisées sur des chantiers similaires, il apparaît que les perturbations liées au bruit sont limitées, la majorité des espèces animales s'habituant rapidement à une activité sonore permanente qui n'est pas source de danger.

- **Cours d'eau**

Les terrains du projet ne sont concernés par aucun cours d'eau.

Effets indirects négatifs biotiques

- **Fragmentation d'habitats naturels**

Le projet ne provoquera pas de fragmentation d'habitats naturels entre des zones d'abri et des zones de reproduction au sein d'une population animale (amphibiens par exemple). Il perturbera probablement le déplacement des mammifères, mais cet effet sera faible et temporaire.

- **Ressource alimentaire**

Les terres agricoles ou en friche à proximité du chantier constituent une zone d'alimentation pour divers oiseaux et divers mammifères. Cependant, la superficie des milieux en chantier est très réduite et cet impact sera temporaire (le temps du chantier).

- **Espèces invasives**

Deux espèces végétales estimées invasives par le Conservatoire botanique national de Normandie ont été répertoriées dans la mare pédagogique. Comme la mare ne sera pas touchée par les travaux, le risque de dissémination de ces deux espèces exotiques envahissantes lors du chantier est donc nul.

2.4.2.3. *Incidences sur le site Natura 2000*

Les terrains du projet de restructuration de la MNE se situent entièrement dans le périmètre de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR2510059 "Estuaire de l'Orne", d'une surface de près de 860 ha. Ce site est connu pour accueillir 28 espèces d'oiseaux visées à l'article 4 de la directive Oiseaux 2009/147/CE.

Parmi ces espèces, aucune ne niche dans le périmètre du futur chantier de la MNE. Seule l'Aigrette garzette fréquente la zone, un petit dortoir ayant été localisé en bord d'étang. Toutefois les travaux n'impacteront pas la bande boisée abritant ce petit dortoir, ainsi aucune perte d'habitats n'est à souligner. Par ailleurs les travaux se déroulant en journée et en-dehors de la bande boisée, aucun risque de destruction/perturbation d'individus n'est attendu.

Ainsi, aucune incidence significative n'est à prévoir pour les espèces ayant permis la désignation du site Natura 2000.

Vis-à-vis du DOCOB, le projet de restructuration de la MNE, n'engendre pas d'incidence significative vis-à-vis de ses objectifs à savoir :

- Préserver la biodiversité du site, notamment en lien avec les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire
- Maintenir la fonctionnalité, l'intégrité et la cohérence de l'ensemble de l'estuaire, en s'assurant notamment du maintien d'une quiétude du site pour les oiseaux d'eau. Bien que le projet engendre une augmentation du nombre de visiteurs et par conséquent de l'ambiance sonore aux alentours de la MNE, cette incidence reste assez limitée, notamment vis-à-vis de l'avifaune des milieux humides qui ne se trouve pas aux abords directs de la MNE, mais dans des zones de quiétude plus lointaines. De plus, concernant l'Aigrette garzette, la fréquentation du site par le public étant très largement diurne, le dortoir ne sera donc pas impacté par une éventuelle hausse de la fréquentation.

Ainsi, aucune incidence n'est à souligner vis-à-vis des objectifs du DOCOB.

2.4.2.4. *Incidences sur les ZNIEFF*

Dans la mesure où la MNE restaurée occupera le même périmètre que la MNE actuelle, les incidences sur les ZNIEFF de type I et II seront à terme non significatives. En conclusion, le projet de restructuration de la MNE aura un impact faible sur les différents milieux herbacés, sableux ou humides (et sans plantes protégées).

2.4.2.5. *Incidences sur les habitats*

Les habitats présents au sein de la zone de projet, présentent pour la plupart des enjeux assez limités. Toutefois, l'habitat d'intérêt communautaire « pelouse calcicole vivace arrière-dunaire » sera altéré en phase chantier pour l'abattage des pins. Bien que ces arbres ne soient pas des espèces caractéristiques de cet habitat, la circulation des engins peut altérer la végétation (rudéralisation, tassement du sol…). Au regard de la sensibilité de cet habitat, l'impact est donc estimé à moyen.

2.4.2.6. *Incidences sur la flore*

Le projet est susceptible d'avoir un impact sur la flore patrimoniale (*Veronica bastardii* et *Euphorbia verrucosa*). Un risque de destruction d'individus est en effet possible, notamment lors des travaux d'abattage des pins, au Nord du site. La circulation des engins peut en effet entrainer une destruction de toute ou partie des stations observées.

Les incidences sur la flore patrimoniale sont faibles, le site n'accueillant pas de plante protégée ni de raretés botaniques. Aucune des plantes d'intérêt patrimonial observées sur la zone d'étude élargie ne sera affectée par le chantier.

2.4.2.7. *Incidences sur la faune*

Dans la mesure où le projet de restructuration de la MNE ne touche pas aux haies actuellement présentes (sauf une haie au nord du parking du personnel qui est élaguée, sans enjeux écologiques), ni aux bosquets ou saulaies à l'ouest, les incidences sur les oiseaux seront modérées.

Les seuls oiseaux plus fortement impactés par le projet pendant les travaux risquent d'être les espèces anthropophiles nichant sur la MNE (en partie dans les nichoirs). Idem pour les chiroptères fréquentant les gîtes artificiels ou autres anfractuosités du bâtiment.

Le risque de destruction d'individus est estimé à fort si les travaux sont réalisés en période sensible.

Le risque de destruction d'habitats est évalué à moyen pour les espèces anthropophiles (avifaune et chiroptères).

En phase d'exploitation, globalement, le site sera aussi favorable à l'accueil de la biodiversité en fin du chantier. Les impacts sont donc estimés à faibles en-dehors de la phase travaux.

2.4.2.8. *Incidence sur les zones humides*

Les investigations de terrain ont permis de délimiter 2030 m² de zones humides via le critère pédologique dans l'emprise du projet (20 000m²).

En phase chantier et exploitation, le projet ne devrait pas impacter cette zone humide. Aucune incidence n'est donc attendue.

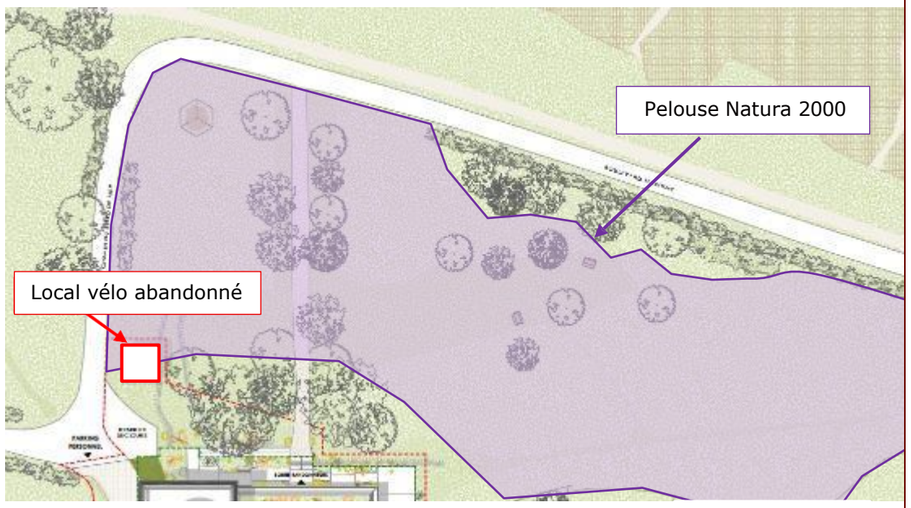
2.4.3. Mesures

Afin de préserver au mieux la faune et la flore, une première mesure d'adaptation du planning de chantier a été définie. Elle vise à ajuster le calendrier des interventions en veillant à limiter les perturbations des espèces, en tenant notamment en compte les périodes de reproduction ou d'hivernation. Cette mesure a déjà été présentée dans la partie 2.1 Phasage, planning et organisation des travaux) :

Identifiant	Intitulé
ME-02 (E4.1a)	Adaptation des périodes de travaux pour limiter les impacts sur la faune et la flore
	Objectif : Éviter tout impact pour la faune

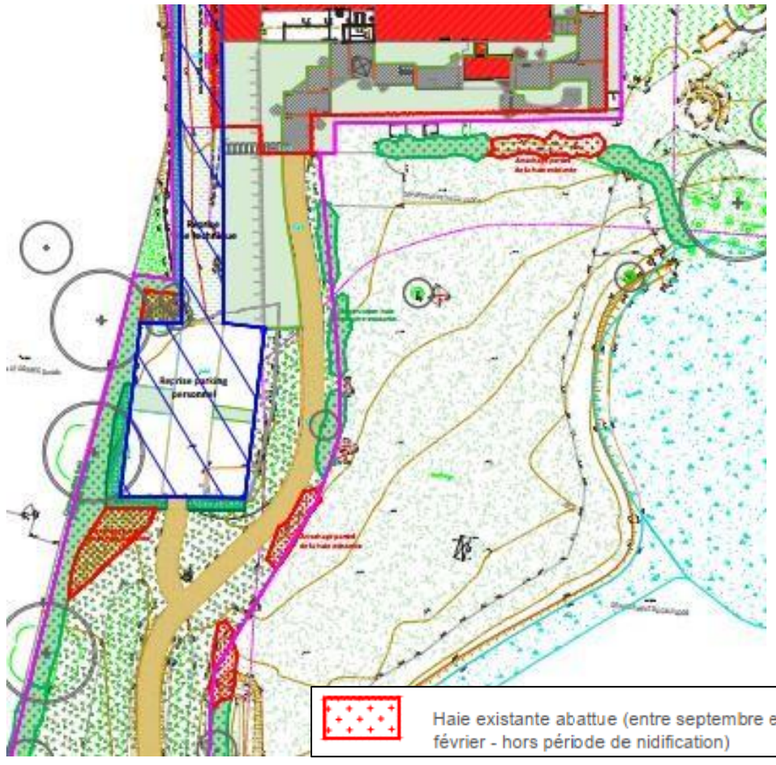
2.4.3.1. *Mesure pour les habitats*

Les habitats les plus sensibles sont notamment le fossé entre le parking et le cheminement piéton et la pelouse à l'arrière de la MNE, classée habitat Natura 2000.

ME-08	**Évitement de l'habitat naturel Natura 2000 « Pelouse vivace calcicole arrière dunaire »**		
Code du CGDD **E1.1a**	**Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats**		
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs	Éviter tout impact sur l'habitat Natura 2000		
Phase	Chantier		
Localisation	Pelouse au nord de la MNE		
Modalités de mise en œuvre	Cet habitat naturel est listé à l'annexe 1 de la Directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992, plus connue sous le nom de « Directive Habitats-Faune-Flore ». Il est présent sur la zone d'étude, au nord de la Maison de la Nature et de l'Estuaire, à proximité de la route. Le projet principal de restauration de la Maison de la Nature y compris les zones nécessaires au chantier s'inscrit dans un périmètre qui évite la totalité de cet habitat. Un local vélo était initialement envisagé dans cet habitat. Au regard des incidences potentielles significatives sur ce milieu, son implantation a été abandonnée. La coupe des quelques pins prévus au nord de la MNE n'impactera pas significativement cet habitat et peut même être considéré comme une amélioration de son état de conservation (suppression d'espèces exogènes, les pins maritimes n'étant pas des espèces caractéristiques de l'habitat Natura 2000).  *Figure 14 : Ancien emplacement du local vélo au droit de la Pelouse vivace*		
Coût estimé de la mesure	Intégré au projet		

2.4.3.2. *Mesure pour la flore*

Les mesures pour la flore concernent notamment les espèces menacées et protégées, ainsi que le chêne remarquable, identifiés sur le site de la MNE.

ME-09	**Évitement des haies à enjeux écologiques**		
Code du CGDD **E2.2f**	**Positionnement du projet sur un secteur de moindre enjeu**		
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs	Éviter tout impact sur les haies du site		
Phase	Conception et chantier		
Localisation	Ensemble du projet		
Modalités de mise en œuvre	Le projet prévoyait initialement l'arrachage de certaines haies afin d'ouvrir les vues du site. Au vu des enjeux écologiques liés au maillage de haies, ces arrachages ne sont finalement plus envisagés.  *Figure 15 : Haies devant initialement être arrachées*		
Coût estimé de la mesure	Intégré au projet		

ME-10	**Évitement des espèces menacées « Veronica bastardii » et « Euphorbia verrucosa »**		
Code du CGDD **E1.1a**	**Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats**		
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs	Éviter tout impact sur les espèces menacées et protégées		
Phase	Chantier		
Localisation	Ensemble du projet		
Modalités de mise en œuvre	Deux espèces figurant dans la Liste rouge des plantes menacées de Basse-Normandie ont également été inventoriées : la véronique germandrée *Veronica bastardii* est très présente dans les pelouses au nord de la MNE, à proximité du boulevard maritime, et l'euphorbe verruqueuse *Euphorbia verrucosa*, qui a été observée dans le fossé à l'est du parking visiteurs.  *Figure 16 : Plantes protégées et en liste rouge* Si la première espèce appartient à la catégorie des espèces quasi-menacées, (« NT »), La station de l'euphorbe verruqueuse est actuellement le seul site de l'espèce connu en Normandie et figure dans la catégorie « Espèces en danger critique ». · *Veronica bastardii* ne se situe pas dans l'emprise du projet, y compris les zones nécessaires au chantier. · *Euphorbia verrucosa* sera conservée. Une plante protégée a été observée sur la zone d'étude : *Leymus arenarius* Elyme des sables, mais celle-ci est issue d'une implantation horticole. La destruction de ce parterre d'élyme des sables ne nécessitera donc pas une demande de dérogation.		
Coût estimé	Intégré au projet		

ME-11		**Balisage et mise en défens de la station d'Euphorbia verrucosa**		
Code du CGDD	**E2.1a**	**Balisage préventif divers ou mis en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Éviter tout impact sur l'euphorbe verruqueuse en danger critique (CR)		
Phase		Chantier		
Localisation		Parking visiteur		
Modalités de mise en œuvre		Les places de parking existantes, situées le long de l'espace vert seront requalifiées. Des mesures peuvent être mises en place pour assurer la protection de cette espèce lors de la phase chantier. Avant la période de travaux, · Une délimitation réalisée par un écologue de l'espace à protéger (délimitation de la station *d'Euphorbia verrucosa*) – à réaliser au printemps précédent les travaux. Pendant toute la durée du chantier : · Un balisage délimitera la zone protégée et en interdira l'accès (piétons ou engins) ; · Aucune dépose de matériaux ou matériels ne peut être réalisée dans l'espace vert ; · Les engins ne seront pas autorisés à circuler sur l'espace vert. Les travaux devront se faire depuis les autres façades (nord, ouest ou sud) ; L'utilisation de traitements chimiques est proscrite dans et à proximité de cet espace vert.		
Coût estimé de la mesure		Matériel : 20 € HT (piquets et rubalise durable) Le coût de l'intervention par un écologue est chiffré dans la mesure de suivi de chantier.		

ME-12		**Balisage et mise en défens du chêne remarquable (Quercus petraea Liebl.) à l'entrée du parking visiteur**		
Code du CGDD	**E2.1a**	**Balisage préventif divers ou mis en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Éviter tout impact sur le chêne remarquable lors du chantier		
Phase		Chantier		
Localisation		Parking visiteur		
Modalités de mise en œuvre		Emplacement de la base vie et préparation du chantier : • · Aucune installation de chantier d'une hauteur supérieure à 2 m de haut ne peut être réalisée sous la couronne de l'arbre, · Aucune installation de mobilier d'une hauteur inférieure à 2 m de l'arbre ne peut être réalisée à moins de 1 m du tronc de l'arbre, · Il est déconseillé de prendre les arbres comme support de lignes ou câbles. Cela ne peut se faire qu'exceptionnellement après installation d'une protection adéquate,		

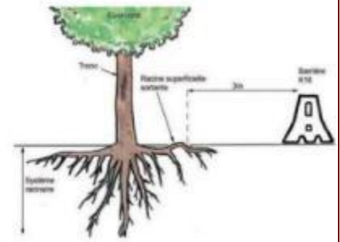
	· Aucune dépose de matériaux ou matériels ne peut être réalisée au pied de cet arbre, sauf en cas de force majeure. Dans ces conditions, une protection adéquate est prévue, · Les travaux ne peuvent en aucun cas commencer tant que les protections ne sont pas installées et validées par le maître d'œuvre. Impact sur les branches de l'arbre : · La circulation des engins doit respecter une distance de 1 m minimum par rapport à la couronne. En cas de blessure involontaire de l'arbre, il convient de se référer immédiatement au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre pour valider les soins à apporter. Ses soins doivent être exécutés sous le contrôle du maître d'œuvre. En cas de branche gênante, l'intervenant doit faire une demande de taille au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre. Si la taille est validée, l'intervenant doit utiliser des outils de coupe désinfectés et bien aiguisés afin de réaliser une coupe nette sans déchirer l'écorce. La taille effectuée sera douce en respectant la forme de l'arbre. Impact sur le tronc de l'arbre et son système racinaire : La circulation des engins doit être écartée du pied de l'arbre par un balisage type rubalise, ou des séparateurs K16, disposés sur un rayon de 3 m autour de la racine superficielle. Dans le cas où la circulation sur l'emprise du système racinaire ne peut pas être évitée, différents types de protection seront installés : · Protection de type mulch ou mulch + gravier · Protection de type gravier + plaques acier  Balisage pour la circulation des engins





Figure 17 : Emplacement du chêne remarquable

Coût estimé de la mesure	Matériel : 20 € HT (piquets et rubalise durable) Le coût de l'intervention par un écologue est chiffré dans la mesure de suivi de chantier.

2.4.3.3. *Mesure pour la faune*

Les mesures pour la faune concernent notamment la protection des oiseaux, amphibiens et chiroptères :

ME-13		**Inspection préalable aux démolitions : oiseaux nicheurs et chiroptères**		
Code du CGDD	**E1.1a**	**Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Éviter tout impact pour les oiseaux nicheurs et les chiroptères		
Phase		Chantier		
Localisation		Ruisseau/fossé d'écoulement		
Modalités de mise en œuvre		Le diagnostic écologique du site réalisé par P. Stallegger en avril/mai 2024 liste 33 espèces d'oiseaux reconnues sur le site. Pour les chiroptères une recherche hivernale a été réalisée dans les bâtiments et les gîtes artificiels. Aucune espèce n'a été observée. L'inspection des zones de reproduction sur les bâtiments de la Maison de la Nature n'ont pas été recherchés. Le site présente une relative potentialité pour la présence de chiroptères par la présence de haies et de milieux ouverts autour de la MNE. Sur les façades sont installés des nichoirs à oiseaux et des gîtes à chiroptères. Les gîtes à chiroptères et les nichoirs à hirondelles ont été enlevés. Ils seront replacés une fois les travaux terminés. Une prospection complémentaire va donc être réalisée, afin de vérifier l'occupation des bâtiments (trous dans les murs, greniers) par ces espèces (oiseaux ou chiroptères). Ces inventaires seront réalisés au printemps et en été 2026. Si des espèces sont identifiées, une demande de dérogation espèces protégées sera à réaliser.  *Figure 18 : Gites et nids identifiés* ○ **Mesures d'évitement pour l'avifaune :** Les préconisations définies ci-dessous ont été définies après concertation avec le Groupe Ornithologique Normand, spécialiste de l'avifaune en Normandie.		

- **Gîtes artificiels de mésanges, d'hirondelles et de moineaux domestiques** : afin d'éviter toute nidification au printemps, les gîtes artificiels ont été retirés en basse saison (automne-hiver) période où aucun d'entre eux n'est utilisé. Les gîtes seront remis en place sur le bâtiment après la phase travaux, sur des arbres situés à proximité, mais hors de la zone de travaux.
- **Gite artificiel à Chouette effraie** : La chouette effraie utilise le gîte installé sur le bâtiment toute l'année. Il sera donc maintenu sur place pendant la phase travaux. Les travaux prévus à proximité seront réalisés en dehors de la période de reproduction de la chouette et de l'émancipation des jeunes qui s'étend de mars à septembre. En dehors de cette période (octobre-février), les adultes sont moins sensibles et peuvent supporter le bruit. Il faudra principalement veiller à ne pas bousculer ou déplacer le gîte.
- **Nids de moineaux ou autres espèces d'oiseaux** : des nids sont ponctuellement présents au niveau du bâtiment dans des fissures ou des interstices. Les travaux de démolition seront donc à réaliser en dehors de la période de nidification (mars à octobre), période où les nids ne sont pas occupés.

Mesures d'évitement pour les chiroptères :

Les préconisations ci-dessous ont été définies en concertation avec le Groupe Mammologique Normand, spécialiste des mammifères en Normandie.

- **Gîtes artificiels à chiroptères** : jusqu'à ce jour, les gîtes installés n'ont jamais accueilli de chiroptères en raison d'un défaut de conception. Toutefois, l'ensemble des gîtes ont été inspectés dès cet automne et l'absence d'individus a été confirmée. De nouveaux gîtes plus fonctionnels seront mis en place une fois la phase travaux terminée.
- **Colonie de mise bas des chiroptères** : afin d'éviter toute perturbation, les travaux de démolition seront réalisés en dehors de la période de reproduction des chiroptères, à savoir de mai à septembre.
- **Chiroptères en hibernation** : une prospection a été réalisée au cours de l'hiver 2025-2026 afin de s'assurer de l'absence totale d'individus qui peuvent hiberner dans des fissures ou sous la toiture. Aucune espèce n'a été notée.

<u>Quelques exemples de gîtes artificiels</u> :

Il s'agit de compenser la perte d'un gîte en assurant l'accueil des chauves-souris ou des oiseaux dans des nichoirs artificiels de substitution, à proximité immédiate. Le but est aussi de limiter le dérangement pour la colonie en période d'exploitation du site. Les gîtes artificiels doivent avoir une capacité d'accueil supérieure à la taille de la colonie déplacée. Ces mesures sont complétées par des mesures d'accompagnement et de suivi, définies au cas par cas.

- Création de gîtes artificiels dans les espaces extérieurs (sur des arbres du parc)
- Création de gîtes dans les combles, les caves, sous les pans de toitures.
- Nichoirs ou abris directement inclus dans l'isolation extérieure

Chiroptères

3 gîtes à Chiroptères seront installés.

Emplacements préférentiels pour les bâtiments : plein sud, minimum à 3 mètres de haut avec dégagement. Les gîtes à chauve-souris ne doivent pas être installés trop près des nichoirs des rapaces qui pourraient les chasser et les manger.



Figure 19 : Exemple de nichoirs pour les chiroptères

Oiseaux

Les nichoirs peuvent être mis en place dès l'automne, ce qui permet aux oiseaux de les utiliser comme gîtes durant l'hiver. Mais en mars, et même en avril, il n'est pas trop tard pour en installer.

Les nichoirs mis en place plus tardivement auront moins de chance d'être occupés avant la saison suivante.

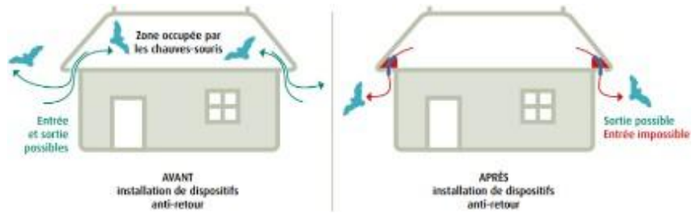
- Hirondelle de fenêtre : Pose de 2 nichoirs doubles sous les rebords de toiture



Figure 20 : Nichoirs Hirondelles posés avec dessous les planches anti-fientes sur un bâtiment à Trélon (source LPO)

Coût estimé de la mesure	Prix unitaire d'un gîte à Chiroptères : 30 à 200 € TTC, selon le modèle Prix unitaire d'un nichoir double à Hirondelle de fenêtre : 50 à 150 € TTC selon le modèle Le coût du suivi de l'efficacité des gîtes et nichoirs par un écologue est chiffré dans la mesure de suivi en phase d'exploitation.

ME-14		**Protection des fossés humides pendant les travaux**		
Code du CGDD	**E2.1a**	**Balisage préventif divers ou mis en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Éviter tout impact pour les amphibiens		
Phase		Chantier		
Localisation		Ruisseau/fossé d'écoulement		
Modalités de mise en œuvre		Une seule espèce d'amphibien (grenouille verte) a été repérée dans la mare pédagogique de la Maison de la Nature (en dehors de l'emprise d'intervention) lors des passages sur site au printemps 2024. Mais l'Observatoire batracho-herpétologique de Normandie (OBHeN) a fourni des données complémentaires et le site est favorable aux amphibiens (carte en page suivante). Tous les amphibiens et reptiles sont intégralement protégés (à l'exception de la grenouille rousse et de la grenouille verte, bénéficiant d'une protection partielle) par la loi du 10 juillet 1976. Par mesure de précaution, étant donné la continuité écologique possible entre la mare et les fossés situés à proximité du parking, il sera précisé aux intervenants du chantier qu'il est interdit de combler, même temporairement, les fossés. Préconisations à inclure dans le CCTP : · Si la mise en place d'un franchissement de fossé est nécessaire, le fossé devra être couvert (par des plaques par exemple). Le comblement des fossés, même temporaire, est interdit. · Le curage d'un fossé pendant les travaux n'est pas autorisé sans autorisation du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, dans tous les cas de tels travaux ne pourront être autorisés pendant une période s'étalant de février à août, · Les interventions sur la végétation (débroussaillage) des fossés sont soumises à l'accord préalable du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, · L'utilisation de traitements chimiques est proscrite dans et à proximité des fossés.  *Figure 21 : Emplacement des fossés à protéger*		
Coût estimé de la mesure		Matériel : 26 € HT (piquets et rubalise durable) Le coût de l'intervention par un écologue est chiffré dans la mesure de suivi de chantier.		

MR-17		**Dispositifs dits « anti-retour » sur les interstices utilisés par les chiroptères pour venir gîter**		
Code du CGDD	**R2.1i**	**Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Réduire tout impact pour les chiroptères en phase chantier		
Phase		Chantier		
Localisation		Bâtiments existants de la MNE		
Modalités de mise en œuvre		Afin de réduire la mortalité accidentelle de chiroptères lors de travaux/aménagement, on installe des dispositifs dits « anti-retour » sur les interstices utilisés par les chiroptères pour venir gîter. Ces dispositifs permettent aux chauves-souris de quitter les interstices fermés sans danger, mais ne leur permettent pas d'y rentrer à nouveau. Tous les interstices présents sur un bâtiment sont susceptibles d'attirer les chiroptères : · Joints de dilatation entre les bâtiments présentant un accès (fissures, etc.) ; · Accès aux combles, toitures, greniers ; · Fissures, fentes, interstices ; · Volets en bois et caissons de volets roulants ; · Bardages bois en façade  Présence de chauves-souris dans les fentes des bâtiments. © Biotope *Figure 22 : Installation des dispositifs anti-retours* Les dispositifs anti-retours ne doivent pas être installés pendant la période d'hibernation (décembre à mars) ni pendant la période de reproduction (mi-mai à début septembre).  *Figure 23 : Schéma d'un principe de système anti-retour installé en vue d'une délocalisation (Source : Biotope)*		
Coût estimé de la mesure		Coût unitaire de dispositif anti-retour : 15 € HT / Coût pour 10 dispositifs (estimation) : 150 € HT Coût de pose à intégrer au marché travaux.		

MR-18		**Adaptation de la période des travaux sur l'année**		
Code du CGDD	**R3.1a**	**Adaptation de la période des travaux sur l'année**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Réduire tout impact pour les oiseaux en phase chantier		
Phase		Chantier		
Localisation		Haies du site		
Modalités de mise en œuvre		Travaux d'intervention sur la végétation de septembre à février, en dehors des périodes de nidification des oiseaux.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

2.4.3.4. *Mesures pour les zones humides*

- **En phase chantier**

ME-15		**Eviter les impacts sur les zones humides en phase chantier**		
Code du CGDD	**E2.1b**	**Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Éviter tout impact pour les zones humides en phase chantier		
Phase		Chantier		
Localisation		Zones humides du site		
Modalités de mise en œuvre		Les zones de stockage et la base de vie du chantier ont été implantées en dehors des zones humides identifiées lors des investigations de terrain.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

2.4.3.5. *Impacts résiduels*

Ces mesures permettront de réduire les effets, et donc les impacts, sur la faune, la flore et les habitats, en limitant le risque de destruction/perturbation des individus et évitant le risque de destruction d'habitats.

Les impacts résiduels sont considérés comme négligeable.

2.4.3.6. *Mesures de compensation*

Malgré la mise en œuvre de mesures d'évitement supprimant des impacts sur certaines composantes environnementales ciblées, le projet peut engendrer des impacts négatifs sur d'autres composantes environnementales. Il convient alors, pour ces dernières, de rechercher des mesures de réduction voire de compensation.

Les impacts résiduels sur la faune et la flore étant jugés non significatifs, il n'est pas nécessaire d'établir un dossier de dérogation espèces protégées.

2.4.3.7. *Mesures d'accompagnement*

En complément de toutes ces mesures, une mesure d'accompagnement peut être proposé pour favoriser l'accueil de la faune locale sur le site. Cette mesure est présentée dans le volet 3 « Effets cumulées et compatibilité avec les documents d'urbanisme » de l'étude d'impact, et plus précisément dans la partie 9 (Partie 9 – Moyen de suivi, d'accompagnement et de surveillance).

Identifiant	**Intitulé**
MA-05 (A6.1a)	Installation de pierriers pour la faune sauvage
	Objectif : Favoriser l'accueil de la faune sauvage par la création de micro-habitats

2.4.3.8. *Mesures de suivi*

Deux mesures de suivi sont proposées. Elles seront détaillées dans la partie 9 de l'étude d'impact (Partie 9 – Moyen de suivi, d'accompagnement et de surveillance).

Identifiant	**Intitulé**
MS-01	Suivi de chantier
	Objectif : Suivre le chantier pour s'assurer du bon accomplissement de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction
MS-02	Suivi en phase d'exploitation
	Objectif : Suivre l'efficacité des mesures entreprises en phase d'exploitation

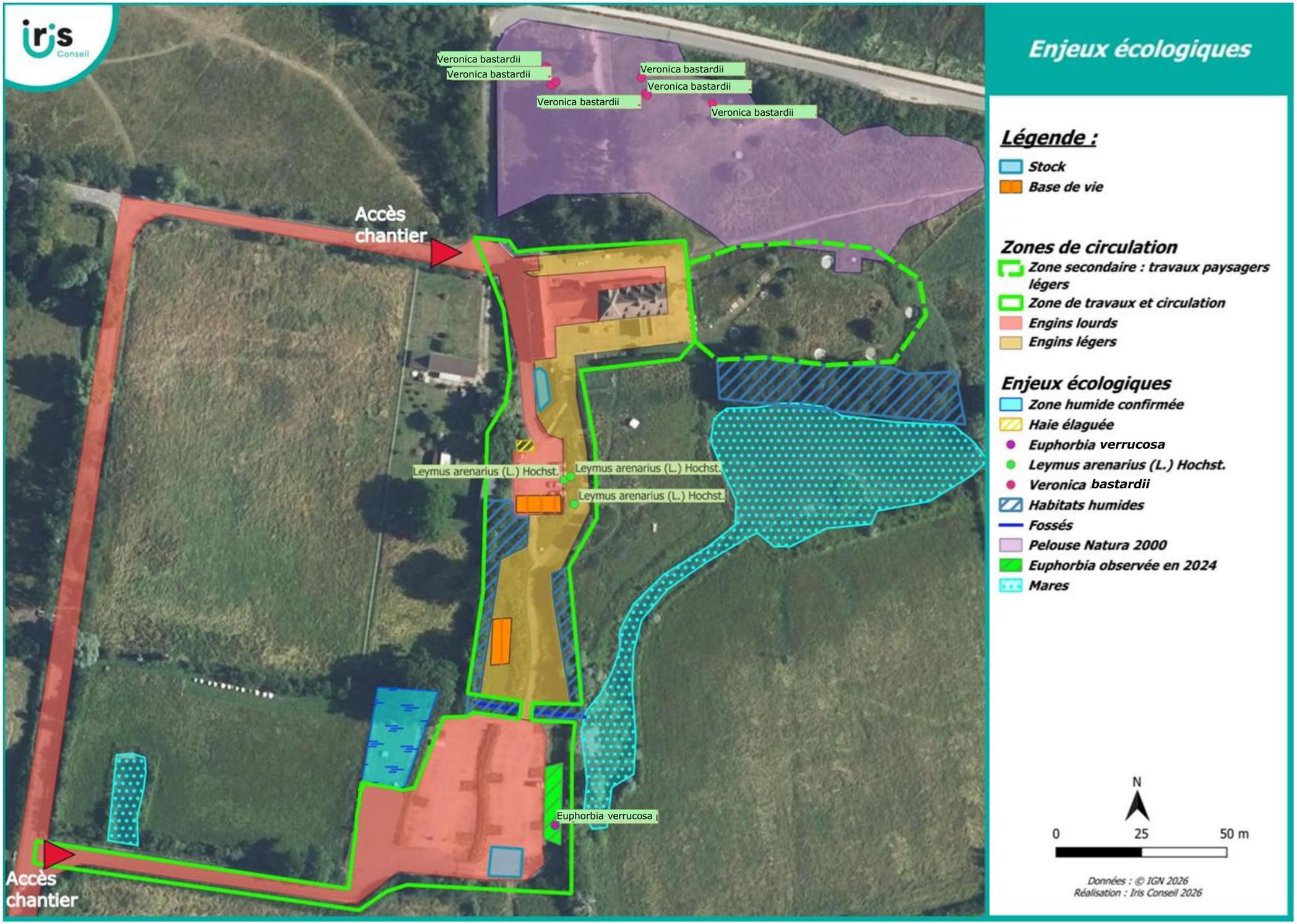


Figure 24 : Enjeux écologiques

2.5. Paysage et patrimoine

2.5.1. Paysage

2.5.1.1. *Rappel de l'enjeu*

La MNE est implantée au niveau du coteau bocager de la commune de Sallenelles, dans un secteur où la topographie offrait autrefois un ensemble de vues dégagées vers l'estuaire de l'Orne et ses milieux humides.

Cependant au cours des dernières années, ce potentiel de vue panoramique sur les paysages de la baie et du marais a été altéré par une uniformisation du paysage et une végétalisation massive de la zone. L'analyse d'ortho-photo en 2022 révèle une obstruction complète des vues de la MNE vers l'estuaire par des masses arbustives. Ces écrans végétaux, bien qu'écologiquement intéressants, participent à une fermeture paysagère qui amoindrit la relation visuelle entre la MNE et son environnement naturel direct.

2.5.1.2. *Effets*

Effets directs permanents en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le projet ne génèrera pas d'effets négatifs pour le paysage, au contraire, il vise à le restaurer et le revaloriser.

En effet, la restructuration du paysage du site s'inscrit pleinement dans les ambitions du projet de la MNE. Les effets positifs attendus visent à renforcer la qualité paysagère du site, tout en assurant son intégration environnementale et architecturale. L'objectif est de :

- Préserver la couverture arborée du bocage, élément structurant du paysage local ;
- Veiller à l'insertion des constructions, en respectant les spécificités du tissu bâti ancien et en maîtrisant les impacts aux lisières du village ;
- Réouvrir les perspectives visuelles vers l'estuaire, notamment depuis les constructions existantes.

Effets directs temporaires en phase chantier

Cependant, la phase chantier, bien que temporaire peut engendrer certains effets négatifs pour le paysage. En effet, les travaux de terrassements et de démolition, l'implantation de la grue ou des aires de stockages altèreront le paysage de la MNE. Ces impacts sont provisoires et inhérents à tous chantier. Ils constituent une phase « préalable et préparatoire » au changement de cadre de vie des riverains. Étant donné le caractère provisoire des travaux, le contexte urbain du site en chantier et l'enjeu paysager faible du secteur, on considère un impact faible.

2.5.1.3. *Mesures*

- **Conception**

Un programme paysager a été réalisée en amont du projet, afin de guider les choix d'aménagements, tout en assurant qu'ils soient respectueux de l'environnement existant.

MR-19		**Programme paysager ayant la vocation de créer des espaces inspirés de la nature et de limiter les opérations d'entretien.**		
Code du CGDD	**R2.2o**	**Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Intégration paysagère du projet de restructuration et d'extension de la MNE		
Phase		Conception		
Localisation		Milieux autour de la MNE		
Modalités de mise en œuvre		Le programme paysager du projet intègre la volonté d'insérer la Maison de la Nature dans son environnement naturel et d'y effectuer des opérations d'entretien limitées et différenciées. Ainsi, il n'est pas prévu de semis de pelouses, mais le semis de prairie, la plantation de vivaces et d'espèces sauvages, la plantation, d'arbustes et d'arbres : · L'aire de stationnement du public : plantation d'essences spontanées et typiques des milieux de prairie humide ; · Le cheminement entre le stationnement et la MNE : seules les zones équipées de mobilier sont ainsi fauchées, pendant la haute saison, donnant lieu à l'apparition de chemins de tonte et de clairières, délimités par des piquets en bois afin de faciliter l'entretien ; · Sur le parvis, plantation d'une végétation de dune composée d'oyats, d'orpins, de panicauts ;  Eryngium campestre Panicaut champêtre Ammophila arenaria Oyat *Figure 25 : Type de végétation prévue* · Plantation de nouveaux arbres dans l'allée nord.		
Coût estimé de la mesure		Intégration paysagère du projet de restructuration et d'extension de la MNE		

Afin de limiter les impacts de la phase chantier, une mesure sur l'intégration paysagère du chantier a été définie :

MR-20		**Intégration paysagère du chantier**		
Code du CGDD	**R2.1j**	**Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Limiter l'impact du chantier sur le paysage durant les travaux		
Phase		Chantier		
Localisation		Périmètre immédiat du chantier		
Modalités de mise en œuvre		Les entreprises assureront une parfaite tenue du chantier pendant la durée des chantiers, tant à l'intérieur de l'opération et des emprises qu'en ce qui concerne les abords. Elles devront, notamment, procéder au fur et à mesure de l'avancement des chantiers à l'enlèvement des matériels et matériaux sans emploi. En cas d'observation du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre, elles devront veiller à ce que ces dispositions soient prises immédiatement dans ce sens. Toutes les dispositions devront être prises par les entreprises pour éviter de salir les voies publiques de la plate-forme où sont exécutées les prestations. Les bennes à déchets devront être couvertes chaque fois que cela sera nécessaire pour éviter l'envol des déchets (papiers, cartons, etc.). Lorsqu'une voie aura été salie et l'origine identifiée, une balayeuse devra être mise en place immédiatement à la diligence et aux frais de l'entreprise responsable de l'opération. En ce qui concerne l'emprise des chantiers, les accès au chantier devront être nettoyés régulièrement, ainsi que les zones de travail en fin de journée (notamment en réalisant la collecte des déchets). Les impacts sur le paysage dus aux chantiers sont inhérents à tout chantier et ne peuvent donc être évités. Toutes les mesures nécessaires pour réduire ces impacts seront prises lors des chantiers : · L'emprise des chantiers sera délimitée précisément ; · La clôture du chantier sera maintenue en bon état ; · Le stockage des matériaux en dehors des emprises de chantier même de courte durée est exclu ; · Les palissades de chantier seront maintenues en bon état ; Le choix du matériau des palissades de chantier et de leur habillage pourra participer de leur intégration dans le paysage tout en informant les riverains des caractéristiques du projet et du calendrier du chantier.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

- **Phase d'exploitation**

La gestion des espaces paysagers a été pensée afin de limiter les besoins d'entretien en phase d'exploitation.

MR-21		**Gestion différenciée et entretien minimal**		
Code du CGDD	**R2.2o**	**Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Limiter les besoins d'entretien en phase d'exploitation		
Phase		Exploitation		
Localisation		Autour de la MNE		
Modalités de mise en œuvre		Pour le projet : · Il n'est pas prévu de semis de pelouses, mais le semis de prairie, la plantation de vivaces et d'espèces sauvages, la plantation, d'arbustes et d'arbres. · Seules les zones équipées de mobilier sont ainsi fauchées, pendant la haute saison, donnant lieu à l'apparition de chemins de tonte et de clairières, délimités par des piquets en bois afin de faciliter l'entretien.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

MR-22		**Modalité d'entretien : Gestion écologique des espaces verts**		
Code du CGDD	**R3.2a**	**Adaptation des périodes d'exploitation / d'activité / d'entretien sur l'année**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Limiter l'impact sur la faune pour les interventions d'entretien de la végétation		
Phase		Exploitation		
Localisation		Autour de la MNE		
Modalités de mise en œuvre		Les espaces verts autour de la Maison de la Nature bénéficieront d'une gestion écologique. Les interventions d'entretien de la végétation se feront entre septembre et février et en fauche tardive. L'entretien des arbres et arbustes se fera à l'automne. Les traitements phytosanitaires sont à éliminer du fait de leur impact sur la flore, la faune et en particulier sur les insectes. Pour une meilleure gestion de ces espaces verts, la rédaction un plan de gestion écologique des espaces verts à destination de l'équipe en charge de l'entretien des espaces verts est envisageable.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

2.5.1.4. *Impacts résiduels*

Les mesures mises en place permettront d'atténuer l'impact ponctuel du chantier sur le paysage. En fonction de l'intégration paysagère du chantier choisie par le maître d'ouvrage, celle-ci pourra participer au décor urbain et à une meilleure acceptation du chantier par les riverains.

En phase d'exploitation, les impacts résiduels seront positifs vu que le projet prévoit une gestion paysagère du site (maintien des haies, gestion différenciée et écologique des espaces verts).

2.5.2. Patrimoine

2.5.2.1. *Rappel de l'enjeu*

L'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par des monuments historiques classés, sites inscrits ou sites archéologiques.

En revanche, la Maison de la Nature, bien qu'elle ne bénéficie d'aucune protection réglementaire, est considérée comme un élément remarquable du patrimoine de la commune de Sallenelles. En effet, construite en 1927, la Maison de la Nature et de l'Estuaire est une bâtisse néo-normande qui s'inscrit dans l'histoire de la commune de Sallenelles.

Aussi, à travers des orientations et des mesures inscrites dans son PLU, la commune de Sallenelles est particulièrement attentive à la préservation de son patrimoine local.

2.5.2.2. *Effets*

Effets permanents en phase d'exploitation

La restructuration et l'extension de la MNE contribueront à valoriser durablement son esthétisme, grâce à une conception en harmonie aux caractéristiques architecturales et paysagères existantes.

Le projet vise à renforcer l'identité patrimoniale du site et à préserver le caractère architectural de la bâtisse, notamment à travers :

- Le choix des matériaux et des teintes de façades et de toitures ;
- La volumétrie des extensions ;
- L'intégration paysagère des aménagements extérieurs.

Effets temporaires en phase chantier

Vu que l'aire d'étude immédiate ne présente pas de monuments historiques, de sites archéologiques ou encore de site inscrit ou classé, la phase de chantier ne risque pas d'avoir un quelconque effet sur ces points-là.

Cependant, la MNE étant elle-même considérée comme un élément remarquable du patrimoine communal, la phase chantier pourra temporairement impacter son esthétisme, avec la présence d'échafaudage de chantier par exemple.

L'enjeu reste faible, car les impacts sur le patrimoine sont exclusivement temporaires et limités à l'esthétisme de la MNE pendant les travaux ; de plus, la mise en œuvre de mesures d'intégration du chantier dans le paysage contribuera à en atténuer les effets visuels :

Identifiant	Intitulé
MR-20 (R2.1j)	Intégration paysagère du chantier
	Objectif : Limiter l'impact du chantier sur le paysage en phase chantier

2.5.2.3. *Mesures*

Afin de ne pas dénaturer le caractère architectural néo-normand de la bâtisse, la conception du projet et sa mise en œuvre respectent les prescriptions du PLU, notamment en matière de matériaux, teinte et d'harmonie générale avec le tissu bâti existant.

ME-17	**Choix des matériaux de construction et de rénovation**		
Code du CGDD **E1.1c**	**Redéfinition des caractéristiques du projet**		
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs	Préserver l'esthétisme du bâti existant et assurer l'harmonisation du projet avec la typicité architecturale de la commune de Sallenelles		
Phase	Conception		
Localisation	Ensemble du site de la MNE		
Modalités de mise en œuvre	Conformément aux prescriptions du PLU, le projet vise à s'inscrire harmonieusement dans son environnement architectural. Ainsi, l'intégration de style architectural étranger à la commune est proscrite. À noter aussi que le traitement architectural du projet vise bien l'ensemble du bâtiment existant, des extensions. L'ensemble du nouveau bâti présentera donc des caractéristiques d'aspect harmonieuses avec celles de la construction principale. ○ **Toiture** Pour cela, les matériaux qui ont été choisis pour les toitures présentent des teintes proches de celles qui dominent sur les toitures environnantes. Aussi, concernant les toitures : · Les toitures-terrasses qui ne sont pas accessibles (hors entretien) et aménagées seront végétalisées. · La toiture-terrasse accessible sera en platelage bois. ○ **Façades** Concernant les façades qui ont été choisies par l'architecte, celles-ci présentent des matériaux aux teintes claires rabattues pour s'inscrire harmonieusement dans le paysage environnant. En effet, la façade de l'extension sera faite avec un matériau à base de fibre végétale-roseaux (très présent sur site et en Normandie) en le conciliant avec une technique de construction locale. Ce volume en chaume s'appuie sur un socle tramé par une structure bois et largement vitré en RDC, s'inscrivant dans les demandes de bois naturel du PLU pour les façades. ○ **Enduits** De plus, afin de préserver et restaurer la typicité de la commune, les enduits choisis s'inscrivent dans une palette retenue par le PLU de Sallenelles, qui permet d'harmoniser les couleurs des nouvelles constructions avec les couleurs déjà présentes en ville :		



*Figure 26 : Palette de couleurs pour les enduits de façade**

** Pour faciliter la désignation des couleurs et éviter les altérations qui pourraient être dues à la reprographie, les couleurs présentées ci-dessus se réfèrent à celles des fabricants WEBER (consultables sur Internet). Elles sont duplicables chez les autres fabricants. https://www.fr.weber/nuanciers/facades-neuves/Les%20nuancées-120-couleurs*

Au total deux teintes d'enduits ont été choisies, pour faire l'effet des faux-colombages : une pour l'effet bois des colombages et une pour l'effet remplissage entre colombages. La teinte pour le colombage se rapprochera d'une teinte bois, dans la continuité du traitement existant de façade. Celle pour le remplissage entre colombage sera sélectionnée parmi la gamme du PLU.

Enfin, les huisseries et menuiseries doivent préférentiellement être de couleur blanche, gris coloré, pastel, ou bois naturel ou grisé. Dans tous les cas, elles seront non vives et harmonieuses avec l'existant. Pour le projet, les menuiseries seront réalisées en aluminium et respecteront l'esprit des teintes imposées par le PLU. La teinte définitive sera arrêtée en phase chantier, dans une démarche visant à garantir l'harmonie avec les autres matériaux de façade (chaume, bois, etc.).

Coût estimé de la mesure	Intégré au projet

2.5.2.4. *Impacts résiduels*

En phase chantier, les impacts sur le patrimoine seront très limités grâce aux mesures d'intégration du chantier dans son paysage prévues. De plus, cette phase de chantier reste temporaire et a pour objectif de requalifier et valoriser le patrimoine du site, ce qui généra un effet positif durable en phase d'exploitation.

2.5.3. Tourisme, loisirs et équipements

2.5.3.1. *Rappel de l'enjeu*

La restructuration du site de la Maison de la Nature s'inscrit dans un contexte territorial favorable à l'activité touristique de nature. Située entre la baie de l'Orne, la Vélomaritime et des espaces naturels importants, la MNE constitue un levier pour renforcer l'attractivité de la commune de Sallenelles et de l'estuaire.

C'est pourquoi l'un des objectifs majeurs du projet est l'augmentation de la fréquentation de l'équipement, tant pour des fins touristiques que pédagogiques.

La Maison de la Nature et de l'Estuaire est considérée comme un équipement culturel. Aucun autre équipement récréatif, culturel ou sportif n'est présent autour du projet.

2.5.3.2. *Effets*

Effet temporaire en phase chantier

Les travaux de restructuration et d'extension de la MNE entraineront une interruption temporaire de l'activité touristique. Cette fermeture provisoire aura un impact à court terme sur l'activité touristique et pédagogique du site, en arrêtant l'accès aux espaces d'expositions et animations.

Cependant, cet impact est à relativiser, car il s'inscrit dans une démarche à long terme d'augmentation du nombre de visiteurs de la MNE par an. En effet, les aménagements prévus visent à renforcer l'attractivité de la MNE : nouvelle scénographie, expérience de « parcours sensoriel » grâce aux aménagements paysagers, amélioration de la qualité visuelle, accès par mobilité douce ou encore transports en commun renforcés.

Ce renforcement de l'offre touristique pourrait également générer des retombées économiques locales, en favorisant par exemple les flux vers les commerces locaux.

À noter que l'accès à la Vélomaritime restera possible durant toute la durée du chantier soit par le chemin rural dit « Chaussée principale », soit par le boulevard maritime en venant du centre du village de Sallenelles.

2.6. Milieu humain et socio-économique

2.6.1. Démographie

2.6.1.1. *Rappel de l'enjeu*

La population de Sallenelles est globalement stable depuis deux décennies, oscillant autour de 290 habitants, avec des variations ponctuelles liées notamment à l'arrivée de familles, comme en témoigne la dynamique observée à la suite de l'aménagement d'un lotissement à la fin des années 2000. Le vieillissement de la population est marqué : les 60-74 ans sont désormais le groupe majoritaire, alors que la part des 45-59 ans, auparavant dominante, diminue. Ce vieillissement se traduit par une réduction progressive de la taille des ménages.

Sur le plan socio-économique, la commune présente un bon niveau de vie, avec un revenu médian supérieur à celui des territoires voisins. Toutefois, le taux d'activité des 15-64 ans tend à diminuer, reflétant l'importance croissante des retraités. Le taux de chômage, modéré, touche principalement les femmes, et la majorité des actifs travaillent en dehors de la commune. Ces éléments traduisent une commune résidentielle, à la population vieillissante, mais relativement aisée.

2.6.1.2. *Effets*

Aucune évolution significative de la population n'est attendue à court ou moyen terme, du fait que le projet ne prévoit pas de création de nouveaux logements.

Effets positifs indirects permanents en phase d'exploitation

À plus long terme, le renforcement de l'attractivité touristique du site pourrait contribuer de manière indirecte à une meilleure visibilité de la commune. Cela pourrait susciter l'intérêt de nouveaux habitants. Cependant, cela reste très limité, compte tenu de l'échelle du projet, et ne modifiera pas les grandes tendances démographiques de la commune.

En l'absence d'impact négatif significatif, aucune mesure n'est à prévoir pour cette thématique.

2.6.2. Habitat

2.6.2.1. *Rappel de l'enjeu*

Depuis quelques années, le parc de logements évolue très peu à Sallenelles. Une légère croissance est observée grâce à la création des nouveaux lotissements de la Perruque au début des années 2010. Majoritairement composé de maisons individuelles anciennes et spacieuse, le parc est marqué par une forte part de propriétaires occupants et un nombre limité de locataires.

Malgré cela, on constate une augmentation du nombre de locations touristiques pour la commune.

2.6.2.2. *Effets*

Le projet n'engendre aucune démolition ou construction d'habitation. Il n'a donc pas d'effet direct sur le parc de logements existant.

Effets positifs indirects permanents

L'augmentation du nombre de visiteurs du site touristique peut indirectement stimuler l'activité de location de logements touristiques, notamment en période estivale.

En l'absence d'impact négatif significatif, aucune mesure n'est à prévoir pour cette thématique.

2.6.3. Les activités économiques et emplois

2.6.3.1. *Rappel de l'enjeu*

Le tissu économique de la commune est essentiellement composé de très petites entreprises (souvent individuelles). Le nombre d'emplois sur la commune a diminué ces dernières années. Cependant, la création de nouveaux établissements, notamment dans les services, témoigne d'un certain dynamisme entrepreneurial. L'activité agricole est désormais marginale, tandis que l'artisanat, quelques commerces de proximité et le tourisme liés à l'environnement naturel constituent les principaux moteurs économiques de la commune.

2.6.3.2. *Effets*

- **Phase chantier**

Effets négatifs directs temporaires en phase chantier

En phase chantier, l'activité de la MNE sera suspendue, ce qui entrainera un arrêt des activités liées à l'accueil du site. Cette interruption pourrait également impacter temporairement les emplois directement liés à l'activité du site (directrice du site, agent d'entretien…).

En parallèle, des effets positifs sont attendus.

Effets positifs directs temporaires en phase chantier

Les travaux impliqueront la mobilisation de nombreux emplois dans le secteur des travaux publics pourvus par des salariés du secteur et des intérimaires. Les établissements d'hébergement et de restauration pourront également bénéficier de la présence des ouvriers de chantier.

- **Phase d'exploitation**

Effets positifs directs permanents en phase d'exploitation

Une fois les travaux achevés, le projet devrait générer des effets positifs pour le tissu économique local. Le renforcement de l'attractivité touristique de la MNE pourrait stimuler l'activité économique de la commune, et notamment les activités de commerce, de services et d'hébergements touristiques.

La nouvelle activité de la MNE pourra elle-même engendrer des créations d'emploi dans le secteur du tourisme et de la nature : agent d'accueil, animateur touristique… Entre 9 et 11 employés sont prévus sur le site, selon les saisons.

2.7. Risques naturels et technologiques

2.7.1. Risques naturels

2.7.1.1. *Rappel de l'enjeu*

La commune de Sallenelles est exposée à plusieurs risques naturels, dont certains présentent des enjeux majeurs pour le projet de la MNE.

Le risque d'inondation par remontée de nappe et submersion marine constitue l'enjeu principal pour le projet, du fait de la faible altitude du site de la MNE, et de sa proximité avec le niveau de la mer. À noter que les zones de parking et les sous-sols des bâtiments sont particulièrement vulnérables, notamment lors d'évènements extrêmes intégrant une élévation du niveau marin.

Le projet, situé en bas du village de Sallenelles, peut également être vulnérable aux risques de ruissellement.

À cela s'ajoutent des risques moins importants : le projet est soumis à un aléa faible à modéré de retrait-gonflement des argiles.

Le projet est également soumis à un risque sismique très faible.

Enfin, le secteur est couvert par le Plan de Prévention Multi-Risques (PPRM) de la basse vallée de l'Orne intégrant des prescriptions spécifiques liées aux submersions marines.

2.7.1.2. *Effets*

Le projet de la MNE est exposé à plusieurs effets liés aux risques naturels identifiés sur le site.

Effets susceptibles d'émerger en phase d'exploitation en lien avec les modalités de conception

Les principaux effets concernent les phénomènes d'inondation, par remontée de nappe et par submersion marine. Ces deux aléas sont liés à la faible altitude de la MNE et à sa proximité avec l'estuaire de l'Orne, pouvant provoquer une remontée du niveau d'eau en surface. Les conséquences pour le projet concernent notamment l'inondation des zones basses du projet, telles que les rez-de-chaussée ou les parkings. Les voiries peuvent également être impactées par ces inondations, en particulier avec la formation d'effet « piscine » sous les couches de forme de la chaussée.

Ce risque d'inondation peut être aggravé par les précipitations, récurrentes dans la région. Ces pluies peuvent ainsi accentuer le phénomène de ruissellement des eaux, favorisé par la topographie en pente de la commune, ce qui crée un risque ponctuel de submersion localisée ou de saturation des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales. Plus les surfaces sont perméables, plus ce phénomène de ruissellement est fort.

Aussi, comme évoqué précédemment dans la partie 2.3.4 Géologie, la présence de terrains argileux entraine des effets néfastes sur les infrastructures. En effet, ces terrains, sensibles aux variations hydriques, sont soumis au phénomène de retrait-gonflement des argiles, qui peut générer des mouvements différentiels du sol. Ces mouvements peuvent être à l'origine de la formation de fissurations, de déformations des infrastructures ou même de ruptures des réseaux du site.

La commune étant située en zone de sismicité très faible, aucun effet majeur n'est à déplorer. Aucune prescription parasismique particulière n'est donc imposée par la réglementation.

Effets directs temporaires en phase chantier

Comme évoqué dans la partie 2.3.5 Les eaux souterraines et superficielles, la présence d'une nappe phréatique peu profonde induit une vigilance particulière en phase chantier et notamment en ce qui concerne les interactions potentielles entre la nappe et les terrassements ou ouvrages enterrés du site, pouvant entrainer des remontées d'eau.

Les fortes pluies ou les épisodes de submersion marine peuvent aussi compliquer certaines étapes du chantier, et notamment celles impliquant des travaux de terrassement ou de fondations, où l'eau pourrait stagner dans les fouilles.

Dans ce contexte, l'option d'abattement de la nappe ou de pompage provisoire des eaux infiltrées dans les fouilles (eau de ruissellement de surface) n'est pas à privilégier. En effet, pour les forages situés en bordure littorale, le risque de salinisation de l'eau douce est important, notamment à cause du phénomène de biseau salé.

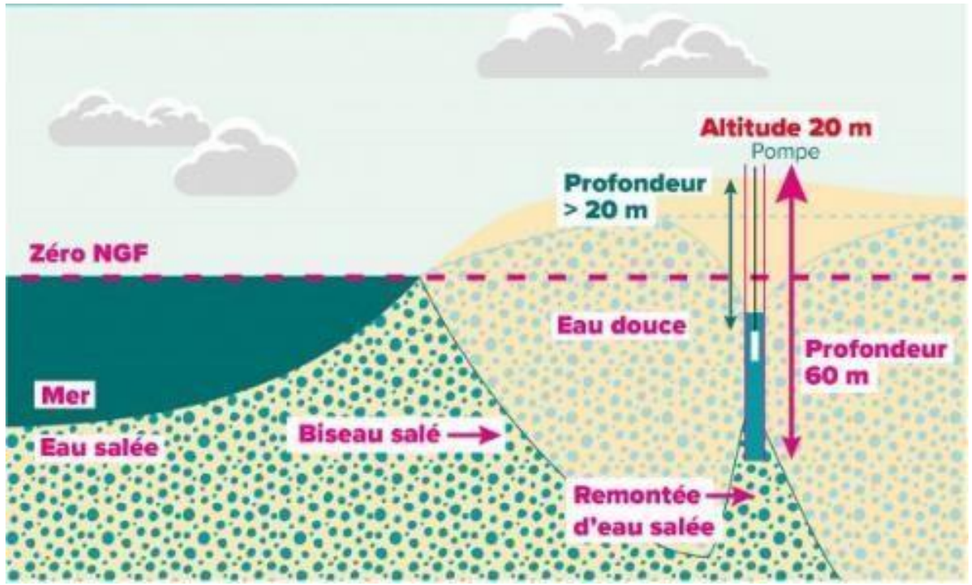


Figure 27 : Phénomène de biseau salé

De plus, cette solution soulève des contraintes logistiques importantes, en raison des réglementations environnementales à respecter et de la gestion des eaux pompées.

À ce titre, l'article L214-8 du Code de l'Environnement stipule que : "*les installations soumises à autorisation ou à déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 permettant d'effectuer à des fins non domestiques des prélèvements en eau superficielle ou des déversements, ainsi que toute installation de pompage des eaux souterraines, doivent être pourvues des moyens de mesure ou d'évaluation appropriée. Leurs exploitants ou, s'il n'existe pas d'exploitant, leurs propriétaires sont tenus d'en assurer la pose et le fonctionnement, de conserver trois ans les données correspondantes et de tenir celles-ci à la disposition de l'autorité administrative ainsi que des personnes morales de droit public dont la liste est fixée par décret. Lorsque le prélèvement d'eau est réalisé par pompage, la mesure est effectuée au moyen d'un compteur d'eau.* »

.

2.7.1.3. *Mesures*

- **Conception du projet**

L'ensemble de ces effets impose une réflexion dès la conception du projet.

Pour répondre à l'aléa de retrait-gonflement des argiles, le choix de fondations adaptées s'impose, notamment pour les bâtiments semi-enterrés, afin d'assurer leur portance et leur stabilité dans le temps.

Dans les zones exposées aux risques d'inondation, la gestion des eaux pluviales doit être réfléchie pour limiter les ruissellements et les submersions localisées.

Enfin, pour les bâtiments semi-enterrés et les réseaux, l'installation de systèmes drainants et l'utilisation de matériaux étanches doivent aussi être envisagées, afin d'éviter tout risque d'infiltration d'eau.

Des mesures pour répondre à ces différents problèmes ont déjà été présentées dans les parties précédentes :

Identifiant	Intitulé
ME-06 (E3.2b)	Éviter le risque fissure des infrastructures Objectif **: Respecter les prescriptions de l'étude géotechnique en phase chantier** : garantir la pérennité des constructions en limitant le risque de fissuration des bâtiments et des voiries en phase exploitation
MR-05 (R2.2q)	Gestion des eaux pluviales adaptée aux enjeux du site (hors bâtiment de la MNE) Objectif : Limiter le ruissellement et prévenir les risques d'inondation
MR-14 (R2.2q)	Gestion des eaux pluviales de la Maison de la Nature Objectif : Gérer les eaux pluviales du bâtiment
MR-04 (R2.2b)	Végétalisation du site Objectif Réduction de l'albédo des surfaces du site afin de limiter les effets d'îlots de chaleur et d'améliorer le confort thermique Augmenter l'infiltration à la parcelle d'eaux pluviales
MR-08 (R2.2r)	Réduire le risque d'inondation des infrastructures et de la voirie Objectif : **Respecter les prescriptions de l'étude géotechnique** : drainage, revêtements spécifiques et autres

L'organisation de l'aménagement du parking est également été revu afin de réduire les surfaces imperméabilisées et de conserver au mieux les emprises existantes.

MR-23		**Reprise de la conception du parking**		
Code du CGDD	**R1.2a**	**Limitation (/ adaptation) des emprises du projet**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Réduire l'imperméabilisation des surfaces du parking		
Phase		Conception		
Localisation		Parking visiteur		
Modalités de mise en œuvre		Le projet prévoyait initialement l'agrandissement du parking visiteur, avec l'ajout de 5 places de parking supplémentaires. Cette organisation a été revue depuis : le parking conserve désormais le nombre de place existant, sur une zone déjà imperméabilisée. Le préau prévu initialement a été abandonné.		
		 *Figure 28 : Conception intermédiaire du parking (APD)*  *Figure 29 : Dernière conception du parking (extrait du PC)*		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

- **Phase chantier**

En phase chantier, le choix du calendrier d'intervention est primordial, afin d'éviter les périodes les plus pluvieuses et de hautes nappes. L'objectif est d'éviter l'utilisation de pompages préalables aux travaux de terrassements ou de fondations.

Des mesures pour répondre à ces différents problèmes ont déjà été présentées dans les parties précédentes :

Identifiant	Intitulé
ME-01 (E4.1a)	Travaux en dehors des périodes de nappe haute évitant un rabattement de nappe et un rejet d'eaux d'exhaure
	Objectif : Réduire les impacts quantitatifs sur les eaux superficielles et souterraines

- **Phase exploitation**

Identifiant	Intitulé
MR-16 (R2.2b)	Gestion du risque d'inondation en phase d'exploitation
	Objectif : Limiter la vulnérabilité du site et assurer la sécurité des usagers en cas d'inondation

2.7.1.4. *Impacts résiduels en phase d'exploitation*

Si toutes les mesures sont respectées en phase chantier et que la conception du projet prend en compte tous les enjeux liés aux risques naturels, aucun impact n'est à recenser en phase d'exploitation. Les impacts résiduels sont négligeables.

Si toutes les mesures prévues sont respectées en phase chantier, les impacts résiduels liés aux risques naturels restent limités.

En phase d'exploitation, la conception du projet (fondations adaptées, étanchéité des réseaux, la gestion des eaux pluviales adaptée, perméabilisation des surfaces) permet de réduire de manière significative les vulnérabilités identifiées. Toutefois, le risque d'inondation par remontée de nappe ou submersion marine, accentué par les effets du changement climatique (augmentation de la fréquence et de l'intensité des pluies extrêmes, risque plus élevé de submersion marine), ne peut être totalement écarté. Une mesure de gestion du risque d'inondation en phase d'exploitation est prévue, avec la fermeture du parking en cas d'évènement majeur, ce qui rend l'impact maîtrisable.

Cependant, compte tenu du caractère aléatoire et imprévisible de ces phénomènes, l'impact résiduel est considéré comme modéré.

Les autres aléas (retrait-gonflement des argiles, sismicité très faible) sont considérés comme négligeables après mise en œuvre des mesures de conception.

2.7.2. Risques technologiques

2.7.2.1. *Rappel de l'enjeu*

L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par :

- Le transport de matière dangereuse ;
- La présence de site ICPE.

Cependant, l'aire d'étude éloignée est concernée par une ancienne décharge d'ordure ménagère recensée dans la base de données BASIAS. Ce site BASIAS est situé à 450 m de la MNE.

2.7.2.2. *Effets*

Aucun effet notable n'est identifié. Par conséquent, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

2.8. Réseaux

2.8.1. Effets

Effets directs

➢ Conception du projet

Pour s'assurer que la nouvelle extension du projet soit raccordée aux réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, d'éclairage public, de télécommunication et de fibres, le Maître d'Ouvrage s'est déjà entretenu avec les gestionnaires de ces réseaux. Ces discussions ont pour objectif de s'assurer de la faisabilité des raccordements et de la capacité des réseaux à supporter les besoins supplémentaires liés à l'extension de la MNE et à l'augmentation de sa capacité d'accueil.

Aussi, au vu du caractère inondable de la zone du projet, une réflexion doit être menée quant à l'étanchéité des réseaux.

➢ Phase chantier

En phase chantier, le Maître d'Ouvrage doit s'assurer qu'aucun réseau ne sera détérioré. Il veillera aussi à éviter la mise en danger de tiers lors des travaux. C'est pourquoi, conformément à la réglementation, les Déclarations de Travaux (DT) et les Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) ont été réalisées auprès de chaque concessionnaire. Ces démarches ont permis de repérer les réseaux sur le site de la MNE afin d'éviter leur dégradation ou la mise en danger de tiers.

Lors des raccordements des nouveaux réseaux aux réseaux existants, des coupures temporaires seront nécessaires dans certains cas.

➢ Phase d'exploitation

Le projet n'engendrera pas d'impact significatif dans sa phase d'exploitation. Aucune mesure n'est donc nécessaire.

2.8.2. Mesures

2.8.2.1. *Conception du projet*

➢ Assainissement des eaux usées :

Le bâtiment de la Maison de la Nature sera repris sur le réseau d'eaux usées existant (diamètre Ø125 mm), dont la capacité est suffisante pour reprendre les effluents générés. Le réseau existant est raccordé sur le réseau d'assainissement collectif de la Commune de Sallenelles.

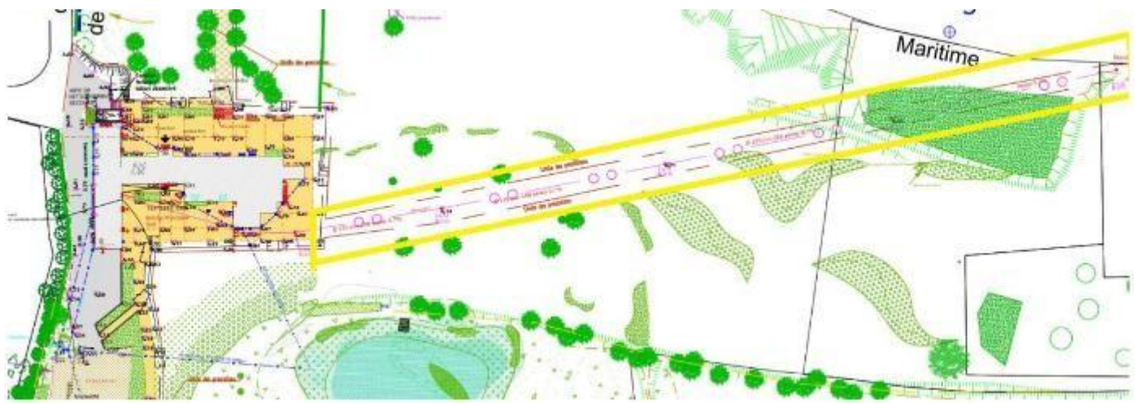


Figure 30 : Raccordement au réseau d'assainissement existant

➢ Eau potable :

La commune de Sallenelles est desservie par le SIVOM Rive droite de l'Orne. Les ressources de production sont à 100 % des forages et un captage, pour une capacité de production de 8780 m3/j.

Selon les différents calculs, les besoins de la MNE définissent un diamètre de 32mm extérieur. Le projet sera compatible avec les capacités de production du SIVOM Rive droite de l'Orne. En effet, sur place le réseau d'alimentation est actuellement une canalisation PEHD de diamètre 40.8/50mm. Le bâtiment sera raccordé sur le réseau existant, depuis le citerneau situé au Nord de la MNE.



Figure 31 : Emplacement du citerneau au nord de la MNE

➢ Eaux pluviales :

Comme évoqué précédemment, les eaux pluviales de la MNE seront dirigées vers la mare situé à proximité du bâtiment. Les eaux pluviales du parking seront infiltrées dans les fossés et les excédents seront également envoyé vers la mare.

Voici les différents éléments qui ont pu justifier ces choix de gestion d'eaux pluviales :

- **Contexte et cadre réglementaire** :

Le projet s'inscrit dans le respect des règles communes du Plan Local d'Urbanisme (PLU). Conformément aux préconisations géotechniques, bien que l'infiltration soit privilégiée, l'étude de sol révèle une perméabilité limitée (comprise entre 1x10-7 et 2x10-6 m/s) et une zone de nappe sub-affleurante. Ces conditions rendent l'infiltration totale au terrain naturel inefficace en cas de hautes eaux.

- **Rappel des règles communes du PLU concernant les eaux pluviales :**

> **Eaux pluviales**
> Si la hauteur de la nappe phréatique le permet, l'infiltration des eaux pluviales sera réalisée sur l'unité foncière. Le raccordement au réseau collectif, lorsqu'il existe, est limité à sa capacité.
> Ainsi, le constructeur réalisera sur son terrain et à sa charge les aménagements appropriés et proportionnés permettant l'évacuation des eaux pluviales avec un contrôle du débit de rejet et de la qualité des eaux, le cas échéant, dans le respect du droit des propriétaires des fonds inférieurs et de la réglementation.

- **Données sur la perméabilité issues de l'étude géotechnique :**

4.3. PERMÉABILITÉ

Dans le cadre de cette mission, 4 essais de perméabilité de type PORCHET ont été réalisés.

Sondage	P1	P2	P3	P4
Profondeur de l'essai (m/TN)	0,05 - 0,70	0,15 - 0,70	0,16 - 0,70	0,14 - 0,70
Couche testée	CdF + R	CdF + R	R + 2	B + 2
Perméabilité (m/s)	1×10^{-7}	2×10^{-6}	9×10^{-7}	5×10^{-7}

On gardera à l'esprit que la zone de situe en zone de nappe sub-affleurante et que les solutions d'infiltration dans le terrain naturel seront inefficaces en cas de nappe au TN (crue, inondation, submersion, …).

- **Etat des lieux et surfaces actives :**

Le site actuel présente une surface active importante due aux revêtements existants (béton, toitures, bicouche) :

Type de revêtement	Surface (m²)	Coeff. de ruissellement	Surface active (m²)
Toiture tuiles	602	1.00	602.00
Revêtement en béton	814	1.00	814.00
Revêtement en bicouche	1 934	0.70	1 353.80
Surface totale	**3 350 m²**		**2 769.80 m²**

- **Justification du projet et diminution de l'impact :**

Le projet de réhabilitation et d'extension de la "Maison de la Nature" a été conçu pour réduire l'empreinte hydraulique du site. Par l'optimisation des revêtements et l'intégration de toitures végétalisées, nous obtenons les résultats suivants :

Type de revêtement	Surface (m²)	Coeff. de ruissellement	Surface active (m²)
Toiture tuiles bâtiment existant	222	1.00	222.00
Terrasse végétalisée extension	145	0.40	58.00
Terrasse bois extension	160	1.00	160.00
Terrasse gravillons extension	51	0.50	25.50
Revêtement en bicouche	1 850	0.70	1 295.00
Surface totale	**2 428 m²**		**1 760.50 m²**

Le projet permet donc une réduction de plus de 36% des surfaces actives par rapport à la situation actuelle.

- **Solution technique proposée :**

Au vu de la réduction des apports en eaux pluviales et des contraintes du sol, il est proposé de **maintenir le système d'évacuation actuel** vers la mare et les fossés. Cette solution ne dégrade pas l'état du site et s'avère même bénéfique en diminuant les volumes rejetés vers la mare.

- **Analyse de l'impact sur la mare (Pluie centennale) :**

Sur la base des données météorologiques de la station de Carpiquet (1982-2021), nous avons simulé l'impact d'un événement climatique majeur :

Station météorologique (Carpiquet 1982-2021)

Période de retour	10 ans	30 ans	100 ans
Durée de la pluie (mn)	Hauteur pluie (mm)	Hauteur pluie (mm)	Hauteur pluie (mm)
30	19.7	25.8	33.7
60	25.4	33.6	44.2
120	33.0	43.8	58.1
180	38.3	51.2	68.2
360	41.1	53.2	68.9
720	47.9	61	77.7
1440	55.8	69.9	87.6

Volume ruisselé et évacué vers la mare

	10 ans	30 ans	100 ans
Durée de la pluie (mn)	Volume ruisselé (m3)	Volume ruisselé (m3)	Volume ruisselé (m3)
30	38.39	50.27	65.66
60	49.49	65.47	86.12
120	64.30	85.34	113.21

180	74.63	99.76	132.89
360	80.08	103.66	134.25
720	93.33	118.86	151.40
1440	108.73	136.20	170.69

Le volume de ruissellement associé à une occurrence centennale sur 24 heures est estimé à environ 171 m³. Rapporté à une surface de mare de 2 250 m², cet apport entraîne une élévation du niveau d'eau d'environ 8 cm, ce qui reste compatible avec les capacités d'absorption de l'écosystème existant.

Identifiant	Intitulé
MR-05 (R2.2q)	Gestion des eaux pluviales adaptée aux enjeux du site (hors bâtiment de la MNE)
	Objectif : Limiter le ruissellement et prévenir les risques d'inondation
MR-04 (R2.2b)	Végétalisation du site
	Objectif Réduction de l'albédo des surfaces du site afin de limiter les effets d'îlots de chaleur et d'améliorer le confort thermique Augmenter l'infiltration à la parcelle d'eaux pluviales
MR-14 (R2.2q)	Gestion des eaux pluviales de la Maison de la Nature
	Objectif : Gérer les eaux pluviales du bâtiment

2.8.2.2. *Phase chantier*

Comme évoqué précédent, les demandes de DT et DICT ont déjà été réalisées par le Maître d'Ouvrage :

ME-18	Consultation des gestionnaires des réseaux			
Code du CGDD /	/			
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**	**Autres**
Objectifs	S'assurer que les nouveaux bâtiments soient raccordés aux réseaux, et qu'ils soient suffisants			
Phase	Avant le démarrage du chantier			
Localisation	Périmètre immédiat du chantier			
Modalités de mise en œuvre	Le maître d'ouvrage s'est entretenu avec l'ensemble des gestionnaires de réseaux concernés pour valider la faisabilité des raccordements et anticiper les éventuelles adaptations nécessaires.			
Coût estimé de la mesure	Intégré au projet			

Afin d'éviter tout impact sur les réseaux en phase chantier, une mesure est envisagée :

ME-19	Gestion des réseaux			
Code du CGDD /	/			
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**	**Autres**
Objectifs	Limiter les effets liés aux réseaux			
Phase	Phase de chantier			
Localisation	Périmètre immédiat du projet			
Modalités de mise en œuvre	· Délimiter et baliser la zone de travail ; · Dégager l'ouvrage exclusivement en technique douce et ne pas le déplacer ; · Faire surveiller l'opérateur par un surveillant de sécurité électrique ; · Placer des obstacles efficaces pour mettre l'installation hors d'atteinte ; · Appliquer des prescriptions spécifiques données par le concessionnaire de réseau.			
Coût estimé de la mesure	Intégré au projet			

2.8.2.3. *Impacts résiduels*

Grâce aux précautions prévues en phase chantier, les impacts résiduels sur les réseaux resteront négligeables. Les éventuelles coupures nécessaires lors des raccordements seront limitées et temporaires.

En phase d'exploitation, les besoins supplémentaires en eau potable et en énergie sont compatibles avec les capacités existantes des réseaux.

2.9. Transport et déplacement

2.9.1. Rappel de l'enjeu

Le site de la Maison de la Nature et de l'Estuaire bénéficie d'une accessibilité satisfaisante malgré la faible densité du tissu urbain. Il bénéficie d'un réseau routier, dont RD514 (desservant la MNE) et la RD37b, d'une desserte en transports en commun régionaux (ligne L111 du réseau NOMAD), ainsi que des liaisons douces comme la Vélomaritime le long de l'estuaire de l'Orne.

2.9.2. Effets

Effets directs temporaires et permanents en phase chantier

L'impact sur la circulation sera globalement faible, du fait du caractère rural du site et de la faible densité de trafic aux alentours de la MNE. Cependant, certaines contraintes temporaires sont à anticiper :

- Fermeture de l'accès au parking en amont des travaux : le parking de la MNE est d'ores et déjà fermé, il le restera donc pendant une longue durée. Cela limite l'accès immédiate aux abords de la MNE et à l'estuaire de l'Orne. À noter que l'accès à la Vélomaritime restera possible durant toute la durée du chantier soit par le chemin rural dit « Chaussée principale », soit par le boulevard maritime en venant du centre du village de Sallenelles.
- Risques liés au chantier : dégradation de la chaussée (déversement de matériaux, compactage du sol…)

Effets directs permanents en phase d'exploitation

L'extension et la restructuration de la Maison de la Nature devraient engendrer une augmentation progressive de la fréquentation touristique et scolaire, et donc de la circulation. Au vu de la taille du projet et du nombre de visiteurs attendu, cette augmentation de la circulation devrait être modérée.

2.9.3. Mesures

2.9.3.1. *Phase chantier*

MR-24		**Gestion de la circulation en phase chantier**		
Code du CGDD	**R2.1a**	**Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Organiser les déplacements lors de la phase chantier		
Phase		Chantier		
Localisation		Voies aux abords du chantier (de la RD514 à la MNE)		
Modalités de mise en œuvre		· Nettoyage régulier de la voirie aux abords du chantier, pour éviter l'accumulation de boues, gravats ou autres matériaux ; · Suivi et ajustement de la fréquence de nettoyage selon les conditions climatiques et les phases du chantier ; · Limitation de la vitesse des engins de chantier pour réduire les poussières · La signalisation des itinéraires empruntés par les engins de chantier et les véhicules des fournisseurs sera réalisée en amont de l'usage après l'obtention des autorisations délivrées au terme d'un dossier établi et déposé par l'entrepreneur, instruit par les services compétents du gestionnaire de la voirie et de la police.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

La signalisation des itinéraires empruntés par les engins de chantier et les véhicules des fournisseurs sera réalisée en amont de l'usage après l'obtention des autorisations délivrées au terme d'un dossier établi et déposé par l'entrepreneur, instruit par les services compétents du gestionnaire de la voirie et de la police.

2.9.3.2. *Phase d'exploitation*

Anticiper l'augmentation du trafic dès la phase de conception permettra de limiter les impacts du projet sur la circulation autour du site :

ME-20		**Anticiper les augmentations de trafic**			
Code du CGDD	/	/			
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**	**Autres**
Objectifs		Adapter les aménagements aux évolutions attendues de la fréquentation du site			
Phase		Conception			
Localisation		Ensemble du site du projet			
Modalités de mise en œuvre		· Création d'arceaux à vélos pour répondre à l'augmentation du passage de cyclistes à la MNE, notamment depuis la Vélomaritime · Aménagements extérieurs (tables de pique-nique)			
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet			

En phase d'exploitation, la hausse du trafic sera en partie compensée par les mesures incitatives en faveur de l'utilisation des transports doux et des transports en commun :

Identifiant	**Intitulé**
MR-06 (R2.2a)	Favoriser les déplacements doux et l'usage de transports en commun Objectif : Encourager la mobilité durable en facilitant l'usage des modes de déplacements actifs (arceaux à vélo intégré au projet) et transports en commun (zone de dépôt)

2.9.3.3. *Impacts résiduels*

En phase chantier, les impacts résiduels sur la circulation et les déplacements seront faibles et temporaires grâce aux mesures de gestion de la circulation, limitation de vitesse et signalisation. En phase d'exploitation, l'augmentation du trafic sera anticipée et les effets resteront négligeables au vu des aménagements favorisant les transports doux et en communs.

2.10. Nuisances sur la santé humaine : environnement sonore et qualité de l'air

2.10.1. Environnement sonore

2.10.1.1. *Rappel de l'enjeu*

Le secteur d'implantation du projet se situe dans une zone d'ambiance sonore globalement calme, éloignée des grandes infrastructures de transport. La RD514, seule infrastructure classée à proximité, est située à environ 170 m du site, et classée en catégorie 3 ou 4 selon les tronçons. D'après les cartes stratégiques de bruit, les niveaux sonores y sont inférieurs à 55 dB(A) en journée et 50 dB(A) la nuit.

Le projet n'est concerné par aucun Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) ni Plan d'Exposition au Bruit (PEB).

L'environnement sonore constitue un enjeu pour le projet : la vocation touristique de la Maison de la Nature et de l'Estuaire incite à maintenir des conditions de tranquillité acoustique favorables au cadre environnemental. Il convient donc de veiller à préserver cette qualité sonore, en limitant les sources de bruit liées à la phase chantier du projet, et à l'exploitation du site.

2.10.1.2. *Effets*

Effets directs temporaires en phase chantier

Des nuisances sonores sont à prévoir lors des travaux de la MNE, en particulier vis-à-vis :

- Des riverains situés à proximité immédiate du site (habitations à moins de 5 m) ;
- Des visiteurs des alentours de la MNE (estuaire et marais) ;
- De la faune locale, notamment lors des périodes d'hivernage ou de reproduction.

Effets directs permanents en phase d'exploitation

Les équipements techniques de la Maison de la Nature pourraient nuire à la tranquillité des visiteurs, en particulier dans les espaces de musées. Ce sont notamment :

- La pompe à chaleur ;
- La chaufferie bois ;
- La CTA ;
- Les 2 caissons simple flux et un caisson de compensation dans les combles du bâtiment existant, suspendus à la charpente ;
- Le caisson d'extraction pour l'exposition olfactive (non localisé à ce jour) ;
- La hotte dans l'office de réchauffage, avec moteur intégré (pas de tourelle d'extraction) ;
- Les équipements techniques intérieurs type cassette ou ventilo convecteur ;
- Equipement de cuisine ;
- L'ascenseur ;
- Les réseaux de ventilation…

L'augmentation du nombre de visiteurs engendrera une augmentation de l'ambiance sonore aux alentours de la MNE, pouvant nuire aux riverains à proximité ou à la faune locale.

Les diffusions sonores prévues dans l'alcôve sonore au premier étage et dans le tunnel immersif entre le 1er et 2ème étage seront également source de bruit.

2.10.1.3. *Mesures*

- **En phase chantier**

Les travaux seront temporaires, aucun impact significatif n'est donc attendu. Aucune mesure n'est donc nécessaire.

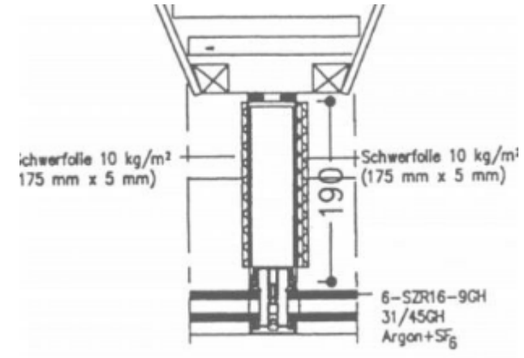
- **En phase d'exploitation**

MR-25		**Hotte de l'office de réchauffage équipée de piège à son**		
Code du CGDD	**R2.2b**	**Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Réduire l'ambiance sonore à l'intérieur de la MNE		
Phase		Conception/Exploitation		
Localisation		Bâtiment de la MNE		
Modalités de mise en œuvre		Un piège à son permet de diminuer les transmissions du bruit du ventilateur au réseau d'évacuation. Cela permet de limiter les nuisances		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

Le rapport d'étude acoustique APD préconise les mesures suivantes :

MR-26		**Isolement vis-à-vis de l'extérieur**		
Code du CGDD	**R2.2b**	**Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Réduire l'ambiance sonore à l'intérieur de la MNE		
Phase		Conception		
Localisation		Bâtiment de la MNE		
Modalités de mise en œuvre		Le projet suivra les précipitons de l'étude acoustique en termes de matériaux pour l'isolement extérieur. ○ **Toitures** Les toitures de l'extensions seront en béton plein de 20cm ou équivalent, permettant d'atteindre un indice d'affaiblissement acoustique Rw + Ctr ≥ 57 dB. ○ **Façade vitrée** Les façades vitrées du deuxième étage de l'extension seront en verre collée 44.2 ou équivalent, afin d'atteindre un indice d'affaiblissement acoustique Rw + Ctr ≥ 33dB.		

	Les façades vitrées du rez-de-chaussée de l'extension seront en menuiseries aluminium avec vitrage 4/14/6 ou équivalent, afin d'atteindre un indice d'affaiblissement acoustique Rw + Ctr ≥ 30dB. ○ **Façades à ossature bois** Les façades à ossature en bois des 1er et 2ème étage de l'extension seront en chaume ou enduit stratifié à la chaux, avec un contreventement extérieur en OSB d'épaisseur 15 mm, des ossatures en bois d'épaisseur 145 mm garnie de laine minérale ou biosourcée et d'un doublage intérieur constitué d'une plaque de plâtre BA13 sur ossature métallique indépendante garnie de laine minérale ou biosourcée d'épaisseur 45 mm. Cela permettra d'atteindre un indice d'affaiblissement acoustique Rw + Ctr ≥ 46 dB. ○ **Façades béton** Les façades en béton du local PAC au sous-sol et la façade ouest du rez-de-chaussée de l'extension seront en béton plein de 20cm ou équivalent, permettant d'atteindre un indice d'affaiblissement acoustique Rw + Ctr ≥ 57 dB. ○ **Doublages** Les doublages des bâtiments extérieurs seront en plaque de plâtre sur ossature métallique indépendante garnie de laine minérale ou biosourcée ou en doublage intérieur collé avec isolant fibreux ou polystyrène élastifié. Cela permettra d'améliorer l'indice d'affaiblissement acoustique à Δ(Rw + Ctr) ≥ 4 dB. ○ **Menuiseries extérieures** Toutes les menuiseries extérieures auront un vitrage 4/14/6 ou équivalent, afin d'atteindre un indice d'affaiblissement acoustique Rw + Ctr ≥ 30 dB. ○ **Menuiseries des locaux techniques** Les menuiseries des locaux techniques (local PAC de l'extension, chaufferie de l'extension et local de ventilation en comble du bâtiment existant) auront un indice d'affaiblissement acoustique Rw + Ctr ≥ 35 dB ○ **Entrées d'air** Les entrées d'air des locaux présenteront un isolement normalisé minimal d'un élément Dnew + Ctr ≥ 39 dB. ○ **Pièges à son/ grilles acoustiques** Des pièges à son seront à prévoir aux ventilations du local PAC de l'extension. Des grilles acoustiques pourront être nécessaires aux ventilations du local chaufferie, suivant les performances acoustiques de la chaufferie (inconnue à ce jour). ○ **Désenfumage en façade** Les ouvrants de désenfumage en façade du rez-de-chaussée de l'extension auront un vitrage 4/14/6 ou équivalent, afin d'atteindre un indice d'affaiblissement acoustique Rw + Ctr ≥ 30 dB.
Coût estimé de la mesure	Intégré au projet

MR-27		**Isolement au bruit aérien entre locaux**		
Code du CGDD	**R2.2b**	**Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Réduire l'ambiance sonore à l'intérieur de la MNE		
Phase		Conception		
Localisation		Bâtiment de la MNE		
Modalités de mise en œuvre		Le projet suivra les précipitons de l'étude acoustique en termes d'isolement au bruit aérien entre locaux. ○ **Façades filantes** Les façades filantes présenteront les caractéristiques suivantes : **<u>Mur rideau –Dnfw + C 50 dB</u>** · Isolement latéral normalisé pondéré (horizontalement) : **Dnfw + C ≥ 50 dB**, · Exemple de composition : Vitrage 44.2 / 16 / 6, Montant simple 190 mm, Masse lourde 5 mm (10 kg/m²) x 1 d'un côté et masse lourde 5 mm (10 kg/m²) x 2 de l'autre côté :  · *Localisation :* En recoupement de l'espace convivialité / espace de rencontre, au droit du mur mobile ○ **Planchers bétons pleins** Les planchers en bétons pleins des rez-de-chaussée de l'existant et de l'extension, ainsi que les plancher haut du rez-de-chaussée de l'extension et du 1er étage de l'extension seront en dalle en béton d'une épaisseur de 20cm. ○ **Planchers traditionnels en bois** **<u>Planchers traditionnels en bois avec chape sèche et granules</u>** Les planchers traditionnels en bois du bâtiment existant seront en OSB d'épaisseur minimale de 22mm sur solives, avec chape flottante sèche composée de 2 plaques d'épaisseur 12,5 mm de fibre gypse, associée à une laine de bois d'épaisseur minimale 20 mm, type : 2E35 de Fermacell ou équivalent, et granules « lourdes » (44 kg/m²) d'épaisseur 30 mm, et un faux plafond absorbant entre solives, décrit au paragraphe 6.4.2 avec laine minérale ou biosourcée d'épaisseur 100 mm dans le plénum.		

	Planchers traditionnels en bois avec chape sèche sans granules Les planchers traditionnels en bois du bâtiment existant seront en OSB d'épaisseur minimale 22 mm sur solives, avec chape flottante sèche composée de 2 plaques d'épaisseur 12,5 mm de fibre gypse, associée à une laine de bois d'épaisseur minimale 20 mm, type : 2E35 de Fermacell ou équivalent, avec faux plafond constitué de plaques de plâtre BA13, sur suspentes métalliques garnie de laine minérale ou biosourcée d'épaisseur minimale 100 mm, mise en œuvre des plaques de plâtre sous les solives et un faux plafond absorbant entre solives. **Planchers traditionnels en bois sans chape sèche** Les planchers traditionnels en bois sans chape sèche du bâtiment existant (1er étage et combles) seront conservé, avec un OSB d'épaisseur minimale 12 mm sur solives, avec de 15 cm de laine minérale déroulée sur le plancher, avec un faux plafond constitué de 2 plaques de plâtre BA13 ou équivalent, sur suspentes métalliques acoustique garnie de laine minérale ou biosourcée d'épaisseur minimale 100 mm, mise en œuvre des plaques de plâtre sous les solives, et interrompus par les cloisons et un second faux plafond absorbant sous solives. ○ **Voiles béton** Les refends verticaux de la cage d'escalier et d'ascenseur seront en voile béton d'épaisseur de 20cm. ○ **Cloisons** Les cloisons entre la salle de pause et sanitaires, ainsi que celle entre la gaine technique et les salles d'exposition seront des cloisons 98/48 avec parement plaques de plâtre phoniques sur ossature métallique simple avec isolant fibreux ou biosourcé ou équivalent. Les cloisons entre les bureaux, entre les sanitaires au RDC et les espaces de circulation, entre les bureaux et les espaces de circulation, entre les espace de travail aprtagé et les espaces de circulation, entre la salle de pause et les espaces de circulation et entre le local de régie et l'espace d'exposition seront des cloisons 98/48 avec parement plaques de plâtre sur ossature métallique simple avec isolant fibreux ou biosourcé ou équivalent. ○ **Parois de l'alcôve sonore** Les parois de l'alcôve sonore seront à âme pleine (bois ou plâtre), toute hauteur, et revêtues d'un matériau absorbant sur chaque face (fibre de bois, toile acoustique devant une laine biosourcée…). ○ **Bloc-portes** Les bloc portes présenteront différent indice d'affaiblissement acoustique selon leur localisation. ○ **Châssis vitrés** Les châssis vitrés entre les bureaux et les espaces de circulation seront en 44.1 silence ou équivalent.

	○ **Gaines techniques** Les gaines techniques seront en 72/48 ou équivalent. ○ **Soffites** Les soffites seront en 2 BA13 et laine minérale ou biosourcée d'épaisseur 45mm minimum. ○ **Trappes de visite** Les trappes de visite présenteront un niveau d'affaiblissement acoustique de Rw + C ≥ 32 dB. ○ **Interphonie** Afin de limiter le phénomène d'interphonie (dégradation de l'isolement au bruit aérien par le réseau de gaines de ventilation), aucune gaine ne traversera un local qu'elle ne dessert pas. Les gaines de ventilation chemineront en circulation et desserviront les différents locaux depuis ces circulations. Les traversées des séparatifs entre locaux à isoler est à éviter. La distribution des gaines de ventilation est réalisée à partir d'une gaine principale cheminant dans les circulations ou à partir de gaines verticales. ○ **Précaution de mise en oeuvre** Les précautions décrites dans l'étude acoustique seront respectées.
Coût estimé de la mesure	Intégré au projet

MR-28	**Niveaux de bruits de chocs**		
Code du CGDD **R2.2b**	**Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines**		
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs	Réduire l'ambiance sonore à l'intérieur de la MNE		
Phase	Conception		
Localisation	Bâtiment de la MNE		
Modalités de mise en œuvre	Le projet suivra les précipitons de l'étude acoustique en termes de niveaux de bruits de chocs. ○ **Joint de dilatation** Un joint de dilatation est prévu entre la salle commune / extension, et le bâtiment existant. ○ **Revêtement de sol** Les revêtements au sol des rez-de-chaussée de l'extension et du bâtiment existant, ainsi que ceux du 1er et 2ème étage de l'extension seront en résine coulée sur sous couche acoustique ou techniquement équivalent. Les revêtements de sol des sanitaires et des vestiaires du RDC de l'extension, ainsi que ceux du 1er étage du bâtiment existant et de la zone de scénaogrpahique du 1er étage de l'extension seront un revêtement de sol souple sur sous couche acoustique ou techniquement équivalent. Les autres revêtements seront des revêtements de sol textile, ou en métal réfléchissant avec sous couche acoustique ou techniquement équivalent, pour atténuer les bruits de chocs. ○ **Espaces extérieurs superposés aux locaux** Les complexes de sols des terrasses superposés aux locaux (terrasse extérieure panoramique au 2ème étage de l'extension) seront composé d'OSB d'épaisseur 22 mm sur charpente bois, de béton plein d'épaisseur 8 cm, de laine minérale ou biosourcée d'épaisseur 160 mm, avec une étanchéité et un platelage bois sur plot. ○ **Escaliers béton** Les escaliers béton les escaliers seront découplés en tête et en pied par un résilient acoustique. De plus, un espace sera prévu avec les refends latéraux (aucun contact rigide, remplissage de l'espace par un matériau souple type laine minérale, mastic…) Enfin, les marches seront revêtues d'un parquet bois massif collé en plein. ○ **Précautions de mise en oeuvre** Les chapes flottantes doivent être réalisées indépendamment pour chaque local. Un résilient périphérique devra être mis en œuvre sur chaque élément vertical, y compris au niveau des seuils de porte. La coupure entre la chape et les éléments verticaux ou autres planchers (y compris le plancher des circulations) ne devra pas être réalisée à posteriori (par exemple, par sciage de la chape).		
Coût estimé de la mesure	Intégré au projet		

MR-29	**Acoustique interne**		
Code du CGDD **R2.2b**	**Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines**		
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs	Réduire l'ambiance sonore à l'intérieur de la MNE		
Phase	Conception		
Localisation	Bâtiment de la MNE		
Modalités de mise en œuvre	Les matériaux proposés sont des types possibles pour les locaux étudiés. Ils peuvent être remplacés par des matériaux ayant des propriétés d'absorption équivalentes. De même, les solutions proposées sont basées sur des propriétés complémentaires entre faux-plafond et revêtements muraux. Il est possible de modifier les propriétés de certaines surfaces, dans la mesure où cette modification peut être équilibrée par un complément en revêtements muraux, faux-plafond ou autres éléments rapportés (éléments suspendus ou positionnés dans le volume). ○ **Faux plafond absorbant** L'étude acoustique propose l'utilisation de faux-plafonds absorbants en mélange chaux-chanvre, ou en fibre de bois associé à une laine minérale ou équivalent, ou encore en dalle de laine minérale. Ces faux-plafond seront notamment situé au rez-de-chaussée et au 2ème étage de l'extension, dans les escaliers de l'extension, dans le local PAC, la chaufferie, le local technique de ventilation, et dans le bâtiment existant. ○ **Eléments acoustiques suspendus** Des éléments acoustiques suspendus (panneaux textiles de type Texaa ou équivalent pourront être installés au niveau du 1er étage de l'extension (70% de la surface environ). ○ **Revêtements muraux abosrants** Des enduits en argiles seront utilisé pour la totalité des parois de l'escalier de l'extension. ○ **Placards abosrbants** Des placards absorbants seront installés au niveau des escaliers de l'extension et au niveau du rez-de-chaussée (58m² dans l'espace rencontre/convivialité et 38m² dans l'accueil). Ce seront des panneaux en bois rainuré/ perforé avec un voile acoustique de type Topakustik RK 14/2 M 7% ou équivalent. ○ **Rideaux absorbants** Des rideaux absorbants en velours ou équivalent seront installés au niveau de l'accueil, de l'espace rencontre et convivialité du rez-de-chaussée.		

	○ **Parois de l'alcôve sonore** Les parois de l'alcôve sonore seront à âme pleine (bois ou plâtre), toute hauteur, et revêtues d'un matériau absorbant sur chaque face comme des fibres de bois, une toile acoustique devant une laine biosourcée…) ou équivalent. ○ **Précautions de mise en œuvre** Les traitements absorbants des locaux spécifiques soumis à des contraintes de nettoyage ou de tenue à l'humidité devront présenter un revêtement conforme à ces contraintes (type « Hygiène » d'Ecophon) ou équivalent. Les traitements absorbants positionnés en extérieur (ou milieu humide) devront présenter des caractéristiques de tenue à l'humidité
Coût estimé de la mesure	Intégré au projet

MR-30		**Equipements techniques**		
Code du CGDD	**R2.2b**	**Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Réduire l'ambiance sonore à l'intérieur de la MNE		
Phase		Conception		
Localisation		Bâtiment de la MNE		
Modalités de mise en œuvre		Les équipements seront sélectionnés en vue du respect des objectifs et toutes les dispositions seront prises pour les atteindre. Ces objectifs sont présentés dans la notice acoustique de l'APD. A noter que les haut-parleurs de la scénographie seront fortement directifs et judicieusement positionnés, pour garder des niveaux sonores relativement faibles. Avec les traitements d'acoustique interne décrits dans les mesures précédentes, cela permettra que les contenus sonores soient intelligibles pour les spectateurs à proximité, et relativement peu audibles dans les autres espaces.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

2.10.1.4. *Impacts résiduels*

Au vu de toutes les mesures acoustiques prévues, aucuns impacts résiduels ne sont à prévoir.

2.10.2. Qualité de l'air

2.10.2.1. *Rappel de l'enjeu*

La qualité de l'air à Sallenelles et dans sa périphérie immédiate est globalement satisfaisante au regard des normes européennes et des recommandations de l'OMS, bien que certaines stations régionales dépassent ponctuellement ces seuils.

L'absence de sites sensibles à proximité immédiate du projet ainsi que la nature agricole non intensive de la commune contribuent à une faible exposition locale.

Toutefois, la présence de populations sensibles (enfants et personnes âgées représentant plus de 50 % des habitants), tant au sein de la commune que parmi les visiteurs attendus dans le cadre du développement touristique de la MNE, invite à maintenir une vigilance constante quant aux émissions atmosphériques.

2.10.2.2. *Effets*

Effets directs temporaires en phase chantier

Les différentes phases du chantier seront à l'origine de diverses émissions dans l'atmosphère. Les travaux intégreront des activités et des moyens techniques « classiques » impliquant du terrassement et des travaux de construction, avec :

- Les émissions liées au fonctionnement des véhicules et engins de chantier (gaz de combustion : CO2, CO, NOx et poussières, part d'imbrûlés). L'ensemble des véhicules et engins de chantier amenés à intervenir correspond à du matériel couramment utilisé sur les chantiers de construction. Ce matériel est équipé de moteurs thermiques, généralement diesel, qui produiront des émissions liées à la combustion des carburants.
- Les émissions de poussières liées aux mouvements des engins et véhicules sur les aires de chantier. Ces émissions ne seront générées qu'en période sèche.
- Les émissions de particules liées aux phases de démolition.
- Les émissions liées au transport des matériaux, avec notamment l'évacuation des déblais non réutilisés sur place et/ou l'approvisionnement en remblais pouvant engendrer une dispersion des poussières sur les itinéraires empruntés par les poids lourds.
- Les évaporations de certains produits utilisés et/ou stockés sur le chantier (fuel, produits et solvants spécifiques…) ;
- Les émissions liées aux phases de construction des nouveaux bâtiments (peinture, colle, enduits, etc..).

Effets directs permanents en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, la principale source d'émissions atmosphériques sera la chaufferie à bois. Le site possède déjà une chaufferie à bois, celle-ci sera juste remplacée dans le cadre du projet et restera conforme aux normes d'émissions réglementaires.

Aussi, comme évoqué précédemment, une légère augmentation du trafic est attendue en lien avec l'objectif d'accroissement de la fréquentation de la MNE. Cette hausse pourrait entrainer une augmentation des émissions de polluants liées au trafic routier. Cependant, cette hausse sera partiellement compensée par :

- La mise en place d'aménagement encourageant les déplacements doux (arceaux à vélos intégrés au projet) ;
- La facilitation d'usage des transports en commun (abri bus prévu dans le cadre du projet) ;
- Les effets à long terme du renouvellement progressif du parc roulant, avec une amélioration technologique des moteurs et des carburants moins émetteurs de polluants.

Compte tenu de l'échelle du projet, cette augmentation des émissions devrait rester marginale.

2.10.2.3. *Mesures*

- **Phase chantier**

Le projet a été conçu selon une logique de gestion raisonnée des déblais et remblais, contribuant ainsi à la réduction des émissions de polluants en phase chantier. En effet, le projet a pour objectif de respecter au maximum un équilibre des volumes de terrassement. Aucun surcreusement n'est prévu pour le rez de rue, ce qui limite les volumes de déblais. Aussi, une démarche de réutilisation des matériaux a été engagée pour le projet, notamment à travers le réemploi des tuiles du toit existantes ou encore le réemploi de la dalle en béton devant le parvis.

Ces éléments ont déjà été présentés dans la mesure suivante :

Identifiant	Intitulé
MR-07 (R2.1c)	Gestion raisonnée des déblais/remblais sur le chantier
	Objectif : Optimiser la gestion des déblais et remblais afin de limiter les mouvements de terres, préserver la topographie du site, valoriser les matériaux existants et limiter l'envol de poussières.

En complément, une autre mesure vise à limiter directement les émissions de poussières et de polluants atmosphériques sur le périmètre du chantier :

MR-31		**Limiter les émissions de poussières et autres polluants dans l'atmosphère dues au chantier**		
Code du CGDD	**R2.1d**	**Dispositif préventif de lutte contre une pollution**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Préserver au maximum la qualité de l'air pendant le chantier avec la mise en place d'une charte « Chantier propre »		
Phase		Chantier		
Localisation		Périmètre immédiat du projet		
Modalités de mise en œuvre		Pour limiter les émissions de poussières et autres polluants pendant la phase des chantiers, il sera demandé : · L'humidification des zones de démolition, de terrassement, des aires de stockage, de manutention ou de mise en œuvre pour limiter l'envol de poussières. · Un système de bâchage des bennes par temps sec pour éviter la dispersion de poussières lors du transport ; · L'interdiction de tout brûlage à l'air libre (exigence réglementaire rappelée) ; · Le stockage dans la mesure du possible, dans des espaces fermés, des éventuels produits en vrac. À défaut, il est tenu compte, pour leur implantation, des facteurs météorologiques tels que l'orientation des vents dominants. · La vitesse sera limitée à 30 km/h dans les zones sensibles à la poussière (zones d'habitations, etc.) ; · Les opérations de chargement et de déchargement de matériaux par vent fort seront limitées. En ce qui concerne l'émission des gaz d'échappement issus des engins de chantier, celle-ci sera limitée, car les véhicules utilisés respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques. Les effets de ces émissions, qu'il s'agisse des poussières ou des gaz, sont négligeables compte tenu de leur faible débit à la source et de la localisation des groupes de populations susceptibles d'être le plus exposés. Les distances à parcourir entre le chantier et les sites d'approvisionnements ou de mise en décharge seront réduites au maximum pour limiter les émissions de polluants liées aux circulations des camions.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

- **Phase d'exploitation**

En phase d'exploitation, la hausse du trafic et les émissions associées seront en partie compensées par les mesures incitatives en faveur de l'utilisation des mobilités douces et des transports en commun :

Identifiant	Intitulé
MR-06 (R2.2a)	Favoriser les déplacements doux et l'usage de transports en commun
	Objectif : Encourager la mobilité durable en facilitant l'usage des modes de déplacements actifs (arceaux vélo intégré au projet) et transports en commun (zone de dépôt)

2.10.2.4. *Impacts résiduels*

La taille raisonnable du chantier et les mesures de réduction des émissions (poussières, gaz) limiteront les effets en phase chantier, et en phase exploitation, la hausse du trafic restera modérée grâce aux dispositifs favorisant les déplacements doux et les transports en commun.

Les impacts résiduels sont donc négligeables.

2.10.3. La sécurité des personnes

La circulation des engins de chantier ainsi que la fermeture du parking de la MNE peuvent constituer un danger pour la circulation des riverains et des visiteurs de l'estuaire de l'Orne à proximité du chantier.

MR-32		**Mise en place de déviations**			
Code du CGDD	**R1.1a**	**Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier**			
	R1.1b	**Limitation / adaptation des installations de chantiers**			
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**	**Autres**
Objectifs		Préserver la sécurité des usagers autour de la MNE			
Phase		Chantier			
Localisation		Périmètre immédiat du projet			
Modalités de mise en œuvre		Des passages de déviations provisoires sécurisés devront être envisagés si les chemins piétons du secteur n'étaient plus accessibles à cause du chantier.			
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet			

2.10.3.1. *Impacts résiduels*

L'impact résiduel est négligeable.

2.10.4. Les démolitions et leurs déchets

Les travaux de terrassement seront réalisés en maintenant un équilibre des volumes de déblais/remblais grâce au respect des tracés et de la topographie existante. Aucune opération de surcreusement ne sera effectuée pour l'aménagement du rez de rue par rapport à l'existant, ce qui implique une réduction de la quantité des terres à excaver.

Cependant, des matériaux seront à évacuer suite aux démolitions prévues. Afin de limiter la production de déchets, des actions de réemploi seront mises en œuvre :

- Réemploi des tuiles existantes issues du pavillon de chasse,
- Conservation et réutilisation partielle de la dalle du parvis existante, qui sera découpée en de plus petits éléments pour former un cheminement

Pour rappel, ces éléments ont déjà été mentionnés précédemment :

Identifiant	Intitulé
MR-07 (R2.1c)	Gestion raisonnée des déblais/remblais sur le chantier
	Objectif : Optimiser la gestion des déblais et remblais afin de limiter les mouvements de terres, préserver la topographie du site, valoriser les matériaux existants et limiter l'envol de poussières

Des déchets inertes et non dangereux seront générés par la démolition des bâtiments existants. Ils seront triés, évacués et orientés vers des filières de valorisation ou de traitement conformes à la réglementation.

Aucun retrait de cuve à fioul ne sera nécessaire, car le bâtiment actuel possède une chaufferie à bois. Le diagnostic amiante réalisé en 2023 par l'agence AC Environnement n'a révélé aucune présence d'amiante. De même, aucune présence de plomb n'a été identifiée.

ME-21		**Vérification des polluants avant travaux**		
Code du CGDD	**E3.1c**	**Mesure d'évitement technique en phase chantier**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Avant le démarrage du chantier		
Phase		Périmètre immédiat du projet		
Localisation		Réalisation d'un diagnostic amiante et plomb pour définir les mesures de précautions à respecter lors du chantier		
Modalités de mise en œuvre		Diagnostic réalisé, un complément reste à prévoir avant le début du chantier		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

2.10.4.1. *Impacts résiduels*

L'impact résiduel est négligeable.

2.10.5. Les déchets

2.10.5.1. *Effets*

- **Phase chantier**

Effets directs, temporaires en phase chantier

Les déchets générés en phase de chantier seront constitués de déchets inertes (matériaux de déblais ou liés aux opérations de démolition), de déchets d'emballage (papier, carton), de déchets banals (plastique, métaux, verre), de déchets assimilables aux ordures ménagères et de déchets spéciaux (solvants peinture, huiles, etc.).

Certains types de déchets peuvent représenter un risque de pollution du milieu s'ils sont mal stockés, déversés accidentellement dans le milieu ou délibérément rejetés sans prise de conscience de leur danger. C'est le cas des hydrocarbures, des solvants, des produits bétonnés ou autre type de produits chimiques utilisés lors de la construction du projet. C'est également le cas pour les divers emballages de matériaux. En cas de mauvaise gestion, ils peuvent rapidement rejoindre le milieu par l'intermédiaire des écoulements d'eaux pluviales ou encore par les aires. Ils impacteraient la santé de la faune et la flore présente dans le milieu récepteur.

Par ailleurs, un diagnostic des déchets issus de la démolition devra être mené avant le dépôt du permis de démolir.

- **Phase exploitation**

Les effets directs et permanents

Le ramassage de déchets actuellement mis en place sera adapté en fonction des besoins supplémentaires générés par l'augmentation de la fréquentation de la MNE.

2.10.5.2. *Mesures*

- **Phase chantier**

ME-22		**Diagnostic des déchets issus de la démolition**		
Code du CGDD	**E3.1a**	**Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Prévoir l'évacuation des déchets en toute sécurité et leur exutoire		
Phase		Chantier		
Localisation		Périmètre immédiat du projet		
Modalités de mise en œuvre		Réalisation d'un diagnostic des déchets issus de la démolition		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

ME-23		**Gestion des déchets de chantier et possibilité de réemploi**		
Code du CGDD	**E3.1a**	**Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Matérialiser sur le terrain le stockage des déchets et leur assurer une valorisation ou un recyclage		
Phase		Chantier		
Localisation		Périmètre immédiat du projet		
Modalités de mise en œuvre		La gestion des déchets de chantier nécessitera la mise en œuvre d'une organisation du chantier efficace. Afin d'éviter qu'un grand nombre de déchets soient répartis sur le site, des bennes seront mises en place sur le chantier, au niveau des aires de stockages pour le triage des déchets. Les déblais seront réutilisés dans la mesure du possible comme matériel de remblais par les entreprises. Les zones de stockages seront étanches et reliées à un système de récupération des eaux. Le réemploi de certains matériaux comme les tuiles du toit existant et les fragments de la dalle du parvis est également prévu et intégré à la conception du projet. Les différents types de déchets seront envoyés en unité de traitement différenciée selon leur nature (ISDD, ISDND). Le suivi de ce traitement se fera via l'utilisation de bordereaux de sortie de chantier pour les camions transportant les déchets. Ces derniers seront récupérés à la fin de chaque quinzaine afin de faire de la place sur les zones de stockage. La gestion des déchets sera inscrite comme pièce contractuelle dans les CCTP de consultation de l'entreprise. Les principales consignes de tri à respecter sur le chantier sont : Regrouper les déchets par famille et/ou relevant d'une même filière de traitement : des bennes ou autres caissons adaptés et clairement signalés seront mis à disposition ; Adapter les capacités de stockage interne en fonction des quantités à éliminer ; Éviter les mélanges impropres ; Les conteneurs servant à accueillir les déchets dangereux doivent être facilement identifiables et ne peuvent en aucun cas être superposés ; Séparer autant que possible les déchets dangereux des déchets non dangereux (en particulier pour les résidus de produits chimiques) ; Soigner les modalités de dépose et de stockage de sorte à ne pas mobiliser ou disperser la fraction dangereuse du déchet. Les principaux points réglementaires à prendre en compte dans la gestion des déchets dangereux lors d'une opération de construction sont codifiés dans le titre IV du livre V du code de l'Environnement (loi n°92-646 du 13 juillet 1992) : Interdiction de mélange des déchets dangereux entre eux ou avec des déchets non dangereux (Dilution) Obligation d'identification de ces déchets et de tenue de registres, imposés à tous les acteurs de la chaine d'élimination. Cette traçabilité est assurée au travers de l'émission d'un bordereau de suivi de déchet (formulaire CERFA n°12571*01).		

	Toutes les mesures seront prises de sorte à garantir des conditions optimales de collecte, tri, évacuation en vue de leur valorisation des déchets dans des conditions respectueuses du code de l'environnement, sans affecter la salubrité publique.  *Figure 32 : Exemple de stockage en zone imperméable* D'importants volumes de déchets seront retirés lors des opérations de nettoyage du site. Ils devront être évacués par la route en l'absence de moyens de transport alternatifs. Ces dispositions seront traitées dans le cadre d'une charte chantier vert.
Coût estimé de la mesure	Intégré au projet

- **Phase d'exploitation**

MR-33		**Gestion des déchets en phase d'exploitation**			
Code du CGDD	**R2.2t**	**Réduction technique en phase exploitation**			
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**	**Autres**
Objectifs		Maîtriser le ramassage et la valorisation des déchets en phase d'exploitation			
Phase		Exploitation			
Localisation		Périmètre immédiat du projet			
Modalités de mise en œuvre		À Sallenelles, la collecte et la gestion des déchets sont de la compétence de la communauté de commune Normandie Cabourg Pays d'Auge. La collecte se fait en porte-à-porte une fois par semaine pour les ordures ménagères (le lundi) et pour les déchets recyclables (le jeudi). Le traitement des ordures ménagères de la Communauté de Communes est confié au SYVEDAC (Syndicat pour la Valorisation et l'Élimination des Déchets de l'Agglomération Caennaise), dont l'usine de traitement est à Colombelles			

2.10.5.3. *Impacts résiduels*

La mise en place d'un tri rigoureux et d'une gestion organisée des déchets en phase chantier, ainsi que le maintien du ramassage et de la valorisation des déchets en phase exploitation, limite fortement les risques de pollution L'impact résiduel est donc négligeable.

2.10.6. Environnement lumineux

2.10.6.1. *Effets*

- **Phase chantier**

Les effets directs, temporaires à court terme

➢ Chantier de nuit

Si les travaux venaient à avoir lieu la nuit, leur éclairage aurait un impact sur la faune alentour, en particulier les insectes volants et les chauves-souris.

➢ Chantier de jour

La majorité des chantiers auront lieu durant la journée. Ceux-ci auront peu d'impact en termes d'émissions lumineuses ; elles se limiteront aux phares et gyrophares des engins.

- **Phase d'exploitation**

Les effets directs, permanents à long terme

Bien que le projet consiste en une requalification et n'occasionne pas d'augmentation notable de la pollution lumineuse par rapport à la situation actuelle, cette pollution reste néanmoins présente et susceptible de générer des impacts significatifs sur la faune, notamment sur les populations d'insectes et les espèces lucifuges.

La phototaxie positive est le phénomène d'attraction lumineuse des insectes nocturnes. Le rayon d'attraction des lampadaires se situe entre 400 et 700 mètres les nuits sans pleine lune. L'issue de cette attraction est très souvent fatale pour les insectes qui tournoient jusqu'à épuisement autour des lampes ou qui meurent « grillés » par les températures élevées des éclairages. De nombreuses espèces d'insectes (diptères, papillons hétérocères, coléoptères) liées aux espaces naturels et aux haies seront ainsi attirées et tuées par les éclairages du projet.

Les chiroptères sont également vulnérables à la lumière artificielle nocturne. Les impacts peuvent notamment être :

- Décalage des heures d'envol induisant une réduction des temps de chasse ;
- Évitement des zones éclairées provoquant une fragmentation des habitats ;
- Exposition plus importante à la prédation.

2.10.6.2. *Mesures*

- **Phase chantier**

MR-34		**Gestion des éclairages de chantier**		
Nomenclature du CGDD	**R2.1i**	**Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation**		
	R2.1k	**Dispositif de limitation des nuisances envers la faune**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Éviter les effets stroboscopiques et d'éblouissement Réduire le dérangement pour la faune, principalement les chiroptères Limiter la consommation énergétique du projet		
Phase		Chantier		
Localisation		Périmètre immédiat du projet		
Modalités de mise en œuvre		Une attention particulière sera apportée aux éclairages mis en œuvre sur le chantier de sorte qu'ils ne soient pas générateurs d'éblouissement ou d'effets stroboscopiques, pénibles à la vue. Ils devront aussi être choisis de sorte à ne pas impacter les espèces lucifuges (chiroptères, insectes). Ils pourront être par exemple de couleur jaune/ambré et seront des éclairages non permanents. La lumière sera également projetée vers le sol (et non vers le ciel). Afin de minimiser la consommation d'énergie, ces lumières pourront être des éclairages LED et des détecteurs de présence pourraient être mis en place		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

- **Phase exploitation**

En phase d'exploitation, il n'est pas prévu d'éclairage de façade, mais uniquement des éclairages (bornes) le long du cheminement pour assurer les besoins d'éclairage d'accessibilité (20 lux) avec capteurs de présence.

MR-35		**Adaptation de l'environnement lumineux de la MNE**		
Code du CGDD	**R2.2c**	**Dispositif de limitation des nuisances envers la faune**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Réduire le dérangement pour la faune Limiter la consommation énergétique du projet		
Phase		Exploitation		
Groupes biologiques ciblés		Insectes volants et chauves-souris		
Localisation		Périmètre immédiat du projet		
Modalités de mise en œuvre		Pour limiter la pollution lumineuse liée à l'éclairage de la MNE, les lampadaires seront munis de détecteurs de présence. La réduction de la pollution lumineuse passe par différentes solutions dépendant de la source principale de pollution dans l'environnement considéré. Elle est listée ci-après : • Réduction de la lumière émise en direction du ciel (abat-jour dans le mobilier urbain...) • Réduction de la surillumination (minuterie, détecteur de personnes...) • Réduction des éclairages : dans un certain nombre de cas, il est possible de réduire les éclairages publics sans remettre en cause la sécurité des passants et des usagers des transports. Ainsi, des dispositifs rétro-réfléchissants favorisent la visibilité sans rendre nécessaire l'utilisation de lumières supplémentaires. Ces systèmes sont adaptés aux besoins de signalisation d'objets (bordures de trottoirs, piquets, poteaux, pieds de panneaux, rambarde de sécurité, pieds de ronds-points, d'axes ou passages ou situations dangereuses, etc.), ils ne sont pas éblouissants, discrets de jour, peu onéreux, et permettent de renvoyer la lumière dans diverses couleurs. Des éclairages modulables en fonction des risques peuvent être utilisés, par exemple des points lumineux de faible intensité guidant les voitures au lieu d'éclairer directement le sol. La prévention de la pollution lumineuse consiste à adapter la politique d'éclairage aux nécessités réelles. De telles politiques, mises en place dans des municipalités, peuvent contribuer à une économie d'énergie électrique et ainsi à la rentabilisation des moyens mis en place pour la lutte contre la pollution lumineuse. Enfin, le système d'éclairage respectera la norme d'éclairage en vigueur ainsi que le l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses. 		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

2.10.6.3. *Impacts résiduels*

Les mesures d'éclairage adaptées en phase chantier et les dispositifs de faible intensité avec détecteurs en phase d'exploitation limiteront les effets sur la faune nocturne et l'environnement lumineux de la MNE.

Les impacts résiduels sont négligeables.

2.10.7. Vibrations

- **Phase chantier**

Les effets directs, temporaires à court terme

Des vibrations seront générées ponctuellement lors de la phase chantier, notamment au moment de la foration des pieux en profondeur (sur 14 m). Ces travaux sont estimés à une durée d'environ 15 jours.

Au regard du caractère temporaire et localisé de l'intervention, de la durée limitée des travaux concernés et de l'absence d'émissions vibratoires en phase d'exploitation, l'impact est considéré comme faible. Aucune mesure spécifique n'est jugée nécessaire.

2.10.8. Bilan GES du projet

La méthodologie de l'étude « Bilan des émissions GES » se trouve dans la partie 10 de l'étude d'impacts « Description des méthodes utilisées pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement et auteurs de l'étude ».

Le contenu d'une étude d'impact est fixé réglementairement par le code de l'environnement. En particulier, parmi les différents effets du projet à analyser, l'art. R.122-5 du code de l'environnement prévoit que l'étude d'impact doit contenir :

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

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

L'analyse des incidences du projet sur le climat implique nécessairement que son impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre fasse l'objet d'une évaluation. Il s'agit d'une exigence à laquelle l'AE (Autorité environnementale) – CGEDD est attentive dans ses avis.

L'impact d'un projet en termes d'émissions de gaz à effet de serre (GES) doit s'apprécier au regard d'une situation de référence, correspondant au scénario le plus probable en l'absence de réalisation du projet évalué. L'impact GES du projet est égal à la différence d'émission de gaz à effet de serre entre la situation projet et la situation de référence. Cet impact doit être évalué sur les différentes phases du cycle de vie du projet : phase de construction, phase d'utilisation et phase de fin de vie.

2.10.8.1. *Objet et Contexte*

Dans le cadre de la réduction des gaz à effet de serre au niveau national, la France s'est engagée dans une stratégie bas-carbone (SNBC) dont l'objectif est la neutralité carbone d'ici 2050.

L'objectif d'un bilan GES est :

- De comptabiliser les émissions de GES entre la situation SANS PROJET (pas de modification de l'existant) et la situation AVEC PROJET (comprenant les aménagements projetés) ;
- D'apprécier l'évolution (à la hausse ou à la baisse) des quantités des GES produits ;
- De rechercher des solutions pour réduire les émissions des GES.

Le bilan GES du projet est conforme au guide du CEREMA « Recommandations pour l'évaluation des émissions de GES des projets routiers » et également au guide méthodologique du Commissariat général au développement durable (CGDD) intitulé « Prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact ».

2.10.8.2. *Périmètre de l'étude*

2.10.8.2.1. Gaz à effet de serre considérés

Les GES à prendre en compte dans le recensement des émissions sont ceux identifiés dans le cadre des accords internationaux sur le climat, retenus dans l'accord de Paris :

- Le dioxyde de carbone (CO_2) ;
- Le méthane (CH_4) ;
- Le protoxyde d'azote (N_2O) ;
- Les hydrofluorocarbures (HFC) ;
- Les perfluorocarbures (PFC) ;
- L'hexafluorure de soufre (SF_6) ;
- Le trifluorure d'azote (NF_3).

Concernant les projets d'aménagement, les principales sources d'émission de ces GES sont listées ci-dessous :

- **Pour le dioxyde de carbone (CO_2)** : émissions principalement liées à la combustion de carburants fossiles dans les engins de chantier, les véhicules de transport de matériaux et les machines de terrassement, mais aussi à l'utilisation d'électricité issue de sources non renouvelables sur les chantiers. Les matériaux de construction très émissifs, comme le ciment (béton), l'acier et l'asphalte, génèrent également du CO_2 lors de leur fabrication. Le déboisement, le décapage des sols, le terrassement et l'artificialisation (baisse du stockage de carbone organique dans les sols) sont aussi des sources indirectes d'émissions ;
- **Pour le méthane (CH_4)** : émissions moindres, mais possibles via la décomposition de matières organiques perturbées lors des travaux (zones humides, sols riches en carbone), ou à proximité des sites de stockage de déchets ou réseaux d'assainissement, surtout si des fuites sont provoquées lors des travaux ;
- **Pour le protoxyde d'azote (N_2O)** : émissions liées à l'usage d'engins thermiques sur chantier, à la combustion de carburants, et surtout à la perturbation ou la fertilisation des sols végétalisés ou agricoles en périphérie urbaine (parfois réaménagés ou déplacés). On le retrouve aussi dans les fumées d'échappement des véhicules et engins ;
- **Pour les hydrofluorocarbures (HFC)** : émissions indirectes liées à l'utilisation de systèmes de climatisation et de réfrigération dans les engins, les véhicules de chantier ou les bâtiments préfabriqués temporaires, ainsi que dans les futurs bâtiments et infrastructures desservis par le projet. Des fuites peuvent survenir lors de l'installation ou du démantèlement ;
- **Pour les perfluorocarbures (PFC)** : peu émis dans les projets routiers, mais présents en quantités marginales dans certains matériaux ou équipements techniques très spécifiques. Leur présence reste exceptionnelle dans les phases chantiers classiques ;
- **Pour l'hexafluorure de soufre (SF_6)** : principalement émis par les équipements électriques (transformateurs, disjoncteurs à haute tension) installés dans les zones urbaines réaménagées, notamment dans les projets intégrant des réseaux électriques souterrains ou des postes de distribution ;
- **Pour le trifluorure d'azote (NF_3)** : généralement absent dans les projets d'aménagement urbain ou routier, son usage reste confiné à l'industrie électronique de haute pression.

L'impact de chaque gaz est ramené à une unité commune, l'équivalent dioxyde de carbone, exprimé en masse (kg eq.CO_2). Les émissions de GES du projet sont la somme des contributions de ces différents gaz.

2.10.8.2.2. Période temporelle

Pour l'analyse des impacts sur le climat, le calcul des émissions de GES d'un projet doit se faire sur l'ensemble de sa durée de vie (article R. 122-5).

Le périmètre temporel d'un projet peut être décomposé en trois phases distinctes :

- **Une phase de construction** (incluant les études de faisabilité, conception et réalisation) jusqu'à la mise en service ;
- **Une phase de fonctionnement** qui comprend les opérations d'exploitation, d'entretien, de maintenance, de renouvellement de certains composants et d'utilisation du projet ;
- **Une phase de fin de vie,** le cas échéant, qui comprend les opérations de transformation effectuées à l'issue de la phase de fonctionnement, telles que la déconstruction, le transport et le traitement des déchets des matériaux et équipements du projet, ainsi que la remise en état des terrains occupés. Cependant, lorsqu'un nouveau projet s'installe sur le périmètre d'un ancien projet, la phase de fin de vie de l'ancien projet (démolition par exemple) doit être incluse dans la phase de travaux du nouveau projet (phase de construction).

Dans le cas de ce projet :

- **Les émissions de GES de la phase chantier** intègrent les émissions de l'ensemble de l'activité de chantier et aux matériaux nécessaires à la construction des bâtiments, des voiries, des parkings, ainsi que la démolition de certaines structures existantes ;
- **Les émissions des GES de la phase d'utilisation et d'exploitation** englobent les émissions relatives aux gaz d'échappement des véhicules empruntant le projet durant la totalité de la durée d'utilisation, les émissions relatives à l'ensemble des interventions effectuées pendant la période d'exploitation du projet : entretien, renouvellement de couche de surface, aménagements, entretien, maintenance, etc. et les émissions liées à la consommation énergétique des bâtiments ;

- **Les émissions des GES de la phase « fin de vie » du projet** enveloppent les émissions des activités de déconstruction, de mise en décharge et de recyclage. Cette phase n'est pas étudiée dans le présent bilan GES. En effet, il est impossible de définir au stade actuel des études des éléments conservés et ceux évacués ou recyclés.

2.10.8.2.3. Période d'évaluation

La durée de vie des infrastructures est conventionnellement estimée à 50 ans. L'évaluation carbone du projet prend en compte l'ensemble de cette période, à partir de sa mise en œuvre et jusqu'à la fin du cycle de vie prévu.

L'année 2027 étant l'année de début des travaux d'opération, **la période d'évaluation s'étendra donc de 2027 à 2057.**

2.10.8.3. *Détermination des postes d'émissions significatifs*

Pour un projet de restructuration et d'extension, les enjeux environnementaux en termes d'émissions de GES incluent plusieurs aspects :

- **Les travaux de chantier :** émissions liées aux opérations de construction, de réhabilitation, à la construction de bâtiments et de voiries ainsi que la démolition ;
- **L'exploitation du site :** émissions liées à la consommation d'énergie en phase d'utilisation.

2.10.8.4. *Définition des scénarios*

L'article R. 122-5 relatif au contenu d'une étude d'impact requiert une description de l'évolution de l'état initial de l'environnement, 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 :

- **Scénario sans projet** : dans le cas présent, il correspond à la trajectoire d'évolution des émissions de GES la plus probable de l'aire d'étude si le bâtiment existant continuait à être utilisé sans travaux de restructuration ni de rénovation ;
- **Scénario avec projet** : il correspond à la trajectoire d'évolution des émissions de GES la plus probable de l'aire d'étude après réalisation des travaux de restructuration et de rénovation, incluant les émissions générées par le chantier et les matériaux nécessaires, ainsi que les modifications de consommation énergétique du bâtiment rénové.

Le tableau suivant présente les éléments pris en compte pour chaque source d'émission.

Tableau 2 : Scénarios étudiés

Source d'émission	Situation SANS PROJET	Situation AVEC PROJET
Matériaux constructifs	X	À calculer à partir du type et quantité de matériaux mis en œuvre
Consommation énergétique des bâtiments	À calculer à partir du type et de la quantité d'énergie consommée actuellement	À calculer à partir du type et de la quantité d'énergie consommée après aménagement

2.10.8.5. *Données d'entrée et hypothèses*

Le tableau suivant présente la composition du site (voir les figures suivantes pour le schéma d'aménagement, incluant les bâtiments existants, l'extension et la démolition, ainsi que le plan de masse détaillant la disposition future du site) :

Tableau 3 : Composition du site sans et avec projet

Catégorie	Statut	Surface (m^2)	Commentaire
Surface dalle minérale (hors emprise bâtie)	Existant	907,3	
	Projet	434	-52,2% de surface de dalle imperméabilisée
Répartition de l'emprise bâtie	Surface existante	511	
	Surface conservée	173,8	
	Surface neuve	422,2	
	Surface totale projet	596	16,6% d'emprise bâtie
Surface de plancher	Surface existante conservée	131,5	
	Surface neuve	1 114,32	
	Surface totale projet	1 245,82	Maxi autorisé 1 281,27m2
Places de parking (personnel + visiteur)	Existant	50	Donnée programme (10 personnels + 40 visiteurs)
	Projet	56	(14 personnels + 42 visiteurs)
Surface imperméabilisée parking visiteur +voirie d'accès	Existant	2 370	
	Projet	1 915,7	-19,2% de surface de sol imperméabilisé

Dans UrbanPrint, les bâtiments dédiés aux musées ont été renseignés avec le type « établissement public », conformément à leur vocation culturelle et d'accueil du public.

Des aménagements complémentaires sont également prévus dans le projet, notamment des arceaux vélos, afin de favoriser les mobilités douces.

Hypothèses constructives et matériaux

- Mise en place d'une structure bois complète pour les travaux de réhabilitation et de construction neuve, garantissant un chantier à haute qualité environnementale ;
- Seul le rez-de-chaussée traité en béton pour assurer une parfaite étanchéité et durabilité ;
- Respect du niveau 3 du label bâtiment biosourcé avec un taux de matériaux biosourcés de 46 kg/m² pour la construction neuve ;
- Utilisation du chaume comme matériau de parement (façades et aménagements intérieurs) ;
- Isolation thermique biosourcée.

Hypothèses énergétiques

a. *Performances*
   - Niveau BBC visé pour la rénovation ;
   - RT2012/RE2020 pour tous les volumes neufs chauffés.

b. *Systèmes énergétiques*
   - Chauffage principal par chaudière à bois déchiqueté (combustible local et renouvelable) ;
   - Ventilation double-flux à récupération de chaleur ;
   - Supervision GTB pour optimiser les consommations (électricité, eau, sondes de températures, gestion chaudières, sondes CO_2, éclairages).

2.10.8.6. *Calcul des émissions*

2.10.8.6.1. Poste de chantier et de construction

2.10.8.6.1.1. Contexte

Les travaux de chantier constituent la première phase opérationnelle d'un projet de construction de bâtiments et de voiries, incluant les changements d'affectation des sols. Ces interventions mobilisent des engins et véhicules de chantier et génèrent des émissions de GES liées à leur consommation de carburant, ainsi qu'à l'évacuation et au transport des matériaux issus des constructions et des terrassements.

2.10.8.6.1.2. Résultats des émissions de GES

Le tableau suivant présente les résultats des émissions de GES calculées par UrbanPrint.

Tableau 4 : Émissions de GES liées au poste de chantier et de construction (Source : IRIS Conseil)

Poste d'émission		Émissions GES en t eq.CO_2 par an
Produits de construction	Espaces extérieurs	2,039
	Fondations et infrastructure	0,931
	Superstructure - Maçonnerie	0,041
	Couverture - Étanchéité - Charpente - Zinguerie	0,700
	Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	0,697
	Façades et menuiseries extérieures	0,523
	Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peinture - Produits de décoration	0,509
	CVC (Chauffage - Ventilation - Refroidissement - Eau chaude sanitaire)	2,280
	Installations sanitaires	0,386
	Réseaux d'énergie (courant fort)	1,696
	Réseaux de communication (courant faible)	0,192
	Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur	0,762
	Équipement de production locale d'électricité	0
Chantier	Travaux et mode de gestion	5,318
	Transport de terre	2,050
	Changement d'affectation des sols	0
Émissions totales		**18,125**

L'impact du projet sur le poste de chantier et de construction s'élève à 18,125 tonnes équivalent CO_2 par an.

2.10.8.6.2. Poste d'exploitation

2.10.8.6.2.1. Contexte

Le poste d'exploitation du site correspond aux émissions de GES générées pendant la phase d'utilisation des bâtiments. Il couvre principalement la consommation d'énergie pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage, la ventilation et les autres usages énergétiques nécessaires au fonctionnement du bâtiment.

2.10.8.6.2.2. Résultats des émissions de GES

Le tableau suivant présente les résultats des émissions de GES calculées par UrbanPrint.

Tableau 5 : Émissions de GES liées au poste d'exploitation (Source : IRIS Conseil)

Poste d'émission		Émissions GES en t eq.CO_2 par an
Energie	Chauffage	-2,523
	Refroidissement	0,563
	Eau chaude sanitaire	-0,039
	Eclairage	0,318
	Ventilation	0,232
	Autres usages électriques	0,389
Eau	Eau potable (réseau)	-0,002
	Récupération eau de pluie	0
	Eau usée	0,013
Émissions totales		**-1,049**

Les résultats des calculs indiquent que le poste d'exploitation présente une réduction annuelle de 1,049 tonnes équivalent CO_2. Cette diminution est due au chauffage, dont l'impact est fortement réduit (-2,523 t eq.CO_2/an). Elle s'explique par un ensemble de mesures intégrées dans le projet : amélioration de l'isolation des bâtiments existants, construction de volumes neufs conformes à la réglementation RE2020, mise en place d'une ventilation double flux avec récupération de chaleur, ainsi que le système de supervision GTB pour optimiser les consommations énergétiques.

Les autres usages (refroidissement, ventilation, éclairages, équipements électriques) contribuent à de faibles émissions positives, mais celles-ci restent marginales par rapport aux gains liés au chauffage. En fin, les postes relatifs à l'eau présentent des variations négligeables, sans incidence notable sur le bilan global.

2.10.8.6.3. Bilan global du projet

Le bilan global des émissions de GES du projet est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Bilan des résultats des émissions de GES (Source : IRIS Conseil)

Poste d'émission	Impact GES en t eq.CO_2 par an
Chantier et construction dont :	18,12
• Produits de construction	10,76
• Chantier	7,37
Exploitation dont :	-1,05
• Energie	-1,06
• Eau	0,01
Émissions totales	**17,08**

Les résultats montrent que le projet génère un total de 17,08 tonnes équivalent CO_2 par an.

La figure suivante illustre la répartition des émissions de GES par poste, en mettant en évidence la contribution respective de chaque secteur au bilan global. Elle montre que les phases de chantier et de construction représentent la principale source d'émissions (10,76 et 7,37 tonnes équivalent CO_2 par an respectivement), tandis que la phase d'exploitation, grâce aux mesures d'efficacité énergétique mises en œuvre, se traduit par un solde carbone négatif (-1,05 tonnes équivalent CO_2 par an).

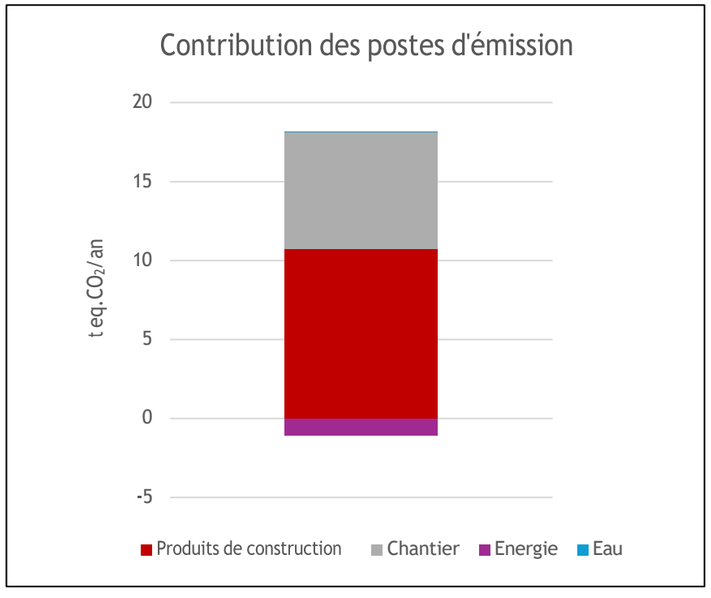


Figure 33 : Contribution des postes aux émissions de GES (source : IRIS Conseil)

La figure suivante illustre les émissions des postes par ordre décroissant.

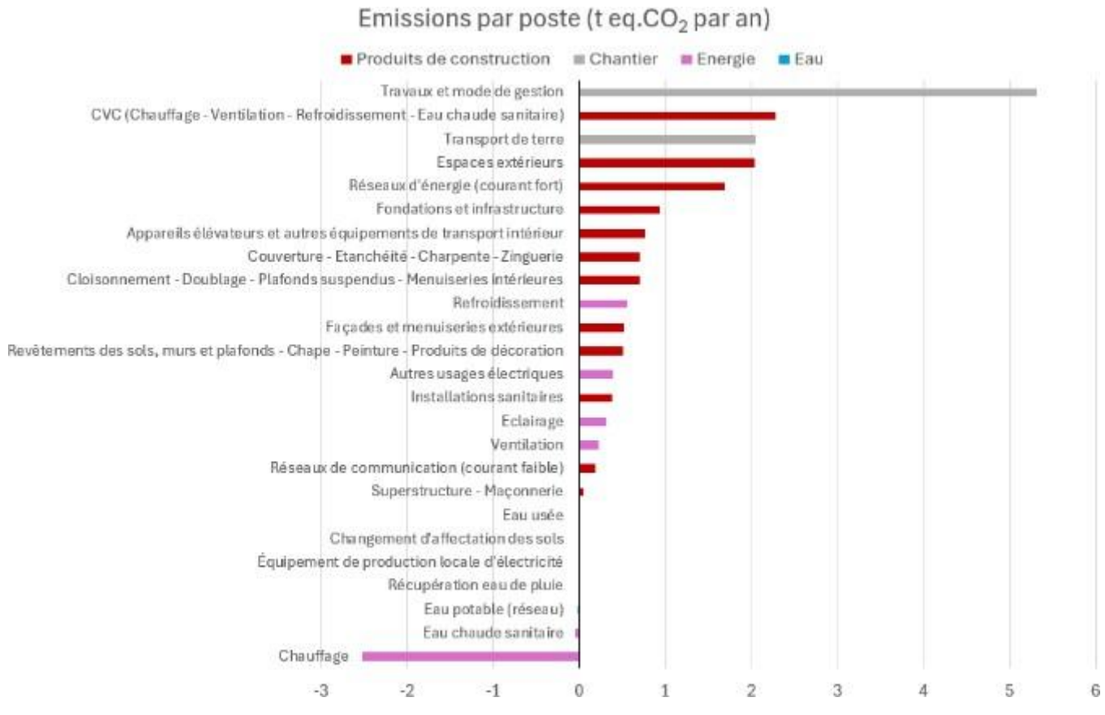


Figure 34 : Émissions de GES par poste (source : IRIS Conseil)

Les principaux postes émetteurs sont :

- Travaux et mode de gestion de chantier ;
- Construction du système CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement – Eau chaude sanitaire) ;
- Transport de terre ;
- Espaces extérieurs ;
- Réseaux d'énergie (courant fort).

2.10.8.7. *Conclusion et pistes d'amélioration*

À l'échelle globale, et au regard des données et hypothèses disponibles, le projet engendre une augmentation nette des émissions de gaz à effet de serre (GES), **estimée à 17,08 tonnes équivalent CO_2 par an**. Les postes les plus contributeurs aux émissions de GES concernent principalement :

- Les travaux et le mode de gestion de chantier ;
- Les systèmes CVC (chauffage, ventilation, refroidissement, eau chaude sanitaire) ;
- Le transport de terres ;
- Les espaces extérieurs ;
- Les réseaux d'énergie (courant fort).

Néanmoins, il est important de souligner que le poste exploitation présente un bilan négatif (-1,05 tCO_2/an), traduisant une réduction nette des émissions.

Cette amélioration est essentiellement due aux mesures énergétiques et autres déjà prévues dans le projet et évoqué précédemment dans ce rapport :

Identifiant	Intitulé
ME-03 (E3.2b)	Sélection de critères environnementaux pour les choix de construction et de rénovation et matériaux biosourcés
	Objectif : Limiter l'impact environnemental du projet : - Respect de la RT2012/RE2020 sur les postes de la réglementation thermique/énergétique) - Chaudière avec combustible local et renouvelable ; - Ventilation double-flux à récupération de chaleur ; - Qualité sanitaire des matériaux et revêtements utilisés : étiquetage A+, écolabel (NF, Ange Bleu, EMICODE…) - Utilisation de matériaux locaux et biosourcés - Supervision GTB pour optimiser les consommations d'énergie.
ME-23 (E3.1a)	Gestion des déchets de chantier et possibilité de réemploi
	Objectif : Matérialiser sur le terrain le stockage des déchets et leur assurer une valorisation ou un recyclage : - Traitement de déchets de chantier (identification des déchets, tri, broyage, concassage) sur place et réemploi de matériaux : tuiles pour le toit, dalle de béton du parvis. - Optimisation de l'organisation du chantier pour réduire la durée des travaux et limiter la consommation des engins
MR-34 (R2.1i et R2.1k)	Gestion des éclairages de chantier
	Objectifs : Éviter les effets stroboscopiques et d'éblouissement Réduire le dérangement pour la faune Limiter la consommation énergétique du projet : Mettre en place des systèmes intelligents de gestion de l'énergie (GTB, éclairage LED piloté, détecteurs de présence) ;
MR-35 (R2.2c)	Adaptation de l'environnement lumineux de la MNE
	Objectifs : Réduire le dérangement pour la faune
	Limiter la consommation énergétique du projet : Mettre en place des systèmes intelligents de gestion de l'énergie (GTB, éclairage LED piloté, détecteurs de présence) ;
MR-04, MR-17, MR-18 ME-02, ME-08 à ME-15	Végétalisation du site et toutes les mesures « milieu naturel » Objectifs : Renforcer la place de la biodiversité dans les aménagements (toitures ou façades végétalisées, haies, zones refuges) afin de favoriser à la fois le stockage carbone et les co-bénéfices écologiques

Afin de réduire davantage l'impact global, plusieurs leviers d'optimisation peuvent être envisagés :

MR-36		**Pistes d'amélioration du bilan carbone du projet**		
Code du CGDD	**R2.1a**	**Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier**		
	R2.1b	**Mode particulier d'importation de matériaux et/ou évacuation des matériaux, déblais et résidus de chantier : transport fluvial, transport ferroviaire, etc.**		
	R2.2c	**Dispositif de limitation des nuisances envers la faune**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Optimiser les émissions de GES du projet		
Phase		Conception		
Localisation		Emprise du projet		
Modalités de mise en œuvre		**Sur la phase chantier :** • Privilégier les transports de matériaux plus faiblement émetteurs en GES tels que le transport fluvial ou ferroviaire ; **Sur la phase d'exploitation :** • Développer l'installation d'énergies renouvelables, notamment des panneaux photovoltaïques ;		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

3. SYNTHESE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE, ET LES MESURES ERC

Le tableau proposé ci-après présente, en synthèse, l'analyse des incidences du projet sur l'ensemble des composantes de l'environnement et de la santé. L'analyse de l'ensemble des impacts du présent projet comprend donc les impacts négatifs et positifs, directs et indirects, permanents et temporaires, réversibles et irréversibles sur l'environnement à court, moyen et long terme, tant pendant la phase chantier que pendant la phase exploitation. Sont proposées en parallèle les mesures permettant d'éviter et réduire les impacts du projet et lorsque des impacts résiduels significatifs subsistent, la définition de mesures de compensation est proposée.

Légende

Symboles	Effets
T	Temporaire
P	Permanent
D	Direct
I	Indirect

P+	Effet Positif
N	Effet nul
Ef	Effet faible
Ed	Effet défavorable
ED	Effet très défavorable

Tableau 7 : Synthèse des effets

Thème concerné		Effets	Caractérisation des effets				Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels	Mesures de compensation	Mesures d'accompagnement et de suivi
			T	P	D	I					
Phasage, planning et organisation des travaux	**Sécurité et gestion du chantier**	Les différentes phases de chantier font face à deux principaux risques : • Perturbation de la faune (dérangement sonore, destruction d'habitat…) ; • Risque d'interaction avec la nappe en périodes hivernales de hautes eaux, susceptibles de nécessiter un rabattement de nappe La bonne tenue du chantier est essentielle et doit intégrer les enjeux environnementaux, afin d'éviter des risques tels que : • Risque de pollution accidentelle (dispersion d'eaux usées, hydrocarbures, etc. dans le milieu naturel, pollution de l'air) • Risque d'accident sur le chantier : interaction entre plusieurs engins de chantier et les ouvriers • Risque perturbation de la circulation alentour	**X**		**X**		ME-01 : Travaux en dehors des périodes de nappe haute évitant un rabattement de nappe et un rejet d'eaux d'exhaures ME-02 : Adaptation des périodes de travaux pour limiter les impacts sur la faune et la flore	MR-01 : Mise en pratique de mesures de prévention standard des pollutions lors des travaux MR-02 : Signalisation, balisage et clôture dans la zone de chantier	**Nul**		MA 01 : Mise en place d'un management environnemental de chantier MA 02 : Mise en place d'un plan de circulation
	Sensibilisation et communication	• Incompréhension ou mécontentement des riverains/visiteurs liés aux nuisances (bruit, poussière) et à la fermeture du site • Risque de comportements inadaptés au chantier de la part du personnel (non-respect des consignes de sécurité, ou des consignes environnementales)	**X**		**X**				**Nul**		MA 03 : Communication aux riverains et visiteurs de la MNE MA 04 : Sensibilisation du personnel de chantier
Choix de construction et de rénovation de la MNE		**<u>Phase chantier</u>** : • Risques liés à l'utilisation de matériaux conventionnels : Forte empreinte carbone, pollution de l'air (polluant volatils des revêtements, peintures…), consommation énergétique importante **<u>Phase exploitation</u>** : • Bâtiments énergivores • Dégradation des constructions • Dégradation du confort sanitaire des usagers si air intérieur pollué.		**X**	**X**		ME-03 : Sélection de critères environnementaux pour les choix de construction et de rénovation et matériaux biosourcés		**Nul**		

Milieu physique	**Climat**	**Phase chantier** : • Pluviométrie : retards possibles liés aux fortes pluies (inondations localisées, sols instables …) • Fortes température et sécheresses : risques pour la santé et l'efficacité des ouvriers, assèchement des sols et envols de poussières • Evènements climatiques exceptionnels : arrêt ou perturbations du chantier • Effets directs du chantier sur le climat : émissions de GES liés aux engins, camions et matériels (effet limité au vu de l'ampleur du projet)		**X**	**X**		ME-05 : Adaptation du chantier aux évènements de fortes pluies et hautes températures	MR-03: Réduction des impacts sur le climat en phase chantier	**Faibles** : Les aléas climatiques (fortes pluies, chaleur, sécheresse…) pourront encore occasionner des retards ou des nuisances temporaires pour les travaux. Ils seront limités dans le temps.		
		Phase exploitation : • Pluviométrie : Perturbation de l'accessibilité de la MNE (chemin et parkings détrempés) et dégradation des aménagement paysagers • Températures et sécheresses : Altération du confort des visiteurs, dégradation de la végétation • Evènements climatiques exceptionnels : Risques ponctuels de perturbations de l'accessibilité et dégradations d'infrastructures • Effets directs du projet sur le climat : augmentation des déplacements liés à la fréquentation du site (effet limité au vu de l'ampleur du projet)		**X**	**X**			MR-04: Végétalisation du site MR-05: Gestion des eaux pluviales adaptée aux enjeux du site (hors bâtiment de la MNE) MR-06 : Favoriser les déplacements doux et l'usage de transports en commun (arceaux à vélo et zone de dépôt des bus)	**Faibles** : Les risques d'inondations et d'îlots de chaleur seront fortement réduits grâce à la désimperméabilisation du sol et à la végétation du site. Les émissions indirectes de GES liées à l'augmentation de la fréquentation resteront faibles au regard de l'échelle du projet.		
	Topographie	**Phase chantier** : Risque de modification temporaire de la topographie du site par : • La réalisation de stocks de matériaux nécessaires aux chantiers ou de matériaux issus de la démolition ; • La réalisation des fondations, susceptibles d'induire des mouvements de déblais. **Phase exploitation** : Pas d'impact attendu	**X**		**X**			MR-07 : Gestion raisonnée des déblais/remblais sur le chantier	**Négligeables** : Les matériaux excavés seront remployés un maximum		
	Géologie	**Phase chantier** : Pas d'effet direct attendu **Phase exploitation** : • Risque du phénomène de retrait-gonflement des argiles : Fissuration des bâtiments, distorsion des portes et fenêtres, rupture des canalisations enterrées…		**X**	**X**		ME-06 : Éviter le risque fissure des infrastructures : choix de fondations adapté	MR-08 : Réduire le risque d'inondation des infrastructures et de la voirie (drainage, revêtements étanches)	**Négligeables** : Les voiries et les bâtiments ne devraient plus être concernés par un risque d'inondation.		

		• Risque d'inondations des infrastructures et de la voirie par remontée de nappe subaffleurante									
	Eaux superficielles	**Phase chantier** : • Risques de pollutions ponctuelles et accidentelles liés aux zones de dépôts, zones de lavages ou autres activités du chantier (carburants, huiles, produits toxiques) • Pollution et colmatage des fonds par déport de particules fines issus des travaux de terrassement **Phase exploitation** : • Risques d'inondations des parkings et voiries • Pollution saisonnière : lessivage ponctuel lié à l'épandage de sels de déverglaçage et aux produits d'entretien phytosanitaires. • Pollution chronique véhiculée par les eaux de ruissellement : circulation des véhicules, usure de la chaussé • Pollution accidentelle : risque de déversements accidentels (hydrocarbures, huiles, produits dangereux) suite à un accident de la circulation ou une fuite.		**X**	**X**		ME-01 : Travaux en dehors des périodes de nappe haute évitant un rabattement de nappe et un rejet d'eaux exhaures ME-07 : Limiter les consommations d'eau en phase exploitation	MR-09 : Maîtriser le risque de pollution des eaux en phase chantier MR-10 : Gestion des terres et dépôts nécessaire au chantier MR-11 : Arrosage des zones de travaux au besoin par temps très sec et venté MR-12 : Mise en place d'un système de gestion des eaux provisoire MR-13 : Gestion qualitative des eaux pluviales MR-05 : Gestion des eaux pluviales adaptée aux enjeux du site (hors bâtiment de la MNE) MR-08 : Réduire le risque d'inondation des infrastructures et de la voirie MR-14 : Gestion des eaux pluviales de la Maison de la Nature MR-15: Eléments démontables en cas d'inondation MR-16: Gestion du risque d'inondation en phase d'exploitation	**Faible** : Malgré la mise en place des différentes mesures en phase de chantier et d'exploitation, et compte tenu du caractère imprévisible des aléas d'inondation par fortes pluies ou submersion marine, accentué par le changement climatique, l'impact résiduel ne peut être considéré comme nul. La mesure de « gestion du risque inondation en phase d'exploitation » permet néanmoins de le maîtriser, ou du moins d'assurer la sécurité des visiteurs en cas d'inondation		
	Eaux souterraines	**Phase chantier** : • Remontée d'eau par interactions potentielles entre la nappe et les terrassements ou ouvrages enterrés du site • Risque de contamination et pollution de la nappe **Phase exploitation** : • Aucun prélèvement prévu dans la nappe : pas d'impact quantitatif attendu. • Risque de pollution indirecte en cas de défaut d'étanchéité des ouvrages d'infiltration									
Milieu naturel	**Faune, Flore, Habitat**	**Phase chantier** : • Perturbation voire destruction de gîtes à chiroptère et de nichoirs installés sur la MNE • Destruction d'habitat : coupe de quelques pins au nord de la MNE Risque de dégradations des fossés humides • Risque d'impact sur les espèces menacées ou remarquable (chêne, Euphorbia verrucosa et Veronica bastardii) • Perturbation des espèces avec le bruit du chantier		**X**	**X**	**X**	ME-02 : Adaptation des périodes de travaux pour limiter les impacts sur la faune et la flore Mesure pour les habitats : • ME-08 : Évitement de l'habitat naturel Natura 2000 « Pelouse vivace calcicole arrière dunaire »	Mesures pour la faune • MR-17 : Dispositifs dits « anti-retour » sur les interstices utilisés par les chiroptères pour venir gîter • MR-18 : Adaptation de la période des travaux sur l'année • MR-34 : Gestion des éclairages de chantier Mesures pour les habitats :	**Négligeable** : L'évitement des zones à enjeux (pelouse vivace et stations d'espèces floristiques protégées et/ou patrimoniales), permet d'éviter le risque de destruction d'habitats et d'espèces à enjeux forts. La période d'adaptation des travaux, les dispositifs anti-retour et l'inspection		MA-05 : Installation de pierriers pour la faune sauvage MS 1 : Suivi de chantier MS 2 : Suivi en phase d'exploitation

		<u>Phase exploitation</u> : Pas d'impacts attendus					Mesures pour la flore : • ME-09 : Évitement des haies à enjeux écologiques • ME-10 : Évitement des espèces menacées « Veronica bastardii » et « Euphorbia verrucosa » • ME-11 : Balisage et mise en défens de la station d'Euphorbia verrucosa • ME-12 : Balisage et mise en défens du chêne remarquable (Quercus petraea Liebl.) à l'entrée du parking visiteur Mesures pour la faune : • ME-13 : Inspection préalable aux démolitions : oiseaux nicheurs et chiroptères • ME-14 : Protection des fossés humides pendant les travaux	• MR-21 : Gestion différenciée et entretien minimal • MR-22 : Modalité d'entretien : gestion écologique des espaces verts	des bâtiments avant démolition limitent le risque de destruction/perturbation d'espèces liées au bâti (avifaune et Chiroptères).		
	Zones humides	Les investigations de terrain ont permis de délimiter 2030 m² de zones humides via le critère pédologique dans l'emprise du projet (20 000m²). En phase chantier et exploitation, le projet ne devrait pas impacter cette zone humide. Aucune incidence n'est donc attendue.	/	/	/	/	ME-15 : Eviter les impacts sur les zones humides en phase chantier		**Nul**		
Paysage et patrimoine	**Paysage**	**<u>Phase chantier</u>** : • Alteration temporaire du paysage de la MNE (travaux de terrassements et de démolition, implantation de la grue, des aires de stockages	**X**		**X**			MR-19 : Programme paysager ayant la vocation de créer des espaces inspirés de la nature et de limiter les opérations d'entretien MR-20 : Intégration paysagère du chantier	**Négligeable** : L'intégration paysagère du chantier limitera voire éliminera les effets négatifs temporaires de cette phase.		
		<u>Phase exploitation</u> : Pas d'effet négatif en phase exploitation ; Effet positif : préserver la couverture arborée du bocage, veiller à l'insertion des constructions, réouvrir les perspectives visuelles vers l'estuaire		**X**	**X**			MR-21 : Gestion différenciée et entretien minimal MR-22 : Modalité d'entretien : gestion écologique des espaces verts	**Positif** : En phase d'exploitation, le projet aura un impact résiduel positif au vu de la gestion paysagère prévue.		MA-05 : Installation de pierriers pour la faune sauvage

	Patrimoine	**Phase chantier** : • Alteration de l'esthétisme de la bâtisse pendant les travaux	**X**		**X**		ME-17 : Choix des matériaux de construction et de rénovation	MR-20 : Intégration paysagère du chantier	**Négligeable** : L'intégration paysagère du chantier limitera voire éliminera les effets négatifs temporaires de cette phase.		
		Phase exploitation : Le projet vise à renforcer l'identité patrimoniale du site et à préserver le caractère architectural de la bâtisse, notamment à travers : • Le choix des matériaux et des teintes de façades et de toitures ; • La volumétrie des extensions ; • L'intégration paysagère des aménagements extérieurs.		**X**	**X**				**Positif** : En phase d'exploitation, le projet aura un impact résiduel positif au vu de la volonté de renforcer l'identité patrimoniale du site et de préserver son caractère architectural.		
	Tourisme, loisirs et équipements	Interruption temporaire de l'activité touristique du site en phase chantier, mais cela reste à relativiser, car le projet s'inscrit dans une démarche de renforcement de l'attractivité de la MNE en phase d'exploitation	**X**	**X**	**X**		En l'absence d'impact négatif significatif, aucune mesure n'est à prévoir pour cette thématique.		/	/	/
Milieu humain et socio-économique	**Démographie**	**Phase exploitation** : Court terme ou moyen terme : Aucune évolution significative de la population n'est attendue du fait que le projet ne prévoit pas de création de nouveau logements. Long terme : Le renforcement de l'attractivité touristique du site pourrait contribuer de manière indirecte à une meilleure visibilité de la commune. Cela pourrait susciter l'intérêt de nouveau habitant. Absence d'impact négatif significatif		**X**	**X**	**X**	En l'absence d'impact négatif significatif, aucune mesure n'est à prévoir pour cette thématique.		**Positif**		
	Habitat	Le projet n'engendre aucune démolition ou construction d'habitation. Il n'a donc pas d'effet direct sur le parc de logements existant. L'augmentation du nombre de visiteurs du site touristique peut indirectement stimuler l'activité de location de logements touristiques, notamment en période estivale.		**X**	**X**	**X**	En l'absence d'impact négatif significatif, aucune mesure n'est à prévoir pour cette thématique.		**Positif**		
	Activités économiques et emploi	**Phase chantier** : • Effet négatif : Suspension de l'activité de la MNE ; Impact temporaire sur les emplois liés à l'activité du site • Effet positif : mobilisation d'emplois dans le secteur des travaux publics ; les établissements d'hébergement et de	**X**		**X**		/	/	/	/	/

		restauration pourront bénéficier de la présence des ouvriers									
		Phase exploitation : • Renforcement de l'attractivité et de l'économie locale (commerces, services, hébergements touristiques • Création d'emploi avec la nouvelle activité de la MNE dans le secteur du tourisme		**X**	**X**	**X**			**Positif**		
Risques naturels et technologiques	**Risques naturels**	**Phase chantier** : Au vu de la zone d'implantation du projet, celui-ci est soumis à plusieurs risques naturels : • Risque d'inondation par remontée de nappe et submersion marine, pouvant générer des stagnations d'eau dans les fouilles et des retards de travaux • Risque de retrait gonflement des argiles, susceptible de fragiliser les terrassements et de créer des fissures sur les infrastructures • Interaction potentielle entre la nappe et les terrassements ou ouvrages enterrés **Phase exploitation** : Ces contraintes impliquent une réflexion en phase de conception afin de limiter les effets en phase d'exploitation	**X**	**X**	**X**		ME-06 : Éviter le risque fissure des infrastructures ME-01 : Travaux en dehors des périodes de nappe haute évitant un rabattement de nappe et un rejet d'eaux d'exhaure	MR-05 : Gestion des eaux pluviales adaptée aux enjeux du site (hors bâtiment de la MNE) MR-04: Végétalisation du site MR-08: Réduire le risque d'inondation des infrastructures et de la voirie MR-14: Gestion des eaux pluviales de la Maison de la Nature MR-16: Gestion du risque d'inondation en phase d'exploitation MR-23 : Reprise de la conception du parking	**Modéré** : Si toutes les mesures prévues sont respectées en phase chantier, les impacts résiduels liés aux risques naturels restent limités. Cependant, compte tenu du caractère imprévisible des aléas d'inondation par fortes pluies ou submersion marine, l'impact résiduel est considéré comme modéré	le	
	Risques technologiques	Aucun effet notable n'est identifié. Par conséquent, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Réseaux		**Phase chantier** : • Risque d'endommagement des réseaux lors de la phase chantier : besoin de vérification préalable (DT/DICT) • Risque de coupures temporaires lors des raccordements	**X**		**X**		ME-18 : Consultation des gestionnaires des réseaux ME-19 : Gestion des réseaux	MR-05: Gestion des eaux pluviales adaptée aux enjeux du site (hors bâtiment de la MNE) MR-04: Végétalisation du site MR-14: Gestion des eaux pluviales de la Maison de la Nature	**Négligeable**		
		Phase exploitation : Le projet n'engendrera pas d'impact significatif dans sa phase exploitation.	/	/	/	/					
Transport et déplacement		**Phase chantier** : • Fermeture prolongée du parking de la MNE, limitant l'accès au site et à l'estuaire de l'Orne • Dégradation de la chaussée avec la circulation des engins	**X**		**X**		ME-20 : Anticiper les augmentations de trafic (arceaux à vélos et zone de dépôt des bus)	MR-24: Gestion de la circulation en phase chantier (signalisation, limitation vitesse, nettoyage de la chaussée…) MR-06: Favoriser les déplacements doux et l'usage de transports en commun	**Négligeable**		
		Phase exploitation : Augmentation modérée de la circulation liée à la hausse de fréquentation touristique attendue pour le site		**X**	**X**						

Nuisances sur la santé humaine	**Environnement sonore**	**Phase chantier** : Nuisances sonores à prévoir vis-à-vis : • Des riverains situés à proximité immédiate du site (habitations à moins de 5m) ; • Des visiteurs des alentours de la MNE (estuaire et marais) ; • De la faune locale, notamment lors des périodes d'hivernage ou de reproduction.	**X**		**X**		Les travaux seront temporaires, aucun impact significatif n'est donc attendu. Aucune mesure n'est donc nécessaire.		**Négligeable**		
		Phase exploitation : • Les équipements techniques de la MNE pourraient nuire à la tranquillité des visiteurs, • L'augmentation du nombre de visiteurs engendrera une augmentation de l'ambiance sonore aux alentours de la MNE, pouvant nuire aux riverains à proximité ou à la faune locale.		**X**	**X**			MR-25: Hotte de l'office de réchauffage équipée de piège à son MR-26: Isolement vis-à-vis de l'extérieur MR-27: Isolement au bruit aérien entre locaux MR-28: Niveaux de bruits chocs MR-29: Acoustique interne MR-30: Equipements techniques			
	Qualité de l'air	**Phase chantier** : Les différentes phases du chantier seront à l'origine de diverses émissions dans l'atmosphère • Les émissions liées au fonctionnement des véhicules et engins de chantier (gaz de combustion : CO2, CO, NOx et poussières, part d'imbrûlés… • Les émissions de poussières liées aux mouvements des engins et véhicules sur les aires de chantier • Les émissions de particules liées aux phases de démolition. • Les émissions liées au transport des matériaux • Les évaporations de certains produits utilisés et/ou stockés sur le chantier (fuel, produits et solvants spécifiques…) ; • Les émissions liées aux phases de construction des nouveaux bâtiments (peinture, colle, enduits, etc..). **Phase exploitation** : • Émissions atmosphériques par la chaufferie à bois (le site en possède déjà une, elle sera juste remplacée) • Émissions liées à la légère augmentation de trafic	**X**	**X**	**X**			MR-07 : Gestion raisonnée des déblais/remblais MR-31 : Limiter les émissions de poussières et autres polluants dans l'atmosphère du chantier MR-06 : Favoriser les déplacements doux et l'usage de transports en commun	**Négligeable**		
	Sécurité des personnes	**Phase chantier** : La circulation des engins de chantier ainsi que la fermeture du parking de la MNE peuvent constituer un danger pour la circulation des	**X**		**X**			MR-32 : Mise en place de déviation	**Négligeable**		

		riverains et des visiteurs de l'estuaire de l'Orne à proximité du chantier.									
	Démolitions et leurs déchets	**Phase chantier** : • Objectif d'équilibre des volumes de déblais/remblais pour diminuer la quantité de déchets • Production de déchets issus de la démolition • Risque de pollution ponctuelle en cas de mauvaise gestion des matériaux	**X**		**X**		ME-21 : Vérification des polluants avant travaux	MR-07 : Gestion raisonnée des déblais/remblais	**Négligeable**		
	Déchets	**Phase chantier** : • Certains déchets peuvent représenter un risque de pollution s'ils sont mal stockés, déversés accidentellement dans le milieu ou délibérément rejets (hydrocarbures, solvants, produits bétonnés…)	**X**		**X**		ME-22 : Diagnostic des déchets issus de la démolition ME-23 : Gestion des déchets de chantier et possibilité de réemploi		**Négligeable**		
		Phase exploitation : Le ramassage de déchets actuellement mis en place sera adapté en fonction des besoins supplémentaires générés par l'augmentation de la fréquentation de la MNE.		**X**	**X**			MR-33: Gestion des déchets en phase d'exploitation	**Négligeable**		
	Environnement lumineux	**Phase chantier** : • Chantier de nuit : leur éclairage aurait un impact sur la faune alentours, en particulier les insectes volants et les chauves-souris. • Chantier de jour : La majorité des chantiers auront lieu durant la journée, ceux-ci auront peu d'impact en termes d'émissions lumineuses ; elles se limiteront aux phares et gyrophares des engins.	**X**		**X**			MR-34 : Gestion des éclairages de chantier (choix d'éclairage adaptées aux chiroptères)	**Négligeable**		
		Phase exploitation : Impact de la lumière sur la faune nocturne		**X**	**X**			MR-35 : Adaptation de l'environnement lumineux de la MNE	**Négligeable**		
	Vibrations	**Phase chantier** : • Vibrations ponctuelles au moment de la foration des pieux en profondeur (sur 15 jours environ) **Phase exploitation** : Aucun impact	**X**		**X**		Au regard du caractère temporaire et localisé de l'intervention, de la durée limitée des travaux concernés et de l'absence d'émissions vibratoires en phase d'exploitation, l'impact est considéré comme faible. Aucune mesure spécifique n'est jugée nécessaire.		**Négligeable**		
	Bilan GES	Limiter les émissions de GES		**X**	**X**			MR-36 : Pistes d'amélioration du bilan carbone du projet	**Négligeable**		

Conseil
Concevoir avec vision,
inspirer le changement

BP 864
78058 SAINT QUENTIN YVELINES CEDEX
Tél : 01 30 60 04 05 / Fax : 01 30 60 93 41



Département du Calvados

Projet de restructuration et d'extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire de l'Orne

Étude d'impact : Volet 3 - Effets cumulés et compatibilité avec les documents d'urbanisme

V3

Juillet 2026

BP 864
78058 SAINT QUENTIN YVELINES CEDEX
Tél : 01 30 60 04 05 / Fax : 01 30 60 93 41

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Maîtrise d'ouvrage	Département du Calvados
Contact MOA	Simon GILLES
	Chargé d'opérations bâtiments
Projet	Restructuration et extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire de l'Orne
Document	Étude d'impact : Volet 3 - Effets cumulés et compatibilité avec les documents d'urbanisme
Indice	V3
Date	08/04/2026
N° d'affaire	EN2139-14
Affaire suivie par	Juliette VERRONNEAU
	Responsable d'affaire

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Indice	Date	Modification	Rédaction	Vérification
V0	17/06/25	Création du document	LRE	JVR
V1	19/02/26	Modification du document	LRE	FMA
V2	08/04/26	Actualisation du document (avec correction DERN et Rainette) +Version ACAU31/03	LRE	FMA
V3	27/04/26	Actualisation avec les remarques DERN	LRE	JVR

TABLE DES MATIERES

Partie 5 – Analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets existants ou approuvés 5

1. Les effets cumulés du projet avec d'autres projets existants ou approuvés 6
1.1. Projets transmis à l'autorité environnementale 6
1.2. Futurs projets autour de la Maison de la nature 6
1.2.1. Projet ADAPTO : Site de l'Estuaire de l'Orne 6
1.2.1.1. Présentation du projet 6
1.2.1.2. Effets cumulés avec la MNE 6
1.2.2. Extension résidentielle au nord de la ville d'Amfreville 7
1.2.2.1. Présentation du projet 7
1.2.2.2. Les effets cumulés avec le projet de restructuration et extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire 7
1.2.3. Franchissement de l'estuaire de l'Orne par les modes doux et création d'itinéraires cyclables 7
1.2.3.1. Présentation du projet 7
1.2.3.2. Effets cumulés avec le projet de la MNE 7

Partie 6 – Compatibilité du projet avec l'affectation du sol définie par les documents d'urbanisme et son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnées à l'article R122-17 du Code de l'environnement 8

1. Situation au regard du Schéma Régional d'Aménagement, de développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de la Région Normandie 9
2. Plan Climat – Air - Energie Territorial (PCAET) de la communauté de communes Normandie Cabourg Pays d'Auge 9
3. Situation au regard du Schéma Régional de Cohérence Ecologique 11
4. Le Plan de Prévention Multi-Risques de Basse Vallée de l'Orne 11
4.1. Compatibilité avec le zonage réglementaire 11
4.2. Diagnostic de vulnérabilité 12
4.3. Mesures applicables et autres 12
5. Situation au regard du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Sallenelles 13
5.1. Règlement du PLU 13
5.2. Les orientations d'aménagement 15
5.2.1. Palette de couleurs pour l'inscription des constructions dans le paysage communal 15
5.2.2. Orientation pour le confortement du maillage de haies 15
5.3. Les servitudes d'utilité publique 16
6. Situation au regard du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) Nord Pays d'Auge 16
6.1. Application de la Loi Littoral au SCoT 16
6.1.1. Espace remarquable 17
6.1.2. Espaces proches du rivage 17
6.2. Orientations du SCoT Nord Pays d'Auge 17
7. Le SDAGE Seine-Normandie 20
8. Directive européenne inondation : Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondations (SLGRI) des Territoires à Risque important d'Inondation (TRI) 22
9. Le SAGE Orne Aval – Seulles 22

Partie 7 – Description de l'évolution probable de l'environnement en cas d'absence de mise en œuvre du projet 23

1. Description de l'évolution du site en cas d'absence de mise en œuvre du projet 24
1.1. Évolution probable du climat en l'absence de mise œuvre du projet 24
1.2. Évolution probable du relief en l'absence de mise en œuvre du projet 24
1.3. Évolution probable de la géologie en l'absence de la mise en œuvre du projet 24
1.4. Évolution probable de l'hydrogéologie en l'absence de la mise en œuvre du projet 24
1.5. Évolution probable de l'hydrologie en l'absence de la mise en œuvre du projet 24
1.6. Évolution probable du milieu naturel en l'absence de la mise en œuvre du projet 24
1.7. Évolution probable du paysage et du patrimoine en l'absence de la mise en œuvre du projet 24
1.8. Évolution probable du tourisme et des loisirs en l'absence de la mise en œuvre du projet 24
1.9. Évolution probable du milieu humain en l'absence de la mise en œuvre du projet 25
1.10. Évolution probable des risques naturels et technologiques en l'absence de la mise en œuvre du projet 25
1.11. Évolution probable de l'offre de transport en l'absence de la mise en œuvre du projet 25
1.12. Évolution probable de la qualité de l'air en l'absence de la mise en œuvre du projet 25
1.13. Évolution probable de l'ambiance sonore en l'absence de la mise en œuvre du projet 25

Partie 8 – Évaluation d'incidences Natura 2 000 26

1.1. Présentation détaillée de la ZPS 27
1.1.1. Caractéristiques du site 27
1.1.2. Qualité et importance 27
1.1.3. Pressions et menaces 27
1.1.4. Vulnérabilité 27
1.1.5. Espèces communautaires ayant permis la désignation du site 27
1.2. Évaluation des incidences sur le site Natura 2000 28
1.2.1. Évaluation des incidences sur les espèces de l'annexe I de la Directive Oiseaux 28
1.2.2. Évaluation des incidences sur les objectifs de gestion et de conservation définis dans le DOCOB 28

Partie 9 – Moyen de suivi, d'accompagnement et de surveillance 29

1. Mesures d'accompagnement 30
1.1. Phasage, planning et organisation des travaux 30
1.1.1. Aménagement environnemental de chantier 30
1.1.2. Organisation de la sécurité et de la circulation du chantier 31
1.1.3. Sensibilisation et communication 31
1.1.3.1. L'information aux riverains et aux visiteurs de la MNE 31
1.1.3.2. Sensibilisation et formation du personnel de chantier 31
1.2. Milieu naturel 32
2. Mesures de suivi 33

2.1. En phase chantier 33
2.2. En phase d'exploitation 33
3. Estimation des dépenses des mesures d'insertion environnementale 34

Partie 10 – Description des méthodes utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement et auteurs de l'étude 37

1. Auteurs de l'étude 38
2. Méthodologie 38
2.1. Présentation et justification des méthodes d'évaluations utilisées 38
2.2. Rappel sur la démarche de l'étude d'impact 38
2.3. Evaluations à dire d'expert 39
2.4. Analyse de l'état initial et détermination des enjeux et des contraintes 39
2.4.1. Identification des thèmes étudiés et des enjeux d'environnement 39
2.4.2. Recueil de données 39
2.4.2.1. Listes des organismes consultés 39
2.4.2.2. Observations « in situ » et reconnaissance de terrain 40
2.5. Analyses des effets et mesures 40
2.6. Méthodologie employée pour le volet « Milieu naturel » 40
2.6.1. Méthodologie du diagnostic habitats, faune et flore 40
2.6.1.1. Phase 1 : recueil des données et inventaires de terrain 40
2.6.1.2. Phase 2 : Analyses, évaluation du statut patrimonial 41
2.6.1.3. Phase III : Evaluation des incidences, propositions de mesures et suivis 41
2.6.2. Méthodologie de la délimitation zones humides 42
2.6.2.1. Recueil de données préalables 42
2.6.2.2. Investigation de terrain 42
2.6.2.3. Clef de détermination des sols 42
2.6.2.4. Méthodologie de délimitation 42
2.6.2.5. Plan des sondages 42
2.7. Méthodologie du Bilan d'émissions GES 44
2.8. Méthodologie employée pour l'étude géotechnique 45
2.8.1. Cadre nominatif et missions 45
2.8.2. Programme d'investigations 45
2.8.3. Méthode d'interprétation 45

TABLE DES FIGURES

Figure 1: Remise en eau des terrains François 6
Figure 2: Projet d'extension résidentielle à Sallenelles 7
Figure 3 : Façade Est prévue pour le projet 13
Figure 5 : Palette de couleurs pour les enduits de façade 15
Figure 6: Situation du projet face à la loi LITTORAL retranscrite dans le SCoT Nord Pays d'Auge 16
Figure 7 : Exemple de pierriers (Source : etceeterra) 32
Figure 8: Schéma de l'étude d'impact 39
Figure 9: Classe d'hydromorphie du GEPPA 42
Figure 10: Localisation des sondages 43

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Compatibilité du projet avec le PCAET de la Communauté de Communes Normandie Cabourg Pays d'Auge 10
Tableau 2 : Compatibilité du projet avec le SCoT Nord Pays d'Auge 18
Tableau 3: Compatibilité du projet avec le SDAGE Seine-Normandie 20
Tableau 4 : Espèces communautaires ayant permis la désignation du site 28
Tableau 5 : Synthèse de l'estimation des dépenses des mesures d'insertion environnementale 34

Partie 5 – Analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets existants ou approuvés

1. LES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

Une analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets connus a été menée. Ils correspondent aux impacts globaux de l'ensemble des projets d'aménagement situés à proximité du projet et dont les impacts peuvent s'ajouter les uns aux autres (interactions possibles).

L'article R122-5 II 5°e du Code de l'Environnement précise que certains projets voisins doivent être intégrés dans l'analyse (analyse des effets cumulés). Il s'agit des projets qui :

- Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.181-14 du code de l'environnement et d'une enquête publique ;
- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Cette méthode trouve ses limites dans le fait que les informations disponibles sont peu ou partiellement accessibles et très hétérogènes.

1.1. Projets transmis à l'autorité environnementale

SOURCE : DREAL NORMANDIE

Ces dernières années, les seuls projets sur la commune de Sallenelles transmis à l'autorité environnementale sont les suivants :

- Projet d'aménagement d'un itinéraire de voies cyclables sur le territoire de la communauté de communes Campagne et Baie de l'Orne en 2014. Les travaux étant achevés, aucun effet cumulé n'est attendu en phase chantier avec la restructuration et l'extension de la MNE. En phase d'exploitation, l'itinéraire cyclable pourrait au contraire avoir un effet positif en facilitant l'accès à la MNE pour les visiteurs non motorisés.
- Projet de remise en eau des terrains François sur les communes de Sallenelles et Merville-Franceville : Soumis à évaluation environnementale en 2021 et achevé en 2022, ce projet visait à restaurer les marais et prés salés des terrains de François ayant fait l'objet d'une poldérisation dans les années 1960, dans le but d'acquérir plus de surfaces agricoles. Ce projet est donc en adéquation avec les objectifs du projet de la MNE. L'amélioration paysagère et la restauration de la biodiversité locale ne peuvent être que bénéfiques pour l'attraction de la MNE, et ses objectifs de sensibilisation environnementale.

Aucun projet soumis à un dossier Loi sur l'eau n'a été autorisé entre 2023 et 2025 dans les environs du projet.

Les projets encore en cours d'instruction et les plus proches de la MNE sont les suivants :

- Aménagement d'un Parc Résidentiel de Loisirs (PRL) situé rue de la Mer sur la commune de Colleville-Montgomery. Un formulaire de cas par cas a été transmis au préfet de la région Normandie le 5 août 2025, l'avis de l'autorité environnementale est en attente.
- Construction de 385 logements dans le "Quartier du petit bonheur" sur la commune de Ouistreham. Pour ce projet, un formulaire de cas par cas a été transmis au préfet de la région Normandie le 16 mai 2025. L'autorité environnementale a émis le 26 mai 2025 la décision de soumission du projet à une évaluation environnementale.

Ces deux projets, situés à respectivement 4,6 et 2,6 km de la MNE (de l'autre côté de l'estuaire de l'Orne), sont trop éloignés de la MNE, pour générer des effets cumulés, que ce soit en phase de chantier ou d'exploitation.

1.2. Futurs projets autour de la Maison de la nature

Certains projets, encore en cours d'élaboration, sont situés à proximité du projet de restructuration et d'extension de la MNE. A l'avenir, ces projets pourraient générer des effets cumulés avec le projet de la MNE.

1.2.1. Projet ADAPTO : Site de l'Estuaire de l'Orne

SOURCE : LIFEADAPTO.EU, OCEAN-CLIMATE.ORG

1.2.1.1. *Présentation du projet*

Initié par le Conservatoire du littoral, Adapto est un projet bénéficiant du concours financier de l'UE à travers le programme LIFE. Adapto a pour objectif d'explorer sur les territoires littoraux naturels des solutions face à l'érosion et à la submersion marine dans le contexte d'accentuation du changement climatique qui se manifeste par l'élévation du niveau de la mer et l'augmentation de la fréquence des événements climatiques extrêmes.

Sur 10 sites pilotes, appartenant au Conservatoire du littoral, Adapto teste une gestion souple du trait de côte. Il contribue à démontrer l'intérêt écologique et économique d'améliorer la résilience des espaces littoraux pour protéger les activités humaines en redonnant de la mobilité au trait de côte.

L'un de ces sites expérimentaux est l'estuaire de l'Orne, et notamment les terrains François et le marais de Cagny :

- Sur les terrains François, la remise en eau des terrains François, achevée en 2022, fait désormais l'objet d'un suivi scientifique sur la période 2022-2027, afin d'analyser les transformations écologiques, et d'évaluer leur transférabilité à d'autres sites.
- Sur le marais de Cagny, fragilisé par une brèche en 2011 qui a provoqué la submersion des polders agricoles pendant plusieurs mois, le maintien d'une digue fragilisée et vieillissante ne semble viable qu'à très court terme. Des projections du BRGM et du MNHN montrent que, d'ici 2050, une élévation de 40 cm du niveau de la mer rendrait la digue obsolète et provoquerait une submersion durable des terres agricoles. Le devenir de ce marais est actuellement à l'étude.



Figure 1: Remise en eau des terrains François

1.2.1.2. *Effets cumulés avec la MNE*

Les effets cumulés à anticiper entre le projet ADAPTO et le projet de restructuration et d'extension de la MNE sont globalement positifs.

En matière de tourisme et de sensibilisation, les deux démarches se renforcent mutuellement. En effet, la MNE pourra s'appuyer sur les expérimentations menées par ADAPTO pour enrichir ses actions pédagogiques et offrir aux visiteurs des exemples concrets de résilience face au changement climatique. Cela a d'ailleurs déjà été réalisé dans le passé : au moment des réflexions autour de la remise en eau des terrains François, la Maison de la Nature et de l'Estuaire avait proposé en 2020 une exposition itinérante « 2100, Odyssée de l'estuaire ». Sous un ton décalé et humoristique, elle présentait les possibles évolutions du territoire de demain, en s'appuyant sur l'initiative du projet ADAPTO.

Du point de vue écologique, la restauration des zones humides du marais contribue à renforcer la biodiversité locale, ce qui complète et valorise les objectifs de la MNE.

Enfin, les deux projets partagent un même horizon de prévention des risques naturels, puisque la MNE intègre les enjeux liés aux effets du changement climatique tandis qu'ADAPTO met en œuvre des solutions concrètes pour anticiper la submersion marine. Dans ce contexte, les interactions entre les deux projets apparaissent comme synergiques et cohérentes avec une stratégie commune de résilience territoriale.

Cependant, si le chantier de remise en eau du marais de Cagny et celui de la MNE venaient à se dérouler en même temps, des effets cumulés négatifs pourraient être attendus, en raison de leur proximité géographique. En effet, les deux sites sont tous les deux accessibles via la RD514, une coordination des accès et des déplacements des engins de chantier serait nécessaire afin de limiter les perturbations pour les usagers de la route. Les nuisances sonores liées aux activités du chantier ou encore les émissions de poussières pourraient également se cumuler. Une concertation et une planification adaptée entre les maitres d'ouvrage pourrait alors atténuer ces impacts.

1.2.2. Extension résidentielle au nord de la ville d'Amfreville

SOURCE : PLU DE SALLENELLES

1.2.2.1. *Présentation du projet*

Dans les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) de son Plan Local d'Urbanisme, la commune de Sallenelles présente l'ambition de création de logement au sud de la commune, en continuité du village d'Amfreville. Ce projet se base sur un objectif de maintien de la population à échéance de quinze ans.

Cette extension est projetée en concertation avec Amfreville, dans la continuité du nouveau quartier pavillonnaire que cette dernière déploie, à l'est du pôle sportif.

Deux phases sont envisagées pour ce projet :

- Secteur Ouest (environ 3000 m²) : dès l'engagement des travaux d'urbanisation du quartier d'habitat d'Amfreville, prévue au sud (en application de la Loi Littoral) ;
- Secteur Est (environ 4000 m2) : à la suite ou conjointement au précédent.

Aucune échéance précise n'a encore été décidée pour ce projet. Toutefois, le PLU de Sallenelles ayant été révisé et approuvé le 25 juin 2025, il peut être considéré comme toujours d'actualité.

Le projet prendra place de part et d'autre du Chemin du Moulin d'Eau. Un minimum de 15 logements par hectare sera prévu (4 logements à l'ouest et 6 logements à l'est).



Figure 2: Projet d'extension résidentielle à Sallenelles

1.2.2.2. *Les effets cumulés avec le projet de restructuration et extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire*

Les effets cumulés entre le projet d'extension résidentielle au nord d'Amfreville et celui de la restructuration et de l'extension de la MNE sont difficiles à caractériser, vu que le projet de logements n'est encore qu'au stade de planification et sans calendrier précis. Cependant, au vu du positionnement géographique des deux projets (l'un au nord de la commune et l'autre au sud), aucuns effets cumulés ne semblent attendus. En phase d'exploitation, les effets cumulés attendus pourraient même être positifs. L'extension résidentielle a pour ambition de maintenir et dynamiser la population locale, ce qui pourrait à terme accroître la fréquentation de la MNE

1.2.3. Franchissement de l'estuaire de l'Orne par les modes doux et création d'itinéraires cyclables

1.2.3.1. *Présentation du projet*

Depuis une quinzaine d'année, l'idée de créer un franchissement plus rapide de l'estuaire de l'Orne, notamment pour les mobilités douces, est envisagée. Ce projet, aujourd'hui porté par le département du Calvados, souhaite créer une passerelle permettant aux piétons et aux cyclistes de relier Ouistreham et Merville-Franceville sans avoir à effectuer un détour de près de 12 km par la route. L'ouvrage, estimé à environ 5 millions d'euros, permettrait également de « rompre la frontière naturelle » entre les deux rives de l'Orne et de renforcer les continuités cyclables, notamment en lien avec l'itinéraire de la Vélomaritime.

Initialement envisagé au niveau de la Pointe du Siège et du quai de l'école de voile à Merville-Franceville, le projet de grande passerelle de 400m a été abandonné compte tenu des fortes contraintes environnementales. Le Département étudie désormais d'autres variantes, situées plus au sud, mais l'implantation définitive de l'ouvrage n'est pas encore arrêtée.

1.2.3.2. *Effets cumulés avec le projet de la MNE*

En termes d'effets cumulés, la réalisation d'une telle infrastructure apparaît globalement favorable à la MNE. En phase d'exploitation, le développement des mobilités douces renforcerait l'accessibilité du site, notamment pour les visiteurs non motorisés.

Cependant, selon les modalités de réalisation d'un tel projet, et si les chantiers de ces deux projets venaient à avoir lieu simultanément, certains effets négatifs pourraient se cumuler lors des travaux. Une coordination des chantiers serait alors indispensable pour limiter ces impacts.

Partie 6 – Compatibilité du projet avec l'affectation du sol définie par les documents d'urbanisme et son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnées à l'article R122-17 du Code de l'environnement

1. SITUATION AU REGARD DU SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET) DE LA REGION NORMANDIE

Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) est le document cadre qui fixe les grandes orientations régionales en matière d'aménagement et de développement durable. Il s'impose aux principaux documents de planification territoriale, comme : Les Schémas de cohérence territoriale (SCoT), et à défaut les Plans locaux d'urbanisme (PLU(i)), les Cartes communales ;

- Les Plans climat air énergie territoriaux (PCAET) ;
- Les Plans de déplacement urbain (PDU) ;
- Les chartes de Parcs naturels régionaux (PNR) ;
- Les décisions des acteurs des filières déchets (intégration du Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD)).

Les objectifs du SDRADDET de Normandie fixe des ambitions de moyen et long terme en matière :

- D'équilibre et d'égalité des territoires ;
- D'implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional ;
- De désenclavement des territoires ruraux ;
- D'habitat ;
- De gestion économe de l'espace ;
- D'intermodalité et de développement des transports ;
- De maîtrise et de valorisation de l'énergie ;
- De lutte contre le changement climatique ;
- De pollution de l'air ;
- De protection et de restauration de la biodiversité ;
- De prévention et de gestion des déchets.

Le projet de restructuration et d'extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire s'inscrit dans les objectifs du SRADDET. Il s'appuie sur une gestion économe de l'espace en ne dépassant pas les emprises actuelles de la MNE. Les mesures d'évitement et de réduction prévues contribuent à la préservation de la biodiversité locale, à une gestion raisonnée des déchets ainsi qu'à la limitation des émissions de polluants atmosphériques, notamment en phase chantier. Il renforce aussi l'attractivité touristique du territoire, en cohérence avec une logique d'équilibre régional.

Dans la mesure où le SRADDET s'impose aux autres documents de planification, la démonstration de compatibilité avec ces documents, présentée dans les parties suivantes, confirmera par extension la compatibilité du projet avec le SRADDET.

2. PLAN CLIMAT – AIR - ENERGIE TERRITORIAL (PCAET) DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES NORMANDIE CABOURG PAYS D'AUGE

Dans le cadre de l'élaboration du SRADDET de la région Normandie, la communauté de communes Normandie Cabourg Pays d'Auge (NCPA) a mis en place son PCAET.

Pour rappel, depuis 2018, la réalisation d'un PCAET est obligatoire pour les Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) de plus de 20 000 habitants. Le PCAET de la communauté de commune Normandie Cabourg Pays d'Auge est en cours de consultation du public (du 30/06/2025 au 29/08/25), en amont de son adoption définitive.

Comme évoqué dans le volet 1 – Etat initial de l'environnement, le PCAET de la communauté de communes NCPA se décline en 3 axes :

- Climat :
  - **Lutter contre le changement climatique**, principalement en réduisant collectivement nos émissions de gaz à effet de serre ;
  - **S'adapter aux effets du changement climatique**, en renforçant par exemple la préservation des ressources en eau ou en tenant compte de la hausse du niveau de la mer dans les choix d'urbanisme.
- Air
  - **Préserver la santé** des habitants en réduisant les émissions de polluants dans les transports, les bâtiments ou l'industrie.
- Energie
  - **Réduire la facture énergétique** des habitants, des collectivités, des entreprises ;
  - **Rendre le territoire moins dépendant** des importations d'énergie ;
  - **Valoriser les ressources locales**, par exemple les ressources naturelles comme le bois des haies bocagères.

Le territoire de la communauté de communes NCPA présente plusieurs enjeux en matière de climat, d'air et de l'énergie. Ces enjeux, présentés dans le volet 1 – État initial de l'environnement, ont été identifiés dans le cadre de l'élaboration du PCAET. Parmi ceux-ci, le projet est particulièrement concerné par les enjeux suivants :

- **Vulnérabilité au changement climatique** : En effet, le territoire de la CC NCPA est soumis à des risques naturels qui pourraient s'aggraver avec le changement climatique. Le projet de restructuration et d'extension de la MNE est implanté dans un secteur concerné par ces risques naturels, et notamment le risque d'inondation (par submersion marine avec la proximité de l'estuaire de l'Orne et par remontée de nappe au vu de la faible profondeur de celle-ci sur le site du projet) et le risque de retrait-gonflement des argiles (aléa faible à modéré sur le site).

- **Un territoire touristique** : La dimension touristique du territoire représente un autre enjeu de la communauté de communes : mobilité saisonnière, équipements touristiques (résidences de vacances, casinos…). Dans ce cadre, le projet de la MNE, en tant que site d'accueil du public et outil de valorisation du patrimoine naturel, offre une opportunité de démonstration des bonnes pratiques en matière de performance énergétique et de sensibilisation aux enjeux environnementaux auprès des visiteurs.

- **Un territoire générateur de déplacements** : La mobilité constitue le premier poste de consommation d'énergie sur le territoire, en lien avec les flux touristiques et résidentiels. Le projet de la MNE se doit donc de réfléchir à l'accessibilité du site de manière durable, en favorisant notamment l'usage des modes doux ou collectifs.

- **Un territoire agricole** : De manière plus indirecte, le projet est également en lien avec les enjeux agricoles du territoire, notamment par la présence du maillage bocager environnant. Les haies, en plus de leur intérêt écologique, jouent un rôle dans l'adaptation au changement climatique et représentent une ressource énergétique qu'il convient de préserver dans l'aménagement du site.

Le plan d'action du PCAET se décline aujourd'hui en 7 axes :

- Axe 1 : Améliorer la performance thermique des logements et réduire la facture énergétique des habitants ;
- Axe 2 : Développer des services et solutions de mobilité diverses favorisant la réduction des déplacements, les alternatives à la voiture individuelle et le développement de pratiques multimodales par les habitants et les touristes
- Axe3 : Mettre en œuvre des services publics de haute qualité environnementale ;
- Axe 4 : Favoriser la transition énergétique des activités économiques, impulser le développement de nouvelles filières et promouvoir les circuits courts ;
- Axe5 : Valoriser les ressources locales et développer l'économie circulaire pour réduire la dépendance énergétique du territoire ;
- Axe 6 : Développer la résilience du territoire face au changement climatique par la préservation des ressources, des espaces naturels et de la biodiversité ;
- Axe 7 : Impulser une dynamique locale de transition énergétique entraînant progressivement des actions individuelles ou collectives de la population et des acteurs locaux

Ces 7 axes sont ensuite déclinés en différents objectifs opérationnels

Le projet est concerné et répond aux axes et objectifs opérationnels suivants :

Tableau 1 : Compatibilité du projet avec le PCAET de la Communauté de Communes Normandie Cabourg Pays d'Auge

Axe	Objectif opérationnel	Compatibilité
Axe n°2	Favoriser les modes actifs Favoriser la mobilité touristique durable pour accéder au territoire et s'y déplacer	Le PCAET prévoit d'élaborer un schéma directeur des voies douces à l'échelle de NCPA et d'aménager des pistes et stationnements cyclables. ➔ **Bien que le projet de la MNE ne soit pas directement mentionné dans les projets cyclables du PCAET, il contribue néanmoins à faciliter l'usage du vélo, en installant des arceaux à vélos sécurisés à proximité de la MNE et de la vélo-maritime. Le projet est donc cohérent avec les objectifs de NCPA en matière de mobilité douce.** Le PCAET prévoit aussi de favoriser les déplacements doux et durables pour la population touristique. ➔ **L'implantation des arceaux à vélo et zone de dépôt pour l'accueil des bus permet au projet de répondre à cette ambition** À l'avenir, le territoire souhaite également intensifier les échanges avec la Région Normandie afin d'améliorer la desserte du territoire par les transports en commun, en améliorant par exemple les dessertes de bus en été.
Axe n°3	Améliorer la gestion de l'énergie et rénover les bâtiments publics	Le PCAET est en faveur de la rénovation énergétique des bâtiments publics. ➔ **Même si le projet de la MNE n'est pas directement mentionné dans les projets de rénovation prévus, il est tout de même en accord avec cet objectif. En effet, le projet intègre des mesures visant à réduire les consommations énergétiques de la MNE, comme la mise en place d'isolants thermiques ou encore d'une chaudière à bois à combustible local.**
Axe n°5	Développer la filière bois-énergie	L'un des objectifs du PCAET est de développer la mise en place chaufferies bois sur le territoire. ➔ **La nouvelle MNE s'inscrit dans cette dynamique puisqu'elle sera chauffée à l'aide d'une chaufferie à bois qui utilisera un combustible local. Cette solution contribuera à la réduction des émissions de GES en phase d'exploitation à hauteur de - 2,523 t eq.CO_2/an.** **D'autres mesures intégrées au projet viennent renforcer cette performance : amélioration de l'isolation des bâtiments existants, construction de volumes neufs conformes à la réglementation RE2020, mise en place d'une ventilation double flux avec récupération de chaleur, ainsi que le système de supervision GTB pour optimiser les consommations énergétiques.** **Au total, ces dispositifs permettront une réduction des émissions estimée à -1.049 tonnes équivalent CO_2 par an.** Pour accompagner ce développement de chaufferies à bois, le PCAET prévoit également des actions en faveur de la préservation de la ressource bois, et en particulier les haies bocagères du territoire. Pour cela, le territoire souhaite agir à 2 niveaux : mettre en place d'un plan de gestion des haies pour les abords des chemins gérés par NCPA et impulser une démarche groupée de réalisation de plans de gestion de haies dans les exploitations agricoles ➔ **À son échelle, le projet respecte cet objectif puisqu'il ne prévoit aucun arrachage de haies garantissant ainsi la préservation du maillage bocager existant.**
Axe n°6	Prévenir les risques naturels Mettre en œuvre une gestion durable de l'eau : Préserver la biodiversité	Dans le cadre de la compétence "Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations" (GEMAPI), NCPA souhaite intégrer l'ensemble des enjeux liés à l'eau sur son territoire (qualité, quantité, prévention des inondations, paysages, biodiversité…). NCPA encourage également les acteurs locaux à l'infiltration à la parcelle des eaux de pluie. ➔ **Le projet de la MNE répond à ces objectifs à travers ses mesures de désimperméabilisation du sol du parvis, de gestion des eaux pluviales par les fossés et la mare, de drainage des eaux dans les sous-sols ou encore l'utilisation de revêtements hydrofuges le long des bâtiments.** À travers son objectif n°5, le PCAET de la communauté de commune souhaite améliorer la gestion des espaces verts et soutenir la biodiversité avec des actions comme la gestion différenciée ➔ **Ce principe a été intégré dans les mesures ERC du projet, qui précise les modalités d'entretien des nouveaux espaces paysagers. Elle prévoit notamment une gestion écologique des espaces verts (dont la fauche tardive de la nouvelle prairie) ou encore l'installation de pierriers pour l'accueil de la faune sauvage du site.**

3. SITUATION AU REGARD DU SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE

Les SRCE sont des outils d'aménagement destinés à orienter les stratégies, plans, programmes, les documents d'urbanisme et les projets, ainsi que les démarches locales de Trames Vertes et Bleues (TVB) ou de biodiversité. Tous les schémas, plans, programmes et tous les projets doivent intégrer les continuités écologiques dans leur état initial de l'environnement. Ils doivent aussi éviter et réduire leurs impacts négatifs sur ces continuités puis, si besoin, compenser les impacts restants.

Approuvés en 2014, les SRCE de la région Normandie ont été élaborés avant la fusion de la Normandie, conjointement par le Conseil régional de chaque ancienne région et l'État. Les deux SRCE normands ont été construits dans le souci permanent d'accompagner les collectivités locales et les acteurs normands dans la mise en œuvre de cette trame verte et bleue.

Le projet de la MNE est concerné par le SRCE de Basse Normandie, qui rassemble la connaissance disponible sur la TVB régionale sur le Calvados, l'Orne et la Manche, et sert de document cadre pour la définition des trames vertes et bleues locales.

D'après le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) de Basse Normandie, le projet est concerné par plusieurs éléments du SRCE. Il est situé dans un corridor des milieux humides et aquatiques, caractérisé par la présence de l'Orne. L'aire d'étude est également concernée par une matrice agricole avec un parcellaire relativement petit et parsemé de haies et bosquets. Ainsi à l'échelle locale cette matrice peut s'avérer très perméable pour nombre d'espèces (micromammifères, oiseaux, amphibiens…).

Du point de vue des réservoirs de biodiversité, deux « réservoirs humides » sont à proximité (contiguë pour l'un), les prairies humides de la basse vallée de l'Orne et l'Estuaire de l'Orne. Enfin, l'aire d'étude se situe entièrement dans le réservoir littoral du canal du pont de Colombelles à la mer.

Plus globalement, la vallée de l'Orne dans laquelle le projet s'implante fait partie des axes d'actions prioritaires du SRCE, ce qui permet d'inciter à l'intégration des continuités écologiques au sein des aménagements futurs. Dans cette zone, le SRCE insiste sur le besoin de préserver ce corridor écologique majeur du territoire. Il préconise aussi des projets d'aménagement prenant en compte les intérêts écologiques des zones humides de la vallée de l'Orne, en préservant les espaces naturels et en créant des continuités.

Afin d'atteindre ces objectifs, le SRCE Basse-Normandie a mis en place un guide de bon usage, à destination des collectivités et des acteurs de la région. Le projet de la MNE répond bien aux différents enjeux du SRCE et aux propositions d'action du guide de bon usage :

- Une requalification paysagère intégrant des espèces végétales locales et favorables à la biodiversité, et une préservation du maillage de haies, en cohérence avec l'objectif du SRCE qui indique que « le maintien des haies, bosquets et prairies permanentes est essentiel pour garantir la perméabilité écologique de la matrice agricole » ;
- La préservation de la qualité des milieux aquatiques et humides, avec une gestion des eaux pluviales excluant toute pollution, et un évitement des zones humides en phase chantier, en accord avec l'orientation selon laquelle « les zones humides constituent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques majeurs. Leur préservation et leur restauration constituent un objectif prioritaire » ;
- Des mesures favorables à la faune et à la flore (gestion différenciée, maintien d'habitats relais et création de nouveaux habitats, évitement des périodes sensibles), en cohérence avec l'enjeu identifié par le SRCE de « limiter les impacts sur les habitats et espèces patrimoniaux » ;
- Une dimension pédagogique forte en lien avec l'axe transversal du SRCE qui vise à « faire prendre conscience de l'importance des continuités écologiques ».

Il faut savoir que la portée juridique du SRCE, définie par l'article L. 371-3 du Code de l'environnement, impose une obligation de prise en compte par les projets, ce qui signifie que « les projets d'aménagement doivent être conçus de façon à éviter, réduire et, le cas échéant, compenser les atteintes aux continuités écologiques ».

Le projet de la MNE peut donc être considéré comme compatible avec le SRCE Basse-Normandie, en contribuant à ses objectifs de préservation, de restauration et de sensibilisation aux continuités écologiques.

4. LE PLAN DE PREVENTION MULTI-RISQUES DE BASSE VALLEE DE L'ORNE

La commune de Sallenelles est concernée par le Plan de prévention multi-risques de la basse vallée de l'Orne, approuvé par arrêté préfectoral le 10 aout 2021.

Le projet est concerné par deux types de zonage de ce plan :

- La zones rouge (Rs) : zone de risque majeur, quasiment inconstructible sauf exceptions spécifiques ; elles visent à préserver les zones de stockage
- La zone verte : zone sous la côte de référence mais non impactée par un aléa

4.1. Compatibilité avec le zonage réglementaire

- **Zone rouge (Rs)**

Le règlement de la zone rouge (Rs) précise que les remblais et les affouillements non temporaires du terrain naturel sont interdits sauf (sous conditions) ceux précisés en partie II du règlement.

Les travaux d'aménagement du bâti de la maison de la nature et de l'estuaire se situent en dehors de ce zonage.

Le parking sera au même niveau qu'actuellement.

Le bâti est pour sa part hors zone rouge.

➔ **Zone de pique-nique**

Autorisée à condition d'être considérée comme équipement collectif public (*Sont considérés comme des équipements publics et des équipements collectifs publics, l'ensemble des installations, des réseaux et des bâtiments qui permettent d'assurer à la population résidente et aux entreprises, les services collectifs dont elles ont besoin. Ces équipements doivent être collectifs et assurer une mission de service d'intérêt général destiné à répondre à un besoin collectif d'une population (restaurant scolaire, etc.). Ils peuvent être gérés par une personne publique ou privée. Leur mode de gestion peut être commercial, associatif, civil ou administratif. Leur destination et sous-destination sont régies par l'arrêté du 10 novembre 2016. Parmi ces équipements figurent notamment les stations d'épuration ainsi que les équipements nécessaires à leur exploitation (dépendances, locaux techniques, aménagements, installations, ouvrages, infrastructures et unités de traitement divers, réseaux, …)* ou rentrant dans le cadre des aménagements ou équipements nouveaux liés à des activités sportives, récréatives et/ou de plein loisirs dans le cadre d'un espace de loisir de plein air (*Sont considérés comme tels, les espaces naturels clôturés ou dans une enceinte fermée, ouvert au public, gratuit ou payant, dont l'usage est voué à la pratique d'activités de loisir d'extérieur ou d'activités culturelles. Ces espaces ne sont pas destinés à des hébergements temporaires ni permanents).*

Les tables de pique-nique seront par ailleurs démontables, pour être évacuées hors crue. Un plan d'alerte et d'évacuation a par ailleurs été établi par le Département du Calvados pour la fermeture du parking situé en zone rouge.

➔ **Voiries**

Sont aussi autorisés dans cette zone, les aménagements de voiries existantes, y compris leurs dépendances (aires de stationnement non couverts). Les aires de stationnement nouvelles ne devront pas être implantées dans les bandes de précaution ou de chocs mécaniques.

Elles devront respecter les principes suivants ;

- Être muni d'un dispositif de contrôle d'accès ;
- Le propriétaire/gestionnaire doit mettre en œuvre son évacuation et sa fermeture.

⇨ Autres

À noter que sont également autorisés les équipements collectifs publics ainsi que les implantations nouvelles de réseaux collectifs publics nécessaires au fonctionnement des services publics, y compris les installations techniques, les équipements et les locaux, à condition que ces réseaux n'aggravent pas la vulnérabilité des personnes. Les nouveaux réseaux d'assainissement et d'eau potable devront être notamment équipés de regards étanches munis de tampons verrouillables.

Le Département du Calvados prévoit un plan d'alerte et d'évacuation du parking situé en zone inondable. Le bâti n'est pour sa part pas concerné par le zonage rouge PPR.

On notera enfin que les clôtures sont autorisées sous conditions d'un ajourage spécifique non maçonnées.

- **Zone verte**

En zone verte, où s'implante la MNE, son extension et les arceaux à vélos, toutes les occupations et utilisations du sol et tous les travaux sont admis.

Cependant il est recommandé :

- L'ensemble des constructions autorisées ci-dessus aient une cote de premier plancher habitable * implantée à 0,20 mètre au-dessus de la cote de référence.
- Les bâtiments soient conçus pour résister aux tassements différentiels et aux pressions hydrostatiques * en cas de submersion ;
- Les volets et stores des ouvrants et portes soient munis d'un dispositif d'ouverture manuel ;
- Les différentes pénétrations de conduits dans les bâtiments (ventilation, canalisations d'eaux usées et pluviales, gaines de réseaux…) soient équipées de dispositifs de fermeture temporaires ;
- Les mécanismes de fonctionnement des ascenseurs (groupe de traction, armoire électrique de commande...) soient installés au-dessus de la cote de référence* ;

Le projet étant potentiellement assimilable à un établissement recevant du public en lien avec le tourisme naturel, il est également concerné par les mesures de sauvegarde prévues au chapitre 4 du PPR multi-risques, relatives aux établissements de tourisme de plein air ou assimilés. Ces prescriptions obligatoires incluent :

- La mise en place par les gestionnaires de terrain de tourisme de plein air et des aires permanentes d'accueil des gens du voyage*, d'un affichage permettant des prescriptions d'information, d'alerte et d'évacuation afin d'assurer la sécurité des occupants des terrains concernés, •
- La diffusion et affichage de messages d'alerte à destination des occupants et/ou locataires par les gestionnaires des établissements de tourisme de plein air en cas de mise en vigilance « vagues-submersions » à partir du niveau orange et au-delà, la réalisation d'un plan d'évacuation interne à l'établissement •
- La mise en œuvre du plan d'évacuation en cas de mise en vigilance « vagues-submersions » selon les modalités définies dans le plan ORSEC et le PCS de la commune.

4.2. Diagnostic de vulnérabilité

Sont qualifiés d'établissements sensibles toutes structures difficilement évacuables accueillant ou hébergeant, de façon permanente ou provisoire, un public sensible (notamment personnes à mobilité réduite, personnes âgées, jeunes enfants, personnes malades ou handicapées). Il s'agit notamment d'hôpitaux, de cliniques, de maisons de retraite, d'instituts ou de centres de rééducation pour déficients moteurs ou mentaux, de centres de rééducation fonctionnelle, de maisons de repos ou de convalescence, de crèches, de jardins d'enfants, de haltes garderies, d'unités d'accueil de personnes sans domicile fixe.

Le bâtiment est situé par ailleurs hors zone d'aléa fort à très fort et se trouve en catégorie 5. Il ne nécessite à ce titre pas de diagnostic de vulnérabilité au regard du tableau présenté dans le PPR.

CATÉGORIES D'ÉTABLISSEMENT					
	Grands établissements ou établissements du **1er groupe**				Petits établissements ou **2e groupe**
catégorie	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Effectif du public et du personnel	> 1500 pers.	701<pers<1500	301<pers<700	<300pers à l'exception des établissements de 5e catégorie	Établissements dans lesquels l'effectif public n'atteint pas le chiffre minimum fixé par le règlement de sécurité pour chaque type d'exploitation.

Nota : Les voiries sont situées en zone rouge (zone d'aléa fort à très fort).

Il faut toutefois noter que la zone est enclavée en cas de submersion. Les voiries sont situées en zone rouge (zone d'aléa fort à très fort) avec des mesures prises concernant les stationnements.

Le bâti est hors zone d'aléa fort à très fort. Par ailleurs, un plan d'alerte et d'évacuation est établi pour évacuer le parking en cas de crue situé en zone d'aléa pour sa part.

4.3. Mesures applicables et autres

Le nombre de places de stationnement est inférieur à 50 places. La zone de stationnement n'est pas considérée comme parc de stationnement. Elle est considérée comme aire de stationnement.

Il faudra donc se raccrocher à la définition évoquée en zone rouge : les aires de stationnement nouvelles ne devront pas être implantées dans les bandes de précaution ou de chocs mécaniques. Elles devront respecter les principes suivants :

- Être muni d'un dispositif de contrôle d'accès ;
- Le propriétaire/gestionnaire doit mettre en œuvre son évacuation et sa fermeture

Par ailleurs on notera que les infrastructures liées au transport terrestre devront être équipées d'un dispositif de repérage desdites infrastructures permettant d'identifier leurs tracés en cas de submersion.

Le projet met en place ces mesures de protection. Une barrière d'accès sera installée au niveau du parking visiteur pour contrôler son accès en cas d'alerte inondation. Le gestionnaire de la Maison de la Nature s'occupera également de l'évacuation, de la fermeture et de la mise en sécurité du site en cas d'inondation. Pour s'assurer de l'efficacité de la méthode employée, un plan d'action pour la fermeture du site en cas de submersion marine, d'inondation et /ou de tempêtes a été rédigé. Il est présenté dans la mesure MR-16 « Gestion du risque inondation en phase d'exploitation ».

5. SITUATION AU REGARD DU PLAN LOCAL D'URBANISME DE LA COMMUNE DE SALLENELLES

Pour rappel, le projet, situé sur la commune de Sallenelles, est concerné par son Plan Local d'Urbanisme (PLU) actuellement en cours de révision.

Les éléments présentés ci-après sont issus du PLU arrêté, sous réserve d'éventuelles modifications qui pourraient être apportées à l'issue de la délibération de l'enquête publique.

5.1. Règlement du PLU

Le projet se situe en zone naturelle du PLU de Sallenelles et plus précisément en zone Ne et Nr (700m² du parking sud).

- **Zone Ne**

La zone Ne correspond au secteur recevant, sur un promontoire artificiel, l'équipement public de la Maison de la Nature et de l'Estuaire.

- **Zone Nr**

Le secteur NR est préservé du développement de l'urbanisation, du fait de la présence de milieux naturels remarquables (au titre de la Loi Littoral), dont l'évolution est strictement encadrée par les dispositions de l'article R121-5 du code de l'urbanisme et de risques naturels

Dans ces deux zones, sont interdits :

- Toute construction ou installation dans les zones humides (au sens du code de l'Environnement) ;
- L'arrachement des haies repérées sur le règlement graphique, sauf dispositions particulières prévues par l'article 6 des DISPOSITIONS COMMUNES ;
- Les affouillements, exhaussements de sol sauf s'ils sont nécessaires à la réalisation d'un projet autorisé dans la zone ou à un projet de restauration ou de création de zones humides ;

Le projet est bien compatible avec ces différents éléments : il ne prévoit aucune construction ou installation dans les zones humides identifiés sur le site

Les dépôts de déchets, matériaux usagés ou véhicules désaffectés ;

Pour ces deux zones, l'installation « **d'équipements d'intérêt collectif et service publics** » sont autorisés sous certaines conditions :

- <u>En NR sont seulement autorisés</u> : les aménagements prévus par les dispositions de l'article R121-5 du code de l'urbanisme sous réserve du règlement du PPMR de la basse vallée de l'Orne (voir partie 5.3 Les servitudes d'utilité publique).
- <u>En Ne sont seulement autorisés</u> :
  - Les équipements légers et démontables et les aménagements réversibles nécessaires à l'accueil du public ou à la mise en valeur paysagère du site,
  - La réfection de l'équipement public existant et son extension limitée, sous réserve qu'elle se fasse sur le promontoire artificiel préexistant, à l'écart des zones de risques ;
  - Les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière du terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

Le projet s'implante en partie en zone Nr, c'est le cas des aménagements paysagers, du cheminement Piéton et des parkings. Ces éléments, indispensables à l'accueil du public seront aménagés de manières à préserver le site naturel existant et sont démontables si nécessaire. Ils sont bien compatibles avec le règlement de cette zone. En effet, le projet correspond bien au point 1° de l'article R.121-5 du Code de l'Urbanisme :

« Est autorisé, les projets lorsqu'ils sont nécessaire à la gestion ou à l'ouverture au public de ces espaces ou milieux, les équipements légers et démontables nécessaires à leur préservation et à leur restauration, les cheminements piétonniers et cyclables […], les objets mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public […] ».

Les parkings visiteur et du personnel reprennent les emprises existantes, ils sont donc compatibles avec le règlement de cette zone.

Le projet s'implante également en zone Ne, c'est le cas du bâtiment de la Maison de la Nature, de son extension et des arceaux à vélos. Le projet répond bien aux exigences du règlement de la zone Ne :

- Les aménagements prévus s'inscrivent dans une démarche de valorisation pédagogique et écologique du paysage (réaménagement du parvis, de la terrasse, création du musée),

- Le bâtiment existant est réhabilité et son extension est limitée à son emprise actuelle (implantée sur un promontoire artificiel déjà existant)

- Le projet n'entrave aucune activité agricole ou pastorale, car il se situe hors des zones exploitées, et n'occasionne aucune artificialisation supplémentaire significative des sols. Le projet contribue même à la préservation et à la sensibilisation autour des milieux naturels locaux.

- Les arceaux à vélos sont considérés comme des aménagements légers nécessaires à l'accueil du public.

<u>**Caractéristique urbaine, architecturale, environnementale et paysagère**</u> :

Article N4 – <u>Volumétrie et implantation des constructions</u>

HAUTEUR DES CONSTRUCTIONS

En Ne : La hauteur au faitage ou à l'acrotère d'une extension ou d'une reconstruction, ne pourra dépasser la hauteur maximale de la toiture du bâtiment préexistant.

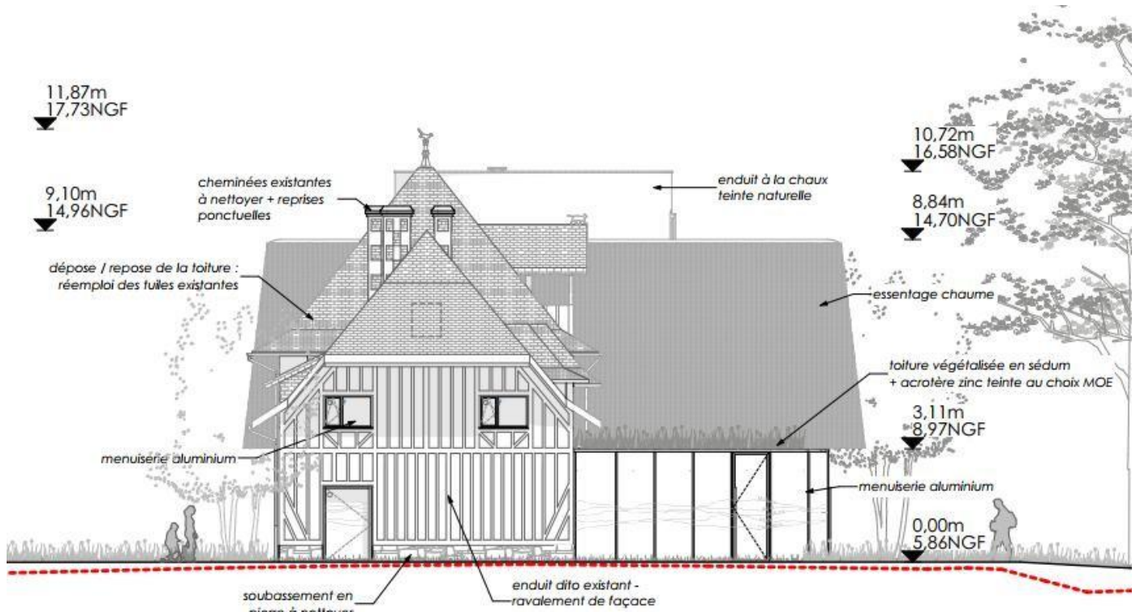


Figure 3 : Façade Est prévue pour le projet

D'après les plans des architectes du projet, la hauteur de la nouvelle extension ne dépassera pas celle de la MNE existante.

Article 5 - Qualité urbaine, architecturale environnementale et paysagère

CARACTÉRISTIQUES ARCHITECTURALES DES FAÇADES ET TOITURES DES CONSTRUCTIONS

Chaque construction ou installation, indépendamment de sa nature, de sa fonction, de son usage ou de sa destination, devra, pour son expression architecturale et son aspect extérieur, s'intégrer harmonieusement dans le paysage environnant.

Ainsi :

- Tout pastiche d'une architecture étrangère à la commune est interdit ;
- Le traitement architectural concernera l'ensemble du bâtiment sans discrimination entre façades ;
- Les annexes et extensions doivent présenter des caractéristiques d'aspect harmonieuses avec celles de la construction principale ;
- En toiture :
  - Les matériaux présenteront des teintes proches de celles qui dominent sur les toitures environnantes ;
  - Les toitures-terrasses qui ne sont pas accessibles (hors entretien) et aménagées seront végétalisées. Elles ne sont possibles que pour des annexes ou des volumes secondaires ;
  - Les annexes seront recouvertes d'un matériau de même aspect que celui du bâtiment principal (sauf en cas de toiture-terrasse).
- En façade :
  - Les matériaux présenteront des teintes claires rabattues pour s'inscrire harmonieusement dans le paysage environnant (y compris pour les façades aspect bois).
  - Pour les enduits, ils s'inscriront dans la palette retenue (voir Mesure ME-17 : Choix des matériaux de construction et de rénovation). Des teintes plus foncées ou plus claires (mais non vives) complémentaires et harmonieuses, seront autorisées pour la mise en valeur de parties de bâtiments.

Le projet répond bien à ces différents points, grâce à la réflexion architecturale et paysagère établie.

En effet, les teintes des matériaux utilisés ont été méticuleusement choisies par le MOE, en harmonie avec les éléments environnants.

Concernant la toiture, les tuiles actuelles de la MNE seront réemployées pour la nouvelle toiture. Le toit de la nouvelle baie vitrée sera végétalisé. La toiture terrasse accessible sera en platelage bois.

Pour les façades, l'extension aura une façade en chaume, matériau à base de fibres végétales et de roseaux largement présent sur le site et dans la région. Les façades existantes seront restaurées, avec deux teintes d'enduits pour respecter les effets de faux-colombages : une teinte bois pour les colombages et une teinte choisir parmi la palette du PLU pour les remplissages (les teintes seront confirmées avant le début des travaux).

Enfin, les huisseries et menuiseries seront réalisées en aluminium et leurs teintes, conformes aux prescriptions du PLU, seront arrêtées en phase chantier.

PLANTATIONS

Pour les haies, seules les essences locales sont autorisées. Ainsi, les haies de résineux (type Thuya) ou d'essences invasives et/ou à pousse rapide (type laurier palme, bambous, …) sont interdites. Les essences allergènes seront évitées. Les arbres ou arbustes existants* seront préservés, autant que possible. S'ils sont coupés, ils devront être remplacés par une plantation équivalente.

*cette disposition ne concerne pas ceux qui sont visés à l'article 6 des règles communes.

Dans le cadre du projet, seules des essences locales seront plantées pour le projet et les arbres et arbustes seront préservés.

Article 6 – Patrimoines

PROTECTION ET MISE EN VALEUR DES SITES ET DES ÉLÉMENTS D'INTÉRÊT PAYSAGER ET ÉCOLOGIQUE

b) Le maillage de haies qui est identifié et localisé en application des articles L151- 19 et L151-23 du Code de l'urbanisme sera globalement préservé et complété pour conforter ou restaurer ses fonctionnalités écologiques, hydrauliques et paysagères. En conséquence, les haies qui sont identifiées sur le règlement graphique ne pourront être supprimées lors d'opérations d'aménagement, de construction ou d'urbanisation que si cela est nécessaire à l'élargissement d'une voie, à la création d'un accès ponctuel, à l'amélioration de la sécurité routière, ou à la réalisation d'un aménagement public ou d'intérêt collectif.

Dans ce cas, la plantation supprimée sera compensée par une replantation en recul ou à proximité, de même intérêt écologique, ou hydraulique et/ou paysager. Les talus et fossés qui doublent les haies en limites séparatives de propriétés ou en bordure de voie seront conservés. Lors d'un élargissement de voie, ils devront être reconstitués en recul afin de préserver leurs fonctionnalités.

D'après le règlement graphique, l'aire d'étude immédiate du projet est concernée par un maillage de haies. Cependant, aucune de ces haies n'est concernée par un arrachage. Le projet respecte donc ces prescriptions.

Équipements et réseaux :

Dans les zones agricoles ou naturelles et forestières : Le stationnement des véhicules correspondant aux besoins des constructions et installations doit être assuré en dehors des voies publiques. Les espaces requis pour les véhicules automobiles ou les cycles (nombre de places, voies de desserte, aménagement et plantations) seront donc établis en fonction des destinations et de l'espace public disponible ou mutualisable à proximité, le cas échéant.

Article 9 - Desserte par les réseaux

EAU POTABLE

Le branchement sur le réseau d'eau potable est obligatoire pour toute construction ou installation nécessitant une alimentation en eau destinée à la consommation humaine.

Pour des activités et usages non destinés à l'alimentation humaine, sous réserve de conformité avec la réglementation en vigueur, l'utilisation de captages, forages ou puits particuliers est autorisée.

EAUX USEES

En application du zonage d'assainissement :

- Dans les zones d'assainissement collectif, le raccordement au réseau est obligatoire pour toutes constructions ou installations nouvelles, nécessitant un dispositif d'assainissement collectif des eaux usées.
- Dans les zones d'assainissement non collectif, les installations respecteront les dispositions prévues par la réglementation en vigueur.

Elles feront l'objet d'une demande d'autorisation au SPANC de la communauté de communes.

- Toute évacuation d'eaux usées non traitées dans des fossés, cours d'eau ou égouts pluviaux est interdite.
- Le gestionnaire de l'espace public ou collectif visé par des rejets devra être consulté antérieurement à la demande d'autorisation d'urbanisme.
- Il sera fait application des dispositions de l'article L1331-10 du Code de la Santé Publique qui prévoient que tout déversement d'eaux usées, autres que domestiques, dans le réseau public de collecte doit être préalablement autorisé par la collectivité qui en a la compétence et que cette autorisation fixe les conditions du raccordement.

La nouvelle extension respectera ces éléments.

Le projet sera raccordé au réseau d'eau potable et d'assainissement existants.

EAUX PLUVIALES

Si la hauteur de la nappe phréatique le permet, l'infiltration des eaux pluviales sera réalisée sur l'unité foncière. Le raccordement au réseau collectif, lorsqu'il existe, est limité à sa capacité.

Ainsi, le constructeur réalisera sur son terrain et à sa charge les aménagements appropriés et proportionnés permettant l'évacuation des eaux pluviales avec un contrôle du débit de rejet et de la qualité des eaux, le cas échéant, dans le respect du droit des propriétaires des fonds inférieurs et de la réglementation.

Grâce à l'aménagement de l'espace extérieur et du parking, les eaux pluviales seront infiltrées ou renvoyées vers la mare.

ÉLECTRICITE OU AUTRES ENERGIES

Les opérations d'aménagement prévoiront l'enterrement des câbles des réseaux sur leur terrain d'assiette, sauf impossibilité technique majeure. Les compteurs électriques, boites aux lettres et autres éléments techniques similaires, devront être inclus dans la clôture ou la construction.

Les câbles des réseaux seront enterrés sur le terrain d'assiette du projet. Les opérateurs des différents réseaux ont déjà été contactés.

5.2. Les orientations d'aménagement

Le projet est concerné par deux OAP thématiques, l'une sur la « Palette de couleurs pour l'inscription des constructions dans le paysage communal » et l'autre sur « le confortement du maillage de haies ».

5.2.1. Palette de couleurs pour l'inscription des constructions dans le paysage communal

L'objectif de cette orientation est de pouvoir préserver ou restaurer la typicité de la commune, et d'harmoniser les couleurs des nouvelles constructions avec les dominantes colorées du paysage environnant. C'est pourquoi elle s'articule selon les points suivants :

- Les façades présenteront des teintes similaires aux matériaux de la gamme colorée dominante du paysage communal ; cette gamme colorée pourra être complétée par les nuances de bois naturel, de blanc et de gris pour des éléments architecturaux particuliers et secondaires.
- Les enduits seront choisis dans la gamme ci-après ; Un maximum de deux teintes sera utilisé par façade, la seconde servant à la mise en valeur d'éléments de modénature ou au soulignement de la volumétrie ;
- Les huisseries et menuiseries seront préférentiellement de couleur blanche, grise, pastel, ou bois naturel ou grisé. Dans tous les cas, elles seront non vives et harmonieuses avec l'existant.



Figure 5 : Palette de couleurs pour les enduits de façade

Comme évoqué précédemment, les teintes des matériaux utilisées pour les façades, les huisseries et menuiseries ont été choisies afin d'être en harmonie avec les éléments environnants.

La couleur des enduits sera choisie parmi les teintes présentées ci-dessus.

5.2.2. Orientation pour le confortement du maillage de haies

L'objectif de cette orientation est de pouvoir préserver la cohérence et la fonctionnalité du réseau de haies et de la ripisylve ainsi que de préciser les principes applicables aux compensations et nouvelles plantations. C'est pourquoi elle s'articule selon les points suivants :

- Les haies seront préservées : la compensation de haie pouvant être arrachées (voir les conditions fixées dans le règlement), contribuera au renforcement du maillage existant ;
- Les caractéristiques paysagères et écologiques associées au contexte seront maintenues, notamment au regard des services rendus ;
- Suivant le contexte, on privilégiera certains « types » de haies et d'essences, afin de respecter les caractéristiques paysagères locales :
  - Pour une haie paysagère et/ou brise vent : alignement d'arbres de haut jet, de préférence avec bourrage arbustif, en privilégiant une implantation sur les lisières d'espaces urbanisés ;
  - Pour une haie à rôle hydraulique ou antiérosif. On cherchera à compléter/renforcer les haies marquant la ceinture de bas-fond et les haies situées perpendiculairement au sens de la pente. Pour ces dernières, le complexe haie pluristratifiée + fossé sera privilégié ;
  - Pour les haies à rôle écologique : les haies pluristratifiées seront recherchées, en couplant strate arborée et strate arbustive.

Le projet ne prévoit pas la destruction de haies. Seule une haie sera élaguée pour le projet, afin d'assurer la cohérence paysagère et l'ouverture des vues de celui-ci.

L'aire d'étude immédiate est également concernée par une OAP sur la préservation des mares, cependant le projet n'interceptera pas la mare pédagogique de la Maison de la Nature.

5.3. Les servitudes d'utilité publique

Le PLU de la commune de Sallenelles ne possède qu'une seule servitude d'utilité publique, il s'agit de la servitude suivante :

- PM1 : Plan de prévention multi-risques de la basse vallée de l'Orne

Comme évoqué dans la partie 4 Le Plan de Prévention Multi-Risques de Basse Vallée de l'Orne, le projet de restructuration de la MNE est concerné par ce plan, et plus précisément par deux types de zonage :

- La zone rouge (Rs) : zone de risque majeur, quasiment inconstructible sauf exceptions spécifiques ; elles visent à préserver les zones de stockage
- La zone verte : zone sous la côte de référence mais non impactée par un aléa

Les aménagements paysagers, les parkings et l'aire de pique-nique sont concernés par la zone RS. Le parking sera au même niveau qu'actuellement.

La MNE, son extension et les arceaux à vélo sont situés en zone verte, où toutes les occupations et utilisations du sol et tous les travaux sont admis.

En zone verte, où s'implante la MNE, son extension et les arceaux à vélos, toutes les occupations et utilisations du sol et tous les travaux sont admis.
En zone verte, il est tout de même recommandé que :

- L'ensemble des constructions autorisées ci-dessus ait une cote de premier plancher habitable * implantée à 0,20 mètre au-dessus de la cote de référence.
- Les bâtiments soient conçus pour résister aux tassements différentiels et aux pressions hydrostatiques * en cas de submersion ;
- Les volets et stores des ouvrants et portes soient munis d'un dispositif d'ouverture manuel ;
- Les différentes pénétrations de conduits dans les bâtiments (ventilation, canalisations d'eaux usées et pluviales, gaines de réseaux…) soient équipées de dispositifs de fermeture temporaires ;
- Les mécanismes de fonctionnement des ascenseurs (groupe de traction, armoire électrique de commande...) soient installés au-dessus de la cote de référence* ;

Le projet respectera ces différentes recommandations.

Le projet étant potentiellement assimilable à un établissement recevant du public en lien avec le tourisme nature, il est également concerné par les mesures de sauvegarde prévues au chapitre 4 du PPRM, relatives aux établissements de tourisme de plein air ou assimilés. Ces prescriptions obligatoires incluent :

- La mise en place par les gestionnaires de terrain de tourisme de plein air et des aires permanentes d'accueil des gens du voyage*, d'un affichage permettant des prescriptions d'information, d'alerte et d'évacuation afin d'assurer la sécurité des occupants des terrains concernés, •
- La diffusion et affichage de messages d'alerte à destination des occupants et/ou locataires par les gestionnaires des établissements de tourisme de plein air en cas de mise en vigilance « vagues-submersions » à partir du niveau orange et au-delà, la réalisation d'un plan d'évacuation interne à l'établissement •
- La mise en œuvre du plan d'évacuation en cas de mise en vigilance « vagues-submersions » selon les modalités définies dans le plan ORSEC et le PCS de la commune.

Le plan d'action pour la fermeture du site prévoit la diffusion et l'affichage de messages d'alerte à destination du public en cas de submersion marine, d'inondation et /ou de tempêtes. Il prévoit notamment des affichages à l'entrée du site, des parkings, des accès piétons/cyclismes, des entrées du bâtiment, la publication d'un message sur le site internet et les réseaux sociaux, ainsi qu'un message sur répondeur téléphonique le cas échéant.

6. SITUATION AU REGARD DU SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT) NORD PAYS D'AUGE

Le Nord Pays d'Auge détenait un premier SCoT adopté en 2007. Ce Schéma a fait l'objet d'une révision portée par le Syndicat Mixte pour le SCoT du Nord Pays d'Auge. Ainsi, après environ 3 ans de travaux et de concertation, le nouveau SCoT a été approuvé à l'unanimité par délibération du Comité Syndical le 29 février 2020.

6.1. Application de la Loi Littoral au SCoT

Sallenelles est une commune où les dispositions de la Loi Littoral s'appliquent (articles L121-1 à L121-51 / R121-1 à R121-43 du Code de l'Urbanisme). La commune est considérée comme une « commune littorale » au titre de l'article L.321-2 du Code de l'Environnement.

Pour rappel, le SCoT précise les modalités d'application de la Loi Littoral à son échelle.

Le SCoT du Nord Pays d'Auge classe tous les secteurs situés à l'Ouest de la RD514 en espace remarquable, à l'exception de l'emprise de la Maison de la Nature et de l'Estuaire. Ainsi, les parkings, les arceaux à vélos et l'ensemble des aménagements paysagers du projet sont implantés dans cet espace remarquable.

Le projet est également situé dans un « espace proche du rivage ».



Figure 6: Situation du projet face à la loi LITTORAL retranscrite dans le SCoT Nord Pays d'Auge

6.1.1. Espace remarquable

Il existe un principe d'inconstructibilité dans les espaces remarquables terrestres et marins, sites et paysages remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral, et les milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques (L. 121-23 du Code de l'Urbanisme), plus communément appelés « espaces remarquables », il fait cependant l'objet d'un ensemble de dérogations, dont celles listées dans l'article R121-5 du Code de l'Urbanisme.

Comme évoqué précédemment dans la partie sur la compatibilité du projet avec le PLU, et conformément à l'article R.121-5 du Code de l'Urbanisme, les aménagements paysagers, les parkings, et les arceaux à vélos relèvent bien des aménagements légers autorisés dans l'espace remarquable terrestre de la Vallée de l'Orne. Ils sont donc compatibles avec les dispositions du SCoT et de la Loi Littoral.

6.1.2. Espaces proches du rivage

Voici les dispositions légales soumises aux espaces proches du rivage (Code de l'Urbanisme) :

Article L121-13

L'extension limitée de l'urbanisation des espaces proches du rivage ou des rives des plans d'eau intérieurs désignés au 1° de l'article L. 321-2 du code de l'environnement est justifiée et motivée dans le plan local d'urbanisme, selon des critères liés à la configuration des lieux ou à l'accueil d'activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau.

Toutefois, ces critères ne sont pas applicables lorsque l'urbanisation est conforme aux dispositions d'un schéma de cohérence territoriale ou d'un schéma d'aménagement régional ou compatible avec celles d'un schéma de mise en valeur de la mer. En l'absence de ces documents, l'urbanisation peut être réalisée avec l'accord de l'autorité administrative compétente de l'Etat après avis de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites appréciant l'impact de l'urbanisation sur la nature. Le plan local d'urbanisme respecte les dispositions de cet accord.

Dans les communes riveraines des plans d'eau d'une superficie supérieure à 1 000 hectares et incluses dans le champ d'application de la loi n° 85-30 du 9 janvier 1985, les autorisations prévues aux articles L. 122-20 et L. 122-21 valent accord de l'autorité administrative compétente de l'Etat au titre du troisième alinéa du présent article.

Article L121-40

Dans les espaces proches du rivage, sont autorisées :

1° L'extension de l'urbanisation dans les secteurs déjà occupés par une urbanisation diffuse ;

2° Les opérations d'aménagement préalablement prévues par le chapitre particulier du schéma régional valant schéma de mise en valeur de la mer.

Le projet doit donc répondre aux exigences de la Loi Littoral et ne doit admettre qu'une extension limitée de la construction existante (accord permettant à l'opération de ne pas être considéré comme une extension de l'urbanisation).

Or, suivant autorisation et accord préalable, le Département a fait le choix d'une augmentation d'environ 15% de l'emprise bâtie (suivant dossier transmis au DCE) et le projet possède aujourd'hui une emprise bâtie totale de 680 ,1 m² soit une augmentation de 15,4% de l'emprise bâtie existante (589,4 m²).

Le projet est donc compatible avec les dispositions de la Loi Littoral.

6.2. Orientations du SCoT Nord Pays d'Auge

Toutes les orientations du Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) du SCoT ont été présenté dans le volet 1 – État initial de l'environnement.

Le projet de restructuration et d'extension de la Maison de la Nature est concerné par les orientations suivantes du SCOT :

Tableau 2 : Compatibilité du projet avec le SCoT Nord Pays d'Auge

Partie	Orientations	Objectifs	Compatibilité
Partie 1 : Les grands équilibres entre les différents espaces du territoire : des facteurs d'excellences valorisés et une capacité d'accueil renouvelée dans le réseau métropolitain	Orientation 1.2 : Préserver et valoriser le maillage écologique, paysager et patrimonial du Nord Pays d'Auge	Objectif 1.2.1 : Reconnaître et protéger les réservoirs de biodiversité Objectif 1.2.5 Approfondir la mise en scène du paysage et la qualité de l'aménagement	Le SCoT localise les réservoirs de biodiversité majeurs du Pays d'Auge, ainsi que les types de milieux qu'ils regroupent (marins, aquatiques, humides, forestiers…). ➔ **Le projet de la MNE est situé dans un réservoir de biodiversité majeur identifié par le SCoT : la zone Natura 2000 de l'estuaire de l'Orne.** Le SCoT indique que ces réservoirs doivent être préservés de tout développement de l'urbanisation. Toutefois, certains projets sont admis sous certaines conditions : - Les constructions, installations et ouvrages nécessaires à l'entretien des espaces, à leur restauration écologique, à leur valorisation par l'activité agricole, aquacole ou forestière, à l'accueil du public (aménagements légers), à la valorisation patrimoniale des sites ➔ **Le projet de la MNE a pour vocation l'accueil du public à une petite échelle (environ 42 000 visiteurs par an). La requalification du site permettra également de renforcer sa valeur écologique : désimperméabilisation des sols du parvis, plantations d'espèces locales…)** - La restauration et la reconversion du bâti patrimonial, l'extension limitée des constructions existantes ainsi que la densification limitée des espaces bâtis compris dans ces réservoirs ➔ **Le projet vise la restauration d'un bâti existant et prévoit une extension limitée à l'emprise existante du bâtiment.** - Les projets d'intérêt général ne pouvant s'implanter ailleurs, notamment les aménagements légers à vocation touristique ou de loisirs contribuant à valoriser les sites, les travaux et ouvrages liés à la prévention des risques, les infrastructures de transport. L'objectif 1.2.5 prévoit également de favoriser les aménagements de point de vue panoramique, ainsi que de protéger et valoriser le patrimoine en prenant en compte les enjeux de maintien ou de retour de son usage afin de le sauvegarder. ➔ **Le projet constitue un aménagement léger à vocation touristique. Il vise à restaurer le paysage de la MNE dégradé ces dernières années (uniformisation du paysage, fermeture des vues), notamment en réouvrant les vues vers l'estuaire de l'Orne, en introduisant des plantes locales, tout en préservant celles déjà présentes sur le site.** Le SCoT précise également que les réservoirs de biodiversité ne recevront aucun dépôt pouvant compromettre à terme l'intérêt écologique et paysager des sites. Il encourage même les projets valorisant la qualité des sites naturels emblématiques en tenant compte de leurs différents rôles : économiques, patrimoniaux, sociaux, environnementaux et d'image pour le territoire. ➔ **Le projet intègre des mesures ERC pour limiter au maximum les impacts écologiques, notamment en phase chantier. Il permettra même de restaurer le paysage. Il contribue aussi à la préservation du bâti local (la MNE est identifiée par le PLU de Sallenelles comme étant un élément remarquable du patrimoine de la commune), grâce à l'usage de matériaux et de teintes en harmonie avec les paysages environnants (utilisation de chaume pour l'extension, conservation du corps de chasse existant…)** Le SCoT précise certaines prescriptions supplémentaires pour la protection des sites Natura 2000 : « Tous les aménagements dans ces espaces doivent être compatibles avec les modalités de gestion des DOCOB élaborés (DOCuments d'OBjectifs des sites NATURA 2000). ». Ainsi, les activités humaines ne sont pas exclues si elles participent au fonctionnement de ces espaces et/ou n'entraînent pas d'incidences significatives empêchant le maintien ou la restauration des milieux environnementaux ; » Si des aménagements dans ou aux abords des sites NATURA 2000 sont susceptibles d'entraîner une incidence significative sur ces sites, ils doivent faire l'objet d'une étude d'incidences, telle que prévue par le Code de l'Environnement, qui définira les éventuelles mesures d'évitement ou correctives et, en dernier recours, compensatoires. ➔ **Le projet de restructuration de la MNE, est entièrement situé dans le périmètre de la Zone de Protection Spéciale FR2510059 « Estuaire de l'Orne ». Cependant, comme évoqué dans le volet 2 « Impacts-Mesures », il n'est pas de nature à compromettre les objectifs de conservation définis par le DOCOB du site Natura 2000. L'analyse écologique réalisée met en évidence l'absence d'espèces d'intérêt communautaire nichant sur l'emprise du projet et l'absence d'impact sur les habitats ou zones de quiétude ayant justifié la désignation du site. Seule l'Aigrette garzette fréquente ponctuellement le secteur, sans que le dortoir identifié ne soit concerné par les travaux ou par l'augmentation de la fréquentation. Le projet est donc compatible avec les prescriptions du SCoT relatives aux sites Natura 2000.**
		Objectif 1.2.2 : Protéger les zones humides, les cours d'eau et leurs abords	Le SCoT fixe l'objectif de préserver les zones humides durablement. Pour cela, il les identifie à son échelle. ➔ **Le projet se situe sur une zone identifiée comme humide par le SCoT. Un diagnostic de zone humide spécifique au projet a plus précisément identifié 2030 m² de zone humide sur l'emprise de la zone immédiate de celui-ci.** Le SCoT indique que les documents d'urbanisme doivent définir des mesures de protections pour les zones humides dans leur règlement. Ils doivent appliquer la séquences ERC avant tout projet d'urbanisation et doivent prévenir leur destruction. ➔ **Le PLU de Sallenelles interdit toutes les constructions ou installations dans les zones humides de la commune. En cohérence avec cette prescription, le projet ne prévoit aucun aménagement sur les zones humides identifiées sur le site de la MNE**
		Objectif 1.2.4 : Protéger les boisements et le bocage	Le SCoT fixe comme objectif la préservation d'un maillage bocager fonctionnel au regard de son rôle pour la biodiversité, pour la gestion des eaux et de l'érosion des sols. Il indique que les PLU doivent protéger les maillages bocagers à leur échelle et particulièrement les haies dans les zones sensibles au ruissellement, au niveau des zones humides. Ils doivent aussi porter une attention particulière à la qualité des essences plantées pour les haies à préserver ou à reconstituer.

			➔ **Le PLU de Sallenelles a identifié les maillages de haies à préserver sur son territoire, ainsi que les mesures de protection. Le projet ne prévoit pas l'arrachage de haie, il est donc compatible avec cet objectif du SCoT.**
	Orientation 1.3 : Protéger l'espace agricole et valoriser la vitalité d'une ruralité active et patrimoniale	Objectif 1.3.3 : Limiter la consommation d'espace en extension	Le SCoT prévoit de maitriser l'extension urbaine et de limiter la consommation d'espace afin de protéger les espaces agricoles et naturelles. ➔ **Le projet répond à cette ambition en respectant strictement les emprises actuelles du site de la MNE**
	Orientation 1.4. : Un mode d'aménagement du littoral qui pérennise le caractère d'exceptionnel du Nord Pays d'Auge	Objectif 1.4.1. Préserver les espaces remarquables et les coupures d'urbanisation du littoral	Le SCoT localise à son échelle les espaces présumés remarquables au sens de la Loi Littoral ➔ **Le projet est situé dans un espace remarquable de la commune de Sallenelles** Les espaces remarquables sont protégés et seuls peuvent y être réalisés (sous réserve des modalités et exceptions prévues par les Lois et règlements en vigueur) : · Les travaux ayant pour objet la conservation ou la protection de ces espaces et milieux ; · Les aménagements légers et mises aux normes des bâtiments d'exploitation agricole, à condition que leur localisation et leur aspect ne dénaturent pas le caractère des sites, ne compromettent pas leur qualité architecturale et paysagère et ne portent pas atteinte à la préservation des milieux. ➔ **Le projet respecte ces dispositions en ne prévoyant que des aménagements légers et localisés, destinés à améliorer la qualité d'accueil des visiteurs de la MNE et la mise en valeur pédagogique du site, sans porter atteinte à la qualité paysagère et des milieux naturels environnants.**
Partie 2 : L'innovation et l'expérimentation pour soutenir une dynamique économique d'excellence qui contribue au rayonnement métropolitain	Orientation 2.3 : Un espace touristique qui se renforce, rayonne et s'affirme aussi dans le rétro-littoral.	Objectif 2.3.1. Poursuivre la mise en valeur les sites d'intérêts (touristiques, patrimoniaux sportifs, de loisirs et culturels), points de départs ou d'étapes de parcours irriguant le territoire Objectif 2.3.2. Organiser l'accessibilité aux sites d'intérêts du territoire	Les documents d'urbanisme identifient les monuments et points d'intérêts touristique afin de les protéger, valoriser et gérer l'urbanisation à leurs abords. ➔ **La MNE est identifiée comme un élément remarquable du patrimoine de Sallenelles. Elle occupe aussi une position stratégique pour le tourisme de la baie de l'Orne et le projet de restructuration du site représente un enjeu majeur pour le développement du tourisme local. Il vise à offrir de nouveaux services de sorte à renforcer également le rôle de porte d'entrée de la Maison de la Nature dans l'estuaire et de capter ainsi une part plus importante du flux de visiteurs de l'espace naturel (42 000 visiteurs annuels), pour en renforcer la sensibilisation à la protection du site.** D'après le SCoT, les PLU doivent aussi rechercher la continuité des parcours (randonnée, vélo, cheval…) sur leur territoire et prévoir une organisation des mobilités douces avec des accroches au réseau routier principal afin de mieux organiser le stationnement pour le changement de modes de déplacement. ➔ **Le projet prévoit notamment l'aménagement d'arceaux à vélos qui permettra d'assurer une connexion entre la Vélo maritime et une potentielle piste cyclable à l'intérieur des terres. La MNE sera aussi accessible via le sentier de halage au long de l'estuaire de l'Orne.**
Partie 3 : Un réseau territorial connecté et interdépendant, pour une solidarité globale	Orientation 3.4 : Développer une culture du risque et une gestion solidaire des ressources, en adaptation au changement climatique	Objectif 3.4.1 Développer la culture du risque	Les documents d'urbanisme et donc les projets doivent prendre en compte les éléments des plans de prévention des risques et des objectifs des PGRI et de la SLGRI Dives - Ouistreham. ➔ **Le projet est concerné par le PPRM de la basse vallée de l'Orne. Le projet respecte ces prescriptions. Il est également concerné par la stratégie locale de gestion des risques inondations dives – Ouistreham, dont il respecte les prescriptions. (voir partie Le Plan de Prévention Multi-Risques de Basse Vallée de l'Orne)**
		Objectif 3.4.2 Développer une gestion solidaire des ressources	Le SCoT vise à réguler les flux hydrauliques et maîtriser les pollutions urbaines. Pour cela, il impose aux PLU (et donc indirectement aux projets d'aménagement) de : - Gérer prioritairement les eaux pluviales à l'unité foncière en favorisant l'infiltration lorsque la qualité des sols le permet et n'est pas de nature à faciliter le transfert des pollutions de surfaces vers les nappes souterraines. - Cette infiltration privilégie les systèmes d'hydrauliques douces lorsque cela est possible (par exemple des espaces non imperméabilisés pour l'infiltration des eaux pluviales - bocage en lisière, espaces tampons, espaces éco-aménagés…, relayés, le cas échéant, par des modes constructifs intégrant des dispositifs de tamponnement des débits - parkings réservoirs,). - Prévoir dans les documents d'urbanisme les espaces nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages de régulation et de stockage des eaux pluviales. Ces ouvrages peuvent également relever de la gestion des risques d'inondation (ruissellements…). ➔ **Le projet de la MNE favorise une gestion à la parcelle des eaux pluviales, grâce à ses démarches de désimperméabilisation du parvis, de végétalisation des toits, d'utilisation de fossés drainants et de renvoi des eaux pluviales vers la mare du site.**
		Objectif 3.5.1. Renforcer la mise en œuvre de la transition énergétique	Les collectivités et leurs documents d'urbanisme locaux prennent en compte les possibilités de mise en œuvre : · De constructions et aménagements innovants, utilisant des matériaux bio-sourcés / recyclés dans la conception du bâti et des espaces publics, ainsi que des dispositifs pour réduire la consommation énergétique : énergie renouvelable, réseaux de chaud et de froid, éclairage public économe... · De solutions de rénovation ou d'optimisation thermique du bâti (ouvertures, matériaux, etc.) en cohérence avec les objectifs du DOO pour la valorisation du patrimoine et la qualité architecturale ; Les collectivités se doivent aussi de soutenir les actions en faveur des rénovations thermiques. ➔ **Le projet respectera le niveau 2 du label biosourcé pour la construction neuve (utilisation d'isolants thermiques biosourcés, utilisation de chaume et de bois). De plus, les équipements électriques installés seront pensés dans une logique de sobriété et d'efficacité énergétiques. Certains éléments de la démolition seront également réutilisés dans le cadre du projet (voir mesure ME-03 « Sélection de critères environnementaux pour les choix de construction et de rénovation et matériaux biosourcés»).**

7. LE SDAGE SEINE-NORMANDIE

Le projet se situe dans le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du « *Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands* ». Il constitue le cadre de référence de la gestion de l'eau et définit les orientations d'une politique intégrée de l'eau.

Le SDAGE pour la période 2022-2027 a été approuvé le 23 mars 2022. Le dossier est complété par l'analyse de la compatibilité avec ce dernier.

Les orientations fondamentales du SDAGE 2022-2027 sont les suivantes :

- Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;
- Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable ;
- Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles ;
- Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique ;
- Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

Le projet est concerné par les orientations suivantes :

Tableau 3: Compatibilité du projet avec le SDAGE Seine-Normandie

Orientations	Dispositions	Compatibilité
Orientation 1.1 : Identifier et préserver les milieux humides et aquatiques continentaux et littoraux et les zones d'expansion des crues pour assurer la pérennité de leur fonctionnement	Disposition 1.1.3 : Protéger les milieux humides et les espaces contribuant à limiter le risque d'inondation par débordement de cours d'eau ou par submersion marine dans les documents d'urbanisme	Le SDAGE indique que les différents documents d'urbanisme, tels que les SCoT (ou les PLU en l'absence de SCoT), doivent être compatibles avec l'objectif de préservation des zones humides et des espaces contribuant à ralentir et à stocker les écoulements d'eau. Ces mesures visent ainsi à limiter le risque d'inondations par débordement de cours d'eau ou par submersion marine. Ces différentes zones doivent donc être identifiées dans différents documents encadrant le territoire (PPRI, PPRL…) ➔ **Le SCoT du Nord Pays d'Auge identifie bien les zones humides de son territoire, et le projet est concerné par une zone dite humide. Un diagnostic spécifique au projet a bien identifié différentes zones humides sur l'emprise du projet (2030 m²). Le PLU de Sallenelles interdit bien toutes les constructions ou installations dans les zones humides de la commune.** **En cohérence avec cela, le projet ne prévoit aucun aménagement susceptible d'impacter ces zones humides identifiées sur le site de la MNE. En phase chantier, une attention particulière sera portée à l'emplacement des engins de travaux et des zones de stockage et base de vie, afin qu'aucun de ces éléments ne soit installé sur une zone humide. (Voir mesure ME-15 : Éviter les impacts sur les zones humides en phase chantier)** ➔ **Concernant les zones susceptibles de stocker les écoulements des eaux, le fossé enherbé déjà prévu à cet effet sur le site sera maintenu. La désimperméabilisation des sols du parvis participera aussi à limiter les ruissellements. Le dimensionnement des réseaux d'eaux pluviales est adapté au site.**
	Disposition 1.1.5 : Gérer et entretenir les milieux humides de manière durable et concertée afin de préserver leurs fonctionnalités, la diversité des habitats et des espèces associées	Cette disposition recommande une gestion et un entretien adaptés des milieux humides. Les acteurs locaux, y compris les collectivités, les gestionnaires fonciers et les opérateurs agricoles, sont encouragés à mettre en œuvre des mesures de préservation, d'entretien et de gestion durable des milieux humides, en concertation avec les structures porteuses de SAGE ou de PAPI. Ces mesures peuvent inclure des pratiques agricoles durables, le maintien de prairies et de haies, la préservation des zones d'expansion de crues, ainsi que la mise en place d'outils contractuels ou fonciers de gestion environnementale. ➔ **Le projet ne prévoit pas d'aménagement sur les zones humides du site, cela préserve donc leur intégrité et leur biodiversité. Les haies du site seront également préservées.**
Orientation 1.3 : Éviter avant de réduire, puis compenser (séquence ERC) l'atteinte aux zones humides et aux milieux aquatiques afin de stopper leur disparition et leur dégradation	Disposition 1.3.1 : Mettre en œuvre la séquence ERC en vue de préserver la biodiversité liée aux milieux humides des altérations dans les projets d'aménagement	Les travaux et projets soumis à autorisation ou à déclaration au titre de la loi sur l'eau (article L.214-1 du Code de l'environnement), à autorisation ou à enregistrement au titre des installations classées pour l'environnement (article L 511-1 du Code de l'environnement), à autorisation environnementale unique, doivent être compatibles avec l'objectif de protection et de restauration des milieux aquatiques et des zones humides, ce qui implique une cartographie des zones humides dans leurs dossiers d'étude d'impact, d'étude d'incidence environnementale ou de document d'incidence afin d'éviter ces zones humides pour les préserver. Les maîtres d'ouvrages de projets (aménageurs, EPCI, établissement publics,…) veillent à mettre en œuvre la séquence ERC conformément à la doctrine nationale et à ses déclinaisons sectorielles, pour garantir l'absence de perte nette de biodiversité.
	Disposition 1.3.2 : Accompagner la mise en œuvre de la séquence ERC sur les compensations environnementales	Les maîtres d'ouvrages, porteurs de projets d'aménagement sont invités à collaborer avec les collectivités territoriales et leurs groupements, la CLE des SAGE et les acteurs locaux afin d'élaborer des mesures d'accompagnement permettant de garantir l'efficacité de la séquence ERC. ➔ **Le projet n'entraine aucun impact sur les zones humides au vu de l'application de la mesure d'évitement dès la phase chantier du projet. Aucune mesure d'accompagnement complémentaire n'est nécessaire.**
Orientation 2.4 : Aménager les bassins versants et les parcelles pour militer le transfert des pollutions diffuses	Dispositions 2.4.2 : Développer et maintenir les éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements	Le SDAGE prévoit que les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec les objectifs de développement et de maintien des éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements (arbres, haies, talus, boisements, mares,…) et permettent d'atteindre les objectifs quantitatifs et qualitatifs du SDAGE. Les collectivités territoriales sont donc invitées à établir des plans de gestion contractuels visant à pérenniser ces éléments. Il est recommandé que ces éléments fixes du paysage soient conservés ou strictement compensés lors des opérations d'aménagement foncier rural, les collectivités territoriales et leurs groupements compétents pouvant utilement s'appuyer sur les articles L.121-19 et L.123-8 du Code

		rural et de la pêche maritime. L'aménagement foncier doit faciliter la bonne répartition et le bon positionnement de ces éléments sur le territoire. ➔ **Le PLU de Sallenelles identifie et localise certaines haies en application des articles L151- 19 et L151-23 du Code de l'urbanisme. Le PLU précise que ces haies doivent être préservées et complétées pour conforter ou restaurer leurs fonctionnalités écologiques, hydrauliques et paysagères.** **Dans ce contexte, les haies qui sont identifiées sur le règlement graphique ne pourront être supprimées lors d'opérations d'aménagement, de construction ou d'urbanisation que si cela est nécessaire à l'élargissement d'une voie, à la création d'un accès ponctuel, à l'amélioration de la sécurité routière, ou à la réalisation d'un aménagement public ou d'intérêt collectif.** **Le projet intercepte certaines de ces haies protégées. Aucune de ces haies ne sera arrachées pour le projet, seule une haie sera élaguée.**
Orientation 3.2. Améliorer la collecte des eaux usées et la gestion du temps de pluie pour supprimer les rejets d'eaux usées non traitées dans le milieu	Dispositions 3.2.6 : Viser la gestion des eaux pluviales à la source dans les aménagements ou les travaux d'entretien du bâti	Avec cette disposition, le SDAGE invite les aménageurs à : · Prendre en compte la gestion des eaux pluviales dès le début de la conception du projet et tout au long de son exécution, en intégrant les compétences nécessaires en hydrologie et écologie dans l'équipe de conception · Concevoir des projets permettant de gérer les eaux pluviales au plus près de là où elles tombent en favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol (noues, bassins végétalisés à ciel ouvert, jardins de pluie,…) ou les toitures végétalisées et en considérant l'eau pluviale comme une ressource pour l'alimentation des espaces verts Pour ce faire, l'imperméabilisation des sols doit être limitée, les rejets en réseaux a minima pour des pluies courantes évités et les modalités de gestion intégrée des eaux pluviales envisagées pour le stockage et l'infiltration des eaux pluviales sur l'emprise du projet précisées ; · Vérifier que les travaux conduits sont réalisés dans le respect des objectifs de réduction des volumes d'eaux pluviales collectées ➔ **Le projet prévoit bien une gestion des eaux pluviales favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol (Mesure MR-05 et MR-14) et une végétalisation des toits. En effet, pour les parkings il prévoit une infiltration dans les fossés puis un écoulement vers la mare offrant une surface d'évapotranspiration. Les surfaces de parkings seront par ailleurs maintenues, leurs écoulements rejoignant les zones végétalisées attenantes (noues, fossés, …). Pour le bâtiment de la MNE il prévoit une désimperméabilisation du parvis l'entourant, une végétation du toit terrasse et un rejet des eaux pluviales restantes vers la mare. Le dimensionnement des dispositifs de gestion et de traitement des eaux pluviales a été anticipé dès la phase de conception du projet, conformément aux objectifs du SDAGE.**
Orientation 3.3. Adapter les rejets des systèmes d'assainissement à l'objectif de bon état des milieux	Disposition 3.3.1. Maintenir le niveau de performance du patrimoine d'assainissement existant	Le SDAGE demande aux collectivités de veiller au bon fonctionnement des systèmes d'assainissement, de suivre leur vieillissement, de tenir compte de l'évolution des charges de polluants et de favoriser une politique de maintien voire d'amélioration des performances de collecte, de traitement et de rejet. ➔ **Le projet prévoit un raccordement au système d'assainissement existant. Il a été vérifié que celui-ci est bien compatible avec les futurs usages de la MNE.**
Orientation 4.2. Limiter le ruissellement pour favoriser des territoires résilients		Le SDAGE rappelle que les ruissellements peuvent avoir des conséquences importantes pour les territoires (risques pour les populations, érosion des sols, coulées de boues, apports de polluant dans les milieux aquatiques… L'intensification des épisodes pluvieux liés au changement climatique renforce cet enjeu, ce qui impose d'agir pour limiter le ruissellement et favoriser l'infiltration de l'eau. Avec cette orientation, les collectivités territoriales et structures porteuses de programmes d'actions (SAGE, PAPI…) sont invitées à établir des diagnostics à l'échelle des bassins versants et à mettre en place des stratégies intégrées de prévention et de gestion de l'aléa ruissellement. ➔ **Le projet prévoit bien une gestion des eaux pluviales favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol (Mesure MR-05 et MR-14) et une végétalisation des toits. En effet, pour les parkings il prévoit une infiltration dans les fossés puis un écoulement vers la mare offrant une surface d'évapotranspiration. Les surfaces de parkings seront par ailleurs maintenues, leurs écoulements rejoignant les zones végétalisées attenantes (noues, fossés, …). Pour le bâtiment de la MNE il prévoit une désimperméabilisation du parvis l'entourant, une végétation du toit terrasse et un rejet des eaux pluviales restantes vers la mare. Le dimensionnement des dispositifs de gestion et de traitement des eaux pluviales a été anticipé dès la phase de conception du projet, conformément aux objectifs du SDAGE. L'utilisation des produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts sera également proscrite.** ➔ **Le maintien et la préservation des haies du site, notamment celles identifiés par le PLU participeront au ralentissement des écoulements et au maintien des fonctions hydrauliques et paysagères du site.**
Orientation 4.6. Assurer une gestion spécifique dans les zones de répartition des eaux	Disposition 4.6.4. Modalités de gestion des nappes et bassins du bathonien-bajocien	➔ **Le projet se situe au niveau de la nappe « Bathonien – Bajocien de la plaine de Caen et du Bessin » (HG308), classée en zone de répartition des eaux (ZRE)depuis 2009.** Dans ces zones de répartition des eaux, les volumes prélevables et leur répartition entre usages sont définis dans le cadre d'une concertation associant l'ensemble des acteurs du territoire par exemple sous la forme d'un PTGE. Dans l'attente de ces éléments, les services de l'État s'assurent que le volume total des prélèvements autorisés ne dépasse pas 55 millions de m^3 par an, dans l'objectif de préserver l'équilibre quantitatif ➔ **Le projet ne prévoit pas de prélèvement d'eau dans la nappe, il respecte donc la disposition 4.6.4.**
Orientation 5 : Promouvoir une gestion résiliente de la bande côtière face au changement climatique	Disposition 5.5.3 : Adopter une approche intégrée face au risque de submersion	Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Seine-Normandie fixe des objectifs visant à renforcer la prévention et la gestion intégrée des risques d'inondation et de submersion, tout en préservant la ressource en eau et les milieux naturels. L'objectif 2 du PGRI encourage à s'appuyer sur les services rendus par les milieux naturels fonctionnels. En zone littorale, il s'agit notamment de : · Protéger les milieux humides et les espaces jouant un rôle de régulation face aux risques d'inondation et de submersion ; · Recourir aux ouvrages de protection de manière raisonnée ; · Recenser, gérer durablement et restaurer les milieux naturels et espaces côtiers contribuant à réduire le risque de submersion marine. ➔ **Le projet de la MNE s'inscrit dans cette approche intégrée, en veillant à ne pas renforcer la vulnérabilité de la bande côtière et en préservant les milieux naturels du site. Conformément au PPR multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne, il veille aussi à la sécurité des usagers de la MNE en cas d'inondation en phase d'exploitation.**

8. DIRECTIVE EUROPEENNE INONDATION : STRATEGIE LOCALE DE GESTION DES RISQUES D'INONDATIONS (SLGRI) DES TERRITOIRES A RISQUE IMPORTANT D'INONDATION (TRI)

Comme évoqué dans le volet « État initial », le projet est situé dans le périmètre du Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) de Dives-Ouistreham, couvert par une Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI) approuvée en 2018. Celle-ci décline localement les objectifs du PGRI du bassin de Seine-Normandie, autour de quatre axes :

- Aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité ;
- Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages ;
- Améliorer la prévision des phénomènes hydrométéorologiques et se préparer à gérer la crise ;
- Mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque.

Le projet de restructuration et d'extension de la MNE s'inscrit dans les objectifs de la SLGRI du territoire :

- **Axe 1 : Aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité**

Le projet intègre dès sa conception les risques d'inondation et de submersion marine, en tenant compte des prescriptions du PPR multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne et des documents de planification existants. L'extension de la MNE et les voiries d'accès ont été pensées afin de limiter le risque de leur inondation. Des revêtements adaptés ou systèmes de drainage sont donc prévus pour prévenir ce risque.

- **Axe 2 : Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages**

Le projet ne recourt pas à des ouvrages de protection lourds mais s'appuie sur des solutions fondées sur la nature, conformément aux principes du PGRI et de la SLGRI. La gestion intégrée des eaux pluviales repose sur la désimperméabilisation du parvis, la végétalisation du site, favorise l'infiltration à la parcelle et le ralentissement des écoulements par les éléments paysagers et la conservation des fossés enherbés. Les zones humides seront aussi préservées en phase chantier et exploitation.

Ces choix contribuent à limiter l'aggravation des ruissellements et à préserver la capacité des sols et des zones humides à jouer leur rôle tampon en cas d'événement pluvieux intense.

- **Axe 3 : Améliorer la prévision des phénomènes hydrométéorologiques et se préparer à gérer la crise**

Le projet intègre une démarche de préparation à la gestion de crise. En cas d'inondation, une procédure d'alerte et d'évacuation sera prévue et intégrée au règlement de fonctionnement du site, incluant l'information claire et rapide des usagers. Cette procédure est intégrée au « plan de fermeture du site de la maison de la nature à Sallenelles », rédigé par le Département du Calvados. Cette organisation permet de garantir la sécurité des personnes présentes et de réduire les délais d'intervention en cas d'événement majeur.

En complément, le projet prévoit une action de sensibilisation des visiteurs à la vulnérabilité du territoire face aux risques d'inondation. Cette démarche, incluant une signalétique relative aux risques d'inondation et aux bons comportements à adopter, renforcera la culture du risque. Elle contribuera ainsi à une meilleure anticipation des crises, en donnant au public les connaissances nécessaires pour réagir de manière appropriée.

- **Axe 4 : Mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque**

En tant que lieu d'accueil du public et de sensibilisation environnementale, la MNE constitue un vecteur direct de développement de la culture du risque, auprès des groupes scolaires et des visiteurs.

L'intégration des enjeux d'adaptation aux risques d'inondation, de protection des zones humides et de gestion intégrée de l'eau renforce cette culture du risque. De plus, le projet a été conçu en cohérence avec les documents de planification liés aux risques d'inondation, comme le SDAGE ou le PPR multi-risques de la Basse Vallée de l'Orne, ce qui garantit une gouvernance intégrée et partagée des enjeux de prévention des inondations.

9. LE SAGE ORNE AVAL – SEULLES

Le projet se situe dans le bassin de l'Orne aval et Seulles. À ce titre, il est soumis aux prescriptions du SAGE Orne Aval - Seulles.

Pour rappel, le SAGE Orne Aval – Seulles s'oriente autour des enjeux suivants :

- Enjeu 1 : Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable
- Enjeu 2 : Sécuriser l'alimentation en eau potable
- Enjeu 3 : Préserver les usages des eaux côtières et estuariennes
- Enjeu 4 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques et préserver le patrimoine des milieux aquatiques
- Enjeu 5 : Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage
- Enjeu 6 : Limiter l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale de bassin
- Enjeu 7 : Développer la gestion intégrée des espaces littoraux
- Enjeu 8 : Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles pour maintenir les activités économiques
- Enjeu 9 : Limiter les risques sanitaires pour les activités de loisirs

Ainsi, le projet répond aux différents objectifs du SAGE :

- **Enjeu 1, 2 et 8: Préserver la qualité des eaux et sécuriser l'alimentation en eau potable**

Le projet ne prévoit aucun prélèvement d'eau dans la nappe souterraine, ce qui garantit la préservation des volumes disponibles et la non-dégradation des ressources en eau.

La gestion des eaux pluviales sur l'emprise du site, reposant au maximum sur l'infiltration à la parcelle, avec la désimperméabilisation du parvis, la végétalisation et le maintien des espaces verts et des fossés, contribue également à limiter les apports de polluants vers les milieux aquatiques, réduisant ainsi les risques d'eutrophisation et participant à la protection de la qualité sanitaire des zones littorales et estuariennes. En phase chantier, plusieurs précautions seront également prises afin de ne pas polluer les eaux souterraines et de surface (aire étanche de manipulation, gestion des déchets polluants, dispositif d'assainissement provisoire des eaux…).

- **Enjeu 3 et 4 : Préserver les usages des eaux estuariennes et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques**

Les mesures de gestion des eaux pluviales, de végétalisation du site, combinées au maintien et à la préservation des haies et des zones humides identifiées, permettent de conserver la fonctionnalité écologique et hydraulique des écosystèmes aquatiques et des zones humides. L'entretien durable des espaces naturels, l'usage limité de produits phytosanitaires et l'infiltration naturelle des eaux contribuent à la continuité écologique et au patrimoine biologique local.

- **Enjeu 5 et 6 : Gérer les débits et limiter l'exposition aux inondations**

Le projet intègre une approche de gestion du risque d'inondation par :

- **Ruissellement** : infiltration des eaux pluviales à la source, utilisation des fossés enherbés pour acheminer les excédents, préservation des éléments fixes du paysage (haies, talus).
- **Submersion marine** : installation de systèmes drainants dans les bâtiments, procédure d'alerte inondation en phase d'exploitation

Ces mesures participent à la maîtrise de l'aléa et à la réduction de la vulnérabilité des usagers et des biens.

Les enjeux 7 et 9 ne concernent pas le projet.

Partie 7 – Description de l'évolution probable de l'environnement en cas d'absence de mise en œuvre du projet

1. DESCRIPTION DE L'EVOLUTION DU SITE EN CAS D'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Conformément à l'article R122-5 du code de l'environnement, cette partie présente l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet. Cette analyse se base sur « un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles », conformément à l'alinéa 3 de l'art. R122-5.

1.1. Évolution probable du climat en l'absence de mise œuvre du projet

L'évolution du climat est un facteur à considérer à l'échelle planétaire. L'augmentation constatée de la température à l'échelle mondiale engendre des répercussions en termes météorologiques. Il est difficile de savoir comment le climat évoluera ces prochaines années. Néanmoins, ces phénomènes s'effectuent sur de larges échelles de temps, plusieurs centaines à milliers d'années dans le cadre de processus naturels complexes.

1.2. Évolution probable du relief en l'absence de mise en œuvre du projet

Les reliefs sont des formations résultantes de plusieurs milliers d'années d'évolution des couches rocheuses de la surface terrestre. Ils sont liés à la tectonique des plaques, à l'érosion, aux mouvements de terrain... L'évolution du relief résulte ainsi de plusieurs milliers d'années de phénomènes naturels complexes. Le relief ne devrait pas évoluer (hors intervention anthropique) ces prochaines années.

1.3. Évolution probable de la géologie en l'absence de la mise en œuvre du projet

La formation du sous-sol est le résultat de plusieurs milliers d'années d'évolution naturelle. Le sous-sol au niveau de la zone d'étude ne devrait pas évoluer ces prochaines années.

1.4. Évolution probable de l'hydrogéologie en l'absence de la mise en œuvre du projet

Au même titre que les formations rocheuses, la ressource en eau est le résultat de milliers d'années d'évolution. Pour autant, la ressource en eau souterraine est très sensible aux activités humaines. Les eaux souterraines sont ainsi exploitées (puits, captage AEP, activités industrielles...) et parfois polluées. Cette vulnérabilité a engendré le besoin de surveiller et de protéger ces eaux.

En l'absence du projet, la situation du site à l'état initial ne devrait pas évoluer.

1.5. Évolution probable de l'hydrologie en l'absence de la mise en œuvre du projet

Le réseau hydrographique est un ensemble complexe lié à l'interaction entre l'eau et la terre (topographie). Ce réseau est le résultat de milliers d'années d'évolution naturelle. Il existe une forte interaction entre les eaux superficielles et les eaux souterraines. Comme les eaux souterraines, les eaux superficielles sont très sensibles aux activités humaines.

En l'absence de projet, les caractéristiques des eaux souterraines et superficielles devraient rester globalement stables, sans modification des cours d'eau ou du drainage naturel. Cependant, le contexte climatique actuel laisse présager une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes, notamment des épisodes de fortes pluies. Sans interventions spécifiques de désimperméabilisation et de gestion des eaux pluviales, ces événements pourraient accentuer le ruissellement, augmenter le risque d'inondation locale et favoriser l'érosion des sols.

1.6. Évolution probable du milieu naturel en l'absence de la mise en œuvre du projet

En l'absence du projet, le milieu naturel resterait comme présenté dans l'état initial du diagnostic des habitats et des inventaires faune et flore.

1.7. Évolution probable du paysage et du patrimoine en l'absence de la mise en œuvre du projet

En l'absence du projet, le paysage local et le patrimoine ne devraient pas évoluer. Le site resterait donc marqué par les problématiques paysagères et patrimoniales observées à ce jour.

Concernant le patrimoine, l'ensemble architectural du site est aujourd'hui très hétérogène. En effet, le pavillon de chasse historique, considéré comme un élément majeur du patrimoine de la commune de Sallenelles, est aujourd'hui en partie masqué par l'extension réalisée en 2006. Cette extension rompt la cohérence architecturale et s'éloigne du style néo-normand d'origine.

Aussi, en 2006, le revêtement de sol poreux de l'époque a été remplacé par un dallage béton imperméable, qui est en rupture avec l'esprit naturel du site. Peu cohérente avec son environnement, cette dalle est encore aujourd'hui pauvre en usages car difficile à aménager.

Sur le plan paysager, la construction de l'extension en 2006 a fortement dégradé les vues panoramiques du site. En effet, la construction d'une liaison entre les deux bâtiments existants a créé un changement radical du paysage : la transparence entre l'estuaire au Nord et l'arrière-bocage au Sud a disparu. Cette obstruction visuelle s'est également accentuée au fil des années, avec l'implantation incohérente de masses arborées et arbustives, parfois incohérentes dans leur disposition. Bien qu'écologiquement intéressants, ces écrans végétaux participent à une fermeture paysagère qui a amoindrit la relation visuelle entre la MNE et son environnement naturel direct. Le paysage, autrefois morcelé et lisible, tend aujourd'hui vers une homogénéisation des structures végétales et une perte de la lisibilité paysagère des grands ensembles que forme le marais, l'estuaire, et les coteaux.

En l'absence du projet, le paysage resterait donc dénaturé, marqué par des vues obstruées et une perte des relations visuelles entre la Maison de la Nature et son environnement remarquable. De la même manière, le patrimoine bâti demeurerait affaibli par des extensions mal intégrées, qui ne reflètent ni l'identité architecturale du pavillon de chasse ni celle de la commune de Sallenelles.

1.8. Évolution probable du tourisme et des loisirs en l'absence de la mise en œuvre du projet

En l'absence d'évolution, la Maison de la Nature et de l'Estuaire resterait un centre d'interprétation consacré à la découverte de l'estuaire de l'Orne. Elle continuerait d'accueillir un public varié, grâce à ses expositions temporaires, ses sorties nature et ses animations pédagogiques pour les groupes scolaires. Toutefois, la muséographie actuelle, conçue au début des années 2000, pourrait prochainement montrer des signes de vieillissement. Sans renouvellement, elle risquerait de perdre en attractivité et de séduire moins durablement les visiteurs, en particulier les nouveaux publics.

Le nombre de visiteurs annuels de la Maison de la Nature et de l'Estuaire sans projet pourrait ainsi stagner, voire diminuer légèrement à moyen terme, malgré la fréquentation régulière de l'estuaire de l'Orne liée à la présence de la Vélomaritime et à la richesse écologique du site. L'offre actuelle, bien que pertinente et accompagnée du cadre

naturel autour de la MNE (estuaire, circuits de randonnée…), resterait limitée et pourrait peiner à capter une part plus importante du flux touristique qui traverse l'estuaire.

Ainsi, sans intervention, l'offre touristique et pédagogique de la MNE resterait stable, mais avec un risque de perte progressive d'attractivité face aux nouvelles attentes des visiteurs.

1.9. Évolution probable du milieu humain en l'absence de la mise en œuvre du projet

En l'absence de mise en œuvre du projet, la commune de Sallenelles poursuivrait son évolution démographique actuelle, caractérisée par une population globalement stable autour de 290 habitants, comme cela a été le cas au cours des deux dernières décennies (+/- 10 habitants). Cette population tendrait aussi à vieillir. En effet, l'absence d'un projet qui vise à renforcer l'attractivité touristique et potentiellement séduire de nouvelles familles à s'installer à Sallenelles, limiterait les opportunités de renouvellement démographique. Elle priverait également la commune de quelques potentielles opportunités économiques, certes locales, mais qui auraient malgré tout représenté un élan de dynamisme à l'échelle du village.

1.10. Évolution probable des risques naturels et technologiques en l'absence de la mise en œuvre du projet

Les risques technologiques resteraient les mêmes qu'à l'état initial du projet. A plus long terme, avec les effets du réchauffement climatique, les risques naturels pourraient s'intensifier.

1.11. Évolution probable de l'offre de transport en l'absence de la mise en œuvre du projet

En l'absence de projet, l'offre de transport et la circulation autour de la Maison de la Nature resteraient identiques à la situation actuelle. La Vélomaritime, le long de l'estuaire, assurerait toujours une part d'accès à la MNE, mais sans évolution particulière, ni amélioration des conditions d'accueil des cyclistes.

La fréquentation touristique et scolaire demeurerait globalement stable, sans générer d'augmentation notable de trafic routier ou de besoins supplémentaires en stationnement. Dans ce contexte, aucune évolution significative de l'offre de transport n'est à prévoir, et le site resterait dépendant de l'organisation actuelle, essentiellement tournée vers les transports individuels et un accès limité en transports collectifs.

1.12. Évolution probable de la qualité de l'air en l'absence de la mise en œuvre du projet

En l'absence du projet, la qualité de l'air sur le site ne connaîtrait pas de modification notable. Le secteur, à dominante naturelle et faiblement urbanisé, ne présente pas de sources d'émissions significatives autres que la fréquentation du site et le fonctionnement des bâtiments existants.

Toutefois, sur le plan énergétique, les consommations actuelles de la MNE sont supérieures à celles attendues avec le projet. En effet, le projet permettrait de réduire l'empreinte carbone en phase d'exploitation d'environ -1,05 tonne équivalent CO_2 par an. Sans intervention, les bâtiments actuels continueraient donc à générer des émissions plus importantes, susceptibles de croître légèrement à moyen terme avec l'intensité d'usage et le vieillissement des équipements.

1.13. Évolution probable de l'ambiance sonore en l'absence de la mise en œuvre du projet

Aucune évolution significative de l'ambiance du site n'est attendue en cas d'absence du projet.

Partie 8 – Évaluation d'incidences Natura 2 000

Les incidences sur les espèces communautaires et sur les sites Natura 2000 peuvent être de plusieurs ordres. Nous devons donc évaluer si le projet :

- Peut retarder ou interrompre la progression des objectifs de conservation ;
- Peut déranger les facteurs qui permettent le maintien du site dans des conditions favorables ;
- Interfère avec l'équilibre, la distribution et la densité des espèces clés ;
- Peut changer les éléments de définition vitaux qui définissent la manière dont le site fonctionne en tant qu'écosystème ;
- Peut changer la dynamique des relations (sol/eau, plantes/animaux…) ;
- Interfère avec les changements naturels prédits ou attendus sur le site ;
- Réduit la surface d'habitats clés ;
- Réduit la population d'espèces clés ;
- Réduit la diversité du site ;
- Change l'équilibre entre les espèces ;
- Engendre des dérangements qui pourront affecter la taille des populations, leur densité ;
- Entraine une fragmentation des habitats, des populations ;
- Entraine des pertes ou une réduction d'éléments clés.

Après analyse de tous ces points, nous concluons si le projet à une incidence potentielle notable ou non sur chaque population d'espèces et sur le site Natura 2000 considéré.

Les terrains du projet de restructuration de la MNE se situent entièrement dans le périmètre de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR2510059 "Estuaire de l'Orne", d'une surface de près de 950 ha.

La description de ce site se trouve dans la version officielle du FSD (Formulaire Standard de Données) transmise par la France à la commission européenne et consultable sur le site de l'INPN/MNHN. Le FSD de ce site Natura 2000 est annexé à ce rapport

À noter que le DOCOB disponible est également consulté dans le cadre de l'étude et sera une base de travail pour l'analyse des incidences du projet sur le réseau Natura 2000.

1.1. Présentation détaillée de la ZPS

D'une superficie de 859 ha, la zone Natura 2000 identifiée « Estuaire de l'Orne » est classée comme ZPS depuis le 18 janvier 2005.

1.1.1. Caractéristiques du site

Pour rappel, le site est reconnu pour sa diversité de milieux, notamment littoraux, avec :

- Rivières et estuaires soumis à la marée, vasières et bancs de sable ;
- Dunes, plages de sables ;
- Prairies semi-naturelles humides

1.1.2. Qualité et importance

Sur le plan **avifaunistique**, l'estuaire est particulièrement important :

- Il accueille chaque hiver entre **1 400 huîtriers pies et 800 à 2 000 bécasseaux variables**, avec densités parmi les plus élevées de la Manche (510 oiseaux/100 ha).
- Certains secteurs comme le **Gros Banc**, la **plage de Merville** ou **Riva Bella** concentrent jusqu'à 33 % d'espèces inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux.

1.1.3. Pressions et menaces

D'après le **Formulaire Standard de Données du site Natura 2000 (FSD)**, les pressions recensées sur la zone figurent parmi les suivantes, bien que leur **intensité et leur influence** ne soient pas toujours précisément quantifiées :

- **Chasse** et **intrusions humaines** (tourisme, promenades sensibles notamment autour des bancs de sable) ;
- **Sports nautiques**, qui peuvent entraîner le dérangement d'espèces d'oiseaux sensibles telles que les limicoles ;
- **Élevage extensif** et **habitations dispersées**, notamment en zones arrière-littorales, impactant la qualité des habitats.

Le **Conservatoire du littoral** souligne aussi plusieurs pressions contextuelles :

- **Fort tourisme et fréquentation** touristique, du fait de la proximité de Caen (260 000 habitants) et des plages de Merville-Franceville, entraînant des dérangements des oiseaux, particulièrement en nidification.
- **Chasse au gibier d'eau**, parfois organisée dans des gabions alimentés en eau, y compris en saison sèche malgré des restrictions hydriques, ce qui est controversé et potentiellement perturbant pour les populations d'oiseaux aquatiques.

1.1.4. Vulnérabilité

Le DOCOB (Document d'Objectifs) indique plusieurs menaces identifiées localement et à l'échelle régionale :

- **Dérangements liés à l'accueil du public**, y compris la fréquentation des bancs de sable et des zones sensibles (aires de repos ou de nidification) ;
- **Espèces invasives** (rougeau du Japon, ragondin, corneille noire) qui altèrent la biodiversité locale ;
- **Problématiques hydrauliques** : changements de niveaux d'eau, suppression ou aménagement d'ouvrages perturbant la dynamique estuarienne, affects fish migration ou zones humides ;
- **Pollutions diffuses** et **eutrophisation**, notamment par ruissellements agricoles ou salins ;
- **Succession végétale** dans les milieux ouverts (estran ou dunes), menaçant les habitats de limicoles et plantes halophiles.

1.1.5. Espèces communautaires ayant permis la désignation du site

Ce site est connu pour accueillir 28 espèces d'oiseaux visées à l'article 4 de la directive Oiseaux 2009/147/CE. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Espèces communautaires ayant permis la désignation du site

Nom latin	Nom vernaculaire
Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran
Egretta garzetta	Aigrette garzette
Ardea purpurea	Héron pourpré
Platalea leucorodia	Spatule blanche
Cygnus cygnus	Cygne chanteur
Branta leucopsis	Barnache nonnette
Pernis apivorus	Bondrée apivore
Circus aeruginosus	Busard des roseaux
Circus cyaneus	Busard Saint-Martin
Circus pygargus	Busard cendré
Pandion haliaetus	Balbuzard pêcheur
Grus grus	Grue cendrée
Haematopus ostralegus	Huitrier pie
Himantopus himantopus	Echasse blanche
Recurvirostra avosetta	Avocette élégante
Burhinus oedicnemus	Oedicnème criard
Pluvialis apricaria	Pluvier doré
Tringa glareola	Chevalier sylvain
Sterna dougallii	Sterne de Dougall
Sterna hirundo	Sterne pierregarin
Sterna paradisaea	Sterne arctique
Chlidonias niger	Guifette noire
Asio flammeus	Hibou des marais
Alcedo atthis	Martin-pêcheur d'Europe
Sylvia undata	Fauvette pitchou
Hydrobates leucorhous	Océanite cul-blanc
Calidris pugnax	Combattant varié
Thalasseus sandvicensis	Sterne caugek
Sternula albifrons	Sterne naine

1.2. Évaluation des incidences sur le site Natura 2000

1.2.1. Évaluation des incidences sur les espèces de l'annexe I de la Directive Oiseaux

Parmi les espèces mentionnées précédemment, aucune ne niche dans le périmètre du futur chantier de la MNE. Seule l'Aigrette garzette fréquente la zone, un petit dortoir ayant été localisé en bord d'étang. Toutefois les travaux n'impacteront pas la bande boisée abritant ce petit dortoir, ainsi aucune perte d'habitats n'est à souligner. Par ailleurs les travaux se déroulant en journée et en-dehors de la bande boisée, aucun risque de destruction/perturbation d'individus n'est attendu.

Ainsi, aucune incidence significative n'est à prévoir pour les espèces ayant permis la désignation du site Natura 2000.

1.2.2. Évaluation des incidences sur les objectifs de gestion et de conservation définis dans le DOCOB.

Vis-à-vis du DOCOB, le projet de restructuration de la MNE, n'engendre pas d'incidence significative vis-à-vis de ses objectifs à savoir :

- Préserver la biodiversité du site, notamment en lien avec les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire
- Maintenir la fonctionnalité, l'intégrité et la cohérence de l'ensemble de l'estuaire, en s'assurant notamment du maintien d'une quiétude du site pour les oiseaux d'eau. Bien que le projet engendre une augmentation du nombre de visiteurs et par conséquent de l'ambiance sonore aux alentours de la MNE, cette incidence reste assez limitée, notamment vis-à-vis de l'avifaune des milieux humides qui ne se trouve pas aux abords directs de la MNE, mais dans des zones de quiétude plus lointaines. De plus, concernant l'Aigrette garzette, la fréquentation du site par le public étant très largement diurne, le dortoir ne sera donc pas impacté par une éventuelle hausse de la fréquentation.

Ainsi, aucune incidence significative n'est à souligner vis-à-vis des objectifs du DOCOB.

Bien qu'aucune incidence significative ne soit relevée, les mesures d'évitement et de réduction proposées au volet 2, chapitre 2.4.3 Mesures, permettront de limiter les incidences du projet sur le réseau Natura 2000.

Partie 9 – Moyen de suivi, d'accompagnement et de surveillance

1. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

En complément des mesures d'évitement et de réduction mise en œuvre dans le cadre de la démarche ERC, des mesures d'accompagnement peuvent être proposées. Celles-ci pourraient renforcer la pertinence des mesures ER, leur efficacité et permettraient une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux du projet.

Ces mesures ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire, elles correspondent à une action volontaire du maitre d'ouvrage. Elles ne substituent pas aux mesures d'évitement, de réduction ou de compensation et ne peuvent à elles seules compenser un impact résiduel.

Dans le cadre du projet, 4 mesures d'accompagnement sont proposées.

1.1. Phasage, planning et organisation des travaux

En complément des mesures d'évitementME-01 « Travaux en dehors des périodes de nappe haute évitant un rabattement de nappe et un rejet d'eaux d'exhaures », ME-02 « Adaptation des périodes de travaux pour limiter les impacts sur la faune et la flore » et des mesures de réduction MR-01 « Mise en pratique de mesures de prévention standard des pollutions lors des travaux » et MR-02 « Signalisation, balisage et clôture de la zone de chantier », quelques mesures d'accompagnement peuvent être proposées pour assurer le bon déroulement du chantier.

1.1.1. Aménagement environnemental de chantier

La bonne tenue du chantier repose sur une organisation intégrant les enjeux environnementaux dès la phase de consultation. Le Maître d'Ouvrage s'engage à mettre en œuvre un dispositif d'aménagement environnemental du chantier :

MA-01		**Mise en place d'un management environnemental de chantier**		
Code du CGDD	**A6.1a**	**Organisation administrative du chantier**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Faire appliquer la bonne tenue du chantier Vérifier la bonne mise en place des mesures de réduction lors du chantier		
Phase		Chantier		
Localisation		Ensemble du chantier		
Modalités de mise en œuvre		La prise en compte de l'environnement dans les marchés de chantier dépend de la typologie des chantiers d'une part et du contexte environnemental d'autre part. Placer un marché de chantier en assurance environnement consiste à mettre en place un dispositif de management environnemental couvrant toutes les étapes du cycle de vie du chantier et est plus engageant vis-à-vis des acteurs. Trois documents peuvent être mis en place : · La **Notice de Respect de l'Environnement**, qui définit les exigences du donneur d'ordre en matière de réduction des impacts et de maîtrise du risque environnemental sur le chantier. Cette notice doit être rédigée pour prendre en compte les enjeux spécifiques aux chantiers concernés : La MOA est responsable de l'élaboration de la Notice de Respect de l'Environnement. Elle repose sur une analyse des risques environnementaux propres à un chantier en fonction de la zone et de la nature des chantiers prévus. Elle fixe les attentes et les préconisations de la MOA pour la maîtrise de ces risques. Elle définit en outre les éléments du management environnemental qui devra être mis en œuvre par l'entreprise (Organisation structurelle – SOPAE et plan assurance environnement – PAE). Elle est enrichie de prescriptions particulières qui répondent à des études préalables et portent notamment sur la protection et la non-atteinte à la biodiversité, à la préservation de la ressource en eau, au dialogue avec le territoire, ou encore à la gestion des déchets et produits chimiques. · Le **Schéma Organisationnel du Plan Assurance Environnement (SOPAE)**, dans lequel l'entreprise décrit l'organisation qu'elle propose de mettre en place pour répondre aux exigences (phase consultation) : Le Schéma Organisationnel du Plan Assurance Environnement est un document à exiger en phase de consultation dans lequel le candidat définit les mesures d'organisation et de contrôle qu'il propose pour atteindre les objectifs fixés par la MOA. Il fait partie des éléments à communiquer au moment de la remise des offres. Le SOPAE doit être évalué lors de l'analyse technique des offres par la MOE et faire l'objet d'une notation pour attribution du marché. · Le **Plan Assurance Environnement (PAE)**, qui détaille les mesures opérationnelles que l'entreprise s'engage à mettre en œuvre (phase exécution du marché) : Le Plan d'Assurance Environnement est un document contractuel qui est rédigé par le titulaire du marché lors de la phase de préparation du chantier. Il est rédigé sur la base du SOPAE et décrit les mesures opérationnelles que l'entreprise s'engage à mettre en place pour maîtriser les impacts environnementaux liés à son intervention sur le chantier. Il s'impose à toutes les entreprises intervenantes, co-traitantes et sous-traitantes. Par ailleurs : ○ Son acceptation par la MOE conditionne le début de la phase chantier ; ○ Un plan de contrôle y est intégré (fiches contrôle, fiches de non-conformité, points critiques, points d'arrêts…) ; ○ Il peut être amené à évoluer tout au long du chantier. Le Maître d'Ouvrage s'engage également dans la mise en place d'une charte de chantier à faible impact environnemental qui pourrait reprendre les principes de chantiers propres. Il est donc aussi prévu une mission de suivi de cette charte par la maîtrise d'œuvre avec les entreprises. Tout au long de la phase chantier, un écologue suivra la mise en place des mesures ERC en lien avec le milieu naturel.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

1.1.2. Organisation de la sécurité et de la circulation du chantier

Un plan de circulation peut être élaboré, en complément de la mesure MR-02 qui prévoit la signalisation, le balisage et la clôture de la zone de chantier pour assurer la sécurité du chantier et de ses alentours.

MA-02		**Mise en place d'un plan de circulation**		
Code du CGDD	**A6.1a**	**Organisation administrative du chantier**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Organiser les déplacements sur le chantier pour limiter les risques d'accident et améliorer la logistique du chantier		
Phase		Chantier		
Localisation		Ensemble du chantier		
Modalités de mise en œuvre		Lors de la préparation du chantier, les modalités d'organisation seront déterminées et un plan de circulation avec visualisation des différentes zones identifiées sera élaboré : · Accès au chantier, · Stationnement des véhicules des intervenants et des engins de chantier, · Base vie, · Aire de livraison et stockage de matériel, · Aire de manœuvre et zone de circulation, · Aire de tri et stockage des déchets. Ce plan sera transmis à toutes les entreprises intervenant sur le chantier et sera mis à jour si nécessaire.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

1.1.3. Sensibilisation et communication

Le bon déroulement du chantier repose également sur une politique de sensibilisation environnementale, de formation à la sécurité et de communication claire des avancements du chantier. Cela concerne aussi bien le personnel du chantier que les usagers de la MNE.

1.1.3.1. *L'information aux riverains et aux visiteurs de la MNE*

Les riverains et les visiteurs de la MNE et de l'estuaire seront informés du commencement des chantiers par le biais d'outils.

MA-03		**Communications aux riverains et visiteurs de la MNE**		
Code du CGDD	**A6.1a**	**Organisation administrative du chantier**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Assurer la communication de l'avancée des travaux au grand public		
Phase		Avant le démarrage du chantier et pendant le chantier		
Localisation		Ensemble du chantier		
Modalités de mise en œuvre		Communication à travers : · Des supports papier (dépliants, lettres aux riverains…) ; · Des panneaux de signalisation et d'information du chantier ; · Un panneau d'interdiction du chantier au public sera visible à l'entrée ; · Des réunions publiques d'information … Cette démarche permettra ainsi d'évoquer les points suivants : · Périmètre concerné par le chantier ; · Coupure de voirie ou de cheminements piétons et déviations mises en place (dates et itinéraires) ; · Coupures éventuelles d'eau et d'électricité.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

1.1.3.2. *Sensibilisation et formation du personnel de chantier*

Une sensibilisation aux enjeux environnementaux du site sera assurée pour l'ensemble du personnel intervenant. Cette sensibilisation sera mise en œuvre avant le démarrage du chantier, et renforcée régulièrement tout au long du chantier.

MA-04		**Sensibilisation du personnel du chantier**		
Code du CGDD	**A6.1a**	**Organisation administrative du chantier**		
Thématique environnementale		**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs		Assurer la communication des bons gestes à tout le personnel du chantier		
Phase		Avant le démarrage du chantier et pendant le chantier		
Localisation		Ensemble du chantier		
Modalités de mise en œuvre		· Formation initiale du personnel à la charte environnementale, aux bonnes pratiques et aux gestes de prévention et aux procédures de signalement · Assurer une connaissance des enjeux écologiques du site : zones humides à proximité, espèces protégées (oiseaux, chiroptères…), précautions à prendre vis-à-vis de la faune et de la flore locale. · Transmettre les bons gestes et comportements à adopter en matière de gestion des déchets, de prévention des pollutions accidentelles (utilisation de kits antipollution, respect des zones étanches, etc.). · Expliquer les consignes de sécurité générales et spécifiques au site, notamment la circulation des engins, les zones interdites d'accès, et les points d'arrêt en cas d'évènements inattendus. · Communiquer les informations liées aux procédures de la Notice de Respect de l'Environnement (NRE), du Plan Assurance Environnement (PAE), du Schéma Organisationnel du Plan Assurance Environnement (SOPAE) et aux engagements environnementaux retenus. Des supports de formation adaptés seront utilisés (présentations, panneaux explicatifs, livret chantier), et une traçabilité des formations sera assurée par la maîtrise d'œuvre.		
Coût estimé de la mesure		Intégré au projet		

1.2. Milieu naturel

Pour le milieu naturel, les mesures d'accompagnement regroupent principalement des actions de sensibilisation, de suivi, de connaissance ou d'aménagements favorables à la biodiversité. Leur plus-value écologique n'est pas mesurée, mais elles jouent un rôle complémentaire important aux mesures ERC.

Dans ce cadre, et en complément des mesures d'évitement et de réduction présentées dans la partie relative au milieu naturel, une mesure d'accompagnement visant à favoriser l'accueil de la faune locale sur le site est proposée, avec l'installation de pierriers.

MA-05	**Installation de pierriers pour la faune sauvage**		
Code du CGDD **A7.a**	**Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises**		
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs	Favoriser l'accueil de la faune sauvage par la création de micro-habitats		
Phase	Exploitation		
Localisation	Espaces verts du site		
Modalités de mise en œuvre	Un pierrier correspond à un amas de pierres, exposé au sud utilisé par l'herpétofaune (reptiles et amphibiens), les insectes ou encore les oiseaux. Ces micro-habitats remplissement plusieurs fonctions : ils peuvent servir d'abris, de lieux de reproduction, de garde-manger ou encore de zone de thermorégulation pour la faune sauvage. Ils permettent aussi de connecter les éléments du paysage. Ces pierriers pourront être implantés dans les espaces verts du site, et plus précisément dans les zones ensoleillées. Il est aussi nécessaire de veiller à ce que ces aménagements soient éloignés et non accessibles au public. Ils pourront être composés de blocs de pierres de différents diamètres, et disposés de manière à créer des cavités. Ils peuvent aussi être complétés ou remplacés par des tas de bois. A titre indicatif, des surfaces de 1 à 2m² par pierrier sont recommandé. Afin de limiter le besoin de matériaux, les déblais pierreux des travaux pourront être utilisé et valorisés pour la création de ces pierriers.  *Figure 7 : Exemple de pierriers (Source : etceeterra)*		
Coût estimé de la mesure	Intégré au projet		

2. MESURES DE SUIVI

En complément des mesures d'évitement, de réduction et des mesures d'accompagnement, la mise en place de mesures de suivi permet de vérifier la bonne mise en œuvre et l'efficacité des dispositions environnementales prévues dans le cadre du projet.

Les mesures de suivi ont pour objectif de contrôler le respect des engagements environnementaux du maître d'ouvrage, d'identifier d'éventuelles difficultés de mise en œuvre et, si nécessaire, de proposer des ajustements afin de garantir l'atteinte des objectifs fixés. Ces suivis peuvent intervenir en phase chantier ou en phase d'exploitation.

2.1. En phase chantier

MS-01	**Suivi de chantier**		
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs	Suivre le chantier pour s'assurer du bon accomplissement de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction		
Phase	Chantier		
Localisation	Ensemble du site		
Modalités de mise en œuvre	Aujourd'hui, dans toute étude de projet, il est essentiel de mettre en place des suivis appropriés au projet concerné. Un suivi par un écologue consiste en une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage, de surveillance, et de contrôle dès le début du chantier au niveau des secteurs étudiés. Il est important qu'un suivi de chantier soit réalisé pour s'assurer du bon accomplissement de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction. Le passage de l'écologue avant le début du chantier permettra également de constater l'absence ou la présence d'espèces protégées sur le site, ainsi que sur les itinéraires privilégies par les engins. L'objectif principal sera d'apporter un soutien technique pour la réalisation des mesures d'évitement et de réduction afin que les objectifs soient respectés. En particulier, un écologue devra accompagner le balisage emprises chantier, le balisage des éléments à enjeux, vérifier le respect des périodes de sensibilité, faire un bilan avant/après travaux, vérifier la bonne implantation du dispositif anti-retour des Chiroptères, etc. Le maître d'ouvrage s'engage à interrompre à tout moment les travaux à la demande de l'écologue s'il s'avérait que des espèces protégées soit détectées sur la zone afin de mettre en place un plan de sauvetage rapide et adapté. Ce suivi de chantier devra faire l'objet d'un ou plusieurs compte-rendu détaillé, envoyé aux services de l'état en fin de chantier (ou lors des phases principales si besoin). Dans le cas présent, un suivi de chantier sera réalisé pour chaque phase de travaux. Un suivi correspond au minimum à : · 2 passages lors de l'installation du chantier ; · 2 passages au cours des travaux ; · Un passage à la fin des travaux.		
Coût estimé de la mesure	Un passage et son compte-rendu correspondent à 0,75 jour, soit 510 € HT. Avec un total de 5 passages, le coût du suivi de chantier par un écologue s'élève à 2 550 € HT.		

2.2. En phase d'exploitation

MS-02	**Suivi en phase d'exploitation**		
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	**Paysage**	**Air/Bruit**
Objectifs	Suivre l'efficacité des mesures entreprises en phase d'exploitation		
Phase	Phase d'exploitation		
Localisation	Ensemble du site		
Modalités de mise en œuvre	Les suivis d'exploitation sont essentiels pour évaluer l'efficacité des mesures entreprises mais aussi l'adaptation des groupes faunistiques et floristiques au site. L'évaluation se base généralement sur la présence ou l'absence d'espèces contactées par le passé ainsi que par la colonisation des milieux remaniés ou perturbés. Toutefois, certaines problématiques peuvent être mises en avant, au cas par cas, selon les projets. Dans le cadre du présent projet, nous recommandons de suivre les éléments suivants : · Les nichoirs à Hirondelles : avec la réalisation d'1 passage diurne durant la première décade de Juin (période durant laquelle les jeunes sont nourris). · Les gîtes à Chiroptères : avec la réalisation d'1 passage diurne en Juin (mutualisé avec le passage pour les nichoirs à Hirondelle) et 1 passage diurne ou nocturne fin Septembre. Ce suivi sera à effectuer les 2 premières années suivant la pose des gîtes/nichoirs (année N et N+1), puis en N+3 et N+5, soit 4 années de suivi.		
Coût estimé de la mesure	Le suivi de ces mesures et le rapport annuel associé correspondent à un coût de 1 020 € HT. Le suivi sur 4 années équivaut donc à un coût total de 4 080 € HT.		

3. ESTIMATION DES DEPENSES DES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE

Tableau 5 : Synthèse de l'estimation des dépenses des mesures d'insertion environnementale

Mesure	Phase concernée	Coût de la mise en œuvre	Responsable
Mesures d'évitement			
ME-01 : Travaux en dehors des périodes de nappe haute évitant un rabattement de nappe et un rejet d'eaux d'exhaures	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
ME-02 : Adaptation des périodes de travaux pour limiter les impacts sur la faune et la flore	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
ME-03 : Sélection de critères environnementaux pour les choix de construction et de rénovation et matériaux biosourcés	Exploitation	Intégré au projet	CD14, MOE
ME-05 : Adaptation du chantier aux évènements de fortes pluies et hautes températures	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
ME-06 : Éviter le risque fissure des infrastructures : choix de fondations adapté	Conception	Intégré au projet	MOE, Entreprises
ME-07 : Limiter les consommations d'eau en phase exploitation	Exploitation	Intégré au projet	CD14, MOE
ME-08 : Évitement de l'habitat naturel Natura 2000 « Pelouse vivace calcicole arrière dunaire »	Chantier	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
ME-09 : Évitement des haies à enjeux écologiques	Conception et chantier	Intégré au projet	CD14, MOE
ME-10 : Évitement des espèces menacées « Veronica bastardii » et « Euphorbia verrucosa »	Chantier	Intégré au projet	CD14, MOE
ME-11 : Balisage et mise en défens de la station d'Euphorbia verrucosa	Chantier	Matériel : 20 € HT (piquets et rubalise durable) Le coût de l'intervention par un écologue est chiffré dans la mesure de suivi de chantier	MOE, Entreprises
ME-12 : Balisage et mise en défens du chêne remarquable (Quercus petraea Liebl.) à l'entrée du parking visiteur	Chantier		MOE, Entreprises
ME-13 : Inspection préalable aux démolitions : oiseaux nicheurs et chiroptères	Chantier	Prix unitaire d'un gîte à Chiroptères : 30 à 200 € TTC, selon le modèle Prix unitaire d'un nichoir double à Hirondelle de fenêtre : 50 à 150 € TTC selon le modèle Le coût du suivi de l'efficacité des gîtes et nichoirs par un écologue est chiffré dans la mesure de suivi en phase d'exploitation.	MOE, Entreprises
ME-14 : Protection des fossés humides pendant les travaux	Chantier	Matériel : 26 € HT (piquets et rubalise durable) Le coût de l'intervention par un écologue est chiffré dans la mesure de suivi de chantier.	MOE, Entreprises
ME-15 : Eviter les impacts sur les zones humides en phase chantier	Chantier	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
ME-17 : Choix des matériaux de construction et de rénovation	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE
ME-18 : Consultation des gestionnaires des réseaux	Avant le démarrage du chantier	Intégré au projet	CD14, MOE
ME-19 : Gestion des réseaux	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
ME-20 : Anticiper les augmentations de trafic (arceaux à vélos et zone de dépôt)	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE

ME-21 : Vérification des polluants avant travaux	Avant le démarrage du chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
ME-22 : Diagnostic des déchets issus de la démolition	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
ME-23 : Gestion des déchets de chantier et possibilité de réemploi	Chantier	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
Mesures de réduction			
MR-01 : Mise en pratique de mesures de prévention standard des pollutions lors des travaux	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
MR-02 : Signalisation, balisage et clôture de la zone de chantier	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
MR-03: Réduction des impacts sur le climat en phase chantier	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
MR-04 Végétalisation du site	Conception et exploitation	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MR-05 : Gestion des eaux pluviales adaptée aux enjeux du site (hors bâtiment de la MNE)	Conception et exploitation	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MR-06 : Favoriser les déplacements doux et l'usage de transports en commun	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE
MR-07 : Gestion raisonnée des déblais/remblais sur le chantier	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
MR-08 : Réduire le risque d'inondation des infrastructures et de la voirie	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MR-09 : Maîtriser le risque de pollution des eaux en phase chantier	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
MR-10 : Gestion des terres et dépôts nécessaires au chantier	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
MR-11 : Arrosage des zones de travaux au besoin par temps très sec et venté	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
MR-12 : Mise en place d'un système de gestion des eaux provisoire	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
MR-13 : Gestion qualitative des eaux pluviales	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MR-14 : Gestion des eaux pluviales de la Maison de la Nature	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MR-15 : Éléments démontables en cas d'inondation	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MR-16 : Gestion du risque inondation en phase d'exploitation	Exploitation	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MR-17 : Dispositifs dits « anti-retour » sur les interstices utilisés par les chiroptères pour venir gîter	Chantier	Coût unitaire de dispositif anti-retour : 15 € HT / Coût pour 10 dispositifs (estimation) : 150 € HT Coût de pose à intégrer au marché travaux.	CD14, MOE, Entreprises
MR-18 : Adaptation de la période des travaux sur l'année	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
MR-19 : Programme paysager ayant la vocation de créer des espaces inspirés de la nature et de limiter les opérations d'entretien	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE
MR-20 : Intégration paysagère du chantier	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
MR-21 : Gestion différenciée et entretien minimal	Exploitation	Intégré au projet	CD14
MR-22 : Modalité d'entretien : Gestion écologique des espaces verts	Exploitation	Intégré au projet	CD14
MR-23 : Reprise de la conception du parking	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE
MR-24 : Gestion de la circulation en phase chantier	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
MR-25 : Hotte de l'office de réchauffage équipée de piège à son	Conception et Exploitation	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MR-26 : Isolement vis-à-vis de l'extérieur	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MR-27 : Isolement au bruit aérien entre locaux	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MR-28 : Niveaux de bruits de chocs	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MR-29 : Acoustique interne	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises

MR-30 : Equipements techniques	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MR-31 : Limiter les émissions de poussières et autres polluants dans l'atmosphère dues au chantier	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
MR-32 : Mise en place de déviations	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
MR-33 : Gestion des déchets en phase d'exploitation	Exploitation	Intégré au projet	NCPA, SYVEDAC
MR-34 : Gestion des éclairages de chantier	Chantier	Intégré au projet	MOE, Entreprises
MR-35 : Adaptation de l'environnement lumineux de la MNE	Exploitation	Intégré au projet	CD14, MOE
MR-36 : Pistes d'amélioration du bilan carbone du projet	Conception	Intégré au projet	CD14, MOE
Mesures d'accompagnement			
MA-01 : Mise en place d'un management environnemental de chantier	Chantier	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MA-02 : Mise en place d'un plan de circulation	Chantier	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MA-03 : Communications aux riverains et visiteurs de la MNE	Avant démarrage du chantier et pendant le chantier	Intégré au projet	CD14
MA-04 : Sensibilisation du personnel du chantier	Avant démarrage du chantier et pendant le chantier	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
MA-05 : Installation de pierriers pour la faune sauvage	Exploitation	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises
Mesures de suivi			
MS-01 : Suivi de chantier	Chantier	Intégré au projet	CD14, MOE, Entreprises, Écologue
MS-02 : Suivi en phase d'exploitation	Exploitation	Intégré au projet	CD14, MOE, Écologue

Partie 10 – Description des méthodes utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement et auteurs de l'étude

1. AUTEURS DE L'ETUDE

Société	Nom	Poste	Contribution
Département du Calvados	Maud DAUPHINOT	Directeur des bâtiments	Directeur de projet
IRIS CONSEIL	Yves BLONDELOT	Directeur d'agence	Directeur de projet
Étude d'impact			
IRIS Conseil	Juliette VERRONNEAU	Responsable d'affaires	Responsable de l'affaire
	Frederic MARTIN	Manageur de projet	Responsable de l'affaire
	Léa RENAULT	Chargé d'étude apprentie	Rédaction de l'étude d'impact
	Juan ALVARADO	Chargé d'affaire Système d'information Géographique	Cartographie
Étude habitat/faune/flore/zones humides			
Cabinet Peter Stallegger	Peter STALLEGGER	Consultant en environnement	Rédaction du diagnostic écologique habitats, faune et flore
IRIS Conseil	Thomas BONBONNELLE	Chargé d'étude sénior	Responsable de la partie zone humide
Rainette	Clément LEGEAY	Chargé d'étude référant faune	Etude chiroptère et compléments rédactionnels à l'étude faune-flore
	Camille VILLEDIEU	Chargé d'étude flore, Cheffe de projet	
	Pierre-Louis DECHARROIS	Chef de projet	
Etude géotechnique			
Hydrogeotechnique Nord – Agence de Caen	Louise LEYMARIE - VIDARD	Ingénieure géotechnique	Études géotechniques (G1-G2 AVP)
	Arnaud VANDERCAMÈRE	Ingénieur DESS de Géo ressources et risques	Supervision de l'étude géotechnique
Etude d'Avant-Projet Définitif			
ACAU Architectes	Vincent DUBILLOT	Architecte HMONP	Rédaction de l'étude et création des plans
Bilan des émissions GES			
IRIS CONSEIL	Fatima BOUHLAL	Chargé d'affaire	Réalisation de l'étude
Assainissement non collectif – Etude à la parcelle			
AQUALOGIK	Renaud GANCEL	Directeur technique - Gérant	Réalisation de l'étude
Dimensionnement dispositifs d'eaux pluviales			
SOGETI	Céline PINGELT-GROULT	Responsable d'affaire	Réalisation de l'étude

2. METHODOLOGIE

2.1. Présentation et justification des méthodes d'évaluations utilisées

Le projet présenté dans le cadre de l'étude d'impact est le résultat d'une succession d'études techniques et de phases de concertation permettant d'affiner progressivement la consistance et les caractéristiques générales de l'opération.

Pour ce dossier d'étude d'impact sur l'environnement, et notamment pour évaluer les effets du projet, il a été nécessaire de procéder par étapes :

- L'établissement d'un état initial et de son évolution prévisible ;
- L'évaluation des solutions de substitutions raisonnables examinées par le Maitre d'Ouvrage ;
- La définition du projet retenu, l'évaluation des effets du projet sur l'environnement et les mesures envisagées pour limiter, réduire et en dernier lieu compenser, les effets du projet.

Les études techniques spécifiques ont porté sur :

- Le milieu naturel, la faune, la flore, les habitats et les zones humides (réalisée par Peter STALLEGGER, Thomas BONBONELLE, Clément LEGEAY et PL. DECHARROIS) ;
- L'étude géotechnique (réalisée par Hydrogeotechnique Nord) ;
- La notice paysagère (réalisée par Agence 22°) ;
- La définition des plans architecturaux du projet (réalisée par ACAU Architectes)
- Le bilan des émissions GES (réalisée par IRIS CONSEIL) ;
- L'étude du dimensionnement de l'assainissement (réalisée par AQUALOGIK) ;
- L'étude du dimensionnement des dispositifs d'eaux pluviales (réalisée par SOGETI).

L'identification et l'évaluation des effets, tant positifs que négatifs, ont été effectuées par des méthodes éprouvées. L'évaluation a été effectuée thème par thème, elle est quantitative chaque fois que possible, compte tenu de l'état des connaissances, ou qualitative.

Les mesures ont été définies par référence à des textes réglementaires, en fonction de l'état de l'art ou des résultats de la concertation.

2.2. Rappel sur la démarche de l'étude d'impact

L'étude d'impact est un instrument destiné à améliorer la qualité des projets et leur insertion dans l'environnement. De cette manière, l'étude d'impact « contribue à la conception du projet et doit concourir à le faire évoluer vers un projet de moindre impact » (Circulaire BARNIER du 27 septembre 1993, 2.1.2.).

La démarche de l'étude d'impact présentée ci-dessous comporte une évaluation des effets basée sur l'analyse de l'état initial et de l'opération d'aménagement.

De manière générale, le schéma de l'étude d'impact est le suivant :

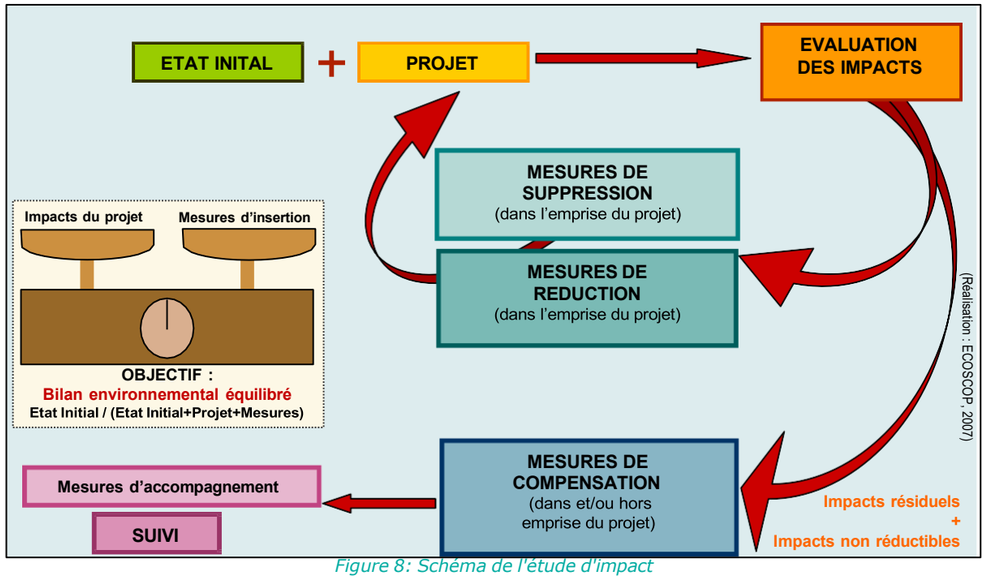


Figure 8: Schéma de l'étude d'impact

2.3. Evaluations à dire d'expert

L'expertise à dire d'expert consiste à émettre une évaluation circonstanciée des effets du projet sur une des composantes précises de l'environnement. Ceci a été le cas pour les thèmes de l'état initial et l'évaluation des effets du projet sur les thèmes suivants : « Géologie », « Milieu naturel, Faune et Flore » et « Paysage ».

Ces évaluations se sont appuyées sur des observations sur site. Elles utilisaient la prédiction des effets par analogie, sur la base du constat de l'impact réel d'aménagements déjà réalisés et de l'interprétation des modifications intervenues. Au vu de l'expérience acquise par les experts, les effets ont été extrapolés à des cas similaires.

Cette méthode, lorsque l'information est disponible (résultats des suivis/bilans/observatoires) permet d'avoir une bonne connaissance des impacts directs et indirects, en phase de travaux et en phase d'exploitation. La limite de cette méthode est de disposer de « retours d'expérience » suffisants avec des impacts dûment constatés, ainsi que la nécessité de corriger l'appréciation de l'effet en fonction de la sensibilité des milieux concernés.

L'évaluation à dire d'experts s'est basée sur les études techniques de conception.

2.4. Analyse de l'état initial et détermination des enjeux et des contraintes

2.4.1. Identification des thèmes étudiés et des enjeux d'environnement

La qualification thématique de l'état initial s'est basée sur les données documentaires, les bases de données et les différentes études spécifiques réalisées par des experts selon les deux approches suivantes :

- Par une qualification du territoire traversé en identifiant chacune des composantes ;
- Par des approches spécialisées ou systémiques destinées à comprendre le fonctionnement des milieux traversés.

Le recueil de données a été réalisé afin de pouvoir faire une analyse des thèmes suivants :

- **Milieu physique** : climat, topographie, géologie, eaux souterraines et superficielles ;
- **Milieu naturel** : zonages du patrimoine naturel, corridors écologiques, zones d'inventaire, habitats, faune et flore, zones humides ;
- **Paysage et patrimoine** : environnement paysager, occupation des sols, sites classés et inscrits, monuments historiques, sites archéologiques, tourisme et loisirs ;
- **Milieu humain et socio-économique** : documents d'urbanisme et servitudes, démographie, habitats, activité économique et emploi, equipements ;
- **Risques naturels et technologiques** : risques de remontée de nappe, de submersion marine, de ruissellements /Coulées de boues, de retrait gonflement des argiles, Plan de Présvention Multi-Risques, séisme, risques liés aux activités industriels, transport de matière dangereuses, pollution des sols ;
- **Réseaux**: réseaux présents sur la zone d'étude;
- **Transport et déplacement** : contexte des déplacements, infrastructures routières, réseau de transports en commun, transports exceptionnels, réseau de déplacements doux ;
- **Nuisances sur la santé humaine:** environnemet sonore et qualité de l'air.

2.4.2. Recueil de données

Les sources bibliographiques locales, régionales et nationales, les textes de lois relatifs à la protection de l'environnement, les atlas de répartition et diverses publications ont été consultés.

La grande majorité des données documentaires ont été obtenues auprès des services publics dont les administrations déconcentrées de l'État, des administrations régionales ou départementales, d'organismes publics et privés, des centres de documentation scientifique, des organisations socioprofessionnelles et des associations. Ces données ont permis de définir un état des lieux dans un champ géographique large. Elles étaient disponibles sous la forme :

- D'inventaires (faune, flore …), de cartes à différentes échelles, d'études et de rapports traitant de thèmes particuliers de l'environnement ;
- De banques de données environnementales issues de programmes d'observations instrumentées (les données proviennent principalement d'observations et de mesures) et de programmes statistiques (les données estimées proviennent principalement d'enquêtes) ;
- De documents d'urbanismes, de programmes et de plans des collectivités territoriales (PLU, SRADDET, SAGE, SDAGE, SCOT…).

2.4.2.1. *Listes des organismes consultés*

Le milieu physique et les risques naturels et technologiques :

- Info-Climat ;
- Géoportail ;
- GIEC Normand (région Normandie)
- PLU de la ville de Sallenelles ;
- Topographic-Map ;
- Bureau de la Recherche Géologique et Minières (BRGM) ;
- Base de données Géorisques ;
- SDAGE Seine-Normandie ;
- Stratégie locale de gestion des risques d'inondation des TRI de Caen et de Dives-Ouistreham ;
- SAGE Orne Aval et Seulles ;
- Plan de Prévention Multi-Risques de la Basse Vallée de l'Orne ;
- Cart'eau.

Milieu naturel

- INPN ;
- SRCE de basse Normandie ;
- DREAL Normandie.

Le paysage et le patrimoine

- Atlas du Patrimoine ;
- PLU de Sallenelles.

Le milieu humain et socio-économique :

- SRADDET et PCAET de Normandie ;
- ScoT Nord Pays d'Auge ;
- Département du Calavdos ;
- L'Institut National des Statistiques et des Études Économiques (INSEE) ;
- PLU de Sallenelles.

Les transports et déplacements:

- PLU de Sallenelles ;
- Géopotrail ;
- NOMAD Normandie.

Les nuisances acoustiques et pollution atmosphérique :

- Agence Française de Sécurité Sanitaire et Environnementale (AFFS) ;
- Géoportail ;
- DDTM du Calvados ;
- SRADDET ;
- PCAET ;
- PPA ;
- PNSE ;
- OMS ;
- ATMO Normandie.

L'ensemble des données obtenues a permis de caractériser l'environnement concerné par le projet sous ses différents aspects. Ces données sont présentées par thème et cartographiées afin d'en fournir une représentation plus accessible au public, ainsi que le préconise la méthodologie relative aux évaluations environnementales. L'analyse de l'état initial du site a permis, d'établir une synthèse des enjeux environnementaux vis-à-vis du projet envisagé.

2.4.2.2. *Observations « in situ » et reconnaissance de terrain*

Plusieurs reconnaissances de terrain ont été réalisées sur le site tout au long de la réalisation du présent dossier, elles ont permis de s'imprégner de la zone étudiée et de son fonctionnement (déplacements, activités, échanges) et de préciser l'occupation du sol actuelle et de réaliser les investigations spécifiques.

Elles ont permis d'actualiser les données complémentaires et de réaliser les études spécifiques :

- De caractériser les milieux naturels, des habitats, de la faune et de la flore ;
- De caractériser le paysage du site;
- De réaliser des relevés et reportages photographiques.

2.5. Analyses des effets et mesures

Dans le cadre du présent dossier, l'identification et l'évaluation des effets, tant positifs que négatifs, directs, indirects, à court, moyens et long terme, permanent et temporaire, ont été effectuées thème par thème (même découpage que pour l'analyse de l'état initial) chaque fois que possible par des méthodes officielles ou éprouvées. Ces évaluations sont quantitatives chaque fois que possible, compte tenu de l'état des connaissances, ou qualitatives.

Cette évaluation des effets est réalisée sur les effets bruts du projet c'est-à-dire un effet sans aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation.

En fonction des effets bruts générés par le projet, des mesures ont été proposées dans chacune des études thématiques. Ces mesures sont définies par référence à des textes réglementaires, en fonction de l'état de l'art.

Pour rétablir le bilan environnemental des effets qui ont été identifiés, quatre types de mesures sont déclinés dans l'analyse des effets et les mesures proposées :

- Mesures d'évitement : Les mesures d'évitement peuvent être obtenues par une modification, suppression ou déplacement d'un aménagement pour en supprimer totalement les incidences. C'est l'étude de différentes alternatives au projet initial, en comparant les incidences potentielles, qui conduit à éviter les incidences d'une solution moins favorable en matière d'environnement.
- Mesures de réduction : Les mesures de réduction concernent les adaptations du projet qui permettent d'en réduire ses impacts.
- Mesures de compensation : Les mesures de compensation sont des contreparties aux effets du projet pour compenser les incidences résiduelles qui n'auront pas pu être évitées ou suffisamment réduites. Elles doivent rétablir un niveau de qualité équivalent à la situation antérieure. Les mesures compensatoires doivent être considérées comme le recours ultime quand il est impossible d'éviter ou réduire au minimum les incidences.
- Mesures d'accompagnement et/ou de suivi : Les mesures d'accompagnement ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elles peuvent être proposées en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction).

2.6. Méthodologie employée pour le volet « Milieu naturel »

Le diagnostic écologique sur les habitats, la faune et la flore a été réalisé par Peter Stallegger, consultant en environnement, en juin 2024.

La délimitation des zones humides a été réalisée en mai 2024 par IRIS Conseil.

L'inventaire des chiroptères s'est décomposé en 2 passages nocturne le 24 juin 2025 et le 5 septembre 2025 par le bureau d'étude Rainette. Les conditions métrologiques étaient bonnes et sans vent important.

La phase rédactionnelle a été réalisée par Peter Stallegger. Le Bureau d'études Rainette a mis à jour les données (statuts, précision des enjeux spécifiques, impacts), sans apporter de modifications aux informations relatives aux observations effectuées lors des investigations de terrain.

2.6.1. Méthodologie du diagnostic habitats, faune et flore

Les investigations de terrain ont été réalisées en avril et mai 2024, sur deux visites de terrain :

- 25 avril 2024
- 24 mai 2024

Voici les différentes étapes mises en place pour la réalisation de l'étude :

2.6.1.1. *Phase 1 : recueil des données et inventaires de terrain*

- **Synthèse de toutes les données déjà disponibles :**

- Inventaire ZNIEFF, données DREAL Normandie
- Bases de données scientifiques (Conservatoire botanique national de Brest)
- Recueil auprès de personnes ressources

- **Habitats naturels et flore du site**

- Inventaire exhaustif des plantes vasculaires de toute la zone d'étude,
- Recensement et description analytique des différents groupements végétaux du site, caractérisation des types d'habitats naturels selon la nomenclature EUNIS

- **Les Chiroptères (Rainette)**

La méthodologie mise en œuvre a consisté, en premier lieu, en la réalisation d'un comptage en sortie de gîte le 24 juin dès la tombée de la nuit. Ce comptage avait pour but de vérifier la présence ou l'absence de chiroptères dans le bâtiment principal.

A la suite de la sortie de gîte, un total de 8 points d'écoute active de 12 minutes chacun a été réalisé sur l'ensemble du site.

Et enfin, deux enregistreurs automatiques de type SM4 ont été installés afin d'enregistrer l'activité des chiroptères deux nuits complètes à la suite. Ces enregistreurs ont d'abord été posés les nuits du 24 et 25 juin, puis ensuite les nuits du 5 et 6 septembre.

Aucune visite de l'intérieur du bâtiment n'a été réalisée lors des inventaires car celle-ci a déjà été réalisée précédemment par le CD14.

2.6.1.2. *Phase 2 : Analyses, évaluation du statut patrimonial*

- **Analyses**

- Réalisation d'une carte de la répartition spatiale des habitats naturels
- Réalisation d'une carte des espèces remarquables ….
- Analyse des données faunistiques et floristiques recueillies en les situant dans le contexte régional et national
- Evaluation écologique et patrimoniale et explication des enjeux liés à la présence des espèces remarquables

La méthode d'évaluation des enjeux spécifiques est présentée ci-dessous.

Enjeu écologique spécifique

Critères de vulnérabilité		Statuts UICN					
		LC/NA	DD	NT	VU	EN	CR/RE
Note pour chaque liste rouge →	Régionale	0	1	2	4	6	8
	Nationale	0	1	2	4	6	8
	Européenne	0	1	2	4	6	8

↓ Annexes de la Directive "Habitat-Faune-Flore" ↓

Plus 1 à la note si l'espèce est inscrite en annexe I, II ou IV ou patrimoniale en bota

Par défaut une espèce inscrite en annexe I ou II est évaluée à minima comme moyen

↓ Somme des notes ↓

Espèce non indigène/invasive	0 à 2	3 à 6	7 à 10	11 et plus
Très faible/Nul	Faible	Moyen	Fort	Très fort

↓ Espèce évaluée au moins comme moyen voir faible si elle présente un intérêt ↓

Critères écologiques		Niveau de vulnérabilité précédemment évalué				
		Très faible/Nul	Faible	Moyen	Fort	Très fort
Taille de la population	Très faible	Très faible/Nul	Faible	Faible	Moyen	Fort
	Moyenne/Inc.	Très faible/Nul	Faible	Moyen	Fort	Très fort
	Importante	Très faible/Nul	Moyen	Fort	Très fort	Très fort
Etat de conservation (habitats de l'espèce)	Défavorable	Très faible/Nul	Faible	Faible	Moyen	Fort
	Altéré/Inconnu	Très faible/Nul	Faible	Moyen	Fort	Très fort
	Favorable	Très faible/Nul	Moyen	Fort	Très fort	Très fort

↓ Garder le niveau du plus fort enjeu après critères écologiques ↓

Espèce évaluée au moins comme moyen

Critère fonctionnel de la zone d'étude		*Niveau d'enjeu précédemment évalué* →	***Niveau d'enjeu final***		
			Moyen	Fort	Très fort
Statut de l'espèce sur la zone d'étude	de passage		Faible		
	site utilisé par l'espèce mais non vital à son maintien		Faible	Moyen	Fort
	alimentation et/ou repos récurrent		Moyen	Fort	Très fort
	cycle biologique complet ou reproduction		Moyen	Fort	Très fort

2.6.1.3. *Phase III : Evaluation des incidences, propositions de mesures et suivis*

- **Analyse des incidences**

Après avoir établi l'état initial et l'évaluation patrimoniale des habitats et espèces, les incidences directes et indirectes, temporaires ou permanentes du projet sur les habitats et la flore du site ont été identifiées.

- **Propositions de mesures**

Proposition de mesures à prendre en faveur de la mise en valeur du milieu dunaire. Ces propositions sont accompagnées d'une estimation des dépenses correspondantes.

2.6.2. Méthodologie de la délimitation zones humides

2.6.2.1. *Recueil de données préalables*

Avant toute intervention de terrain, un travail de compilation documentaire a été mené. Il a consisté à :

- Analyser les études et diagnostics antérieurs disponibles sur le secteur ;
- Consulter les données pédologiques (cartes des sols, bases de données pédologiques) et géologiques locales
- Étudier l'occupation du sol, la topographie et le fonctionnement hydrologique du site ;
- Croiser ces éléments avec les inventaires existants de zones humides recensées (notamment via les bases de données du Muséum national d'Histoire naturelle).

Ces informations permettent de cibler les secteurs à enjeux et d'orienter la phase de prospection de terrain.

2.6.2.2. *Investigation de terrain*

L'objet de ces investigations est de vérifier la présence de zones humides sur la parcelle de projet.

Afin de vérifier le caractère humide des sondages, Iris conseil a effectué des investigations afin de vérifier le caractère humide des sols et de délimiter la zone humide.

Les carottes de sols sont remontées par 20cm jusqu'à une profondeur de 120cm si possible puis l'ensemble des terres excavées sont remises en place dans l'ordre des horizons.

Voici le protocole d'opération :

- Prélever l'intégralité de la première carotte dans la tête de la tarière ;
- Déposer les vingt premiers cm sur le sol ;
- Renouveler l'opération en ne conservant que les 10 cm de sol situés dans la partie basse de la tarière. Le reste correspond à du matériau qui a été remanié lors de la réalisation du sondage ;
- Déposer la carotte à la suite du prélèvement précédent ;
- Répéter l'opération jusqu'à avoir mis bout à bout 1,20 m de sol si possible.

Analyse de l'échantillon de sol obtenu :

- Horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm ;
- Traits réductiques débutants à moins de 50 cm de la surface du sol ;
- Traits rédoxiques débutants à moins de 50 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur + traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur ;
- Traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- Liste des sols caractéristiques d'une zone humide selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

La présence de ce type d'horizon caractéristique (Horizons histiques, traits réductiques, traits rédoxiques débutant au moins de 50cm et traits rédoxiques débutant au moins de 25cm) permet de conclure de la présence d'une zone humide.

En revanche, l'absence d'horizons caractéristiques ne permet pas de conclure, il convient de faire une analyse de la végétation.

2.6.2.3. *Clef de détermination des sols*

Les prospections pédologiques sont principalement axées sur la recherche de traces de stagnation d'eau permanente ou temporaire dans les sols. Cette présence d'eau dans le sol se traduit par des réactions d'oxydo-réduction du fer. Il en résulte des traits caractéristiques :

- Traits réductiques, appelé gley, se caractérisant par une couleur gris/verdâtre uniforme et témoignant d'un engorgement permanent du sol. Le fer est alors à l'état réduit par manque d'oxygène.
- Traits rédoxiques, se traduisant par des tâches de couleur rouille recouvrant plus de 5 % de la surface de l'horizon pédologique, et témoignant d'un engorgement temporaire du sol. Le fer est alors à l'état oxydé en raison de l'apport d'oxygène suite au retrait de l'eau. Ces réactions d'oxydation ont lieu au contact des vides et des racines dans le sol.
- Horizons histiques, constitués de matière organique et caractérisés par la présence de débris de végétaux hygrophiles

Les différents profils pédologiques caractéristiques de sols hydromorphes sont définis dans la classe d'hydromorphie du GEPPA présenté ci-après :

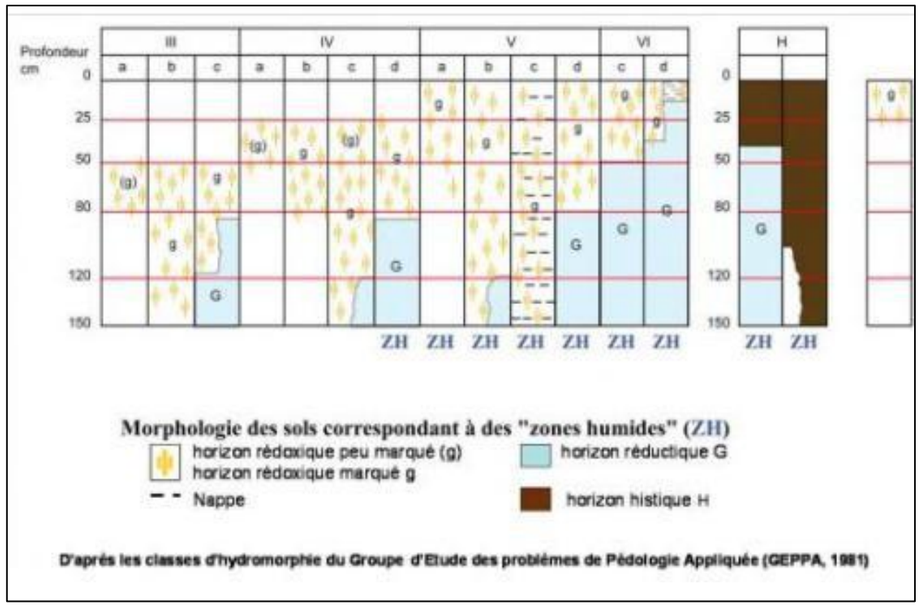


Figure 9: Classe d'hydromorphie du GEPPA

2.6.2.4. *Méthodologie de délimitation*

Une fois les compléments d'inventaires réalisés, nous disposons d'une information ponctuelle sur le critère humide ou non de chaque zone du site étudié. Nous pouvons alors, à partir de ces éléments, déterminer l'enveloppe de la zone humide, **comme indiqué dans l'article 3 de l'arrêté du 1er octobre 2009**. Ainsi, nous pouvons relier les espaces qualifiés d'humides sur la base des critères pédologique, en nous basant sur les éléments de cote de crue, de niveau de la nappe phréatique ou sur les courbes topographiques afin d'établir la limite de la zone, comme indiqué dans le schéma ci-dessous, extrait de la circulaire du 18 janvier 2010.

2.6.2.5. *Plan des sondages*

Les coordonnées sont exprimées en Lambert 93 ESPG 2154 :



Restructuration et extension de la Maison de la Nature et de l'Estuaire à Saillenelles

Plan de sondage

Points de sondage aire d'étude

n° sondage	coordonnées X	coordonnées Y
1	464453,0811539988	6911841,238379533
2	464500,9600849468	6911832,816678325
3	464501,4279572362	6911878,200290396
4	464483,9607250988	6911879,2919924045
5	464576,1315661098	6911968,18772739
6	464499,322531933	6912005,037543844
7	464567,222497932	6912002,405762217

Figure 10: Localisation des sondages

2.7. Méthodologie du Bilan d'émissions GES

Les émissions liées aux matériaux constructifs des bâtiments, de parking et de voiries, et à la consommation d'énergie sont calculées à l'aide de l'outil UrbanPrint.

Développé par Efficacity depuis 2018 en partenariat avec le CSTB, UrbanPrint est le premier outil de référence pour la mise en application opérationnelle de la méthode Quartier E+C- de l'ADEME. Il s'agit d'un outil d'aide à la décision permettant l'évaluation en analyse de cycle de vie (ACV) des impacts Energie/Carbone et environnementaux d'un projet d'aménagement urbain en neuf, en rénovation ou mixte.

Ses objectifs sont de :

- **Mettre en évidence à chaque phase du projet les enjeux clés et les leviers d'action les plus performants,** du point de vue Energie/Carbone et au moyen d'indicateurs environnementaux sur l'économie circulaire, l'épuisement des ressources, la santé, la biodiversité, etc. ;
- **S'appuyer sur une méthodologie en « analyse de cycle de vie » (ACV)** qui est la seule à permettre de quantifier l'ensemble des impacts, et ainsi d'éviter de prendre des mauvaises décisions basées sur une partie seulement des impacts environnementaux.

UrbanPrint permet de définir et de modéliser différentes variantes définies par l'utilisateur en faisant évoluer les produits de construction, les systèmes énergétiques, la gestion de l'eau et des déchets, le chantier. Il génère les leviers d'action pour réduire l'impact environnemental du projet.

UrbanPrint calcule les impacts environnementaux des postes suivants :

- **Produits de construction et équipements :** inclus l'ensemble des matériaux et composants des ouvrages ;
- **Consommation d'énergie :** inclus toutes les consommations d'énergie liées à l'exploitation des ouvrages ;
- **Consommation et rejets d'eaux :** inclus toutes les consommations d'eau et rejets d'eau liés à l'exploitation des ouvrages ;
- **Chantier :** inclus la gestion des terres.

2.8. Méthodologie employée pour l'étude géotechnique

2.8.1. Cadre nominatif et missions

L'étude a été conduite conformément à la norme 94.500 des missions type d'ingénierie géotechnique de l'AFNOR-USG (novembre 2013) définissant les missions géotechniques :

- **ÉTAPE 1 : étude géotechnique préalable (G1)**

- **ES : Phase Étude de Site,**
- **PGC : Phase Principes Généraux de Construction,**

- **ÉTAPE 2 : étude géotechnique de conception (G2)**

- **AVP : Phase Avant-Projet,**
- PRO : Phase Projet,
- DCE / ACT : Phase Dossier de Consultation des Entreprises et Assistance aux Contrats de Travaux

- ÉTAPE 3 : études géotechniques de réalisation

- Étude et suivi géotechnique d'exécution (G3)
  - Phase étude,
  - Phase de suivi.
- Supervision géotechnique d'exécution (G4)
  - Phase étude,
  - Phase de suivi.

- **Étude d'éléments spécifiques géotechniques**

- **Diagnostic géotechnique (G5)**

L'étude géotechnique conduite sur le terrain, ainsi que la présente méthodologie correspondent à l'enchaînement des **missions G1-G2 AVP – G5** de l'Union Syndicale Géotechnique.

Ces missions visent à caractériser le contexte géologique, hydrogéologique et géotechnique, à identifier les aléas, et à proposer des solutions de fondations adaptées au projet.

2.8.2. Programme d'investigations

Un programme spécifique d'investigations a été mis en œuvre, combinant sondages, essais in situ et analyses en laboratoire :

- 2 sondages à la pelle hydraulique (0,65 et 1,10 m de profondeur) pour reconnaissance des fondations existantes ;
- 5 essais au pénétromètre dynamique (jusqu'à 3 m, avec un train de tiges BORRO, norme NF EN ISO 22476-2) ;
- 5 sondages semi-destructifs à la tarière (2 m de profondeur) en diamètre 114 mm, pour une identification des formations traversées ;
- 4 sondages de reconnaissances géologiques de type semi-destructif (tarière), à 0,70m de profondeur, en diamètre 114 mm, avec identification des formations traversées ;
- 4 sondages de reconnaissance géologique de type destructifs au tricône (15 à 20 m de profondeur) ;
- 2 forages carottés (jusqu'à 15 m), dont un équipé d'un piézomètre PVC Ø 51/60 mm pour suivi piézométrique ;
- 46 essais de chargement in situ pressiométriques (norme NF EN ISO 22476-4) pour déterminer module pressiométrique (Em), pression de fluage (pf) et de rupture (pl) ;
- 4 essais de perméabilité de type Porchet.
- Analyses en laboratoire :
  - 5 mesures de la teneur en eau naturelle sur les fractions 0/20 mm (NF P 94-050),
  - 2 mesures des limites d'Atterberg (NF P 94-051),
  - 3 essais au bleu de méthylène (NF P 94-068),
  - 5 analyses granulométriques (NF P 94-056),
  - 3 essais de portance immédiat IPI (NF P 94-078),
  - 1 détermination de l'agressivité de l'eau par rapport au béton comprenant :
    - Détermination du PH,
    - Dosage des sulfates,
    - Dosage du magnésium Mg^{2+},
    - Dosage de l'azote ammoniacal NH_4^+.
  - 2 déterminations de l'agressivité du sol par rapport au béton.

Les forages ont été réalisés à l'aide d'une sondeuse de type HYDROFORE 200 ou HYDROFORE 750.

2.8.3. Méthode d'interprétation

Les résultats des investigations ont permis :

- De caractériser la succession lithologique des sols (couches de remblais, formations sableuses, dépôts marins sablo-argileux, calcaires),
- D'identifier les niveaux d'eau et la dynamique hydrogéologique locale,
- D'évaluer les caractéristiques mécaniques des sols (compacité, portance, compressibilité),
- De vérifier la présence éventuelle d'aléas géotechniques (retrait-gonflement des argiles, inondabilité, submersion marine, etc.),
- De pré-dimensionner les solutions de fondation (superficielles, profondes, pieux) en fonction de la résistance et de la portance des sols.

Conseil
Concevoir avec vision,
inspirer le changement

BP 864
78058 SAINT QUENTIN YVELINES CEDEX
Tél : 01 30 60 04 05 / Fax : 01 30 60 93 41