



AMÉNAGÉO

GÉOMÈTRES EXPERTS • URBANISME • INGÉNIERIE

Département du Calvados
Commune de THUE-ET-MUE

Bretteville l'Orgueilleuse
Quartier d'habitat les Allées de l'Harmonie

ÉTUDE D'IMPACT réalisée dans le cadre de **l'évaluation environnementale**

Pièce PA 14

Juillet 2024

MAÎTRISE D'OUVRAGE



Tél : 02.31.38.94.94
34 Grande Rue
14123 Fleury-sur-Orne



02 31 65 02 20

contact@amenageo.fr • www.amenageo.fr

PONT-L'ÈVEQUE • Bureau principal
9, Place du Bras d'Or
14 130 Pont-L'Èvêque

CAEN • Bureau secondaire
102 Ter, Avenue Henry Chéron
14 000 Caen
Responsable : Guillaume Doligez

FALAISE • Bureau secondaire
44, rue Georges Clémenceau
14 700 Falaise
Responsable : Jean-Marc Pierrot

ARGENTAN • Permanence
Espace Bee Cowork - 1, rue de la Paix
61 200 Argentan
Responsable : Jean-Marc Pierrot
Le vendredi de 8h30 à 12h30 et de 14h à 17h30
Les autres jours sur rendez-vous

INTRODUCTION

La présente étude d'impact est réalisée en application des articles L.122-1 et suivants et R. 122-1 et suivants du code de l'environnement.

« (...) Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas. Pour la fixation de ces critères et seuils et pour la détermination des projets relevant d'un examen au cas par cas, il est tenu compte des données mentionnées à l'annexe III de la directive 2011/92/UE modifiée du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement.

Lorsque l'autorité chargée de l'examen au cas par cas décide de soumettre un projet à évaluation environnementale, la décision précise les objectifs spécifiques poursuivis par la réalisation de l'évaluation environnementale du projet.

« L'évaluation environnementale est un processus constitué de l'élaboration, par le maître d'ouvrage, d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, dénommé ci-après " étude d'impact ", de la réalisation des consultations prévues (...), ainsi que de l'examen, par l'autorité compétente pour autoriser le projet, de l'ensemble des informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage.

L'évaluation environnementale permet de décrire et d'apprécier de manière appropriée, en fonction de chaque cas particulier, les incidences notables directes et indirectes d'un projet sur les facteurs suivants :

1° La population et la santé humaine ;

2° La biodiversité, en accordant une attention particulière aux espèces et aux habitats protégés au titre de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 et de la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 ;

3° Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat ;

4° Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage ;

5° L'interaction entre les facteurs mentionnés aux 1° à 4°.

Les incidences sur les facteurs énoncés englobent les incidences susceptibles de résulter de la vulnérabilité du projet aux risques d'accidents majeurs et aux catastrophes pertinents pour le projet concerné.

Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité. »

« Lorsqu'un projet relève d'un examen au cas par cas, l'autorité en charge de l'examen au cas par cas est saisie par le maître d'ouvrage d'un dossier présentant le projet afin de déterminer si celui-ci doit être soumis à évaluation environnementale. (...) » (Extrait art. L. 122-1 code de l'environnement)

La décision du 05 Mars 2021 relative à la réalisation d'une évaluation environnementale prise en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement, après examen au cas par cas du projet, est référencée n°2021-3916.

Ce dossier est élaboré pour le compte de la société FONCIM, (SAS ; SIRET 34512465500050), porteur du projet, domiciliée 34 Grande Rue à Fleury-sur-Orne (14 123), représentée par M. Xavier Guillotin, Directeur des Programmes.

L'étude d'impact concerne l'opération d'aménagement de la zone 1AU, secteur Ouest sur la commune de Thue-et-Mue (14), couvrant un terrain d'assiette d'une superficie de 5 hectares environ. Il est prévu la création de 2 permis d'aménager sur l'ensemble de l'opération. Un premier permis d'aménager PA014 098 23 D0005 a été autorisé pour la première tranche (les Allées de l'Harmonie I) de l'opération, par arrêté du 20/12/2023 au nom de la commune de THUE-ET-MUE. La seconde tranche de l'opération (les Allées de l'Harmonie II) s'étend sur 1.1 ha. L'étude d'impact, et l'évaluation environnementale dont elle fait partie,

apprécient l'ensemble des impacts du programme, et devront si nécessaire faire l'objet de mises à jour ultérieures.

Le projet est concerné par la **rubrique 39** de l'**annexe** à l'**article R.122-2** du **code de l'environnement** :

Extrait de l'annexe à l'article R122-2 du code de l'environnement, Version en vigueur depuis le 12 juin 2024		
CATÉGORIES	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
Travaux, ouvrages, aménagements ruraux et urbains		
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement.	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha ; c) Opérations d'aménagement créant une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m ² dans un espace autre que : -les zones mentionnées à l'article R. 151-18 du code de l'urbanisme lorsqu'un plan local d'urbanisme est applicable ; (...)	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du même code est supérieure ou égale à 10 000 m².

Le projet, générant des rejets d'eaux pluviales dans le sous-sol, fait par ailleurs l'objet d'une procédure de déclaration au titre de la **loi sur l'eau**, suivant l'**article R. 214-1** du **code de l'environnement**. L'identification de la rubrique de la nomenclature concernée par le projet est la suivante :

Rubrique	Désignation	Projet
2.1.5.0	Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles, ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet étant : 1. Supérieure ou égale à 20 haAutorisation 2. Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha..... Déclaration	La surface totale du projet augmentée de celle du bassin versant est inférieure à 20 ha

CONTENU DE L'ÉTUDE D'IMPACT

L'art. L. 122-3 du Code de l'environnement définit le contenu minimum de l'étude d'impact, précisé ensuite par l'article R. 122-5 du même code :

« I.- Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine. »

Ce contenu tient compte, le cas échéant, de l'avis rendu en application de l'article R. 122-4 et inclut les informations qui peuvent raisonnablement être requises, compte tenu des connaissances et des méthodes d'évaluation existantes. »

Une réunion de cadrage préalable réalisée dans cet objectif a recueilli l'avis du pôle Evaluation Environnementale quant aux différents enjeux à développer dans le dossier.

« II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

- 1° Un résumé non technique (...);
- 2° Une description du projet, (...)

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

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

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement (...);

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 (...);

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

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

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

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

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

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

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

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

(...)

- En application des articles R. 414-19 à R414-26 du code de l'environnement, la localisation du projet par rapport au réseau Natura 2000, l'exposé des caractéristiques des sites, les enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence, l'évaluation des incidences Natura 2000, sont établis aux paragraphes 3.3.1. Sites Natura 2000 et 5.3.6. – Analyse des impacts de la présente étude.

- Comme le prévoit l'article L.300-1-1 du code de l'urbanisme, sont jointes au dossier :

- une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, réalisée par anteagroup en 2023,

- une étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée, en tenant compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville.

- A l'étude d'impact sont notamment annexés les documents suivants :

- un diagnostic Zones humides et une étude Faune, Flore, patrimoine naturel et zones humides, réalisées par le Bureau d'études Pierre Dufrêne entre 2020 et 2023

- un constat sonore initial, une étude d'impact acoustique des voies routières, avec étude pour mise en place d'un écran réalisées entre 2020 et 2023 par le bureau d'études ACOUSTIBEL

- une étude géotechnique réalisée en 2022 par la société Solugeo.

INFORMATIONS DIVERSES

En l'absence d'indications contraires, les extraits de cartes et plans figurés sont orientés suivant le nord géographique.

En l'absence d'indications sur la provenance des fonds cartographiques utilisés et/ou produits, ceux-ci sont établis à partir des données géographiques fournies par les services et établissements publics.

Sommaire

INTRODUCTION	2
CHAPITRE 1 - RESUME NON TECHNIQUE.....	9
1.1. INTRODUCTION	10
1.2. DESCRIPTION DU PROJET	10
1.2.1. Localisation	10
1.2.2. Caractéristiques	11
1.3. ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT, FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET....	12
1.3.1. Contexte général.....	12
1.3.2. Milieu physique.....	14
1.3.3. Milieu biologique	16
1.3.4. Risques.....	17
1.3.5. Patrimoine, contexte paysager	18
1.3.6. occupation des sols.....	18
1.3.7. Contexte social et économique	18
1.3.8. Contexte urbain	19
1.3.9. Santé et cadre de vie	20
1.3.10. Synthèse des enjeux identifiés	20
1.4. EVOLUTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET, APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	21
1.5. INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT.....	22
1.6. INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET À DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS, MESURES ENVISAGEES	22
1.7. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX EFFECTUE	23
1.8. MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MODALITES DE SUIVI	24
CHAPITRE 2 - DESCRIPTION DU PROJET	25
2.1 LOCALISATION DU PROJET	26
2.2. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU PROJET	28
CHAPITRE 3 - ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT ET FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET.....	32
3.1. CONTEXTE GENERAL	33
3.1.1. La commune de Thue-et-Mue	33
3.1.2. Documents de planification territoriale	34
3.2. CARACTERISTIQUES DU MILIEU PHYSIQUE	38
3.2.1. Composantes physiques, relief et topographie	38
3.2.2. Stocks de carbone.....	40
3.2.3. Géologie.....	41
3.2.4. Eaux superficielles.....	42
3.2.5. Eaux souterraines	44
3.2.6. Ressources en eau	45
3.2.7. Milieux humides.....	46
3.2.8. Programmes de reconquête de la qualité des eaux et des milieux aquatiques.....	47
3.2.9. Climat.....	48
3.2.10. Lutte contre le changement climatique.....	52

3.3. CARACTERISTIQUES DU MILIEU BIOLOGIQUE.....	53
3.3.1. Sites Natura 2000.....	53
3.3.2. Autres éléments du patrimoine naturel et espaces protégés	57
3.3.3. Le contexte écologique local	60
3.4. RISQUES.....	75
3.4.1. Prédispositions aux risques naturels	75
3.4.2. Risques technologiques	77
3.5. PATRIMOINE, CONTEXTE PAYSAGER.....	78
3.5.1. Patrimoine architectural, urbain et paysager	78
3.5.2. Paysage	79
3.6. OCCUPATION DES SOLS.....	80
3.7. CONTEXTE SOCIAL ET ECONOMIQUE.....	83
3.7.1. Démographie et logements	83
3.7.2. Activités économiques.....	85
3.7.3. Équipements publics et de loisirs	85
3.8. CONTEXTE URBAIN	87
3.8.1. Déplacements	87
3.8.2. Réseaux.....	93
3.9. SANTE ET CADRE DE VIE	95
3.9.1. Le contexte régional et réglementaire	95
3.9.2. Consommation d'énergie	95
3.9.3. Qualité de l'air	96
3.9.4. Bruit	99
3.9.5. Servitudes d'utilité publique.....	103
3.10. SYNTHESE DES ENJEUX DE L'ETAT INITIAL	104

CHAPITRE 4 - EVOLUTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET, APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	105
---	-----

CHAPITRE 5 - INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT.....	109
5.1. INCIDENCES DU PROJET SUR LE FONCIER ET LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE	111
5.1.1. Occupation du site.....	111
5.1.2. Compatibilité avec les documents d'urbanisme.....	111
5.2. INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE	112
5.2.1. Topographie et géologie	112
5.2.2. Eaux superficielles et eaux souterraines	112
5.2.3. Climat	113
5.3. INCIDENCES SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE	116
5.3.1. Méthode d'évaluation des incidences sur le patrimoine naturel.....	116
5.3.2. Prise en compte des contraintes réglementaires	117
5.3.3. Impacts sur la flore	117
5.3.4. Impacts sur la faune.....	117
5.3.5. Synthèse des impacts sur le patrimoine naturel	117
5.3.6. Analyse des impacts.....	118
5.4. INCIDENCES : RISQUES ET NUISANCES.....	120
5.5. INCIDENCES SUR LE PATRIMOINE, LE PAYSAGE	120
5.5.1. Patrimoine	120
5.5.2. Paysage	120
5.6. INCIDENCES SUR L'OCCUPATION DES SOLS	122
5.7. INCIDENCES : SOCIO-ECONOMIE	122
5.7.1. Population, habitat, logements	122

5.7.2. Services et équipements publics	122
5.7.3. Activités	123
5.8. INCIDENCES SUR LE CONTEXTE URBAIN	123
5.8.1. Déplacements	123
5.8.2. Déchets	124
5.8.3. Réseaux divers	124
5.8.4. Energie	126
5.9. INCIDENCES SUR LA SANTE ET LE CADRE DE VIE.....	126
5.9.1. Effets du projet sur la santé.....	126
5.9.2. Effets du projet sur la qualité de l'air	127
5.9.3. Acoustique	128
5.10. INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES.....	130
5.11. SYNTHESE DES INCIDENCES.....	133

CHAPITRE 6 - INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS, ET MESURES ENVISAGEES..... 135

6.1. RAPPEL DES RISQUES MAJEURS CONNUS IDENTIFIES SUR LE SECTEUR ETUDIE	136
6.1.1. Aléas et risques naturels.....	136
6.1.2. Autres risques	136
6.2. MESURES ENVISAGEES POUR EVITER OU REDUIRE LES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DE CES EVENEMENTS SUR L'ENVIRONNEMENT.....	136

CHAPITRE 7 SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX EFFECTUE..... 137

7.1. ORIGINES DU PROJET	138
7.2. PRINCIPALES RAISONS POUR LESQUELLES LE SECTEUR DU PROJET A ETE RETENU	139
7.3. VARIANTES PROPOSEES ET EVOLUTIONS APPORTEES AU TITRE DE LA DEMARCHE EVITER-REDUIRE-COMPENSER.....	141
7.4. COMPARAISON DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE	141

CHAPITRE 8 - MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MODALITES DE SUIVI..... 142

8.1. LOCALISATION DU PROJET	143
8.2. MILIEU PHYSIQUE.....	143
8.2.1. Topographie et géologie.....	143
8.2.2. Eaux superficielles et eaux souterraines	144
8.2.3. Atténuation au changement climatique.....	144
8.3. MILIEU BIOLOGIQUE, FAUNE, FLORE	146
8.4. RISQUES ET NUISANCES	148
8.4.1. Prévention de risques ou accidents en phases travaux.....	148
8.4.2. Risques naturels.....	149
8.4.3. Pollution lumineuse	149
8.5. PAYSAGE, PATRIMOINE, CONSOMMATION D'ESPACE	149
8.5.1. Patrimoine	149
8.5.2. Paysage et gestion des espaces verts	149
8.5.3. Consommation d'espace	152
8.6. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE.....	152
8.7. CONTEXTE URBAIN	152
8.7.1. Déplacements, mobilités	152
8.7.2. Gestion des déchets.....	153
8.8. SANTE ET CADRE DE VIE	153

8.8.1. Energie	153
8.8.2. Qualité de l'air	154
8.8.3. Nuisances sonores	155
8.8.4. Prescriptions et recommandations à destination des futurs constructeurs	158
8.9. SYNTHESE DES MESURES	163
CHAPITRE 9 –	164
METHODES, ELEMENTS D'IDENTIFICATION ET D'EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT.....	164
CHAPITRE 10 – AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT, ETUDES AYANT CONTRIBUE A SA REALISATION.....	166

CHAPITRE 1 - RESUME NON TECHNIQUE

1.1. INTRODUCTION

La présente étude d'impact est réalisée en application des articles L. 122-1 et R. 122-1 et suivants du code de l'environnement, relatifs aux études d'impact des projets de travaux, d'installations ou d'ouvrages, ou d'autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage.

Elle concerne l'aménagement d'un quartier à vocation principale d'habitat, sur une surface d'environ 5 hectares sur la commune de Thue-et-Mue dans le Calvados.

Le projet est porté par la société FONCIM, domiciliée 34 Grande Rue à Fleury-sur-Orne (14123).

L'étude d'impact comprend notamment les points suivants :

- Une description du projet envisagé ;
- Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, et une description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet ;
- Une description des incidences notables probables du projet sur l'environnement ;
- Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, eu égard aux incidences du projet sur l'environnement ;
- Une description des mesures envisagées pour éviter, réduire et, si possible, compenser les incidences négatives notables probables sur l'environnement ;

1.2. DESCRIPTION DU PROJET

1.2.1. LOCALISATION

Le site concerné par le projet se situe sur le territoire de Bretteville l'Orgueilleuse, intégré à la commune de Thue-et-Mue, à une quinzaine de kilomètres à l'Ouest de Caen. Localisé à environ 1 km à l'Ouest du centre bourg de Bretteville l'Orgueilleuse, il jouxte au Nord la rue de la Bergerie et au Sud l'ancienne RD 613 permettant de joindre Bayeux par la RN 13. Il est environné d'habitations individuelles en ses parties Nord et Est. Un bâtiment communal est implanté à environ 25 m de la limite sud du projet.



La création de deux permis d'aménager un lotissement sur une emprise de 5 ha, parcelles cadastrées section AC n°5, ZE n°21 (partie), n°23, n°24 est envisagée. L'aménagement d'une première tranche Ouest (3.8 ha) a été autorisée par arrêté n° PA 014 098 23 D0005 du 20/12/2023.

1.2.2. CARACTERISTIQUES

PROGRAMMATION URBAINE

Il est prévu l'aménagement d'un nouveau quartier d'habitat comprenant environ 103 logements : 59 lots libres destinés à l'accueil de logements individuels, 20 logements de types maisons de ville, 24 logements de types collectifs ou intermédiaires. Un emplacement est également destiné à l'accueil d'un bâtiment de commerces ou de services.

Le projet doit participer à la poursuite du développement résidentiel inscrite dans le PLU de Bretteville l'Orgueilleuse révisé en janvier 2020, et modifié en septembre 2022 : accueillir environ 550 habitants supplémentaires, avec un objectif de 427 nouveaux logements à l'horizon 2030, une partie de ces logements étant déjà prévue en densification des espaces bâtis existants (potentiel estimé à 7.6 ha environ).

PRINCIPES D'AMENAGEMENT

Des principes de qualité urbaine, paysagère et environnementale définis aux Orientations d'Aménagement et de Programmation applicables au projet, doivent être pris en compte :

- préservation d'une haie sur talus en partie Est du site étudié, et d'un talus en limite nord-est
- transition paysagère avec l'espace agricole et devant recevoir, sur une largeur d'environ 15 m, une haie et une liaison douce
- création de haies en partie centrale et en limite sud de l'opération, contribuant à l'intégration paysagère du quartier
- arbres de haut-jet ou arbres fruitiers imposés à l'échelle des parcelles constructibles

L'extrait ci-dessous – sans échelle - figure les grands principes d'aménagement :



Source : Mélanie Lainé
LAAPS, Paysagiste-
conceptrice, Avril 2023

En parties Sud, Sud-Ouest et Sud-Est, un dispositif anti-bruit avec merlon paysager limite les nuisances sonores en provenance du trafic routier, de manière à rendre le nouveau quartier compatible avec une

vocation résidentielle, et suivant les préconisations formulées par le bureau d'études en charge des études acoustiques, jointes en annexe de l'étude d'impact.

Le premier permis d'aménager autorisé en Décembre 2023 concerne les parcelles ZE n°21 et 23, à l'Ouest de la haie existante. En partie sud du quartier, une circulation double sens dessert les macro-lots et 17 lots individuels. Au nord, une venelle à sens unique dessert 22 lots libres avec un partage de l'espace (zone de rencontre) et une circulation apaisée par la priorité donnée aux piétons.

Un second permis d'aménager, concernant à l'Est de la haie existante, les parcelles AC n°5 et ZE n°24, est demandé sur la tranche Est.



1.3. ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT, FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

1.3.1. CONTEXTE GENERAL

COMMUNE DE THUE-ET-MUE

La commune nouvelle de Thue-et-Mue appartient à la communauté urbaine de Caen la Mer. Issue de la fusion en 2017 des territoires de Bretteville l'Orgueilleuse, Brouay, Cheux, le Mesnil-Patry, Putot-en-Bessin, Sainte-Croix-Grand-Tonne, elle compte 6 139 habitants (*données INSEE 2018*).



<https://caenlamer.fr/carte-des-communes/thue-et-mue>

Situation de la commune de Thue-et-Mue dans le territoire de Caen la mer -
Source : caenlamer.fr, sans échelle



Situation du projet dans la commune
© IGN, sans échelle

DOCUMENTS DE PLANIFICATION TERRITORIALE

SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE

Le SCoT de Caen Metropole exécutoire depuis le 14 janvier 2020 identifie 8 classes de communes. Bretteville l'Orgueilleuse figure parmi les pôles principaux, *relais essentiels de développement dans les espaces périurbains et ruraux*, du fait de leur poids de population, leur niveau d'équipement et de service, les activités économiques et leur facilité potentielle de liaison avec l'agglomération.

Les intentions du SCoT sont déclinées au travers d'objectifs fondateurs du projet de territoire, parmi lesquels figurent ceux de : *limiter l'imperméabilisation des sols en évitant les revêtements étanches partout où ils ne sont pas indispensables, prévoir des mesures pour constituer une ceinture verte à l'interface des espaces à urbaniser et des espaces agricoles dans les communes situées en dehors du centre urbain métropolitain, aménager les espaces urbains de manière à les rendre poreux à la circulation des espèces.*

PROGRAMME LOCAL DE L'HABITAT

Le pôle principal de Bretteville l'Orgueilleuse a vocation dans le Programme Local de l'Habitat de Caen la mer à accueillir *des développements résidentiels importants dans le respect des dispositions liées à la densité et à la mixité des formes urbaines*. Pour la période 2019-2024, il est demandé une densité nette résidentielle minimale moyenne de 30 logements à l'hectare pour toute opération supérieure à 5 000 m² (en extension urbaine et en tissu urbain existant) sur ces pôles.

Par ailleurs pour toute opération de plus de 1 ha sur Bretteville l'Orgueilleuse, au moins 15% des logements devront être de type locatif social et au moins 10% des logements devront être en accession abordable.

PLAN LOCAL D'URBANISME

Le Plan Local d'Urbanisme de Bretteville l'Orgueilleuse, approuvé le 30 janvier 2020 et modifié en septembre 2022, classe le terrain étudié en zone 1AU à urbaniser à court ou moyen terme.

Les Orientations d'Aménagement et de Programmation pour le site étudié comprennent :

- la construction de nouveaux logements en cohérence avec le PLH de Caen la mer
- la structuration et la priorisation des dessertes du site
- l'intégration des objectifs de développement durable dans un projet urbain
- l'intégration également de la proximité de la RN 13 et ses nuisances sonores
- des principes de qualité urbaine, paysagère et environnementale.

1.3.2. MILIEU PHYSIQUE

COMPOSANTES PHYSIQUES, RELIEF ET TOPOGRAPHIE

Le terrain est occupé sur sa plus grande partie Ouest par une culture intensive, avec en parties centrale et Est une bande herbeuse, un fossé et une haie arbustive, et un espace de pâture. Il est limité au Nord par quelques pavillons et la rue de la Bergerie. Le site suit une faible déclivité orientée sud-ouest > nord-est, d'environ 1%.

Des abris pour animaux sont également installés en partie Est.



Données IGN 2023, AMENAGEO



Espaces de cultures à l'Ouest



Haie talutée plantée récemment



Espaces de pâture à l'Est

STOCKS DE CARBONE

Sur le site étudié, le stockage de carbone est estimé entre 32 et 62 tonnes/ha (données INRAE - *Institut national de la recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement*, GIS-SOL).

GEOLOGIE

Selon les données extraites de la carte géologique au 50 000e du BRGM, les formations géologiques sur le site correspondent à des loess weichséliens.

La stratigraphie représentative du terrain se compose d'une couverture de terre végétale d'une profondeur d'environ 10 cm en moyenne, *surmontant des limons plus ou moins argileux présents jusqu'à au moins 2,5 m de profondeur.*

EAUX SUPERFICIELLES

Dans le bassin Seine-Normandie, et dans l'unité hydrographique Orne aval-Seulles, le bassin versant topographique de la Chironne s'étend sur environ 27 km².

La zone d'étude ne comprend aucun cours d'eau temporaire ou permanent, aucun plan d'eau.

EAUX SOUTERRAINES

Le territoire de Thue-et-Mue est situé sur la masse d'eau *Bathonien-bajocien de la Plaine de Caen et du Bessin* (code Sandre HG308) à dominante sédimentaire, d'écoulement majoritairement libre. Aucune venue d'eau n'a été détectée au droit des sondages effectués le 15 avril 2022 par la société Solugeo en charge des études géotechniques.

CAPTAGES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Les captages les plus proches recensés autour du projet sont celui de Guerville, dont le périmètre de protection éloignée se trouve à environ 1.2 km au nord-ouest, et celui de Vauculey, dont le périmètre de protection éloignée se trouve à environ 1 km à l'Est du projet.

MILIEUX HUMIDES

Une étude - réalisée en 2020 pour la partie Ouest et en 2023 pour la partie Est - par le bureau d'étude Pierre Dufrêne, jointe en annexe, a eu pour objet la recherche d'éventuelles zones humides sur le périmètre du projet. Les constats effectués sur les groupements végétaux, la flore indicatrice et les sols ont montré l'absence de zones humides sur le site.

PROGRAMMES DE RECONQUETE DE LA QUALITE DES EAUX ET DES MILIEUX AQUATIQUES

Le site d'étude est inclus dans le territoire du Schéma d'Aménagement de Gestion des Eaux Orne aval-Seulles, approuvé en janvier 2013 et modifié en 2017. Le projet devra ainsi être compatible avec le règlement du SAGE.

CLIMAT

Le climat en Normandie est de type océanique tempéré, toutefois sujet à une importante variabilité. La Plaine de Caen bénéficie d'un climat des plateaux abrités, avec une pluviométrie et des contraintes thermiques modérées. La Plaine de Caen est soumise à des vents dominants de secteurs sud-ouest à ouest.

Des projections climatiques sur la région de Caen soulignent le risque d'une baisse du volume annuel de précipitations de l'ordre de 10% (horizon 2100), et un risque d'augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes de fortes pluies.

LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

A l'échelle de la Normandie, le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) fixe divers objectifs à moyen et long termes et notamment ceux ayant trait à la lutte contre le changement climatique. Le Conseil Régional de Normandie a adopté une proposition de modification du SRADDET Normand par délibération du 25 mars 2024.

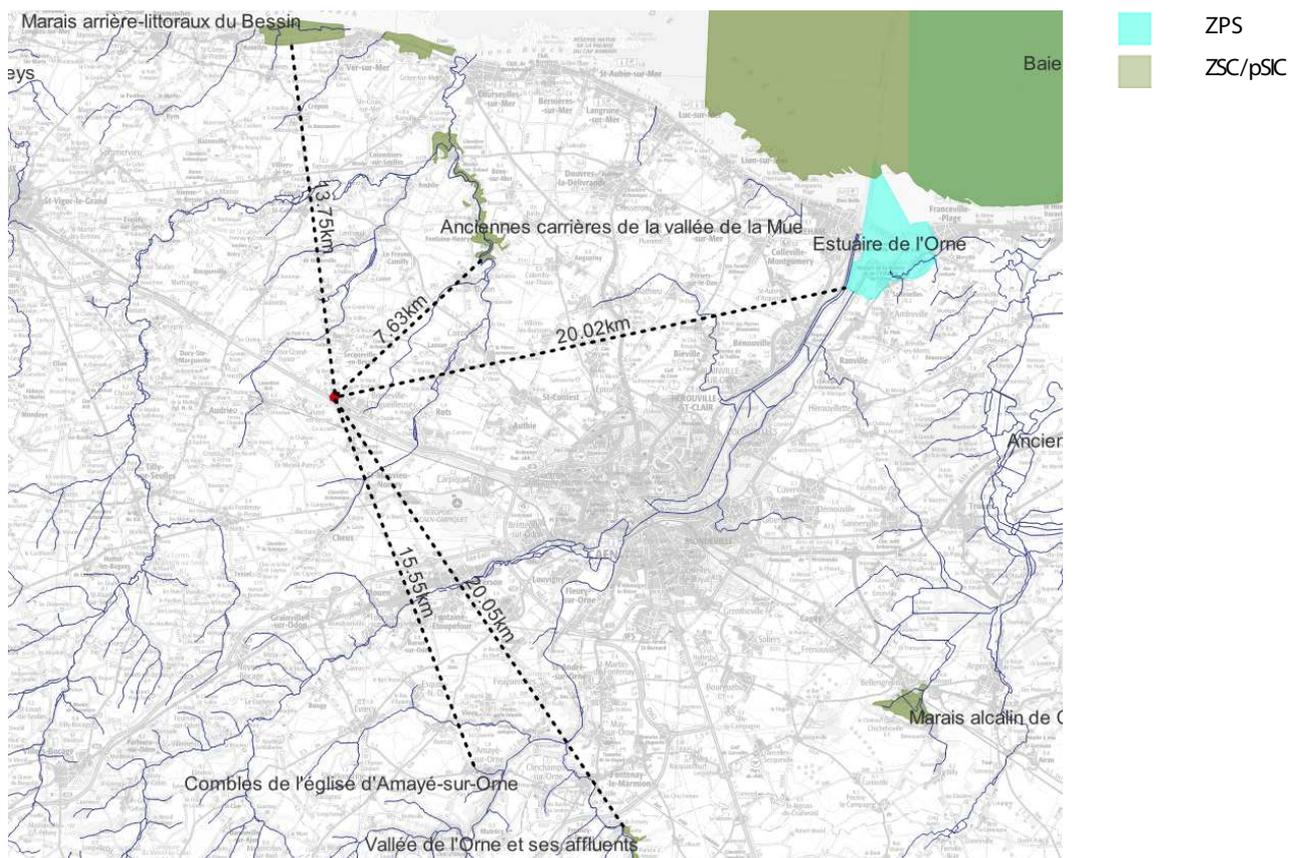
Le Plan Climat Air Energie approuvé en comité syndical le 16 juin 2023 pour Caen Normandie Métropole comprend également un programme d'actions visant à atténuer les effets des activités humaines sur la qualité de l'air et sa teneur en gaz à effet de serre.

1.3.3. MILIEU BIOLOGIQUE

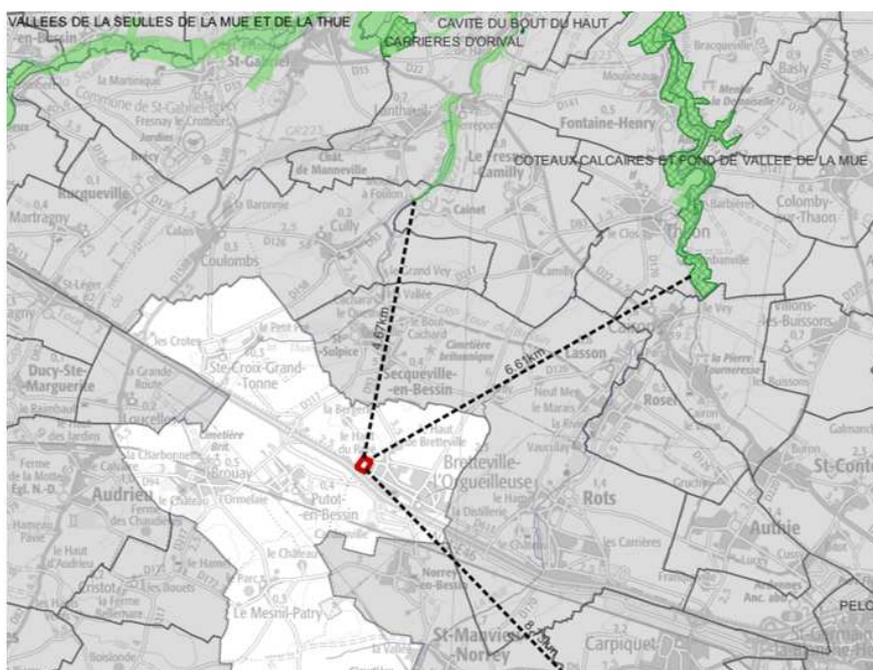
SITES NATURA 2000

Le réseau Natura 2000, constitué de sites européens identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de flore, de faune sauvage, et des milieux naturels qu'ils abritent, comprend des Zones de Protection Spéciale (Z.P.S.) consacrées à la préservation d'oiseaux sauvages et des Zones Spéciales de Conservation (Z.S.C.) liées à la protection des habitats et des espèces de faune (hors oiseaux) et de flore dits d'intérêt communautaire. Les sites les plus proches du projet sont :

- les Combles de l'église d'Amayé-sur-Orne, à environ 15.5 km du site
- les Marais arrière-littoraux du Bessin, à plus de 13 km du site
- les anciennes carrières de la vallée de la Mue, à environ 7.6 km à vol d'oiseau du site



AUTRES ELEMENTS DU PATRIMOINE NATUREL



L'inventaire des ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique) signale, autour du site concerné par le projet, la ZNIEFF de type I des *COTEAUX CALCAIRES ET FOND DE VALLEE DE LA MUE*, à 6.6 km au nord-est, et la ZNIEFF de type II des *VALLEES DE LA SEULLES DE LA MUE ET DE LA THUE* au nord et nord-est du projet.

La vallée de la Thue, en sa partie la plus proche du site, se trouve à 4.7 km.

Le site étudié est déconnecté de ces espaces protégés.

CONTEXTE ECOLOGIQUE LOCAL

L'environnement dans lequel se trouve le terrain étudié regroupe essentiellement des secteurs à biodiversité de plaine, au voisinage de zones bâties et infrastructures de transport, à l'écart des réservoirs de biodiversité identifiés sur la Plaine de Caen. Les enjeux et les contraintes sur le site vis-à-vis du schéma régional de cohérence écologique sont faibles.

Une *étude faune, flore, patrimoine naturel et zones humides*, réalisée entre 2020 et 2023 par le Bureau d'Études Pierre Dufrêne (14) avait pour but d'établir la sensibilité écologique du site et d'évaluer les impacts du projet sur le patrimoine naturel. Le périmètre du projet présente globalement un intérêt patrimonial faible pour la biodiversité.

1.3.4. RISQUES

PREDISPOSITIONS AUX RISQUES NATURELS

Le site n'est pas exposé à des risques naturels majeurs.

Remontées de nappes

Sur les extrémités sud-est et nord-est, la profondeur de la nappe est estimée entre 2.5 m et 5 m (risque pour les infrastructures profondes). Sur la partie restante du site, la nappe en période de très hautes eaux est estimée à une profondeur supérieure à 5 mètres.



RISQUES TECHNOLOGIQUES

Le site n'est pas exposé à des risques technologiques connus majeurs.

1.3.5. PATRIMOINE, CONTEXTE PAYSAGER

PATRIMOINE ARCHITECTURAL, URBAIN, ARCHEOLOGIQUE

La commune ne compte pas de site classé ou inscrit.

Le Périmètre Délimité des Abords de l'église, du Château de la Motte et du porche s'étend à environ 50 m du projet. Il est séparé de celui-ci par des espaces résidentiels.

La localisation des sites archéologiques recensés au PLU de Bretteville l'Orgueilleuse ne signale aucun vestige connu sur ou à proximité du projet. Un diagnostic anticipé viendra préciser l'intérêt éventuel du site au regard des connaissances archéologiques.

PAYSAGE

Les espaces agricoles ouverts, incluant le site étudié, occupent une grande part Ouest du territoire, en campagne de Caen septentrionale *aux horizons courts et rongée par l'urbanisation*.

1.3.6. OCCUPATION DES SOLS

Le projet occupe 3.8 ha de la partie Est d'un ensemble de deux parcelles agricoles représentant une contenance totale de 10.7 ha. L'emprise du projet représente 3% de la surface totale exploitée par l'agriculteur (124 ha). L'agriculteur concerné a fait le choix de se séparer des terres concernées par le projet d'aménagement, compte-tenu de l'éloignement des parcelles avec le siège d'exploitation.

Les parcelles ZE 24 et AC 5 ne sont pas répertoriées en tant que parcelles agricoles. La partie Est du site comprend des espaces de pâture avec quelques arbres fruitiers, ainsi que des bâtiments légers et un dépôt de matériaux.

1.3.7. CONTEXTE SOCIAL ET ECONOMIQUE

DEMOGRAPHIE ET LOGEMENTS

La population de la commune déléguée de Bretteville l'Orgueilleuse comptait 2 612 habitants en 2014 (donnée PLU). La commune nouvelle de Thue-et-Mue compte 6 139 habitants en 2018, 6169 habitants en 2024 (données INSEE et Commune).

Les pyramides des âges sur Bretteville l'Orgueilleuse et sur le territoire de Thue-et-Mue sont similaires.

Les classes d'âge les plus représentées sont les 0 à 14 ans (22.4%) et 30 à 44 ans (22.5%).

La taille moyenne des ménages sur Thue-et-Mue (2.6 occupants par résidence principale en 2018) diminue depuis 1968, mais reste néanmoins plus élevée que les moyennes départementale ou régionale (2.2 à 2.3 personnes/foyer).

LOGEMENTS

On assiste depuis 2013 sur la commune déléguée à une diversification du parc de logements, avec notamment un rééquilibrage de la taille des résidences principales par rapport à la taille plus faible des ménages : diminution des logements de 5 pièces et plus au profit de ceux de 3 et 4 pièces, augmentation de la part de logements collectifs.

Le PLU de Bretteville l'Orgueilleuse affiche l'objectif d'une croissance démographique modérée, conduisant au gain (sur Bretteville l'Orgueilleuse) d'environ 550 habitants et 427 logements entre 2017 et 2030.

ACTIVITES, EQUIPEMENTS

Le secteur *Commerce, transports, services divers* concentre près du tiers des emplois sur la commune.

Le secteur *Administration publique, enseignement, santé, action sociale*, représente plus du quart des emplois.

La commune bénéficie d'un bon niveau d'équipements et de services, en accord avec son statut de pôle ayant vocation à renforcer son développement résidentiel

1.3.8. CONTEXTE URBAIN

DEPLACEMENTS

En 2018, les déplacements pour se rendre au travail sont effectués sur Thue-et-Mue à plus de 90% par voiture, camion ou fourgonnette (source INSEE).

La halte ferroviaire de Bretteville-Norrey, à 1.3 km du projet (par voies), permet des liaisons vers Caen par les trains régionaux. Depuis l'été 2021, le train Nomad du réseau Twisto assure des liaisons entre les gares de Bretteville-Norrey et de Caen.

L'arrêt le plus proche du réseau de bus Twisto se trouve à moins d'une centaine de mètres de l'extrémité sud-est du projet.

La communauté urbaine aménage en 2024 une liaison cyclable entre Bretteville l'Orgueilleuse et Rots.

RESEAUX

La communauté urbaine Caen la mer a entrepris des travaux de restructuration du réseau d'eaux usées et le transfert des effluents de Bretteville l'Orgueilleuse vers la station d'épuration du Nouveau Monde. L'attestation de capacité du système d'assainissement des eaux usées, valant autorisation de raccordement, a été délivrée le 13 juin 2023 par les services de Caen la mer.

Suivant les informations diffusées par le syndicat EAU DU BASSIN CAENNAIS, la sécurisation de l'approvisionnement en eau potable sur le secteur doit être complétée par la création d'interconnexions entre les différentes ressources des territoires du syndicat : Bretteville l'Orgueilleuse sera alimentée et sécurisée par le rapatriement du forage de Vauculey sur un futur pôle de regroupement sur le secteur de la Mue, en y intégrant le champ captant des forages de la Mue.

La gestion des déchets relève de la compétence de la communauté urbaine de Caen la mer.

1.3.9. SANTE ET CADRE DE VIE

CONSOMMATION D'ENERGIE

Le transport routier et le secteur résidentiel représentent plus de la moitié des consommations d'énergies sur le territoire de Caen la mer.

BESOINS ENERGETIQUES DU PROJET

Une étude du potentiel de développement en énergies renouvelables, jointe en annexe, élaborée pour le projet en 2022 et 2023, analyse les possibilités d'alimentation de la zone d'étude par l'énergie éolienne, l'énergie solaire, le bois-énergie, le biogaz, la récupération de chaleur sur les eaux usées, la géothermie.

QUALITE DE L'AIR

Suivant les données diffusées par ATMO Normandie, association en charge de la surveillance de la qualité de l'air, l'indice de qualité constaté près de 80% du temps sur les douze derniers mois est « moyen » sur le territoire de Thue-et-Mue.

Qualité de l'air à Thue et Mue

Données mises à jour le 27/02/2023 - 11:54



Cet indice a été constaté 79% du temps sur les 12 derniers mois.



BRUIT

Le site est affecté par le bruit issu de la circulation routière sur la RN 13. La société Acoustibel a effectué en 2020 et 2022 une évaluation des sources et du niveau sonores perçu sur le site en sa partie Ouest.

Les niveaux sonores mesurés par échantillonnage en période de jour varient entre 51,5 et 59,5 dB(A) en Leq. Les mesures sont représentatives d'un environnement péri-urbain à proximité d'une voie à fort trafic.

A titre informatif les niveaux sonores sont considérés comme légers entre 20 et 60 dB(A), et sont courants et confortables, sans danger pour la santé, jusqu'à 80 dB(A).

SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

Le PLU de Bretteville l'Orgueilleuse ne fait pas état de servitudes d'utilité publique grevant le site étudié. Le Plan de servitudes aéronautiques de dégagement de l'aérodrome Caen-Carpique, approuvé le 5 Mars 2019, est applicable sur Thue-et-Mue.

1.3.10. SYNTHÈSE DES ENJEUX IDENTIFIÉS

Les caractéristiques de l'état initial de l'environnement mettent en évidence différents enjeux, dont les plus fortes sensibilités sont liées à :

- la vocation résidentielle de Bretteville l'Orgueilleuse, identifiée en tant que pôle principal par les documents de planification urbaine
- la sécurisation de l'alimentation en eau potable par le syndicat Eau du bassin caennais
- les contraintes du site affecté par des nuisances sonores en provenance du trafic routier

1.4. EVOLUTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET, APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Une présentation de l'évolution de l'état initial de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet, et de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, fait apparaître :

En cas de non réalisation du projet :

- Probable non-atteinte des objectifs de croissance fixés par le PLU, le PLH et le SCoT sur le territoire considéré, à moins de l'ouverture d'autres secteurs à urbaniser, outre les terrains déjà identifiés en dents creuses
- Risque d'augmentation de la fréquence et de la sévérité des épisodes de sécheresse, pouvant influencer sur la qualité des récoltes
- Dans le cas de pratiques culturales intensives, risques d'appauvrissement biologique des sols, de sensibilité accrue à l'érosion, de diminution de la capacité de stockage de carbone

En cas de réalisation du projet :

- Participation du projet à l'atteinte des objectifs de croissance démographique sur la commune déléguée, à hauteur d'environ 24% de l'objectif fixé pour les nouveaux logements ; le développement de nouveaux logements et notamment de logements locatifs sociaux ou en accession abordable favorisera la mixité sociale ;
- Risque d'augmentation de la fréquence et de la sévérité des épisodes de sécheresse, pouvant influencer sur la qualité de vie des résidents, sur l'approvisionnement en eau potable
- L'artificialisation des terres engendre une perte de biodiversité et un déstockage de carbone des sols imperméabilisés, et donc des émissions de CO₂ ; de nouvelles plantations (haies, bosquets, arbres fruitiers, espaces en herbe) viendront à l'inverse contribuer au stockage de carbone
- En limite sud, la topographie naturelle du site sera remodelée pour constitution de merlons formant écran anti-bruit
- Augmentation des déplacements sur le secteur ; Augmentation de la fréquentation des transports en commun

1.5. INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT

Les incidences les plus notables du projet, reprises ci-après, concernent :

- le changement d'usage du site et l'accueil de nouveaux logements, lié aux objectifs réglementaires définis par les documents de planification
- la modification de la topographie naturelle en partie sud, du fait du contexte sonore du site

Caractère de l'incidence :	Positif	+
	Négatif	-
	Neutre	

OCCUPATION DU SITE ET CONTEXTE REGLEMENTAIRE	
Participation du projet aux objectifs des documents de planification urbaine	+
MILIEU PHYSIQUE	
TOPOGRAPHIE: Modification permanente de la topographie naturelle en limites sud du projet, à des fins acoustiques	
SOCIO-ECONOMIE	
POPULATION, HABITAT: Accueil d'environ 103 nouveaux logements, dont un quart de logements aidés, à proximité du principal bassin d'emploi du Département, en accord avec le renforcement en cours de l'offre en transport en commun et en liaisons cyclables sur le secteur	+
SANTÉ ET CADRE DE VIE	
ACOUSTIQUE: Les principales nuisances sonores identifiées sur le site résulteront de sa proximité avec la RN 13, avec des niveaux supérieurs à 50 dB(A) en l'absence de mesures correctrices	-
INCIDENCES CUMULEES	
Le cumul de projets induisant une consommation d'espace engendre des incidences négatives (risque d'altération de la biodiversité et des fonctions écologiques des sols, ...)	-

1.6. INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET À DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS, MESURES ENVISAGEES

La description de l'état initial de l'environnement sur le site n'a pas mis en évidence de vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.

1.7. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX EFFECTUE

ORIGINES DU PROJET

Les objectifs définis au PLU de Bretteville l'Orgueilleuse ont été transcrits par le classement dans le document d'urbanisme de 14,17 ha de zones principalement réservées au développement de l'habitat.

Afin de minimiser les impacts sur les terres agricoles et la consommation d'espace, une démarche d'identification préalable des espaces pouvant être densifiés a été menée lors de l'élaboration du PLU : 7,57 ha d'espaces en dents creuses ou en renouvellement urbain ont ainsi été décomptés du prévisionnel de surfaces nécessaires au développement de l'habitat.

A l'issue de cette démarche, aucune autre solution de substitution répondant aux objectifs des documents de planification urbaine (SCoT de Caen Metropole, PLH de Caen la mer, PLU de Bretteville l'Orgueilleuse) n'a été mise en évidence. Le secteur Ouest objet du projet, classé par le PLU en zone à urbaniser, s'inscrit dans ce contexte.

RAISONS POUR LESQUELLES LE SECTEUR DU PROJET A ETE RETENU

La localisation proposée des secteurs de développement est apparue la plus pertinente lors de l'élaboration du PLU au regard des problématiques environnementales du territoire et de structuration urbaine : La zone 1AU du secteur Ouest est située en extension immédiate des zones déjà urbanisées de Bretteville-L'Orgueilleuse, à proximité des circulations piétonnes menant aux différents services et équipements du bourg.

VARIANTES ET EVOLUTIONS APPORTEES AU TITRE DE LA DEMARCHE EVITER – REDUIRE - COMPENSER

La recherche d'une optimisation de la densité des constructions, et d'un contexte favorable au développement d'une « biodiversité urbaine », a été entreprise.

L'étude du contexte sonore du site a été amorcée préalablement aux premières esquisses d'aménagement : les préconisations définies par le bureau d'études en charge des études acoustiques ont ainsi conduit les concepteurs à faire évoluer le projet vers un moindre impact des nuisances sonores.

COMPARAISON DES INCIDENCES SUR LE SOL ET LA BIODIVERSITE :

Les sols abritent une riche et importante biodiversité, source de nombreux services écosystémiques. L'artificialisation, l'agriculture pratiquée de manière intensive constituent des menaces pour ces écosystèmes.

Les *études faune-flore-patrimoine naturel et zones humides*, suite aux investigations de terrain, évaluent l'impact de la transformation de l'espace étudié sur le patrimoine naturel comme faible. Les milieux anthropiques permettront de nouvelles possibilités d'accueil pour certains groupes d'espèces (avifaune, chiroptères, petite faune, ...)

COMPARAISON DES INCIDENCES SUR LA SANTE HUMAINE

Les études acoustiques réalisées proposent des principes d'aménagement et d'implantation amoindrissant notablement les nuisances sonores (cf. Chapitre 8), afin de rendre l'environnement sonore du site comparable à celui d'une zone urbaine résidentielle.

La mise en œuvre du projet entraînera des déplacements des émissions de pollutions. Le principe de polarisation et de renforcement des densités porté par le SCoT de Caen Metropole - dans lequel s'inscrit le projet - vise cependant à ralentir le rythme de consommations d'espaces, à favoriser les mobilités actives, dans un secteur relativement proche du centre urbain et du bassin d'emploi.

1.8. MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MODALITES DE SUIVI

	MESURES PREVUES	TYPE
CHOIX DU SITE	Evitement géographique des secteurs de la commune déléguée à forts enjeux environnementaux, au profit de la zone à plus faible impact environnemental, mis en œuvre en amont par la collectivité dans le document d'urbanisme de la commune	
MILIEU PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE	TOPOGRAPHIE, GEOLOGIE - Réutilisation des terres pour la constitution de merlons paysagers ou des structures de voirie par traitement en place - Paysagement des merlons constituant écran anti-bruit	Réduction
	EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES - Dispositifs préventifs de lutte contre la pollution en phase chantier - Dispositifs de gestion des eaux pluviales en phase de fonctionnement du projet	Réduction
	ATTENUATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE - Rédaction d'un cahier de recommandations et prescriptions à l'égard des acquéreurs - Réduction de la vitesse autorisée pour les véhicules - Imposition de surfaces minimales de pleine terre sur les espaces privatifs - Plantations nouvelles contribuant au stockage de carbone	Accompagnement Réduction
	FAUNE, FLORE Travaux en dehors des périodes de nidification, reproduction Création de nouveaux espaces verts lieux d'accueil d'une faune anthropique des zones urbanisées Imposition de clôtures perméables à la petite faune non volante	Evitement Réduction Accompagnement
RISQUES NUISANCES	- Interdiction de sous-sols dans les secteurs à risque de remontée de nappe phréatique - Limitation des nuisances lumineuses, recommandations en faveur d'une trame noire à destination des acquéreurs	Réduction Accompagnement
PAYSAGE,	- Proposition de gestion différenciée des espaces verts - Maintien de la haie existante - Création d'une lisière végétale en limite Ouest, plantation en frange sud d'un merlon paysagé, plantation d'une haie transversale Est-Ouest, plantation minimale de 50 arbres - Imposition de plantations locales et diversifiées	Accompagnement
CIRCULATION	- Préservation d'un accès à la propriété agricole restante - Maillage de circulations douces favorisant les déplacements non motorisés	Réduction
SANTÉ ET CADRE DE VIE	ENERGIE - Conception des parcelles optimisant les apports solaires passifs - Proposition et sensibilisation visant à l'utilisation d'énergies renouvelables	Réduction Accompagnement
	QUALITE DE L'AIR - Limitation des émissions en phase travaux - Aménagements paysagers limitant la dispersion des polluants, limitation des vitesses de circulation, incitations en faveur des déplacements alternatifs à la voiture individuelle	Réduction Accompagnement
	NUISANCES SONORES - Dispositifs de limitation du bruit lors des travaux - Création d'un écran anti-bruit avec merlon végétalisé - Dispositifs de circulation limitant l'impact acoustique	Réduction
	PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS A DESTINATION DES FUTURS CONSTRUCTEURS: Sensibilisation à la préservation de la biodiversité et aux actions visant l'adaptation au changement climatique	Accompagnement

CHAPITRE 2 - DESCRIPTION DU PROJET

2.1 LOCALISATION DU PROJET

Le site concerné par le projet se situe sur la commune de Thue-et-Mue – commune nouvelle créée le 1^{er} Janvier 2017 - et sur le territoire de Bretteville l'Orgueilleuse, ancienne commune située à une quinzaine de kilomètres à l'Ouest de la ville de Caen.

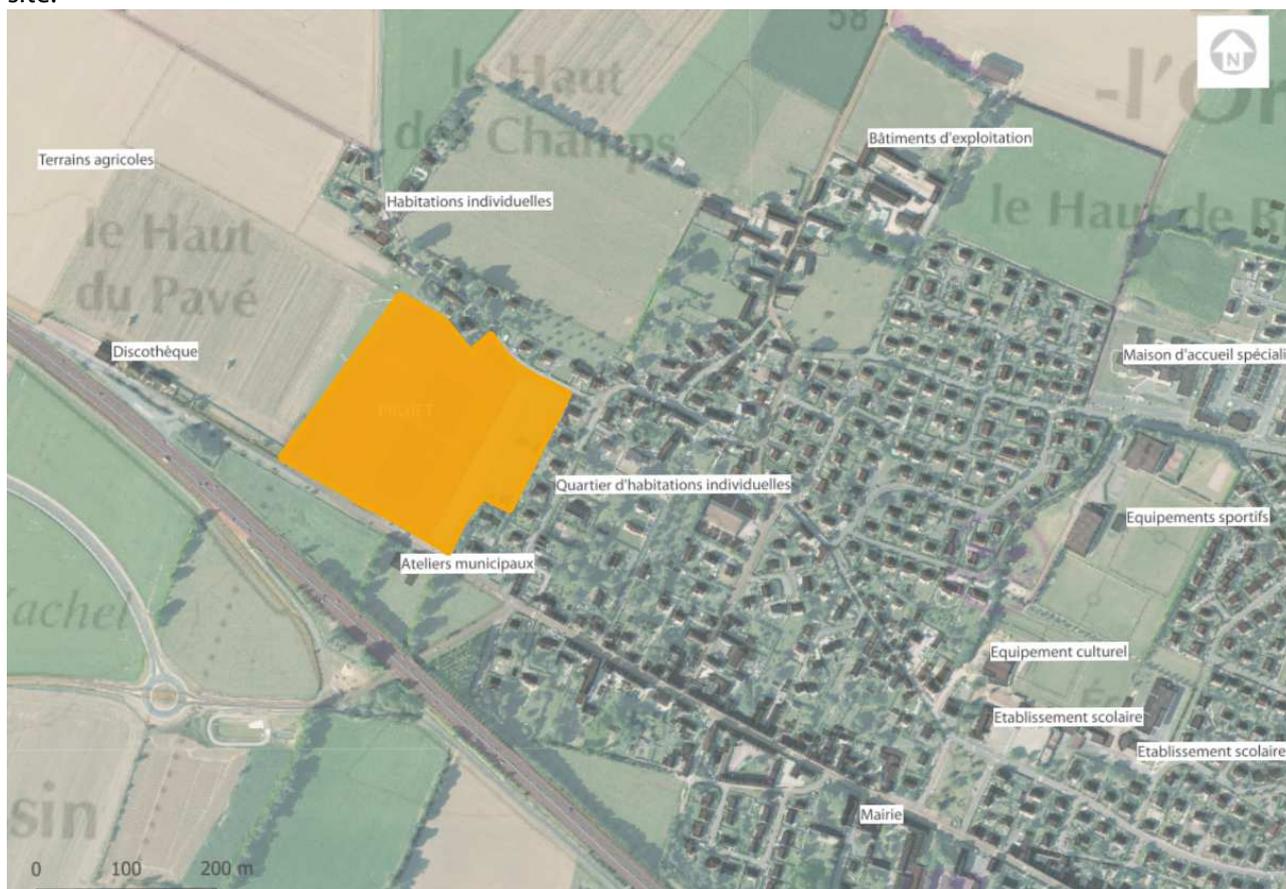


Localisation du Projet – sans échelle – données Géonormandie – IGN – Aménagéo - 2023

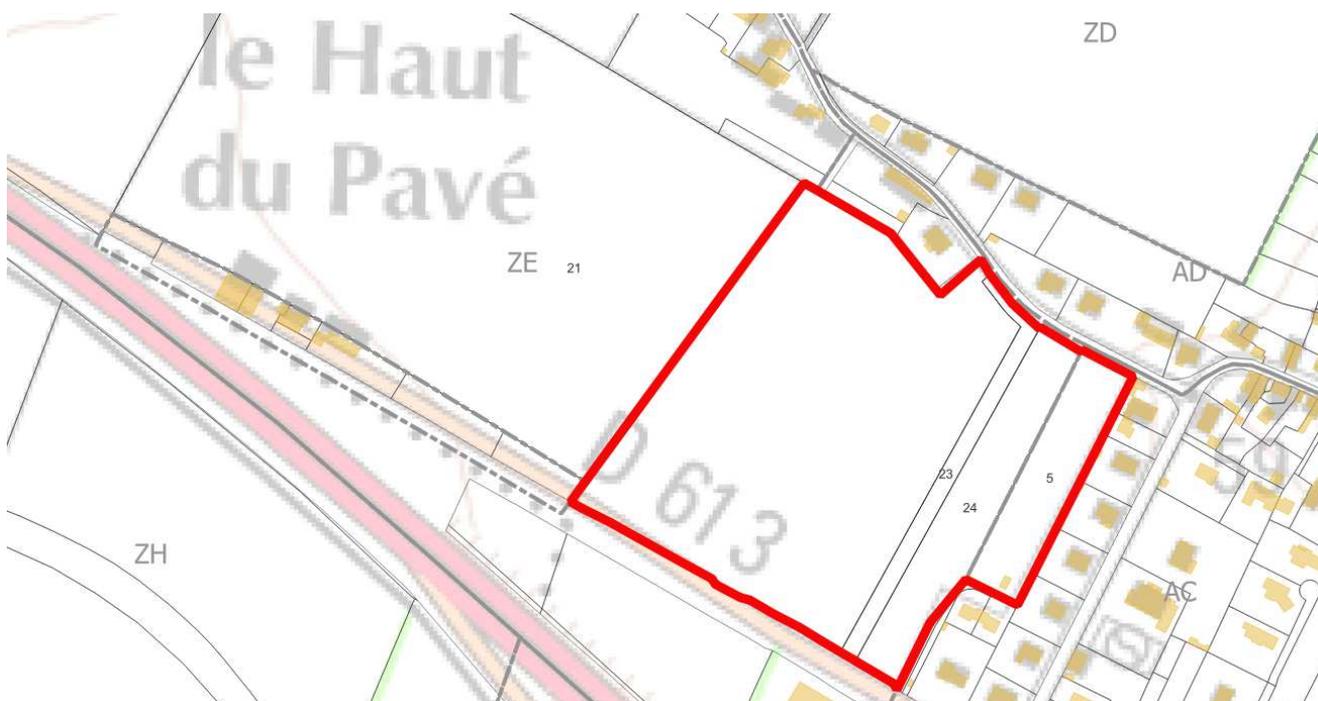
Le site se trouve lui-même à l'Ouest de la partie agglomérée de Bretteville l'Orgueilleuse, à environ 1 km du centre-bourg. Il jouxte au Nord la rue de la Bergerie, et au Sud l'ancienne RD 613, joignant la RN 13 vers Bayeux.



Le site est environné de maisons d'habitations au Nord et à l'Est. Une discothèque à l'Ouest et un bâtiment communal (services techniques) sont implantés respectivement à environ 150m et 25m de la limite sud du site.



L'arrêté de PA 014 098 23 D0005 du 20/12/2023 au nom de la Commune de Thue-et-Mue autorise un 1^{er} permis d'aménager pour la création d'un lotissement de 7 macro-lots et 39 lots libres au minimum sur les parcelles ZE 21 et ZE 23 (3.85 ha environ). Un second permis d'aménager est envisagé sur les parcelles cadastrées section AC n°5, ZE n°24 (1.14 ha env.)



2.2. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU PROJET

PROGRAMMATION URBAINE

Il est prévu l'aménagement d'un nouveau quartier d'habitat comprenant environ 103 logements : 59 lots libres destinés à l'accueil de logements individuels, 20 logements de types maisons de ville, 24 logements de types collectifs ou intermédiaires. Un emplacement est également destiné à l'accueil d'un bâtiment de commerces ou de services.

79 logements environ sont programmés sur le premier permis d'aménager (partie située à l'Ouest de la haie existante). En partie Est de la haie à préserver, le second permis d'aménager prévoit la création de 24 logements environ, et d'un espace pour activité(s) de commerce(s) et/ou service(s).

Le projet participe à la poursuite du développement résidentiel inscrite dans le PLU de Bretteville l'Orgueilleuse révisé en janvier 2020, et modifié en septembre 2022 : accueillir environ 550 habitants supplémentaires, avec un objectif de 427 nouveaux logements à l'horizon 2030, une partie de ces logements étant déjà prévue en densification des espaces bâtis existants (potentiel estimé à 7.6 ha environ).

L'extrait dessous – sans échelle - figure les grands principes d'aménagement de l'opération.

Au sud-ouest du quartier, une voie dessert les macro-lots et 17 lots individuels. Au nord-ouest, une venelle à sens unique, zone de rencontre à partir de laquelle 22 lots libres sont desservis, organise un partage de l'espace et une circulation apaisée par la priorité donnée aux piétons.

Depuis le quartier Ouest, deux liaisons viaires relient l'allée desservant la partie Est de l'opération



Les Orientations d'Aménagement et de Programmation du PLU définissent plusieurs objectifs pour la zone 1AU Secteur Ouest concernée par le projet :

- Réaliser une opération qualitative accueillant de nouveaux logements avec une densité minimale de 30 logements/ha, en cohérence avec le PLH de Caen la Mer, en extension du tissu urbain existant ;
- Structurer et prioriser les dessertes du site, ;
- Intégrer les objectifs de développement durable dans un projet urbain ;
- Intégrer la proximité de la RN 13 et ses nuisances sonores : une zone inconstructible inscrite en partie sud, destinée à recevoir une frange paysagère plantée et aménagée de manière pérenne, vise à traiter les nuisances sonores et visuelles générées par la RN 13.

D'autres principes de qualité urbaine, paysagère et environnementale doivent être pris en compte par le projet :

- préservation d'une haie sur talus en partie Est du site étudié, et d'un talus en limite nord-est
- transition paysagère avec l'espace agricole et devant recevoir, sur une largeur d'environ 15 m, une haie et une liaison douce
- création de haies en partie centrale et en limite sud de l'opération, contribuant à l'intégration paysagère du quartier
- arbres de haut-jet ou arbres fruitiers imposés à l'échelle des parcelles constructibles
- accès et cheminements garantissant la fluidité des déplacements et la liaison du quartier avec la rue de la Bergerie, relativement étroite, et avec la rue de Bayeux par des accès sécurisés.

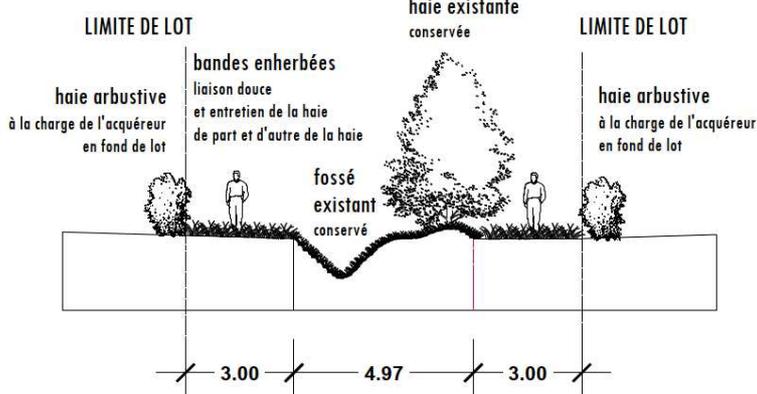
Des liaisons douces seront aménagées le long des haies structurantes existantes et à créer.

Lisières végétales existantes et à créer :

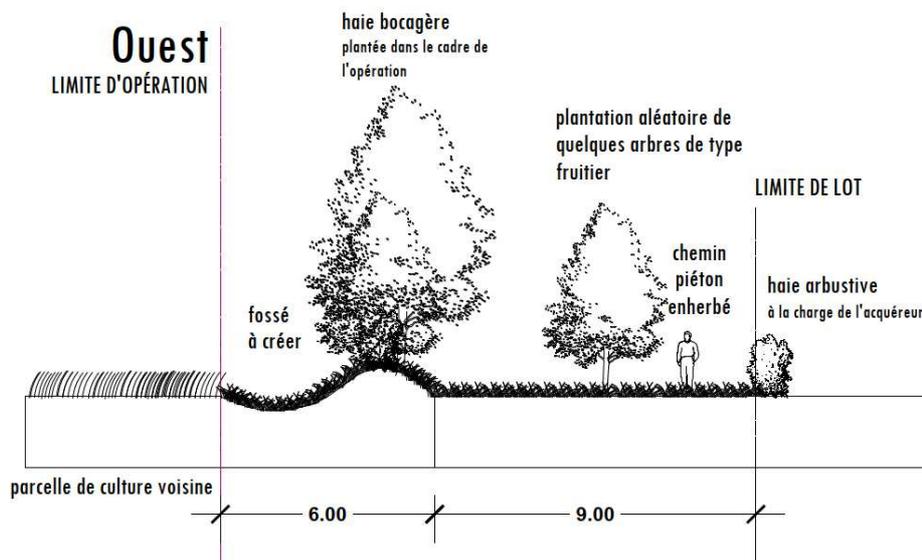
Ci-contre : Profil défini autour de la haie existante conservée

Ouest

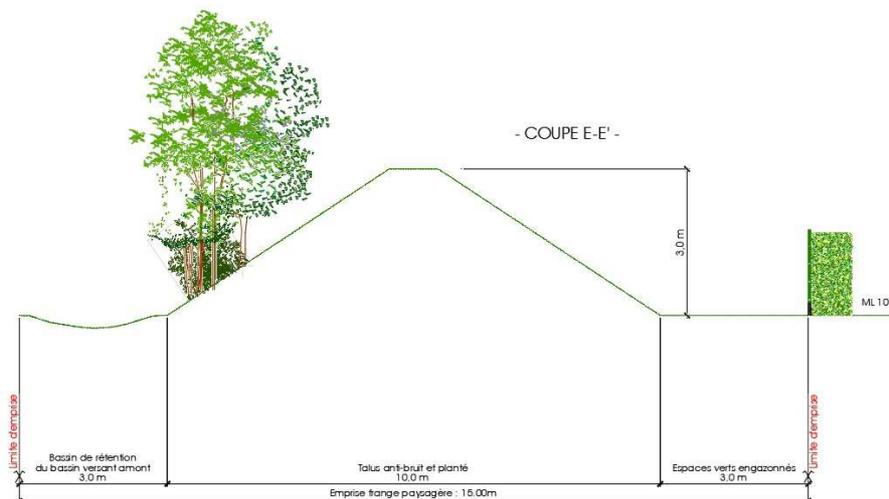
Est



*Future transition entre espaces urbanisés et espaces agricoles
Lisière Nord-Ouest*

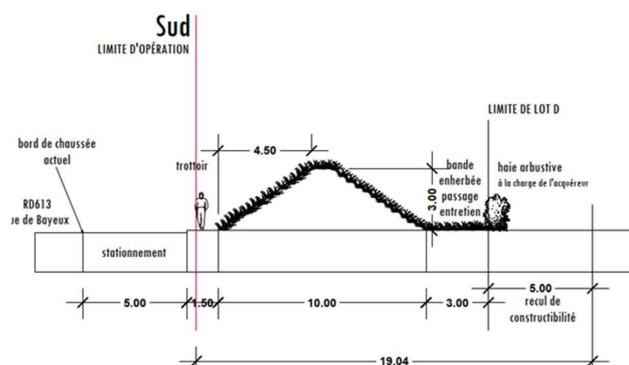
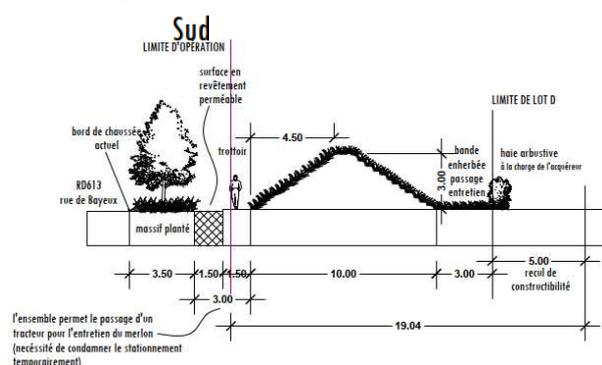


Future transition entre espaces urbanisés et espaces agricoles Lisière Sud-Ouest



Limite Sud

La frange sud recevra, au nord des stationnements sur voie publique prévus par les OAP, un trottoir d'1.50m, un merlon paysagé d'une largeur minimale totale 10m, d'une hauteur minimale de 3m, puis une bande enherbée de 3 m. Ces aménagements participeront à l'effet de barrière visuelle et sonore, en faveur du paysage et du cadre de vie à l'intérieur du quartier.



TRAVAUX DE DEMOLITION NECESSAIRES

Le site comprend des constructions légères (abris pour animaux) qui seront ôtées.

EXIGENCES EN MATIERE D'UTILISATION DES TERRES LORS DES PHASES DE CONSTRUCTION ET DE FONCTIONNEMENT

Les sondages réalisés sur site précisent le contexte géotechnique et hydrologique du site et les perméabilités des horizons rencontrés, afin ensuite d'évaluer les conditions d'exécution des terrassements et de déterminer les solutions de fondations envisageables pour les futurs ouvrages du lotissement.

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA PHASE OPERATIONNELLE DU PROJET

Les natures, quantités de matériaux et ressources utilisés, les caractéristiques relatives aux procédés de fabrication, la demande et l'utilisation d'énergie nécessaires aux futurs aménagements seront précisées par les études techniques en cours et à venir postérieurement à la délivrance des autorisations administratives requises.

TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS

Gestion des eaux pluviales et pollution de l'eau : Deux dossiers seront établis au titre de la loi sur l'eau, d'une part pour le secteur Ouest et d'autre part pour le secteur Est. Les eaux pluviales recueillies sur le site seront infiltrées sur place, suivant un dimensionnement de pluie d'occurrence centennale.

Pollution de l'air : Des principes d'aménagement, de réglementation de la circulation, des recommandations à destination des usagers viseront à limiter les émissions de polluants du quartier d'habitat (cf Chapitre 5). Les nouvelles constructions seront soumises à la réglementation environnementale 2020 en vigueur depuis le 1er janvier 2022.

Pollution du sol et du sous-sol : Les éventuels rejets dans le sol et le sous-sol seront encadrés par les dispositions réglementaires en vigueur. Les chapitres suivants détaillent les incidences prévisibles et mesures visant à éviter toute pollution accidentelle.

Bruit : Le projet n'est pas de nature à générer des nuisances sonores significatives en dehors des périodes de chantier.

L'environnement du site est quant à lui source de nuisances sonores. Les chapitres suivants détaillent les incidences prévisibles et mesures visant à éviter ou réduire les impacts liés au contexte sonore du site.

Vibrations : Le projet n'est pas de nature à générer des vibrations en dehors des périodes de chantier. En phases de travaux, des vibrations temporaires pourront être émises par les véhicules de chantier.

Lumière : Les émissions lumineuses émises par les engins de chantier lors des phases de travaux, ainsi que les éclairages du quartier d'habitat en phase de vie du projet, seront encadrés par les réglementations en vigueur, et notamment celles de l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses applicables notamment aux installations d'éclairage extérieur destiné à favoriser la sécurité des déplacements, des personnes et des biens et le confort des usagers sur l'espace public ou privé, ainsi qu'aux chantiers en extérieur.

Chaleur : L'étude du potentiel de développement en énergies renouvelables établie pour le projet étudié, et jointe en annexe du présent document, réalise une estimation des besoins énergétiques du projet générés par les futurs occupants du quartier.

Radiations : Le projet n'est pas de nature à générer des radiations.

Déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement

La réutilisation des éléments en place sera recherchée. La gestion des déchets générés par les travaux d'aménagement et de construction des bâtiments sera encadrée par des mesures spécifiques au projet visant la limitation des nuisances et déchets produits lors des phases de construction, par les dispositions également du décret n° 2020-1817 du 29 décembre 2020 portant sur les informations des devis relatives à l'enlèvement et la gestion des déchets générés par des travaux de construction.

Réseaux

Le site sera desservi par les réseaux existants à proximité, dans les conditions résultant des échanges avec les services compétents de la communauté urbaine et de la commune. Le détail du programme de travaux figure aux dossiers de permis d'aménager

Le chapitre 5 ci-après détaille les estimations des résidus et émissions attendues, lorsque celles-ci sont quantifiables.

CHAPITRE 3 - ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT ET FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

Ce chapitre décrit les aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et les facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet.

Une évaluation des enjeux est effectuée en fin de chaque thématique. En fonction des thèmes abordés, ces enjeux peuvent toucher des champs géographiques différents : une zone d'étude rapprochée comprenant le périmètre de l'aménagement et ses abords immédiats concerne certains diagnostics (étude géotechnique, constat sonore, ...) alors qu'une échelle plus large est retenue pour certaines thématiques (patrimoine naturel, socio-économie, consommation d'espace, etc), afin de prendre en compte l'ensemble des composantes du site étudié.

3.1. CONTEXTE GENERAL

3.1.1. LA COMMUNE DE THUE-ET-MUE

La commune nouvelle de Thue-et-Mue, formée en 2017, appartient à la communauté urbaine de Caen la Mer, qui compte 48 communes en 2022.

Le territoire communal s'étend sur 36.8 km². Sa population pour l'année 2021 s'élève à 6 169 habitants, soit une densité de 167.6 habitants/km² (données INSEE RP 2021, géographie au 01/01/2024).



<https://caenlamer.fr/communes/commune/thue-et-mue>

Situation de la commune de Thue-et-Mue dans le territoire de Caen la mer

Source : caenlamer.fr, sans échelle



Situation du projet dans la commune

© IGN, sans échelle

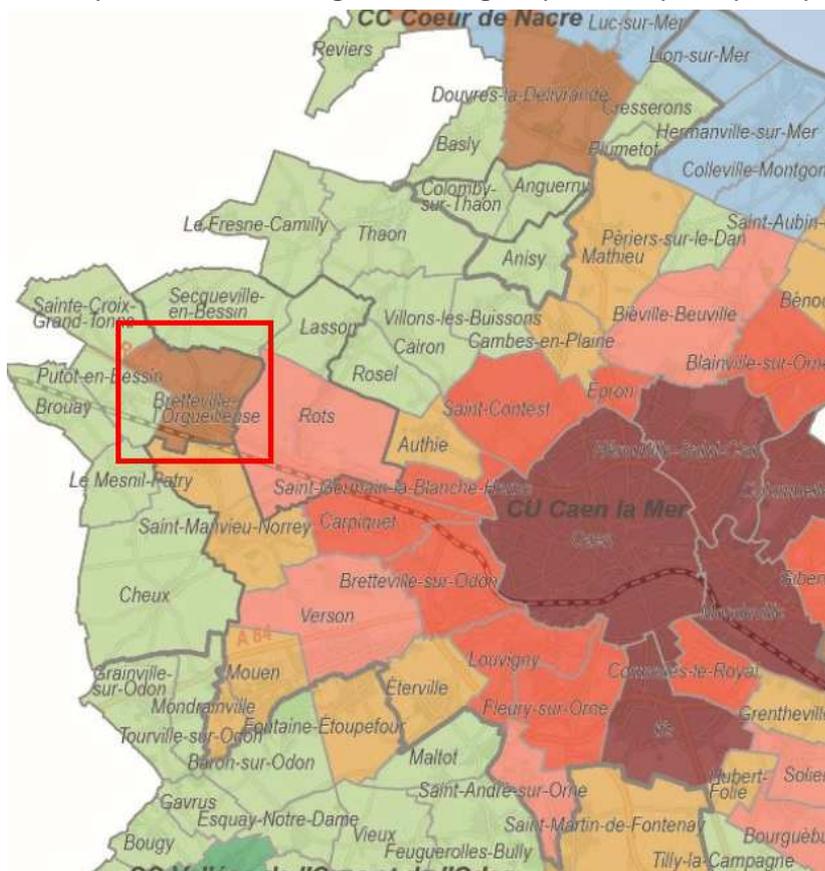
La commune nouvelle est issue de la fusion des territoires de Bretteville l'Orgueilleuse, Brouay, Cheux, le Mesnil-Patry, Putot-en-Bessin, Sainte-Croix-Grand-Tonne. Le projet étudié est situé sur le territoire de la commune déléguée de Bretteville l'Orgueilleuse.

3.1.2. DOCUMENTS DE PLANIFICATION TERRITORIALE

Le lotissement projeté, portant sur la création d'une surface de plancher de plus de 5000m², doit être établi dans un rapport de compatibilité directe avec le Document d'Orientations et d'Objectifs du schéma de cohérence territoriale (articles L. 142-1 et R. 142-1 du code de l'urbanisme) applicable sur le territoire d'étude.

SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE

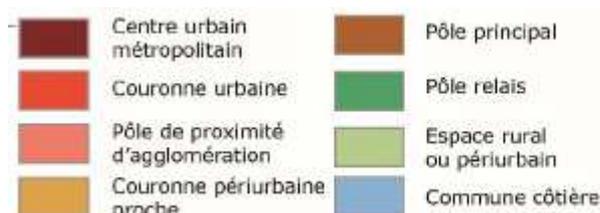
Le SCoT de Caen Metropole exécutoire depuis le 14 janvier 2020 identifie 8 classes de communes historiques. Bretteville l'Orgueilleuse figure parmi les pôles principaux.



Extrait de la carte de l'armature urbaine du SCoT de Caen Metropole.

Les *pôles principaux* sont identifiés par le SCoT comme des *relais essentiels de développement dans les espaces périurbains et ruraux*, du fait de leur poids de population, de leur niveau d'équipement et de service, de leurs activités économiques et leur facilité potentielle de liaison avec l'agglomération.

Une densité minimale de 25 logements par hectare est prescrite par le SCoT pour les projets portant sur un terrain de plus de 5 000 m² en pôle principal.



Parmi les autres objectifs (qui exposent les dispositions avec lesquelles les documents, opérations et autorisations visés aux articles L142-1 et R142-1 du Code de l'Urbanisme doivent être compatibles. Ces objectifs sont fondateurs du projet de territoire et devront être pris en compte lors de sa mise en œuvre) et recommandations (qui exposent des mesures concrètes dont le SCoT entend favoriser la mise en œuvre, sans toutefois leur conférer un caractère opposable) du DOO, on retient pour le projet étudié :

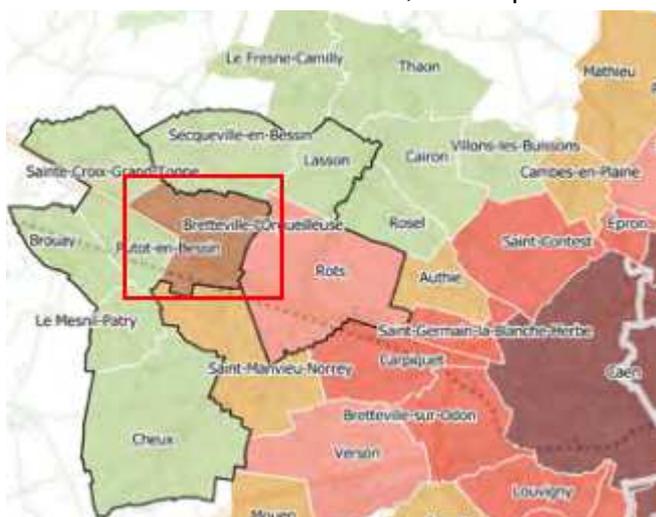
- l'objectif d'aménager les espaces urbains de manière à les rendre poreux à la circulation des espèces
- l'objectif de prévoir des mesures pour constituer une ceinture verte à l'interface des espaces à urbaniser et des espaces agricoles dans les communes situées en dehors du centre urbain métropolitain,
- des recommandations pour que cette ceinture verte puisse être le support de liaisons douces, puisse accueillir une haie bocagère faisant notamment office de brise-vent, sur une largeur d'environ 15 mètres permettant d'y créer un talus, un fossé et un cheminement.
- l'objectif de limiter l'imperméabilisation des sols en évitant les revêtements étanches partout où ils ne sont pas indispensables

- l'objectif de prévoir la réutilisation au plus près de la terre végétale décaissée par l'aménageur sur des sols agricoles lors de la mise en œuvre d'opérations d'aménagement, en particulier pour améliorer la fertilité de sols agricoles plus pauvres ou pour faciliter les travaux de renaturation en ville.

PROGRAMME LOCAL DE L'HABITAT

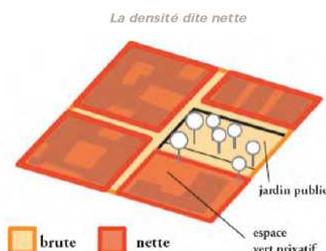
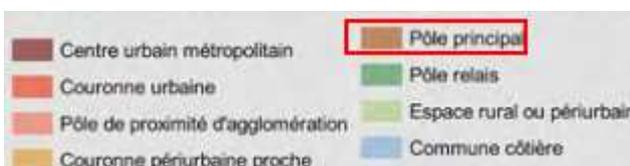
En matière de densité, le Programme Local de l'Habitat de Caen la mer fixe les règles de répartition de l'enveloppe foncière annuelle moyenne définie pour l'EPCI par le SCoT de Caen Metropole.

Les pôles principaux (Bretteville l'Orgueilleuse et Ouistreham) identifiés dans le PLH ont vocation à accueillir des développements résidentiels importants dans le respect des dispositions liées à la densité et à la mixité des formes urbaines. Pour la période 2019-2024, il est ainsi demandé une densité nette résidentielle minimale moyenne de 30 logements à l'hectare pour toute opération supérieure à 5 000 m² (en extension urbaine et en tissu urbain existant) sur ces pôles.

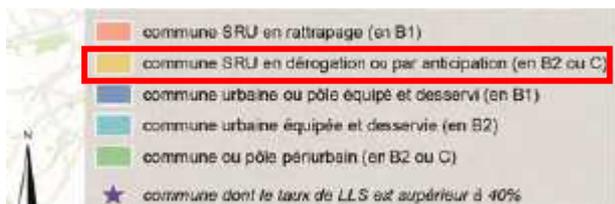
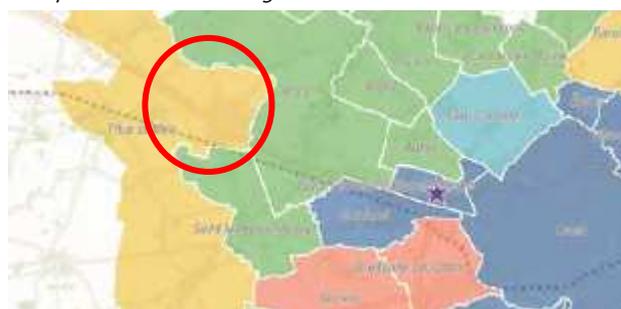


Typologie des communes

Règle de densité	Densité nette résidentielle minimale moyenne pour toute opération sup. à 5 000 m ² (extension urbaine et tissu urbain existant)
Centre urbain métropolitain	52 logements à l'hectare
Couronne urbaine	35 logements à l'hectare
Pôle de proximité d'agglomération	30 logements à l'hectare
Couronne périurbaine proche	20 logements à l'hectare
Pôle principal	30 logements à l'hectare
Pôle relais	30 logements à l'hectare
Espace rural ou périurbain	15 logements à l'hectare
Commune côtière	20 logements à l'hectare



Principe de localisation du logement locatif social



Objectifs et règles de mixité sociale dans la production neuve

	Objectif à la commune		Règle pour toute opération de plus de 1 ha (extension et tissu urbain existant)		
	Logement locatif social	Accession abordable	Part de LLS et accession abordable	Logement locatif social	Accession abordable
Ouistreham	25% ¹	15%	Entre 30 et 60 %	Au moins 20 %	Au moins 10 %
Bretteville l'Orgueilleuse	20%	15%	Au moins 25 %	Au moins 15 %	Au moins 10 %

¹ Taux minimal fonction des objectifs triennaux fixés par l'Etat. Production à compléter avec une offre locative aidée dans le parc privé.

Pour toute opération de plus de 20 logements locatifs sociaux, **30 %** des logements seront de type **PLAI** dont **50 % de petits logements** (T1, T2)

Source : Programme Local de l'Habitat - Caenlamer 2019-2024 - Aucame 2018

Les orientations du PLH soulignent la vocation de Bretteville l'Orgueilleuse à développer de nouveaux quartiers urbains, vocation renforcée par la présence d'une halte-ferroviaire.

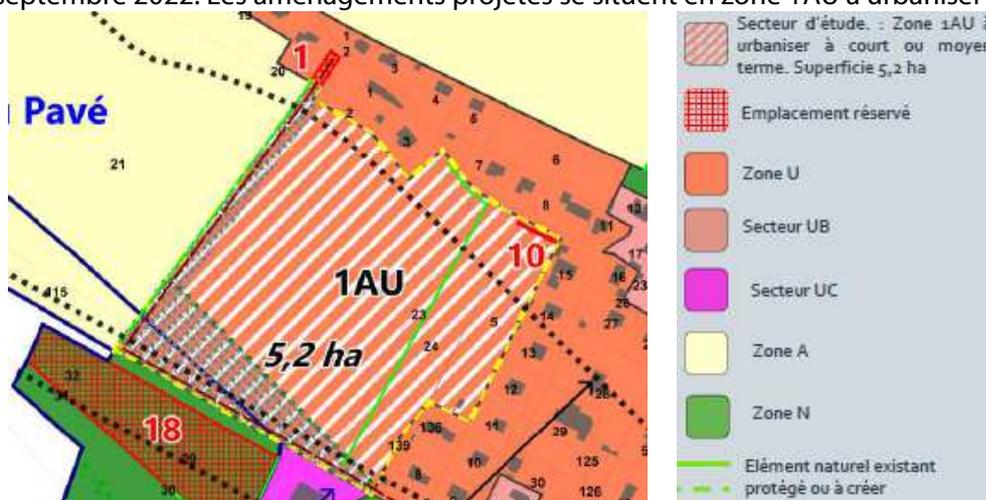
Le cahier de programmation du PLH décline un objectif global de production à l'échelle de l'ensemble des communes couvertes : une production neuve totale de 215 logements est envisagée sur Bretteville l'Orgueilleuse, soit 36 logements par année couverte par le document de planification.

LE REGLEMENT LOCAL DE PUBLICITE

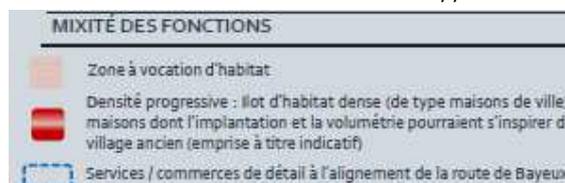
Une procédure d'élaboration d'un règlement local de publicité intercommunal (RLPi) a été engagée par Caen la mer en janvier 2021. Le projet de RLPi a été arrêté au conseil communautaire du 1^{er} février 2024. Ce document visera notamment à décliner, préciser et renforcer la réglementation nationale pour l'adapter aux caractéristiques du territoire en identifiant les espaces d'enjeux de préservation et de mise en valeur des paysages.

PLAN LOCAL D'URBANISME

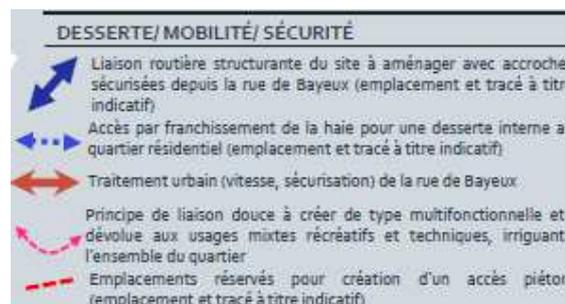
Le Plan Local d'Urbanisme de Bretteville l'Orgueilleuse a été approuvé le 30 janvier 2020 et modifié en septembre 2022. Les aménagements projetés se situent en zone 1AU à urbaniser à court ou moyen terme.



Extrait du règlement graphique du PLU

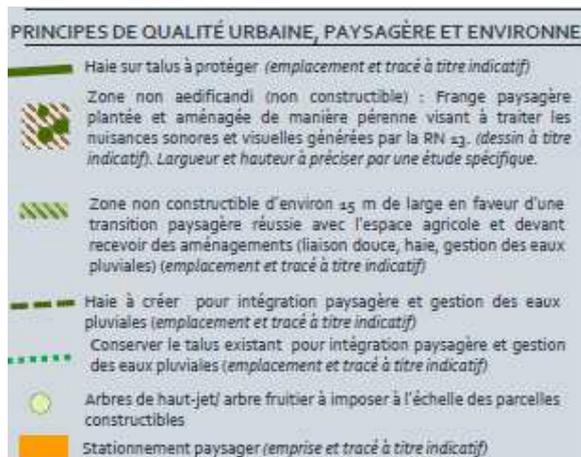


Ci-dessous : Extrait des OAP – Schéma opposable



Les Orientations d'Aménagement et de Programmation pour le site étudié comprennent la construction de nouveaux logements, la structuration et la priorisation des dessertes du site, l'intégration des objectifs de développement durable dans un projet urbain, l'intégration également de la proximité de la RN 13 et ses nuisances sonores.

Les OAP prévoient une densité de *30 logements / ha* (selon la création de voirie et d'espaces verts) en cohérence avec le PLH Caen la Mer



Le projet devra s'inscrire en cohérence avec les orientations et objectifs définis dans les Enjeux documents de planification en vigueur (SCoT de Caen-Metropole, PLH de Caen la Mer, PLU de Bretteville l'Orgueilleuse) forts

3.2. CARACTERISTIQUES DU MILIEU PHYSIQUE

3.2.1. COMPOSANTES PHYSIQUES, RELIEF ET TOPOGRAPHIE

Sources : IGN, Plan topographique du site, PLU de Bretteville l'Orgueilleuse, visites sur site

La commune déléguée

Le territoire de Bretteville l'Orgueilleuse s'étend sur des altitudes comprises entre environ 75 mètres en parties sud-ouest de la commune historique, et 47 mètres en limite Ouest, à hauteur du Ruisseau de Chironne qui limite une partie Est de la commune nouvelle de Thue-et-Mue.



Extrait du rapport de présentation du PLU

Le site

Le terrain est occupé en partie Ouest par une culture intensive, et en partie Est par une bande herbeuse, un fossé, une haie arbustive et un espace de pâture. Il est limité au Nord-Est par la rue de la Bergerie. Il longe en sa limite Sud la Route de Bayeux (ex RD 613), et se trouve à des distances comprises entre 60m et 100m de la RN 13. Localement, le site concerné par le projet suit une faible déclivité orientée sud-ouest > nord-est, d'environ 1%.



OCCUPATION DU SOL:		
	Tissu urbain/ bâti récent	 Discothèque et gîtes
	Terrain agricole	 Hangar / petites constructions
	Ateliers techniques	
PAYSAGE:		
	Vestige d'un verger	 Haie bocagère arborée
	Espaces verts, aménagements routiers	 Aménagements paysager : Haie sur talus, haie le long de la RN 13
	Bruit (RN 13)	 Arbre d'intérêt
		 Container à verre
		 Réseau aérien
DÉPLACEMENTS/ FONCTIONNEMENT:		
	Routes et chemins enrobés	 Desserte résidentielle
	Arrêt de bus	★ Entrée du champ

OAP - Extrait - Diagnostic, les usages

PHOTOGRAPHIES DU SITE



Vue sur le nord du terrain depuis la rue de la Bergerie



Vue depuis la rue de la Bergerie, Est > Ouest



Partie sud-ouest du site en bordure de l'ex RD 613, direction Caen > Bayeux



Haie et fossé en partie Est

Haie inscrite au PLU parmi les éléments patrimoniaux à préserver au titre de l'article L151-23 du code de l'urbanisme



Partie sud-ouest du site en bordure de l'ex RD 613, direction Bayeux > Caen

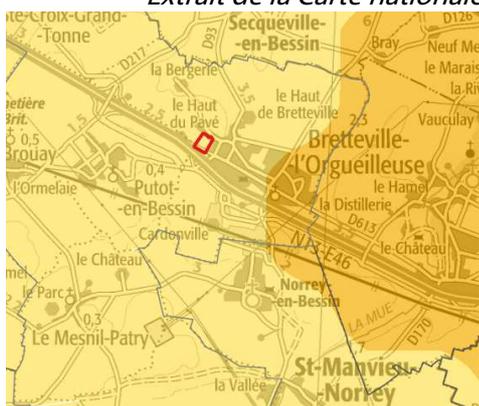


Espaces de pâture en partie Est

3.2.2. STOCKS DE CARBONE

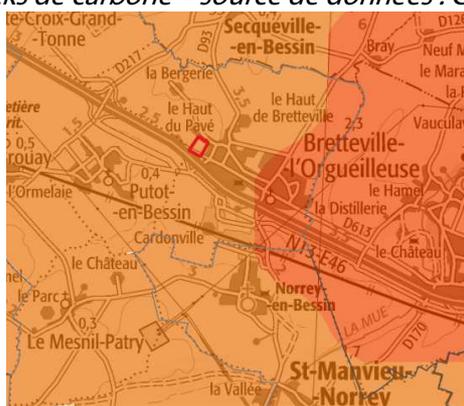
La carte de la France métropolitaine (hors Corse) des stocks de carbone élaborée par l'INRAE (*Institut national de la recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement*), diffusée par GIS-SOL, estime sur une grille de 1 km de résolution les stocks de carbone pour l'horizon 0-30 cm.

Extrait de la Carte nationale des stocks de carbone – source de données : GISSOL



Stocks de Carbone pour l'horizon 0-30 cm (Tonnes/Hectares)	
Attribut	Valeur
	32 T/ha

Borne inférieure de l'intervalle de confiance



Stocks de Carbone pour l'horizon 0-30 cm (Tonnes/Hectares)	
Attribut	Valeur
	62 T/ha

Borne supérieure de l'intervalle de confiance



Sur le site étudié, le stockage de carbone est estimé entre 32 et 62 tonnes/ha.

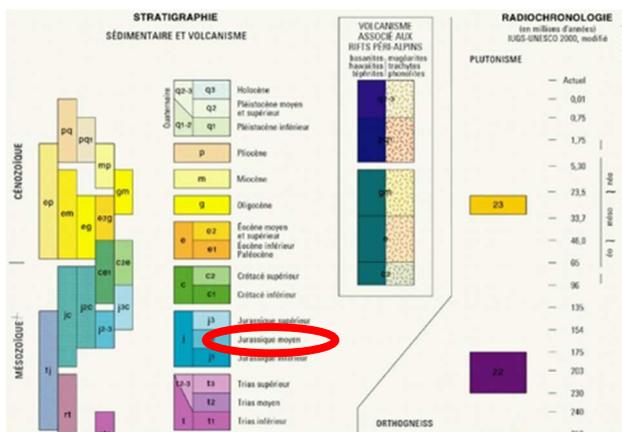
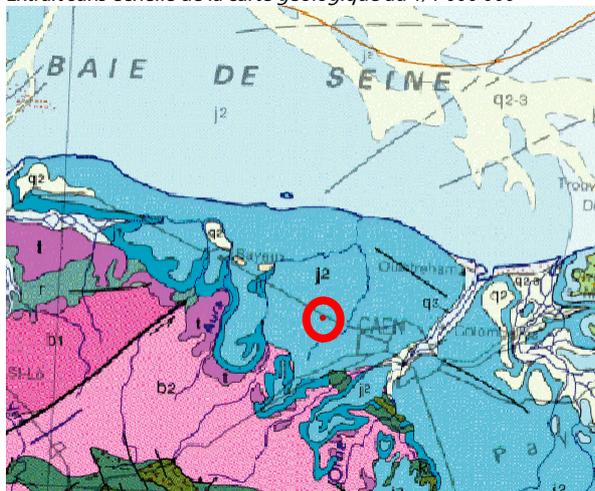
3.2.3. GEOLOGIE

Sources : étude géotechnique, données BRGM

SITUATION GEOLOGIQUE GLOBALE

La Basse-Normandie est à la frontière de deux grandes entités géologiques : le Bassin Parisien et le Massif Armoricain. Le Bassin parisien couvre l'Est de la région, jusqu'au Bessin et à la plaine de Caen.

Extrait sans échelle de la carte géologique au 1/1 000 000



Selon les données extraites de la carte géologique au 50 000e du BRGM, les formations géologiques sur le site correspondent à des loess weichséliens non carbonatés ou indifférenciés

Source : carte géologique au 1/50000 – format vecteur – BRGM

LITHOLOGIE DE LA ZONE D'ÉTUDE

Des sondages de reconnaissance ont été réalisés sur site en avril 2022 par la société Solugeo, afin de dresser la maquette géotechnique du terrain étudié :

La stratigraphie représentative du terrain se compose d'une couverture de terre végétale d'une profondeur d'environ 10 cm en moyenne, surmontant des limons plus ou moins argileux présents jusqu'à au moins 2,5 m de profondeur.

Les limons ont une perméabilité moyenne (K représentatif = 32 mm/h).

Le toit de la nappe phréatique au droit du projet n'est pas susceptible de remonter au-dessus de 5 m de profondeur en période de très hautes eaux sur la majeure partie du projet, hormis le long de la limite sud-ouest de la zone d'étude où la nappe peut remonter jusqu'à 2,5 m à 5,0 m de profondeur en période de très hautes eaux.

Les limons sont des sols de type A2 H (sols fins, état hydrique humide) ne présentant pas de sensibilité particulière au retrait-gonflement. Ils sont traitables à la chaux et au liant hydraulique.

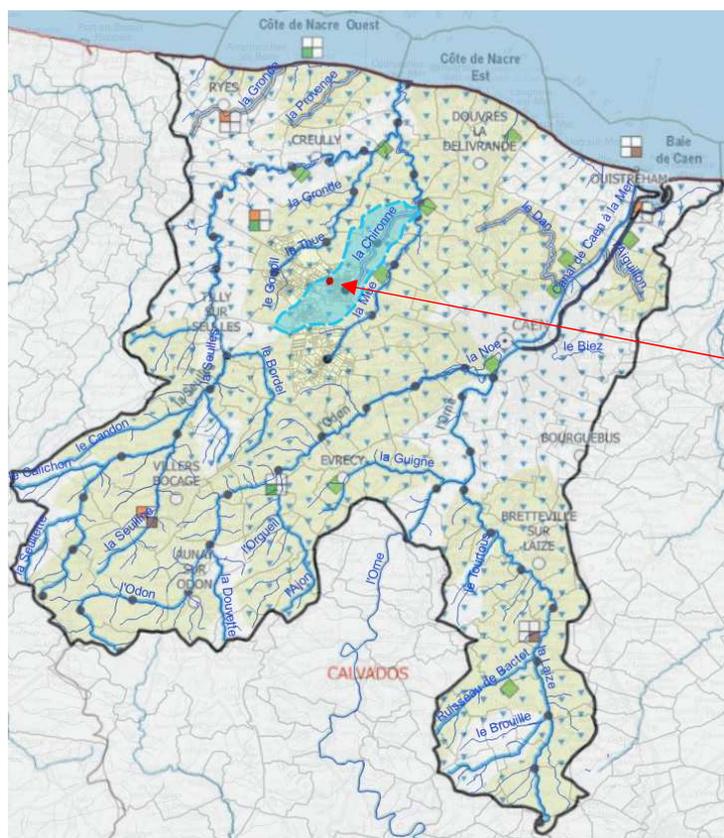
3.2.4. EAUX SUPERFICIELLES

Sources : Cartes IGN, données SANDRE, TOPAGE, Qualité actuelle des eaux [Agence de l'eau Seine Normandie], Diagnostic territorial et analyse de l'état des masses d'eau du périmètre du SAGE Orne aval-Seulles et de Caen Métropole

BASSIN VERSANT ET SITUATION HYDROGRAPHIQUE

L'ensemble du réseau hydrographique départemental se situe dans le bassin Seine-Normandie. Le sous-bassin de l'Orne et Seulles est partagé entre les formations du socle armoricain dans la partie moyenne de l'Orne et amont de la Seulles, et les formations sédimentaires du bajo-bathonien sur l'Orne amont et au niveau de la plaine de Caen en aval, où les eaux souterraines, très vulnérables, sont affectées par des teneurs élevées en nitrates et pesticides.

Les bassins versants de l'Orne et de la Seulles
Source : gesteau.fr

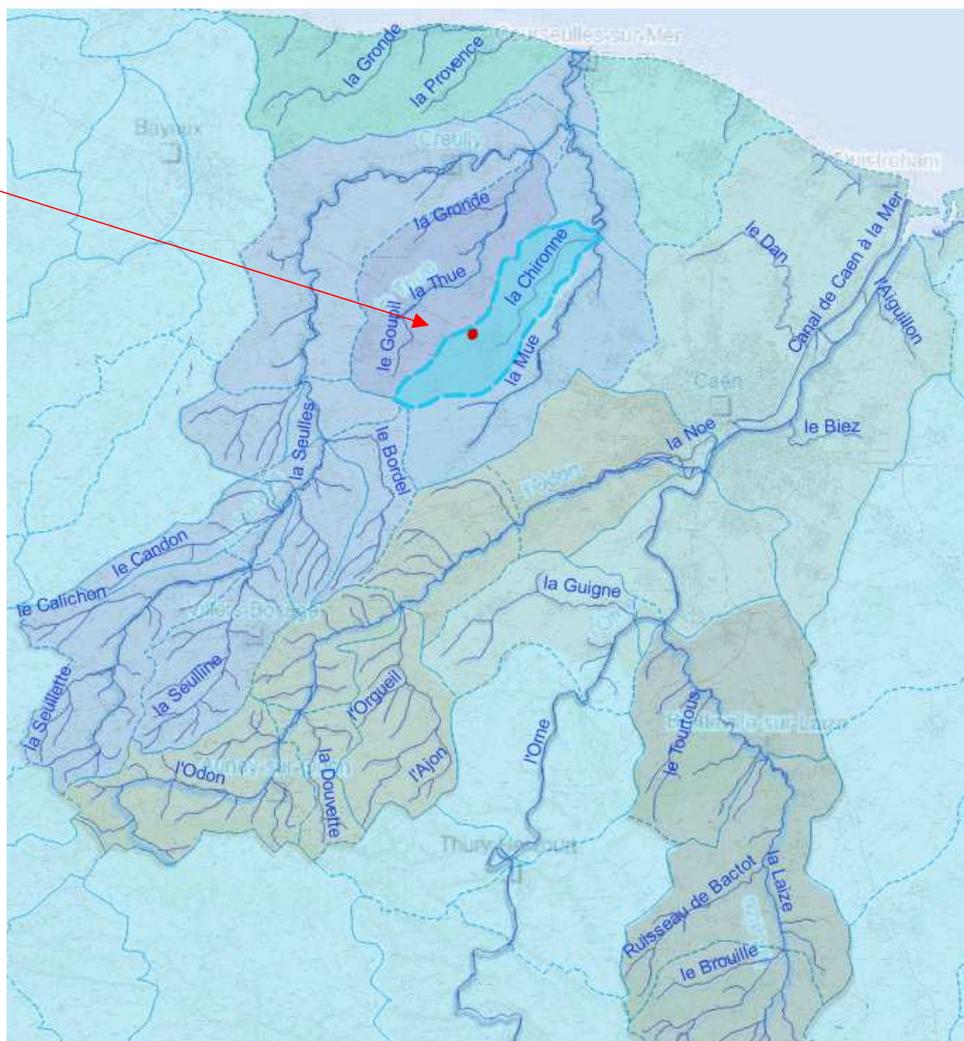


Unité hydrographique Orne aval Seulles – BN 4.1 – Source PROGRAMME DE MESURES SDAGE 2022-2027 DU BASSIN DE LA SEINE ET DES COURS D'EAU COTIERS NORMANDS

L'unité hydrographique Orne aval et Seulles couvre une superficie de près de 1 250 km². A l'intérieur de celle-ci, le site étudié est compris dans le bassin versant topographique *La Chironne de sa source au confluent de la Mue (exclu)*, qui s'étend quant à lui sur environ 27 km².

La Chironne (code SANDRE : HR312-13230600), d'une longueur de 9 km, prend sa source dans le bourg de Bretteville l'Orgueilleuse, traverse Rots, le Fresne-Camilly, puis rejoint la Mue sur la commune de Thauon, au nord-est de Thue-et-Mue.

Situation du projet dans le bassin versant topographique de La Chironne de sa source au confluent de la Mue (exclu) – source données TOPAGE 2020



QUALITE ACTUELLE DES EAUX

Les mesures de qualité du ruisseau de la Chironne (code masse d'eau FRHR312-I3230600) ont conduit l'agence de l'Eau Seine-Normandie à définir un état des lieux écologique 2019 du cours d'eau qualifiée de « mauvais » : état physico-chimique médiocre, état biologique mauvais, état polluants spécifiques qualifié de bon.

USAGE DES EAUX ET MILIEUX AQUATIQUES SUR LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude ne comprend aucun cours d'eau temporaire ou permanent, aucun plan d'eau.

3.2.5. EAUX SOUTERRAINES

Sources : *Etudes géotechniques*
Diagnostic Zones humides - Bureau d'Etudes Pierre Dufrêne (Février 2020)
Données Agence de l'Eau Seine-Normandie-BRGM
Cartographie des périmètres de protection de captages d'alimentation en eau potable (ARS de Normandie)

Le territoire de Thue-et-Mue, comme une grande partie du Calvados, est situé sur la masse d'eau *Bathonien-bajocien de la Plaine de Caen et du Bessin* (code Sandre HG308) à dominante sédimentaire, d'écoulement majoritairement libre. La masse d'eau souterraine est constituée de deux aquifères :

- L'aquifère du Bathonien, d'une épaisseur variable (environ 10 m à l'ouest et près de 90 m au sud-est de Caen) est multi-couches, majoritairement libre.
- L'aquifère du Bajocien, calcaire, est de type fissuré et comprend d'importants réseaux karstiques, notamment dans la vallée de l'Aure.

Situation du projet dans la masse d'eau souterraine



(Source FICHE RESUMEE DE CARACTERISATION DE LA ME HG308 – BRGM – Agence Eau Seine-Normandie)

Les états chimique et quantitatif de cette masse d'eau étaient estimés « médiocres » en 2019.

HYDROLOGIE ET PERMEABILITE DES SOLS

Aucune venue d'eau n'a été détectée au droit des sondages effectués le 15 avril 2022 par la société Solugeo en charge des études géotechniques.

Des essais de perméabilité ont été réalisés lors de ces sondages à des profondeurs comprises entre 2.30m et 2.50m.

Les perméabilités moyennes, dont la valeur représentative est de 32 mm/h, figurent sur le tableau ci-contre.

(Le coefficient de perméabilité mesuré en RG7, anormalement élevé, a été écarté lors de l'analyse des résultats.)

A l'issue des essais réalisés en laboratoire, les géotechniciens ont conclu à l'absence de sensibilité au retrait-gonflement des limons présents sur le site (étude annexée au présent document).

Des analyses complémentaires sont programmées en partie Est après achèvement de la saison culturale en cours (Eté 2024).

Essai	Profondeur (m)	K (m/s)	K (mm/h)
RG1	2.5	8.0E-06	29
RG2	2.4	7.6E-06	27
RG3	2.4	5.9E-06	21
RG4	2.4	9.2E-06	33
RG5	2.4	1.1E-05	40
RG6	2.4	1.8E-05	65
RG7	2.3	5.5E-05	198
RG8	2.3	1.6E-05	58
RG9	2.4	1.1E-05	40
RG10	2.4	1.1E-05	39
RG11	2.4	1.2E-05	43

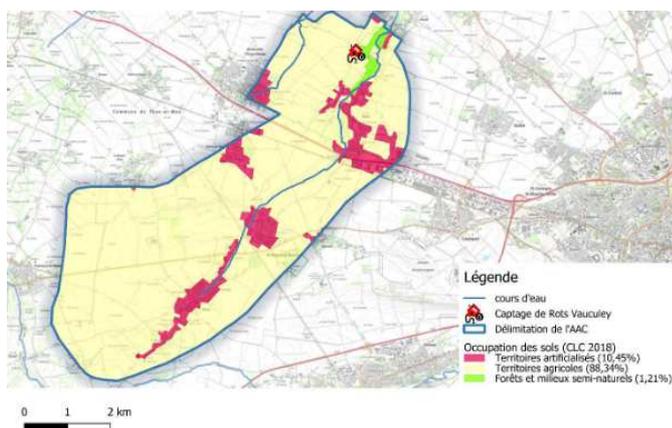
3.2.6. RESSOURCES EN EAU

CAPTAGES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Les captages les plus proches recensés autour du projet sont celui de Guerville, dont le périmètre de protection éloignée se trouve à environ 1.2 km au nord-ouest, sur la commune de Rots, et celui de Vauculey, dont le périmètre de protection éloignée se trouve à environ 1 km à l'Est du projet.



Le forage de Rots Vauculey a été classé *captage prioritaire* en raison des teneurs en nitrates des eaux prélevées (dépassement des 50 mg/L en 2000-2001) et en pesticides (dépassements du seuil de potabilité en bentazone en 2004 et 2005). La qualité des eaux prélevées s'est améliorée ces dernières années, suivant les données issues du Programme d'actions 2022-2027 relatif à l'AAC de Rots-Vauculey.



Le site d'étude est localisé à plus de 1 km à l'Ouest de l'Aire d'Alimentation de Captage de Rots.

Il se trouve par ailleurs, comme l'ensemble du bourg de Bretteville l'Orgueilleuse, dans l'aire d'alimentation de captage de la Mue (source aires-captages.fr, Novembre 2022).

Extrait de la **CARTOGRAPHIE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE L'AAC DE ROTS-VAUCULEY – Eau du Bassin Caennais – Janvier 2022**
PROGRAMME D'ACTIONS 2022 – 2027 AAC DE ROTS-VAUCULEY

Les **périmètres de protection du captage** (protection immédiate, rapprochée, éloignée) visent à assurer la protection de la ressource en eau vis-à-vis des pollutions de nature à rendre l'eau impropre à la consommation. Ils concernent principalement les pollutions ponctuelles et accidentelles.

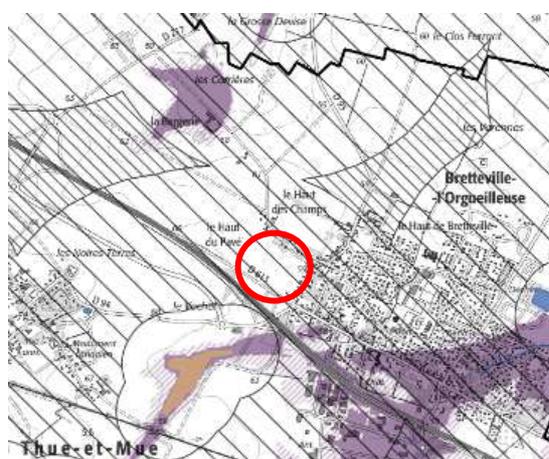
L'**aire d'alimentation de captages (AAC)** désigne quant à elle la surface sur laquelle l'eau qui s'infiltré ou ruisselle alimente le ou les captage(s). Ce zonage a pour objectif de désigner la zone où des actions seront mises en place pour la protection de la ressource en eau (lutte contre les pollutions diffuses).

Source : aires-captages.fr



3.2.7. MILIEUX HUMIDES

L'atlas des zones humides de Basse-Normandie ne signale aucune zone humide ni territoires à prédispositions sur la zone d'étude ou à proximité de celle-ci.



Etat de la connaissance :
septembre 2019

Thue et Mue
Code INSEE: 14098
Carte n° : 01 / 3

Zones humides

- Inventaire terrain ou réglementaire
- Autres (Photo interprétation, non défini)
- Zones humides dégradées
- Milieux fortement prédisposés à la présence de zone humide
- Milieux faiblement prédisposés à la présence de zone humide

Qualité du modèle MPPZH

- Très fiable
- A confirmer
- Manque de données

- Cours d'eau
- Mares, étangs, lacs, surfaces en eau
- Limites communales

Cette carte représente une mise à jour sur cette commune. Elle ne doit pas être utilisée pour les communes voisines. Il est fortement conseillé de se reporter à la notice avant l'interprétation de cette carte.

Pour plus d'information, voir la notice d'utilisation.

Sources :
IGN - ADMIN EXPRESS
IGN - SCAN 25
IGN - BD TOPO
DREAL Normandie
Production :
Le 18/09/2019 - DREAL-NORMANDIE



ETUDE PEDOLOGIQUE

Une étude - réalisée en 2020 pour la partie Ouest et en 2023 pour la partie Est - par le bureau d'étude Pierre Dufrene, jointe en annexe, a eu pour objet la recherche d'éventuelles zones humides sur le périmètre du projet. Des sondages pédologiques et 5 relevés phytosociologiques ont été réalisés lors de prospections sur site (cf études en annexe).

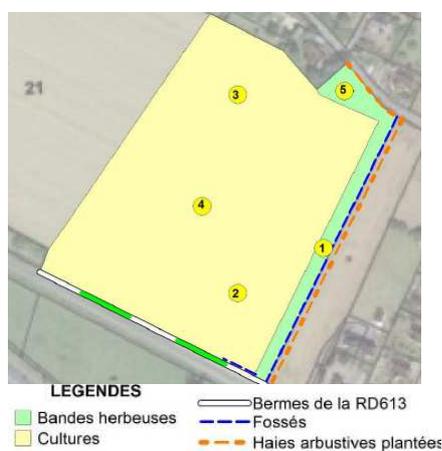
La période d'inventaire n'était pas favorable à l'établissement des relevés botaniques sur la partie Ouest. L'analyse de la végétation a cependant montré une végétation mésophile (*espèce se développant dans un milieu dont les températures ne sont ni trop chaudes, ni trop froides, et où le climat n'est ni trop sec, ni trop humide*) au niveau des bandes herbeuses.

La zone d'étude présente un léger pendage régulier d'Ouest en Est, vers un fossé en point bas, à sec lors de la visite de terrain et sans peuplement d'hélophytes.

Les espèces indicatrices de zones humides ne forment nulle part sur le site un recouvrement significatif (>50%).

Aucunes traces d'hydromorphie n'étaient présentes dans les échantillons de sol prélevés.

En partie Est, seulement deux espèces indicatrices de zone humide à large amplitude écologique ont été inventoriées ponctuellement en marge du périmètre et leur présence n'est pas significative.



Extrait du diagnostic Zones humides – Février 2020 – Pierre Dufrène – Carte n°2 : Occupation du sol sur le site et localisation des stations d'étude

Extraits étude faune, flore, patrimoine naturel et zones humides – Mars 2023 – Pierre Dufrène

Carte n°10 : Localisation des sondages pédologiques

Carte n°11 : Localisation des zones en application de l'arrêté ministériel

Les zones humides ont été recherchées au sens de l'arrêté du 24.06.08 modifié par l'arrêté du 01.10.2009 et de ses circulaires d'application

Les constats effectués sur les groupements végétaux, la flore indicatrice et la pédologie montrent l'absence de zones humides sur le périmètre du projet.

3.2.8. PROGRAMMES DE RECONQUETE DE LA QUALITE DES EAUX ET DES MILIEUX AQUATIQUES

DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) fixe des objectifs de préservation et de restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et des eaux souterraines. Elle prévoit une gestion par cycles de six ans successifs, au cours desquels sont appliqués un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), qui fixe les objectifs d'état des eaux, et son Programme de Mesures (PDM) qui identifie les mesures nécessaires à l'atteinte de ces objectifs

SDAGE SEINE-NORMANDIE

Les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux définissent pour chaque grand bassin et pour une période 6 ans les objectifs en matière de protection et de reconquête de la qualité des cours d'eau, nappes, zones humides, captages destinés à l'eau potable, objectifs devant préserver la biodiversité.

L'arrêté portant approbation du SDAGE Seine-Normandie pour la période 2022-2027 a été publié le 6 avril 2022 au journal officiel. Le SDAGE prévoit cinq orientations fondamentales destinées à répondre aux enjeux du bassin :

- 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 dossier établi dans le cadre de la loi sur l'eau détaillera les orientations et dispositions auxquelles devra répondre le projet.

LE SAGE ORNE-AVAL-SEULLES

Le SAGE décline localement les orientations du SDAGE Normandie, et fixe à l'échelle du bassin hydrographique les principes d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, des milieux aquatiques et de leurs usages.

Le site d'étude est inclus dans le territoire du Schéma d'Aménagement de Gestion des Eaux Orne aval-Seulles, approuvé en janvier 2013. Le projet devra ainsi être compatible avec le règlement du SAGE modifié en Février 2017, et notamment avec la *Règle n°1 relative aux nouveaux rejets d'eau pluviale*:

La présente règle s'applique dès l'approbation du SAGE à tout nouveau rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 1ha, relevant d'installations, ouvrages, travaux, activités (article L.214-1 du code de l'environnement) et/ou relevant de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (L.512-1 du code de l'environnement), sur tout le territoire du SAGE.

Tout rejet direct dans les eaux superficielles et souterraines est interdit. (...)

Sauf impossibilité technique avérée, tout projet conduisant à une imperméabilisation des sols et dont la surface totale, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, est supérieure à 1ha, et rejetant par infiltration dans les eaux souterraines devra :

- justifier de l'absence d'impact sur la masse d'eau souterraine réceptrice
- être équipé d'un dispositif limitant le rejet, avec une vitesse d'infiltration comprise entre 1×10^{-5} m/s et 1×10^{-6} m/s (3,6 mm/h ou 3,6 l/m²/h).

3.2.9. CLIMAT

Sources : *Profil environnemental de Basse-Normandie – le Climat*
Fiche climatologique de la station Caen – Carpiquet Statistiques 1981-2010 [Météo France]
SCoT Caen-Metropole – Etat initial de l'environnement

Le climat en Normandie est de type océanique tempéré, toutefois sujet à une importante variabilité. La Plaine de Caen bénéficie d'un climat des plateaux abrités, avec une pluviométrie et des contraintes thermiques modérées.

TEMPÉRATURES

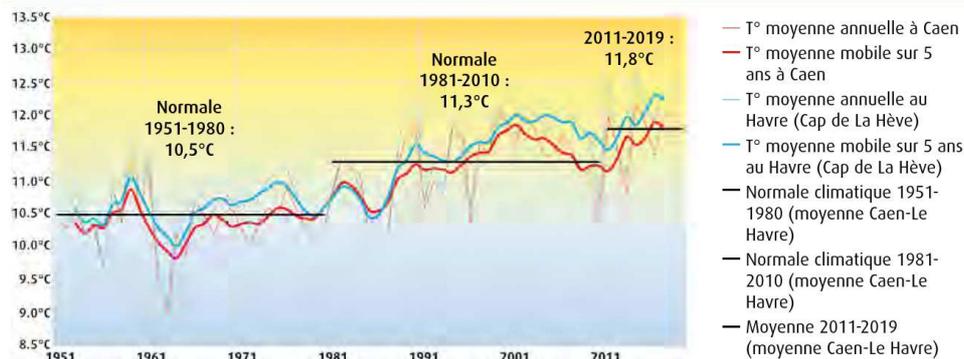
Suivant les données de la station météorologique de Caen-Carpiquet, les températures mensuelles moyennes sur la période 1981-2010 s'échelonnent entre 5.3° et 18°, avec une moyenne de 11.2°C.

Températures moyennes sur la période 1981-2010 (°C) – station de Caen-Carpiquet												
Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
5.3	5.5	7.8	9.5	12.8	15.6	17.8	18	15.6	12.4	8.4	5.7	11.2

Les températures moyennes ont augmenté d'environ 0.6 à 0.9°C entre les périodes 1951-1980 et 1981-2010. Le réchauffement s'est manifesté au milieu des années 1980. Toutes les valeurs annuelles les plus élevées se sont produites durant le début du XXI^e siècle.

Evolution des températures moyennes annuelles à Caen et au Havre de 1951 à 2019

Réalisation : Olivier Cantat - Données Météo-France



Source : Profil environnemental de Normandie – le Climat

Projections climatiques à l'horizon 2100 :

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a produit 4 profils représentatifs décrivant 4 trajectoires d'évolution des émissions de gaz à effet de serre pour le XXI^e siècle. Pour chacun de ces profils, les climatologues ont estimé les conditions climatiques et les impacts du changement climatique associé, dans le but de mieux comprendre les incertitudes associées aux différentes évolutions possibles. Dans le cas d'une absence d'une politique de réduction des GES, une hausse importante du nombre de jours de chaleur et des températures de l'ordre de 4°C et pourrait avoir lieu, associée à une diminution corrélative du nombre de jours de gel et de neige. Ce réchauffement serait plus marqué dans les terres que les espaces littoraux.

PRECIPITATIONS

Les données de la station Météo France de Caen-Carpiquet indiquent une hauteur moyenne annuelle des précipitations avoisinant 740 mm sur la période 1981-2010.

Hauteur moyenne des précipitations sur la période 1981-2010 (mm) – station de Caen-Carpiquet												
Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
66.1	52.4	55.6	50.4	62.6	57.9	52.6	51.2	60.8	77.6	74.6	78.1	739.9

Le niveau des précipitations connaît une grande variabilité d'une année sur l'autre, les cumuls pouvant varier du simple au double.

Entre les périodes 1951-1980 et 1981-2010, une augmentation des cumuls de l'ordre de 4 à 5% a été observée.

Evolution des précipitations en Normandie entre 1951 et 2019

Réalisation : Olivier Cantat - Données Météo-France



Projections climatiques à l'horizon 2100 :

Le scénario « optimiste » du GIEC ne prévoit pas de modification notable du niveau des précipitations à horizon 2100. Suivant les modélisations du scénario « pessimiste » en revanche, la région de Caen verrait une baisse de l'ordre de 10% du volume annuel de précipitations et un total à l'année de 112 jours de pluie, soit 22 jours de pluie en moins à horizon 2100. Cette diminution serait très prononcée lors des mois les plus chauds, pouvant entraîner alors des problèmes d'alimentation en eau à des fins notamment domestiques.

Les projections climatiques indiquent également un risque d'augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes de fortes pluies, à l'origine de désordres liés au ruissellement.

Suivant les travaux diffusés à l'échelle de la région par le GIEC Normand, *les projections futures indiquent que le changement climatique devrait mener à une diminution de la ressource en eau à la fois de surface et souterraine, à une dégradation de la qualité de l'eau et à des inondations plus intenses et plus fréquentes. La diminution future de la ressource en eau sera à mettre en lien avec l'élévation de la température, l'augmentation de l'évaporation et la diminution des précipitations moyennes annuelles, mais aussi avec l'augmentation tendancielle des prélèvements pour les activités humaines (industrie, agriculture, besoins domestiques). Au-delà de ces hypothèses, cette diminution de la ressource devrait conduire à des conflits d'usages croissants et à des restrictions plus fréquentes et plus longues à certaines périodes, principalement l'été.*

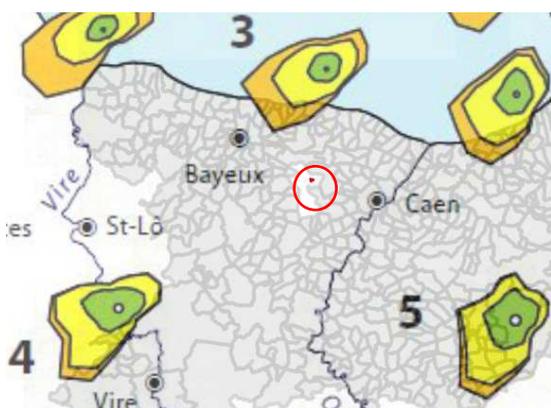
Le SDAGE adopté en 2022 définit les modalités de gestion des nappes et bassins du Bathonien-Bajocien : *La masse d'eau HG308 (bathonien-bajocien de la plaine de Caen et du Bessin) et les bassins superficiels sus-jacents de l'Aure, la Dives, l'Orne et la Seulles dans les départements du Calvados et de l'Orne sont classés en ZRE depuis 2009.*

Les volumes prélevables sur l'emprise de la ZRE et la répartition entre usages des volumes prélevés, prenant en compte les effets du changement climatique, sont définis dans le cadre d'une concertation associant l'ensemble des acteurs du territoire.

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 m³ par an dans l'objectif de préserver l'équilibre quantitatif.

VENT

La Plaine de Caen est soumise à un régime de vents dominants de secteurs sud-ouest à ouest, de vitesses majoritairement faibles à modérées.



classes	m/s	littoral			région intérieure		
		exposé La Hague	exposé Etretat	abrité (baie) Bernières	Bocage de Vire	Plaine de Caen	Plaine d'Evreux
		1	2	3	4	5	6
calme	< 1,5	2.6%	3.6%	3.9%	8.8%	10.1%	8.6%
faible	[1,5;4,5]	20.5%	24.0%	30.1%	44.6%	46.4%	53.5%
modéré	[4,5;8,0]	39.0%	35.9%	40.4%	39.7%	37.7%	34.8%
fort	> 8	37.9%	36.5%	25.6%	6.9%	5.8%	3.1%

Groupes de vitesses				
	calme	faible	modéré	fort
0	1,5	4,5	8,0	m/s
0	5,4	16,2	28,8	km/h

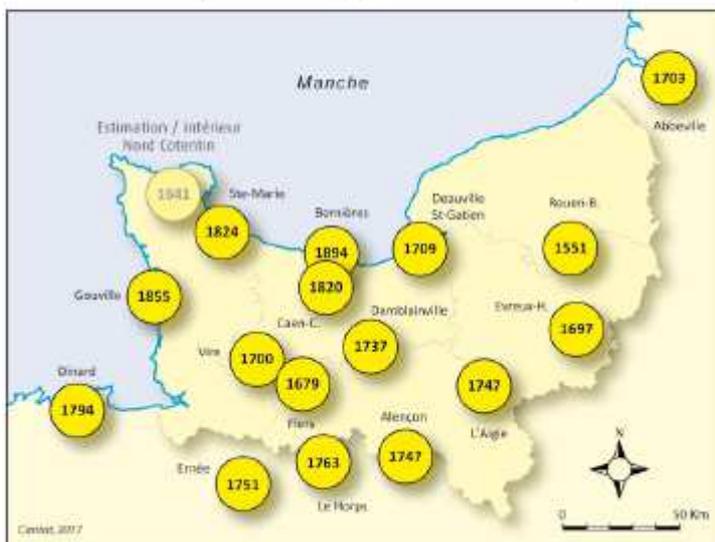
Source : Profil environnemental de Normandie – le Climat

ENSOLEILLEMENT

Sur la période comprise entre 2006 et 2015, l'ensoleillement annuel moyen se situe dans le secteur du projet autour de 1820 heures.

La durée d'ensoleillement triple entre les mois de novembre à janvier et les mois lumineux de mai à août.

Durée totale annuelle de l'ensoleillement en Normandie (données Météo-France, valeurs exprimées en heures, moyenne sur la période 2006-2015)



Source : Profil environnemental de Normandie – le Climat

RAYONNEMENT SOLAIRE

Les données régionales font apparaître un éclairement solaire moyen dont la puissance quintuple entre la période hivernale ($\approx 40 \text{ W/m}^2$) et la période estivale ($\approx 200 \text{ W/m}^2$). Ces données montrent cependant de grands écarts d'une année sur l'autre en période estivale.

Projections climatiques à l'horizon 2100 : Suivant les projections réalisées, le rayonnement solaire devrait se renforcer en période estivale dans les décennies à venir, et en particulier lors de la seconde moitié du XXI^e siècle.

3.2.10. LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Source : *ecologie.gouv.fr, SRADET*

La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), adoptée en 2015 en vue de la lutte contre le changement climatique, définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050. Elle a pour ambition d'atteindre la neutralité carbone et de réduire l'empreinte carbone des Français par :

- une décarbonation de la production d'énergie à l'horizon 2050, en recourant aux ressources en biomasse (déchets de l'agriculture et des produits bois, bois énergie...), à la chaleur issue de l'environnement (géothermie, pompes à chaleur...), à l'électricité décarbonée.
- une forte réduction des consommations d'énergie – plus de 40% par rapport à 2015 - dans tous les secteurs (transports, bâtiments, ...), avec le renforcement de l'efficacité énergétique, de l'économie circulaire, et le développement de la sobriété
- une forte diminution des émissions non liées à la consommation d'énergie (agriculture, industrie)
- une augmentation des puits de carbone pour absorber les émissions résiduelles incompressibles à l'horizon 2050, et un développement de la biomasse

Pour atteindre ces objectifs, la SNBC comprend diverses orientations sectorielles. En matière d'urbanisme et aménagement, ces orientations visent le développement des formes urbaines résilientes et économes en carbone : diminuer le rythme d'artificialisation et encourager l'inscription tout nouveau projet d'aménagement dans l'enveloppe urbaine existante, favoriser la mixité fonctionnelle (logement, emploi, services, ...) et l'adoption de formes urbaines plus sobres en foncier en veillant à la qualité du cadre de vie, renforcer les pôles urbains, stopper le mitage.

A l'échelle de la Normandie, le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADET) fixe divers objectifs à moyen et long termes et notamment ceux ayant trait à la lutte contre le changement climatique (favoriser la nature en milieu urbain, prendre en compte les réservoirs de biodiversité, favoriser une performance énergétique ou carbone des constructions supérieure aux exigences réglementaires en vigueur, ...).

Le Plan Climat Air Energie approuvé en Juin 2023 pour Caen Normandie Métropole comprend également un programme d'actions visant à atténuer les effets des activités humaines sur la qualité de l'air et sa teneur en gaz à effet de serre.

SYNTHESE ET ENJEUX

- Le sol est constitué d'une faible épaisseur de terre végétale surmontant au moins 2.50 m de limons, de perméabilité moyenne	Enjeu modéré
- Aucun cours d'eau n'est relevé dans ou à proximité du site	Enjeux faibles
- Aucune zone humide n'est identifiée sur le site d'étude	
- Le projet d'aménagement devra être compatible avec le schéma d'aménagement et de gestion des eaux ; les dossiers établis dans le cadre de la loi sur l'eau détailleront les conditions de respect de la réglementation liée à la nomenclature loi sur l'eau par le projet.	Enjeu fort
- Le climat qui caractérise la zone d'étude est de type océanique tempéré, variable - Suivant les projections climatiques du scénario « pessimiste » à horizon 2100, le secteur de Caen pourrait connaître une forte augmentation de jours chauds, une diminution notable des cumuls et des jours de précipitations .	Enjeu fort

3.3. CARACTERISTIQUES DU MILIEU BIOLOGIQUE

3.3.1. SITES NATURA 2000

Sources: *Inventaire National du Patrimoine Naturel, Conservatoire des Espaces naturels de Normandie, DREAL*

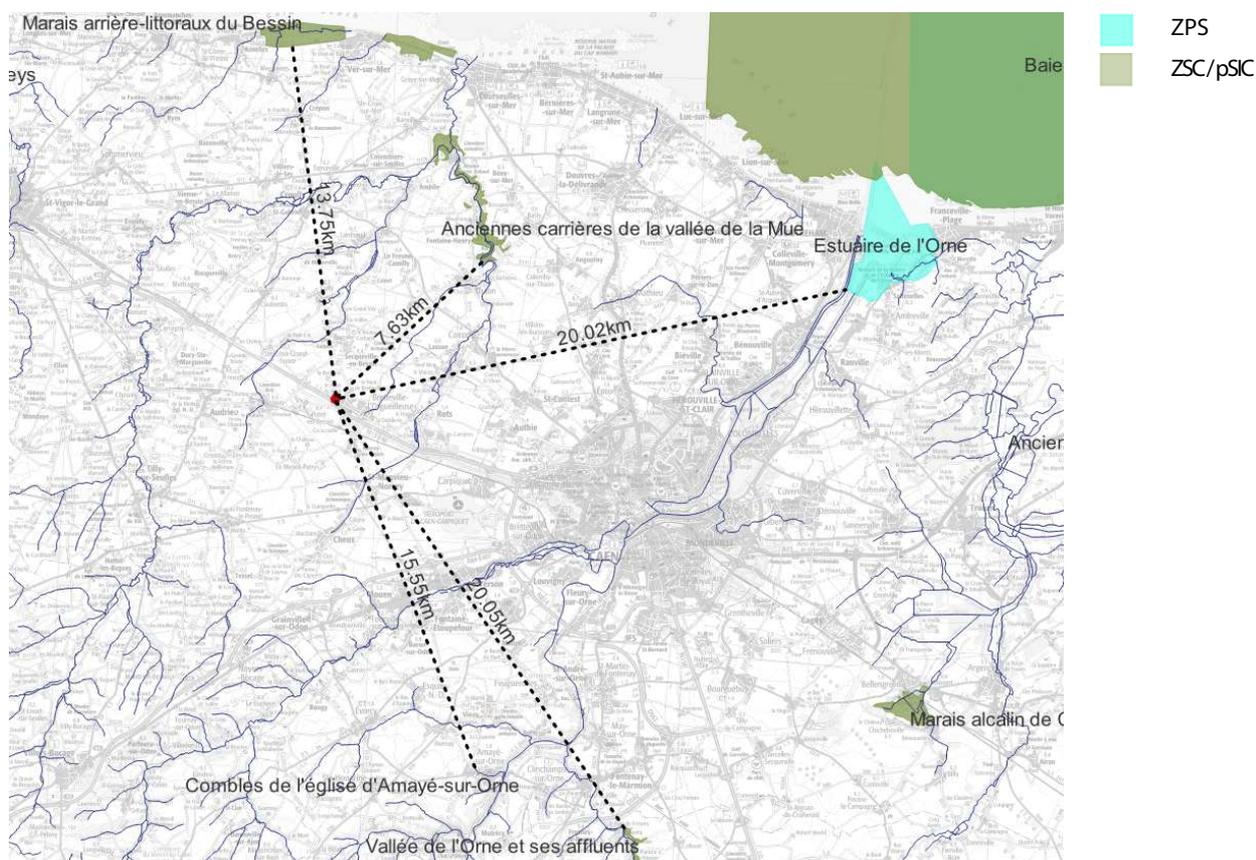
Le réseau Natura 2000 est constitué de sites européens identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de flore, de faune sauvage, et des milieux naturels qu'ils abritent.

Les Zones de Protection Spéciale (Z.P.S.) sont consacrées à la préservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs.

La ZPS la plus proche du site, à environ 20 km à vol d'oiseau, est celle de l'Estuaire de l'Orne sur les communes de Sallenelles, Ouistreham, Amfreville, Merville-Franceville-Plage.

Les Zones Spéciales de Conservation (Z.S.C.), sites et propositions de sites d'intérêt communautaire (SIC, pSIC) sont consacrés à la protection des habitats et des espèces de faune (hors oiseaux) et de flore dits d'intérêt communautaire, en application de la directive "Habitats- Faune-Flore". Les plus proches du projet sont :

- les Combles de l'église d'Amayé-sur-Orne, à environ 15.5 km du site
- les Marais arrière-littoraux du Bessin, à plus de 13 km du site
- les anciennes carrières de la vallée de la Mue, à environ 7.6 km à vol d'oiseau du site
- la Vallée de l'Orne et ses affluents : le site concerne 26 communes de l'Orne et du Calvados, dont Bretteville-sur-Laize et Fresney-le-Puceux sur le secteur 4, à environ 20 km à vol d'oiseau du site



CARACTERISTIQUES ET OBJECTIFS DE CONSERVATION DU SITE DES ANCIENNES CARRIERES DE LA VALLEE DE LA MUE

Ce site d'intérêt communautaire (FR2502004) est composé de 13 cavités autrefois exploitées en carrières sur les communes de Banville, Basly, Bénv-sur-Mer, Fontaine-Henry, Reviens. Il constitue un ensemble de sites d'hivernation, d'estivage et de mise bas pour 10 espèces de chiroptères, dont 5 inscrites à l'annexe II de la directive "habitats". Les terrains de chasse des chiroptères ont été rajoutés suite à une étude de télémétrie. L'extension du périmètre réalisé en 2016 porte sur des prairies humides et des boisements caducifoliés de pente sur les versants de la vallée.

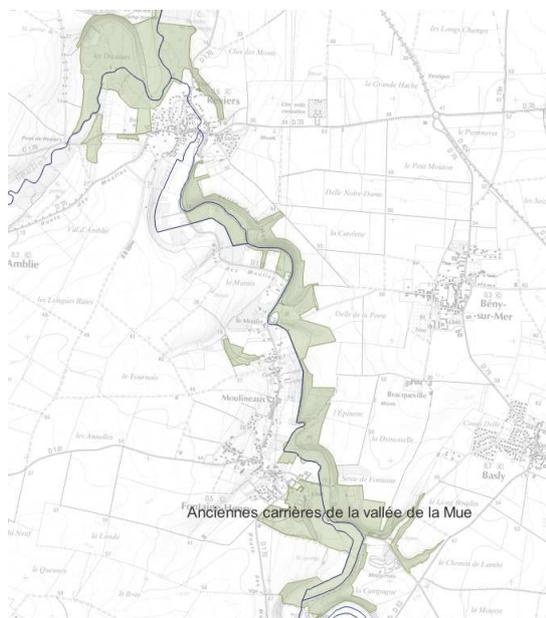
Les effectifs présents confèrent à site un intérêt majeur à l'échelle régionale.

Liste des espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE		
Nom scientifique	Nom commun	Type de présence sur le site
Rhinolophus hipposideros	Petit rhinolophe	Hivernage
Rhinolophus ferrumequinum	Grand rhinolophe	
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échanquées	
Myotis bechsteinii	Murin de Bechstein	
Myotis myotis	Grand Murin	

Autres espèces importantes de faune et de flore	
Nom scientifique	Nom commun
Myotis mystacinus	Murin à moustaches
Myotis nattereri	Murin de Natterer
Myotis daubentoni	Murin de Daubenton
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune
Plecotus auritus	Oreillard roux

Le Groupe Mammalogique Normand effectue le comptage et le suivi des populations de chauves-souris. Près de 600 individus sont comptabilisés en période hivernale. La vallée de la Mue est reconnue d'importance régionale en particulier pour le petit rhinolophe.

La vulnérabilité de ce site résulte d'une accessibilité trop aisée des cavités par une fréquentation humaine incontrôlée, et de dégradations telles que feux, dépôts de déchets, comblement, ...



*Commune de Reviens
Grille posée à l'entrée du site pour éviter sa destruction et le dérangement des chiroptères en hibernation*

Source : cen-normandie

CARACTERISTIQUES ET OBJECTIFS DE CONSERVATION DU SITE DE LA VALLEE DE L'ORNE ET SES AFFLUENTS

Le périmètre Natura 2000 concerne sur le secteur de la Laize (secteur 4 du site FR2500091) des coteaux secs et quelques prairies embroussaillées ou boisées.

Le contact entre le bassin parisien carbonaté et le massif armoricain siliceux offre diversité de milieux et richesse écologique des habitats agropastoraux et rocheux rencontrés. Plusieurs espèces rares et protégées de plantes ont été notées, de même qu'une faune peu commune (lézard vert, rossignol philomène).

Les principales menaces pesant sur ce site résultent de l'abandon des pâturages, de la progression des fourrés, de l'enfrichement



COTEAUX SECS DANS LA VALLEE DE LA LAIZE

Source : Documents d'objectifs Site Natura 2000 FR2500091 , données géographiques INPN



CARACTERISTIQUES ET OBJECTIFS DE CONSERVATION DU SITE DES COMBLES DE L'ÉGLISE D'AMAYE-SUR-ORNE

Les combles de l'église d'Amayé-sur-Orne (site FR2502017) accueillent une colonie reproductrice de grands Murins, espèce inscrite en annexe II de la directive Habitats.

Les interventions non encadrées d'entretien ou de modification des conditions d'accessibilité du site constituent les principales menaces de ce site.



Source : Document d'objectifs Combles de l'église d'Amayé-sur-Orne FR2502017

CARACTERISTIQUES ET OBJECTIFS DE CONSERVATION DU SITE DES MARAIS ARRIERE-LITTORAUX DU BESSIN

Ce Site d'Intérêt Communautaire (FR2500090) abrite sur les communes de Graye-sur-Mer, Meuvaines, Ver-sur-Mer, plusieurs classes d'habitat : végétations de hauts de plage et de rivages de galets, dunes, prés salés, prairies humides, roselières, marais et bois tourbeux, mares et fossés, pelouses calcaires accrochées à la falaise morte.

Les deux marais arrière-littoraux (360 ha) disjoints par des espaces urbanisés sont protégés de la mer par un mince cordon dunaire et s'appuient contre la falaise morte d'âge jurassique. Les eaux douces piégées à l'arrière des dunes ont favorisé la création d'une mosaïque de milieux à la productivité biologique élevée.



Les vulnérabilités du site sont liées à plusieurs facteurs : fréquentation touristique, extraction de matériaux, remblais ou dépôts potentiels, déprise au niveau des parcelles présentant de fortes contraintes (prairies marécageuses), intérêt écologique des marais directement lié au maintien de l'état herbacé, des pratiques agricoles extensives, du niveau et de la qualité des nappes d'eau phréatiques et superficielles.

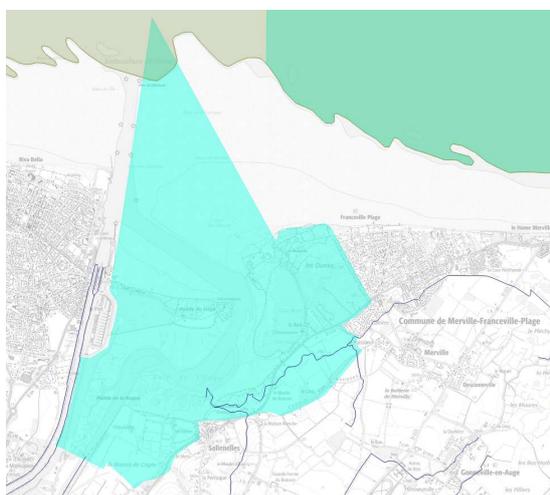
L'objectif majeur est de maintenir les milieux naturels présents dans un état de conservation favorable : zones humides en régression constante, et dunes constituant des milieux naturels fragiles très fréquentés.

CARACTERISTIQUES ET OBJECTIFS DE CONSERVATION DE L'ESTUAIRE DE L'ORNE

Escale migratoire unique dans le Calvados, la zone de protection spéciale de l'Estuaire de l'Orne (FR2510059) abrite une diversité importante de milieux : vasières et bancs de sable, lagunes (incluant les bassins de production de sel), prairies semi-naturelles humides, prairies mésophiles améliorées, dunes, plages de sables, machair.

De très nombreuses espèces d'oiseaux visitent l'estuaire : sarcelles d'hiver, souchets, siffleurs, pilet, bécasseaux, pingouins, gravelots, hirondelles, coucous, fauvettes, tadorne de belon...

La chasse et la pression touristique sont les principales causes de vulnérabilité du site.



Source inpn

Le site d'intérêt communautaire des Anciennes Carrières de la Vallée de la Mue (FR2502004) est l'espace du réseau Natura 2000 le plus proche du terrain étudié (7.6 km).

Suivant l'étude faune-flore spécifique au site étudié, jointe en annexe et ci-après résumée, la zone d'étude présente des contraintes faibles vis-à-vis du réseau Natura 2000.

3.3.2. AUTRES ELEMENTS DU PATRIMOINE NATUREL ET ESPACES PROTEGES

Source : DREAL

PROTECTIONS REGLEMENTAIRES

Arrêtés de protection de biotope

Ces actes administratifs visent à protéger les habitats nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie d'espèces protégées (haies, mares, marais, pelouses, etc.).

Aucun arrêté de protection de Biotope ne concerne la commune de Thue-et-Mue ou les communes voisines. Les arrêtés de protection de Biotope les plus proches concernent la Basse Vallée de la Seulles entre Creully-sur-Seulles et Graye-sur-Mer, et les anciennes carrières d'Orival entre Creully et Ponts-sur-Seulles.

Réserves naturelles

Les réserves naturelles sont créées à l'initiative de l'Etat (réserves naturelles nationales) ou à l'initiative du Conseil Régional (réserves naturelles régionales) pour répondre aux enjeux de protection des éléments remarquables de la biodiversité et de la géodiversité.

La réserve naturelle la plus proche, régionale, est celle des anciennes carrières d'Orival (7.5 km environ du site). La réserve naturelle nationale la plus proche du projet, à 15.7 km, est celle de la falaise du Cap Romain (Bernières-sur-Mer, Saint-Aubin-sur-Mer).

AUTRES GESTIONS CONTRACTUELLES ET ENGAGEMENTS INTERNATIONAUX

Parcs naturels Régionaux

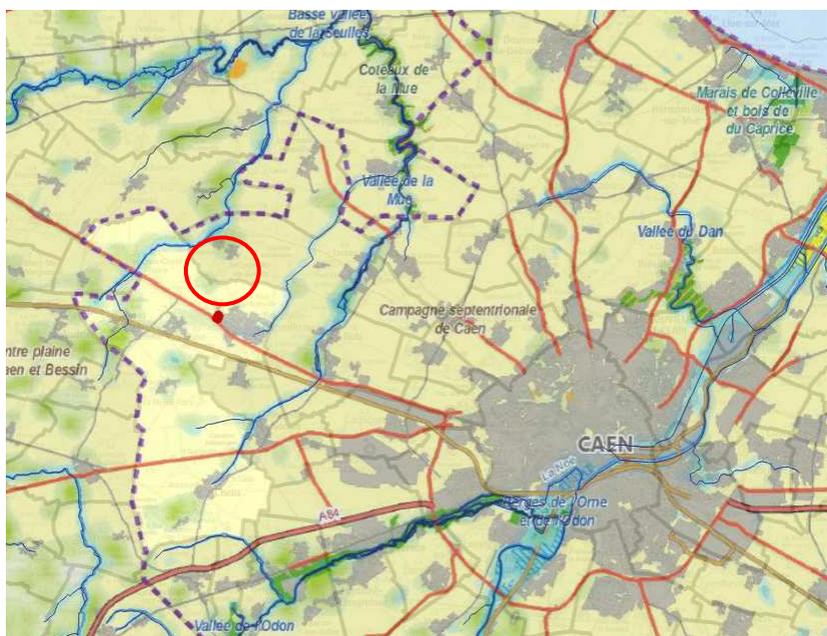
Le site n'est pas concerné par cette mesure visant, sur le Département du Calvados, à la protection et la gestion des Marais du Cotentin et du Bessin.

RAMSAR

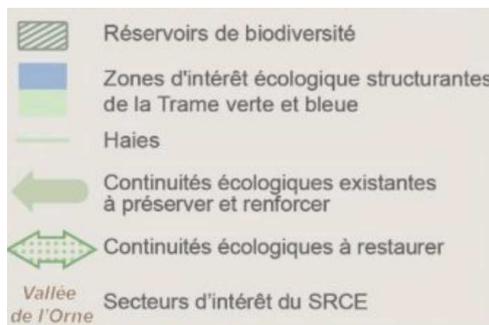
De même, les conventions RAMSAR relatives aux zones humides d'importance internationale concernent dans le Calvados les zones humides des Marais du Cotentin et du Bessin.

SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE

Le schéma régional de cohérence écologique de Basse-Normandie, adopté à l'été 2014 - et repris par le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) validé par le préfet de région en juillet 2020, et modifié en 2024 - présente les grandes orientations stratégiques du territoire régional en matière de continuités écologiques (trame verte et bleue) afin de guider les choix des collectivités dans la définition de leur trame verte et bleue.



Source : Schéma régional de cohérence écologique Version finale - avril 2014
 Composantes de la Trame verte et Bleue et secteurs d'intérêt



Extrait de la carte Trame verte et bleue
 DOO SCoT Caen Métropole - 2018

Le terrain étudié est compris dans un environnement regroupant essentiellement des secteurs à biodiversité de plaine, à proximité de zones bâties et infrastructures de transport. Il se trouve à l'écart des réservoirs de biodiversité identifiés sur la Plaine de Caen.
 Les enjeux et les contraintes sur le site vis-à-vis du SRCE sont faibles.

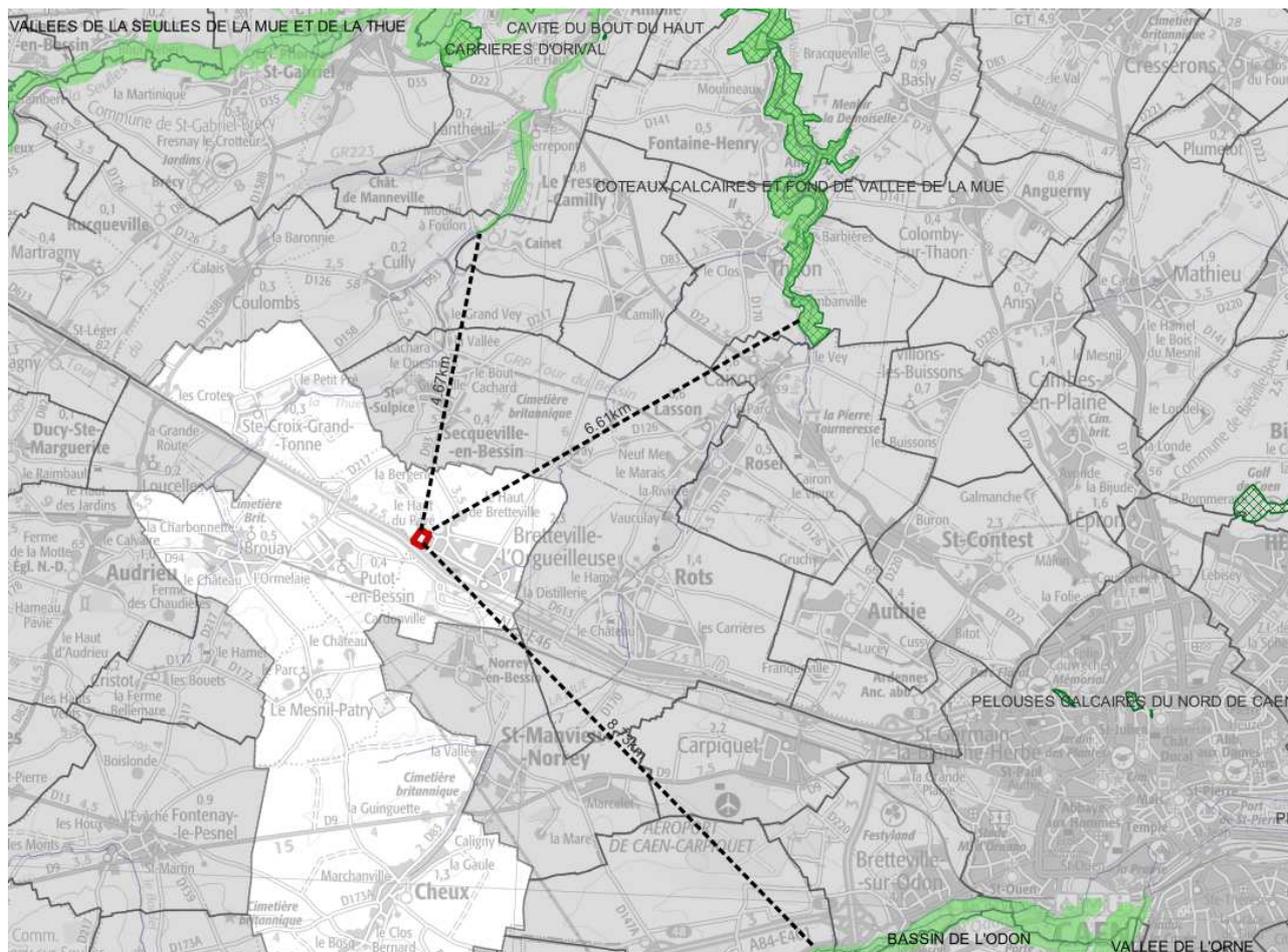
INVENTAIRE PATRIMONIAL

L'inventaire des ZNIEFF signale les zones naturelles présentant :

- un intérêt faunistique ou floristique lié à la présence d'espèces ou d'habitats rares et caractéristiques du patrimoine naturel régional ;
- un intérêt écologique en participant au maintien des grands équilibres naturels et à la richesse de l'écosystème.

Les ZNIEFF de type I répertorient des secteurs de superficie en général limitée, contenant des espèces animales ou végétales d'une grande valeur patrimoniale ;

Les ZNIEFF de type II identifient des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités écologiques importantes. Les deux types de ZNIEFF sont complémentaires.



La ZNIEFF de type I la plus proche du projet est celle des COTEAUX CALCAIRES ET FOND DE VALLEE DE LA MUE, à 6,6 km au nord-est.

La ZNIEFF de type II des VALLEES DE LA SEULLES DE LA MUE ET DE LA THUE s'étend au nord et nord-est du projet. La vallée de la Thue, en sa partie la plus proche du site, se trouve à 4,7 km.

Les habitats déterminants rencontrés sur ces ZNIEFF (prairies humides, pelouses calcaires,...) ne correspondent pas aux caractéristiques du site étudié.

INVENTAIRE PATRIMONIAL GEOLOGIQUE

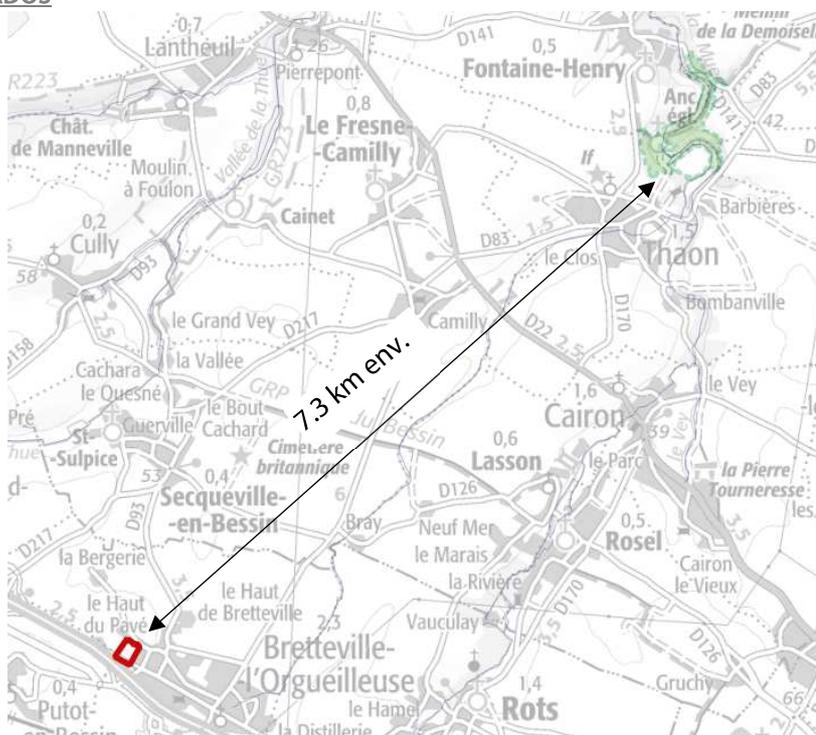
Cet inventaire ne comprend pas de données à proximité du projet.

ESPACES NATURELS SENSIBLES DU CALVADOS

Source : données CD 14

Les espaces naturels sensibles visent à préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux et habitats naturels et les champs naturels d'expansion des crues.

L'ENS de la Vallée de la Mue, à environ 7.3 km du projet, figure parmi les espaces naturels sensibles du Calvados.



SYNTHESE DES CLASSEMENTS ET INSCRIPTIONS

Le périmètre du site et ses environs proches ne sont pas concernés par les dispositifs et inventaires de protection du patrimoine naturel. Le projet se situe à plus de 4.5 km de la ZNIEFF la plus proche.

3.3.3. LE CONTEXTE ECOLOGIQUE LOCAL

Une *étude faune, flore, patrimoine naturel et zones humides* a été réalisée entre 2020 et 2023 par le Bureau d'Études Pierre Dufrêne (14).

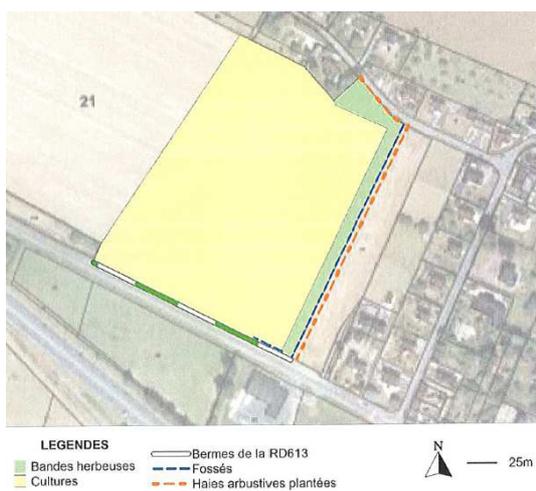
Afin d'estimer la sensibilité écologique du site, des inventaires sur site ont été réalisés en partie Ouest le 07 Février, 22 Mai, 17 Juin et 11 Juillet et en Mars pour la partie Est. Les prospections de terrain ont été effectuées dans des conditions météorologiques favorables.

Les principaux éléments de ce diagnostic figurent ci-dessous. Le rapport complet, détaillant les méthodologies et résultats des inventaires, est joint en annexe de cette étude d'impact.

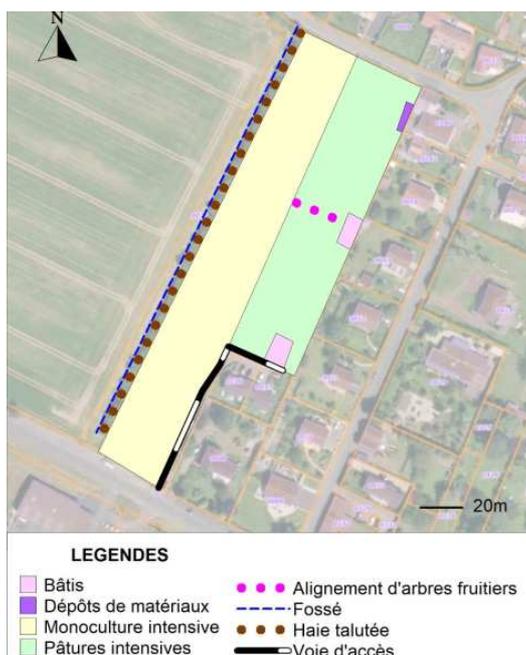
CONTEXTE ECOLOGIQUE LOCAL

Le projet, compris entre la RN 13 et l'urbanisation de Bretteville l'Orueilleuse, s'inscrit dans un contexte appauvri de plaine agricole intensive.

DESCRIPTION DES UNITES ECOLOGIQUES – FLORE SUPERIEURE –ANALYSE PATRIMONIALE



Carte n°8 : Occupation du sol et localisation des stations d'étude flore & sol



La carte ci-dessus représente l'occupation du sol sur la zone d'étude, partie Ouest

En partie Est (ci-dessus), 4 unités surfaciques et 4 unités linéaires ont été distinguées

Bâti et jardins

Quelques maisons et pavillons bordent le nord de la zone d'étude. Cette unité voisine du site constitue cependant un habitat pour divers oiseaux d'espèces anthropophiles (moineau, tourterelle turque, verdier, ...) qui utilisent également plus ou moins ponctuellement le site pour se nourrir.



Maisons jouxtant le site au Nord

Cultures



Une monoculture intensive occupe l'essentiel de la partie Ouest du projet.



La partie centrale cultivée en 2023 est en Colza mais le type de culture est variable d'une année sur l'autre.

Quelques adventices des cultures banales se développent de manière sporadique en marge de la parcelle où les traitements sont moindres : Ravenelle, Laiteron rude, Mouron des oiseaux, Géranium découpé, Sénéçon commun, Lamier pourpre, etc.



Observez la « propreté » de cette culture intensive

Végétation jaunie par les phytocides sur les marges

Végétation compagne des cultures éparses sur les marges

Les traitements de phytocides et insecticides stérilisent ces zones industrielles agricoles qui s'apparentent à des déserts biologiques.

On observe une végétation banale compagne des cultures de manière éparses sur les marges de ces parcelles.



Grand coquelicot (*Papaver rhoeas*)



Folle avoine (*Avena fatua*)



Chénopode blanc (*Chenopodium album*)



Séneçon vulgaire (*Senecio vulgaris*) et Fumeterre officinale (*Fumaria officinalis*)



Laiteron des champs (*Sonchus arvensis*)

Bandes herbeuses

Une bande herbeuse mésophile longe la marge Est du site. Elle se prolonge au Nord en s'élargissant un peu. Le girobroyage régulier de cet espace a favorisé l'installation d'une végétation prairiale mésophile apparentée à une prairie de fauche, rudéralisée par le mulch et les intrants de la culture intensive proche.



Vue sur la bande herbeuse le long de la marge Est du site



Vue sur la partie élargie au Nord du site



Dactyle
(*Dactylis glomerata*)



Houlque laineuse
(*Holcus lanatus*)



Pâturin commun
(*Poa trivialis*)

Le tapis herbacé est dominé par les graminées prairiales : dactyle, houlque laineuse, ray-grass, pâturin commun, avoine élevée, etc.



Renoncule âcre
(*Ranunculus acris*)

Trèfle des prés
(*Trifolium pratense*)



Vesce des moissons
(*Vicia segetalis*)

Quelques dicotylédones (Plantes angiospermes dont la graine possède deux cotylédons) ubiquistes prairiales sont disséminées dans ce tapis végétal comme la renoncule âcre, le trèfle des prés, la vesce des moissons, la porcelle enracinée, le céraïste commun, etc.

Quelques pieds d'orchis pyramidale sont présents dans la zone élargie au nord du site étudié.

Cette orchidée des pelouses calcaires s'installe également fréquemment dans les prairies mésophiles non amendées. Elle est commune en Basse-Normandie et très fréquente sur l'agglomération caennaise.



Orchis pyramidale (*Anacamptis pyramidalis*)



LEGENDES

- █ Périmètre du projet
- *Ophrys apifera* et *Anacamptis pyramidalis*



— 25m

Bermes de l'ancienne RD 613

La frange immédiatement en contact avec la route est occupée par une végétation caractéristique des sols tassés et piétinés : grand plantain, plantain corne-de-cerf, sagine couchée, pâturin annuel



Vue sur la berme de la RD613



Végétation des sols piétinés au bord de la route



Plantain corne-de-cerf (*Plantago coronopus*)

La bande dérasée est occupée par une végétation prairiale à ray-grass et trèfle blanc, proche des végétations prairiales surpâturées ;



Bande dérasée

Prairie de fauche rudérale

Bande dérasée et berme herbeuse à Grande berce

Ensuite, la berme proprement dite est occupée par une friche herbeuse mésophile dominée par les graminées. Les espèces des prairies comme la grande berce et l'avoine élevée sont bien représentées.



Ourlet nitrophile le long du fossé

Plus ponctuellement, un ourlet nitrophile (se développant sur des sols riches en nitrate) s'est installé le long du fossé : grande ortie, lamier blanc, consoude officinale

Laiteron maraicher
(*Sonchus oleraceus*)Petite chamomille
(*Matricaria chamomilla*)

Quelques annuelles compagnes des cultures sont également disséminées sur cette berme hétérogène

Fossés

Un fossé s'insère entre la bande herbeuse et la haie plantée à l'Est du site. Aucun hélophyte (plante semi-aquatique) ne s'y développe, la végétation dans le fossé est une friche herbeuse mésophile (se développant dans des conditions de température modérée)



Aperçu du fossé

Haie arbustive



Aperçu de la haie arbustive plantée

Entre la haie et la route, un talus héberge un ourlet calcicole hétérogène et assez diversifié (trèfle champêtre, prunelle, ophrys abeille, orchis pyramidale, brachypode des rochers, etc.



Talus bordant la haie au Nord du site



Ophrys abeille et Orchis pyramidale

La partie pâturée du site, à l'Est de celui-ci, est entrecoupée de quelques arbres fruitiers (Châtaignier, Pommier, Noisetier).



Quelques aménagements et bâtiments légers sont présents au nord du site :



Hangar



Poulailler



Dépôt de matériaux

Une végétation hétérogène de friche anthropique se développe sur les dépôts de gravats au Sud du site.

Sur les *pâtures mésophiles intensives* en partie Est, 4700m² environ, un tapis graminéen intense (ray-grass) est accompagné d'espèces ubiquistes prairiales mésophiles, pâquerette, porcelle enracinée, trèfle blanc



Au total, 105 espèces ou sous espèces autochtones ont été observées en partie Ouest en 2020, et 54 espèces ou sous espèces autochtones en partie Est en 2023, ainsi que deux espèces indéterminées et 7 espèces introduites ou allochtones.

Ce chiffre faible est en rapport avec la superficie et la diversité des habitats.

La richesse spécifique (nombre d'espèces) n'est pas le principal critère pour établir la valeur patrimoniale qui est surtout basée sur la rareté des taxons. D'autre part, les espèces allochtones, plantées, subspontanées et naturalisées ne sont pas prises en compte.

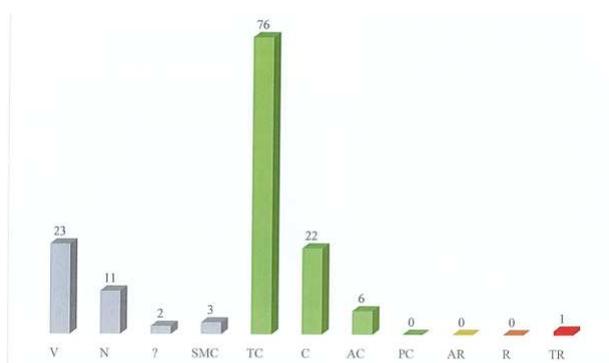


Figure n°1 : Répartition des espèces végétales recensées par classes de statut (? = indéterminées N naturalisées, cultivées, subspontanées... V = variétés, formes TC = très communes C = communes AC = assez commun PC = peu communes AR = assez rares R = rares TR = très rares SMC = Statut Mal Connu)

Partie Ouest – Observations sur site en 2020

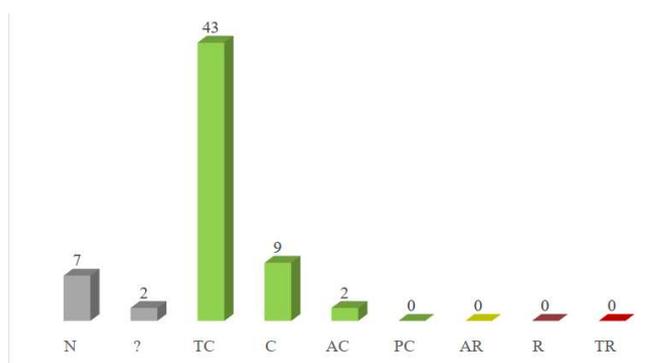


Figure n°1 : Répartition des espèces végétales recensées par classes de statut (? = indéterminées N naturalisées, cultivées, subspontanées... TC = très communes en Basse-Normandie C = communes AC = assez commun PC = peu communes AR = assez rares R = rares TR = très rares)

Partie Est – Observations sur site en 2023

D'un point de vue qualitatif, l'inventaire met en évidence un patrimoine floristique quasi nul. Les habitats naturels du site présentent un intérêt patrimonial faible.

Espèces invasives

Trois espèces exotiques envahissantes avérées ou potentielles ont été inventoriées sur le site ou à proximité immédiate. Les espèces « en veille » sont des espèces à surveiller susceptibles de devenir envahissantes mais non incluses dans la liste des Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) de Normandie (Douville & Waymel, 2019). Parmi ces espèces, seules l'herbe de la pampa est très abondante sur le site. Les autres sont présentes de manière très ponctuelle. L'arbre aux papillons et la renouée du Japon sont ponctuellement présents dans la haie arbustive plantée où elles forment chacune une station isolée.

Tableau n°7 : Liste des espèces exotiques envahissantes avérées, potentielles et en veille

Noms scientifiques	Noms français	EEE
<i>Buddleja cf. davidii</i>	Arbre aux papillons	Avérée
<i>Reynoutria japonica</i>	Renoué du Japon	Avérée
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore	Potentielle
<i>Ceratochloa cathartica</i>	Brome purgatif	Veille
<i>Erigeron floribundus</i>	Vergerette à nombreuses fleurs	Veille

FLORE INFÉRIEURE – ANALYSE PATRIMONIALE

Les groupes de champignons, lichens, algues et mousses n'ont pas fait l'objet d'une étude détaillée, peu pertinente compte-tenu du potentiel local en terme d'habitat.

Les photographies ci-dessous illustrent sommairement la flore inférieure présente sur le site.



Peuplement de lichens corticoles

*Diploicia canescens* et *Xanthoria parietina*
deux lichens corticoles nitrophiles*Xanthoria parietina*...*Bryum argenteum*...

Peuplement bryolichéniques sur des substrats artificiels



Mousse et champignon terricole présent dans le labour en début de saison

La zone d'étude présente des potentialités faibles pour la flore inférieure, réduite à des peuplements d'espèces banales corticoles (croissant sur les écorces), terricoles ou des substrats anthropiques.

FAUNE

Vertébrés - Avifaune

21 espèces d'oiseaux ont été contactées sur la zone d'étude ou à proximité immédiate :

Liste des 21 espèces d'oiseaux observées sur la commune de Bretteville-l'Orgueilleuse (14) en 2020

Non = espèce non nicheuse sur la zone d'étude

N = espèce nicheuse possible, probable ou certaine sur la zone d'étude

LRR = Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs (GONm, 2012)

LRN = Liste rouge nationale des oiseaux nicheurs (UICN, 2016)

Arrêté 26.06.87 article 1 Espèce gibier

Arrêté 29.10.09 article 3 espèce protégée

DH = espèce listée aux annexes de la Directive Habitats

TC Espèce nicheuse très commune en Basse-Normandie

C Espèce nicheuse commune en Basse-Normandie

AC Espèce nicheuse assez commune en Basse-Normandie

AR Espèce nicheuse assez rare en Basse-Normandie

R Espèce nicheuse rare en Basse-Normandie

TR Espèce nicheuse très rare en Basse-Normandie

SS Statuts sur le site

Noms français	Noms scientifiques	SS	NBN	LRR	LRN	Arrêté 29.10.09	Arrêté 26.06.87	DH
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i> (Linnaeus, 1758)	P	TC	LC	LC	Article 3	-	non
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i> Linnaeus, 1758	P	C	VU	NT	-	Article 1	II/2
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba alba</i> Linnaeus, 1758	Non	C	LC	LC	Article 3	-	non
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	P	TC	LC	VU	Article 3	-	non
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i> Linnaeus, 1758	P	TC	LC	LC	Article 3	-	II/2
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i> Linnaeus, 1758	Non	TC	LC	LC	-	Article 1	II/2
Corneille noire	<i>Corvus corone</i> Linnaeus, 1758	P	TC	LC	LC	-	Article 1	II/2
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	P	TC	NT	LC	-	Article 1	II/2
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i> Pontoppidan, 1763	Non	AC	NT	LC	Article 3	-	II/2
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i> C. L. Brehm, 1831	P	TC	LC	LC	-	Article 1	II/2
Merle noir	<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	P	TC	LC	LC	-	Article 1	II/2
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	P	TC	LC	LC	Article 3	-	non
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	P	TC	LC	LC	Article 3	-	non
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	P	TC	NT	LC	Article 3	-	non
Pie bavarde	<i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	P	TC	LC	LC	-	Article 1	II/2
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758	P	TC	LC	LC	-	Article 1	II/1 & III/1
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	P	TC	LC	LC	Article 3	-	non
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i> Vieillot, 1887	P	TC	LC	LC	Article 3	-	non
Rouge-gorge familier	<i>Eritacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	P	TC	LC	LC	Article 3	-	non
Tourterelles turque	<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)	P	TC	LC	LC	-	Article 1	non
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	P	TC	LC	LC	Article 3	-	non

L'inventaire complémentaire effectué en 2023 sur les deux parcelles situées à l'Est a également recensé la présence du Verdier d'Europe.

Cette richesse spécifique est faible mais en rapport avec la faible superficie et diversité du site. 18 d'entre elles sont des nicheurs avérés ou potentiels sur le site ou à proximité immédiate (habitations). Les 3 autres sont des espèces de passage, survolant le site ou l'utilisant comme aire de repos ou pour se nourrir.

Plusieurs espèces contactées sont des anthropophiles inféodées aux habitations jouxtant le site : tourterelle turque, moineau, étourneau ou encore choucas des tours. A ce cortège s'ajoutent des espèces ubiquistes inféodées à la strate ligneuse basse que l'on trouvera aussi bien dans les jardins que dans la haie arbustive bordant le site comme l'accenteur mouchet, le troglodyte mignon, le merle noir, le pinson des arbres, le rougegorge, etc.

La seule espèce inféodée aux cultures sur le site est l'alouette des champs mais la culture est également utilisée par certaines espèces pour se nourrir ou se reposer, notamment des espèces à grand rayon d'action ; pigeon ramier, corbeau freux, bergeronnette grise, corneille noire, goéland argenté, choucas...

D'un point de vue qualitatif, toutes les espèces nicheuses avérées ou potentielles sur le site sont très communes dans la région sauf l'alouette qui est commune.

On relève par ailleurs quatre espèces signalées au minimum comme quasi-menacées dans les listes rouges régionales et/ou nationales :

Tableau n°8 : Liste des espèces d'oiseaux signalées au minimum comme quasi-menacé (N1) dans les listes rouges régionale et nationale

Noms français	Noms scientifiques	LRR	LRN	Nicheurs
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i> Linnaeus, 1758	VU	NT	C
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	NT	LC	TC
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	NT	LC	TC
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	LC	VU	TC

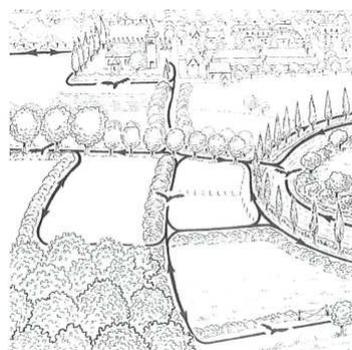
Vertébrés - Mammifères

Hormis la présence de la taupe d'Europe en partie Est, aucune espèce de mammifères hors chiroptères n'a été recensée sur la zone d'étude *qui présente un intérêt patrimonial très faible pour les mammifères hors chiroptères.*

Les enregistrements d'ultrasons ont permis d'identifier quatre espèces de chauves-souris fréquentant le site. Les chiroptères peuvent se reproduire dans différents types de cavités (gîtes).

Les potentialités d'accueil en termes de gîtes sont nulles sur le site en raison de l'absence d'arbres et de bâti sur la zone d'étude mais des gîtes anthropophiles sont disséminés aux alentours immédiats.

Les chiroptères sont des espèces à grand rayon d'action. Elles utilisent le réseau paysager dont elles suivent les lisières pour se déplacer et pour chasser (schéma ci-contre).



Utilisation du paysage par les chiroptères (Arthur & Lemaire, 1999)

La haie arbustive, la bande herbeuse et le fossé constituent une structure favorable à la circulation des chiroptères, et un territoire de chasse pour les espèces locales.

Les résultats qualitatifs et quantitatifs des enregistrements sont exposés dans le tableau n°9 :

Tableau n°9: listes et statuts des espèces de Chiroptères inventoriées sur le site

Espèces ou groupes d'espèces probables	Nb contacts	Meilleur indice	Nb indices > 0,5	Nb indices > 0,9
Murin (cf. M. à moustaches (<i>Myotis mystacinus</i>))	6	0,97	0	2
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	469	0,99	23	442
Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	159	0,99	19	124
Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	5	0,98	1	3
Espèces peu probables et/ou non confirmées	Nb contacts	Meilleur indice	Nb indices > 0,5	Nb indices > 0,9
Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	5	0,18	0	0
Espèces très peu probables ou impossibles	Nb contacts	Meilleur indice	Nb indices > 0,5	Nb indices > 0,9
Molosse de Cestoni (<i>Tadarida teniotis</i>)	30	0,35	0	0
Vespère de Savi (<i>Hypsugo savii</i>)	1	0,07	0	0

Nombre total de contact

669

Ces résultats montrent sur le site une activité moyenne de la pipistrelle commune et plus faible de la pipistrelle de Kuhl, les deux espèces anthropophiles les plus banales de chauves-souris. On relève également beaucoup plus ponctuellement 2 à 3 passages de murin (probablement Murin à moustache) et 2 passages de la sérotine commune, autre espèce anthropophile assez fréquente dans la région.

Tableau n°10 : Liste des espèces de Chiroptères inventoriées et statuts

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	BN	LRR	LRN	DH	Arrêté du 23.04.07
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	C	LC	LC	IV	Article 2
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	AB	LC	NT	IV	Article 2
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	PC	LC	LC	IV	Article 2
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	C	LC	NT	IV	Article 2

BN = statuts régional AB = abondant C = commun PC = peu commun
 LRR = liste rouge régionale LRN = liste rouge nationale LC = préoccupation mineure NT = quasi menacé
 DH = Directive Habitats

Avec quatre espèces banales, aucune capacité de gîte et une activité faible à moyenne, la zone d'étude présente un intérêt patrimonial faible pour les chiroptères.

Vertébrés - Amphibiens et reptiles

Aucunes espèces d'amphibien ou de reptile n'ont été inventoriées, les potentialités du site pour ces groupes sont faibles. La zone d'étude présente un intérêt patrimonial faible pour les amphibiens et les reptiles.

Invertébrés - Lépidoptères, Orthoptères et Odonates

9 espèces d'invertébrés, toutes très communes dans la région, ont été inventoriées parmi les trois ordres d'insectes classiquement étudiés dans le cadre des études d'impacts : 5 lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), 4 orthoptères (sauterelles, grillons, criquets), 0 odonates (libellules, demoiselles).

Tableau 10 : liste des espèces inventoriées et statuts

Noms scientifiques	Noms vernaculaires	BN	LRR	LRN	DH
<i>Lepidoptera</i>					
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Piéride du Chou	TC	Pas de liste	LC	Non
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Piéride du Navet	TC	Pas de liste	LC	Non
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Piéride de la Rave	TC	Pas de liste	LC	Non
<i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1767)	Amaryllis	TC	Pas de liste	LC	Non
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Vulcain	TC	Pas de liste	LC	Non
<i>Orthoptera</i>					
<i>Chorthippus albomarginatus</i> (Degeer, 1773)	Criquet marginé	TC	LC	4	Non
<i>Leptophyes punctatissima</i> (Bosc, 1792)	Leptophye ponctuée	TC	LC	4	Non
<i>Pseudochorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	Criquet des pâtures	TC	LC	4	Non
<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus 1758)	Grande sauterelle verte	TC	LC	4	Non

LRR = Liste rouge régionale LRN = Liste rouge France BN = rareté en Basse-Normandie TC = très commun DH = Directive Habitats

Le peuplement de papillon de jour est très pauvre, que ce soit en termes de richesse spécifique avec seulement cinq espèces, que quantitativement où peu d'individus ont été observés.



Piérïde de la rave
(*Pieris rapae*)



Piérïde du navet (*Pieris napi*)
capturé au filet



Amaryllis
(*Pyronia tithonus*)

Le peuplement d'orthoptères est également très pauvre. Deux espèces de criquet sont assez abondantes sur les bernes herbeuses de la RD 613 et la bande prairiale bordant le site.



Criquet des pâtures
(*Pseudochorthippus parallelus*)



Criquet marginé
(*Chorthippus albomarginatus*)

Deux sauterelles ont également été recensées dans la haie arbustive : grande sauterelle verte, leptophye ponctuée. Aucune espèce d'odonate n'a été inventoriée.

Le site présente un intérêt globalement faible pour les invertébrés.

Autres invertébrés

Une seule espèce a été répertoriée parmi les autres invertébrés, la Brocattelle d'or (lépidoptère – papillon de nuit), témoignant là encore de la faiblesse des potentialités locales pour les invertébrés en général.

SYNTHESE ET CONCLUSION DU DIAGNOSTIC PATRIMONIAL

Les résultats reportés ci-dessous synthétisent la valeur patrimoniale écologique du site.

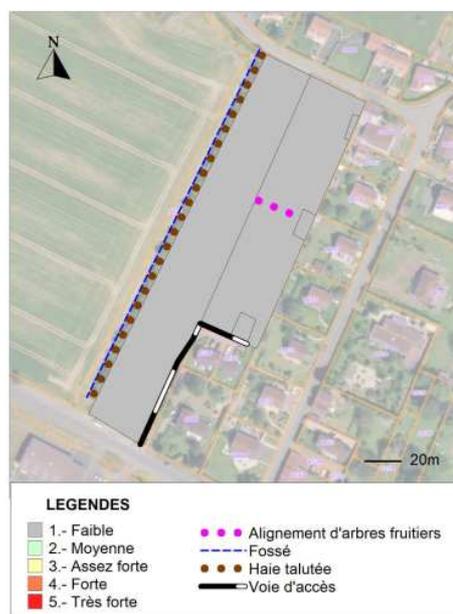
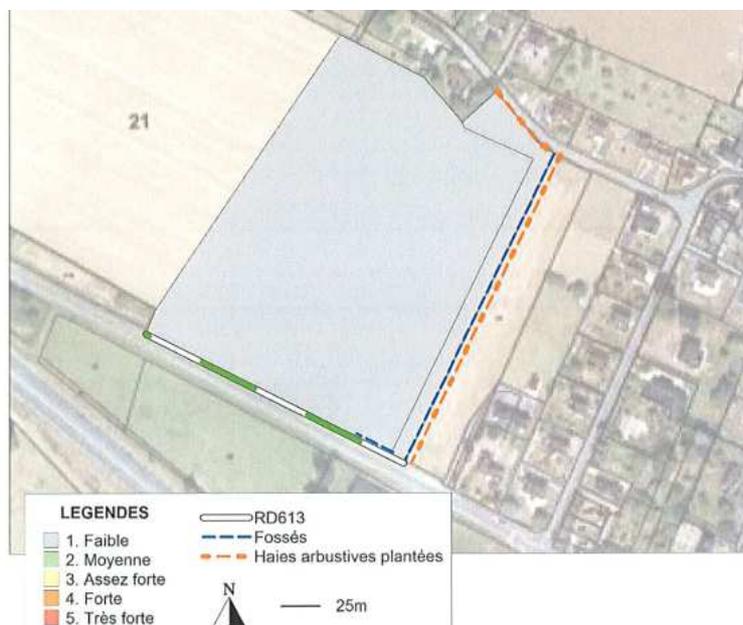


Tableau n°3 : Nombre d'espèces protégées observée sur le site par groupe systématique

Groupes	Protection régionale	Protection national
Avifaune non nicheuse	0	5
Avifaune nicheuse	0	11
Chiroptères	0	4
Amphibiens & Reptiles	0	0
Invertébrés	0	0
Flore	0	0

20 espèces légalement protégées ont été inventoriées sur au cours des campagnes réalisées en 2020 sur la partie Ouest et en 2023 sur la partie Est.

12 espèces d'oiseaux et 4 espèces de chauves-souris légalement protégées ont été recensés. Parmi l'avifaune, 10 espèces sont des nicheurs possibles ou avérés sur le site mais environ la moitié seulement est susceptible de nicher dans la haie arbustive bordant le site. Aucune espèce d'oiseau protégée n'utilise la parcelle labourée pour se reproduire. De même, les chiroptères, tous légalement protégés, utilisent le site uniquement comme territoire de chasse ou comme corridor de déplacement mais ne se reproduisent pas sur celui-ci (absence de gîte sur le site)

Toutes ces espèces sont des nicheurs communs ou très communs dans la région Deux d'entre elles sont signalées dans les listes rouges :

- la Linotte mélodieuse, très commune et signalée comme vulnérable. Le Groupe Ornithologique Normand (2022) indique cette dernière « en déclin modéré de 2% par an jusqu'en 2015, et une reprise depuis peu ». La liste rouge régionale datant de 2012, le statut de vulnérable serait peut-être à pondérer ;
- le Chardonneret est signalé comme vulnérable sur la liste rouge nationale mais cette espèce présente un statut favorable en Normandie où elle est très commune et non menacée.

Aucune espèce d'oiseau légalement protégée et/ou présentant un intérêt patrimonial ne niche au sein des monocultures ou de la pâture à l'Est du périmètre.

Tableau n°4 : Statuts de l'avifaune protégées potentiellement nicheuse sur le site

Noms français	BN	LRR	LRN
Accenteur mouchet	TC	LC	LC
Chardonneret élégant	TC	LC	VU
Fauvette à tête noire	TC	LC	LC
Fauvette grisette	C	LC	LC
Linotte mélodieuse	TC	VU	VU
Mésange bleue	TC	LC	LC
Mésange charbonnière	TC	LC	LC
Pinson des arbres	TC	LC	LC
Pouillot véloce	TC	LC	LC
Rouge-gorge familier	TC	LC	LC
Troglodyte mignon	TC	LC	LC

6 espèces de Chiroptères dont toutes les espèces sont légalement protégées ont été recensées sur le site au cours des deux campagnes de terrain réalisées en 2020 et en 2023 :

Tableau n°5 : Statuts des Chiroptères protégés sur le site

Noms vernaculaires	Statuts	LRR	LRN	Activité mesurée
Barbastelle d'Europe	R (PC Perche Ornais et Pays d'Auge)	NT	LC	Moyenne
Murin à moustaches	C	LC	LC	Moyenne
Petit rhinolophe	R sauf dans le Pays d'Auge	VU	LC	Moyenne
Pipistrelle commune	AB	LC	NT	Moyenne
Pipistrelle de Kuhl	PC	LC	LC	Moyenne
Sérotine commune	C	LC	NT	Moyenne

Elles présentent toutes une activité moyenne sur le site qui est un territoire de chasse d'un intérêt limité pour ces espèces à grand rayon d'action. D'autre part, le site ne présente aucune possibilité de gîte arboricole (absence de vieux arbre) ou artificiel (absence de bâti).

Tableau n°6 : Synthèse des enjeux réglementaires pour les espèces protégées

Groupes	Enjeux	Remarques
Avifaune non nicheuse sur le périmètre	Faibles	
Avifaune potentiellement nicheuse sur le périmètre	Faibles	Capacités d'accueil limitées de la haie arbustive plantée pour une dizaine d'espèces banales
Chiroptères potentialités de gîtes	Nuls	Absence de vieux arbres et de bâtiments sur le site
Chiroptères territoires de chasse	Moyens	Territoire de chasse d'un intérêt limité pour quelques espèces de ce groupe à grand rayon d'action

SYNTHESE ET ENJEUX

- La zone d'étude présente des contraintes faibles vis-à-vis des espaces réglementés et du réseau Natura 2000. faibles
- La zone d'étude présente un intérêt faible pour les espèces légalement protégées.
- Le site présente un intérêt patrimonial globalement faible

3.4. RISQUES

3.4.1. PREDISPOSITIONS AUX RISQUES NATURELS

Sources : DREAL Normandie, georisques.gouv.fr, calvados.gouv.fr

ALEAS MINIERS

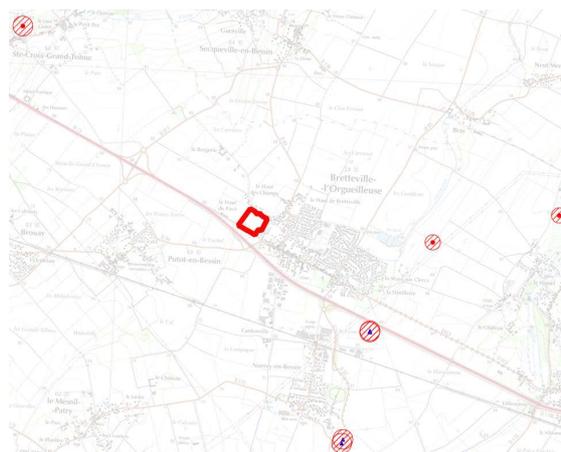
Aucun risque n'est recensé sur ou à proximité du site.

CAVITES INVENTORIEES

Des cavités naturelles (triangle bleu) et carrière (point rouge) sont localisées à l'Est du bourg de Bretteville l'Orgueilleuse, à plus de 1.5 km du projet.

Thue-et-Mue figure parmi les communes pouvant contenir des cavités non localisées.

- carrière
- ▲ cave
- ★ indéterminé
- × leurre
- ▲ naturelle
- ouvrage civil
- ouvrage militaire



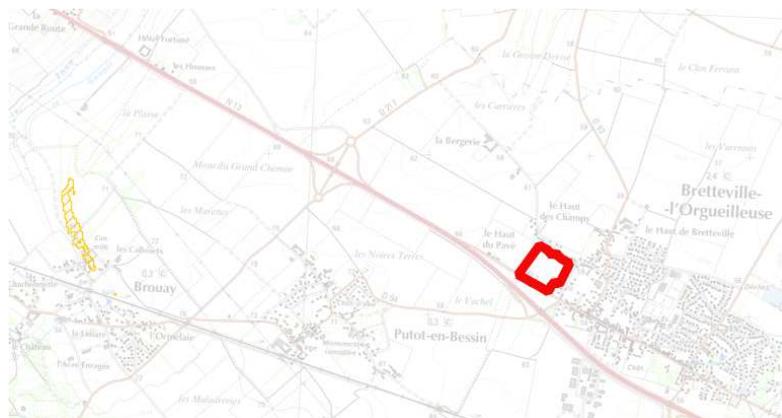
CHUTES DE BLOCS

Aucun risque n'est recensé sur ou à proximité du site.

GLISSEMENTS DE TERRAINS

Aucun risque n'est recensé sur ou à proximité immédiate du site. Les secteurs à risques les plus proches se situent au nord du bourg de Brouay (environ 2.5 km du projet)

- ▨ PPR Mouvement de Terrain
- ▨ terrain prédisposé pente très forte
- ▨ Terrain prédisposé pente forte
- ▨ Terrain prédisposé pente modérée



SISMICITE

Le zonage sismique français repose sur une analyse probabiliste de l'aléa et divise la France en 5 zones de sismicité : zone 1 (sismicité très faible) à zone 5 (sismicité forte). Une grande partie Ouest du Calvados figure avec la commune de Thue-et-Mue en zone 2 (risque faible).

Les règles de construction parasismique ont été publiées par arrêtés, notamment celui du 22 Octobre 2010 applicable aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

ALEA RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES

Le retrait par assèchement des sols argileux lors d'une sécheresse prononcée et/ou durable produit des déformations de la surface des sols, et peut être suivi de phénomènes de gonflement.

Dans les zones où l'aléa est qualifié de faible, comme sur le secteur étudié, 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).



INONDATIONS

Débordement de cours d'eau

Les risques d'inondation par débordement de cours d'eau (la Chironne) s'étendent à des terrains situés à une cinquantaine de mètres au sud-est du projet.



Remontées de nappes

Sur la majeure partie du terrain, la nappe en période de très hautes eaux est estimée à une profondeur supérieure à 5 mètres.

Sur les extrémités sud-est et nord-est, la profondeur de la nappe est estimée entre 2.5 m et 5 m (risque pour les infrastructures profondes).



PLANS DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS

Aucun Plan de Prévention des Risques Naturels prescrit ou approuvé ne concerne la commune actuellement (source calvados.gouv.fr, 1^{er} février 2022).

POTENTIEL RADON

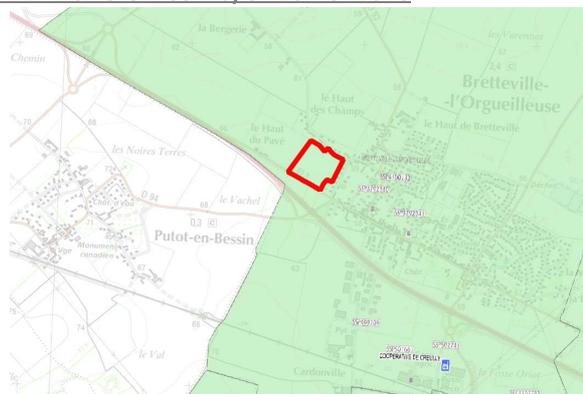
L'arrêté du 27 Juin 2018 classe la commune en zone 1, zone à potentiel radon faible (formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles).

3.4.2. RISQUES TECHNOLOGIQUES

Sources : *Géorisques (Base des installations classées – CASIAS), Autorité de sûreté nucléaire,*

ANCIENS SITES INDUSTRIELS ET ACTIVITES DE SERVICES, INSTALLATIONS CLASSEES, SITES POLLUES

Un site de la Coopérative de Creully est implanté au sud de la RN 13.



RADIOACTIVITE

Les installations nucléaires de base les plus proches sont, outre les installations du domaine médical, le GANIL (laboratoire international pour la recherche avec des faisceaux d'ions) de Caen à 13 km environ du projet, l'usine de retraitement de la Hague et la centrale nucléaire de Flamanville (125 km environ).

La division de Caen de l'Autorité de Sûreté Nucléaire a présenté les conclusions des actions de contrôle qu'elle a menées tout au long de l'année 2020 en région Normandie. Au regard des résultats de son action de contrôle et notamment des 188 inspections qu'elle a réalisées, l'ASN considérait que le niveau de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en région Normandie restait globalement satisfaisant, malgré des constats de défaillances et de nécessités d'améliorations.

Le risque nucléaire sur l'ensemble de l'agglomération, ne peut être écarté : l'exposition d'un site à ce risque dépend de la distance de celui-ci avec l'installation, et également d'autres facteurs tels que la topographie, les précipitations, la direction des vents dominants.

PLANS DE PREVENTION DES RISQUES

Aucun Plan de Prévention des Risques Miniers ou Technologiques ne concerne la commune (source calvados.gouv.fr, 11 août 2021).

SYNTHESE ET ENJEUX

- Les extrémités sud-est et nord-est du site sont concernées par des risques de remontée de nappe phréatique entre 2.5m et 5m en période de très hautes eaux (risque pour les infrastructures profondes) Enjeux faibles
- Le site n'est pas exposé à des risques naturels ou technologiques connus majeurs

3.5. PATRIMOINE, CONTEXTE PAYSAGER

3.5.1. PATRIMOINE ARCHITECTURAL, URBAIN ET PAYSAGER

Sources : *Atlas des Patrimoines, DREAL Normandie, ecologie.gouv.fr*

SITES INSCRITS OU CLASSES

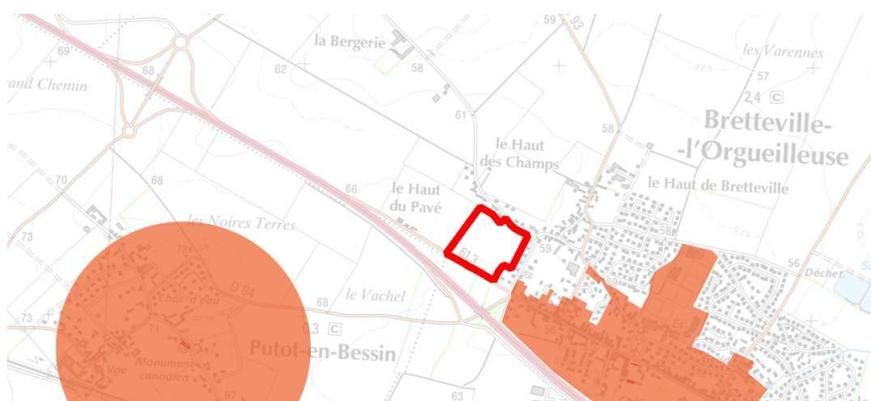
Les lois du 21 avril 1906 et du 2 mai 1930 ont instauré l'inscription et la protection des sites afin de préserver des lieux présentant un intérêt général au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, et dont le caractère exceptionnel justifie une protection de niveau national.

La commune ne compte pas de site classé ou inscrit. Les sites classés les plus proches sont ceux de l'Abbaye d'Ardenes (Caen ; Authie, Saint-Germain-la-Blanche-Herbe) et des Vallées de la Seulles, de la Thue et de la Mue, s'étendant en partie sud sur Ponts-sur-Seulles.

MONUMENTS HISTORIQUES

La protection au titre des monuments historiques prend en compte l'intérêt patrimonial d'un bien en examinant un ensemble de critères historiques, artistiques, scientifiques et techniques.

Le Périmètre Délimité des Abords de l'église, du Château de la Motte et du porche s'étend à environ 50 m du projet. Il est séparé de celui-ci par des espaces résidentiels.

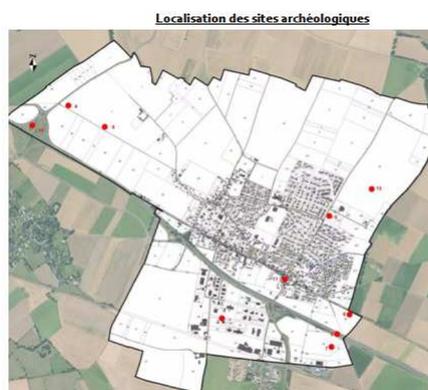


Source : *Atlas des Patrimoines*

ARCHEOLOGIE

La localisation des sites archéologiques recensés au PLU de Bretteville l'Orgueilleuse ne signale aucun vestige connu sur ou à proximité du projet.

Un diagnostic anticipé viendra préciser l'intérêt éventuel du site au regard des connaissances archéologiques.

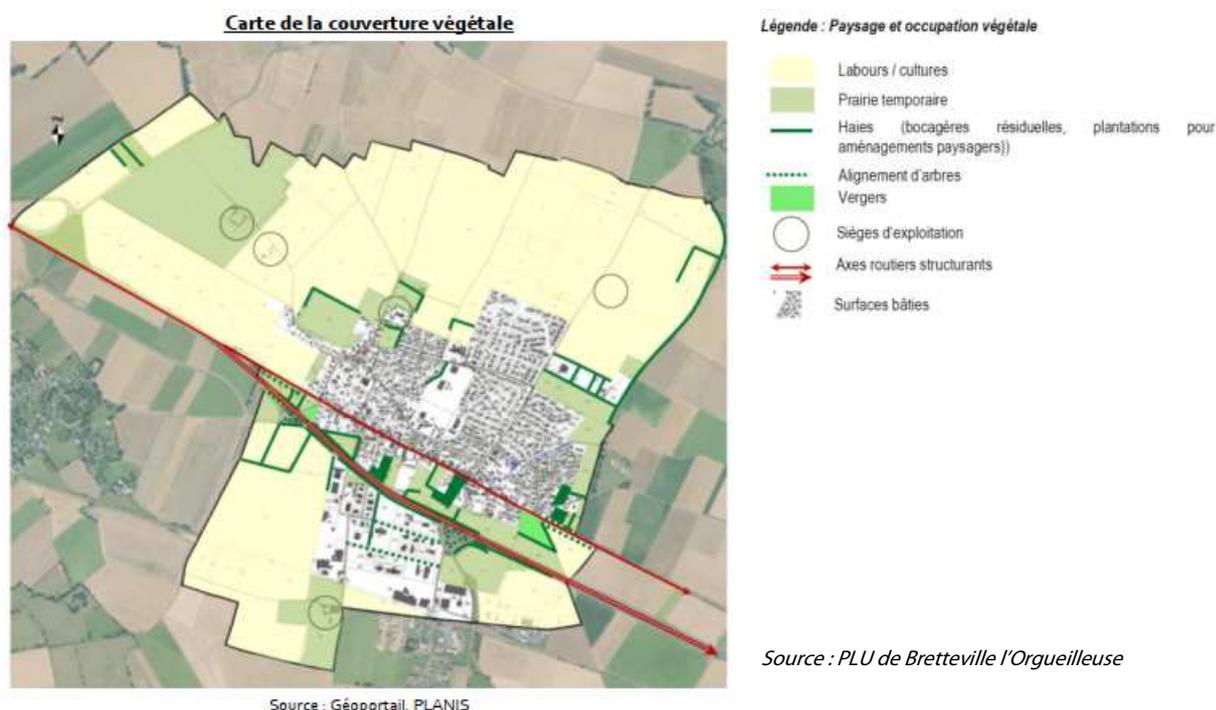


Source : Direction Régionale des Affaires Culturelles de Basse-Normandie

3.5.2. PAYSAGE

Sources : *Atlas des paysages de Basse-Normandie, données IGN, PLU*

Les espaces agricoles ouverts, dont fait partie le site étudié, occupent une grande part Ouest et Nord du territoire, en campagne de Caen septentrionale *aux horizons courts et rongée par l'urbanisation*.



Autour du site, les évolutions du paysage d'avant 1965 sont marquées par le tracé de la RN 13 au Sud du projet, ainsi que par la disparition de quelques vergers, au profit des extensions urbaines et des grandes cultures.



Photographie aérienne historique 1950-1965
Source remonterletemps.ign.fr



Photographie aérienne actuelle

Le développement de l'agglomération caennaise exerce une forte pression sur le territoire communal, dont les terres agricoles reculent depuis plusieurs décennies.

Le site du projet, en extension de l'aire urbanisée de Bretteville l'Orgueilleuse sur sa frange Ouest, s'inscrit en continuité directe d'une urbanisation de type pavillonnaire des années 1990-2000 (rue du Bessin/rue de la Bergerie).

3.6. OCCUPATION DES SOLS

Sources : *Registre parcellaire graphique, PLU, recensement Agreste, SCOT Caen Métropole*

L'AGRICULTURE SUR LA COMMUNE

En 2020, le territoire de Thue-et-Mue compte 36 exploitations agricoles et une SAU moyenne de 82.3 ha par exploitation. La commune compte 2 964 ha de superficie agricole utilisée, en diminution de 355 ha par rapport à 2010 (données Agreste).

Bretteville l'Orgueilleuse comptait 7 sièges d'exploitations agricoles en 2010, contre 8 exploitations en 2000 et 10 exploitations en 1988.

L'activité agricole sur la commune est majoritairement tournée vers les grandes cultures.

SITUATION AGRICOLE DES TERRAINS

Les déclarations effectuées les précédentes années sur les terrains étudiés listent différentes cultures :

ANNEE	TYPE DE CULTURE - Zone Ouest	TYPE DE CULTURE - Bande Est et extrémité Nord
2021	Pomme de terre de consommation	Prairie permanente - herbe prédominante (ressources fourragères ligneuses absentes ou peu présentes)
2020	Lin	
2019	Blé tendre d'hiver	Prairie en rotation longue de 6 ans ou plus
2018	Chicorée/endive/scarole	
2017	Blé tendre d'hiver	
2016	Pomme de terre de consommation	Jachère de 6 ans ou plus

Source : geoportail.gouv.fr



Le projet sur sa partie déclarée au registre parcellaire graphique occupe 3.8 ha de la partie Est d'un ensemble de deux parcelles représentant une contenance totale de 10.7 ha.

L'emprise du projet représente 3% de la surface totale exploitée par l'agriculteur (124 ha).

Les parcelles ZE 24 et AC 5 ne sont pas répertoriées en tant que parcelles agricoles.



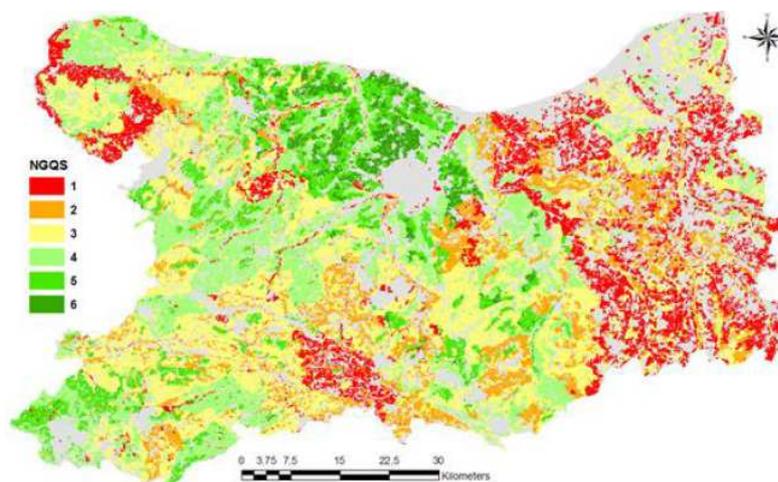
L'agriculteur concerné a fait le choix de se séparer des terres concernées par le projet d'aménagement, compte-tenu de l'éloignement des parcelles avec le siège d'exploitation situé à Ver-sur-Mer (18 km environ). A l'exception des parcelles ZE 21 et ZE 23 de Thue-et-Mue, les autres terres cultivées (blé, orge, colza, lin) sur l'exploitation se trouvent sur les communes de Ver-sur-Mer et de Meuvaines.

Le personnel travaillant sur cette exploitation représente 1.25 Unité de Travail Annuel. Un prestataire extérieur intervient pour les moissons.

D'après les informations actuellement connues, aucun autre projet d'aménagement n'est susceptible d'impacter l'exploitation.

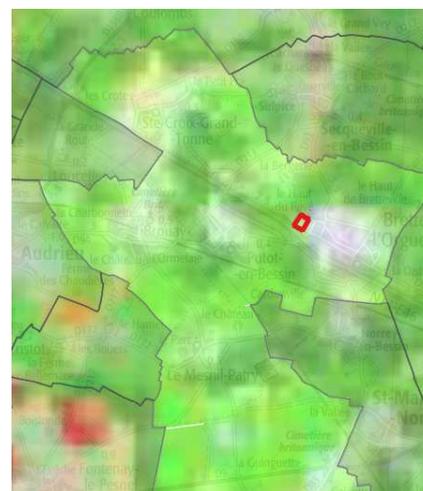
POTENTIALITES DES SOLS

Suivant les données Vigisol, les terres agricoles sur la commune de Thue-et-Mue sont globalement de bonne qualité, notamment en partie nord du territoire communal.



Note globale de qualité agronomique des sols

Source :
Vigisol 2010



Source SCOT de Caen Métropole
Etat initial de l'environnement

La plaine de Caen bénéficie en effet de terres agricoles fertiles, s'appuyant sur plusieurs mètres de limon. Une diminution de l'humus des sols et de la qualité des eaux est toutefois relevée depuis quelques décennies, en raison notamment des pratiques actuelles d'agriculture intensive et fortement mécanisée, de

la diminution des linéaires boisés et de l'augmentation de l'imperméabilisation des sols, sensibilisant ceux-ci à l'érosion et aux risques d'inondations.

Outre la dégradation de leur potentiel agronomique, les sols sont également soumis à un risque de diminution de la microflore et microfaune spécifiques qu'ils abritent, et de leurs autres fonctionnalités écologiques et écosystémiques (séquestration de carbone, purification de l'eau, ...).

REFERENTIEL PEDOLOGIQUE

Le référentiel régional pédologique du Calvados identifie l'unité cartographique de sol sur le site : Sols faiblement lessivés hydromorphes en profondeur de position topographique hétérogène et de pente nulle à moyenne reposant majoritairement sur des loess du Bessin, du Pré-Bocage et de l'Entre Plaine de Caen et Bessin

Extrait carte des sols - REFERENTIEL REGIONAL PEDOLOGIQUE DU CALVADOS - Source Geoportail/Gis Sol



Données issues du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS) - volet Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP). Carte réalisée par le [Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols \(GIS Sol\)](#) et le [Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires](#).

SYNTHESE ET ENJEUX

Aucune mesure de protection du patrimoine architectural, urbain ou paysager ne concerne le site, situé en paysage de plaine agricole ouverte Enjeu faible

3.7. CONTEXTE SOCIAL ET ECONOMIQUE

3.7.1. DEMOGRAPHIE ET LOGEMENTS

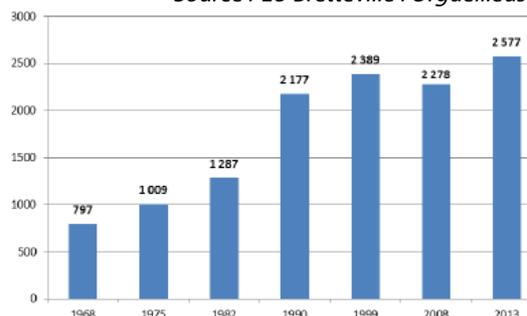
Sources : INSEE, observatoire-des-territoires.gouv.fr, PLU de Bretteville l'Orgueilleuse, PLH de Caen la mer, Commune de Thue-et-Mue

ÉVOLUTION ET STRUCTURE DE LA POPULATION

La population de la commune déléguée de Bretteville l'Orgueilleuse comptait 2 577 habitants en 2013 (donnée INSEE), 2 612 habitants en 2014 (donnée PLU).

La démographie, soutenue par un solde migratoire important entre 1968 et 1990, évolue ensuite plus irrégulièrement. Entre 2008 et 2013, le solde naturel et le solde migratoire soutiennent la croissance de la population sur Bretteville l'Orgueilleuse, tandis que le nombre d'habitants diminue à l'échelle intercommunale.

Evolution de la population entre 1968 et 2013
Source PLU Bretteville l'Orgueilleuse



Population et évolution de la taille des ménages depuis 1968

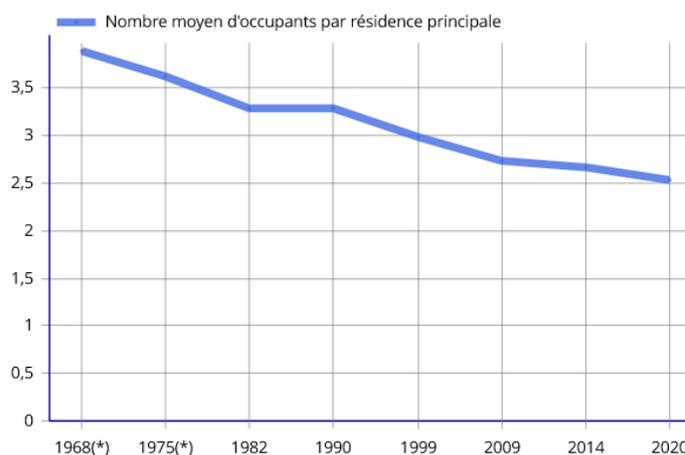
	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2009	2014	2020
Population	2 288	2 580	3 002	4 063	4 635	4 984	5 449	6 150
Densité moyenne (hab/km ²)	62,1	70,1	81,5	110,3	125,9	135,4	148,0	167,0

(*) 1967 et 1974 pour les DOM

Les données proposées sont établies à périmètre géographique identique, dans la géographie en vigueur au 01/01/2023.
Sources : Insee, RP1967 à 1999 dénombrements, RP2009 au RP2020 exploitations principales.

Depuis la création de la commune nouvelle en 2017, la population communale a augmenté de 701 habitants avec une croissance moyenne annuelle de 2.14%.

Le nombre moyen d'occupants par résidence principale continue quant à lui sa décroissance.



(*) 1967 et 1974 pour les DOM

Les données proposées sont établies à périmètre géographique identique, dans la géographie en vigueur au 01/01/2023.

Sources : Insee, RP1967 à 1999 dénombrements, RP2009 au RP2020 exploitations principales.

Le recensement des livraisons de logements sur le territoire de Caen la mer pour la période 2019-2021 sur les pôles principaux de Bretteville l'Orgueilleuse et Ouistreham affiche un écart de -43 logements par rapport à l'objectif 2019-2021 : 36 logements livrés sur Bretteville l'Orgueilleuse, et 246 logements livrés pour Ouistreham, avec un objectif total de 325 logements (source Caen la mer).

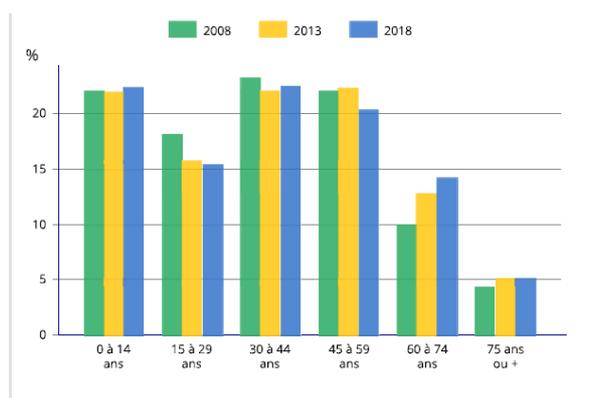
La vacance de longue durée est identique sur Thue et Mue et Caen la mer et concerne 1.30% du parc de logements.

La commune nouvelle de Thue-et-Mue compte 6 139 habitants en 2018, 6169 habitants suivant le dernier recensement disponible en Juillet 2024 (données INSEE et Commune).

Les pyramides des âges sur Bretteville l'Orgueilleuse et sur le territoire de Thue-et-Mue sont similaires. L'indice de vieillissement (*rapport de la population des 65 ans et plus sur celle des moins de 20 ans*) sur la commune nouvelle est de 50.1, tandis qu'il atteint 74.6 sur le Département du Calvados. Les classes d'âge les plus représentées sont les 0 à 14 ans (22.4%) et 30 à 44 ans (22.5%).

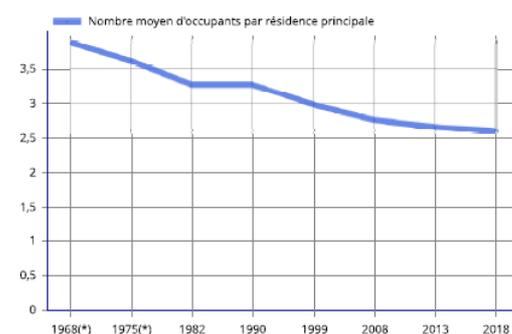
La taille moyenne des ménages sur Thue-et-Mue (2.6 occupants par résidence principale en 2018) diminue depuis 1968, mais reste néanmoins plus élevée que les moyennes départementale ou régionale (2.2 à 2.3 personnes/foyer).

Population par grande tranche d'âge – Thue-et-Mue



Sources : Insee, RP2008, RP2013 et RP2018, exploitations principales, géographie au 01/01/2021.

Evolution de la taille des ménages en historique depuis 1968–Thue-et-Mue



(*) 1967 et 1974 pour les DOM

Les données proposées sont établies à périmètre géographique identique, dans la géographie en vigueur au 01/01/2021.

Sources : Insee, RP1967 à 1999 dénombremments, RP2008 au RP2018 exploitations principales.

LOGEMENTS

Entre 1968 et 2013, le parc de logements de Bretteville l'Orgueilleuse a été multiplié par 4.5.

Sur la commune nouvelle de même, le nombre de logements évolue régulièrement depuis 1968. En 2018, les résidences principales représentent 92.4% du nombre de logements.

94% des logements sont de type individuel.

Les logements vacants représentent 6.7% de l'ensemble du parc en 2018. Seulement 1.1% de ceux-ci sont vacants depuis plus de 2 ans.

La commune nouvelle compte 185 logements sociaux/SRU* en 2019, soit 7.8% du parc total.

* Différence logement locatifs sociaux (RPLS) et logements sociaux SRU : dans le cadre de la loi SRU, le dénombrement des logements sociaux par les services de l'État est plus large que le recensement des logements opéré dans RPLS.

* Logements sociaux SRU : sont comptabilisés au sens de la loi SRU, les logements locatifs sociaux conventionnés APL (PLAI-PLUS-PLS-Palulos et équivalents); les logements locatifs privés conventionnés, les logements foyers et structures collectives, les logements sociaux vendus à leur occupant pendant une durée maximale de 10 ans, les logements PSLA pendant la phase locative et pendant une durée de 5 ans à compter de la levée d'option, les logements en Bail Réel Solidaire (BRS) et les terrains locatifs familiaux des gens du voyage.

On assiste depuis 2013 sur la commune déléguée à une diversification du parc de logements, avec notamment un rééquilibrage de la taille des résidences principales par rapport à la taille plus faible des ménages : diminution des logements de 5 pièces et plus au profit de ceux de 3 et 4 pièces, augmentation de la part de logements collectifs.

La poursuite du *développement résidentiel du pôle urbain de Bretteville-L'Orgueilleuse au sein du territoire de Thue-et-Mue avec le maintien des habitants et un développement porteur d'attractivité et de mixité* est le 1^{er} axe défini au PLU de Bretteville l'Orgueilleuse. Le scénario retenu par le document d'urbanisme est celui d'une croissance démographique modérée, conduisant au gain sur Bretteville l'Orgueilleuse d'environ 550 habitants et 427 logements entre 2017 et 2030.

3.7.2. ACTIVITES ECONOMIQUES

Sources : INSEE, PLU

TRAVAIL ET EMPLOI

EMP T8 - Emplois selon le secteur d'activité

	2008		2013		2019			
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	dont femmes en %	dont salariés en %
Ensemble	999	100,0	1 185	100,0	1 125	100,0	46,6	83,8
Agriculture	40	4,0	58	4,9	48	4,3	45,0	10,4
Industrie	224	22,4	183	15,5	163	14,5	25,4	96,8
Construction	210	21,0	210	17,7	250	22,2	8,5	84,2
Commerce, transports, services divers	315	31,6	379	32,0	363	32,2	51,7	80,4
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	210	21,1	355	29,9	302	26,9	83,5	92,2

Sources : Insee, RP2008, RP2013 et RP2019, exploitations complémentaires lieu de travail, géographie au 01/01/2022.

Le secteur *Commerce, transports, services divers* concentre près du tiers des emplois sur la commune. Le secteur *Administration publique, enseignement, santé, action sociale*, représente plus du quart des emplois.

EMP T5 - Emploi et activité

	2008	2013	2019
Nombre d'emplois dans la zone	1 025	1 230	1 138
Actifs ayant un emploi résidant dans la zone	2 452	2 616	2 940
Indicateur de concentration d'emploi	41,8	47,0	38,7
Taux d'activité parmi les 15 ans ou plus en %	66,9	67,3	66,2

L'indicateur de concentration d'emploi est égal au nombre d'emplois dans la zone pour 100 actifs ayant un emploi résidant dans la zone.

Sources : Insee, RP2008, RP2013 et RP2019, exploitations principales lieu de résidence et lieu de travail, géographie au 01/01/2022.

L'indicateur de concentration d'emploi, mesurant le rapport entre le nombre d'emplois total proposés sur un territoire et le nombre d'actifs occupés (actifs en emploi) qui y résident, a reculé de 8 points entre 2013 et 2019, au profit de la fonction résidentielle du territoire communal.

Le taux de chômage au sens du recensement s'élève à 6.8% en 2018 sur la commune nouvelle.

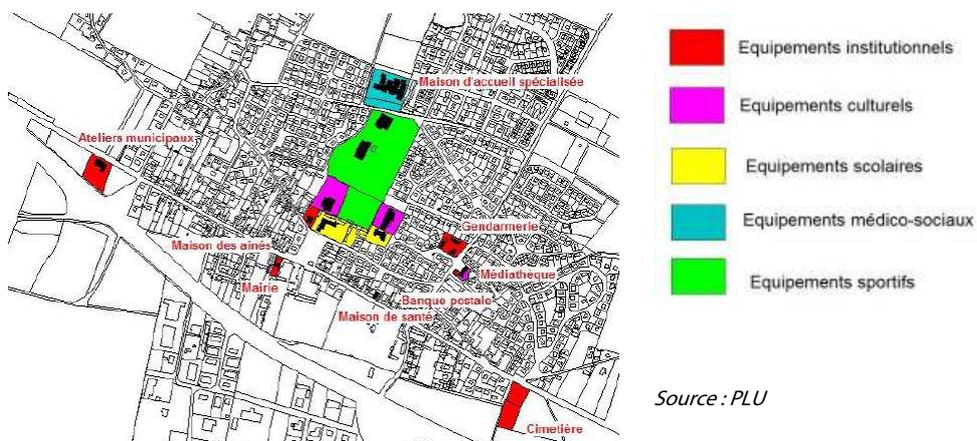
3.7.3. ÉQUIPEMENTS PUBLICS ET DE LOISIRS

Sources : INSEE, PLU Bretteville l'Orgueilleuse, Cartes IGN, Commune

La commune déléguée est pourvue de nombreux services et équipements. Outre la Mairie annexe, l'église, le cimetière, les habitants disposent notamment d'un bureau de poste, d'une implantation ADMR (Aide à Domicile en Milieu Rural), d'une gendarmerie, de divers commerces de bouche, d'une pharmacie, etc.)

Équipements scolaires, culturels et de loisirs : Bretteville l'Orgueilleuse bénéficie d'un relais Petite Enfance, d'écoles maternelle (6 classes) et primaire (9 classes), d'un grand nombre d'associations, d'une salle de spectacle, etc.

Social et santé : une pharmacie, des médecins généralistes, divers professionnels du milieu médico-sociale exercent sur Bretteville l’Orgueilleuse (Infirmières, kinésithérapeute, Diététicienne, orthophonistes, etc.)



SYNTHESE ET ENJEUX

La commune bénéficie d’un bon niveau d’équipements et de services, en accord avec son statut de pôle ayant vocation à renforcer son développement résidentiel Enjeu fort

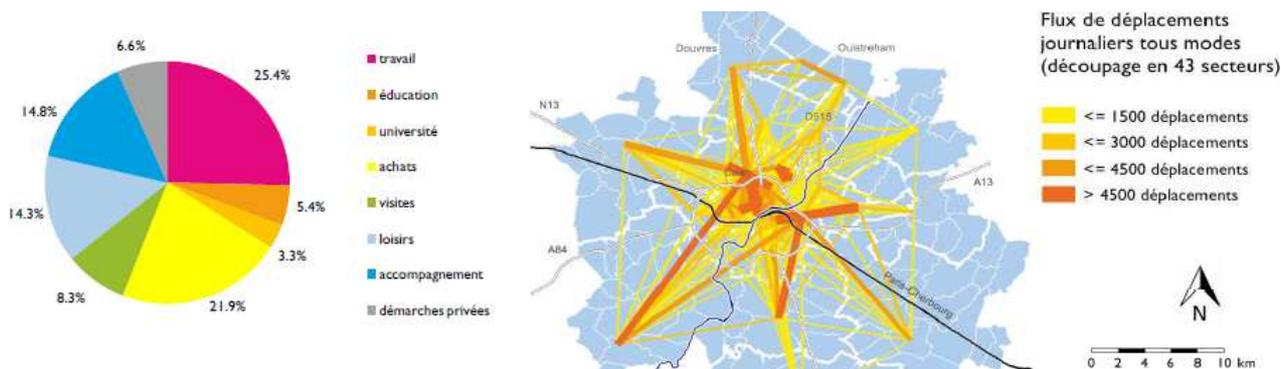
3.8. CONTEXTE URBAIN

3.8.1. DEPLACEMENTS

Sources : *PLU de Bretteville l'Orgueilleuse, Comptages routiers [Conseil départemental du Calvados], Plan vélo départemental, schéma cyclable de Caen Metropole, Enquête Ménages Déplacements du Calvados 2010-2011 - Caen-Métropole, Viacités, CG14*

GENERALITES

La part des déplacements en voiture sur le territoire du SCoT de Caen Metropole est de 63.5% suivant l'Enquête Ménage Déplacements 2010-2011 du Calvados. La marche à pied représente le quart des déplacements, tandis que les transports en commun représentent 7.8% des déplacements. Le motif de déplacement le plus important est le travail (25,4% des déplacements en 2012).



Les motifs de déplacement

Les flux de déplacements journaliers tous modes

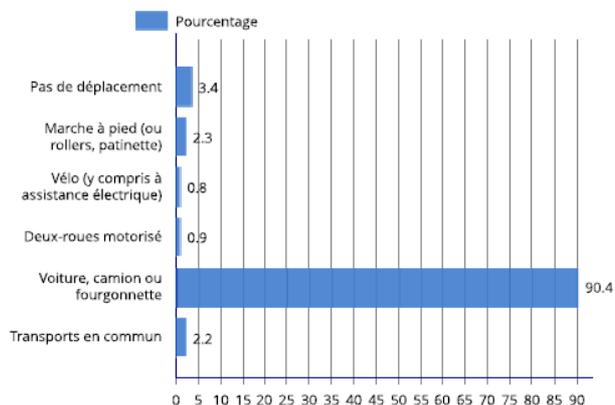
Source : Enquête ménages-déplacements dans le Calvados – 2010-2011 - Principaux résultats sur le territoire du SCoT Caen Metropole

Les trajets à pied, vélo, transport en commun, avec le travail à domicile, totalisent en 2018 moins de 9 % des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail.

Champ : actifs de 15 ans ou plus ayant un emploi.
Source : Insee, RP2018 exploitation principale, géographie au 01/01/2021.

Commune de Thue et Mue (14098)

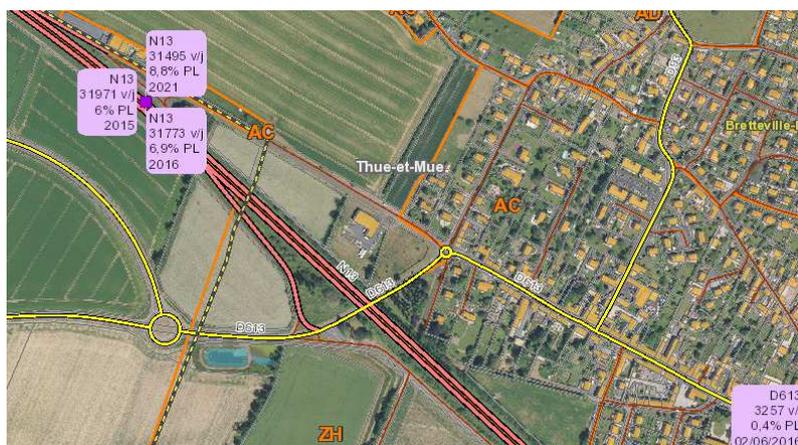
ACT G2 - Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail en 2018



RESEAU PRIMAIRE DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES

Sur la RN 13, axe Caen-Cherbourg classé Route à grande circulation, en continuité avec le boulevard périphérique de Caen, les comptages routiers effectués au sud du projet de 2015 à 2021 ont dénombré entre 31971 et 31 495 véhicules par jour, avec 6 à 8.8% de poids lourds.

Source mapeo-calvados.fr



Ci-dessous : Réseau routier autour du projet - source BD Topo - Mai 2022

Réseau d'intérêt départemental et communautaire aux abords du projet

Le tracé de la RD 613, qui longeait auparavant le sud du projet, est dorénavant dévié depuis le bourg de Bretteville l'Orgueilleuse vers Putot-en-Bessin.



La voie reliant le centre de Bretteville l'Orgueilleuse à la RN 13, rue de Bayeux, est intégrée au réseau communautaire.

Rue de Bayeux au droit du projet et des ateliers communaux lui faisant face – janvier 2021



Au nord du site étudié, la rue de la Bergerie, également dans le réseau communautaire, relie le bourg de Bretteville et ses extensions pavillonnaires aux hameaux du nord-ouest de la commune historique.

Rue de la Bergerie – décembre 2020

COVOITURAGE ET AUTOPARTAGE

Une aire de covoiturage aménagée au niveau de l'échangeur de la Corneille (Putot-en-Bessin), en direction de Bayeux depuis le projet, comprend 28 places dont 1 accessible aux personnes à mobilité réduite.

La communauté urbaine a également aménagé une aire de covoiturage à Eterville (28 places dont 1 accessible aux personnes à mobilité réduite), à Bretteville-sur-Odon (Porte de Bretagne, 44 places dont 1 accessible aux personnes à mobilité réduite).

Un service de voitures en autopartage est par ailleurs disponible sur le territoire de Caen la mer.

TRANSPORTS EN COMMUN

L'offre de transport collectif est assurée par deux lignes Twisto (dont une ligne à vocation scolaire), une ligne Nomad à vocation scolaire, une ligne ferroviaire et, depuis juillet 2022, un service de transport à la demande Twisto Flex (dispositif de bus à la demande entre les communes déléguées de Thue et Mue et 5 arrêts de

bus de ville à l'ouest de la ville de Caen). Bretteville l'Orgueilleuse concentre ainsi une part importante du réseau de transport en commun de Thue et Mue avec 2 lignes de bus et 1 halte ferroviaire.

Ligne ferroviaire

Le Document d'Orientations et d'Objectifs du SCoT de Caen Métropole prévoit un renforcement des liaisons en transports collectifs entre les pôles et l'agglomération, et une cadence plus importante de la desserte de Bretteville l'Orgueilleuse par la halte de Norrey. Suivant le DOO, *la présence d'une halte-ferroviaire conduira à développer de nouveaux quartiers urbains en lien avec ces haltes et dans le respect des bourgs existants* (dont celui de Bretteville l'Orgueilleuse).



La halte ferroviaire de Bretteville-Norrey se trouve à 1.3 km du projet (par voies).

Depuis l'été 2021, le train Nomad du réseau Twisto relie les gares de Bretteville-Norrey et de Caen à raison de 9 allers et 9 retours quotidiens.

Sur les mois de Septembre 2021 à Août 2022, la fréquentation moyenne mensuelle de cette liaison était de 1 322 validations de tickets. Suivant une enquête effectuée par Keolis, *la mise en place de la tarification Twisto (1.60€) sur la ligne a dynamisé la fréquentation, avec de nouveaux clients. Cela a également permis de favoriser le report de la voiture sur le train (à 47%) et le report du bus sur le train (à 44%). 60 % des répondants de l'enquête ont aussi indiqué utiliser la ligne depuis l'acceptation des tickets Twisto* (source Thue-et-Mue.fr).

En lien avec ses projets de développement urbain, la Collectivité étudie par ailleurs les possibilités d'augmenter le cadencement d'un TER Bayeux-Lisieux.

Tableau des lignes de transports collectifs, nombre d'arrêts, de trajets et durée du trajet

Communes déléguées	Lignes*	Nb arrêts	Nb trajets/ jour semaine commune déléguée - Caen	Nb trajets/ jour semaine Caen - commune déléguée	Période vacances scolaires/ jour
Bretteville l'Orgueilleuse	Twisto 130	5	6	7 à 8	Twisto : 2 allers et 1 retour/ jour
	Nomad 114	4	4	4	Nomad : 3 à 4 allers PVS ¹ et 1 à 2 allers GVS ² ; 3 retours PVS et 2 retours GVS
	Train	1	9	9	
	Twisto Flex	6	A la demande	A la demande	Service à la demande

PVS petites vacances scolaires ; GVS : grandes vacances scolaires

Tableau des horaires des trajets en train Bretteville-Norrey/Caen et Caen/Bretteville-Norrey

Semaine vers Caen	07:07	07:37	08:00	08:38	09:38	11:38	13:38	16:38	19:47
Semaine vers Bretteville-Norrey	06:01	07:01	08:01	13:08	16:11	17:10	17:40	18:10	19:12

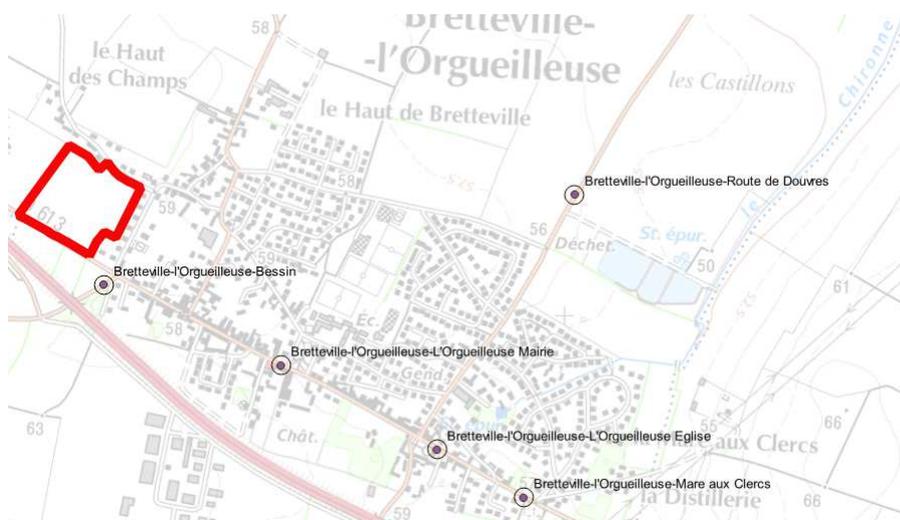
Durées des déplacements

		Temps de trajet vers Caen par mode de déplacement en minutes									
Origine	VOITURE heure de pointe	BUS Marche à pied + Twisto Flex + Bus jusqu'à Caen centre					TRAIN Marche à pied + Twisto Flex + Train jusqu'à Caen centre				
		Marche à pied	Twisto Flex	Bus	Total sans attente du Flex et des bus	Total avec attente du Flex et des bus	Marche à pied	Twisto Flex	Train	Total sans attente du Flex et sans marge pour le train	Total avec attente Flex et marge pour le train
Bretteville- l'Orgueilleuse	40	5	14	23	42	1h07	5	3	9	17	37

La Commune de Thue-et-Mue a pu constater une hausse de fréquentation de la halte ferroviaire Bretteville-Norrey. L'engorgement de la circulation dans l'agglomération caennaise, l'augmentation des coûts de carburant, mais également une prise de conscience des enjeux environnementaux et climatiques, peuvent participer à cet accroissement de fréquentation.

AUTRES TRANSPORTS EN COMMUN SUR CAEN LA MER

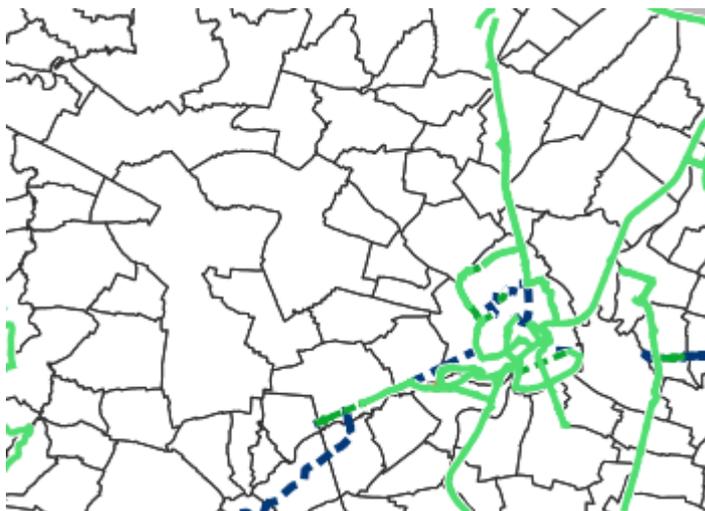
Le réseau de transports en commun de Caen la mer dessert la commune de Thue-et-Mue par la ligne 114 Nomad, ainsi que par la ligne 1 Resago/Twisto Flex, (transport à la demande, 54 réservations en moyenne par jour en semaine, 33 réservations le samedi et 18 les dimanches et jours fériés entre le 08 et le 19 Juillet 2022).



Extrait réseau Twisto de
Caen la Mer autour du
projet
Source ODbL - Avril 2022

L'arrêt le plus proche du
réseau Twisto se trouve
à moins d'une centaine
de mètres de
l'extrémité sud-est du
projet.

VOIES CYCLABLES



Aucun aménagement cyclable à proximité de la commune de Thue-et-Mue n'est actuellement répertorié sur le Plan Vélo départemental.

Extrait du Plan Vélo Départemental

Sources de données : © Département du Calvados (www.calvados.fr) - © les contributeurs d'OpenStreetMap
Réalisation : 2022-05-05

Le schéma cyclable de Caen Normandie Métropole adopté en 2023 répertorie dans son réseau des itinéraires cyclables aux alentours immédiats du projet, au Nord et à l'Est :



Extrait sans échelle du schéma cyclable de Caen Normandie Métropole - 2023
Carte des itinéraires

Itinéraire métropolitain

- Quotidien
- Loisirs et tourisme
- Liaison

Aménagements existants

Schémas cyclables intercommunaux

- Réseau principal
- Réseau complémentaire

Routes classées par niveau d'importance

- 1
- 2
- 3
- 4

La durée actuelle pour rejoindre Caen (Hôtel de Ville) depuis Bretteville l'Orgueilleuse (Mairie) est estimée à un peu moins d'une heure en vélo traditionnel, en empruntant de 13 à 22% de voies aménagées pour cycles, et à 40 minutes en vélo à assistance électrique (*source Géovélo*).

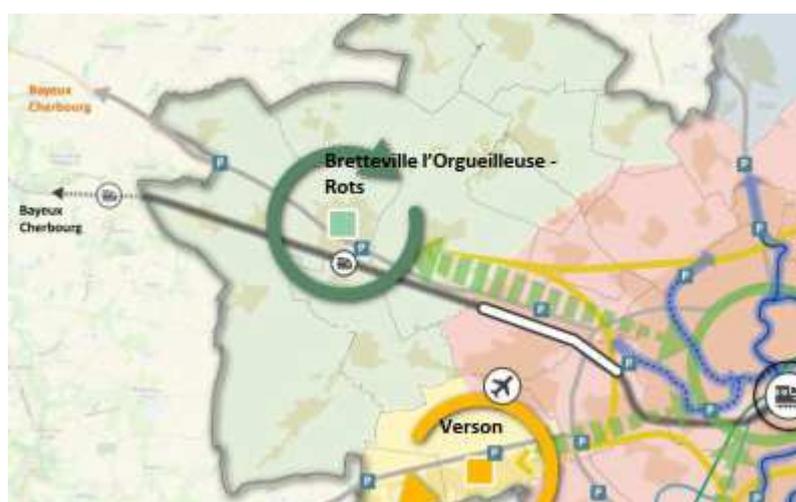
Une liaison cyclable entre Bretteville l'Orgueilleuse et la gare de Bretteville-Norrey existe sur une partie du trajet. Des travaux d'amélioration des itinéraires cyclables sont en projet par Caen la mer sur ce secteur.

La communauté urbaine a engagé en 2024 l'aménagement de la liaison cyclable entre Bretteville l'Orgueilleuse et Rots.

DEVELOPPEMENT DES MOBILITES DURABLES

Les lignes de force du projet d'aménagement et de développement durables du futur PLUi-HM intègrent un développement des mobilités durables pour tous sur l'ensemble du territoire :

- Développer un réseau de mobilités qui accompagne l'armature territoriale et en favorise le bon fonctionnement
- Organiser la transition vers des mobilités décarbonées et multimodales
- Organiser un développement urbain favorisant la marche et la pratique du vélo
- Réduire l'usage individuel de la voiture par le développement du covoiturage et de l'autopartage.



- 

 - Assurer des dessertes de proximité dans les espaces de vie, en lien avec leur pôle.
- 

 - Favoriser la ville de proximité.
- 

 - Tenir compte des déplacements agricoles.
- 
 - Développer un réseau de parkings relais connecté aux transports en commun, et de parkings de covoiturage sur les axes routiers structurants.

- 
 - Renforcer l'usage du train et envisager la création d'un tram-train
- 
 - Renforcer le pôle multimodal de la gare
- 
 - Développer l'activité des gares secondaires existantes (Bretteville-Norrey)
- 
 - Zones d'implantation préférentielle pour une halte ferroviaire
- 
 - Poursuivre l'aménagement d'infrastructures cyclables pour mailler le territoire
- 
 - Voies cyclables majeures (Vélo Francette, Vélo Maritime, etc.)
- 
 - Développer le transport maritime autour des ports (Caen, Ouistreham, Blainville-sur-Orne)
- 
 - Littoral
- 
 - Réseau de tramway existant
- 
 - Réseau de tramway à venir
- 
 - Renforcement du réseau de tramway à étudier
- 
 - Aéroport de Caen-Carpiquet
- 
 - Réseau routier structurant

Le projet d'aménagement s'inscrit dans le cadre de l'armature territoriale dont Bretteville l'Orgueilleuse constitue l'un des pôles.

3.8.2. RESEAUX

Sources : *PLU de Bretteville l'Orgueilleuse, Caen la mer*

ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES

La station d'épuration de Bretteville l'Orgueilleuse, mise en service en 1996, recevait jusqu'en 2022 les eaux usées en provenance du secteur de Bretteville-L'Orgueilleuse. Cette station a atteint sa capacité maximale de traitement et ne permettait plus d'accompagner le développement démographique des territoires raccordés.

La communauté urbaine Caen la mer a entrepris des travaux de restructuration du réseau d'eaux usées et le transfert des effluents de la STEP de Bretteville l'Orgueilleuse vers la station d'épuration du Nouveau Monde. Ces travaux de raccordement, en cours en 2022, incluent la création d'un poste de refoulement sur le site de la station d'épuration de Bretteville-l'Orgueilleuse (Thue et Mue) avec bassin tampon, le redimensionnement et le déplacement du poste de refoulement principal de Rots, la réhabilitation du réseau d'eaux usées existant sur 2 900 m.

Mise en service en décembre 2002, la station d'épuration du Nouveau Monde a une capacité nominale de 332 000 EH sur sa filière "eau", et 415 000 EH pour ses prétraitements (6 500 m³/h) et sa filière "boues".

Le volume de traitement d'eau garanti s'élève à 57 000 m³/jour.

En 2016-2017, le traitement journalier moyen d'effluents se situait autour de 230 000 EH, et de 285 000 EH en jour de pointe. 37 000 m³/j d'eau étaient traités.

Le projet d'extension de capacité et de création d'une unité de méthanisation des boues de la station de traitement des eaux usées de Mondeville par la communauté urbaine de Caen la mer, dont l'enquête publique s'est déroulée au 1^{er} trimestre 2022, a notamment pour objet d'accroître les capacités de traitement de la station et d'améliorer son bilan énergétique. Le commissaire-enquêteur a donné en avril 2022 un avis favorable au projet.

L'achèvement des travaux relatifs à l'extension de la capacité de traitement et à la méthanisation des boues de la STEP du Nouveau Monde, prévu pour 2025, devraient assurer une réserve de capacité de l'installation d'environ 83 000 EH.

La Communauté Urbaine de Caen la mer a autorisé, par courrier du 13 juin 2023, le raccordement des eaux usées générées par le quartier des Allées de l'Harmonie vers la station d'épuration du Nouveau Monde.

ALIMENTATION EAU POTABLE

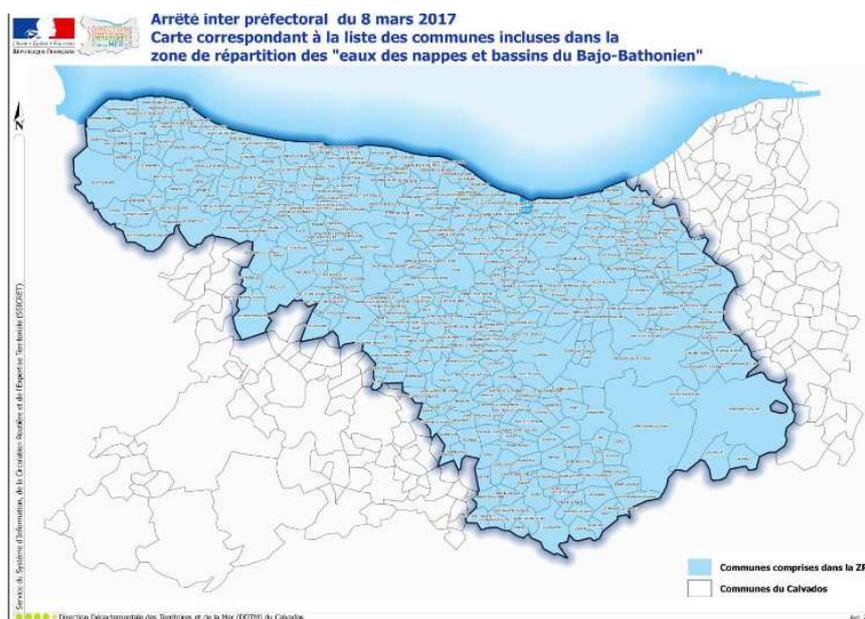
En 2019 et 2020, 24 prélèvements de contrôle ont été effectués au niveau des installations de production et de distribution de l'eau. Le bulletin de synthèse diffusé par l'Agence Régionale de Santé sur la qualité de l'eau distribuée en 2020 sur la zone de *Rots Bretteville* affichait une *bonne qualité de l'eau distribuée* : très bonne qualité bactériologique, teneurs en nitrates conformes à la limite de qualité de 50 mg/l (milligrammes par litre), taux de pesticides inférieurs aux limites réglementaires.

Les conclusions sanitaires des analyses effectuées sur la commune de Thue-et-Mue pour l'Agence Régionale de Santé notaient en 2021-2022 une *eau d'alimentation conforme aux exigences de qualité en vigueur pour l'ensemble des paramètres mesurés* (conformité bactériologique, conformité physico-chimique, respect des références de qualité).

La commune de Bretteville-L'Orgueilleuse compte, en 2017, 1 312 branchements, et un volume consommé de 117 797 m³, soit une consommation moyenne par abonnement de 89,8 m³ par an.

Suivant les informations diffusées par le syndicat EAU DU BASSIN CAENNAIS, le forage de Vauculey, très sollicité, ne dispose pas de marge de productivité. La sécurisation de l'approvisionnement en eau potable sur le secteur, partiellement assurée par import depuis la commune de Carpiquet, doit être complétée par la création d'interconnexions entre les différentes ressources des territoires d'Eau du bassin caennais. Le schéma directeur actuellement mené par le syndicat vise en effet la création de nouvelles ressources et la sécurisation de l'approvisionnement en eau potable sur le territoire couvert.

La commune, comme une grande partie du Calvados, est classée en zone de répartition des eaux, caractérisant une insuffisance chronique de la ressource en eau par rapport aux besoins. Le syndicat des Eaux du Bassin Caennais gère l'alimentation de la zone, assurée par le forage de Vauculey (Rots).



Le SDAGE rappelle que le bassin Seine-Normandie a été jusqu'alors peu impacté par les déséquilibres quantitatifs. Il risque cependant à présent d'être confronté à un enjeu majeur de maintien de l'équilibre entre les ressources en eau et les demandes, *tout en préservant les écosystèmes aquatiques dans une perspective de raréfaction de la ressource.*

Par courrier du 19 novembre 2019, le président du syndicat Eau du bassin caennais indiquait à la commune que les moyens nécessaires pour répondre aux besoins futurs engendrés par les orientations du développement du SCoT de Caen Métropole seraient mis en œuvre.

COLLECTE DES DECHETS

La gestion des déchets relève de la compétence de la communauté urbaine de Caen la mer. Les ordures ménagères sont collectées en porte à porte une fois par semaine, les recyclables sont collectés une semaine sur deux.

La déchetterie de Bretteville l'Orgueilleuse se trouve au nord-est du bourg, à environ 2 km du projet (1.3 km à vol d'oiseau). Les encombrants peuvent également être collectés à la demande, sur rendez-vous.

Un point d'apport volontaire (verre notamment est installé devant le bâtiment des services techniques faisant face au projet, rue de Bayeux.



SYNTHESE ET ENJEUX

Le secteur du projet bénéficie d'une desserte par transports en commun et voies douces en faveur des déplacements multimodaux Enjeux forts

Les eaux usées du secteur sont acheminées vers la station d'épuration du Nouveau Monde. Un schéma directeur visant la sécurisation de l'approvisionnement en eau potable est actuellement élaboré par le syndicat Eau du Bassin Caennais

3.9. SANTE ET CADRE DE VIE

3.9.1. LE CONTEXTE REGIONAL ET REGLEMENTAIRE

SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES

Le SRADDET, adopté pour la Normandie en 2020 et modifié en 2024, fixe des objectifs à moyen et long termes en termes :

- 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.

Le SRADDET est le résultat de la fusion de plusieurs plans et schémas régionaux préexistants, et notamment le *schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire* (SRADDT), le *schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie* (SRCAE), et procède aux évolutions du schéma régional de cohérence écologique (SRCE).

Prospectif et prescriptif, il s'impose en particulier aux SCoT et PLUi.

PLAN REGIONAL SANTE ENVIRONNEMENT

Le Plan Régional Santé Environnement 3 propose des orientations visant à agir localement pour un environnement favorable à la santé de tous, en ce qui concerne en particulier l'amélioration de la qualité de l'air et la limitation de l'exposition des populations à la pollution atmosphérique.

PLAN DE DEPLACEMENTS URBAINS

Cet outil de planification à l'échelle du nouveau territoire de Caen la mer sera intégré au Plan Local d'Urbanisme intercommunal prescrit.

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL (PCAET)

Le PCAET porté par Caen Normandie Metropole est un projet territorial de développement durable dont la finalité première est la lutte contre le changement climatique et l'adaptation du territoire. Il concerne, outre la communauté urbaine de Caen la mer, les communautés de communes de Cingal-Suisse Normande, Cœur de Nacre, Val es Dunes, Vallées de l'Orne et de l'Odon, soit 143 communes et plus de 360 000 habitants.

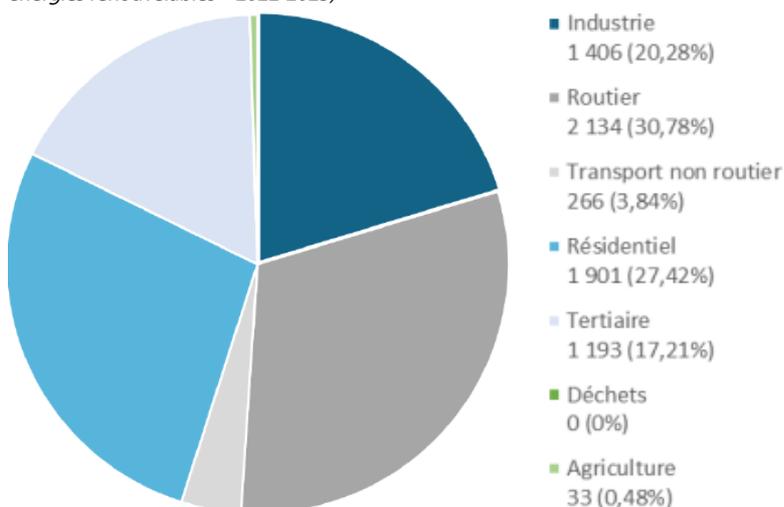
3.9.2. CONSOMMATION D'ENERGIE

Sources : *Observatoire Régional Energie Climat Air de Normandie - Orecan*
Etude du potentiel de développement des énergies renouvelables , annexée au présent document

LA CONSOMMATION D'ENERGIE ACTUELLE SUR LE TERRITOIRE DE CAEN LA MER

Sur le territoire de Caen la mer, les consommations d'énergie sont estimées à 6 933 GWh en 2018.

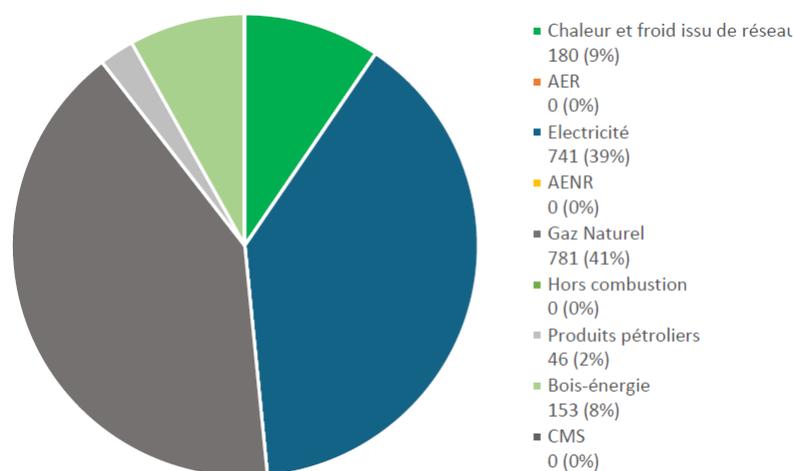
Consommation d'énergie (en GWh) par secteur d'activité en 2018 à Caen la mer (source : Orecan et étude du potentiel de développement en énergies renouvelables – 2022-2023)



Le transport routier et le secteur résidentiel représentent les postes les plus importants, avec respectivement 30.78 % et 27.42 % des consommations.

L'énergie consommée en GWh sur le territoire de Caen la Mer en 2018 provient essentiellement des produits pétroliers (36%), du gaz naturel (29%) et de l'électricité (29%). La part des énergies renouvelables est inférieure à 5%.

Répartition de la consommation d'énergie dans le secteur résidentiel à Caen la mer en 2018 (source : Orecan et étude du potentiel de développement en énergies renouvelables – 2022-2023)



Sur le secteur résidentiel à Caen la mer, les consommations énergétiques, essentiellement liées aux besoins thermiques, sont évaluées en 2018 à 1 901 GWh.

Le gaz naturel, l'électricité, les produits pétroliers couvrent 82% de ces consommations.

Le bois-énergie couvre 8% des consommations du secteur résidentiel.

LES BESOINS ENERGETIQUES DU PROJET ET LE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES

Une étude du potentiel de développement en énergies renouvelables, jointe en annexe, élaborée pour le projet en 2022 et 2023, analyse les possibilités d'alimentation de la zone d'étude par l'énergie éolienne, l'énergie solaire, le bois-énergie, le biogaz, la récupération de chaleur sur les eaux usées, la géothermie.

3.9.3. QUALITE DE L'AIR

Sources : Profil environnemental de Normandie ; ATMO Normandie

Atmo Normandie, association agréée de surveillance de la qualité de l'air, dispose d'un réseau de mesures visant à la surveillance de la qualité de l'air et des principaux polluants, dont les stations les plus proches du projet sont celles de Caen Chemin Vert (espace urbain) et Caen Vaucelles (station à proximité du trafic).

L'indice Atmo évalue la qualité de l'air en prenant en compte la valeur mesurée la plus haute parmi 4 polluants : dioxyde de soufre (SO₂), dioxyde d'azote (NO₂), Ozone (O₃) particules (PM 2,5 ; 10). Il ne rend cependant pas compte de la pollution cumulée sur de longues périodes. Depuis le 1^{er} janvier 2021, le nouvel indice Atmo aligne ses seuils sur l'indice européen.

Selon l'association Atmo, les polluants réglementés les plus préoccupants en Normandie, au regard des connaissances actuelles, sont le dioxyde d'azote, les particules et l'ozone.

ZONES SENSIBLES

En Normandie, les communes sensibles (au nombre de 183) à la qualité de l'air représentent 6.25% de la surface de la région et concernent 40% de la population. Il s'agit de zones d'habitat denses ou sous l'influence d'axes majeurs de circulation, dans lesquelles les valeurs limites de la qualité de l'air (PM10 et NOx) sont dépassées ou risquent d'être dépassées. La population connaît donc un risque potentiel d'exposition à un dépassement de la valeur limite de protection de la santé humaine, avec une sensibilité accrue à la pollution atmosphérique. Le territoire de Bretteville l'Orgueilleuse figure parmi ces zones sensibles.

LES PRINCIPAUX POLLUANTS REGLEMENTES

Les oxydes d'azote (NOx)

Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO2) sont principalement émis par les transports, l'industrie, l'agriculture, le secteur résidentiel ou tertiaire. Les niveaux moyens les plus forts sont enregistrés dans les centres industriels et les aires urbaines.

Les concentrations en dioxyde d'azote sur Caen la mer sont inférieures aux seuils de recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé.

Thue et Mue - 14 / Oxydes d'azote

Cette commune appartient à : **CU Caen la Mer** dont voici la répartition des principaux polluants émis.

Oxydes d'azote
2527.7 t/an



Source Atmo Normandie

Echelons administratifs

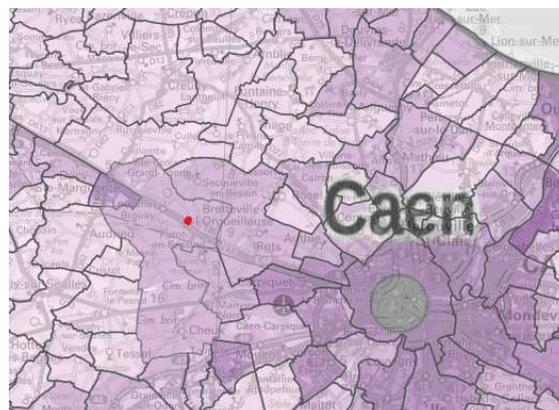
- Préfecture de région
- Préfecture
- Sous-préfecture
- Limites de la région
- Limites des départements

Émissions communales d'oxydes d'azote NOx (tonnes/km²)

- Moins de 2
- De 2 à 10
- De 10 à 50**
- De 50 à 200
- Pus de 200

Sources :
Atmo Normandie - Inventaire 3.1.4
IGN Geofla 2013
IGN BD Carthage 2014
GEBCO

Production :
Le 02/07/2019
DREAL Normandie

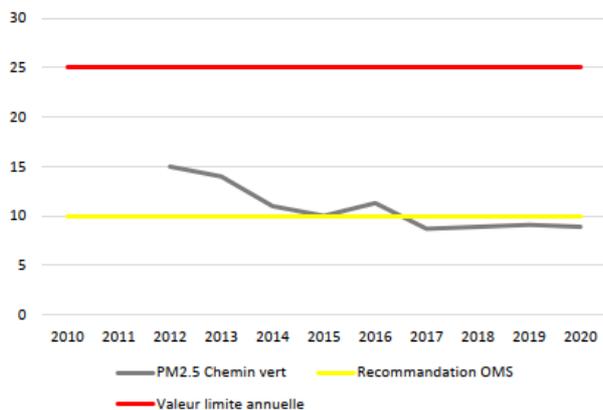


Sources :
- Extrait du Profil environnemental de Normandie – Emissions communales d'oxydes d'azote (Nox) en 2014
- Cadastre Etalab (limites communales)

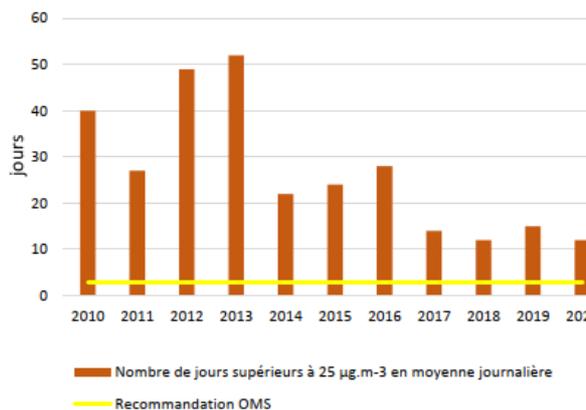
LES PARTICULES FINES ET ULTRAFINES (PM10 ET PM2.5).

Elles proviennent majoritairement du chauffage au bois, d'activités industrielles et agricoles, du transport, et certains phénomènes naturels (érosion, embruns ...).

Concentrations de PM_{2.5} en moyenne annuelle à la station de Caen Chemin Vert



Nombre de jours supérieurs à 25 µg.m⁻³ en moyenne journalière, polluant : PM_{2.5}, station Caen Chemin Vert



Source et réalisation : Atmo Normandie, 2021.

Thue et Mue - 14 / Particules PM_{2,5}

Cette commune appartient à **CJ Caen la Mer** dont voici la répartition des principaux polluants émis.

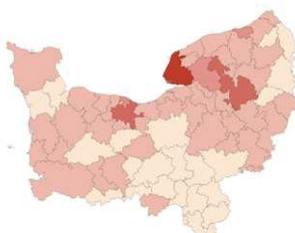
Particules PM_{2,5}

332,7 t/an



- Industrie
- Résidentiel tertiaire
- Transports
- Agriculture
- Nature

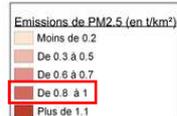
Emissions de PM_{2.5} en Normandie en 2018



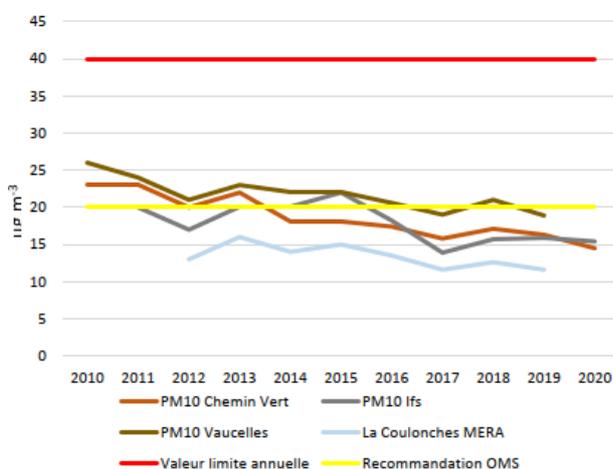
0 50 100 km



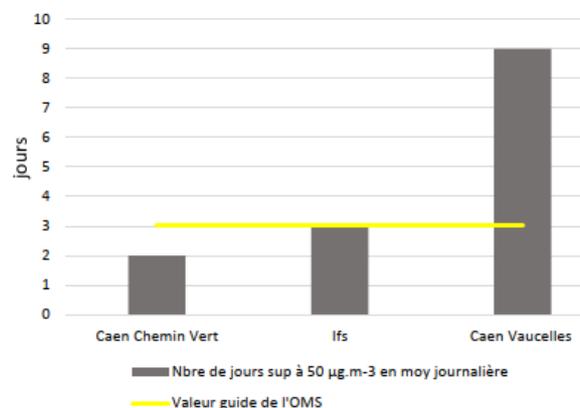
Atmo Normandie - Inventaire version 3.2.7 - Format TousSecteurs
BD TOPO © ADMIN EXPRESS - 2021, copie et reproduction interdite



Moyennes annuelles des concentrations de PM₁₀



Nombre de jours en dépassement de 50 µg.m⁻³ en moyenne journalière, année 2019.



Source et réalisation : Atmo Normandie, 2021.

Thue et Mue - 14 / Particules PM₁₀

Cette commune appartient à **CJ Caen la Mer** dont voici la répartition des principaux polluants émis.

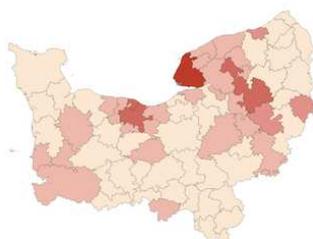
Particules PM₁₀

582 t/an



- Industrie
- Résidentiel tertiaire
- Transports
- Agriculture
- Nature

Emissions de PM₁₀ en Normandie en 2018



0 50 100 km



Atmo Normandie - Inventaire version 3.2.7 - Format TousSecteurs
BD TOPO © ADMIN EXPRESS - 2021, copie et reproduction interdite



Sur Caen la mer, les émissions de PM 10 sont principalement causées par les transports. Les émissions de particules PM 2.5 sont dues également en grande partie aux transports, mais aussi au résidentiel tertiaire.

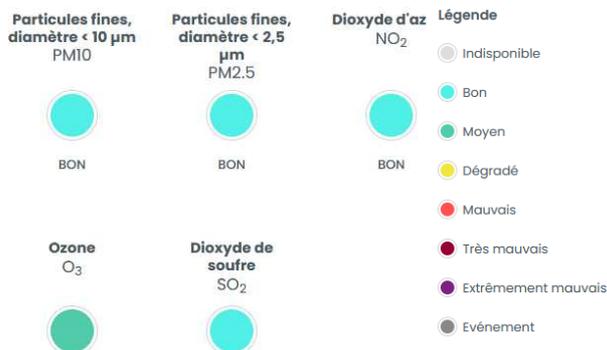
L'ozone (O3)

Qualité de l'air à Thue et Mue

Données mises à jour le 27/02/2023 - 11:54



Cet indice a été constaté 79% du temps sur les 12 derniers mois.



L'ozone contribue sur la commune à la dégradation de la qualité de l'air

3.9.4. BRUIT

Sources : *Cartes du bruit des transports terrestres dans le Calvados [DDTM] Caen la Mer*
Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement
Etudes acoustiques : Constat sonore initial (ACOUSTIBEL, Juin 2020), Etude pour la mise en place d'un écran (ACOUSTIBEL, Avril 2022, Avril 2023)

GENERALITES SUR LE BRUIT

Le bruit, vibration de l'air qui se propage, se caractérise par sa fréquence (grave ou aiguë) et par son niveau (faible ou fort). La plupart des bruits de l'environnement se situent entre 500 et 2 000 Hz. La sensation auditive n'est pas linéaire mais varie de façon logarithmique. Un doublement de l'énergie sonore correspond à une variation d'intensité sonore de 3 dB. Les niveaux sonores inférieurs à 50 dB(A) correspondent à une zone urbaine classique relativement peu bruyante, sur laquelle les résidents bénéficient d'un confort acoustique satisfaisant.



Source : Acoustibel

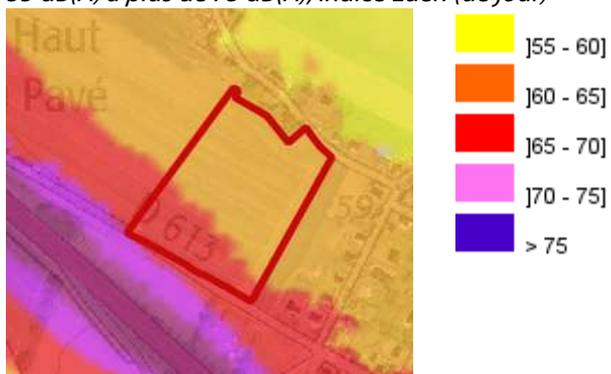
CARTES DE BRUIT STRATEGIQUES (CSB) ET PLANS DE PREVENTION DU BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT (PPBE)

La directive européenne 2002/49/CE sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement a pour objet d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de l'exposition au bruit dans l'environnement. Sa transposition s'est notamment traduite par l'élaboration des cartes de bruit stratégiques pour les infrastructures de transport.

Les Cartes de Bruit Stratégiques (CBS) permettent l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement et l'établissement des prévisions générales de son évolution, ainsi qu'un dénombrement de la population exposée, une quantification des nuisances, puis l'élaboration des plans d'action.

- Les cartes de type A localisent à l'aide de courbes isophones par pas de 5 dB(A), les zones exposées au bruit allant de :

55 dB(A) à plus de 75 dB(A), indice Lden (de jour)



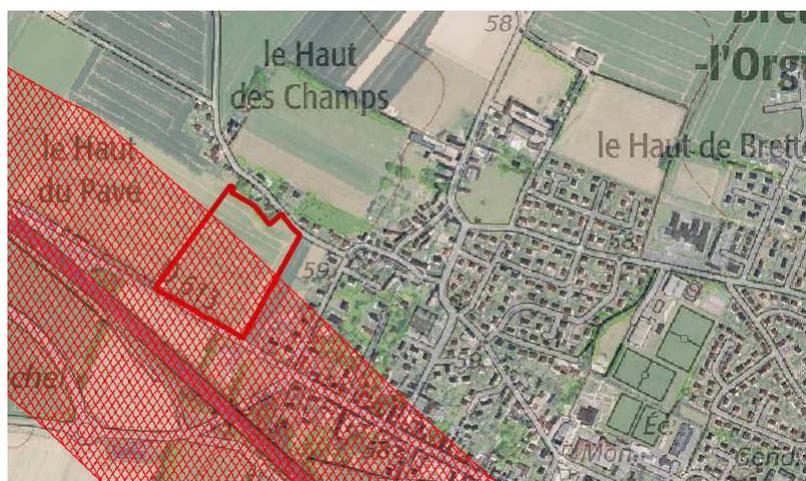
50 dB(A) à plus de 70 dB(A), indice Ln (de nuit)



- La carte de type B localise les secteurs affectés par le bruit tels que désignés par le classement sonore des infrastructures de transports terrestres :

L'arrêté préfectoral de classement sonore du 15 mai 2017 précise, pour chaque tronçon des infrastructures de transport terrestres classées dans le Département, la largeur des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de ces tronçons.

Les secteurs affectés par le bruit sur la zone du projet sont de 300 m de part et d'autre de la RN 13 (catégorie 1, 2). L'ancienne RD 613, classée en catégorie 4, génère une zone affectée par le bruit de 30 mètres de part et d'autre de la voie.



Source : DDTM du Calvados

L'étude acoustique jointe en annexe rappelle les objectifs réglementaires d'isolation acoustique auxquels doivent répondre les bâtiments à construire dans les secteurs affectés par le bruit.

- Les cartes de type C présentent les zones où pour les bâtiments d'habitations, d'enseignement et de santé, les valeurs limites sont dépassées :

> 68 dB(A) , indice Lden (valeur limite de jour dépassée)



légende : zone où la valeur limite est dépassée
 > 68 dB(A)

> 62 dB(A), Ln (valeur limite de nuit dépassée)



légende : zone où la valeur limite est dépassée
 > 62 dB(A)

Les Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement

L'objectif des PPBE, fondés sur les cartes de bruit stratégiques, est de prévenir les effets du bruit sur la santé, de réduire, si nécessaire, les niveaux de bruit et de préserver les zones calmes par des travaux sur l'infrastructure elle-même (mur anti-bruit, merlon, ...) ou sur les bâtiments situés à proximité (isolation de façade).

Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des infrastructures de l'Etat dans le Calvados, 3^{ème} échéance, a été approuvé par arrêté préfectoral du 8 Juin 2020. Ce PPBE concerne notamment la RN13. Il ne comprend pas de dispositions particulières concernant le site étudié et les habitations du voisinage immédiat.

Le projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) – 3^{ème} échéance de la Communauté Urbaine de Caen la mer a été soumis à consultation du public entre mai et juillet 2022. Parmi les actions envisagées dans les 5 années à venir, on note la réalisation d'une piste cyclable entre Bretteville l'Orgueilleuse et Rots (rues de la prairie, des boutons d'or, des coquelicots, impasses des primevères et des marguerites - 2022).

LA SITUATION VIS-A-VIS DE L'AEROPORT

Le site étudié n'est pas concerné par le plan d'exposition au bruit lié à l'aéroport de Caen-Carpiquet.

LA PRESENCE DE LA VOIE FERREE

La ligne de chemin de fer est située à environ un kilomètre à vol d'oiseau de la limite sud l'opération. Elle n'est pas source de nuisance sonore sur le site étudié.

ENVIRONNEMENT SONORE DE LA ZONE D'ETUDE

Afin d'évaluer le niveau sonore perçu sur le site, la société Acoustibel a effectué en 2020 une première série de mesures. Pour conforter les résultats dans des conditions représentatives de l'ambiance sonore normale de l'environnement du site, des mesures complémentaires ont été effectués en mars 2022, hors périodes de confinement ou de vacances scolaires. L'étude complète est jointe en annexe du présent document.

Des mesures de décroissance sonore avec la distance ont été réalisées en période diurne perpendiculairement à l'ancienne RD 613 et à la RN 13.



Positionnement des points de mesures acoustiques – extrait étude ACOUSTIBEL, Avril 2023

Les mesures de constat sonore effectuées le 28 mars 2022, par points de mesures courtes mobiles, et par décroissance sonore, ont montré que :

- Les sources sonores prépondérantes sur site proviennent essentiellement de la circulation routière sur la RN13, elle semble constituer le bruit de fond minimum en chaque point de mesures, et sur la RD613 pour les points Z1 et Z4 essentiellement. Le chant des oiseaux pour l'ensemble des points de mesures, les bruits de voisinage (enfant, véhicules ...) et la circulation routière sur les axes secondaires pour les points Z2 et Z3 en particulier constituent les autres sources sonores audibles dans une moindre mesure.
- Les niveaux sonores mesurés par échantillonnage en période de jour varient entre 51,5 et 59,5 dB(A) en Leq (En considérant un bruit variable perçu pendant une durée T, le Leq représente le niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit réellement perçu pendant cette durée.)
- Les niveaux les plus faibles correspondent aux mesures réalisées au point Z3, à l'extrémité nord-ouest de la zone d'aménagement, à environ 295 m de la RN13.
- Les mesures sont représentatives d'un environnement péri-urbain à proximité d'une voie à fort trafic, avec des valeurs de niveaux sonores moyennes à proximité immédiate des axes routiers à fort trafic, variant de 58,5 à 59,5 dB(A) à 10 m de la RD613. La RN13 était quant à elle audible peu importe le positionnement sur le terrain.
- A titre informatif les niveaux sonores sont considérés comme légers entre 20 et 60 dB(A), et sont courants et confortables, sans danger pour la santé, jusqu'à 80 dB(A), au-delà de cette valeur on considère l'ambiance sonore comme inconfortable et pouvant être cause de danger pour la santé. Le niveau sonore d'une conversation normale oscille autour de 60 dB(A).
- Les mesures de décroissance sonore de la RN13 et de la RD613 ont été réalisées sur des portions du terrain actuellement libre, l'absence d'obstacles à la propagation sonore que constitue généralement la présence de bâtiments divers facilite la propagation sonore sur l'ensemble du terrain vis-à-vis de la circulation routière sur l'axe routier testé.
- La présence d'un bâtiment entre la RD613 et la RN13 limite très légèrement l'impact sonore du trafic
- Le bruit généré par le passage d'un véhicule sur la RD613 commence à se noyer dans le bruit de fond environnant (impact sonore du trafic de la RN13) à partir d'environ 85 m de la voie.
- La décroissance sonore théorique d'une voie routière en vue directe traversant linéairement une zone dégagée est de 3 dB(A) par doublement de distance, sans tenir compte de l'absorption acoustique du sol. Les valeurs de pente de décroissance sonore mesurées sont relativement faibles.



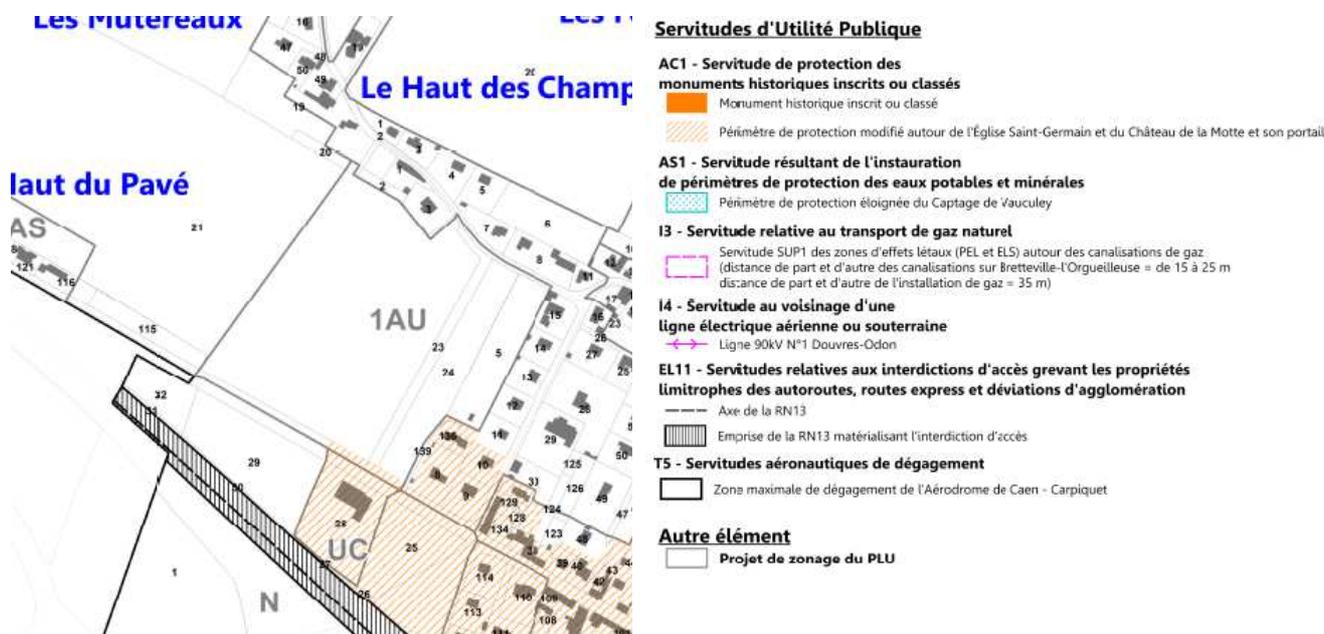
Figure 3 : Courbes isophones sous CadnaA / fond de carte source google maps

Les courbes isophones ci-contre ont été réalisées au niveau proche de la rue de la Bergerie, ainsi qu'à partir des mesures de décroissance sonore réalisées vis-à-vis des axes routiers RD613 et RN13, la décroissance sonore dépendant essentiellement du positionnement de la source sonore prédominante, des caractéristiques topographiques du terrain ; altimétrie du terrain prévu (déblai, terrain naturel ou remblai), ainsi que de l'absence totale d'obstacles à la propagation sonore (terrain nu), et absorption acoustique du sol (terrain agricole absorbant).

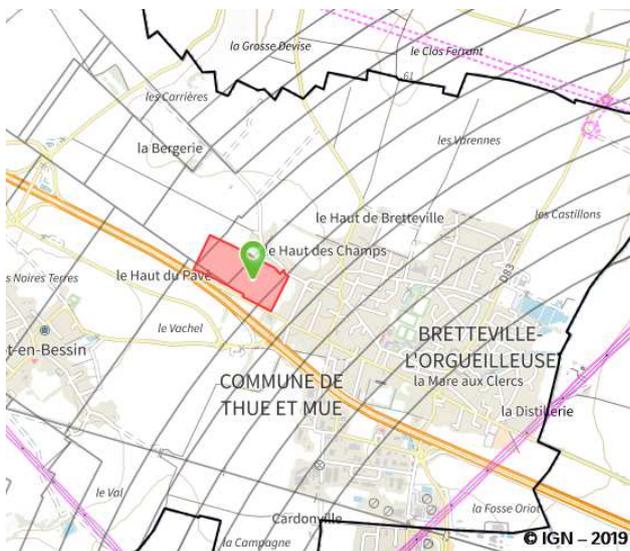
3.9.5. SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

Sources : *Geoportail de l'urbanisme*
PLU de Bretteville l'Orgueilleuse

Le PLU de Bretteville l'Orgueilleuse ne fait pas état de servitudes d'utilité publique grevant le site étudié.



Extrait du Plan de servitudes du PLU de Bretteville l'Orgueilleuse



Source : Geoportail de l'urbanisme – Mars 2022

Le Plan de servitudes aéronautiques de dégagement de l'aérodrome Caen-Carpiquet a été approuvé le 5 Mars 2019. Une servitude aéronautique de dégagement (T5) affecte le territoire de Bretteville l'Orgueilleuse.

SYNTHESE ET ENJEUX

Le site est affecté par le bruit issu du trafic sur les voies routières environnantes au sud

Enjeu fort

3.10. SYNTHÈSE DES ENJEUX DE L'ÉTAT INITIAL

NIVEAU DE SENSIBILITÉ DE L'ENJEU IDENTIFIÉ		
Faible	Modéré	Fort
THEME		NIVEAU DE SENSIBILITÉ
CONTEXTE GÉNÉRAL		
Le projet devra s'inscrire en cohérence avec les orientations et objectifs des documents de planification en vigueur (SCoT de Caen-Metropole, PLH de Caen la Mer, PLU de Bretteville l'Orgueilleuse)		
CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU PHYSIQUE		
Suivant les connaissances actuelles, le stock de carbone sur le site étudié peut être estimé entre 32 et 62 tonnes/ha		
Le sol, actuellement en grande partie à vocation agricole, est constitué d'une faible couverture de terre végétale surmontant des limons présents sur une profondeur minimale de 2.5 m		
Aucune zone humide n'est identifiée sur le site d'étude.		
Le projet d'aménagement devra être compatible avec les orientations réglementaires en matière de gestion de l'eau		
Le climat sur la zone d'étude est de type tempéré océanique. Les projections climatiques à l'horizon 2100 relèvent des risques de hausse importante du nombre de jours de chaleur, de diminution du volume annuel des précipitations		
CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU BIOLOGIQUE		
Aucun site Natura 2000 n'est signalé à moins de 7.5 km du projet. Aucune espèce, aucun habitat d'intérêt communautaire n'ont été recensés sur la zone d'étude		
Le site ne comprend aucun élément de la trame verte et bleue régionale, et se trouve à l'écart des réservoirs de biodiversité, espaces protégés ou remarquables répertoriés.		
RISQUES ET NUISANCES		
Les extrémités sud-est et nord-est du site sont concernées par des risques de remontée de nappe phréatique entre 2.5m et 5m en période de très hautes eaux (risque pour les infrastructures profondes)		
Le site n'est pas exposé à des risques technologiques notables		
PATRIMOINE, CONTEXTE PAYSAGER ET OCCUPATION DES SOLS		
Aucune protection au titre du patrimoine architectural, urbain ou paysager ne concerne le terrain		
Le site est composé d'un paysage agricole ouvert traversé d'une haie arbustive à préserver		
Le projet d'aménagement conduit à la perte de surfaces affectées à l'activité agricole sur une emprise d'environ 3.8 ha		
CONTEXTE SOCIAL ET ÉCONOMIQUE		
La commune bénéficie d'un bon niveau d'équipements et de services, en accord avec son statut de pôle ayant vocation à renforcer son développement résidentiel		
CONTEXTE URBAIN		
Le secteur du projet bénéficie d'une amélioration récente de sa desserte par transports en commun et voies douces		
La Communauté Urbaine a entrepris des travaux garantissant la desserte en eaux usées du secteur.		
Le syndicat en charge de la distribution en eau potable mène actuellement un schéma directeur visant à la sécurisation de l'approvisionnement en eau potable		
SANTÉ ET CADRE DE VIE		
Le transport routier et le secteur résidentiel sont à l'origine de consommations énergétiques importantes		
Le site est affecté par le bruit issu du trafic sur les voies routières environnantes au sud		

CHAPITRE 4 - EVOLUTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET, APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Ce chapitre présente l'évolution des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet, et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet. Il est figuré sous forme d'un comparatif quantifiant et qualifiant, lorsque cela était possible, les évolutions sur l'environnement en cas de mise en œuvre du projet, et également sans son application, sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement : se référer au chapitre précédent ;

Description de la mise en œuvre du projet : se reporter au chapitre 2 ;

APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET ET EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

FACTEUR	EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN 2040 EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN 2040 EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
OCCUPATION DU SOL	Le site, devenu zone urbaine mixte, accueillera des activités résidentielles et quelques activités complémentaires ; les occupants disposeront des services de proximité communaux, de commerces, d'équipements sportifs, culturels, scolaires accessibles à pied ou en vélo	Possible maintien de l'activité agricole sur le site, du développement de quelques espèces messicoles ou faune inféodée aux espaces de plaine
MAITRISE FONCIERE ET VOCATION DU SITE	Les parcelles aménagées seront propriété de chaque acquéreur : propriétaires occupant leur propre logement ou louant ceux-ci, bailleurs sociaux ; Les espaces paysagers, voiries de desserte, équipements publics seront probablement propriété de la Communauté urbaine, en charge de leur gestion et leur entretien	Il est possible que le site soit encore partiellement exploité à des fins agricoles. Toutefois suivant les études en cours relatives à l'élaboration du futur document d'urbanisme intercommunal, le maintien du secteur étudié en zone à urbaniser est possible, du fait de sa localisation dans une commune pôle desservie par transports collectifs, services et équipements de proximité
PATRIMOINE HISTORIQUE, CULTUREL, ARCHITECTURAL, ARCHEOLOGIQUE	Du fait de la situation excentrée du projet par rapport aux périmètres de protection des monuments historiques et autres éléments du patrimoine, il est peu probable que ceux-ci soient impactés par les travaux La réalisation d'un diagnostic archéologique pourra enrichir les connaissances actuelles	Aucune des protections actuelles ne concerne le site
PAYSAGE	Un paysage péri-urbain, composé de logements récents individuels, groupés et intermédiaires, ceinturé de haies bocagères à préserver et à planter, et autres aménagements paysagers, prendra place. En limite sud, ces plantations seront accompagnées de dispositifs anti-bruit avec merlons paysagers	Maintien du paysage actuel
DEMOGRAPHIE, TYPOLOGIE DES LOGEMENTS	Participation du projet à l'atteinte des objectifs de croissance démographique sur la commune déléguée, à hauteur d'environ 24% de l'objectif fixé pour les nouveaux logements Le développement de nouveaux logements et notamment de logements locatifs sociaux ou en accession abordable favorisera la mixité sociale et l'arrivée d'une population plus jeune en recherche de logements de taille et de loyers modérés ;	Probable non-atteinte des objectifs de croissance démographique fixés par le PLU de la commune déléguée, à moins de l'ouverture d'autres secteurs à urbaniser, outre les terrains identifiés en dents creuses
EQUIPEMENTS ET COMMERCES	En accord avec les objectifs communaux et intercommunaux, accroissement de la fréquentation des équipements de la commune déléguée, lié à l'accueil de nouveaux habitants résidant sur des logements créés d'une part sur le tissu urbain existant, d'autre part sur le nouveau quartier secteur Ouest	Accroissement plus modéré de la fréquentation des équipements sur le territoire de la commune déléguée, résultant essentiellement de l'arrivée de nouveaux habitants sur des logements créés par densification urbaine

FACTEUR	EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN 2040 EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN 2040 EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
ACTIVITES, TRAVAIL, EMPLOI	Diminution de 3.8 ha de SAU, soit 0.13% de la SAU sur la commune Possible augmentation de l'activité professionnelle sur la commune	Possible évolution de l'activité agricole sur la commune déléguée (cessations ou reprises d'exploitations, modification des types d'activités...) indépendamment de l'occupation du site Les activités présentes autour du site et sur la commune déléguée connaîtront des évolutions moindres qu'en cas de réalisation du projet
CLIMAT LOCAL	Risque d'augmentation de la fréquence et de la sévérité des épisodes de sécheresse, pouvant influencer sur la qualité de vie des résidents, sur l'approvisionnement en eau potable	Risque d'augmentation de la fréquence et de la sévérité des épisodes de sécheresse, pouvant influencer sur la qualité des récoltes
CHANGEMENT CLIMATIQUE	L'artificialisation des terres engendre une perte de biodiversité et un déstockage de carbone des sols imperméabilisés. De nouvelles plantations (haies, bosquets, arbres fruitiers, espaces en herbe) viendront à l'inverse contribuer au stockage de carbone	Suivant le rapport « <i>La séquestration du carbone par les écosystèmes en France</i> » (THEMA/EFESE, Mars 2019), à long terme et d'après les projections, le puits de carbone constitué par les écosystèmes agricoles français apparaît comme très sensible au changement climatique. (...) Les sols agricoles sont mis en évidence comme de potentielles sources d'émissions de carbone dans l'atmosphère à long terme
QUALITE DE L'AIR	Risque de génération de pollution liée aux déplacements des nouveaux résidents et à l'utilisation des nouveaux logements (chauffage, ...), modérée par les principes constructifs des bâtiments soumis à la RE 2020, et par la décarbonation progressive des modes de déplacements pouvant entraîner un amoindrissement des émissions polluantes	Risque de génération de pollution diffuse liée à l'activité agricole, à l'utilisation d'intrants, toutefois possiblement en diminution en cas de resserrement de la législation relative aux émissions polluantes et à l'utilisation de produits phytosanitaires
TOPOGRAPHIE	En limite sud, la topographie naturelle du site sera remodelée pour constitution de merlons formant écran anti-bruit Sur le reste du site, les aménagements projetés sont étudiés afin de limiter les mouvements artificiels, et de respecter les écoulements naturels	En l'absence de réalisation d'un projet urbain, il est probable que la topographie du site ne connaisse pas d'évolution
GEOLOGIE	Le projet modifiera les couches superficielles du sol, pour réalisation des aménagements nécessaires (infrastructures, constructions), mais non les composantes du sous-sol.	En l'absence de réalisation d'un projet urbain, les composantes du site ne seront pas modifiées
HYDROLOGIE, HYDROGEOLOGIE	Les eaux pluviales recueillies sur le site seront infiltrées sur place, suivant un dimensionnement de pluie d'occurrence centennale.	En l'absence de réalisation d'un projet urbain, les écoulements des eaux de pluie ne seront pas modifiés
BESOINS ENERGETIQUES	Le chapitre 5 suivant comprend une estimation de l'augmentation des besoins en énergie liés à la mise en œuvre du projet	Peu d'évolution des besoins en ressources énergétiques
CONTEXTE ECOLOGIQUE FAUNE, FLORE ET HABITATS	Diminution des possibilités d'accueil pour les espèces messicoles et la faune de plaine Outre la haie existante, la création d'une nouvelle lisière végétale en limite Ouest ainsi que d'espaces verts en limite sud, au nord-est et sur différents espaces communs internes à l'opération, avec la création de jardins privés, pourront constituer de nouveaux lieux d'accueil d'espèces habituellement	Dans le cas d'une activité agricole de type intensive, en bordures d'espaces urbanisés, quelques espèces des milieux de plaine agricole pourront continuer à fréquenter le site La haie et les espaces de pâture en partie Est pourront continuer à accueillir quelques espèces

FACTEUR	EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN 2040 EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN 2040 EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
	rencontrées dans les parcs et jardins (avifaune ubiquiste et anthropophile, Chiroptères anthropophiles, Hérisson...)	
DEPLACEMENTS	Augmentation du trafic de véhicules, vélos, piétons sur la rue de Bayeux, et dans une moindre mesure sur la rue de la Bergerie au nord ; Augmentation de la fréquentation des transports en commun	Peu d'évolutions en termes de mobilités
CIRCULATIONS DOUCES	Création de circulations douces sur le site, en particulier suivant des axes Sud-Nord ; Probable amélioration des dessertes par circulations douces aux abords du projet, notamment en direction du bourg de la commune déléguée	En l'absence de la réalisation d'un projet urbain sur le site, et du fait du nombre réduit de résidents sur les alentours du site, il est possible que le réseau de circulations douces aux abords du site évolue plus lentement qu'en cas de réalisation du projet
RESEAUX DIVERS	Raccordement du site aux différents réseaux existants aux alentours immédiats, suivant les préconisations et exigences des différents concessionnaires	Evolution des réseaux existants limitée aux besoins des constructions et aménagements environnant le site
RISQUES NATURELS	Sur la base des informations et connaissances actuellement disponibles, les constructions et aménagements réalisés sur le site ne seront pas exposés à des risques naturels particuliers ; En parties sud-est et nord-est du site, les aménagements éventuels seront prévus au-dessus des profondeurs soumises à un risque d'inondation (profondeur de nappe phréatique estimée de 2.5 à 5 m en période de très hautes eaux)	Sur la base des informations et connaissances actuellement disponibles, peu d'exposition du site à des risques naturels particuliers (Risque d'inondation des infrastructures profondes de profondeur 2.5 à 5 m en période de très hautes eaux en partie sud-est du site)
RISQUES TECHNOLOGIQUES	Sur la base des informations et connaissances actuellement disponibles, pas d'exposition des constructions et aménagements réalisés sur le site à des risques technologiques particuliers	Suivant l'état des connaissances actuelles, pas d'exposition du site à des risques technologiques particuliers
ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE	Amoindrissement sur le site des nuisances acoustiques liées à la proximité de la RN 13, par les dispositifs anti-bruit aménagés en limite sud, sud-ouest et sud-est du terrain (merlon et écran anti-bruit, ...). Le niveau sonore sur le site sera similaire à celui des zones urbaines résidentielles	Peu d'évolution du niveau sonore actuel sur le site et ses alentours, (à moins de la réalisation par personnes publiques d'aménagements anti-bruit visant à protéger les habitations existantes voisines)
GESTION DES DECHETS	La collecte des déchets générés par l'arrivée de nouveaux habitants sur le site sera assurée par la Communauté Urbaine. Sur les espaces communs, les dispositifs nécessaires à la collecte auront été créés (mobilier urbain, dimensionnement des voies de desserte, ...) Les parcelles comprendront les espaces et équipements nécessaires au stockage des déchets ménagers	En l'absence en 2040 de la réalisation du projet d'aménagement de zone 1AU, aucun besoin supplémentaire de gestion des déchets ne sera créé sur le site

CHAPITRE 5 - INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Ce chapitre a pour objet de décrire les incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

- a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées ;
- f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables 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 ;

5.1. INCIDENCES DU PROJET SUR LE FONCIER ET LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

5.1.1. OCCUPATION DU SITE

Le porteur du projet dispose d'accords de cession avec les propriétaires des terrains concernés par le projet. Les nouveaux aménagements entraîneront une transformation de l'occupation actuelle des sols. L'usage agricole sera remplacé par des espaces urbains : voiries et équipements publics, espaces végétalisés publics et privés, logements et constructions ou installations annexes.

L'exploitant agricole accèdera à sa propriété par l'aménagement d'un accès au sud-ouest.

5.1.2. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

DOCUMENTS D'URBANISME SUPRA-COMMUNAUX

Le projet d'aménagement donnant lieu à la création d'une surface de plancher supérieure à 5 000 m², il devra être compatible avec les dispositions du SCoT de Caen Metropole, déclinées en objectifs devant être pris en compte, et en recommandations dont le SCoT entend favoriser la mise en œuvre sans leur conférer un caractère opposable.

Le projet devra également tenir des objectifs de densité et de mixité définies dans le Programme Local de l'Habitat : densité nette résidentielle minimale moyenne de 30 logements/ha pour toute opération supérieure à 5000m², avec 15% au moins des logements de type locatif social et 10% au moins des logements en accession abordable pour toute opération de plus de 1 ha sur Bretteville l'Orgueilleuse.

103 logements environ doivent être créés dans le cadre de l'opération composée de deux permis d'aménager, sur une surface cessible de 31 507 m² environ. La densité nette moyenne s'élève ainsi à 32.7 logements/ha.

Les chapitres 2 et 3 ci-avant exposent la programmation du projet ainsi que les autres recommandations et objectifs des documents d'urbanisme auxquels le projet doit répondre.

PLAN LOCAL D'URBANISME

Suivant les orientations d'aménagement du PLU à *prendre comme des principes, avec lesquels les projets devront être compatibles, et non comme des règles indiquant une conformité obligatoire*, le projet inclura :

Programmation et mixité des fonctions

- des espaces non constructibles (1,02 ha) destinés à organiser les mesures anti-bruit et la transition paysagère entre les espaces agricoles et le nouveau quartier d'habitat.
- une zone destinée à recevoir immédiatement des constructions suivant un large choix de typologies et de manières d'habiter, tout en respectant des objectifs de mixité sociale, urbaine et générationnelle, faisant l'objet d'un aménagement d'ensemble, respectant la densité prescrite par le PLH.

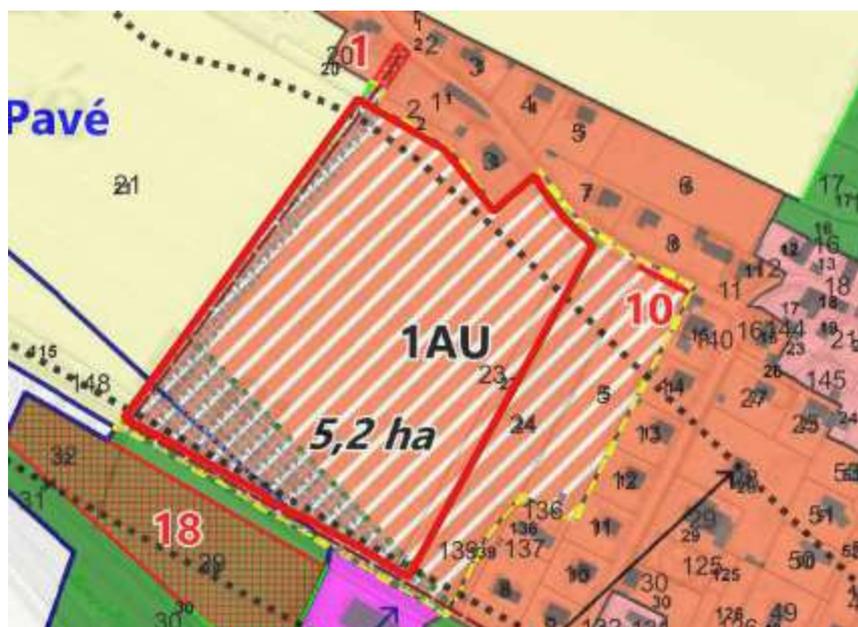
Déplacements / accessibilité / stationnement

- deux accès-véhicules depuis la Route de Bayeux, sécurisés et cohérents
- des liaisons douces aménagées le long des haies structurantes existantes et à créer.

Paysage et biodiversité

- une bande non constructible au sud le long de la route de Bayeux à des fins de lutte contre les nuisances générées par la RN 13
- une autre bande non constructible en limite ouest assurant l'insertion paysagère du site, intégrant des aménagements de gestion du pluvial et des espaces de promenade.
- une haie intermédiaire de type bocagère sur talus aménagée pour garantir la lutte contre les eaux de ruissellement, protégée au titre de l'article L.151-23 du code de l'urbanisme ;
- la conservation du talus au nord du site bordant la rue de la Bergerie

Le projet, couvrant la zone 1AU, prévoit les connexions nécessaires à l'aménagement d'ensemble de la zone.



Notes: la rue de Bayeux ayant été, depuis l'approbation du PLU, transférée du Domaine Public Départemental vers le Domaine Public de la Communauté Urbaine, les modalités d'accès à la zone seront à définir en concertation avec les services de Caen la mer et avec la commune de Thue-et-Mue.

5.2. INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

5.2.1. TOPOGRAPHIE ET GEOLOGIE

INCIDENCES TEMPORAIRES

Les terres déblayées lors des terrassements seront localement et provisoirement stockées sur site avant leur réemploi. La topographie naturelle du site sera temporairement modifiée, ce qui pourrait entraîner des perturbations des écoulements superficiels.

INCIDENCES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT DU PROJET

La conception du projet limitera les mouvements de terre artificiels de manière à respecter dès que possible la topographie originelle du site et les écoulements naturels des eaux pluviales, sur l'emprise du projet située au nord des aménagements anti-bruit à réaliser. Le projet ne devrait pas engendrer d'impact significatif sur la géologie et la topographie de cette plus grande partie de terrain.

En limites sud, sud-ouest, sud-est, des aménagements visant à réduire l'impact sonore du trafic routier modifieront durablement la topographie naturelle, comme exposé ci-après.

5.2.2. EAUX SUPERFICIELLES ET EAUX SOUTERRAINES

INCIDENCES TEMPORAIRES

Le dossier établi dans le cadre de la loi sur l'eau détaille les incidences liées aux eaux pluviales lors des travaux. Ces incidences peuvent concerner :

- les eaux superficielles en cas de ruissellement de polluants vers le milieu récepteur
- les eaux souterraines en cas d'infiltration de polluants vers la nappe phréatique

Les stockages de matériaux ou des fuites d'hydrocarbures issus des engins de chantier sont susceptibles d'engendrer, en cas d'accident ou d'insuffisance de mesures de prévention, des déversements de produits polluants (huile, carburant, peinture, etc.)

Par ailleurs, la présence journalière du personnel en charge des travaux induira la production d'eaux usées domestiques.

INCIDENCES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT DU PROJET

Les incidences sont traitées dans les dossiers établis dans le cadre de la loi sur l'eau.

5.2.3. CLIMAT

Le projet est susceptible d'impacter le bilan des gaz à effet de serre :

- 1- l'artificialisation peut réduire la capacité de stockage des gaz par les sols, les dynamiques de déstockage étant plus rapides que les dynamiques de stockage
- 2- en phases de construction, les prélèvements sur les ressources naturelles pour les besoins des aménagements et bâtiments, la circulation des engins de chantier affecteront les émissions de gaz à effet de serre
- 3- en phase de vie du projet, l'accueil de nouveaux habitants et la croissance du nombre de logements donnent également lieu à des émissions liées essentiellement au fonctionnement des bâtiments et de leurs équipements, et à la mobilité lorsque que celle-ci ne s'effectue pas de manière décarbonée.

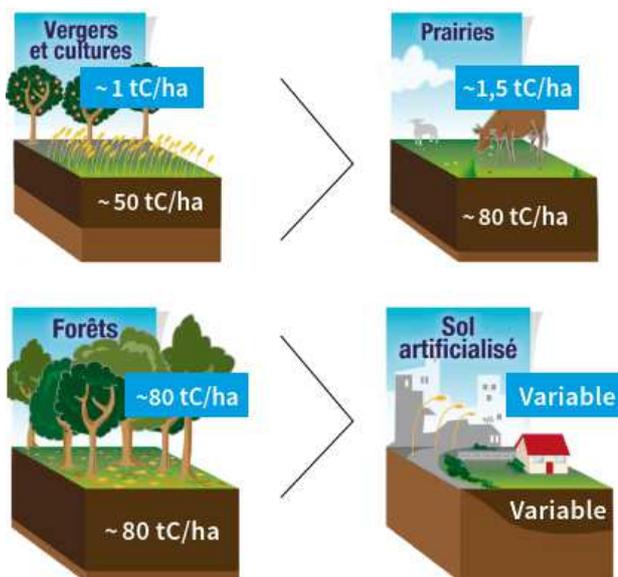
1- Flux de stocks de carbone

Les sols stockent une part importante de carbone sous forme de matières organiques. Leur changement d'usage peut engendrer des flux de carbone et ainsi entraîner des répercussions sur le climat.



L'artificialisation de sols par la transformation de cultures en espaces végétalisés (parc, jardin etc.) n'est pas considérée comme susceptible d'induire un changement de stock de carbone dans les sols, suivant les informations fournies par le Centre de ressources sur les bilans de gaz à effet de serre de l'Agence de la Transition Ecologique (ADEME).

Le changement d'affectation de sols par la transformation de cultures en sols imperméabilisés est susceptible d'induire une émission de carbone estimée entre 110 000 kg CO₂e/ha et 270 000 kg CO₂e/ha, suivant les données fournies par le centre de ressources précité.



Source ADEME

Source : base carbone ADEME, données INRA, « Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ? » Octobre 2002

2 – Facteurs d'émission de GES et sources lors des phases de construction

(sources GES URBA – CEREMA ; Base carbone 2020)

Facteur d'émission de GES de la construction d'un m ² de logement en fonction de son type :				Capitalisation des résultats de l'expérimentation HQE Performance. Analyse statistique Rapport Final du CSTB, 2013
Individuel	8,5	kgeqCO ₂ /m ² /an		
Intermédiaire	8,5			
Collectif	10,5			
Facteur d'émission de GES de l'artificialisation des espaces agricoles	19000	kgeqCO ₂ /ha/an		Base Carbone 2020/ Changement d'affectation des sols direct (culture vers imperméabilisés), annualisé sur 10 ans
Facteur d'émission de GES de la construction d'un m ² de voirie	2	KgeqCO ₂ /m ² /an		Etude colas 2003, La route écologique du futur (valeur TC5, sur 30 ans)
Facteur d'émission de GES de la construction d'un m ² de piste cyclable	1,3	KgeqCO ₂ /m ² /an		Etude colas 2003, La route écologique du futur (valeur TC2, sur 30 ans)
Facteur d'émission de GES de la construction d'un km de réseau	0	KgeqCO ₂ /km/an		Données non disponibles
Facteur d'émission de GES de la construction d'une place en parking aérien	18,35	KgeqCO ₂ /place/an		Rapport PREDIT "L'IMPACT DES POLITIQUES DE STATIONNEMENT SUR LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE; Tome I – Rapport de synthèse" Avril 2008

3 - Facteurs d'émissions de GES et sources lors des phases d'utilisation (source GES URBA - CEREMA)

En fonction de la localisation de la zone, de la desserte en TC, de l'existence de voies cyclables/piétonnes > émissions des déplacements domicile-travail, des actifs, scolaires, achats, visiteurs, loisirs				<i>Pour 15 km > 2.88 kgCO₂e Équivalent CO₂ par personne en France. Sont incluses les émissions directes, et la production et distribution de carburant et d'électricité. La construction des véhicules (voiture, vélo, batterie, train, avion...) et des infrastructures (routes, rails, aéroports...) n'est pas incluse.</i>
Facteur d'émission du chauffage électrique	0,147	KgeqCO ₂ /kWh		Base carbone 2020 / Electricité – valeur 2018 - usage : chauffage - consommation
Facteur d'émission du chauffage au gaz / gpl	0,227	KgeqCO ₂ /kWh		Base Carbone 2020 / gaz naturel, valeur 2015 kWh PCI, mix moyen
Facteur d'émission du chauffage au bois	0,0304	KgeqCO ₂ /kWh		Base carbone 2020 / Granulés bois 8 % humidité, valeur kWh PCI
Facteur d'émission des autres modes de chauffage	0,045	KgeqCO ₂ /kWh		Base carbone 2020 / Electricité - géothermie – production
Facteur d'émission moyen de l'électricité (tous usages)	0.0571	kgeqCO ₂ /kWh		Base carbone 2020 / Electricité – valeur 2018 - mix moyen - consommation
Facteur d'émission de la production d'énergie solaire photovoltaïque	0,055	KgeqCO ₂ /kWh		Base Carbone / Électricité - photovoltaïque – production
Emissions issues de l'entretien des espaces verts, de l'éclairage				
Facteur d'émission de GES (négatif, stockage CO ₂) d'un hectare de parc ou jardin	-3866	KgeqCO ₂ /ha/an		Article « La nature en ville contribue au stockage du carbone », www.notre-planete.info
Facteur d'émission de GES (négatif, stockage CO ₂) d'un km de haie	-11000	KgeqCO ₂ /km/an		Expérimentation Carbocage en Pays de la Loire (environ stockage de 3tC/km de haie)

Suivant les sources et connaissances actuelles, le potentiel de stockage de carbone par les végétaux varie en fonction de différents paramètres : type d'arbres et mode de croissance, densité de plantation. La séquestration est toutefois un processus à long terme.

EFFETS INDIRECTS

Les changements d'usage du sol pourront à l'échelle du site modifier très localement les températures, l'imperméabilisation de sols et l'implantation de nouvelles constructions pouvant conduire à une augmentation de la chaleur emmagasinée. Au contraire, la végétation recrée (haies bocagères, bosquets, arbres, ...) contribue à la réduction des îlots de chaleur.

La tendance au déclin de la nature et à l'accélération de l'extinction des espèces est reconnue comme découlant directement de l'activité humaine (dont l'artificialisation), suivant le rapport de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES)

Le projet peut impacter les fonctions des sols au regard de :

- la source de biomasse
- la régulation du cycle de l'eau
- le réservoir de carbone
- le réservoir de biodiversité



Source : cerema.fr

Δ Dessin de Flore Vigneron ©2021

VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine-Normandie, et le SDAGE adopté au Printemps 2022, ont présenté des données relatives aux effets du changement climatique à l'échelle du bassin Seine-Normandie. Ces effets peuvent se manifester notamment par :

- Une baisse des précipitations estimée à -6 % d'ici 2050 et de l'ordre de -12 % à l'horizon 2100, surtout en été
- Une probable augmentation en fin de siècle de la fréquence des événements de fortes pluies pouvant induire du ruissellement urbain et des coulées de boues et avoir des conséquences sur la qualité de l'eau (ruissellement d'eau chargée de matières en suspension et de polluants)
- Une baisse de la recharge des nappes (environ 16 % de la recharge annuelle d'ici 2050 et 30 % d'ici 2100).
- Une augmentation des sécheresses inhabituellement fortes et étendues, surtout en été et en automne à partir de 2050, et des sécheresses probables en toutes saisons, sans retour à la normale par rapport au climat actuel à partir de 2080.
- Montée des eaux impactant le trait de côte, les milieux associés, les nappes littorales, les estuaires et les activités présentes, risques d'intrusions salines et de pollution pour les aquifères littoraux qui sont des réservoirs stratégiques
- Hausse de températures contribuant à la mortalité par maladies cardiovasculaires ou respiratoires, en particulier chez les personnes âgées ou fragiles
- Possible augmentation des maladies à transmission hydrique (virales, bactériennes dont la légionellose, parasitaires) du fait de l'évolution qualitative prévisible des ressources en eau
- De nombreuses autres conséquences sur la biodiversité et le vivant (développement végétal, faune terrestre, aquatique et marine, forêts ...°).

Le changement climatique peut accentuer à l'échelle du secteur du projet les tensions liées au maintien de la disponibilité de la ressource en eau potable, à la fois en qualité et en quantité.

La réglementation environnementale 2020 à laquelle seront soumises les futures constructions s'articule autour de la performance de l'isolation, de la prise en compte de l'ensemble des émissions du bâtiment sur son cycle de vie, de la résistance des bâtiments face aux épisodes de canicule.

Des recommandations quant à l'utilisation de matériaux biosourcés seront en outre apportées.

5.3. INCIDENCES SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

Ce thème a été traité par le bureau d'études Pierre Dufrêne (étude complète annexée au présent document)

5.3.1. METHODE D'ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LE PATRIMOINE NATUREL

L'évaluation et la hiérarchisation des impacts découlent de la confrontation entre la valeur patrimoniale, déterminée dans le diagnostic, avec les caractéristiques techniques du projet. Cette évaluation est basée sur les sensibilités écologiques et reflète le risque de perte des enjeux identifiés.

Un projet d'aménagement urbain peut entraîner divers impacts : destruction et/ou atteintes de stations d'espèces à valeur patrimoniale, destruction ou altération de zones humides, destruction ou modification de territoires de chasse ou de sites de reproduction, dérangement d'espèces, ...

Il s'agit d'impacts potentiels qu'il convient de nuancer en fonction des caractéristiques propres au projet et en fonction des enjeux écologiques. Pour évaluer les impacts et leur intensité, il est procédé à une analyse qualitative et quantitative. L'appréciation résulte du croisement de facteurs liés :

- à l'élément biologique : enjeu local et état de conservation, dynamique et tendance évolutive, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc.
- au projet :
 - Nature d'impact : destruction, dérangement, dégradation, etc.;
 - Type d'impact : direct / indirect;
 - Durée d'impact : permanente / temporaire;
 - Portée d'impact : locale, régionale, nationale.

Comme pour la sensibilité, les impacts sont définis selon une échelle de valeur semi-qualitative à plusieurs niveaux principaux :



** Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments lui permettant d'apprécier l'impact et in fine d'engager sa responsabilité*

D'autre part, différentes phases du projet peuvent avoir des effets négatifs (parfois positifs), sur l'environnement :

- la phase d'aménagement du site (travaux de terrassement, phase de constructions...);
- la phase d'exploitation du site après aménagement (occupation et utilisation du site, entretien des espaces verts...).

L'impact est déterminé au travers de ces phases, pour chaque élément biologique préalablement défini : les habitats, la flore, les vertébrés (avifaune, mammifères, amphibiens et reptiles), les invertébrés.

Une réflexion sur les effets cumulés du projet est également réalisée.

Cette analyse détaillée des impacts est déterminante pour la suite de l'étude car elle conditionne le panel de mesures qui seront, éventuellement, à préconiser.

Chaque « niveau d'impact » est accompagné par un commentaire, précisant les raisons ayant conduit à attribuer telle ou telle valeur. Les principales informations sont synthétisées sous forme de tableaux récapitulatifs. Un bilan des impacts « bruts » est effectué en conclusion, mettant en évidence les impacts à atténuer et leur hiérarchisation.

A partir de ces impacts bruts et en cas d'impacts significatifs avérés, des mesures d'évitement et de réduction seront proposées. Ces mesures seront réfléchies de façon concertée avec le maître d'ouvrage afin d'évaluer en amont la faisabilité technique.

Une évaluation des impacts résiduels, considérant la bonne mise en application des mesures d'atténuation proposées sera ensuite produite. Si des impacts résiduels à minima modérés venaient à être constatés, des mesures visant à compenser ces impacts résiduels seront proposées.

5.3.2. PRISE EN COMPTE DES CONTRAINTES REGLEMENTAIRES

Les contraintes réglementaires sont prises en compte à différents niveaux :

- impacts sur les espèces légalement protégées ;
- incidences sur le réseau Natura 2000 (ayant valeur de notice d'incidences) ;
- impacts sur les espaces signalés au titre du patrimoine naturel (APPB, ENS...) ;
- impacts sur les corridors écologiques et prise en compte du SRCE ;
- impacts sur les espaces boisés ;
- impacts sur les zones humides.

Une attention particulière est portée aux espèces légalement protégées, notamment pour les espèces banales (nombreux passereaux, chiroptères, reptiles, amphibiens...), afin de dégager les enjeux réels vis à vis des populations et des espèces, et d'argumenter sur la nécessité de constituer d'éventuels dossiers de dérogation.

IMPACTS SUR LES HABITATS NATURELS

Les enjeux écologiques sur le site sont faibles. Le projet impacte de manière directe des parcelles agricoles de monocultures intensives qui seront transformées en zone pavillonnaire comportant du bâti, des jardins ou encore des « espaces verts ».

Le tableau suivant récapitule les impacts directs et permanents ainsi que les superficies en jeu sur les différents habitats du site :

Tableau n°1 : Synthèse des impacts sur les principaux habitats du site

Habitats	Enjeux	Surfaces ou linéaires impactés	Niveau de l'impact
Monocultures intensives	Faibles	4,2ha	Faible
Haie arbustive récente plantée	Faibles	250 m.l.	Élément conservé
Bandes herbeuses existantes	Faibles	3200m ²	Élément conservé
Pâturage intensive	Faibles	4700m ²	Faible

5.3.3. IMPACTS SUR LA FLORE

Aucune espèce végétale présentant un intérêt patrimonial n'a été inventoriée sur le site et les potentialités de ce dernier apparaissent comme particulièrement faibles. Les impacts du projet sur la flore supérieure seront faibles.

Les stations d'orchis pyramidal et ophrys abeille évoquées dans l'état initial ont été relevées à proximité du talus bordant la haie au nord du site, zone non impactée par les travaux envisagés.

5.3.4. IMPACTS SUR LA FAUNE

Aucune espèce animale présentant un intérêt patrimonial n'a été inventoriée sur le site et les potentialités de ce dernier apparaissent comme particulièrement faibles. **Les impacts du projet sur les vertébrés seront globalement faibles.**

5.3.5. SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR LE PATRIMOINE NATUREL

Le projet s'inscrit dans un contexte d'espace agricole intensif périurbain. Dans ce cadre, les bermes de routes et de chemins sont bien souvent les derniers espaces refuges pour la faune et la flore.

Tableau n°2 : Synthèse des impacts sur la biodiversité du site

Habitats	Enjeux	Niveau de l'impact
Flore	Aucune espèce patrimoniale recensée	Faible
Faune		

Pour certains groupes d'espèces (avifaune ubiquiste et anthropophiles, Chiroptères anthropophiles, Hérisson...), les espaces plantés des zones pavillonnaires seront des espaces plus accueillants que la zone agricole impactée.

5.3.6. ANALYSE DES IMPACTS

IMPACTS SUR LES ESPECES LEGALEMENT PROTEGEES

Les contraintes réglementaires doivent être bien différenciées de la valeur patrimoniale écologique telle qu'analysée précédemment et qui est basée uniquement sur la rareté des espèces. En effet, la présence d'espèces protégées ou d'intérêt communautaire mais banales ne confère aucune valeur patrimoniale écologique mais peut induire une contrainte légale.

Au total 12 espèces d'oiseaux protégées ont été contactées sur le périmètre du projet ou à proximité immédiate mais aucune ne niche sur le périmètre du projet au sens strict.

Tableau n°2 : Nombre d'espèces protégées observée sur le site par groupe systématique

Groupes	Protection régionale	Protection national
Avifaune non nicheuse	0	2
Avifaune nicheuse	0	10
Chiroptères	0	4
Amphibiens & Reptiles	0	0
Invertébrés	0	0
Flore	0	0

Certains Chiroptères, dont toutes les espèces sont protégées, pourraient utiliser le site uniquement comme territoire de chasse et/ou zone de transit car celui-ci ne présente aucune potentialité de gîte. Cette activité est assez forte pour la Pipistrelle commune, ce qui est fréquent en milieu périurbain et moyenne pour les autres espèces.

Le périmètre du projet présente peu de potentialités d'accueil pour les autres groupes d'espèces protégées (flore supérieure, amphibiens, reptiles et entomofaune).

Tableau n°3 : Synthèse des impacts sur les espèces légalement protégées

Espèces	Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
Oiseaux protégés nicheurs	Faibles	Perte de 3,5ha de monocultures intensives	Faible
Chiroptères			
Oiseaux protégés nicheurs		Création d'une zone pavillonnaire accueillant des espèces protégées plus ou moins anthropophiles actuellement non nicheuses sur le site	Positif

IMPACTS DU PROJET SUR LE RESEAU NATURA 2000

Aucun habitat ni espèce d'intérêt communautaire n'ont été inventoriés sur le site qui présente des potentialités faibles pour le patrimoine communautaire, et notamment pour les espèces ayant conduit à désigner le site le plus proche localisé à plus de 5 kilomètres (SIC anciennes carrières de la vallée de la Mue).

Tableau n°4 : Nombre d'espèces et d'habitats de la Directive recensés au cours de l'étude

Groupes	Directive Habitats	Groupes	Directive Habitats
Avifaune	0	Flore supérieure	0
Chiroptères	0	Flore inférieure	0
Amphibiens & Reptiles	0	Habitats	0
Invertébrés	0		

Les incidences du projet sur les espèces, les habitats et le réseau Natura 2000 seront faibles : les habitats préférentiels des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 les plus proches ne correspondent pas aux caractéristiques du terrain étudié. Celui-ci est, outre la distance, séparé des sites protégés par des infrastructures de transport et des zones urbanisées qui fragmentent le territoire.

IMPACTS SUR LES AUTRES ESPACES REGLEMENTES

Les impacts du projet sur les autres espaces réglementés seront faibles (absence de site dans un rayon de 5km).

IMPACTS SUR LES CORRIDORS ECOLOGIQUES (SRCE)

L'analyse du SRCE et de la trame écologique ont montré dans le diagnostic un intérêt faible de cet espace qui s'inscrit dans un corridor de plaine agricole intensive périurbain.

Tableau n°5 : Impacts sur le SRCE

SRCE	Enjeux	Nature de l'impact	Niveau de l'impact
Corridor de plaine	Faibles	Transformation d'un espace agricole intensif en espace urbain	Faible

IMPACTS SUR LES ESPACES BOISES ET LES HAIES

Le projet n'impacte aucun espace boisé ni haie.

IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES

Aucune zone humide n'est impactée par le projet

EFFETS CUMULES

L'impact du projet pris isolément peut être estimé comme faible. Les conséquences du développement de l'artificialisation et de l'altération des fonctions écologiques des sols sont cependant à considérer à une plus vaste échelle (voir ci-après).

5.4. INCIDENCES : RISQUES ET NUISANCES

INCIDENCES TEMPORAIRES EN PHASES TRAVAUX

Lors des travaux, la découverte fortuite de vestiges ou d'engins explosifs de la 2nde guerre mondiale (risque pyrotechnique) dans les sols au cours des travaux reste possible.

INCIDENCES EN PHASES DE VIE DU PROJET

Risques naturels

Le site n'est pas exposé suivant les connaissances actuelles à des risques naturels majeurs. En période de très hautes eaux, la nappe phréatique est susceptible d'affecter des secteurs en sous-sols en parties nord-est, sud-est.

Risques technologiques

Le site n'est pas non plus situé à proximité d'installations à risque technologique majeur connu. Le projet n'est pas de nature à avoir un impact notable sur la sécurité des futurs habitants du projet et des riverains. L'impact du projet est considéré comme très faible à cet égard.

Incidences liées à l'installation de points lumineux

De nouvelles sources d'émissions lumineuses seront créées sur les voies et autres espaces publics ou privés éclairés.

La lumière artificielle nocturne peut avoir des conséquences sur les écosystèmes : rupture de l'alternance jour-nuit essentielle à la vie, modification du système proie-prédateur, perturbation des cycles de reproduction, perturbation des migrations...

L'impact de la création de nouveaux points lumineux sera à prendre en compte pour les espèces de passage, ou pour celles qui viendront s'installer sur le site grâce à la création de nouveaux espaces végétalisés.

5.5. INCIDENCES SUR LE PATRIMOINE, LE PAYSAGE

5.5.1. PATRIMOINE

INCIDENCES TEMPORAIRES EN PHASES TRAVAUX

Le site se situe hors périmètres de protection de monuments historiques et hors périmètres de protection du patrimoine naturel du territoire. Le projet n'aura pas d'effet notable en phase chantier sur les sites et monuments à protéger.

INCIDENCES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT DU PROJET

A l'issue du diagnostic archéologique prescrit, des arrêtés préfectoraux de prescriptions de fouilles pourraient être publiés. Les connaissances historiques relatives à ce secteur pourraient ainsi progresser.

5.5.2. PAYSAGE

INCIDENCES TEMPORAIRES EN PHASES TRAVAUX

Les divers dépôts réalisés au cours des travaux pourraient dégrader temporairement le paysage.

INCIDENCES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT DU PROJET

La silhouette bâtie de la commune vue depuis les parcelles agricoles voisines s'avancera vers l'Ouest et le paysage actuel de plaine agricole laissera place à un quartier résidentiel (cf. description du projet). Le projet

doit créer la nouvelle frange Ouest de l'urbanisation de la commune et opérer le lien entre paysage agricole ouvert et zones habitées.

La façade du projet, sous la forme d'un merlon paysager (cf. description du projet), produira également une modification importante du paysage dans un environnement très proche, proposant une nouvelle lecture de la sortie de la commune en direction de Bayeux.



5.6. INCIDENCES SUR L'OCCUPATION DES SOLS

Le projet s'inscrit dans un contexte d'extension de l'urbanisation en continuité du bâti existant. Son aménagement impliquera une consommation d'espace à vocation agricole sur environ 3.8 hectares, dont l'artificialisation est à considérer à une plus large échelle, du fait des incidences engendrées par le cumul de projets de développement urbain. La Normandie est en effet une région marquée par une forte consommation d'espaces agricoles, entraînant l'imperméabilisation de sols et divers impacts sur l'environnement : dégradation de l'écosystème des sols abritant une biodiversité importante et spécifique, altération des possibilités de fourniture de ressources alimentaires et de matières premières, évolution des stocks de carbone affectant la régulation du climat, modification des mécanismes naturels de purification de l'eau, augmentation des risques d'inondation,

La loi climat et résilience du 22 août 2021 vise l'objectif en 2050 de l'absence de toute artificialisation nette des sols. Un premier objectif intermédiaire prévoit de réduire de moitié (échéance – 2031) le rythme de consommation d'espaces naturels et agricoles par rapport aux dix années précédentes.

Le PLU de Bretteville l'Orgueilleuse, approuvé avant la publication de la loi climat et résilience, analyse la consommation d'espace dans le cadre défini par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (Grenelle II) sur la période 2007 à 2017.

La consommation foncière d'espaces agricoles et naturels est estimée sur cette précédente période par le document d'urbanisme à 42.1 ha, dont 22.2 ha à des fins de création de nouveaux logements, pour des densités moyennes de l'ordre de 23 logements/ha (hors surfaces de voiries). L'hypothèse d'une croissance modérée de la population et la recherche des possibilités de densification (cf. chapitre 7), ont ainsi mené les élus de la commune à programmer l'urbanisation de surfaces en extension des espaces déjà bâtis.

5.7. INCIDENCES : SOCIO-ECONOMIE

5.7.1. POPULATION, HABITAT, LOGEMENTS

Environ 103 nouveaux logements doivent être créés après mise en œuvre du projet. 15 logements locatifs sociaux environ et 10 à 12 logements en accession abordable devront être créés.

Le PLH de Caen la mer prévoit sur Bretteville l'Orgueilleuse la création de 215 nouveaux logements à horizon 2024.

Le PLU révisé de Bretteville l'Orgueilleuse affiche parmi ses principaux objectifs la définition d'un projet d'aménagement et de développement durable tenant compte du rôle renforcé de la commune déléguée en tant que pôle urbain principal dans la Communauté Urbaine.

En complément de l'urbanisation des dents creuses (7.6 ha) mises en évidence lors des études relatives à l'élaboration du document de planification urbaine, l'aménagement du projet en zone 1AU participe ainsi aux objectifs communaux et intercommunaux visant à poursuivre le développement résidentiel du pôle urbain, à favoriser la mixité sociale et générationnelle, développer l'offre de logements aidés, répondre aux différents besoins liés aux parcours résidentiels

A l'échelle de la commune déléguée, le projet communal a pour objectif de croissance un accueil d'environ 550 personnes supplémentaires et 427 logements environ à l'horizon 2030.

Le présent projet participe aux objectifs du PLU à hauteur de 24% des objectifs en matière de production de logements.

5.7.2. SERVICES ET EQUIPEMENTS PUBLICS

La mise en œuvre du projet accompagnera de manière positive le fonctionnement des services et équipements publics de la commune avec l'accroissement de leur niveau de fréquentation. L'adaptation d'équipements est programmée par la commune, confortant son statut de pôle principal dans l'agglomération caennaise : la création d'un collège est notamment programmée au document d'urbanisme.

5.7.3. ACTIVITES

INCIDENCES EN PHASES TRAVAUX

Activité agricole : celle-ci cessera sur le site à compter du démarrage des travaux. L'accès vers le reste de la parcelle dont la vocation agricole perdure en partie Ouest, sera maintenu pour l'exploitant dans le cadre des aménagements projetés.

Autres activités : La phase de chantier du projet d'aménagement induira quelques retombées positives temporaires sur l'économie locale, par la génération d'activités dans les secteurs du bâtiment, de la construction et du génie civil. La présence d'une main d'œuvre sur le site pendant la durée des travaux pourra générer quelques impacts positifs sur l'économie locale, notamment pour la restauration.

INCIDENCES EN PHASES DE VIE DU PROJET

Activité agricole : La perte de surface représente 3% de la surface totale exploitée par l'agriculteur. La cession de cette surface résulte d'une volonté de l'exploitant, du fait notamment de la distance séparant le projet du siège de l'exploitation.

Autres activités :

Le projet n'engendrera pas d'incidences notables pour les activités industrielles ou artisanales non compatibles avec l'habitat.

5.8. INCIDENCES SUR LE CONTEXTE URBAIN

5.8.1. DEPLACEMENTS

INCIDENCES TEMPORAIRES EN PHASES TRAVAUX

Le chantier générera des nuisances ponctuelles concernant les déplacements. Une augmentation du trafic (engins de chantier) est à prévoir localement, avec de possibles perturbations temporaires (circulation, dépôt de boues, génération de poussières) en particulier sur la rue de Bayeux.

INCIDENCES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT DU PROJET

Le recours à la voiture individuelle constituant encore un mode de déplacement important sur Caen la mer, des incidences négatives peuvent être attendues sur le secteur du fait du trafic supplémentaire lié à l'arrivée d'une centaine de nouveaux ménages.

Ces incidences résultent toutefois des objectifs des collectivités de renforcer les pôles principaux et de rapprocher les lieux résidentiels des bassins d'emploi, de services, d'équipements. Ces objectifs sont par ailleurs accompagnés du développement des offres en termes d'intermodalité (amélioration de la desserte par transports en communs, covoiturage, liaisons cyclables, ...)

Comme explicité au chapitre 3, la Communauté Urbaine met en œuvre en 2024 les travaux d'aménagement de liaison cyclable entre Rots et Thue-et-Mue.

Sur l'emprise même du projet, suite aux échanges avec les services de la Commune et de la Communauté Urbaine, les possibilités de connexion entre le site du projet et le bourg de Bretteville l'Orgueilleuse sont complétées en partie Ouest par une voie douce supplémentaire.

Note : l'emplacement réservé pour implantation d'un futur collège se trouve à environ 6 min en vélo du site étudié.

5.8.2. DECHETS

INCIDENCES TEMPORAIRES EN PHASES TRAVAUX

Les déchets de différentes natures (matériaux inutilisés, déchets liés à la présence journalière du personnel, déblais non réutilisés, ...) devront être traités conformément aux réglementations en vigueur.

INCIDENCES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT DU PROJET

L'arrivée de 103 nouveaux ménages environ induira une production supplémentaire de déchets. A partir des ratios moyens transmis par les services chargés de la gestion des déchets sur la communauté urbaine (cahier de recommandations techniques pour une meilleure prise en compte des déchets ménagers et assimilés dans les projets d'aménagement et d'urbanisme – Caen la Mer), un ordre de grandeur de l'impact du quartier en termes de déchets a pu être calculé, basé sur une hypothèse de 2.5 personnes/logements (la taille moyenne des ménages sur la commune, en baisse constante depuis 1990, s'élevait en 2019 à 2.59 occupants par résidence principale). Dans les calculs suivants, les logements de type intermédiaire sont assimilés aux logements collectifs.

Production théorique de déchets ménagers (hors verre) selon le type d'habitat		
Nombre théorique de litres (par jour et par personne) :	Habitat individuel	Habitat collectif
Ordures Ménagères Résiduelles (O.M.R.)	4,5 litres	5 litres
Déchets recyclables (hors verre)	5 litres	4 litres

Production théorique hebdomadaire de déchets ménagers (hors verre) pour 59 logements individuels et 44 logements collectifs ou intermédiaires sur l'ensemble du quartier d'habitat		
Estimation du nombre théorique de litres (hebdomadaire) :	Habitat individuel	Habitat collectif
Ordures Ménagères Résiduelles (O.M.R.)	4645 l	3850 l
Déchets recyclables (hors verre)	5160 l	3080 l

5.8.3. RESEAUX DIVERS

INCIDENCES TEMPORAIRES EN PHASES TRAVAUX

Le fonctionnement des réseaux de distribution (électricité, gaz, eau potable, télécommunications notamment) pourra connaître des perturbations temporaires.

INCIDENCES EN PHASES DE VIE DU PROJET

Le projet nécessitera l'extension des réseaux existants, pour la desserte de l'ensemble des logements et activités créés. Les consultations préalables en cours ou à venir avec les services de la communauté urbaine de Caen la Mer préciseront les conditions de desserte par les réseaux de compétence communautaire. Les permis et autres études techniques détailleront les conditions de raccordement à chacun des réseaux.

EAU POTABLE

Les besoins propres au projet du secteur du Haut du Pavé sont estimés à 62 m³/jour supplémentaires en débit moyen et à 90 m³/jour en débit de pointe.

Dans un contexte de changement climatique, des tensions quantitatives et qualitatives peuvent être attendues. Le syndicat EAU DU BASSIN CAENNAIS a engagé l'élaboration d'un schéma directeur de l'eau potable qui permettra de préciser la capacité de développement du territoire couvert au regard des possibilités d'adduction d'eau potable. La maîtrise des prélèvements, de la sollicitation des productions, des consommations énergétiques.

Par courrier du 14 juin 2023 le syndicat Eau du Bassin Caennais a informé le maître d'ouvrage des capacités d'approvisionnement en eau potable sur le territoire couvert par le syndicat, ainsi que des besoins établis sur la base des projections tendanciennes de la population INSEE, des projections suivant les zones ouvertes à l'urbanisation et des projections suivant le PLH :

Le schéma directeur d'alimentation en eau potable, en cours d'établissement, prévoit un rapatriement du forage de *Vauculay* (Vauculey) sur un futur pôle de regroupement et de traitement (a minima des pesticides) sur le secteur de la Mue, en y intégrant le champ captant des forages de la Mue.

Le territoire du secteur de Bretteville l'Orgueilleuse sera donc alimenté et sécurisé depuis ce nouveau pôle de regroupement.

EAUX PLUVIALES

Un premier dossier établi dans le cadre de la loi sur l'eau, détaillant les incidences et mesures liées à la mise en œuvre du projet sur sa partie Ouest, a été établi au 1^{er} semestre 2024.

Un second dossier concernera en outre la partie Est.

EAUX USEES

L'attestation de capacité du système d'assainissement des eaux usées, valant autorisation de raccordement, délivrée le 13 juin 2023 par les services de Caen la mer, est jointe en annexe du présent document. Elle indique notamment que *le réseau existant et la station de traitement des eaux usées du Nouveau Monde située sur la commune de Mondeville sont disposés à recevoir les effluents générés estimés à environ 400 équivalents-habitants (soit un débit moyen rejeté d'environ 5 m³/h).*

AUTRES RESEAUX

Des consultations sont actuellement en cours auprès des différents concessionnaires des autres réseaux, afin que les conditions de desserte ne remettent pas en cause les fonctionnements actuels.

5.8.4. ENERGIE

Suivant l'étude du potentiel de développement en énergies renouvelables, l'ensemble du projet générera une consommation énergétique maximale de l'ordre de 1 253 750 kWh/an pour les besoins en énergie liés à l'habitat individuel, 273 750 kWh/an pour les besoins liés à l'habitat collectif, intermédiaire ou maisons groupées, 58 500 kWh/an pour les besoins liés au bâtiment de commerce ou service.

Tableau 1 – Ratio des besoins énergétiques identifiés

	Habitat individuel (kWh/an)	Habitat collectif (kWh/an)	Activités/commerces (kWh/an)
Chauffage	25	15	22
Refroidissement	0		30
ECS	25		3
Auxiliaires de chauffage	3		10
Eclairage	3		40
Cuisson	6		0
Electricité spécifique	23		90

Ainsi pour les logements les besoins peuvent être calculés de la manière suivante :

Tableau 2 - Besoins en énergie estimés en fonction des données fournies par AMENAGEO

	Habitat individuel (environ 14 750 m ²) (kWh/an)	Habitat collectif (environ 1 950 m ²) (kWh/an)	Maisons groupées (environ 1 500 m ²) (kWh/an)	Bâtiment de commerce(s) et ou profession(s) libérale(s) (environ 300 m ²) (kWh/an)
Chauffage	368 750	29 250	37 500	6 600
Refroidissement	0	0	0	9 000
ECS	368 750	48 750	37 500	900
Auxiliaires	44 250	5 850	4 500	3 000
Eclairage	44 250	5 850	4 500	12 000
Cuisson	88 500	11 700	9 000	0
Electricité spécifique	339 250	44 850	34 500	27 000
TOTAL	1 253 750 kWh/an	146 250 kWh/an	127 500 kWh/an	58 500 kWh/an

La consommation moyenne estimée est donc d'environ 1 586 000 kWh/an.

5.9. INCIDENCES SUR LA SANTE ET LE CADRE DE VIE

5.9.1. EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE

INCIDENCES TEMPORAIRES EN PHASES TRAVAUX

- Le projet se situant à proximité immédiate d'habitations, de services ou activités et infrastructures routières, les différentes phases de travaux pourraient être sources de perturbations temporaires pour les riverains, les usagers et acteurs économiques : nuisances olfactives, vibrations, envol de poussières par temps sec, ...

INCIDENCES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT DU PROJET

En l'absence de précaution ou de vigilance, des pollutions en milieu résidentiel peuvent résulter :

- de rejets d'eaux usées domestiques, pouvant affecter de manière durable l'environnement et la santé humaine ; les solvants par exemple, présents dans des produits dégraissants ou détachants, provoquent des pollutions du milieu aquatique

5.9.2. EFFETS DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR

Les principales sources d'émissions polluantes susceptibles d'affecter la qualité de l'air dans le cadre du projet sont liées aux consommations et au chauffage domestique, ainsi qu'aux déplacements motorisés.

CARACTERISATION DES RISQUES

D'une manière générale, la pollution de l'air est à l'origine de décès prématurés et de troubles de santé affectant le cerveau (mal de tête, maladies neurodégénératives, ...), le cœur et le sang (troubles cardiaques, accident vasculaire cérébral, hypertension, ...), les poumons (irritations, réduction des capacités respiratoires, asthme, cancer, ...), le système reproducteur, ... Les effets dépendent de la nature du polluant, de la taille des particules, de la durée d'exposition, de la dose inhalée.

A titre d'exemple, le coût économique de la pollution de l'air lié à la santé a été estimée pour la Ville de Caen à 612 euros par habitant par année (*Source Atmo Normandie / Alliance européenne pour la Santé publique : « Health costs of air pollution in European cities and the linkage with transport – October 2020 »*)

Les effets des polluants sur l'environnement varient suivant leur nature :

- Sous l'effet du rayonnement solaire, les oxydes d'azote participent à la formation de l'ozone.
- Les particules fines en suspension peuvent réduire la visibilité et influencer le climat en absorbant et diffusant la lumière. Par accumulation, elles peuvent étouffer les feuilles des végétaux et entraver la photosynthèse
- L'ozone cause des dommages sur la végétation et les récoltes, entraînant des modifications physiologiques, morphologiques ou de rendement.

INCIDENCES TEMPORAIRES EN PHASES TRAVAUX

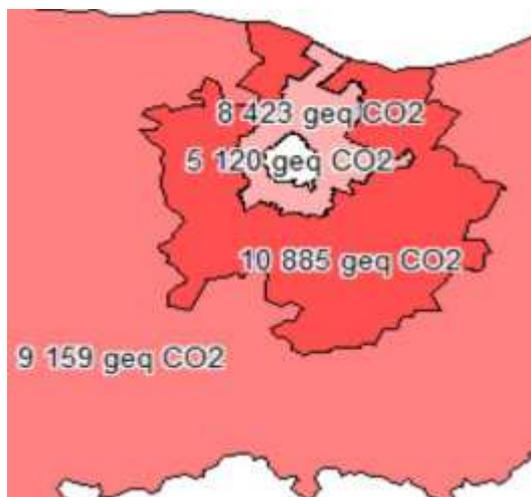
Le projet est susceptible d'impacter défavorablement le bilan des gaz à effet de serre en phase de construction, compte tenu des prélèvements sur les ressources et de la circulation des engins de chantier.

INCIDENCES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT DU PROJET

En phase de fonctionnement du projet, les énergies nécessaires aux besoins des constructions et aux déplacements non décarbonés sont également susceptibles d'entraîner des incidences négatives sur la qualité de l'air.

Emissions liées aux déplacements

En l'absence de mesures correctrices (recours accru à l'intermodalité, aux transports en communs, aux mobilités douces, télétravail, covoiturage, ...) : suivant les données de l'Impact environnemental de la mobilité des habitants du Calvados (DDTM 14/CEREMA) les émissions en 2015 de GES par jour et par ménage étaient estimées à environ 10 885 g eq CO₂ (quantité moyenne de GES ; *émission globale de gaz à effet de serre (GES) exprimée par un indicateur unique « gramme équivalent CO₂ », le CO₂ contribuant à 95 % aux GES émis*) sur le secteur incluant Bretteville l'Orgueilleuse



Cette même étude estimait la quantité moyenne de particules (en grammes) émise par jour pour un ménage

Extrait de l'illustration 10 : Quantité moyenne de GES (en gramme équivalent CO₂) émise par jour par un ménage selon son lieu de résidence

selon son lieu de résidence, soit 2.75 g sur Bretteville l'Orgueilleuse. *Source : Impact environnemental de la mobilité des habitants du Calvados (DDTM 14/CEREMA)*

Emissions atmosphériques liées au chauffage

Les sources fixes d'émissions atmosphériques, majoritairement liées au chauffage domestique, dépendent de l'installation choisie.

Le chauffage au bois individuel est émetteur de polluants (particules fines). Suivant le profil environnemental relatif à la qualité de l'air en Normandie, *la combustion du bois contribue à plus de 90 % aux émissions de particules du secteur résidentiel-tertiaire.*

L'application de la Réglementation Environnementale 2020, à laquelle les nouveaux logements seront soumis, vise parmi ses objectifs la réduction des émissions énergétiques du bâtiment sur son cycle de vie.

La recherche de cohérence entre urbanisation et déplacements dans le système de mobilités du SCoT

Le modèle de développement porté par le SCoT vise à limiter les déplacements motorisés individuels, et à promouvoir la ville *des courtes distances.*

Le projet d'aménagement de la zone 1AU, issu de l'application de ces principes d'armature urbaine et de polarisation, est susceptible de permettre un rapprochement potentiel d'habitants de leur lieu de travail, en référence à un ancien domicile plus éloigné du centre urbain, et ainsi une diminution des consommations liées aux transports. Il n'est toutefois pas possible d'évaluer précisément à l'heure actuelle les variations d'émissions polluantes pouvant en résulter.

5.9.3. ACOUSTIQUE

CARACTERISATION DES RISQUES

Outre des pathologies auditives, le bruit répété peut entraîner des effets liés au stress, comme la fatigue physique et nerveuse, l'insomnie, l'hypertension artérielle chronique, l'anxiété, etc.

INCIDENCES TEMPORAIRES EN PHASES TRAVAUX

L'activité des engins de chantier (particulièrement engins de terrassement) créera en phase travaux de nouvelles sources de bruit, qui viendront temporairement s'ajouter à celles mises en évidence dans l'état initial (trafic routier sur la RN 13 essentiellement).

INCIDENCES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT DU PROJET

Effets directs du projet

La création du nouveau quartier induira de nouvelles sources de bruit : La présence de logements entraînera inévitablement des émissions sonores pouvant résulter de systèmes de chauffage individuel, des éventuelles pompes à chaleur ou installations de climatisation/ventilation extérieures, des voix humaines et des jeux d'enfants dans les espaces extérieurs, circulation sur les voies de desserte locale, etc., provoquant, au minimum, un niveau d'ambiance sonore général variant autour de 45 dB(A) en période diurne, et autour de 35 dB(A) en période nocturne.

Effets indirects dus à la situation du projet

Le bruit résultant de la circulation routière sur la RN 13, (et dans une moindre mesure de l'ancienne RD 613), les chants des oiseaux sur l'ensemble des points de mesures effectuées en avril 2022, les bruits de voisinage (enfants, véhicules ...) constitueront les sources sonores audibles sur tout ou partie de l'emprise du projet. Suivant l'étude de constat sonore réalisée entre 2020 et 2022 par la société Acoustibel, la zone comprenant les niveaux sonores supérieurs à 50 dB(A) ne paraît *pas propice à la jouissance des parties extérieures des bâtiments d'habitation. Il faudra idéalement prévoir l'implantation d'un écran, permettant de diminuer la distance durant laquelle le niveau sonore est situé au-dessus de 50 dB(A).*

Il est bon de noter que les parties extérieures d'une habitation (terrasses et jardins) sont agréables si elles sont situées en zone calme, c'est-à-dire $Leq \leq 50$ dB(A). Elles deviennent très désagréables si $Leq > 55$ dB(A).

Le chapitre 8 détaille les principes de traitement préconisés afin d'atténuer l'impact acoustique des infrastructures routières sur les espaces extérieurs.

Les solutions de protection préconisées pour le futur quartier vis-à-vis du bruit amoindriront significativement les niveaux sonores sur l'ensemble du site, comme exposé dans l'étude d'impact acoustique (Acoustibel, 2023) élaborée pour le projet.

Une conception des bâtiments avec des terrasses et balcons au sud des bâtiments les plus proches des axes routiers en-deçà des seuils de recommandation de l'OMS serait rendue possible par la mise en place d'un écran acoustique le long de la route nationale. Ce choix, relevant de la responsabilité de l'Etat, permettrait de protéger l'ensemble de la ville et le projet mais ne supprimerait pas le bruit dû aux passages de véhicules sur la rue de Bayeux, les véhicules ayant tendance à accélérer avant la sortie de la commune.

5.10. INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

L'étude d'impact doit décrire les incidences cumulées du projet 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. *Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.*

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

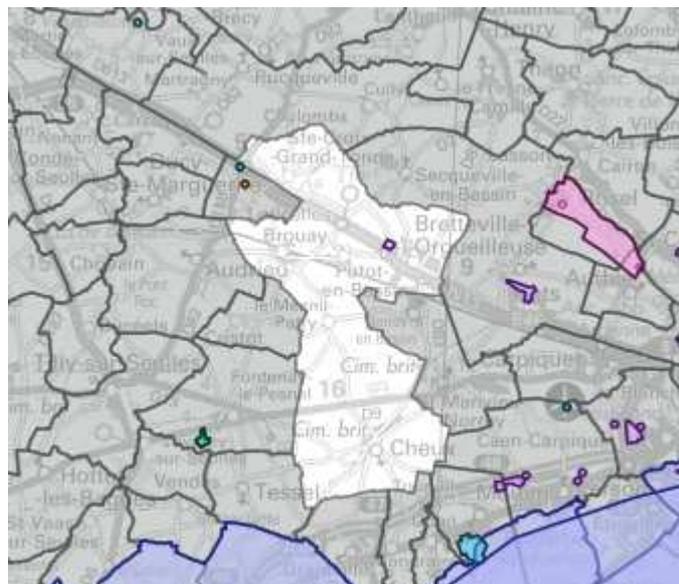
- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;*

- 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 ;

Il a été recherché sur les données communiquées par la DREAL Normandie et la Préfecture du Calvados les projets à prendre en compte lors de l'élaboration de l'étude d'impact.

Projets ayant donné lieu à un avis de l'autorité environnementale (Juillet 2024)



- domaine = Production d'énergie
- domaine = ICPE
- domaine = Transport d'énergie
- domaine = Urbanisme, ouvrages, aménagements
- domaine = Infrastructures de transport
- domaine = Milieux aquatiques, littoraux et maritimes
- domaine = Agriculture et forêts
- domaine = Forages et mines
- domaine = Non précisé

Sources DREAL NORMANDIE - IGN - base de données GEOFLA® 2016 v2.2 Communes France Métropolitaine - AMENAGEO

Les projets liés à la création de zones d'habitat en partie Ouest de Caen Métropole sont les suivants :

Projet	Maître d'ouvrage	Avis MRAE
Quartier d'habitat du Triangle des Crêtes à Bretteville-sur-Odon	Sephie développement / Foncim	22/11/2019
ZAC de l'Orée d'Ardennes à Rots	Edifides (concession d'aménagement)	16/02/2017
ZAC d'habitat Quartier des Mesnils à Verson	SHEMA	16/09/2011
ZAC de la Maslière à Bretteville-sur-Odon	Normandie Aménagement	16/04/2010

LA ZAC DES MESNILS

La **ZAC de l'écoquartier des Mesnils à Verson** porte sur la construction de 650 logements (*sources AUCAME, SHEMA, Ville de Verson*) sur une superficie de 40 ha dont 20.3 ha urbanisés à l'entrée Est de la commune, entre l'A84 au nord et la rue du Général Leclerc au sud. Le programme envisage en 2011 la construction d'une trentaine de logements par an sur 15 ans, ainsi que d'équipements (projet de résidence senior, foyer d'accueil médicalisé, ...).

Les objectifs en matière d'habitat étaient les suivants : 32 logements à l'hectare, 45% de logements aidés, 60% de logements intermédiaires ou collectifs. Les premiers logements ont été livrés en 2015. En 2021, plusieurs dizaines de logements étaient encore en construction.

Ce projet a été établi en cohérence avec les objectifs du SCoT et de la typologie de la commune de Verson, identifiée par le document de planification en pôle de proximité d'agglomération ayant vocation à conforter sa dynamique de construction et à développer son offre de services et d'équipements. Le programme d'habitat de cette ZAC respectait également les objectifs définis par le PLH des Rives de l'Odon, puis par le PLH de Caen la Mer.

LE TRIANGLE DES CRETES ET LA ZAC DE LA MASLIERE A BRETTEVILLE-SUR-ODON

La ZAC de la Maslière se situe au nord-ouest de Bretteville-sur-Odon. D'une surface de 9 ha sur lesquels sont programmés environ 250 logements, elle a vu ses premiers habitants arriver en 2017. Ce quartier résidentiel accueille différentes formes d'habitat et de typologies de logements, avec un minimum de 26% de logements sociaux.

Zone d'intérêt communautaire, son développement s'est inscrit en cohérence avec les objectifs du PLH de Caen la mer.

Afin de poursuivre les démarches visant à combler sur la commune le déficit en logements et en particulier en logements sociaux, l'aménagement du quartier du Triangle des Crêtes a fait l'objet en 2020 d'une autorisation environnementale.

Sur une emprise totale d'environ 17 ha, un secteur à dominante d'activités et un secteur à dominante d'habitat, séparés par un corridor végétal, doivent être aménagés sur une période d'environ 10 ans.

La création de 300 à 320 logements, dont 25% de logements locatifs sociaux, est programmée sur le secteur mixte résidentiel d'une emprise d'environ 7.5 ha, dans le cadre de la programmation définis pour cette commune urbaine par les documents de planification intercommunaux.

LA ZAC DE L'OREE D'ARDENNES A ROTS

La mise en œuvre par la municipalité de la commune historique de Rots d'une procédure de ZAC, dont le dossier de création a été présenté en 2017, avait pour objectif de contrer la baisse et le vieillissement de la population. La construction de 384 logements était initialement envisagée sur un total d'environ 18 ha, dont 11 ha cessibles. Suite à l'approbation en 2022 d'un nouveau PLU sur le territoire de la commune nouvelle de Rots, dans le cadre de la mise en œuvre de la loi Climat et Résilience, le périmètre de la ZAC a été réduit à une emprise d'environ 13 ha, devant accueillir environ 270 logements.

INCIDENCES CUMULEES

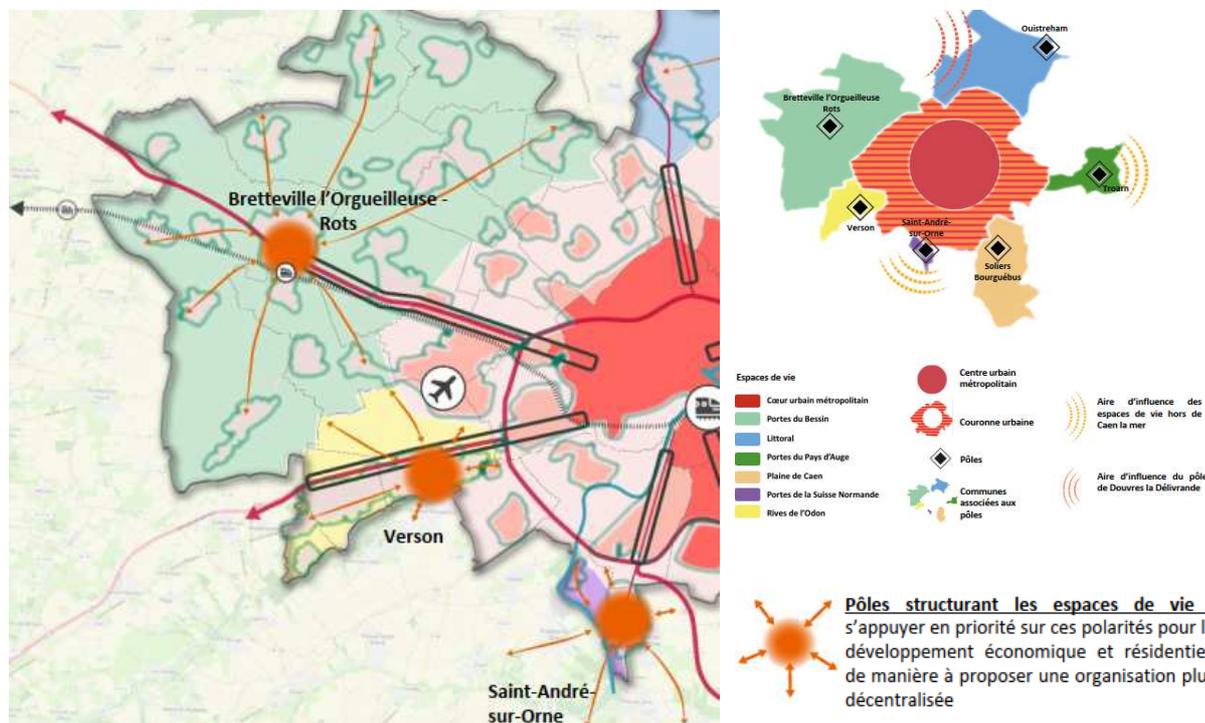
Consommation des sols

L'étalement urbain constitue un enjeu important du fait de l'accumulation des projets d'artificialisation. Les différents projets ont été encadrés par les documents de planification des territoires concernés en matière d'organisation de l'espace (SCoT), de programmation des secteurs à vocation d'habitat (PLH). Le cumul des incidences négatives liées à la consommation foncière pour l'habitat des différents projets est soumis pour des projets de cette ampleur au contrôle de l'EPCI en charge de la maîtrise de la consommation foncière par le biais du SCoT et du document d'urbanisme intercommunal en cours d'élaboration.

Le PLUi-HM en cours d'élaboration sur Caen la mer s'inscrit dans le cadre du SRADDET de Normandie et de la limitation de la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers définie par la Loi Climat et Résilience du 24 août 2021, imposant la réduction du rythme de consommation des terres de 50% dans les décennies à venir par rapport à la consommation mesurée entre 2011 et 2020 pour atteindre en 2050, le Zéro Artificialisation Nette.

Suivant le document support au débat sur les orientations générales du Projet d'Aménagement et de Développement Durables (Juillet 2023), la communauté urbaine prévoit de renforcer l'armature territoriale dans une logique de proximité (renforcement des centralités et des liens entre pôles en s'appuyant sur les espaces de vie, comme exposé ci-avant) et une perspective de sobriété foncière.

Bretteville l'Orgueilleuse est inscrite avec Rots parmi les pôles accueillant des fonctions de centralité et de proximité constitutifs de l'armature urbaine du territoire de Caen métropole.



Le projet d'aménagement de la zone 1AU Ouest de Bretteville l'Orgueilleuse figure quant à lui parmi les grands projets identifiés dans le diagnostic foncier préalable à l'élaboration du PLUi-HM (cf Chapitre 7).

Continuités écologiques

Le projet d'aménagement de la zone 1AU de Bretteville l'Orgueilleuse, localisé entre des espaces urbanisés, des terres de grande culture et axes routiers, est isolé des corridors biologiques connectant des réservoirs de biodiversité.

5.11. SYNTHÈSE DES INCIDENCES

Les incidences du projet 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, sont récapitulées ci-dessous.

Caractère de l'incidence :	Positif	+	Niveau	Faible	
	Négatif	-		Moyen	
	Neutre			Fort	

OCCUPATION DU SITE ET CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Participation du projet aux objectifs des documents de planification urbaine	+
--	---

MILIEU PHYSIQUE

TOPOGRAPHIE: Modification permanente de la topographie naturelle en limites sud du projet, à des fins acoustiques	-
EAUX SUPERFICIELLES, EAUX SOUTERRAINES: En l'absence de mesures préventives, risque d'affectation en phase chantier et en phase d'exploitation des eaux superficielles ou souterraines	-
CLIMAT: A des échelles géographiques plus larges que celles du projet, l'artificialisation et les prélèvements sur les ressources naturelles agissent en défaveur des émissions de gaz à effet de serre et du climat La végétation recréée contribue néanmoins au stockage de carbone, la séquestration étant un processus à long terme	+
VULNERABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE: A l'échelle du Bassin Seine-Normandie et du secteur du projet, risque d'accentuation de tensions liées au maintien de la disponibilité de la ressource en eau potable	-

MILIEU BIOLOGIQUE

FAUNE, FLORE: La transformation de cet espace aura globalement un impact faible sur le patrimoine naturel, la faune, la flore, voire positif pour certains groupes d'espèces évoluant en milieu anthropique	+
ESPECES PROTÉGÉES: Les impacts du projet sur les espèces légalement protégées seront faibles	+
NATURA 2000: Les incidences du projet sur les espèces, les habitats et le réseau Natura 2000 seront faibles.	+
ESPACES RÉGLEMENTÉS: Les impacts du projet sur les autres espaces réglementés seront faibles	+
CORRIDORS ÉCOLOGIQUES: Les impacts du projet sur les corridors écologiques seront faibles	+
ESPACES BOISÉS ET HAIES: Le projet intègre la préservation de la haie existante, et la plantation d'environ 50 nouveaux arbres	+
ZONES HUMIDES: Aucune zone humide n'est impactée par le projet	+

RISQUES ET NUISANCES

RISQUES NATURELS: Pas de prédisposition connue à des risques naturels majeurs ; Risque de remontée de nappe phréatique entre 2.5m et 5m sur certains secteurs en période de très hautes eaux	+
RISQUES TECHNOLOGIQUES: Pas de prédisposition à des risques technologiques majeurs connus	+
INSTALLATION DE POINTS LUMINEUX: Nouvelles sources de pollution lumineuse nocturne pouvant avoir, en l'absence de mesures correctives, des conséquences sur les écosystèmes	-

PATRIMOINE, PAYSAGE, CONSOMMATION D'ESPACE

PATRIMOINE: Pas d'effet notable du projet sur les monuments historiques et sur le patrimoine naturel	+
PAYSAGE: A l'issue des travaux, déplacement vers l'Ouest de la transition entre plaine agricole et espaces urbanisés	+
CONSOMMATION D'ESPACE AGRICOLE: Retrait d'environ 3.8 hectares de surfaces agricoles	-

SOCIO-ÉCONOMIE

POPULATION, HABITAT: Accueil d'environ 103 nouveaux logements, dont un quart de logements aidés, à proximité du principal bassin d'emploi du Département, en accord avec le renforcement en cours de l'offre en transport en commun et en liaisons cyclables sur le secteur	+
SERVICES ET ÉQUIPEMENTS PUBLICS: Mise en œuvre du projet accompagnant de manière positive le fonctionnement des équipements publics sur la commune	+

CONTEXTE URBAIN	
DEPLACEMENTS: En phase de fonctionnement du projet, augmentation des déplacements sur le secteur (par recours à la voiture individuelle, mais aussi par le recours aux transports en commun, covoiturage, intermodalité), induits par les objectifs de renforcement des pôles principaux de Caen Metropole	
RESEAUX DIVERS: Engagement du syndicat en charge de l'alimentation en eau potable à pourvoir aux besoins supplémentaires engendrés par les orientations de développement de Caen Metropole	
ENERGIE: L'ensemble du projet générera une consommation énergétique de l'ordre de 1 586 000 kwh/an.	
SANTE ET CADRE DE VIE	
EFFETS DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR: En phase de fonctionnement du projet, les besoins énergétiques des constructions et les déplacements non décarbonés sont susceptibles d'entraîner des incidences négatives. Le projet découle toutefois du modèle de développement porté par le SCoT de Caen Metropole : confortement des pôles urbains et développement des modes de transports alternatifs à la voiture individuelle	
ACOUSTIQUE: Les principales nuisances sonores identifiées sur le site résulteront de sa proximité avec la RN 13, avec des niveaux supérieurs à 50 dB(A) en l'absence de mesures correctrices	-
INCIDENCES CUMULEES	
Le cumul de projets consommateurs d'espace engendre des incidences négatives (risque d'altération des fonctions écologiques des sols, ...)	-

CHAPITRE 6 - INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET À DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS, ET MESURES ENVISAGEES

Ce chapitre a pour objet la 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.

6.1. RAPPEL DES RISQUES MAJEURS CONNUS IDENTIFIES SUR LE SECTEUR ETUDIE

La description de l'état initial du site et des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet met en évidence les vulnérabilités du site par rapport aux événements suivants :

6.1.1. ALEAS ET RISQUES NATURELS

Nature	Vulnérabilité du projet
Aléas miniers	Aucun aléa identifié sur le site
Cavités inventoriées	La commune de Thue-et-Mue figure parmi les communes susceptibles de présenter des cavités non localisées.
Chutes de blocs	Aucune prédisposition à ce risque n'est identifiée sur le site
Glissements de terrain	Pas de risque identifié sur le terrain
Aléa retrait gonflement des argiles	Aléa faible sur la zone considérée
Sismicité	Risque faible
Inondation	Risque présent sur la commune, mais pas sur les secteurs proches du site
Remontées de nappes	En période de très hautes eaux, risque pour les infrastructures profondes (2.5 m à 5 m) sur une petite partie sud-est du site
Zones sous le niveau marin	Pas de risque identifié

6.1.2. AUTRES RISQUES

La commune n'est pas exposée à des risques technologiques majeurs autres que ceux recensés sur l'ensemble de l'agglomération et de la région.

6.2. MESURES ENVISAGEES POUR EVITER OU REDUIRE LES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DE CES EVENEMENTS SUR L'ENVIRONNEMENT

La sensibilisation des entreprises chargées des travaux devra être entreprise afin d'éviter tout accident lors des phases de chantier (procédure intervention déminage, ...)

CHAPITRE 7

SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX EFFECTUE

Ce chapitre a pour objet la 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.

7.1. ORIGINES DU PROJET

RAPPEL DE LA DEMARCHE D'ÉVITEMENT MENEÉ PAR LA COMMUNE DANS LE CHOIX DE LOCALISATION DES SECTEURS A URBANISER, SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

Les objectifs définis au PLU de Bretteville l'Orgueilleuse, dont celui d'atteindre une population d'environ 3 500 habitants à l'horizon 2030, soit près de 550 habitants supplémentaires par rapport à la population de 2017, ont été transcrits par le classement dans le document d'urbanisme de 14,17 ha de zones principalement réservées au développement de l'habitat.

Afin de minimiser les impacts sur la consommation d'espace, une démarche d'identification préalable des secteurs pouvant être densifiés a été menée lors de l'élaboration du PLU. 7,57 ha d'espaces en dents creuses ou en renouvellement urbain, pouvant recevoir de nouveaux logements, ont ainsi été décomptés du prévisionnel de surfaces nécessaires au développement de l'habitat.

Recensement des dents creuses et des espaces mutables dans le tissu urbain – source PLU de Bretteville l'Orgueilleuse



Après recherche de ce potentiel de densification, aucune autre solution de substitution permettant de répondre aux objectifs de croissance démographique et de renforcement de la polarisation définis par les documents de planification urbaine n'a été mise en évidence. Une zone 2AU de 1.4 ha et une zone 1AU de 5.2 ha ont été classées en espaces à future vocation résidentielle.

La démarche d'élaboration du PLU analysait par ailleurs les caractéristiques des sites susceptibles d'être touchées de manière notable par l'urbanisation, afin de retenir les zones à urbaniser dans les secteurs les moins sensibles du point de vue de l'environnement, et de préserver les fonctionnalités et continuités écologiques des zones naturelles, localisées en particulier autour de la vallée de la Chironne.

Les zones de développement urbain sur le territoire communal ont été définies également en dehors des emprises du périmètre de protection du forage de Vauculey situé à Rots.

7.2. PRINCIPALES RAISONS POUR LESQUELLES LE SECTEUR DU PROJET A ETE RETENU

Le projet de territoire tel qu'il est actuellement présenté est issu d'enjeux et initiatives d'échelle intercommunale : les représentants des Collectivités ont défini des objectifs de croissance démographique pour Bretteville l'Orgueilleuse en réponse aux orientations de SCoT de Caen Metropole et du PLH de Caen la mer. Ces orientations sont également reprises dans le document d'urbanisme en cours d'élaboration sur Caen la mer.

DENSIFICATION SUR LE TISSU URBAIN EXISTANT DE LA COMMUNE

Le projet d'habitat par densification du secteur du bourg de Bretteville-l'Orgueilleuse doit permettre suivant les orientations d'aménagement et de programmation la création de 150 logements environ à échéance 2030, ainsi que de commerces et d'équipements sur un terrain de plus de 3,5 hectares.

Les études pré-opérationnelles et la définition du programme relatifs à l'aménagement du cœur de bourg se sont achevés en janvier 2023. La commune poursuit à présent la mise en œuvre du projet d'aménagement du cœur de bourg, avec l'élaboration d'une convention de mandat d'études.

POURSUITE DES OBJECTIFS DE REEQUILIBRAGE DEMOGRAPHIQUE SUR LA COMMUNE

Après étude des potentialités de densification des zones bâties existantes, la localisation proposée des secteurs de développement est apparue la plus pertinente lors de l'élaboration du PLU au regard des problématiques environnementales du territoire et de structuration urbaine (développement concentrique autour du bourg).

La zone 1AU est située en extension immédiate des zones déjà urbanisées de Bretteville-L'Orgueilleuse, à proximité des circulations piétonnes menant aux différents services et équipements du bourg. Les déplacements doux des habitants vers les services et commerces de proximité, vers les écoles, les arrêts de bus ou autres modes de transports collectifs seront ainsi facilités.

A l'exception des nuisances sonores liées à la proximité de la RN 13, pouvant faire l'objet de mesures spécifiques, le site classé en zone 1AU n'a pas mis en évidence de contraintes particulières lors de l'analyse des secteurs urbanisables dans le cadre de l'élaboration du PLU. Cette zone était par ailleurs déjà identifiée en secteur à urbaniser dans le précédent document d'urbanisme de la commune.



Prévu depuis l'élaboration du PLU de 2005, la collectivité place l'aménagement de cette zone comme prioritaire dans son projet de développement. Elle constitue l'unique zone d'extension du projet exposé (source : PLU).

Le PLU actuellement en vigueur intègre un objectif total de consommation des espaces agricoles ou naturels (habitat, activité, équipements) de l'ordre de 25 ha, soit une diminution de 35.7% à l'horizon 2030, par rapport à la précédente période 2007-2017.

La localisation du projet de la société FONCIM, maître d'ouvrage privé, est ainsi issue des démarches de planifications élaborées par les collectivités territoriales compétentes en matière d'urbanisme.

PROJET COMMUNAUTAIRE EN MATIERE D'HABITAT

Demande potentielle en logements à l'échelle intercommunale

L'observatoire *normandie-artificialisation.frestime* à horizon 2030 sur les territoires de Caen la Mer et Cœur de Nacre une demande potentielle comprise entre 1070 et 1292 nouveaux logements par an.

L'évolution de la *demande potentielle en logements* à la notion de *besoin en logements*, nécessite en outre la prise en compte de la demande des populations hors ménages (foyers, résidences, autres), des besoins liés à un déficit initial de logements, des besoins liés à des populations non recensées.

Diagnostics sur le territoire du PLUi-HM

L'élaboration sur le territoire de Caen la mer du Plan Local d'Urbanisme intercommunal valant Programme Local de l'Habitat et Plan de Mobilité (PLUi-HM) est engagée depuis 2019.

Dans ce cadre, le diagnostic et les enjeux du territoire de la communauté urbaine ont été précisés entre 2020 et 2022, au regard notamment des prévisions économiques et démographiques et des besoins liés à l'agriculture, l'environnement, la biodiversité, l'aménagement de l'espace.

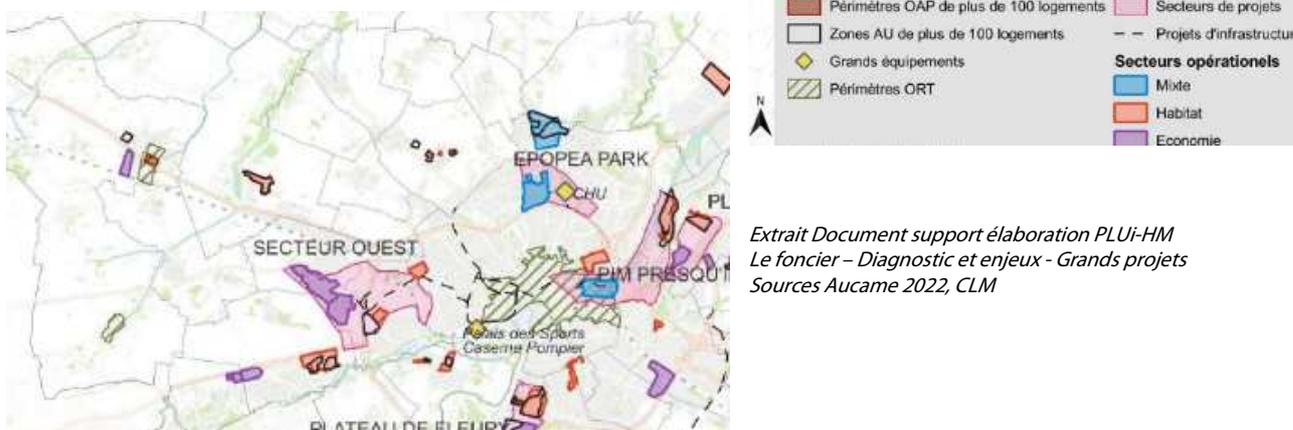
À l'horizon 2040, est envisagé un territoire de 290 000 habitants (soit une augmentation de 18 000 habitants entre 2020 et 2040) polarisé selon une armature urbaine renforçant le rôle des centres-villes et des centres-bourgs du territoire, dans un objectif de rapprochement des services aux publics.

Objectif d'environ :



Le Document support au débat sur les orientations générales du projet d'aménagement et de développement durables du PLUi-HM en cours d'élaboration sur Caen la mer estime le besoin sur la Communauté Urbaine à environ 1650 logements par an, dont près des deux tiers contribueront à maintenir la population actuelle (échéance 2040).

Le centre urbain métropolitain, la couronne urbaine et les pôles concentreront l'offre en logements, (en contenant le développement dans les autres communes associées aux pôles), en fonction du poids démographique des communes, et suivant d'autres variables d'ajustement, telles que la capacité de production liée aux potentiels fonciers identifiés dans le cadre du diagnostic foncier du PLUi-HM, parmi lesquels figure le secteur objet du présent dossier.



Extrait Document support élaboration PLUi-HM
Le foncier – Diagnostic et enjeux - Grands projets
Sources Aucame 2022, CLM

Le rapprochement entre les secteurs résidentiels et les bassins d'emplois doit permettre la réduction des émissions polluantes liées aux déplacements motorisés.

7.3. VARIANTES PROPOSEES ET EVOLUTIONS APPORTEES AU TITRE DE LA DEMARCHE EVITER-REDUIRE-COMPENSER

Les études relatives au contexte sonore du site ont été entreprises en parallèle des premières esquisses, afin d'appréhender les contraintes du site et les perspectives d'aménagement.

Les préconisations définies par le bureau d'études en charge des études acoustiques ont conduit les concepteurs à faire évoluer le projet en faveur d'un moindre impact des nuisances sonores.

7.4. COMPARAISON DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE

HABITATS NATURELS

Les études faune-flore-patrimoine naturel-et zones humides, suite aux investigations de terrain, évaluent l'impact de la transformation de l'espace étudié sur le patrimoine naturel comme faible (cf études annexées au présent document, et synthèse de ces études figurant dans la description de l'état initial).

Les milieux anthropiques permettront de nouvelles possibilités d'accueil pour certains groupes d'espèces d'avifaune ou de chiroptères, ou encore pour le hérisson.

Le projet entend répondre aux besoins du territoire communal et communautaire, en évitant les secteurs présentant des enjeux environnementaux plus forts.

INCIDENCES SUR LE SOL ET LE VIVANT

Les sols abritent une riche et importante biodiversité, source de nombreux services écosystémiques. L'artificialisation, l'agriculture pratiquée de manière intensive constituent des menaces pour ces écosystèmes.

INCIDENCES SUR LA SANTE HUMAINE

Acoustique

Les études acoustiques réalisées proposent des principes d'aménagement et d'implantation amoindrissant notablement les nuisances sonores (cf. Chapitre 8), afin de rendre l'environnement sonore du site comparable à celui d'une zone urbaine résidentielle.

Qualité de l'air

La mise en œuvre du projet entraînera des déplacements motorisés, sources de pollutions par des véhicules non décarbonés. L'artificialisation de sols pour l'édification de bâtiments résidentiels chauffés en saison froide générera également des émissions de pollutions. Le principe de polarisation et de renforcement des densités porté par le SCoT de Caen Métropole - dans lequel s'inscrit le projet d'aménagement de la zone 1AU considérée - vise cependant à ralentir le rythme de consommations d'espaces agricoles ou naturels, à favoriser les mobilités actives et la multimodalité, à limiter l'usage de la voiture individuelle et son empreinte écologique, dans un secteur relativement proche du centre urbain et du bassin d'emploi.

CHAPITRE 8 - MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE, COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MODALITES DE SUIVI

La phase d'analyse des impacts a permis d'identifier les différents domaines de l'environnement impactés par le projet.

Pour chaque effet négatif notable du projet sur l'environnement ou sur la santé humaine, des mesures d'évitement (**E**) sont d'abord recherchées. Lorsqu'il n'est pas possible d'éviter totalement un impact, des mesures de réduction (**R**) sont prévues, ayant pour but de réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires du projet sur l'environnement, soit en phase chantier, soit en phase d'exploitation.

Suivant le Guide d'aide à la définition des mesures ERC (THEMA, Commissariat général au développement durable/Cerema, Janvier 2018), à partir duquel ont été codifiées les mesures ERC, *une même mesure peut selon son efficacité être rattachée à de l'évitement ou de la réduction : on parlera d'évitement lorsque la solution retenue garantit la suppression totale d'un impact. Si la mesure n'apporte pas ces garanties, il s'agira d'une mesure de réduction.*

Une analyse des impacts résiduels détermine le besoin de mesures compensatoires (**C**) des effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine, n'ayant pu être ni évités ni suffisamment réduits. Lorsqu'il n'est pas possible de compenser ces effets, les raisons de cette impossibilité sont exposées.

Certaines actions sont par ailleurs, en complément des « mesures ERC », intégrées en tant que mesures d'accompagnement (**A**).

Une estimation des dépenses correspondantes aux mesures, ainsi que les modalités de suivi de ces mesures figurent à la fin du chapitre.

8.1. LOCALISATION DU PROJET

(E1.1b) Evitement géographique amont des sites à enjeux environnementaux du territoire

Bretteville l'Orgueilleuse a vocation, suivant les documents de planification supra-communales, à renforcer son rôle polarisant et à accueillir un développement résidentiel important.

Dans ce cadre, suite à la définition des besoins en nouveaux logements et à la recherche lors de l'élaboration du PLU des possibilités de densification des espaces urbanisés, le choix du site d'implantation du nouveau quartier résidentiel découle d'une volonté communale, exprimée dans le PLU, d'offrir de nouvelles possibilités d'implantation de logements en évitant les secteurs de la commune déléguée à forts enjeux environnementaux (Vallée de la Chironne notamment).

Cette mesure d'évitement géographique au profit de la zone à plus faible impact environnemental a ainsi été mise en œuvre en amont par la collectivité dans le document d'urbanisme de la commune déléguée.

8.2. MILIEU PHYSIQUE

8.2.1. TOPOGRAPHIE ET GEOLOGIE

(R2.1c) Réduction technique en phase travaux, optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais)

Les terrassements seront optimisés en vue de minimiser les volumes à mettre en œuvre, l'impact temporaire de l'opération sur la topographie et les flux de carbone.

Le projet n'aura pas d'impact significatif sur la topographie de la majeure partie du site. En limite sud toutefois, des merlons paysagés sur une hauteur de 3 mètres formeront un écran acoustique (cf. études acoustiques annexées et paragraphe 8.8.3). Les terres décaissées pourront être réutilisées dans ce cadre.

Les études géotechniques réalisées par la société SOLUGEO ont par ailleurs montré l'aptitude des limons à être traités en place pour la création des plateformes de voiries, sous réserve du résultat des essais de formulation préalables du traitement et de l'obtention d'un gain de portance suffisant (cf. étude géotechnique annexée).

Ensuite dans le cas où un excédent de terres le permettrait suite aux travaux, suivant les objectifs de l'orientation du SCoT relative à la préservation de la multifonctionnalité des sols, la réutilisation au plus près de la terre végétale décaissée sera à étudier, *en particulier pour améliorer la fertilité de sols agricoles proches plus pauvres ou pour faciliter des travaux de renaturation* sur les espaces proches urbanisés.

8.2.2. EAUX SUPERFICIELLES ET EAUX SOUTERRAINES

(R2.1d) Réduction technique en phase travaux, dispositif préventif de lutte contre une pollution

(R2.2q) Réduction technique en phase de fonctionnement, dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes

Les entreprises chargées de la réalisation des travaux devront prévenir tout risque de propagation accidentelle de contaminants : pas de stockage d'hydrocarbures à l'exception des réservoirs des véhicules et des outils de chantier, entretien régulier des véhicules par des organismes agréés, sensibilisation du personnel en charge des travaux, recommandations et organisation de dispositifs en cas d'accident.

Les produits polluants devront être stockés conformément à la réglementation en vigueur. Les stockages devront être de volumes limités, sur surfaces étanches, hors zones de ruissellement et hors espaces accessibles aux personnes extérieures au chantier.

Les véhicules de chantier devront être équipés de kits antipollution agréés.

Les mesures nécessaires seront inscrites dans les clauses à destination des entreprises chargées des travaux.

Les eaux pluviales issues de l'opération et du bassin versant amont seront gérées sur l'emprise de l'opération par infiltration, pour une pluie d'occurrence centennale. Les dossiers établis dans le cadre de la loi sur l'eau détaillent les dispositifs visant à favoriser l'infiltration des eaux de pluie : gestion à la source des eaux recueillies, recherche d'une réduction des linéaires de canalisations dès lors que cela sera possible, préservation des conditions naturelles favorables à la recharge des sols et des nappes.

En particulier, le maître d'ouvrage étudiera la mise en place de revêtements perméables sur les espaces communs l'autorisant, notamment sur les espaces de stationnement.

Les services de la Police de l'Eau effectueront un contrôle de la perméabilité afin d'éviter une infiltration trop rapide, et de permettre les interventions nécessaires en cas de pollution accidentelle.

8.2.3. ATTENUATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

(R2.2a) (R2.2b) Réduction technique en phase de fonctionnement du projet ; action sur les conditions de circulation et limitation des nuisances envers la population humaine

(A6.2c) - Déploiement d'actions de sensibilisation

En phases travaux, les terrassements induisant un déstockage de carbone devront être limités dès que possible. La réutilisation des matériaux en place, ou de matériaux recyclés sera étudiée.

Les impacts du projet seront réduits par :

- des vitesses de circulation limitées sur l'ensemble du quartier résidentiel et des incitations à l'écomobilité
- une conception parcellaire et une réglementation des implantations des constructions, par le règlement particulier du permis d'aménager, visant à optimiser les principes bioclimatiques et limiter les consommations d'énergie des bâtiments, en sus de la réglementation environnementale 2020
- une limitation des matériaux imperméables là où ceux-ci ne sont pas indispensables, au profit de la végétalisation, ou de matériaux drainants
- la rédaction d'un cahier de recommandations et prescriptions à destination des futurs acquéreurs, sensibilisant à la sobriété énergétique, à la préservation de la biodiversité

Suivant l'estimation de la vulnérabilité du projet en rapport avec les risques naturels et aléas identifiés, des principes d'aménagement et un cahier de recommandations et prescriptions environnementales à l'attention des acquéreurs et résidents ont été élaborés, en lien avec la Stratégie d'adaptation au changement climatique sur le Bassin Seine-Normandie qui liste des objectifs pour un territoire plus résilient face au changement climatique :

Objectifs issus de la Stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine-Normandie	Traduction dans le projet d'aménagement
Réduire la dépendance à l'eau et assurer un développement humain moins consommateur d'eau	Optimisation de la gestion des ouvrages de gestion des eaux de pluie, favorisation de la rétention naturelle de l'eau, infiltration Les risques de pression liés à la ressource en eau sont traités ci-avant
Préserver la qualité de l'eau	Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase chantier Rappel des obligations d'entretien zéro-phyto
Protéger la biodiversité et les services écosystémiques	Projet localisé en-dehors de continuités écologiques de zones humides Conservation de la haie et des bandes herbeuses existantes Création d'espaces herbeux extensifs Gestion différenciée de la bande herbeuse Ouest Limitation de la pollution lumineuse Perméabilité des clôtures permettant la circulation de la petite faune Incitations à la mise en place de gîtes, nichoirs pour chiroptères et oiseaux sur les espaces privatifs
Prévenir les risques d'inondations (et coulées de boue)	Infiltration à la source prévue sur les espaces communs et privatifs
Anticiper les conséquences de l'élévation du niveau de la mer	Projet localisé en-dehors des zones côtières, en-dehors des secteurs pouvant faire obstacle à la migration des milieux et des espèces
Favoriser la recharge naturelle des nappes	Revêtements perméables sur espaces de stationnements communs sous réserve de l'accord de la Collectivité gestionnaire ; Afin de préserver la capacité des sols à exercer leurs fonctions naturelles (biodiversité spécifique des sols, stockage de carbone, régulation des cycles de l'eau et des nutriments, ...), et contribuer à la résilience des espaces aux aléas climatiques, l'imperméabilisation des espaces extérieurs privatifs non bâtis sera limitée dès que possible. En particulier, sur les lots libres, un minimum de 30% de la parcelle devra rester en pleine terre, sous couvert végétal (cumul possible avec 30% espaces perméables PLU) Afin de préserver le potentiel de séquestration de carbone par les pelouses, les tontes devront être laissées en place (incorporation à la matière organique du sol) ou compostées Préservation et plantation de haies pouvant permettre de limiter le pouvoir desséchant du vent sur les sols
Lutter contre la vulnérabilité aux vagues de chaleur	Pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales, les espaces de stationnement et de circulation privatifs devront rester perméables (revêtements poreux, pavés à joints enherbés, ...) L'aménagement de noues et/ou mares comme réservoirs d'eau de pluie sur espaces privatifs sera favorisé ; Plantation d'un minimum de 50 arbres de haut jet sur espaces communs, d'essences diversifiées adaptées aux conditions locales
Accompagner les acteurs pour des changements de comportement profonds	Sensibilisation des usagers quant à l'adoption de pratiques et de comportements plus sobres, du fait de la nécessaire adaptation au changement climatique, sensibilisation à la protection de la biodiversité

8.3. MILIEU BIOLOGIQUE, FAUNE, FLORE

(E2, R2) – Dispositifs de préservation d'habitats nécessaires au développement de la faune inféodée aux haies, parcs, jardins, ; dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase travaux et en phase de fonctionnement

(A6.2c) - Déploiement d'actions de sensibilisation

Il est proposé de mettre en œuvre les mesures suivantes :

Mesure n°1 : Période des travaux

La période allant du 15 Août au 15 Mars, en dehors de la période de nidification de l'avifaune, sera privilégiée pour la réalisation des travaux d'aménagement du site dans la mesure du possible et en fonction des contraintes rencontrées par le maître d'ouvrage.

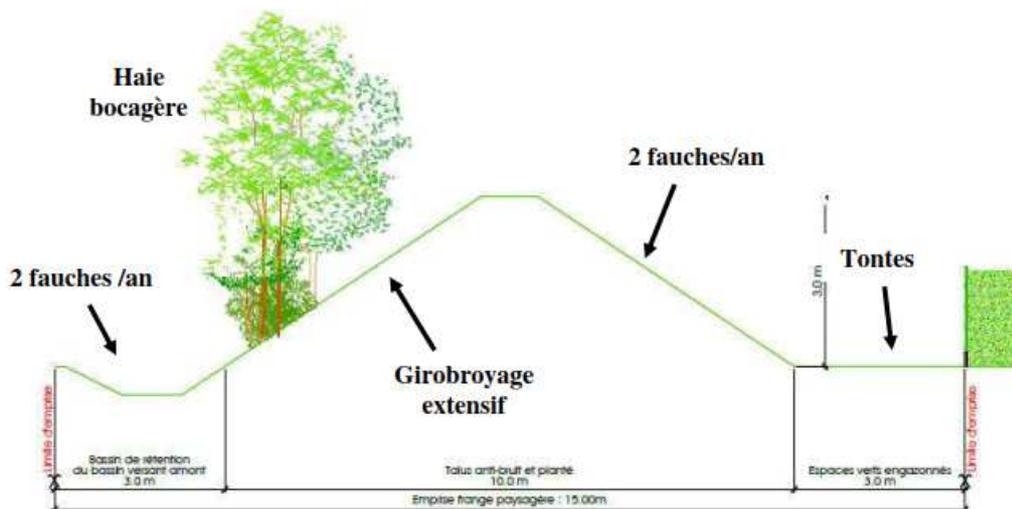
Mesure n°2 : Conservation de la haie et des bandes herbeuse

La haie arbustive plantée récemment et les bandes herbeuses qui la bordent sont conservées dans le cadre du projet à l'exclusion de deux passages pour les voiries.

Mesure n°3 : Création d'espaces herbeux extensifs

Environ 5000m² d'espaces herbeux extensifs sont créés sur les espaces communs de la première phase, plus de 1000 m² sur la 2^e phase Est. Il sera proposé une fauche semestrielle du merlon Sud, au lieu de tontes.

Une gestion différenciée de la bande herbeuse localisée à l'Ouest du périmètre sera également proposée : fauche semestrielle, girobroyage extensif tous les 2 ou 3 ans, toute la surface ne devant pas être girobroyée la même année sur cette partie du talus



Mesure n°4 : Plantation d'une haie bocagère

Une haie bocagère d'environ 200 m.l. sera créée à la marge Ouest du périmètre. L'objectif est d'obtenir à terme une haie arborée d'essences locales comportant un sous-étage arbustif dense (prunellier, aubépine, ...), et des essences adaptées aux sols et au contexte écologique, telles que : Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Erable champêtre (*Acer campestre*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Saule marsault (*Salix caprea*), Sureau noir (*Sambucus nigra*), Noisetier (*Corylus avellana*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea* subsp. *sanguinea*).

Le Frêne (*Fraxinus excelsior*), l'Aubépine (*Crataegus monogyna*) peuvent être utilisés si ces essences ne sont pas déconseillées par les services administratifs en raison de la Chalarose et du feu bactérien.

Les plantations se feront en jeunes plans forestiers de 2 ans racines nues issus de pépinières forestières locales et de souches régionales. Il ne sera pas planté de variétés horticoles de ces espèces ou de sujets de

provenances non locales. Une protection anti-gibier et un paillage organique dégradable (pas de bâchage plastique) des plantations sont envisageables. En cas de mortalité significative, les plantations feront l'objet d'un regarnissage.

Seul un entretien léger les premières années est préconisé : il consiste à dégager les houppiers uniquement. La présence de végétation herbacée au pied des jeunes arbres sera bénéfique en maintenant une humidité plus importante du sol en période estivale et en « tirant » la pousse des sujets vers le haut.

Mesure n°5 : limitation de la pollution lumineuse

Conformément à la réglementation communale, l'éclairage public est supprimé entre 23 h et 5h45.

Mesures n°6 : perméabilité des clôtures pour la petite faune

Des recommandations seront inscrites dans le règlement du lotissement afin d'adapter les clôtures au passage de la petite faune et notamment du Hérisson pour qu'il puisse circuler de jardin à jardin mais également vers les espaces extérieurs avec aménagement d'un espace de circulation au pied des clôtures grillagées ; la création de murs étant imposée côté voirie, les accès véhicules aux lots rempliront cette fonction à ce niveau.

Patrimoine naturel	Enjeux globaux	Impacts	Mesures réduction & évitement	Impact après mesures
Pâturage intensif (4700m ²)	Faibles	Faible	Création d'environ 5000m ² d'espaces herbeux extensifs (mesures n°3)	Faible
Flore	Faibles	Faible		Faible
Petite faune	Faibles	Faible	Clôtures perméables (mesure n°6)	Faible
Chiroptères (territoires de chasse)	Moyen	Moyen	Extinction des éclairages nocturnes (mesure n°5)	Faible
Espèces protégées (avifaune et chiroptères)	Faibles	Faible	Conservation de la haie et de la bande herbeuse (mesure n°2)	Non significatifs
SRCE	Faibles	Faible	Création d'une haie et d'espaces herbeux extensifs (mesures n°3 et 4)	Non significatifs
Zones humides	Nuls	Nul		Nul
Espaces réglementés	Faibles	Faible		Non significatifs

Source : Etude faune, flore, patrimoine naturel et zones humides (Pierre Dufrene, Octobre 2023)



Localisation des principales mesures Espaces végétalisés

LEGENDES

- Bandes herbeuses existantes conservés
- Merlon et bande herbeuse créée gérés extensivement
- Merlon fauché 3 fois par an
- Conservation de la haie plantée récemment
- Création d'une haie bocagère

— 20m

8.4. RISQUES ET NUISANCES

8.4.1. PREVENTION DE RISQUES OU ACCIDENTS EN PHASES TRAVAUX

Prévention des risques liés aux interventions sur réseaux existants

Concernant les réseaux, conformément au décret du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, les maîtres d'œuvre de chacun des îlots adresseront, lors de la phase d'élaboration des projets, une demande de renseignements à chacun des exploitants d'ouvrages. Préalablement à l'exécution des travaux, les entreprises adresseront une Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux (DICT) à chaque exploitant d'ouvrage concerné par les travaux, afin de déterminer les précautions nécessaires et les mesures transitoires à mettre en œuvre.

Suite à la mise en œuvre de ces mesures, il n'est pas attendu d'impact résiduel.

8.4.2. RISQUES NATURELS

(R1.2a) Réduction géographique en phase travaux et de fonctionnement, limitation des emprises

Les sous-sols seront interdits sur les secteurs dans lesquels la nappe phréatique en période de très hautes eaux est susceptible d'être comprise à des profondeurs comprises entre 2.5m et 5m.



8.4.3. POLLUTION LUMINEUSE

(R2.2c) et (R2.2b) Réduction technique en phase de fonctionnement, dispositifs de limitation des nuisances envers la faune et envers les populations humaines

(A6.2c) - Déploiement d'actions de sensibilisation

Outre l'application des dispositions de l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses, les installations d'éclairage prendront en compte les possibilités de minimisation et d'adaptation des points lumineux en faveur de la trame noire.

En particulier, dans les secteurs les plus proches des continuités végétales susceptibles d'accueillir une plus grande biodiversité nocturne, seront étudiés le respect de zones d'ombres, ou la mise en place d'éclairages de couleurs moins néfastes pour la faune nocturne (type orange).

Ces mêmes principes seront également préconisés pour l'aménagement des espaces privés dans le cahier des charges à destination des acquéreurs.

8.5. PAYSAGE, PATRIMOINE, CONSOMMATION D'ESPACE

8.5.1. PATRIMOINE

Les aménagements projetés, situés en-dehors des périmètres de protection des monuments historiques et autres éléments de patrimoine, n'étant pas de nature à générer des effets négatifs notables sur ces derniers, il n'est pas prévu de mesures relatives au patrimoine.

Des diagnostics archéologiques ont été prescrits avant tout démarrage des travaux afin d'éviter tout impact sur des vestiges non encore signalés. Il n'est pas attendu d'impact résiduel.

8.5.2. PAYSAGE ET GESTION DES ESPACES VERTS

(A7) Aménagements paysagers

(A6.2c) - Déploiement d'actions de sensibilisation

Le projet prévoit la création de nombreux espaces servant à l'infiltration et au transport des eaux pluviales vers le point bas du projet situé au Nord. Ces espaces seront soit plantés au moyen de massifs de vivaces et arbustes, soit engazonnés, et ce selon leurs dimensions et dans le but de proposer une gestion de ces espaces durable et raisonnée.

Ainsi, une gestion différenciée des espaces verts favorisant la biodiversité sera étudiée avec la collectivité ou le futur gestionnaire en charge de l'entretien des végétaux : limitation du nombre et des hauteurs de tontes, mise en place de fauches tardives sur les secteurs le permettant (hors assiette des sentes enherbées), emploi de végétaux adaptés aux conditions climatiques locales.

Sur la partie Nord du projet, on trouve des espaces paysagers de dimensions plus généreuses qui répondent au besoin plus important en termes d'infiltration des eaux pluviales. Ils permettront, outre la réponse à un aspect technique, de créer de véritables respirations et des espaces d'agrément pour les habitants.

Au centre du quartier le projet prévoit, conformément aux OAP du secteur, la plantation d'une haie bocagère dans un axe Est-Ouest qui permettra de créer un corridor entre la frange Ouest et la haie existante conservée au centre.

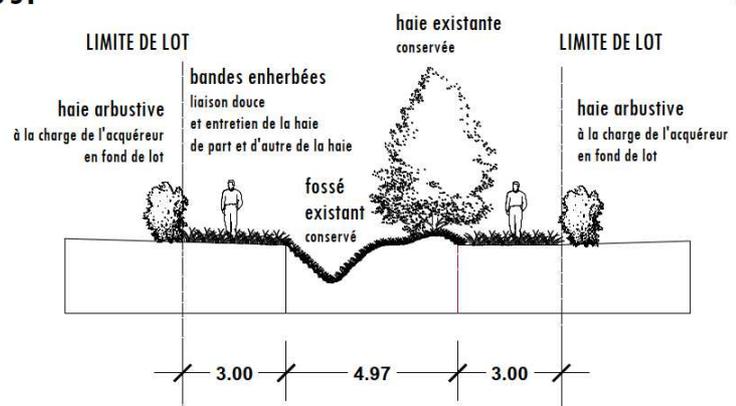
Le projet prévoit la plantation d'un minimum de 50 arbres de haut-jet ou formés en cépée. Les essences choisies, diversifiées, seront adaptées aux conditions locales. Une provenance des arbres de pépinières proches du site de projet sera favorisée autant que possible. Un premier calendrier prévisionnel permet d'envisager des plantations de haies bocagères à l'automne 2024.

Les profils, figurés dans le chapitre relatif à la description du projet, sont ici rappelés.

Maintien de la haie existante au centre de l'opération

La haie existante et le fossé au centre de l'opération sont conservés. Ils seront longés de chaque côté par des chemins piétons engazonnés de 3 mètres de large, servant également à l'entretien de la haie et du fossé. Le tout sera limité de part et d'autre par les haies arbustives imposées aux futurs acquéreurs des parcelles donnant sur cet espace paysager. Cet ensemble végétal constituera à terme un filtre visuel permettant de réduire l'impact de la partie Est du projet.

Ouest

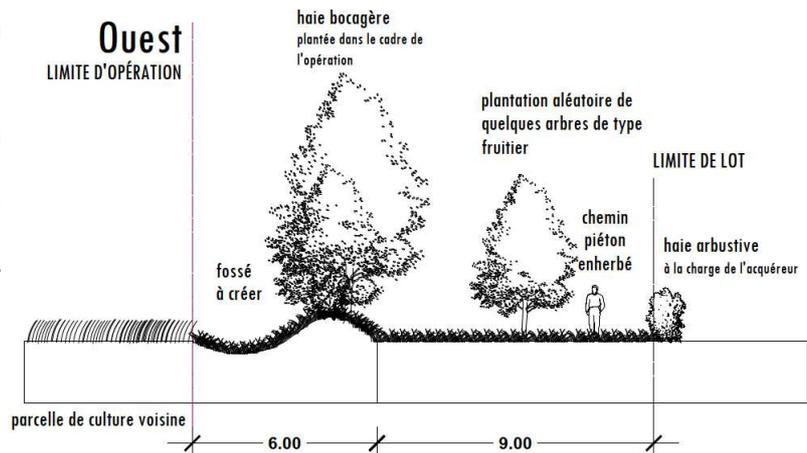


Est

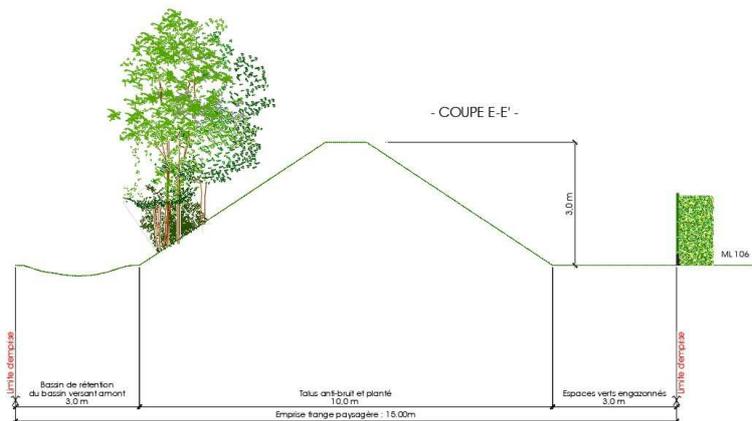
Nouvelle frange d'urbanisation, transition avec la plaine agricole

Pour permettre l'accroche du projet au territoire environnant, la limite Ouest comprendra en sa partie Nord une lisière végétalisée d'une largeur de 15 mètres avec, d'Ouest en Est : un fossé, une haie bocagère avec arbres de haut jet plantée sur talus, une largeur de 9 mètres comprenant un cheminement piéton enherbé ainsi que des plantations aléatoires de quelques arbres types fruitiers.

Cette frange paysagère permet non seulement la mise à distance de la zone urbanisée par rapport aux parcelles agricoles mais elle créera aussi un important filtre visuel depuis l'Ouest, permettant l'intégration de la nouvelle zone urbanisée. L'installation de cette nouvelle frange de village freinera par ailleurs les vents d'Ouest.

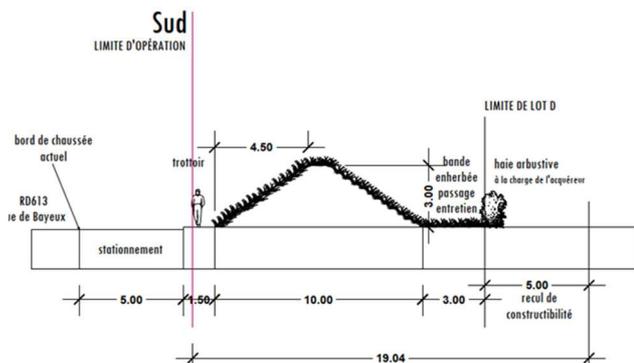
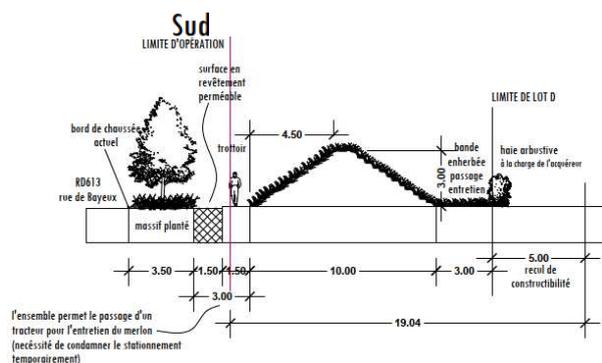


La lisière Ouest en sa partie Sud intégrera également les aménagement de merlon format écran acoustique.



Limite Sud

La frange sud recevra, au nord des stationnements sur voie publique prévus par les OAP, un trottoir d'1.50m, un merlon paysagé d'une largeur minimale totale 10m, d'une hauteur minimale de 3m, puis une bande enherbée de 3 m. Ces aménagements participeront à l'effet de barrière visuelle et sonore, ajouteront une valeur esthétique en faveur du paysage et du cadre de vie à l'intérieur du quartier.



Limites privées

Les acquéreurs devront prévoir des haies au minimum sur leurs limites latérales et fonds de parcelles quand ils jouxtent des espaces verts communs, dont les caractéristiques seront encadrées par le règlement de permis d'aménager et par le cahier de prescriptions et recommandations environnementales (diversité des espèces, essences d'origine locale – labellisées *Végétal Local* - favorables à l'accueil de la faune, perméabilité des clôtures, etc.)

IMPACTS RESIDUELS

Compte-tenu des mesures proposées afin d'intégrer le projet dans les espaces urbains environnants et entretenir son rapport avec la plaine agricole à l'ouest, l'impact résiduel sera faible à nul.

8.5.3. CONSOMMATION D'ESPACE

Les OAP applicables sur le secteur considéré spécifient que *l'aménagement du site devra respecter une densité minimum de 30 log / ha conformément au PLH.*

RAPPEL DES DISPOSITIONS PARTICULIERES APPLICABLES SUR BRETTEVILLE L'ORGUEILLEUSE
Densité minimale moyenne en extension urbaine et en tissu urbain existant pour toute opération de plus de 5 000 m ² : 30 logements / ha
Objectifs et règles de mixité sociale dans la production neuve pour toute opération de plus de 1ha (extension et tissu urbain existant) :
- Au moins 25% de logements locatifs sociaux et logements en accession abordable,
- Au moins 15% de LLS
- Au moins 10% de logements en accession abordable
Pour toute opération de plus de 20 logements locatifs sociaux, 30 % des logements seront de type PLAI dont 50 % de logements T1, T2

La densité de logements est optimisée dans la recherche de limitation des impacts du projet sur la consommation d'espace.

DENSITE DE LOGEMENTS PROJETES SUR L'EMPRISE DU PROJET

La densité nette moyenne sur l'ensemble du projet est de 32.7 logements/ha :

Le premier permis d'aménager vise une densité de logements s'élevant à 34.7 logements/ha (79 logements), le second permis d'aménager visera une densité d'environ 27.4 logements/ha (24 logements).

8.6. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

ACTIVITE AGRICOLE

Le calendrier des travaux devra respecter la fin d'une année culturale sur le ou les secteurs encore utilisés à des fins agricoles.

Dans le cadre des accords entre les propriétaires exploitants et l'aménageur, un accès de largeur 6 m est réservé au sud-ouest de l'emprise du projet afin de permettre, pour les engins agricoles, l'accès depuis la rue de Bayeux au reste de la parcelle dont l'activité agricole est maintenue.

La cession à l'aménageur du terrain couvert par le projet résultant d'une volonté du propriétaire exploitant, il n'est pas attendu d'impact négatif résiduel pour l'entreprise agricole concernée.

8.7. CONTEXTE URBAIN

8.7.1. DEPLACEMENTS, MOBILITES

(R2.2a) – Actions sur les conditions de circulation

MESURES LIEES AUX INCIDENCES SUR LA CIRCULATION LORS DES PHASES DE CHANTIER

Les accès au chantier seront étudiés lors des phases préparatoires de travaux afin de limiter la gêne occasionnée sur les axes existants.

MESURES DE REDUCTION EN PHASES DE FONCTIONNEMENT DU PROJET

Les véhicules accéderont au quartier principalement depuis la rue de Bayeux au sud.

Les circulations douces relieront l'ensemble du quartier à la rue de la Bergerie, depuis laquelle s'accéderont par ailleurs quatre lots libres et quelques emplacements de stationnement, prévus aux orientations d'aménagements du PLU.

RAPPEL DES MODES DE DEPLACEMENTS ALTERNATIFS A LA VOITURE INDIVIDUELLE

Transports en commun

Les usagers bénéficieront d'un arrêt du bus existant à une centaine de mètres de la limite sud-est du site, et de la présence de la halte ferroviaire, accessible en vélo à une dizaine de minutes.

Modes actifs de déplacement

Les aménagements publics sur le nouveau quartier viseront à la sécurisation des déplacements non motorisés.

La liaison cyclable Rots – Bretteville l'Orgueilleuse prévue pour 2023 par Caen la mer pourra influencer de manière positive quant à la nécessité de modes de déplacements alternatifs à la voiture individuelle

8.7.2. GESTION DES DECHETS

Les entreprises devront mettre en place des Schémas d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets de chantier (SOSED), explicitant les dispositions d'organisation et de suivi qu'il prévoit pour assurer le tri, le stockage, le suivi et la traçabilité des déchets du chantier.

Les prescriptions des réglementations récentes seront rappelées aux entreprises, notamment :

- décret n° 2020-1817 du 29 décembre 2020 portant sur les informations des devis relatives à l'enlèvement et la gestion des déchets générés par des travaux de construction
- décret n°2021-950 du 16 juillet 2021 relatif au tri des déchets de papier, de métal, de plastique, de verre, de textiles, de bois, de fraction minérale et de plâtre
- Décret n° 2021-321 du 25 mars 2021 relatif à la traçabilité des déchets, des terres excavées et des sédiments

En phase de fonctionnement du projet, les recommandations du service de Caen la mer en charge de la gestion des déchets seront adoptés sur le nouveau quartier.

8.8. SANTE ET CADRE DE VIE

8.8.1. ENERGIE

(R2.2b) Réduction technique en phase de fonctionnement du projet, limitation des nuisances envers la population humaine

(A6.2c) - Déploiement d'actions de sensibilisation

MESURES DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT PREVUES

La nécessité de couverture en besoins thermiques ne permet pas dans le cadre de la réalisation du projet d'envisager des mesures d'évitement. La conception du parcellaire et des zones d'implantation dans le permis d'aménager privilégieront des façades orientées Sud ou Sud-Ouest, et la limitation des ombres portées d'un bâtiment sur l'autre.

Comme indiqué précédemment, l'application par les constructeurs des mesures liées à la réglementation environnementale RE2020 sera complétée par des préconisations et informations, dans le règlement de permis d'aménager et/ou dans le cahier de prescriptions et recommandation environnementales, relatives aux recours aux énergies renouvelables les plus adaptées au projet, et aux matériaux favorisant le stockage de carbone.

Suivant l'étude du potentiel de développement en énergies renouvelables élaborée pour le projet, les *besoins de chauffage seront tout d'abord à minimiser grâce au choix de principes constructifs adaptés et par des conceptions bioclimatiques qui tirent le parti maximal des apports solaires passifs.*

La solution énergétique la plus adaptée pour participer à la couverture des besoins d'électricité du site semble être le solaire photovoltaïque. Il est proposé de consacrer les surfaces disponibles pour implanter des capteurs photovoltaïques, plutôt que des capteurs de solaire thermique compte tenu du fait que d'autres ressources EnR sont disponibles pour la production de chaleur notamment le bois énergie. Le micro-éolien ne pourra avoir qu'une contribution modeste qui pourrait toutefois venir compléter les autres solutions énergétiques disponibles. L'énergie hydraulique ne pourra pas être sollicitée. La géothermie peut s'envisager ponctuellement pour des petits ensembles collectifs ou de manière individuelle.

Les constructeurs seront orientés dans ce sens. Un guide visant à *Mener à bien un projet photovoltaïque pour sa maison* édité par l'ADEME sera annexé au cahier de prescriptions et recommandations environnementales.

IMPACTS RESIDUELS, COUT ET MESURES COMPLEMENTAIRES

Les impacts résiduels de la consommation énergétique à l'échelle du permis d'aménager seront dépendants des projets de constructions individuelles. Néanmoins les évolutions comportementales liées à la prise de conscience de l'urgence climatique, de la nécessité de préserver les ressources naturelles, l'évolution des réglementations, les incitations et aides au développement en énergies renouvelables, permettent d'envisager une diminution de la consommation énergétique moyenne par habitat et occupant du projet, par rapport aux moyennes actuellement observées et mises en évidence dans l'état initial de l'environnement.

L'approche bioclimatique a été recherchée lors de la conception du projet. Le coût qui lui est associé ne peut donc pas être dissocié du coût de l'opération.

L'étude du potentiel de développement des énergies renouvelables annexée à l'étude d'impact informe des coûts prévisibles, des conditions de mise en œuvre de chaque type d'EnR.

8.8.2. QUALITE DE L'AIR

(R2.1j) Réduction technique en phase travaux, dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

(R2.2b) Réduction technique en phase de fonctionnement du projet, limitation des nuisances envers la population humaine

(A6.2c) - Déploiement d'actions de sensibilisation

MESURES DE REDUCTION EN PHASE TRAVAUX

- Les transports de matériaux à l'aide de bennes bâchées éviteront la dispersion de poussières.
- Les bases vie de chantier seront être établies à proximité des lieux de travaux afin de limiter les déplacements d'engins motorisés et leurs émissions de polluants.

MESURES DE REDUCTION EN PHASE DE FONCTIONNEMENT DU PROJET

- Les aménagements paysagers prévus, et notamment les espaces végétalisés ceinturant une grande partie du projet, réduiront la dispersion des polluants (filtration et absorption de certains polluants).
- La limitation des vitesses de circulation sur le quartier résidentiel à 30 km/h restreindra les émissions polluantes

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT EN PHASE DE FONCTIONNEMENT DU PROJET

- Le maillage de cheminements pour piétons et cycles dans le projet sera étudié de manière à faciliter les déplacements doux vers le bourg et ses équipements, ainsi que vers les arrêts de bus et de train
- Le cahier de recommandations et prescriptions environnementales à destination des résidents intégrera des éléments de sensibilisation et d'informations visant à favoriser les échanges entre habitants et le recours à des modes de déplacement alternatifs à la voiture individuelles tels que le covoiturage

Par ailleurs, on note de probables conséquences positives relatives aux modes de déplacements compte-tenu de l'emplacement du projet :

- le projet, issu de l'identification par le SCoT de Bretteville l'Orgueilleuse en tant que pôle principal et de la recherche lors de l'élaboration du PLU de zones d'urbanisation à moindre impact environnemental et à proximité des zones urbanisées, permettra de favoriser les mobilités douces pour les déplacements courts (moins de 3 km) vers les commerces, services, établissements scolaires de Bretteville l'Orgueilleuse notamment, ou encore vers Rots avec la prochaine réalisation par Caen la mer de la liaison cyclable entre les deux pôles
- la proximité de l'arrêt de bus « Bessin » (à une centaine de mètres du sud-est du terrain étudié) - et dans une moindre mesure de la gare de Norrey - permettra aux habitants d'envisager le recours aux réseaux de transport en commun

8.8.3. NUISANCES SONORES

(R2.1j) (R2.2b) Réduction technique en phase travaux et en phase de fonctionnement du projet, dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

MESURES DE REDUCTION EN PHASE TRAVAUX

Des nuisances en phase travaux proviendront de l'activité des engins de chantier et de terrassement dont l'émission sonore est par ailleurs réglementée.

Ces nuisances s'ajouteront à celles existantes mises en évidence dans l'état initial (trafic routier sur la RN 13).

Afin de limiter le bruit :

- Un contrôle de l'homologation acoustique des engins de chantier et de l'étiquetage acoustique réglementaire des engins pourra être effectué avant tous travaux sur site.
- Pour limiter l'impact du chantier auprès des riverains, une information précise, par exemple sur le bulletin municipal, définissant le phasage et la durée des travaux, pourra leur être communiquée avant tout travaux.

MESURES DE REDUCTION EN PHASE DE FONCTIONNEMENT DU PROJET

Mesures liées directement au projet et effets attendus :

Les incidences générées directement par le projet en lui-même ne sont pas de nature à générer des nuisances sonores notables supérieures à celles classiquement rencontrées en quartier résidentiel.

La limitation à 30 km/h des vitesses de circulations autorisées sur l'ensemble du nouveau quartier permettra de plus une réduction des nuisances sonores générées par les déplacements de véhicules.

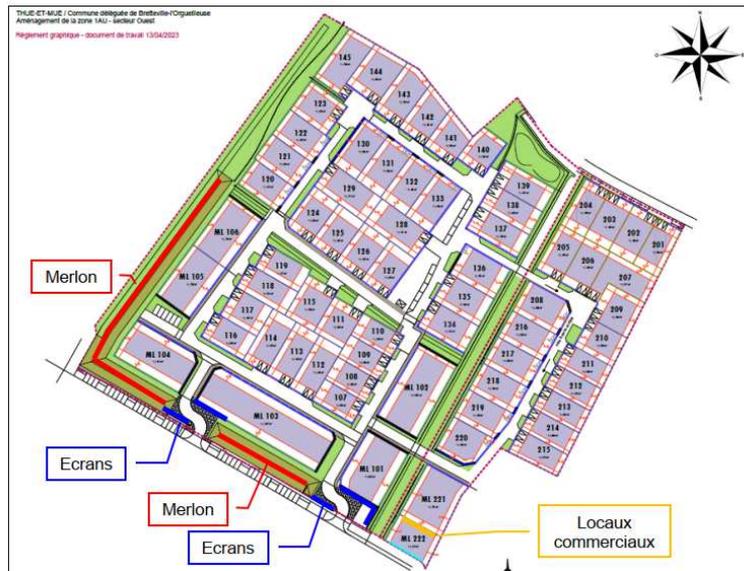
Mesures liées à l'environnement du projet (trafic sur les voies existantes)

Le bruit généré par le trafic environnant le site du projet génère, en l'absence de mesures adaptées, des nuisances incompatibles avec une vocation résidentielle du quartier créé. Des dispositifs de limitation de l'impact acoustique sont donc prévus.

Le constat sonore initial visant à identifier les sources de bruit et leur impact, établi par la Société Acoustibel entre 2020 et 2023, a donné suite à une étude pour la mise en place d'un écran. Cette étude, jointe en annexe du présent document, présente différentes configurations de merlons et/ou écrans permettant d'obtenir un gain significatif sur l'ensemble de la parcelle.

Les calculs ont été réalisés en considérant les récepteurs à 1.5 m (jardin) et 4.5 m (1^{er} étage) de hauteur et la source considérée à environ 0.5 m.

Les calculs de perte acoustique par insertion ont été effectués pour une hauteur d'écran de 3.0m depuis le terrain naturel



La configuration 1-bis préconisée comprend :

- des merlons de 3 m de hauteur en parties sud et ouest de la parcelle
- des écrans de 3 m de hauteur sous forme de chicanes aux entrées de quartier
- un prolongement des merlons à l'ouest et de l'écran à l'est

Beaucoup de matériaux, à partir du moment où la jonction des panneaux constitués est réellement étanche, satisfont à un indice d'affaiblissement acoustique de 20 dB(A). Il est ainsi possible de constituer des écrans bois, vitrés, maçonnés, en pierre ou sous forme de buttes de terre (merlons) dont les pertes d'insertion seront identiques, l'efficacité de l'écran étant essentiellement dépendante de la diffraction sonore sur les bords de l'écran plutôt que de sa constitution ; la hauteur de l'écran étant alors un facteur essentiel du résultat acoustique attendu (cf. annexe III de l'étude acoustique).

Il est aussi possible de constituer des écrans à partir de solutions mixtes : par exemple une butte de terre de 1 m (avec une pente de 45 ou de 60 degrés) et un écran bois ou un mur maçonné avec végétalisation intégrée par exemple, à la condition indispensable de soigner l'étanchéité entre les divers éléments.

Dans tous les cas, la mise en œuvre de l'écran acoustique devra être parfaitement réalisée afin d'éviter toute fuite au niveau des liaisons entre les différents panneaux.

Il est donc nécessaire d'assurer une totale continuité et donc étanchéité du système d'écrans acoustiques.

EFFETS ATTENDUS

Pour les simulations, les calculs ont été réalisés selon deux configurations différentes, à savoir :

- *Configuration 1 : La présence de merlons de 3 m de hauteur en partie sud et ouest de la parcelle, d'écrans de 3 m de hauteur sous forme de chicane aux entrées du quartier ainsi que la présence de bâtiments commerciaux d'une hauteur de 6 m sous la forme d'un I.*
- *Configuration 2 : Identique à la configuration 1 mais avec la prise en compte des futurs bâtiments selon les hauteurs hypothétiques suivantes, à savoir : 6 m de hauteur pour l'ensemble des bâtiments.*



Figure 10 : Cartographie simulation / configuration 2 / récepteur 1,5 m



Figure 11 : Cartographie simulation / configuration 2 / récepteur 4,5 m

- La mise en place des merlons et/ou des écrans permet d'obtenir un gain significatif sur l'ensemble de la parcelle.
- L'ajout des écrans anti-bruit en plus des merlons permet la jouissance des parties extérieures sur une grande partie des habitations au rez-de-chaussée.
- Les cartographies à 4,5 m de hauteur, correspondant au premier étage des habitations, montrent que les niveaux sonores seront supérieurs à 50 dB(A) et 55 dB(A) sur une partie des parcelles ML 103, ML 104 et ML 101.
- La configuration 2 montre que l'ensemble des bâtiments participera à diminuer l'ambiance sonore sur le quartier et au niveau des habitations existantes
- Pour les bâtiments les plus proches des voies routières, de manière à limiter à 55 dB(A) au maximum le niveau d'ambiance sonore à l'extérieur sur les éventuels balcons ou terrasses, il sera recommandé de prévoir ces derniers à l'opposé des voies routières.

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

La mise en place de plantations en limites sud et ouest ne participera que pour une faible part à la réduction du niveau sonore. Toutefois la végétation contribue en revanche à une appréciation positive de l'ambiance sonore : suivant des études de psychoacoustique, masquer la vue d'une route passante peut provoquer une perception de mieux-être et une diminution de la gêne associée.

DISPOSITIF DE SUIVI

Le maître d'ouvrage programmera de nouvelles mesures de niveau sonore sur site à la suite de la réalisation des aménagements composant l'écran acoustique. En cas de besoin, la mise en œuvre d'ajustements ou de dispositifs complémentaires serait alors étudiée.

8.8.4. PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS A DESTINATION DES FUTURS CONSTRUCTEURS

(A6) Actions de sensibilisation

Afin de sensibiliser les futurs résidents à la préservation de la biodiversité et les inciter à l'adoption de pratiques en faveur de la sobriété énergétique, un cahier de recommandations et prescriptions environnementales sera joint aux actes de cession des différentes parcelles. En complément du règlement du lotissement, les prescriptions et recommandations à l'attention des acquéreurs et résidents incluront différentes thématiques, et notamment :

CONSTRUCTIONS

- Le bâti sera compact, de préférence sur deux niveaux ou plus, plutôt qu'une forte emprise au sol
- Privilégier l'usage de matériaux durables, de préférence issus de filières locales ou de l'économie circulaire, biosourcés et présentant une plus-value environnementale sur le cycle de vie complet par rapport aux matériaux de référence

A titre d'information, l'Association Régionale pour la Promotion de l'Eco-construction Normandie (arpenormandie.org) diffuse des conseils aux particuliers, guides et renseignements relatifs aux éco-matériaux.

Exemple de matériaux biosourcés

Source : batiment-biosource.fr

Usage	Typologie de produits	Biomasses mobilisées *
Matériaux du bâtiment pour la structure 		
Structure	Poutres, caissons...	Bois d'œuvre
	Bottes	Paille
Matériaux du bâtiment pour l'enveloppe 		
Isolation rapportée (intérieure et/ou extérieure)	Vrac (fibres, granulats)	Produits connexes du bois, ouate de cellulose, coton issu de textiles recyclés, chanvre, paille (hors vrac), laine de mouton, paille de riz, liège, lin...
	Panneaux (rigides, semi-rigides) et rouleaux	
	Bottes	Paille
Isolation répartie (remplissage et insufflation)	Vrac	Produits connexes du bois, ouate de cellulose, coton issu de textiles recyclés, chanvre, paille, liège, lin...
	Béton, mortier et blocs	Chanvre, produits connexes du bois
	Bottes	Paille
Finition des façades	Enduits	Chanvre, terre-paille
	Bardage et panneaux de façade composites	Produits connexes du bois, chaume
Étanchéité de toitures terrasses	Membranes	Colza (huile)
Matériaux du bâtiment pour le second œuvre et l'aménagement 		
Cloisons, dalles de faux plafond, panneaux acoustiques	Panneaux	Laine de bois, coton issu de textiles recyclés, lin...
Revêtement de sols	Sous-couches acoustiques	Fibre de bois, lin fibres, ouate de cellulose...
	Linoléum, dalles et lames, moquettes	Huiles végétales, farines de bois, liège...
	Lames de terrasse	Produits connexes du bois
Revêtement mural	Résine, peinture, lasure, colle	Huiles végétales, amidon de maïs, algues...

* Liste non exhaustive des principaux produits biosourcés concernés.

AMENAGEMENT ET ENTRETIEN DES ESPACES EXTERIEURS PRIVATIFS

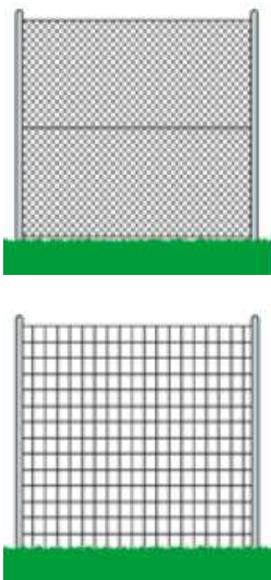
- Pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales, les espaces de stationnement et de circulation devront rester perméables (revêtements poreux, pavés à joints enherbés, ...)
- L'aménagement de noues et/ou mares comme réservoirs d'eau de pluie sera favorisé ; les eaux de pluie seront gérées au plus près de leur point de chute
- Afin de préserver la capacité des sols à exercer leurs fonctions naturelles (biodiversité spécifique des sols, stockage de carbone, régulation des cycles de l'eau et des nutriments, ...), et contribuer à la résilience des espaces aux aléas climatique, l'imperméabilisation des espaces extérieurs non bâtis sera limitée dès que possible. En particulier, sur les lots libres, un minimum de 30% de la parcelle devra rester en pleine terre, sous couvert végétal (cumul possible avec 30% espaces perméables PLU)
- Afin de préserver le potentiel de séquestration de carbone par les pelouses, les tontes devront être laissées en place (incorporation à la matière organique du sol) ou compostées
- Les clôtures et autres aménagements extérieurs privés devront permettre la circulation de la petite faune (le hérisson, en particulier, contribue à éviter les surpopulations d'espèces nuisibles)

Amélioration des déplacements de la petite faune en zone urbaine et périurbaine

Source : 1001sitesnatureenville.ch

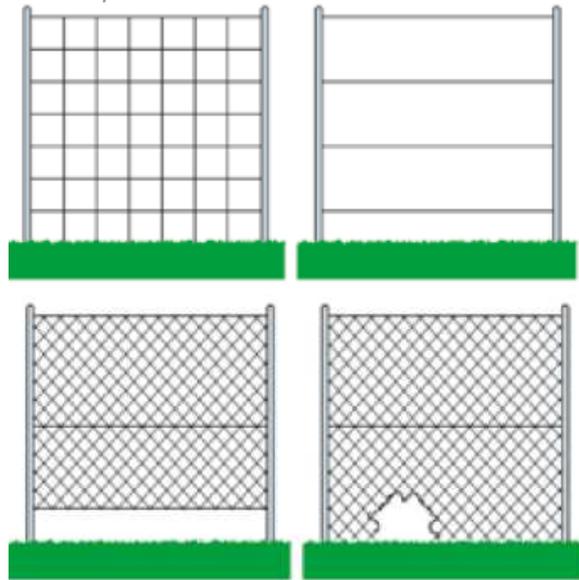
A éviter

Exemples de délimitations ne permettant pas les déplacements de la petite faune.



A favoriser

Exemples de clôtures permettant le libre passage de la petite faune. Ces méthodes (espace ou trous au pied) peuvent également être appliquées aux murs et palissades.



Exemples de passage permettant le déplacement des hérissons sur la Ville de Caen

Source : Groupe Mammalogique Normand – Piqu'Caen, un Hérisson dans mon jardin



- Il est rappelé que l'usage de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts est interdit
 - Les végétaux, favorisant le confort d'été et le stockage de carbone, devront être d'essences diversifiées et locales – pas d'essences exotiques ni envahissantes -, et labellisés *Végétal Local*. Le Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique (*Planter sans se planter*) émet diverses recommandations relatives à la végétalisation des villes :

1. *Varié les espèces, éviter les monocultures*
2. *« Penser local » et biodiversité*
3. *Planter plus jeune*
4. *Anticiper : la taille de l'arbre, ses besoins, sa résistance au réchauffement climatique...*
5. *Choisir des lieux adaptés ou... adapter les lieux choisis*
6. *Éviter les arbres allergisants, trop consommateurs d'eau ou polluants*
7. *Garder les « vieux » arbres*

ECLAIRAGES EXTERIEURS PRIVATIFS

L'éclairage des bâtiments, outre son coût énergétique et économique, crée des perturbations pouvant avoir de nombreuses conséquences sur la biodiversité : désorientation des insectes par la lumière artificielle, ruptures de corridors écologiques, modifications des rythmes biologiques de certaines espèces, etc...

Pour ces raisons il conviendra, en sus de respecter les prescriptions de *l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses*, de :

- Limiter dès que possible l'éclairage extérieur et les nuisances lumineuses pour la faune nocturne, par exemple par l'imposition de détecteurs de présence sur les installations d'éclairage extérieur. Suivant le guide TRAME NOIRE – Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre, *Sources : tramevertetbleue.fr*, les détecteurs de mouvement doivent être réglés de sorte que les lampes ne s'allument pas au passage d'animaux sauvages comme domestiques (chats, chiens). En outre, il faut noter que des allumages/extinctions réguliers tout au long d'une nuit (dans le cas de détecteurs de présence par exemple) peuvent engendrer de nouveaux problèmes pour la faune au regard du stimulus visuel (clignotement) que cela représente (en effet, la plupart des vertébrés par exemple sont adaptés pour réagir au mouvement visuel, synonyme de danger potentiel)
- Choisir pour les éclairages des espaces extérieurs privés les spectres étroits et teintes ambrées, orangées, moins nocives pour la trame noire

Extrait de la *Synthèse des recommandations sur la gestion de l'éclairage nocturne dans les continuités écologiques*

Caractéristiques des luminaires

- 1- Éviter ou supprimer les lampadaires inutiles
- 2- Angle d'orientation : ne diffuser aucune lumière au-dessus de l'horizontale
- 3- Hauteur des mâts : les plus bas possible pour diminuer leur repérage de loin par la faune
- 4- Éclairer strictement la surface utile au sol
- 5- Lumière émise : émettre une quantité de lumière la plus faible possible, au spectre le plus restreint possible et situé dans l'ambre, réduire au maximum l'éblouissement pour la faune

Organisation spatiale des points lumineux

- 6- Ne pas éclairer les cours d'eau
- 7- Ne pas éclairer les espaces naturels adjacents
- 8- Distance entre les lampadaires : maintenir des espaces interstitiels sombres pour les traversées de la faune
- 9- Revêtement du sol avec un faible coefficient de réflexion sous les éclairages

SENSIBILISATION AU RESPECT DE LA BIODIVERSITE ET A L'ENDIGUEMENT DE SON DECLIN

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) soulignent l'importance de protéger la biodiversité dans le cadre de la lutte contre le dérèglement climatique notamment en utilisant les solutions fondées sur la nature.

- Un atlas de la biodiversité est initié depuis 2022 sur la commune de Thue-et-Mue. Jusqu'en 2025, des inventaires et prospections seront organisés dans le but d'identifier les enjeux en lien avec la biodiversité. Afin de sensibiliser les habitants en les rendant acteurs de la préservation de la biodiversité dans leur quartier, les acquéreurs seront invités à s'impliquer dans le plan d'actions devant être mis en place à l'issue des inventaires afin de préserver le patrimoine commun.

- La préservation de certaines espèces est tributaire des possibilités d'accueil permises par les bâtiments. Le développement de la nature ordinaire pourra être favorisé par la mise en place de gîtes et/ou nichoirs pour oiseaux ou chiroptères, dont l'alimentation contribue par ailleurs à la régulation des insectes indésirables (moustiques par exemple)

Des exemples de mise en œuvre et recommandations sont par exemple diffusés par le programme Nature en Ville de la Ligue de Protection des Oiseaux, ou sur <https://www.construction21.org/france/articles/h/30-prendre-en-compte-les-especes-du-bati-dans-la-construction-neuve.html>



Source : <http://www.biodiversiteetbati.fr>

Pour les nichoirs encastrés ou affleurant les murs, et afin d'éviter la salissure des murs par les fientes d'oiseaux, il est possible d'installer des planchettes anti-salissures sous le nichoir.

Source : lpo.fr

Pour éviter les salissures



RELATIONS, VOISINAGE, MODES DE VIE

- Proposition de mise en place d'un panneau d'information sur l'enceinte du quartier ou d'une plateforme numérique collaborative, par exemple pour faciliter le recours au covoiturage, à l'entraide ou à l'économie collaborative (partage de matériel concourant à la sobriété et la limitation de surconsommations, ...)

- Sensibilisation des usagers quant à l'adoption de pratiques et de comportements plus sobres en eau et en énergie, du fait de la nécessaire adaptation au changement climatique :

AUTRES OUTILS DE SENSIBILISATION

Des fiches de sensibilisation jointes en annexe seront communiquées aux futurs acquéreurs :

- Techniques alternatives, *Gérer mes eaux de pluie sur mon terrain* (ADOPTA Gestion durable des eaux de pluie)
- *Jardiner 100% naturel* (ADEME)
- *Les matériaux de constructions biosourcés et géosourcés* (arpenormandie.org)
- *Des produits biosourcés durables pour les acheteurs publics et privés – extrait* (ADEME, Clés pour agir, 2019)

8.9. SYNTHÈSE DES MESURES

MESURES PREVUES		CODE	COUT ESTIMATIF	RESPONSABILITE DU SUM
CHOIX DU SITE	Evitement géographique des secteurs de la commune déléguée à forts enjeux environnementaux, au profit de la zone à plus faible impact environnemental, mis en œuvre en amont par la collectivité dans le document d'urbanisme de la commune			Maîtrise d'ouvrage publique
MILIEU PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE	TOPOGRAPHIE, GEOLOGIE - Réutilisation des terres pour la constitution de merlons paysagers ou des structures de voirie par traitement en place - Paysagement des merlons constituant écran anti-bruit	R2.1	Intégré aux travaux d'aménagement et de construction	MO, MOE
	EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES - Dispositifs préventifs de lutte contre la pollution en phase chantier - Dispositifs de gestion des eaux pluviales en phase de fonctionnement du projet	R2.1 R2.2	Intégré aux travaux de conception et d'aménagement	MO, MOE Administration
	ATTENUATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE - Rédaction d'un cahier de recommandations et prescriptions à l'égard des acquéreurs - Réduction de la vitesse autorisée pour les véhicules - Imposition de surfaces minimales de pleine terre sur les espaces privatifs - Plantations nouvelles contribuant au stockage de carbone	A6.2 R2.2	Intégré aux travaux de conception et d'aménagement	MO, Administration
	FAUNE, FLORE Travaux à réaliser hors périodes de nidification, reproduction Création de nouveaux espaces verts lieux d'accueil d'une faune anthropique des zones urbanisées Imposition de clôtures perméables à la petite faune non volante Sensibilisation à la préservation de la biodiversité	E2 R2 A6.2	Intégré aux travaux d'aménagement de plantations	MO, Administration
	RISQUES NUISANCES - Interdiction de sous-sols dans les secteurs à risque de remontée de nappe phréatique - Limitation des nuisances lumineuses, recommandations en faveur d'une trame noire à destination des acquéreurs	R1.2 A6	Intégré aux travaux de conception et de construction	MO, MOE, Administration
PAYSAGE - Proposition de gestion différenciée des espaces verts - Maintien de la haie existante - Création d'une lisière végétale en limite Ouest, plantation en frange sud d'un merlon paysagé, plantation d'une haie transversale Est-Ouest, plantation minimale de 50 arbres - Imposition de plantations locales et diversifiées	A7 A6.2	Intégré aux travaux de conception, d'aménagement et de construction	MO, MOE, Administration	
CIRCULATION - Préservation d'un accès à la propriété agricole restante - Maillage de circulations douces favorisant les déplacements non motorisés	R2.2		MO, MOE	
SANTÉ ET CADRE DE VIE	ENERGIE - Conception des parcelles optimisant les apports solaires passifs - Proposition et sensibilisation visant à l'utilisation d'énergies renouvelables	R2.2 A6.2		MO, MOE
	QUALITE DE L'AIR - Limitation des émissions en phase travaux - Aménagements paysagers limitant la dispersion des polluants, limitation des vitesses de circulation, incitations en faveur des déplacements alternatifs à la voiture individuelle	R2.1 R2.2 A6.2		MO, MOE Administration
	NUISANCES SONORES - Dispositifs de limitation du bruit lors des travaux - Création d'un écran anti-bruit avec merlon végétalisé - Dispositifs de circulation limitant l'impact acoustique	R2.1 R2.2		MO, MOE Nouvelles mesures de niveau sonore après réalisation de l'écran acoustique
	PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS A DESTINATION DES FUTURS CONSTRUCTEURS : Fiches de sensibilisation à la préservation de la biodiversité et aux actions visant l'adaptation au changement climatique	A6		MO, MOE

MO : maîtrise d'ouvrage ; MOE : maîtrise d'œuvre

CHAPITRE 9 – METHODES, ELEMENTS D'IDENTIFICATION ET D'EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT

L'étude d'impact a pour but d'apprécier les incidences d'un projet sur les différentes composantes de l'environnement, et de définir si nécessaire des mesures destinées à éviter les incidences négatives notables, réduire celles qui ne peuvent être évitées et compenser celles qui ne peuvent être évitées ni réduites.

A cet effet, il est réalisé un état initial du site et de son environnement, établi à la suite de visites sur le terrain, de recherche et analyse des données et études existantes sur les différents facteurs et thématiques concernés par le projet, d'échanges entre les différents acteurs du projet.

Les enjeux et incidences sont ensuite évalués par une confrontation entre le projet et les caractéristiques du site (atouts, contraintes, dispositions réglementaires, etc.) et, à plus large échelle, de son environnement, de son contexte (prédisposition aux risques, socio-économie du secteur, etc.). Les enjeux peuvent concerner un périmètre variable en fonction des thèmes abordés : une première zone d'étude « restreinte » au site et son environnement immédiat fait l'objet d'études spécifiques. En fonction des thèmes et des enjeux traités, ce périmètre est élargi pour englober la commune, les communes environnantes, la communauté urbaine, ou le bassin versant, ou un territoire encore plus large.

Sont analysés les effets directs, indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet, que le projet est susceptible d'avoir sur la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, architectural et archéologique, le paysage.

L'analyse a été affinée dans les domaines où l'impact pouvait être le plus significatif, afin de préciser les effets du projet (recherche de zones humides éventuelles, diagnostic faune-flore, incidences sur les sites NATURA 2000, problématiques liées au bruit, etc.)

Les documents rendus publics composant l'évaluation environnementale d'autres projets existants ou approuvés ont été consultés afin d'effectuer une estimation du cumul des incidences.

Si des effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine sont mis en évidence, il est alors recherché des mesures destinées à éviter ces effets négatifs, à réduire ceux n'ayant pu être évités, à compenser ceux ne pouvant être ni évités ni réduits. Certaines caractéristiques du projet peuvent ainsi être redéfinies : adoption de nouveaux choix techniques non impactant ou de moindre impact, prévention d'impacts supplémentaires, recherche de moyens permettant par exemple une absence de perte nette de biodiversité, ou un gain de biodiversité, ...

Les mesures ont été précisées au moyen du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (THEMA – Janvier 2018 – CEREMA).

Le travail a été orienté lors d'une réunion de cadrage avec un représentant du Pôle Evaluation Environnementale de la DREAL Normandie en Mars 2022.

Conformément à l'article R122-5 du code de l'environnement, le contenu de l'étude d'impact doit être proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et à la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

Des difficultés sont apparues lors de l'estimation du bilan carbone du projet dans l'ensemble de ses composantes, du fait de la variabilité des sources (le stockage de carbone par les végétaux comprend encore des éléments inconnus).

CHAPITRE 10 – AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT, ETUDES AYANT CONTRIBUE A SA REALISATION

Les différents intervenants qui ont participé à l'élaboration de ce dossier sont :

<p>FONCIM Maître d'ouvrage du projet et de l'évaluation environnementale 34 Grande Rue, 14 123 FLEURY-SUR-ORNE - Tél : 02.31.38.94.94 – foncim.fr Xavier GUILLOTIN, responsable des programmes</p>
<p>AMENAGEO Maîtrise d'œuvre, Etude d'impact, dossier établi dans le cadre de la loi sur l'eau, co-conception aménagement Adresse principale : 9, place du Bras d'Or, 14 130 PONT L'EVEQUE - Tél : 02.31.65.02.20 - Mail. contact@amenageo.fr Bureau de Caen : 102 Ter Avenue Henry Chéron, 14 000 CAEN Guillaume DOLIGEZ, Géomètre-expert, Ingénieur travaux de la construction, Urbaniste qualifié O.P.Q.U. Gaëlle HERGAULT, Ingénieure ESGT</p>
<p>LAAPS Co-conception aménagement 22, passage d'Escoville, 14 000 CAEN ; Tél 02.31.24.83.39 Mélanie LAÎNÉ, Paysagiste Concepteur</p>
<p>BUREAU D'ETUDES PIERRE DUFRENE –Expertises faune – flore – patrimoine naturel - zones humides Etude faune, flore, patrimoine naturel et zones humides 1 Rue du Cotentin, 14 000 CAEN - Tél. 07.86.30.79.75 - Mail. pierre.dufrene50@gmail.com Pierre DUFRENE</p>
<p>ACOUSTIBEL – Bureau d'études en acoustique Etudes acoustiques : constat sonore initial et étude pour la mise en place d'un écran 114 rue du Moulin à Vent, 76 760 YERVILLE - Tél. 02.35.16.68.44 - Mail. rouen@acoustibel.fr Corentin ANGO</p>
<p>SOLUGEO SARL Etude géotechnique 51 rue de Bretagne, 14 123 IFS - Tél. 07.86.22.45.05 – Mail. contact@solugeoconseil.fr Laurent FORTIER</p>
<p>ANTEAGROUP Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables Antony Parc I, 2-6 place du Général de Gaulle, 92 160 ANTONY – Tél. 01.57.63.14.00 - www.anteagroup.fr Marie JOLY, Aimie ROUSSILLON</p>

Les diverses autres études ayant contribué à la réalisation de l'étude d'impact sont citées dans les chapitres relatifs à chacun des thèmes traités par ces études.