COMMUNAUTE DE COMMUNES CINGAL-SUISSE NORMANDE // FONCIM

BRETTEVILLE-SUR-LAIZE

ZONE D'ACTIVITES ET ZAC LE GRAND CLOS

AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE & MISE A JOUR DE L'ETUDE D'IMPACT DE 2016

Ref : 18-039 / Janvier 2019

TABLE DES MATIERES

I. PREAMBULE 4
1. Synthèse de données du projet 4
2. Contexte 6

II. ETUDE D'IMPACT - ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 8
1. Contexte physique 8
A. Localisation 8
B. Zone d'étude 8
C. Géographie 9
D. Données climatiques 10
E. Géologie et pédologie 13
F. Hydrogéologie 16
G. Hydrographie 20
H. Zone humide 24
I. Risques naturels 25

2. Contexte biologique 28
A. Occupation des sols 28
B. Flore et faune du site 29
C. Zonages réglementaires 34
D. Trame verte et bleue 39

3. Contexte anthropique 41
A. Paysage 41
B. Patrimoine et archéologie 48
C. Démographie 51
D. Activité économique 53
E. Urbanisme et foncier 60
F. Voirie, trafic et déplacement et stationnement 66
G. Réseaux divers 68
H. Nuisances sonores 74
I. Gestion des déchets 74
J. Risques technologiques 74

4. Contexte réglementaire 75
A. Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) 75
B. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 75
C. SDVP, PDPG et AAPPMA Eaux 76
D. Directive Nitrates 76

5. Synthèse des contraintes environnementales et réglementaires 77

III. ETUDE D'IMPACT – DESCRIPTION DU PROJET 78
1. Scénarios conduits 78
2. Scénario 0 81
3. Projet retenu 82
A. Aménagement de la zone d'activités (Existant) 82
B. Aménagement de la zone habitat 90

IV. ETUDE D'IMPACT – ANALYSE DES EFFETS DU PROJET 113
1. Choix du projet et impacts globaux 113
A. Situation actuelle stabilisée 113
B. Conduite du projet d'aménagement prévu 113

2. Impacts temporaires liés au chantier 114
A. Organisation du chantier 114
B. Incidences sur le milieu physique 114
C. Incidences sur le milieu biologique 115
D. Incidences sur le patrimoine et de paysage 115
E. Incidences sur le milieu humain 116

3. Impacts permanents du projet 117
A. Incidences sur le milieu physique 117

B. Incidences sur le milieu biologique 120
C. Incidences sur le patrimoine et de paysage 121
D. Incidences sur le milieu humain 122
E. Incidences sur les fonctions et usages de l'eau 125
F. Incidence sur les enjeux environnementaux 126
G. Conditions de remise en état du site 126
H. Engagement 126

4. Effets du projet sur la santé humaine 127
A. Impacts sur la qualité de l'air 127
B. Impacts sur la qualité de l'eau 127
C. Impacts sur le bruit 127

5. Mesures compensatoires dites de fonctionnement 128
A. Mesures compensatoires en phase de chantier 128
B. Mesures compensatoires en phase d'activité 129

6. Evaluation des incidences sur le site Natura 2000 130
A. Présentation du projet 130
B. Présentation de la zone protégée 131
C. Détermination de la zone d'influence 136
D. Raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur les sites Natura 2000 136
E. Analyse des effets 137
F. Mesures prises pour supprimer ou compenser les effets dommageables 138
G. Sensibilité au changement climatique 138
H. Mesures compensatoires 138

7. Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus 138

V. ETUDE D'IMPACT – COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PROGRAMMATION 139
1. Avec le document d'urbanisme - PLU 139
2. Avec le SCOT 139
3. Avec le SDAGE 145
4. Avec le SAGE 146
5. Avec le SRCE 147

VI. SEQUENCE ERC 149
1. Principe de l'ERC 149
2. Application au projet 150
A. Mesures d'évitement 150
B. Mesures de réduction 150
C. Mesures de compensation 150

3. Accompagnement et suivi 150

VII. ETUDE D'IMPACT – ANALYSE DES METHODES 152

VIII. ETUDE D'IMPACT – DIFFICULTES RENCONTREES 153

IX. ETUDE D'IMPACT – AUTEUR DE L'ETUDE ET BIBLIOGRAPHIE 153

X. ANNEXES 153

Les textes en bleu sont ceux qui ont été ajoutés suite à la demande du Service Eau et Biodiversité de la DDTM14 en date du 27 novembre 2018, dans le cadre de l'examen du dossier de demande d'autorisation environnementale déposée le 06 mars 2018.

I. PREAMBULE

1. SYNTHESE DE DONNEES DU PROJET

- **Pétitionnaire de la ZAC zone d'activités :**
  - Communauté de commune CINGAL-Suisse Normande (l'autorisation précédente a été délivrée à la Communauté de communes CINGAL)
  - Forme sociale : Collectivité
  - Siret : 20006671000019
  - Adresse : 4, rue Docteur Gourdin - Zone de Beauvoir – 14220 Le Hom Thury Harcourt
  - Signataire : M. Le président de la Communauté de communes

- **Pétitionnaire de la ZAC du Grand Clos** :
  - Dénomination : FONCIM
  - Forme Sociale : SAS
  - Siret : 345 124 655 00035
  - Adresse : 2 Boulevard Georges Pompidou – 14000 Caen
  - Signataire de la demande : Sébastien JEAN en qualité de Président de FONCIM

- **Localisation du projet :**
  - Géographique : Lieu-dit Le Grand Clos– 14680 Bretteville-sur-Laize
  - Cartographique Cf. Page suivante

	ZAC Zone d'activités	**ZAC du grand clos**
Parcelles cadastrales	Section : E – Parcelles : 134, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248 et 249	Section : E – Parcelles : 51, 54 et 56
Superficie du projet	9,22 ha	15,96 ha
Consistance du projet	Zone d'activités	350 logements
Description des aménagements	Voirie, espaces verts, réseaux	Voirie, espaces verts, réseaux
Propriété des terrains	Communauté de communes CINGAL-Suisse Normande et preneurs de lot	Commune de Bretteville-sur-Laize

- **Compléments :**
  - L'aménagement de la ZAC Zone d'activités est terminé. Les parcelles sont en cours de cession. Certains bâtiments sont déjà construits.
  - Par délibération en date du 18 juillet 2016, la commune de Bretteville-sur-Laize a désigné la société FONCIM en qualité de Concessionnaire d'aménagement de la ZAC du Grand Clos (Habitat) et lui a confié, en application des dispositions des articles L. 300-4 et L. 300-5 du code de l'urbanisme, les tâches nécessaires à l'approbation du dossier de création et à la réalisation de cette opération d'aménagement dans le cadre d'une concession d'aménagement.
  - Foncim sera en mesure d'acquérir les terrains et de procéder à leur aménagement à la suite de l'approbation du Dossier de Réalisation de ZAC et à la délivrance de toutes les autorisations administratives.

- **Dossier établi par** : Stéphane BUCHON // Quarante Deux SARL – Bureau d'Etudes à Caen

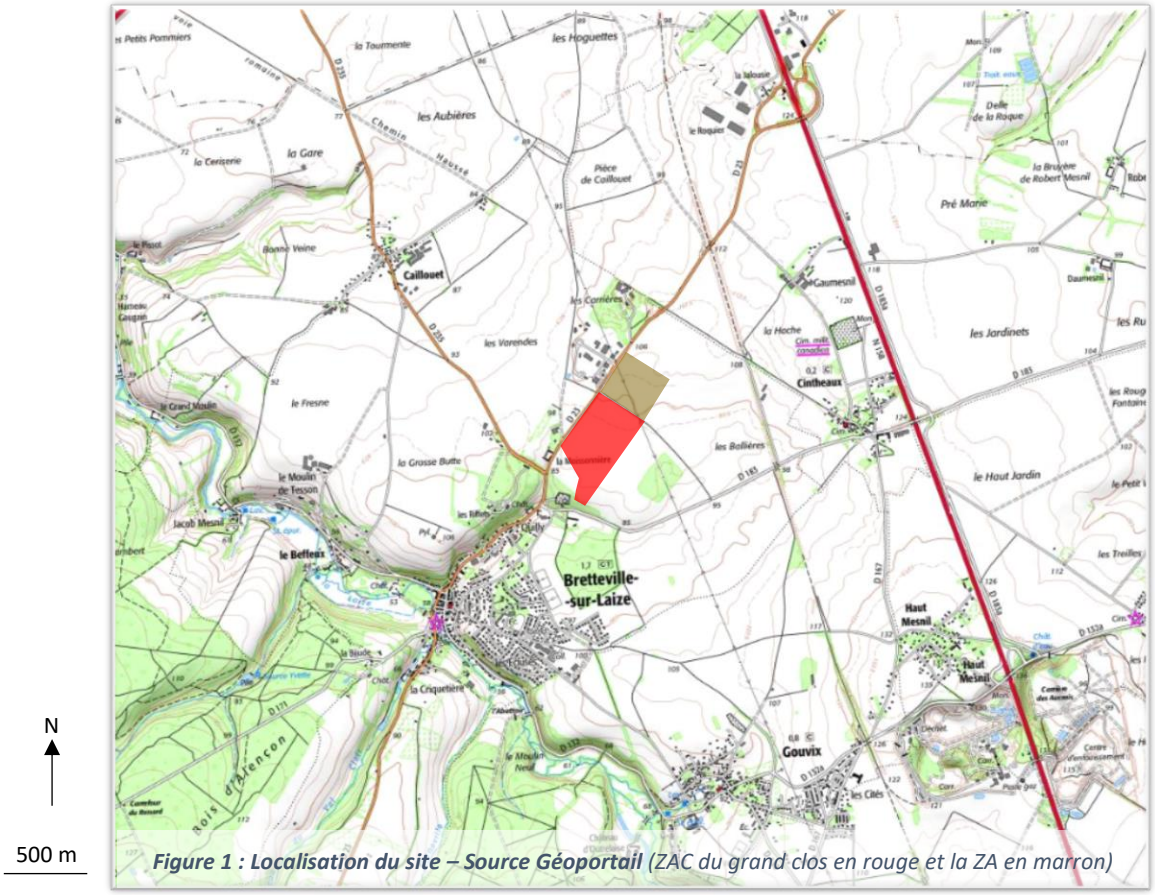


Figure 1 : Localisation du site – Source Géoportail (ZAC du grand clos en rouge et la ZA en marron)

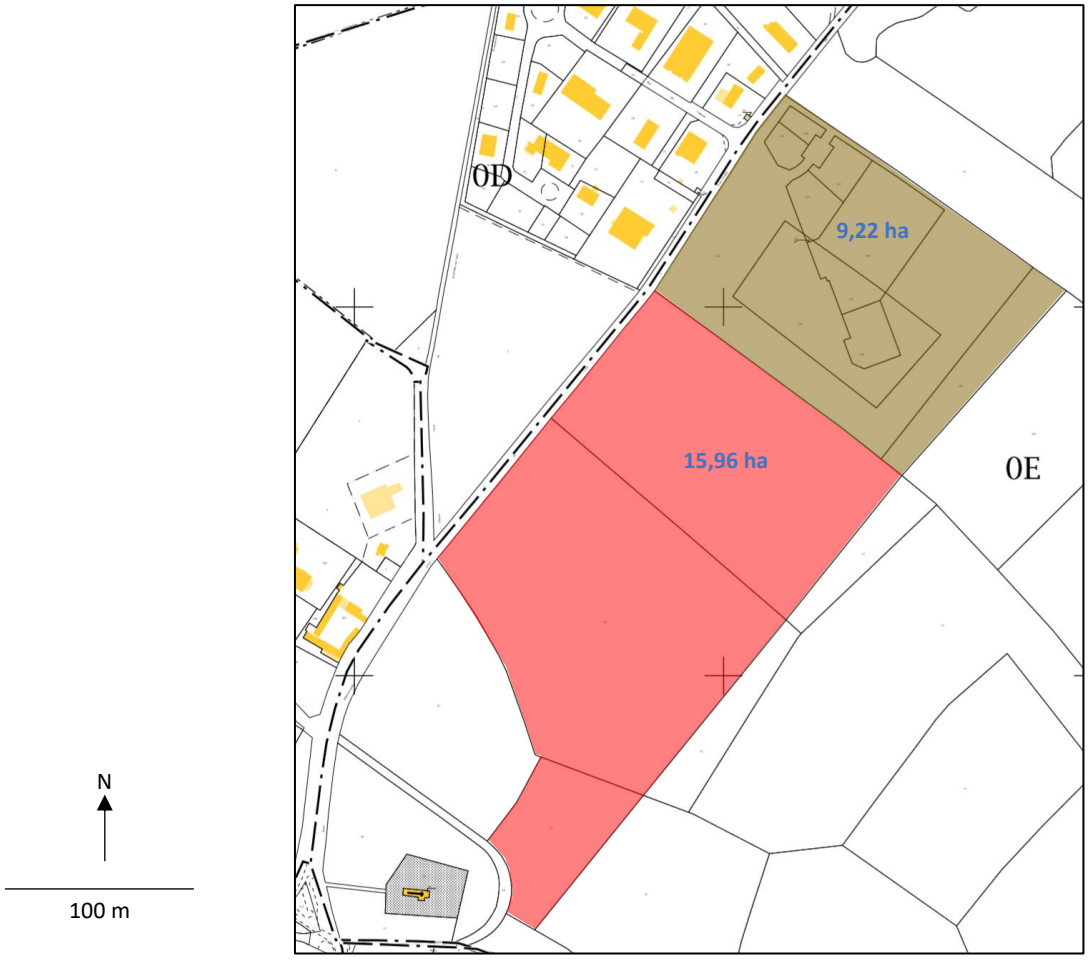


***Figure 2 : Localisation du site (la ZAC du grand clos en rouge et la ZA en marron) – Source : Services du Cadastre** (Limites approximatives)*

2. CONTEXTE

Bretteville-sur-Laize est une Commune de 1.692 habitants (recensement 2012), située dans la région Normandie et le département du Calvados, nichée entre la Plaine de Caen et le bocage boisé du Cinglais.

La Commune souhaite mettre en œuvre sur son territoire un projet urbain visant à maîtriser l'évolution de la ville, dans le cadre d'un schéma d'ensemble.

Elle a donc lancé, le 26 novembre 2013, les études de faisabilité portant sur le secteur Nord-Est de son territoire. Ces études ont permis d'aboutir à la conception d'un projet global, qui se compose de :

- Un parc d'activités au Nord de ce secteur, correspondant à l'extension de la zone d'activités des Hautes Varendes. Cette partie représente une superficie d'environ 9 hectares et relève de la compétence communautaire.
- Une partie Habitat au Sud de ce secteur, relevant de la compétence communale.

La commune de BRETTEVILLE-SUR-LAIZE a par ailleurs décidé :

- Par délibération en date 26 mars 2016 d'approuver le bilan de la concertation.
- Par délibération en date du 18 juillet 2016, de désigner la société FONCIM en qualité de Concessionnaire d'aménagement et de lui confier, en application des dispositions des articles L. 300-4 et L. 300-5 du code de l'urbanisme, les tâches nécessaires à l'approbation du dossier de création et à la réalisation de cette opération d'aménagement dans le cadre d'une concession d'aménagement.

D'un point de vue réglementaire :

- Compte-tenu de la surface du projet et du bassin versant collecté (0,437 km² // 43,7 ha), le projet de la ZAC du Grand Clos est soumis à autorisation au titre de l'article R.214-1 du Code l'Environnement.
- Compte tenu de la surface du projet, la ZAC du Grand Clos est soumis à évaluation environnementale (Superficie supérieure à 10 ha).
- En prenant en compte l'intégralité du projet d'aménagement, les 2 ZAC sont soumises à évaluation environnementale et à autorisation loi sur l'eau.

Code	Article // Rubrique	Dimensions du projet	Conclusion sur la procédure
Code de l'Environnement	**R.214-1 : Rubrique 2.1.5.0.** 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 : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;	Superficie du projet de ZA : 9,22 Superficie du projet de zone d'habitat : 15,96 ha Superficie totale du projet : 25,12 ha	Projet soumis à autorisation au titre de la ZAC habitat de par le bassin versant collecté
	R.122-2 : Rubrique 39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement. b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 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 code de l'urbanisme est supérieure ou égale à 40 000 m2.	Superficie du projet de ZA : 9,22 ha Superficie du projet de zone d'habitat : 15,96 ha Superficie totale du projet : 25,12 ha Superficie bassin versant amont : 18,58 ha Superficie globale Bassin versant global : 43,7 ha	Projet soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau

Le projet a reçu un avis tacite en juillet 2016. En juin 2018, les services instructeurs précisaient que l'étude d'impact portant sur l'aménagement global du projet (ZA activité et ZAC du grand clos) devait être mise à jour :

- Etat d'aménagement de la ZA activités ;
- Projet d'aménagement de la ZAC du Grand Clos.

II. ETUDE D'IMPACT - ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

1. CONTEXTE PHYSIQUE

A. Localisation

Le site du projet est localisé à Bretteville-sur-Laize, commune à environ 20 km au sud de Caen.

Le projet est dans un secteur agricole actuellement en grandes cultures. Le terrain du projet est délimité à l'ouest par la route départementale 23. Au sud on observe un boisement. Au nord et à l'est, la plaine est ouverte sur de grandes parcelles cultivées.

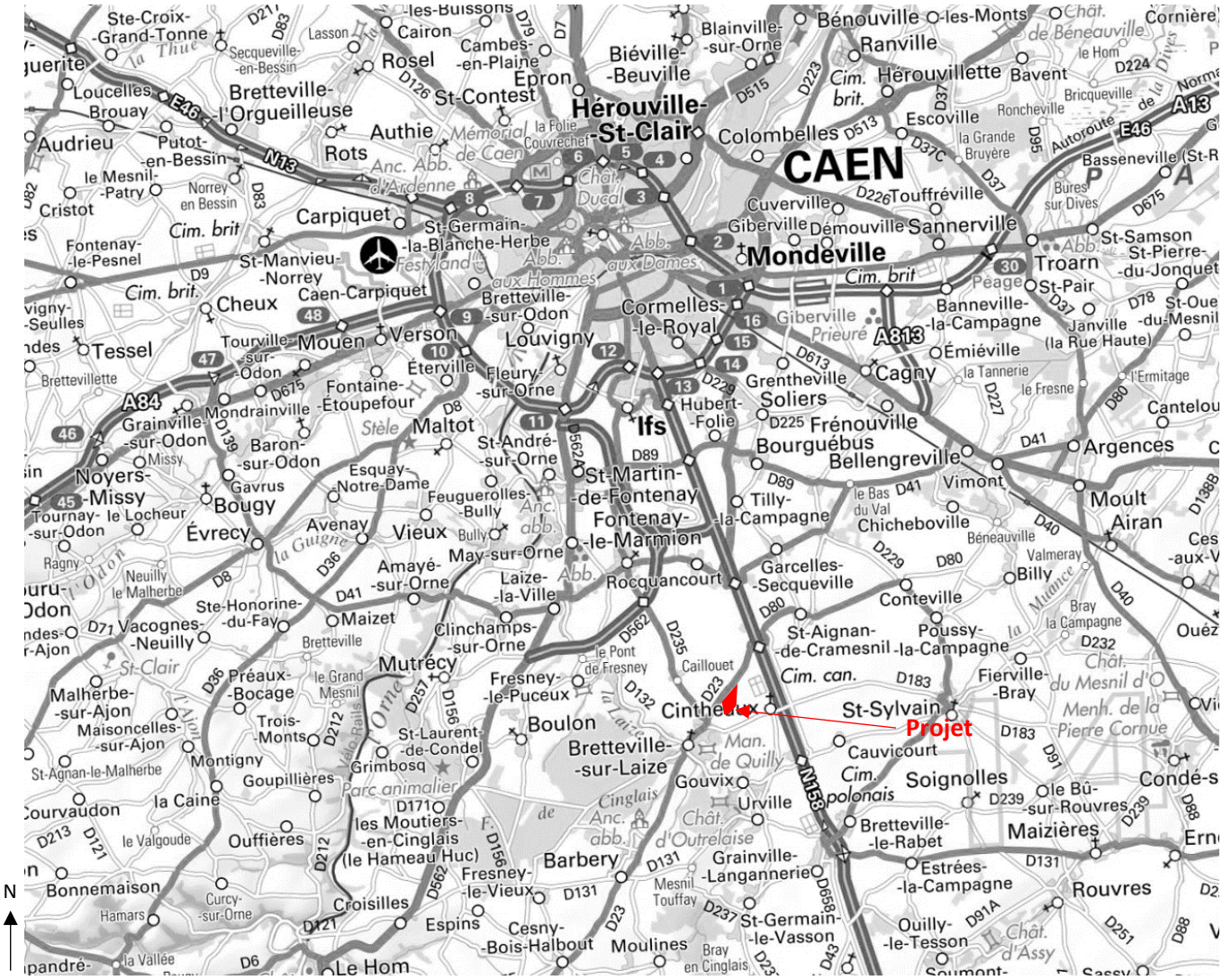


Figure 3 : Localisation approximative du site (Source IGN)

B. Zone d'étude

La zone d'étude s'étend pour la plupart des éléments au minimum aux limites communales : poussières, bruits, …. Quelques éléments d'étude doivent être étendus pour prendre en compte des impacts cumulés ou des sites particuliers : type Natura 2000 pour les espèces animales et végétales, le bassin versant pour les aspects hydrauliques. Au début de chaque paragraphe nous spécifions l'étendue de la zone d'étude.

C. Géographie

Le terrain est situé à mi-pente sur un grand versant orienté sud-ouest. Il est à la limite sud du plateau de Caen.

Figure 4 : Topographie et hydrographie du secteur d'études (Source IGN)

Ce plateau est le support d'un paysage de cultures, sans haies, qui ouvre de larges perspectives. La pente Nord-Est => Sud-Ouest du projet est d'environ 1,6 %, s'accentuant à l'extrémité Sud (7,5%). L'altitude du terrain du projet varie de 90 m NGF à un peu plus de 100 m NGF. Les altitudes extrêmes du secteur d'études vont de 124 m au Bourg de Cintheaux à 58 NGF au niveau de la Laize.

Au-delà du plateau, la rivière de la Laize a creusé une vallée : elle est orientée du Sud-Est vers le Nord-Ouest. Il s'agit d'une vallée très encaissée puisque les pentes de ses coteaux peuvent atteindre les 30 %. C'est en bordure de cette vallée que s'est développé le bourg.

Une amorce de vallée part du bourg de Bretteville-sur-Laize, depuis la Laize vers le Nord le long de la RD23 puis se divise en deux d'une part en continuant par la RD23, et d'autre part en continuant par la RD183 vers Cintheaux. Elle se termine au Le lieu-dit La Moissonnière et à mi-chemin vers Cintheaux.

Une rupture franche est observable au sud du terrain. L'origine ne nous est pas connue.

D. Données climatiques

Les précipitations :

La station météorologique la plus proche et représentative est celle de Carpiquet à environ 15 km au nord du site.

Les précipitations moyennes annuelles s'élèvent à 720 mm (Données Météo France 1971-2005). La répartition des précipitations est homogène sur l'ensemble de l'année et les épisodes pluvieux intenses sont très peu fréquents.

Le mois le plus sec est août avec 46,4 mm et le mois le plus pluvieux est novembre avec 77,7 mm.

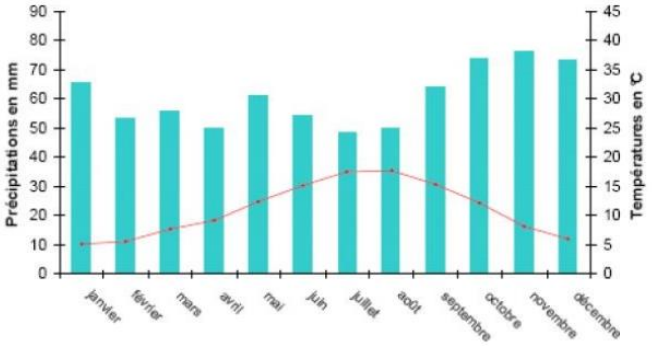


Figure 5 : Diagramme ombrothermique à la Station de Caen-Carpiquet 1971-2005 *(Source Météo-France)*

Les pluies extrêmes répertoriées sur le secteur sont les suivantes :

		Période de retour de la pluie (période de retour statistique*)							
		2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	25 ans	50 ans	75 ans	100 ans
Durée des précipitations en mm (l/m²)	6 minutes	4.90	7.50	9.00	10.30	10.70	12.00	12.70	13.20
	15 minutes	9.80	13.70	16.20	18.70	19.40	21.80	23.20	24.20
	30 minutes	13.10	19.10	23.10	26.90	-	31.80	-	35.50
	60 minutes	16.00	22.30	26.40	30.40	31.60	35.50	37.80	39.40
	2 heures	19.70	27.20	32.20	37.00	-	43.10	-	47.80
	3 heures	22.30	31.40	37.40	43.20	-	50.60	-	56.20
	6 heures	27.00	36.50	42.80	48.80	-	56.60	-	62.40
	12 heures	31.50	42.80	50.30	57.40	-	66.70	-	73.60
	24 heures	36.30	49.60	58.40	66.80	69.50	77.70	82.50	85.80

Figure 6 : Données de pluies extrêmes de la station de Caen Carpiquet (1973-2005) – Météo France

Les températures :

La moyenne annuelle des températures est de 10,9 °C.

Les variations inter-saisonnières de température sont très modérées avec 17,6 °C en moyenne en août, mois le plus chaud et 5,1 °C en moyenne en janvier, mois le plus froid. L'amplitude thermique modérée (12,5 °C de différence en moyenne entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid) est caractéristique des climats océaniques aux hivers doux et aux étés frais.

Les vents

Les vents dominants sur la zone d'étude sont principalement de secteur Sud-Ouest et secondairement de secteur Nord-Nord-Est. Les vents les plus violents (supérieurs à 8,5 m/s) sont concentrés sur la période de janvier à mars.

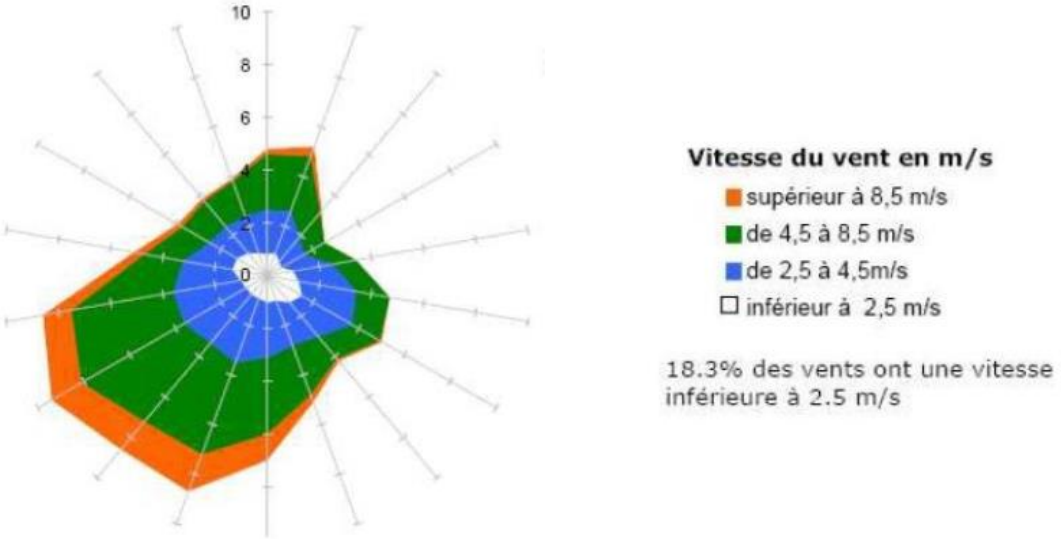


Figure 7 : Fréquence des vents en % de la station Caen-Carpiquet de 1976 à 2005 *(Source Météo-France)*

Le territoire de Bretteville-sur-Laize possède un certain potentiel pour développer l'énergie éolienne. Selon le schéma régional éolien de Basse-Normandie (septembre 2012), la commune est située dans une « zone favorable préférentiellement au petit éolien ». Les communes voisines, notamment à l'Est, sont situées dans une zone favorable au grand éolien, en atteste les nombreuses éoliennes situées sur ce secteur (Chicheboville, Garcelles-Secqueville, Danneville, Condé-sur-Ifs).

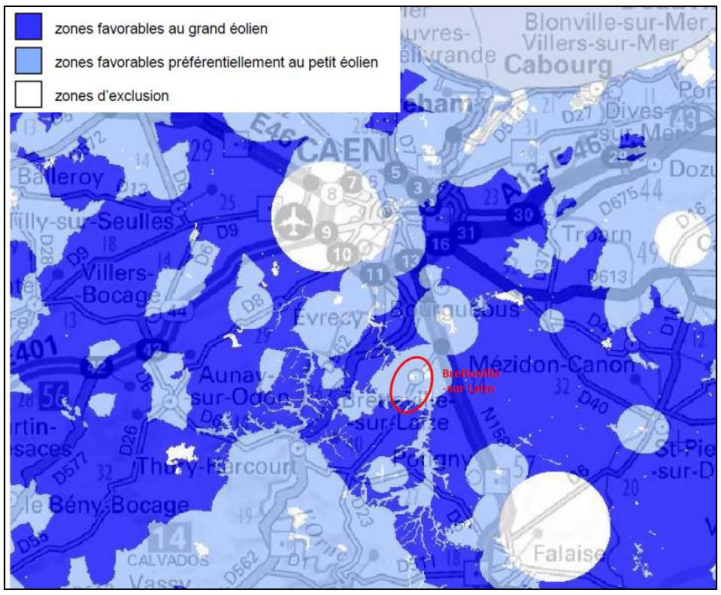


Figure 8 : Extrait de la cartographie des zones favorables à l'éolien *(Schéma régional éolien de Basse-Normandie, Sept.2012)*

Qualité de l'air

Il n'existe pas de points de surveillance de la qualité de l'air à proximité du site du projet, le plus proche étant situé à Caen (données mesurées par l'association AIR-COM).

D'après l'inventaire des émissions réalisé par AIR NORMAND – AIR COM en 2008, le secteur de Bretteville-sur-Laize montre une certaine sensibilité aux pollutions liées aux particules en suspension avec :

- pour les émissions de PM10 : de 2 à 3,5 t/km²/ an dans le secteur de la Communauté de communes du Cinglais.
- pour les émissions de PM2,5 : de 1,5 à 2,5 t/km² / an dans le secteur de la Communauté de communes du Cinglais.

Les particules en suspension correspondent à la fraction respirable des poussières provenant de toutes les activités humaines. Les PM2,5, ou très fines particules, ont un diamètre inférieur à 2,5 micromètres progressent plus profondément dans l'appareil respiratoire.

Ces particules en suspension peuvent être de plusieurs origines dans le secteur de Bretteville-sur-Laize :

- le chauffage des particuliers,
- le transport automobile (échappement, usure, frottements) : la RN158 est assez proche du projet (à 1,5 km),
- les activités agricoles avec le labourage des terres,
- l'exploitation de carrières : présence à 3 km du projet d'une zone avec des carrières et de centre d'enfouissement dans le secteur de Gouvix / Cauvicourt / Urville / Bretteville le Rabet). (on notera ici que la carrière souterraine située au Nord de la zone d'activité des Hautes Varendes n'est que très peu à l'origine de particules en suspension)

La qualité atmosphérique du secteur peut également être influencée de façon négative par sa proximité avec l'agglomération caennaise.

Cependant plusieurs facteurs permettent de déduire que la qualité atmosphérique du secteur est plutôt bonne, du fait notamment de :

- l'éloignement des zones industrielles lourdes,
- la proximité de la mer (30 km) qui apporte une brise marine continuelle même à l'intérieur des terres et qui permet de renouveler l'air régulièrement.

E. Géologie et pédologie

La commune de Bretteville-sur-Laize est à la frontière entre le massif armoricain (à l'ouest) et le bassin Parisien. La figure présente la géologie de Bretteville-sur-Laize. Elle est extraite de la carte géologique du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) n°146 de Mézidon.

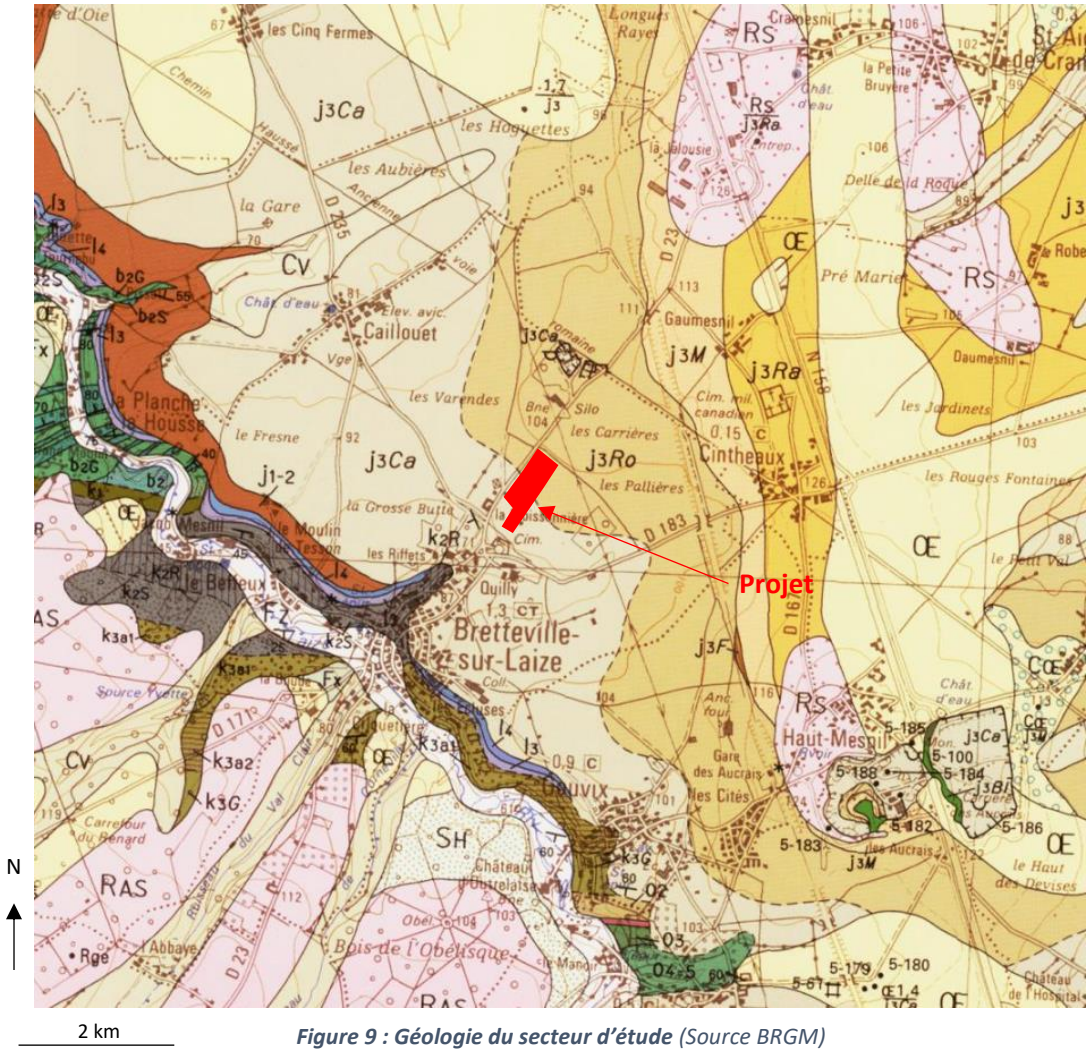


Figure 9 : Géologie du secteur d'étude (Source BRGM)

Le sous-sol du territoire est principalement constitué de roches calcaires datant du Jurassique (environ entre 200 et 160 millions d'années), présentes notamment dans la grande moitié Nord du territoire communal, qui se sont déposées en couches tabulaires (à plat, elles n'ont pas subi de déformation). On observe notamment :

- la Formation du Calcaire de Rouvres correspondant à des calcaires bioclastiques à oolithes dispersées et stratification oblique
- la Formation du Calcaire de Caen, correspondant à des calcaires bioclastiques fins, utilisés comme matériau de construction (la « pierre de Caen »). L'entrée d'une carrière souterraine pour cette pierre est d'ailleurs présente sur la commune de Bretteville-sur-Laize, au Nord de la zone d'activité.

Des formations superficielles (limons) peuvent recouvrir ces roches calcaires.

La moitié Sud du territoire communal montre de nombreuses formations superficielles datant du quaternaire. Elles sont venues recouvrir soit les roches du Massif Armoricain, soit les roches calcaires du Bassin Parisien. Ainsi il est observé :

- des argiles résiduelles à silex, qui sont issues de la décalcification des roches calcaires,
- des limons de plateaux généralement sur les reliefs : il s'agit de dépôts d'origine éolienne qui ont été apportés par les vents polaires lors des périodes glaciaires du Quaternaire,
- des colluvions de fond de vallée.

Ces deux entités géologiques (roches calcaires au Nord et formations superficielles au Sud) sont séparées par la vallée de la Laize. Cette rivière a fait apparaître les roches sous-jacentes à la faveur de l'érosion hydraulique. C'est ainsi qu'il est possible d'observer des roches du Massif Armoricain qui ont subies différentes déformations, à savoir :

- des grès, schistes et calcaires datant de l'Ordovicien, du Cambrien (540 à 435 millions d'années) dans la partie centrale de la vallée
- des schistes et grès datant du Briovérien (> à 540 millions d'années) dans la partie Ouest de la vallée.

La formation la plus récente correspond aux alluvions des fonds de vallées actuelles, qui sont composés de limons argileux et de cailloutis.

Ces formations géologiques, en lien avec la constitution des sols, influent sur la végétation et sont donc en grande partie à l'origine des paysages de ce secteur :

- plaines fertiles sur les roches calcaires du Bassin Parisien, recouvertes de limons,
- boisements sur les terrains plus argileux du Sud du territoire communal.

Le périmètre du projet est situé sur les roches calcaires d'âge jurassique, avec la Formation du Calcaire de Rouvres sur la grande majorité Nord du projet et la Formation du Calcaire de Caen sur la moitié Sud de l'emprise du projet.

Les roches calcaires sont surmontées de limons qui apportent une bonne valeur agronomique aux terres agricoles.

A noter que la commune de Bretteville-sur-Laize comporte deux sites recensés à l'inventaire du patrimoine géologique :

- La discordance cadomienne de Jacob-Mesnil, situé au Nord de la RD132, au Nord du lieu-dit Jacob-Mesnil ;
- La carrière de Pierre de Caen à Cintheaux, en bordure de la RD23, qui jouxte le projet.

L'étude géotechnique (G1 PGC – N° AF.17022 – pièce 01) réalisée par SOLUGEO, en date du 12/03/2017, précise les typologies de sols en place.

Horizon	Description
Terre végétale	Il s'agit d'une terre végétale limoneuse marron foncée à noire, comportant passagèrement des cailloux et blocs calcaires.
Limons	Ce sont des limons sableux marron rouille à cailloutis calcaires. Ils sont localement absents sur la zone étudiée.
Calcaire	Il s'agit globalement d'un calcaire sableux beige blanchâtre à débit en plaquettes et cailloux calcaires. Localement, cet horizon présente un faciès d'altération sommital sableux marqué sur quelques dizaines de centimètres.

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13
Terre végétale	0.0 / 0.3	0.0 / 0.3	0.0 / 0.3	0.0 / 0.3	0.0 / 0.2	0.0 / 0.2	0.0 / 0.3	0.0 / 0.2	0.0 / 0.2	0.0 / 0.2	0.0 / 0.2	0.0 / 0.2	0.0 / 0.2
Limons	-	-	-	-	-	0.2 / 0.4	-	-	0.2 / 0.4	0.2 / 0.6	0.2 / 0.5	0.2 / 0.4	0.2 / 0.5
Calcaire	0.3 / 0.7	0.3 / 0.8	0.3 / 0.8	0.3 / 0.7	0.2 / 0.6	0.4 / 0.8	0.3 / 0.7	0.2 / 0.8	0.4 / 0.9	0.6 / 0.8	0.5 / 0.9	0.4 / 0.7	0.5 / 0.8

	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	P1	P2	P3	P4
Terre végétale	0.0 / 0.2	0.0 / 0.2	0.0 / 0.1	0.0 / 0.2	0.0 / 0.2	0.0 / 0.2	0.0 / 0.1	0.0 / 0.1	0.0 / 0.2	0.0 / 0.3	0.0 / 0.3	0.0 / 0.3	0.0 / 0.3
Limons	0.2 / 0.4	0.2 / 0.5	0.1 / 0.4	0.2 / 0.3	0.2 / 0.4	0.2 / 0.4	0.1 / 0.3	0.1 / 0.3	-	-	-	0.3 / 0.6	-
Calcaire	0.4 / 0.7	0.5 / 0.8	0.4 / 0.7	0.3 / 0.6	0.4 / 0.6	0.4 / 1.1	0.3 / 0.7	0.3 / 0.9	0.2 / 0.7	0.3 / 0.7	0.3 / 0.8	0.6 / 0.9	0.3 / 0.7

	P5	P6	P7	P8
Terre végétale	0.0 / 0.2	0.0 / 0.2	0.0 / 0.1	0.0 / 0.2
Limons	0.2 / 0.4	0.2 / 0.4	0.1 / 0.3	-
Calcaire	0.4 / 0.7	0.4 / 0.6	0.3 / 0.7	0.2 / 0.8

Figure 10 : Extrait du rapport d'étude géotechnique SOLUGEO Mars 2017

Elle apporte aussi les précisions suivantes sur la perméabilité des sols en place :

« Ainsi, la perméabilité du sommet de l'horizon des cailloux et blocs gréseux est moyenne à bonne et comprise entre 21 et 68 mm/h.

On retiendra une perméabilité représentative de 35 mm/h (soit 10^{-5} m/s environ). »

« La faible profondeur du substratum calcaire de perméabilité moyenne rend envisageable la réalisation d'une solution d'infiltration des E.P. du projet par noues ou tranchées de faible profondeur.

F. Hydrogéologie

Le projet est situé sur des calcaires bathoniens qui renferment l'aquifère du Dogger. Cet aquifère est un aquifère libre, de type discontinu, installé essentiellement dans les différentes assises calcaires du Bathonien où l'eau circule principalement dans les fissures et fractures.

La nappe des calcaires bathoniens constitue la plus importante ressource du département ; elle occupe tout le Nord-Ouest de Caen jusqu'à la vallée de la Thue, et la plaine entre Caen et Falaise.

A noter que la commune de Bretteville-sur-Laize est située dans une Zone de Répartition des Eaux par arrêté préfectoral du 4 février 2004. Ainsi, en cas de prélèvements d'eau superficielle ou souterraine, à l'exception de ceux inférieurs à 1000 m^3/an réputés domestiques, relèvent de la rubrique 4.3.0 de la nomenclature des opérations visées au R.214-1 du Code de l'Environnement. Ces prélèvements sont soumis à autorisation (A) ou déclaration (D) dans les conditions suivantes :

- Capacité maximale des installations de prélèvement supérieure à 8 m^3/h : Autorisation
- Autres cas : Déclaration

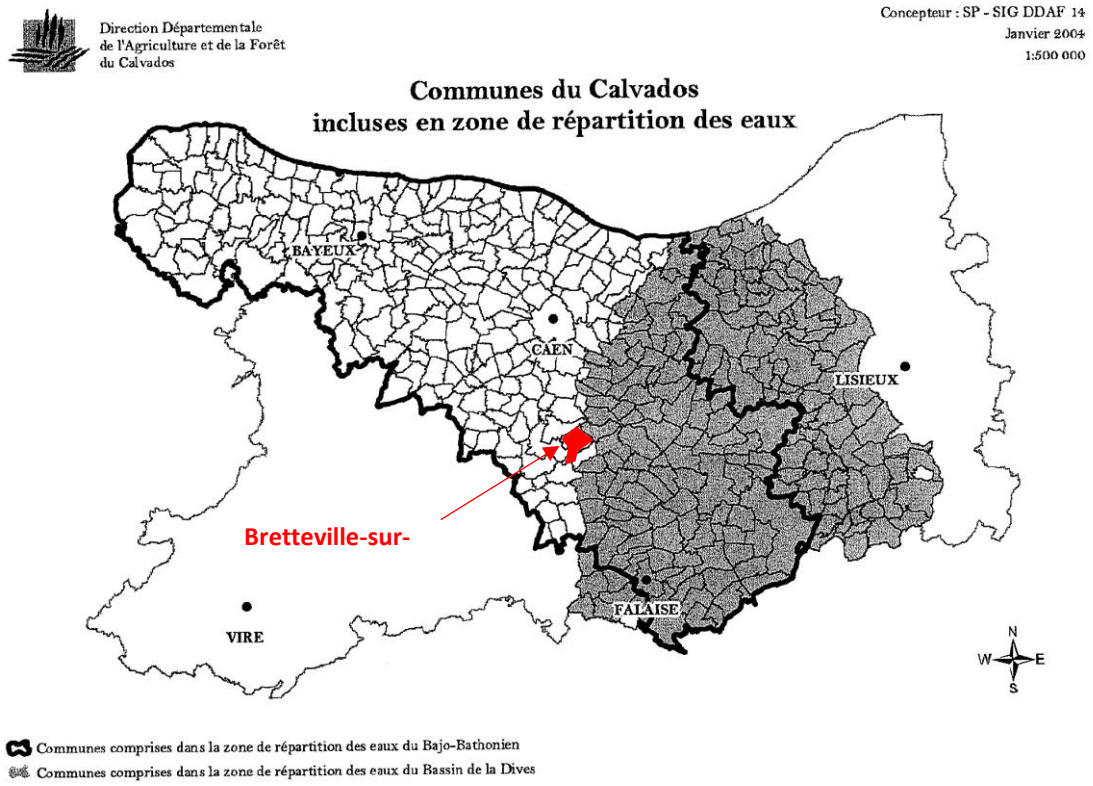


Figure 11 : Carte des communes du Calvados incluses en zone de répartition des eaux (Source DREAL Normandie)

De nombreuses communes ou syndicats d'AEP puisent dans les réserves de cet aquifère. Il est peu protégé naturellement : il ne dispose que de quelques placages de loess quaternaires pas assez argileux pour constituer un écran local ; par ailleurs, les formations bathoniennes correspondent à la « Plaine de Caen », entièrement livrée à la grande culture, ce qui implique des pratiques s'appuyant sur l'utilisation abondante des engrais et des pesticides. C'est dans les zones où la fissuration est la plus importante, donc où l'infiltration est la plus intense, que cette nappe peut se montrer particulièrement vulnérable. Les vallées, sèches ou pourvues d'un cours d'eau, sont généralement les secteurs de fracturation maximale et donc également les principaux secteurs de risques d'engouffrement des pollutions.

Selon la Banque du Sous-Sol, il existe quelques puits anciens à La Moissonnière et à Quilly (de 9 à 22 m de profondeur). Un forage pour un particulier a également été réalisé plus récemment (2002). Leur usage n'est pas connu.

Le projet n'est pas situé dans un périmètre de protection de captage, mais il existe à proximité des périmètres de protection (figure n°28) :

- 2 km au Sud, les « Mines de Gouvix » sont utilisés pour des prélèvements pour l'alimentation en eau potable
- à 3,8 km au Nord, les « Mines de May » à Fontenay-le-Marmion font l'objet d'un projet de prélèvements pour l'alimentation en eau potable.

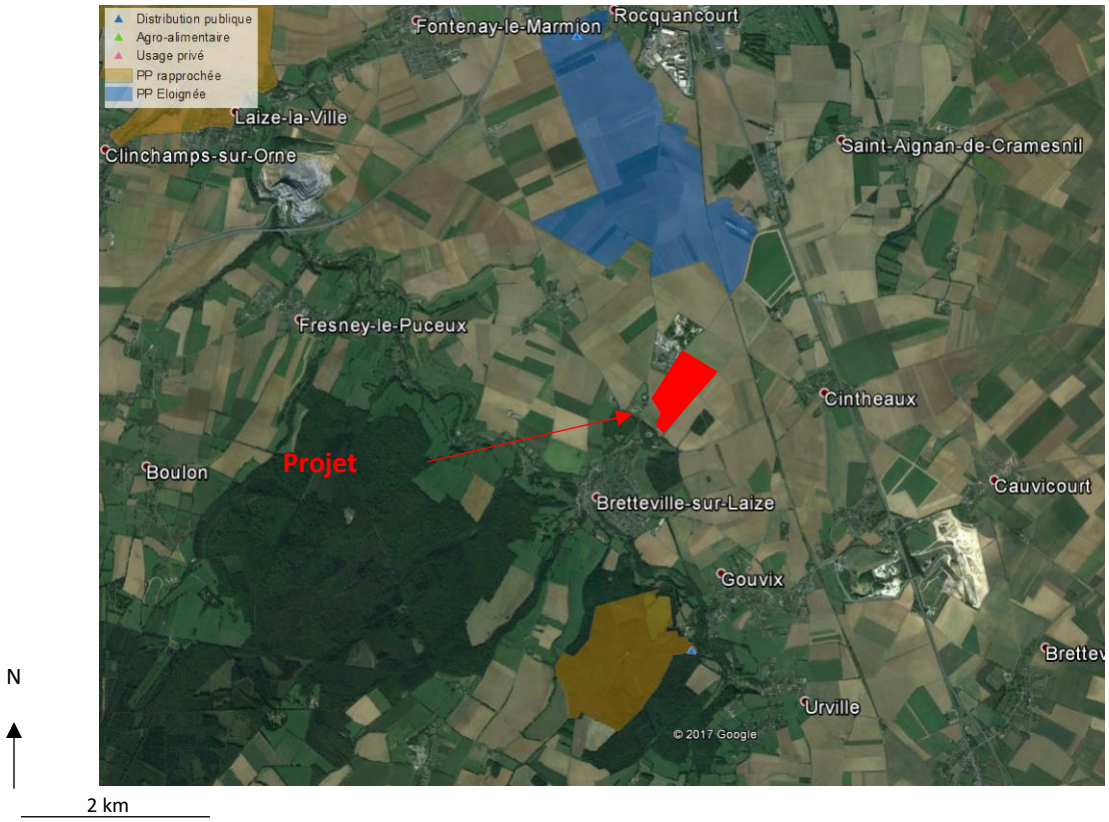


Figure 12 : Carte de localisation des captages d'eau et des périmètres de protection *(Source : ARS Normandie)*

D'après les données de la DREAL Basse-Normandie, le site du projet n'est pas soumis à un risque de remontée de nappe phréatique en période de très hautes eaux.

Ainsi, on observe sur le territoire de Bretteville-sur-Laize :

- des zones où le débordement de la nappe a été observé en 2001. Certains terrains cartographiés sont restés inondés plusieurs mois sous des hauteurs d'eau proches du mètre. Ces zones n'ont pas vocation à être urbanisées les remblais peuvent s'y avérer instables au même titre que les bâtiments qu'ils supportent ;
- des terrains où la nappe affleure le sol en période de très hautes eaux voire parfois en temps normal. Les eaux souterraines sont en mesure d'y inonder durablement toutes les infrastructures enterrées et les sous-sols, rendant difficile la maîtrise de la salubrité et de la sécurité publique (réseaux d'eaux usées en charge, rejet d'eau sur les voiries…). Les dégâts aux voiries, aux réseaux et aux bâtiments peuvent s'y avérer considérables et la gestion des dommages complexe et coûteuse.
- des terrains susceptibles d'être inondés durablement mais à une profondeur plus grande que précédemment (de 1 à 2,5 m). Les infrastructures des bâtiments peuvent subir des dommages importants et très coûteux ; les sous-sols sont menacés d'inondation.
- des terrains où la zone non saturée excède 2,5 m. L'aléa ne concerne plus que les infrastructures les plus profondes (immeubles, parkings souterrains…). Malgré l'imprécision cartographique, le risque d'inondation ne peut être écarté pour les sous-sols profonds.
- des secteurs où la nappe était, en l'état des connaissances, assez éloignée de la surface lors de la crue de nappe du printemps 2001, c'est à dire à plus de 5 mètres.

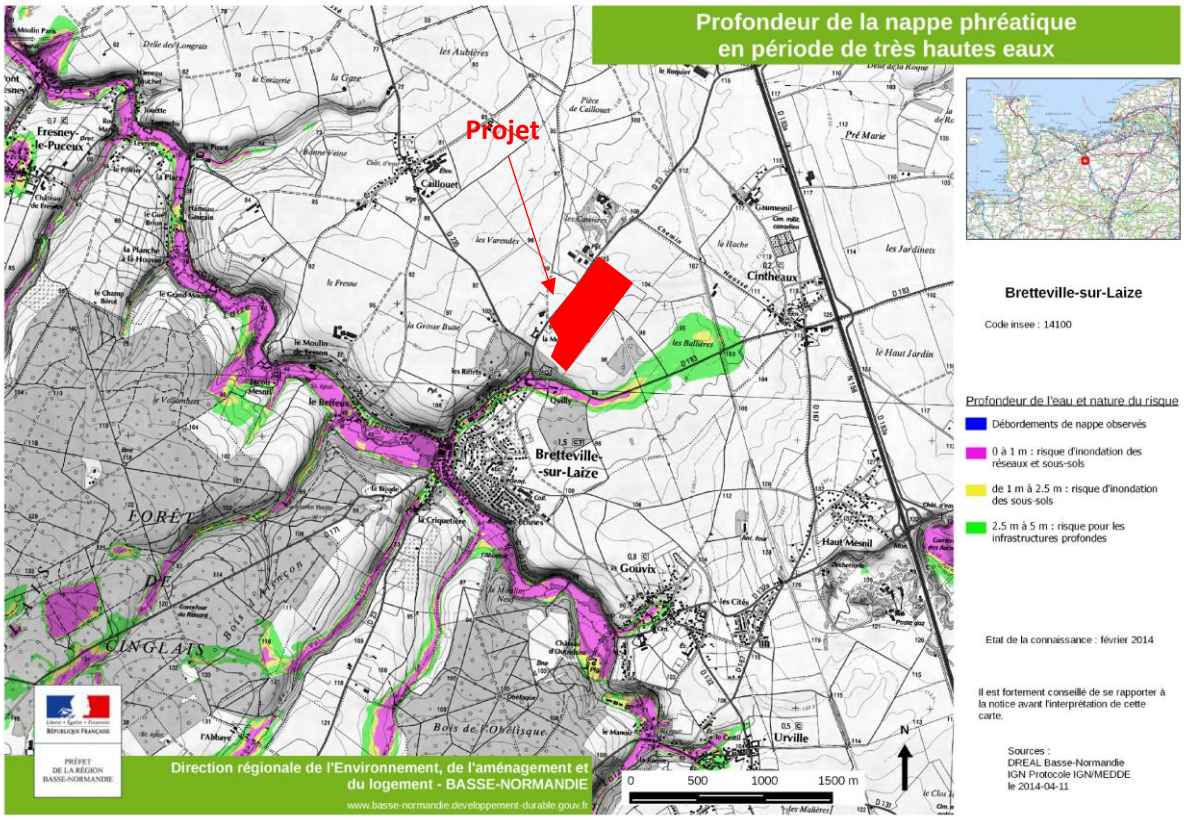


Figure 13 : Carte des remontées de nappe *(Source : DREAL Normandie)*

En Basse-Normandie, on recense plusieurs aquifères favorables à l'exploitation de la géothermie sur nappe. La région est très propice au développement des opérations sur champs de sondes géothermiques pour les raisons suivantes :

- présence de niveaux d'eau très proches de la surface sur presque toute la région favorisant la recharge thermique naturelle des sondes ;
- par ailleurs, les sols de la région présentent une bonne conductivité thermique.

Pour une géothermie basse ou haute température, les besoins énergétiques limités de ce type d'opération fait que ce type d'installation ne présente pas de pertinence technico-économique. L'ensemble de l'énergie extraite ne pouvant pas être valorisé par une demande énergétique suffisante en surface.

Quant à la solution de géothermie très basse température avec sonde géothermique, elle est envisageable à l'échelle de ce type d'opération.

G. Hydrographie

Le secteur du projet de nouveau quartier ne comporte pas de cours d'eau. Le paragraphe précédent permet de donner une partie de l'explication de ce phénomène.

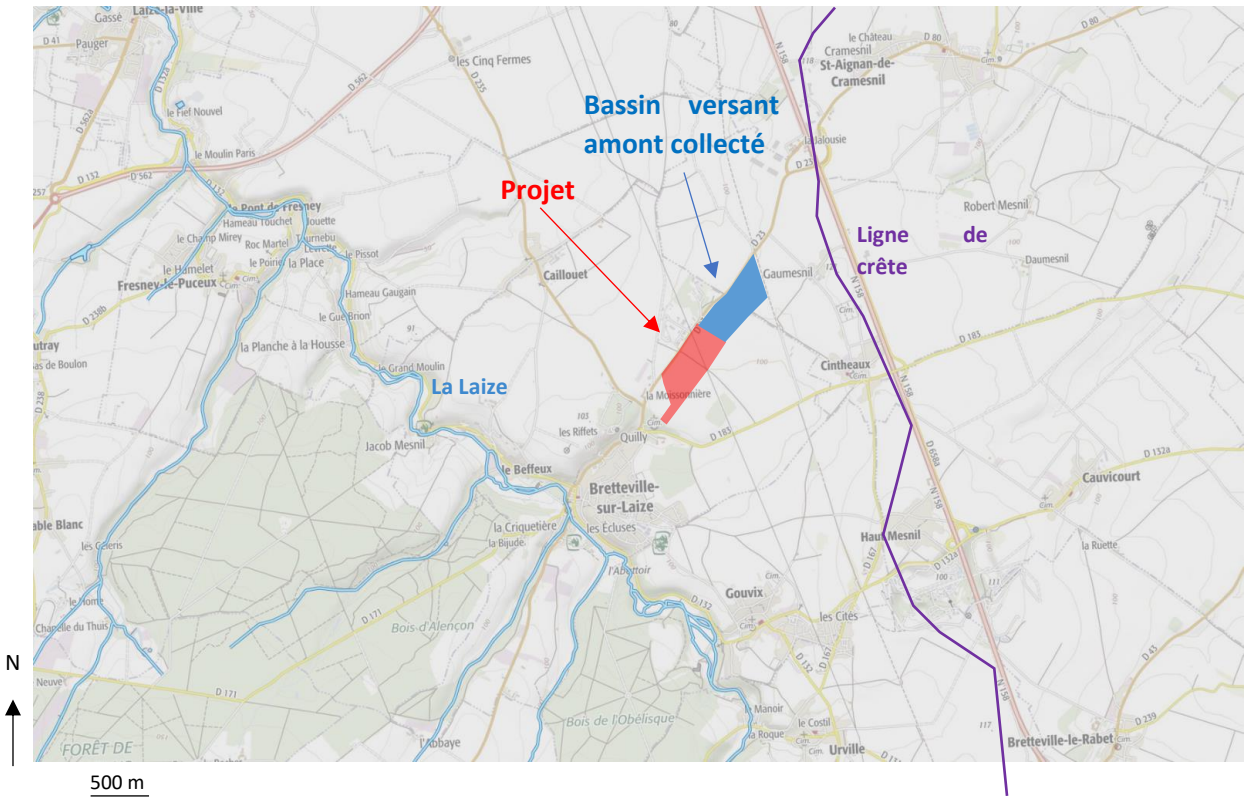
Seuls quelques fossés de ressuyage des eaux pluviales sont présents en bordure des routes départementales, mais en dehors du projet. Ces fossés sont situés dans les zones les plus pentues du secteur d'étude, notamment en bordure de la RD23, de la RD235 et de la RD183. Sur le secteur moins en pente, en bordure de la RD23, les accotements forment des fossés très peu profonds, pouvant être considérés comme des noues.

Ces fossés n'ont pas de continuité, et ne débouchent pas vers d'autres réseaux pluviaux car les eaux de pluie s'infiltrent directement dans le sol au niveau de ces fossés.

Figure 14 : La Laize dans le bourg de Bretteville-sur-Laize - Fossé de la route départementale n°23

Le sol est constitué de limons reposant sur des roches calcaires. Les parcelles en culture de la zone d'étude montrent de nombreuses pierres calcaires en surface, indiquant un mélange du limon aux pierres calcaires, mais aussi une faible épaisseur de limon. Les roches calcaires présentent de nombreuses fissures qui rendent perméables l'ensemble limon + calcaire et permettent ainsi généralement une infiltration rapide des eaux dans le sol. C'est la raison pour laquelle la plaine de Caen et ici la partie Nord de Bretteville-sur-Laize ne présentent pas de cours d'eau.

Le secteur d'étude appartient au bassin versant de La Laize qui traverse le bourg de Bretteville-sur-Laize.



Le projet en lui-même représente une superficie de 25,12 ha (ZA de 9,22 ha et ZAC du Grand Clos 15 ,96 ha).

En plus de la surface du projet elle-même, il faut ajouter la surface du bassin versant amont collecté (18,58 ha). L'ensemble représente une surface de 43,7 ha et cette surface est importante à prendre en compte pour étudier les impacts réglementaires (seuils pris en compte pour la rubrique du R.241-1 du Code de l'environnement) et technique (prise en compte des eaux de ruissellement).

Il existe des données de débits sur la rivière du Laize, enregistrées sur une station :

- en aval de Bretteville-sur-Laize, à Fresnay-le-Puceux au lieu-dit La Planche à la Housse, à environ 4 km en aval du bourg de Bretteville-sur-Laize

Les fiches de synthèse des débits caractéristiques de la Laize à ces stations sont présentées ci-dessous :

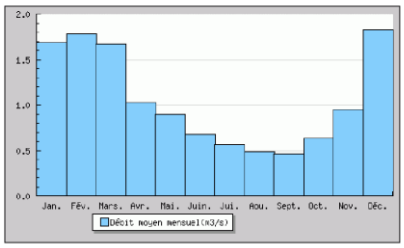
Ecoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 13 ans

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m3/s)	1.690 #	1.780 #	1.670 #	1.030 #	0.894 #	0.674	0.565	0.487	0.465 #	0.637 #	0.952 #	1.830 #	1.050
Qsp (l/s/km2)	12.5 #	13.2 #	12.4 #	7.6 #	6.6 #	5.0	4.2	3.6	3.4 #	4.7 #	7.1 #	13.6 #	7.8
Lame d'eau (mm)	33 #	33 #	33 #	19 #	17 #	12	11	9	8 #	12 #	18 #	36 #	247

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité d'une année-station :
. + : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée
. P : le code de validité de l'année-station est provisoire
. # : le code de validité de l'année-station est validé douteux
. ? : le code de validité de l'année-station est invalidé
. (espace) : le code de validité de l'année-station est validé bon

Codes de validité d'une donnée, d'un calcul:
. I : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
. # : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine
. E : la valeur retenue est une valeur estimée (à partir du rapport QIX/QJ)
. L : une estimation a eu lieu (à cause d'une lacune dans la période étudiée) mais une valeur mesurée s'est révélée supérieure à l'estimation: la valeur mesurée a été retenue.
. > : valeur inconnue forte
. < : valeur inconnue faible
. (espace) : valeur bonne



Modules interannuels (naturels) - données calculées sur 13 ans

Module (moyenne)
1.050 [0.901;1.210]

Fréquence	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide
Débits (m3/s)	0.860 [0.650;1.000]	1.100 [0.840;1.400]	1.300 [1.200;1.500]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

Basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre) - données calculées sur 13 ans

Fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
Biennale	0.400 [0.360;0.440]	0.410 [0.370;0.450]	0.440 [0.390;0.500]
Quinquennale sèche	0.340 [0.300;0.380]	0.350 [0.310;0.380]	0.370 [0.310;0.410]
Moyenne	0.403	0.411	0.453
Ecart Type	0.068	0.070	0.106

Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 11 ans

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	8.640	12.100
Gradex	1.280	2.140
Biennale	9.100 [8.400;10.00]	13.00 [12.00;15.00]
Quinquennale	11.00 [9.800;13.00]	15.00 [14.00;19.00]
Décennale	12.00 [11.00;14.00]	17.00 [15.00;22.00]
Vicennale	12.00 [11.00;16.00]	18.00 [16.00;25.00]
Cinquantennale	Non calculée	[;
Centennale	Non calculée	Non calculée

Maximums connus (par la banque HYDRO)

Débit instantané maximal (m3/s)	18.90 #	16/03/2013 23:52
Hauteur maximale instantanée (mm)	1710	16/03/2013 23:52
Débit journalier maximal (m3/s)	11.90 #	17/03/2013

** la synthèse étant effectuée sur la chronique complète de données (station ET stations antérieures comprises s'il en existe), la hauteur maximale connue affichée peut provenir d'une station antérieure*

Débits classés données calculées sur 4228 jours

Fréquences	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Débit (m3/s)	6.180	4.600	2.980	2.070	1.360	1.060	0.856	0.704	0.599	0.524	0.465	0.418	0.381	0.334	0.322

Figure 15 : Synthèse des débits caractéristiques sur la Laize à la station de Fresney le Puceux *(Source : EauFrance)*

Il n'y a pas de grands affluents entre le bourg de Bretteville-sur-Laize et la station de mesure. Nous prendrons donc en compte ces valeurs pour celles à proximité du projet.

Le débit moyen sur l'année est de 1,050 m^3/s. La période de décembre à avril présente les débits moyens les plus importants avec des débits allant de 0,952 à 1,830 m^3/s. Les débits moyens les plus faibles sont mesurés en août avec 0,465 m^3/s. Le débit mensuel le plus faible constaté en fréquence quinquennale ($QMNA_5$) est de 0,370 m^3/s. Le débit de crue pour la fréquence biennale a été mesuré à 9,1 m^3/s.

La Laize est un cours d'eau non domanial classé en 1ère catégorie piscicole (salmonidés dominants). La compétence en matière de police de l'eau est du ressort de la DDTM (Direction Départementale des Territoires et de la Mer).

L'objectif de qualité de l'eau de La Laize est 1B (bonne) au niveau de Bretteville-sur-Laize.

A noter qu'un objectif de qualité permet de définir les normes dans lesquelles doivent se pratiquer les rejets et la programmation de lutte contre les pollutions des eaux superficielles. Les prélèvements, dérivations ou stockage d'eaux superficielles doivent également être adaptés aux objectifs de qualité.

Un suivi de la qualité des eaux de La Laize est effectué à Gouvix (en amont immédiat du bourg de Bretteville-sur-Laize). Les résultats d'analyse de ce suivi sont mis à la disposition par l'Agence de l'Eau Basse-Normandie.

Qualité physico-chimique :	Gouvix (2011 à 2014)
Paramètre	Valeur
Ammonium NH4 +	0,02 mg(NH4+)/l
Conductivité à 25°C	555 µS/cm
Demande Biochimique en Oxygène en 5 jours DBO5	1,33 mg(O2)/l
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	11,7 mg(O2)/l
Matière en suspension MES	18,3 mg/l
Nitrates NO3-	22,1 mg (NO3)/l
Nitrites NO2-	0,05 mg (NO2)/l
Orthophosphates	0,10 mg(PO4)/l
Oxygène dissous	10,75 mg(O2)/l
Potentiel en Hydrogène pH	8,17

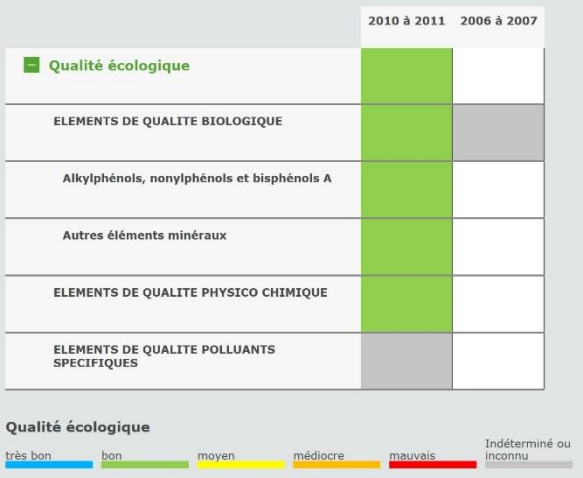


Figure 16 : Synthèse de la qualité des eaux de la Laize à Gouvix *(Source : Agence de l'eau - Seine Normandie)*

La Laize fait partie de l'unité hydrographique « Orne Seulles » et correspond à la masse d'eau HR308. En 2006/2007, la Laize montrait un état écologique « bon », mais un état chimique « mauvais ».

L'objectif visé par les politiques de l'eau, et notamment la Directive Cadre Européenne (DCE) sur l'eau, est d'atteindre le bon état écologique des rivières. Pour la masse d'eau du cours d'eau de La Laize, l'objectif était d'atteindre un bon état écologique en 2015 et chimique en 2027.

A noter que la commune est classée zone sensible aux eaux résiduaires urbaines, et est classée en zone vulnérable au titre de la Directive Nitrates.

Sur un plan piscicole, la rivière de La Laize est classée en première catégorie piscicole (cours d'eau où les salmonidés sont dominants : truites, loches, chabots…). Elle est par ailleurs reconnue comme tronçon de cours d'eau classés « Truite de mer ».

La gestion piscicole et halieutique de La laize est à la charge :

- la « Gaulle des Métallos » pour sa partie amont,
- la « Mayenne – cheminots Caennais » pour sa partie avale (à partir de Bretteville-sur-Laize).

La Fédération de Pêche du Calvados est chargée de gérer et de protéger les milieux aquatiques. Elle définit et coordonne également les actions des associations adhérentes.

Le site du projet est déconnecté du bassin versant amont par la présence de la zone d'activités en amont direct. Les autres points environnants ne dirigent pas les eaux vers les parcelles concernées par le projet.

H. Zone humide

Les zones humides ou zones d'expansion des crues doivent être clairement identifiées car tout aménagement dans le lit majeur d'un cours d'eau ou d'une zone humide, peut faire l'objet d'une procédure au regard du Code de l'Environnement.

L'article L.2111-1 du Code de l'Environnement définit les zones humides comme suit « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, la végétation quand elle existe y est dominée par des plantes hygrophiles (aimant la présence d'eau) pendant au moins une partie de l'année ».

L'article R211-108 du code de l'environnement précise que les critères à prendre en compte pour la définition des zones humides sont relatifs « à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles. En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide. »

L'arrêté du 24 juin 2008 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en établissant une liste des types de sols des zones humides et une liste des espèces indicatrices de zones humides. Les sols caractéristiques des zones humides s'apprécient par des traces d'hydromorphie débutant à moins de 50 cm de profondeur.

La DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) de Basse-Normandie met à disposition sur Internet une cartographie des territoires humides. Cette cartographie présente les zones à plus ou moins fortes prédispositions à la présence de zones humides. Il s'agit d'un outil d'aide à l'identification des zones humides. Cette carte montre que le projet n'est pas situé en zone de prédisposition à la présence de zones humides.

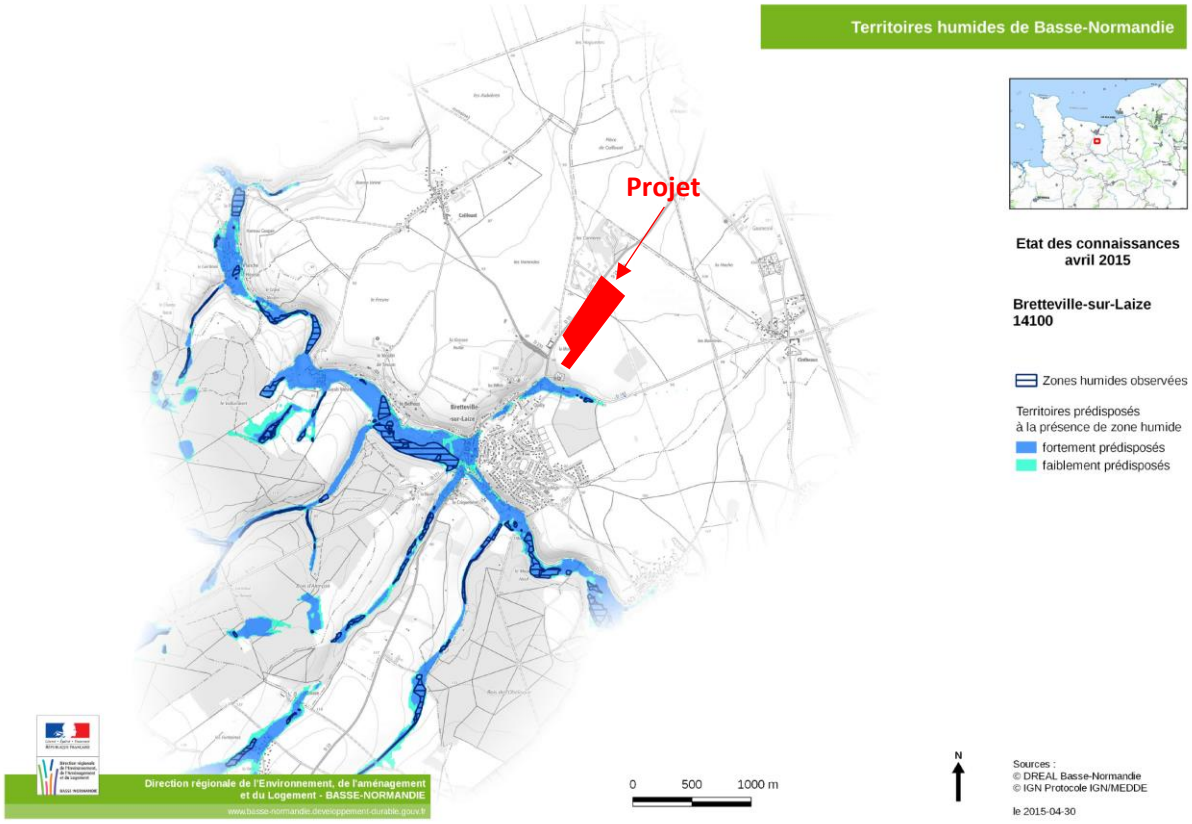


Figure 17 : Zones humides du secteur d'étude *(Source : DREAL Normandie)*

Les terrains du projet sont exempts de zone humide référencées.

I. Risques naturels

Zones inondables

Les parcelles du projet ne sont pas situées en zone inondable selon l'atlas régional de Normandie. Mais le lit de la rivière de La Laize, qui est l'exutoire des eaux pluviales du projet, est situé en zone inondable. Ainsi, le projet devra veiller à ne pas accentuer ces problèmes d'inondations, d'autant plus que des phénomènes ponctuels d'inondation ont déjà été constatés en janvier 2001 où le centre-ville a été inondé sans qu'il soit possible cependant de préciser s'il s'agissait d'un débordement de La Laize ou de ruissellement urbain.

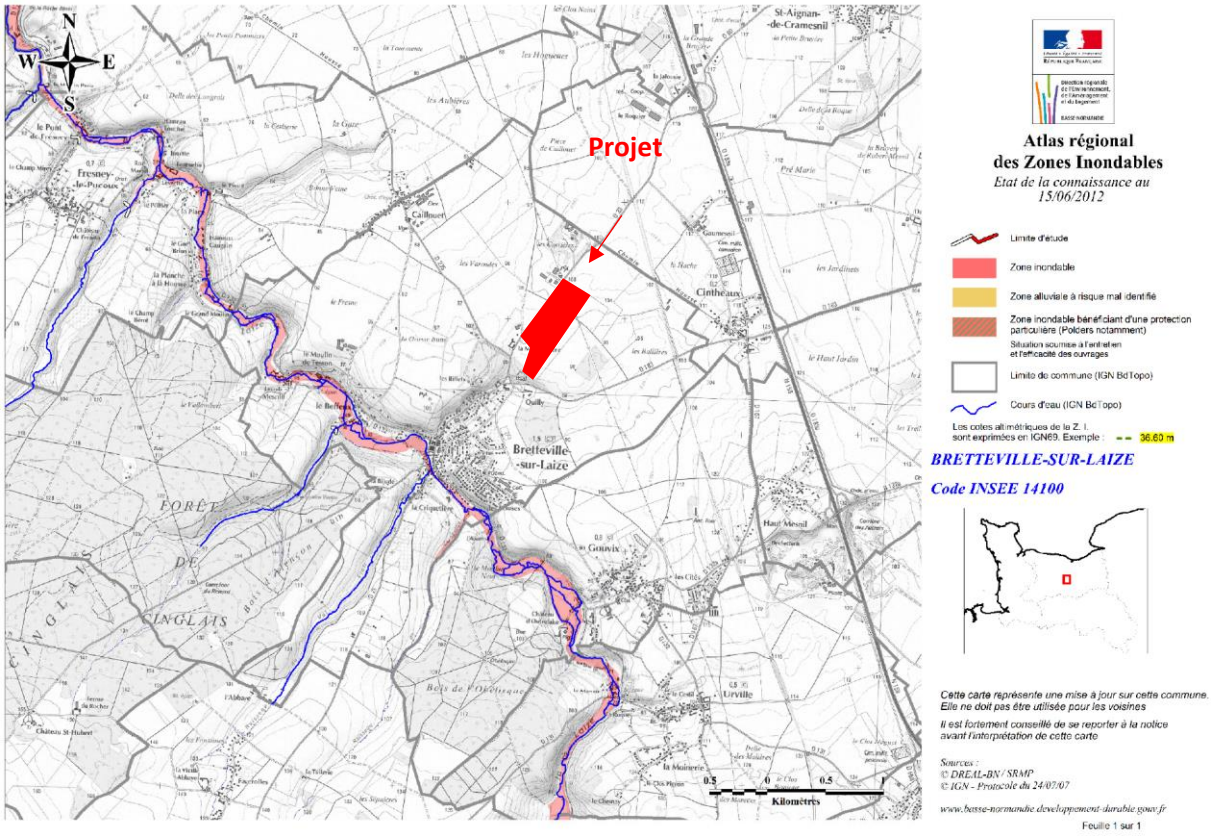


Figure 18 : Carte des zones inondables répertoriées dans le secteur d'étude *(Source : DREAL Normandie)*

Chute de blocs

Le périmètre du projet, exempt de falaise ou de dénivelé important, ne présente pas de risques de chutes de blocs.

Sismicité

Le décret du 22 octobre 2010 fixe 5 zones de sismicité croissante de 1 à 5. En ce qui concerne Bretteville-sur-Laize, le territoire communal est classé en zone de sismicité 2 (faible).

Des mesures préventives, notamment des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques, sont appliquées aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la classe dite "à risque normal" situés dans les zones de sismicité 2, 3, 4 et 5, respectivement définies aux articles R. 563-3 et R. 563-4.

La classe dite "à risque normal" comprend les bâtiments, équipements et installations pour lesquels les conséquences d'un séisme demeurent circonscrites à leurs occupants et à leur voisinage immédiat. Ces bâtiments, équipements et installations sont répartis entre les catégories d'importance suivantes :

- Catégorie d'importance I : ceux dont la défaillance ne présente qu'un risque minime pour les personnes ou l'activité économique ;
- Catégorie d'importance II : ceux dont la défaillance présente un risque moyen pour les personnes ;
- Catégorie d'importance III : ceux dont la défaillance présente un risque élevé pour les personnes et ceux présentant le même risque en raison de leur importance socio-économique ;
- Catégorie d'importance IV : ceux dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, pour la défense ou pour le maintien de l'ordre public. »

Aléa retrait/gonflement des argiles

Le BRGM a établi une cartographie des secteurs présentant un aléa lié au retrait/gonflement des argiles. Le projet est concerné par un aléa a priori nul.

Cavités

La commune présente un risque lié à la présence de cavités souterraines, et à un risque d'effondrements de ces cavités.

Ce risque est présent à l'extrémité Sud-Est du futur quartier, au lieu-dit Quilly : il est lié à la présence d'un ancien puits d'extraction de silex avec chambres et galeries de carrière.

Le projet de la zone d'habitat devra tenir compte de ce risque.

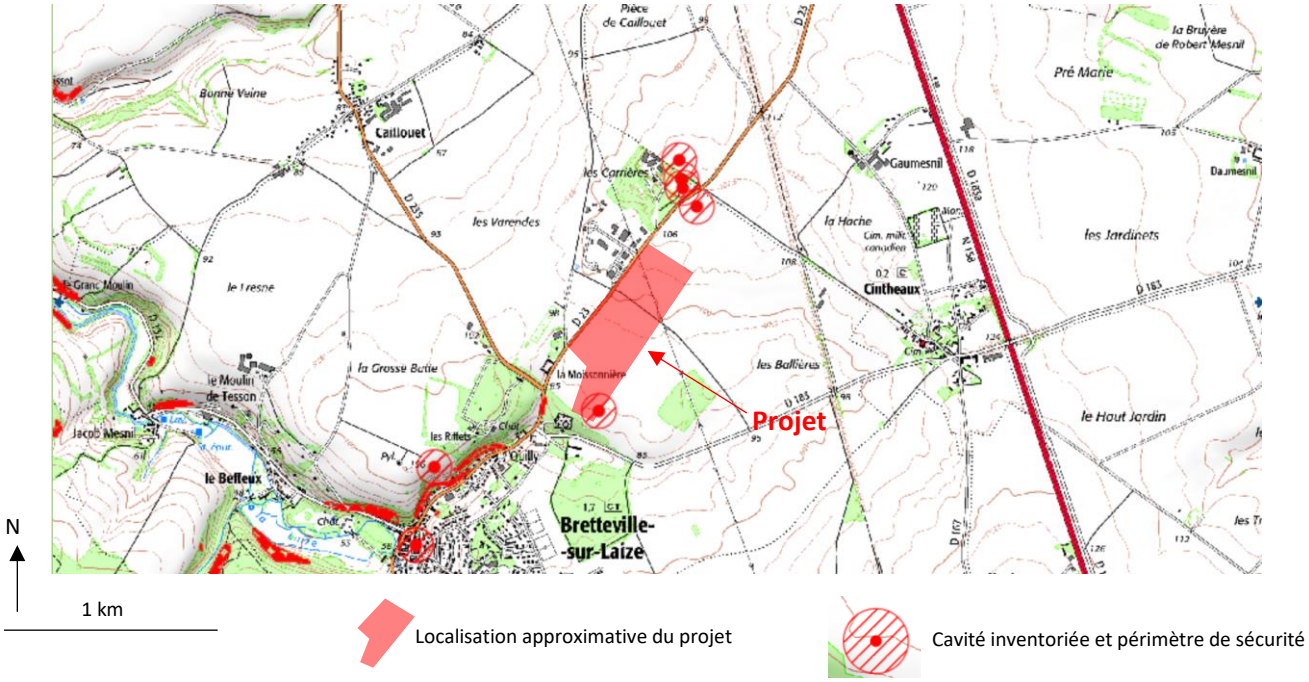


Figure 19 : Carte de localisation des cavités connues et des périmètres associés *(Source : DREAL Normandie)*

2. CONTEXTE BIOLOGIQUE

A. Occupation des sols

L'emprise du futur quartier et de la zone d'activités est constituée de zones cultivées et labourées (lin, blé, orge…), sans présence d'aucune haie. Un boisement (Bois de Quilly) peut être observé au Sud de l'opération.

Ces parcelles sont séparées de la RD23 par un espace enherbé de 1 à 2 m de large, se présentant soit sous forme d'un léger talus en herbe, soit d'un fossé très peu profond (noue) ou quasi inexistant.

Cet espace subit différentes pressions (traitements phytosanitaires des cultures voisines, fauches…).

Le futur quartier et la zone d'activités sont situés dans une zone de culture, où les prairies sont inexistantes. Les milieux les plus intéressants pour la faune et la flore sont les boisements présents vers le Sud. Une partie d'entre eux est positionné sur les secteurs les plus en pente. Ils ne font pas partie de l'emprise du projet.

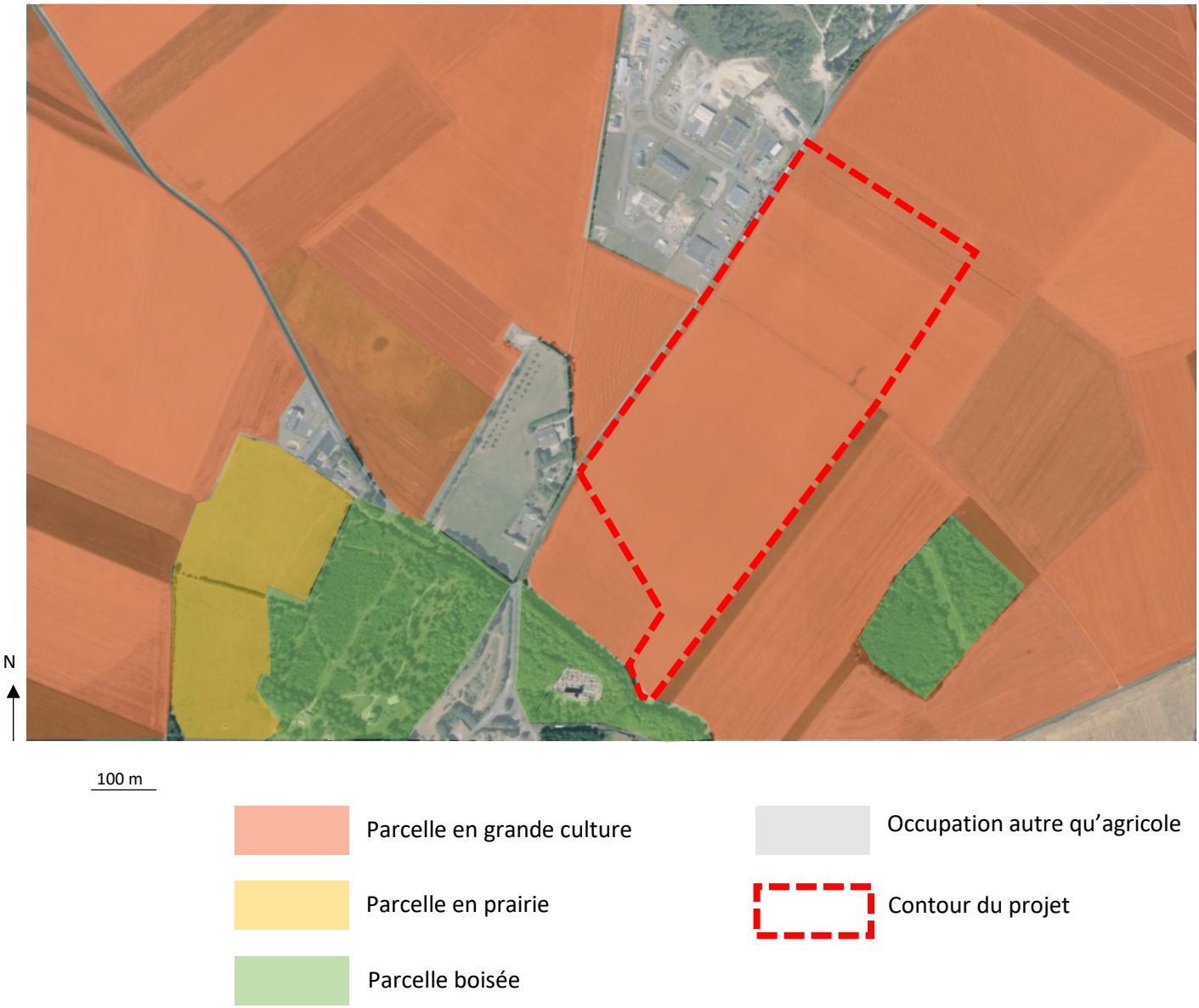


Figure 20 : Occupation des sols dans le secteur d'étude *(Source : Observations – Fond carto : Google Maps)*

B. Flore et faune du site

Flore du site et des environs

Un inventaire de la flore de la bande enherbée, le milieu le plus riche de la zone du projet, en bordure de la RD23 a été réalisé le 18 juin 2015.

Cet espace montre différents faciès évoluant assez vite entre la partie Sud située en bordure du boisement, où le talus est assez pentu, ombragé, et la partie Nord où l'espace enherbé est plus étroit, plat.

Nom français	***Nom latin***	**Indice de rareté**
Achillée millefeuille	*Achillea millefolium*	CCC
Orchis pyramidal	*Anacamptis pyramidalis*	AC sur calcaire
Fromental	*Arrhenatherum elatius*	CCC
Cirse des champs (chardon)	*Cirsium arvense*	CCC
Fumeterre officinale	*Fumaria officinalis*	AC
Gaillet commun	*Galium mollugo*	CC
Benoite commune	*Geum urbanum*	CC
Orchis bouc	*Himantoglossum hircinum*	AC, sur terrains calcarifères
Lamier blanc	*Lamium album*	CC sauf en certains secteurs
Lapsane commune, Graceline	*Lapsana communis*	CCC
Grande marguerite	*Leucanthemum vulgare*	CCC
Lotier corniculé	*Lotus corniculatus*	CC
Mauve sylvestre, grande mauve	*Malva sylvestris*	C, surtout sur terrain calcaire
Myosotis des champs	*Myosotis arvensis*	CC sauf dans la Manche
Coquelicot	*Papaver rhoeas*	CC bien qu'en raréfaction
Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata*	CCC
Oseille des prés	*Rumex acetosa*	CCC sauf sur calcaire pur
Sauge des prés	*Salvia pratensis*	AR
Séneçon jacobée	*Senecio jacobaea*	CC
Compagnon blanc	*Silene latifolia / Melandrium album*	CC
Silène enflé	*Silene vulgaris*	AC sur calcaire
Bétoine officinale	*Stachys officinalis*	C, sauf sur calcaire pur
Pissenlit, dent de lion	*Taraxacum Sect. Ruderalia*	
Salsifis des prés	*Tragopogon pratensis*	C en dehors du Bocage
Grande ortie	*Urtica dioica*	CCC
Vesce des haies	*Vicia sepium*	C
Géranium sp.		

Figure 21 : relevé floristique du fossé de la RD 23 réalisé le 18 juin 2015 par Planis

L'indice de rareté utilisé lors des inventaires faune-flore est, pour la Basse-Normandie, celui déterminé par Michel Provost (Flore Vasculaire de Basse-Normandie, Presse Universitaire de Caen, Tome 2, Ed. de 1988). Il regroupe 10 catégories : les espèces extrêmement communes (CCC), très communes (CC), communes (C), assez communes (AC), peu communes (PC), assez rares (AR), rares (R), très rares (RR), exceptionnelles (E) et disparues (D).

Une espèce est considérée comme patrimoniale lorsque qu'elle est inscrite sur une liste de référence, telles que les listes rouges ou les listes d'espèces protégées.

Le tableau montre un cortège d'espèces assez communes, hormis la sauge des près, considérée comme assez rare. Mais cette espèce n'est pas inscrite sur les listes d'espèces protégées nationales (arrêté du 20 janvier 1982) ou de Basse-Normandie (arrêté du 27 avril 1995).

Aucune des espèces recensées n'est patrimoniale.

La partie de talus qui est la plus intéressante du point de vue floristique est celle observée en bordure Ouest du boisement (parcelle n°20). Les orchidées y sont notamment abondantes (Orchis bouc et Orchis pyramidal). Cet espace ne fait pas parti du projet.

De gauche à droite : Orchis bouc / talus en bordure de la parcelle n°20 (boisement) couverte d'orchidées / Sauge des prés

Figure 22 : Plantes observées lors du relévé du 18 juin 2015 (Source : PLANIS)

Le principal habitat naturel recensé sur le secteur d'étude correspond aux boisements.

Les espèces relevées sont les suivantes : troène, noisetier, hêtre, érable champêtre, érable sycomore, frêne, peupliers, cornouiller, clématite, sureau…

Ces boisements sont d'une grande importance pour la faune sauvage. Ils servent en général d'abri à de nombreux animaux, notamment les grands mammifères comme le chevreuil, le sanglier, le renard… qui y trouvent a minima un abri, une source de nourriture, un lieu de reproduction. Ils ne doivent pas être détruits par les projets environnants.

Faune du site et des environs

Compte-tenu de l'occupation du sol de la zone d'étude à l'état initial (cultures avec utilisation de produits phytosanitaires), et de la très faible représentativité des milieux naturels du site actuel (uniquement une bande enherbée peu large en bordure de route), il apparaît que la zone d'étude est très peu propice à la présence de faune, notamment patrimoniale. Cela est d'autant plus vrai que la zone d'étude est située en bordure de la plaine de Caen où la très faible présence d'éléments naturels (absence de haies notamment) ne permet pas leur connectivité (continuités écologiques très fragmentées) et interdit les déplacements des groupes d'animaux à la mobilité assez faible. Le tableau ci-dessous donne les raisons des probabilités de présence/absence de différents groupes d'animaux dans le site d'étude.

Groupe d'animaux	Eléments de comportement	Evaluation de la prédisposition à leur présence
Avifaune	Groupe à la mobilité assez grande, permettant de grands déplacements. Besoin d'éléments naturels pour la nidification, la nourriture et d'abri pour leur survie.	Forte prédisposition grâce à la présence du Bois de Quilly et à leur mobilité. Possibilité de présence d'oiseaux de plaine.
Amphibiens	Cycle de vie nécessitant une phase aquatique pendant le stade larvaire et le stade de reproduction et une phase terrestre à l'état adulte.	Très faible disposition, en lien avec l'absence de milieu humide sur le site d'étude et à proximité.
Orthoptères (Criquets, sauterelles, …)	Groupe étroitement lié aux marais prairials et pâturés, que ce soit des zones humides ou sèches.	Très faible disposition due à l'absence de prairie dans la zone d'étude.
Odonates (libellules)	Cycle de vie nécessitant une phase de vie aquatique au stade larvaire. Reproduction à proximité des cours d'eau.	Très faible prédisposition due à l'absence de milieu humide sur le site d'étude et à proximité.
Papillons	La diversité des papillons dépend de la diversité floristique. Les chenilles ne vivent souvent que sur un seul genre de plante.	Très faible prédisposition liée à une très faible diversité floristique (absence de prairie naturelle)
Coléoptères (Scarabées, lucanes, ..)	Groupe très varié, présent là où il y a des sources de nourriture (bois mort, vers de terre, …)	Très faible prédisposition sur les zones actuellement en culture (lié à l'utilisation de produits phytosanitaires) rendant leur nourriture absente. Prédisposition moyenne dans le bois de Quilly grâce à la présence de bois mort.
Chiroptères	Groupe hibernant dans des grottes, anciennes carrières. Possible utilisation de cavités d'arbres en été. Mangeant essentiellement des insectes.	Possible présence en été (utilisation du bois de Quilly) et possible utilisation des secteurs cultivés comme terrain de chasse.
Petits mammifères	Groupe assez varié (rongeurs, insectivores) et plutôt commun, parfois nuisibles (campagnol des champs sur les terres travaillées).	Prédisposition moyenne à forte
Grands mammifères	Groupe à la mobilité assez grande permettant de grands déplacements. Besoin de zone de refuge (boisements, prairie naturelle) pour le repos, la nourriture et la reproduction.	Possible présence ponctuelle dans les boisements (bois de Quilly).

Compte-tenu de la faible valeur d'accueil des parcelles vouées à être urbanisées, et des très faibles prédispositions à la présence des groupes d'animaux pour lesquelles des espèces patrimoniales pourraient être rencontrées (amphibiens, odonates…), il n'a pas été réalisé d'inventaire spécifique. C'est pourquoi, l'inventaire faunistique s'est basé uniquement sur des observations directes réalisées lors des visites de terrain (13 janvier 2015, 23 février 2015, 18 juin 2015). A cela, s'est ajouté les données de l'association de chasse locale. Il en ressort que les espèces présentes sur le secteur d'étude correspondent à ceux ayant une grande mobilité (avifaune et grands mammifères).

D'après l'association de chasse locale (Amicale de Chasse du Val Clair), les espèces observées correspondent à la faune classique des zones de plaine et de petits bois avec : renards, blaireaux, lièvres, lapins, mustélidés (fouine…), rapaces, sangliers et chevreuils.

Par ailleurs, les petits boisements (tel celui du Bois de Quilly) apportent un milieu privilégié également aux oiseaux en leur fournissant abri et source de nourriture. En effet, il a été observé une avifaune variée, représentée par de nombreux passereaux : mésange bleue, mésange charbonnière, mésange à longue queue, rouge-gorge, troglodyte, merle, moineau domestique, pinson, mais aussi tourterelle, pigeon, corneille, verdier d'Europe, martinet, pinson des arbres, coucou, pie, buse variable…

Les passereaux ont notamment été observés en période hivernale dans les secteurs en limite des boisements et du bourg de Bretteville-sur-Laize (jardins).

On notera également la présence de faisans et de perdrix. Il a été mis en place un plan de gestion « perdreaux » et un plan de réintroduction de souche de faisans sauvages, ceci sous tutelle de la Fédération Départementale des Chasseurs du Calvados, dont le but est le repeuplement naturel du secteur par ces espèces. Afin de les aider à s'implanter, la Fédération de la Chasse a mis en place des points d'agrainage (petits abris avec des sceaux de grains) sur le pourtour des boisements (en bordure du bois de Quilly notamment).

Figure 23 : Point d'agrainage mis en place en partie basse des parcelles agricoles

Les zones de culture peuvent être utilisées par certaines espèces d'avifaune à certaines périodes, par exemple pour la nidification lorsque les cultures sont suffisamment hautes pour ne pas être vus, ou bien comme lieu de nourriture (exemple : blé). Les boisements peuvent alors être utilisés comme lieu de fuite en cas de travail des terres agricoles (moisson, amendement, traitement phytosanitaire).

Ces boisements sont également intéressants pour la présence d'autres espèces faunistiques. En effet, les arbres morts ou les vieux arbres présentant des cavités ont un intérêt pour les insectes (coléoptères du bois), et éventuellement pour les chauves-souris qui peuvent utiliser les cavités existantes, tout comme pour les rapaces nocturnes.

Lors des visites de terrain (13/01/15, 23/02/15, 18/06/15, 06/06/17), il n'a pas été recensé d'espèces floristiques ou faunistiques protégées dans la zone d'étude.

Ainsi, on retiendra ici que, autant les parcelles du projet de nouveau quartier sont très peu intéressantes en l'état actuel pour la faune et la flore sauvage du fait de leur culture intensive, autant les boisements présents notamment en bordure Sud sont des lieux privilégiés pour la faune et la flore, et en particulier pour l'avifaune. Ces boisements, ainsi que le talus bordant l'Ouest de ces boisements (en bordure de la RD23), seront à préserver et valoriser au projet.

Enfin le Groupe Mammologique Normand nous a renseigné sur la présence dans des Chiroptères dans les environs du site :

- A 1 km du projet (au nord-ouest), il y a les anciennes carrières pouvant accueillir jusqu'à 44 chiroptères en hiver (classées d'importance locale par la hiérarchisation nationale de 2014) : 4 grands rhinolophes, 17 petits rhinolophes, 6 murins à moustaches, un murin à oreilles échancrées, un murin de Natterer, 3 murins de Bechstein, 11 grands murins et un murin de Daubenton.
- Il est possible également d'observer de manière ponctuelle les espèces suivantes : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard roux et Oreillard gris.
- Il n'est pas précisé si le bois de Quilly, bois relativement jeune, permet ou non l'hivernage ou le repos des chiroptères. Dans le doute le bois ne devra pas être touché par l'aménagement.

Image du bois de Quilly – Source Quarante Deux

Les bois sont jeunes et peu propices à l'accueil des Chiroptères

C. Zonages réglementaires

Le projet de nouveau quartier n'est situé dans aucun zonage particulier.

Différents zonages environnementaux sont cependant situés à proximité de la zone d'étude. Il s'agit de :

- La ZNIEFF n°FR250008473, Coteau de Jacob-Mesnil, type 1 ; elle est située le long de la RD132, vers Fresnay-le-Puceux ;
- La ZNIEFF n°250013243, Forêt de Cinglais et bois de l'Obélisque, type 1 ; elle est située sur la rive gauche par rapport à la rivière de la Laize, c'est-à-dire sur le versant opposé au projet ;
- La ZNIEFF n°FR250020066, La Laize et ses affluents, type 1 ;
- La ZNIEFF n°FR250008472, Bassin de la Laize, type 2 : elle correspond au fond de vallée de la Laize ;
- Le Site d'Importance Communautaire n°FR2500091, Vallée de l'Orne et ses affluents (site Natura 2000) : une des entités de ce site se superpose en partie à la ZNIEFF 1 du Coteau de Jacob Mesnil.

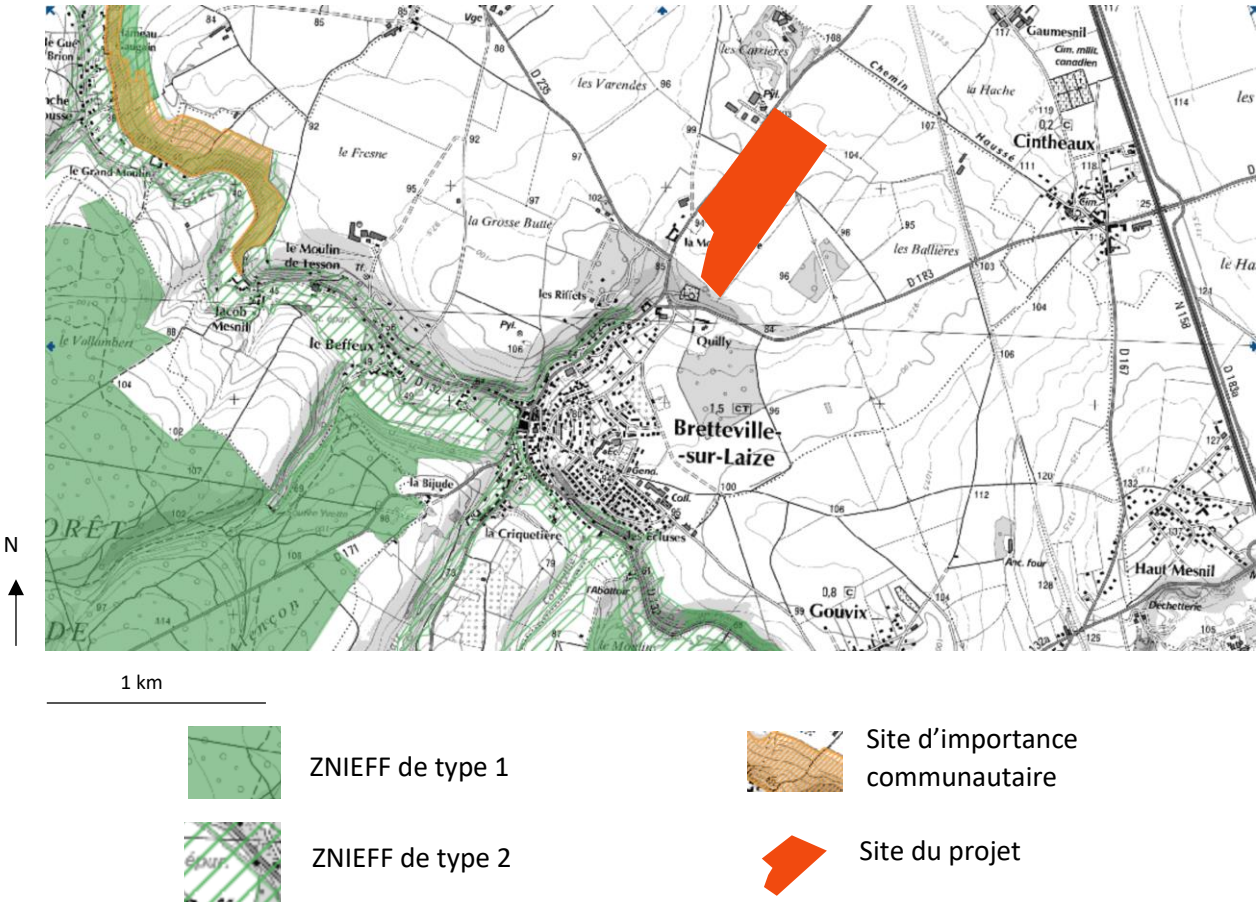


Figure 24 : Localisation du site du projet et des zonages réglementaires les plus proches (Source : DREAL Normandie)

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

Les ZNIEFF ne sont pas assorties de mesures de protection mais elles correspondent aux inventaires des lieux les plus intéressants du point de vue floristique et faunistique.

On distingue 2 types de ZNIEFF :

- Le type 1 correspond à des secteurs d'une superficie en général limitée, caractérisés par la fréquence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional ou national. Ces espaces doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement et de gestion.
- Le type 2 intègre des grands ensembles naturels (massifs forestiers, vallées, zones humides, dunes, estuaires, …) riches et peu modifiés, pouvant offrir des potentialités biologiques importantes. Ces espaces doivent faire l'objet d'une prise en compte systématique dans les programmes de développement, afin d'en respecter la dynamique d'ensemble.

Pour information, voici des extraits des fiches ZNIEFF de la DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement).

ZNIEFF « Coteau de Jacob-Mesnil », type 1 :

> *« Ce coteau se présente comme une pelouse méso-xérophile à Brachypode penné et Brome érigé prolongée vers le nord par d'intéressants pointements rocheux qui font saillie sur la pente et des rochers schisteux en contraste avec le calcaire environnant. On note la présence de plantes rares dont certaines sont protégées au niveau régional (*) tels le Céraiste à courts pétales (Cerastium brachypetalum), le Céraiste des champs (Cerastium arvense), la Centaurée laineuse (Carthamus lanatus*), la Fléole de Boehmer (Phleum phleoides*), le Séséli des montagnes (Seseli montanum*), la Véronique germandrée (Veronica teucrium), la Vesce jaune (Vicia lutea), la Capillaire septentrionale (Asplenium septentrionale*), la Scille d'automne (Scilla autumnalis), la Potentille argentée (Potentilla argentea), la Lathrée écaileuse (Lathrea squamaria*), le Saxifrage granuleux (Saxifraga granulata), le Tabouret perfolié (Thalspi perfoliatum), l'Anthrisque des dunes (Anthriscus caucalis), l'Hélianthème nummulaire (Helianthemum nummularium ssp nummularium)...*
>
> *Ce coteau constitue par ailleurs la seule station bas-normande pour une mousse rarissime protégée : Rhytidium rugosum*.*
>
> *Sur le plan géologique, il convient de mentionner l'intérêt que revêt cette zone où l'on peut observer le poudingue de base du Cambrien régional qui affleure sur la discordance cadomienne dite du Rocreux. »*

ZNIEFF « Forêt de Cinglais et bois de l'Obélisque », type 1

> *« La forêt de Cinglais est l'une des plus importantes du département. Enserrée entre la vallée de l'Orne et celle de la Laize, elle culmine à 189 mètres et n'offre que peu de relief. »*
>
> *On note dans ce massif forestier une grande diversité végétale tant sur le plan des phanérogames que des bryophytes. Parmi les premières, on relève quelques espèces intéressantes dont l'Isopyre faux pigamon (Isopyrum thalictroides), espèce protégée au niveau régional. On note également des ptéridophytes intéressantes comme le Polypode du chêne (Gymnocarpium dryopteris*) protégée au niveau régional.*
>
> *L'étude de l'avifaune nicheuse de cet ensemble boisé révèle la présence d'espèces remarquables tels la Bondrée apivore (Pernis apivorus), le Busard Saint-Martin (Circus cyaneus), le Pic noir (Dryocopus martius), le Rougequeue à front blanc (Phoenicurus phoenicurus), le Pouillot siffleur (Phylloscopus sibilatrix), le Gros-bec (Coccothraustes coccothraustes)...*
>
> *Sur le plan mammalogique, il convient de noter la présence de la Martre (Martes martes). »*

ZNIEFF « La Laize et ses affluents », type 1

« Principal affluent rive droite de l'Orne dans le département du Calvados, la Laize présente d'importantes potentialités piscicoles du fait de la situation particulière de son bassin, à la limite du massif ancien et des terrains sédimentaires du Bassin parisien.

Son cours rapide rejoint l'Orne une dizaine de kilomètres en amont de Caen, après un parcours dans une vallée encaissée formée de roches dures variées et composites, à prédominance de schistes et de grès, alors que les plateaux environnants sont recouverts de calcaires.

L'ensemble du réseau pris en compte totalise une longueur d'environ 120 kilomètres.

La Laize bénéficie ainsi à la fois d'une très grande diversité physique du fait de la bonne pente qui se traduit par des faciès d'écoulements très variés et une granulométrie grossière du lit, riche en zone de frayères à salmonidés, et de débits soutenus par les aquifères des terrains sédimentaires.

Autrefois très sollicitée par l'activité industrielle autour de nombreux moulins, la Laize ne compte plus aujourd'hui que quelques ouvrages inexploités. En 1990-91, l'aménagement de 7 dispositifs de franchissement (passes à poissons et échancrures) a permis de rétablir la circulation des salmonidés jusqu'en amont de Bretteville-sur-Laize. En 1993-94, la rivière a également été nettoyée sur la moitié de son cours.

On rencontre sur la Laize plusieurs espèces piscicoles d'intérêt patrimonial, dont des poissons migrateurs, la confluence avec l'Orne se trouvant à moins de 25 kilomètres de la mer : la Truite fario (Salmo trutta fario), le Chabot (Cottus gobio) et la Lamproie de Planer (Lampetra planeri) sont omniprésents sur le bassin. L'Ecrevisse à pieds blancs (Austropotamobius pallipes) est encore présente sur l'amont du bassin et sur quelques ruisseaux affluents aval. Les poissons migrateurs remontent ce cours d'eau pour occuper les frayères existantes : la Lamproie fluviatile (Lampetra fluviatilis) qui fraie en grand nombre sur l'aval de la Laize ; la Truite de mer (Salmo trutta trutta) et le Saumon atlantique (Salmo salar) pour lequel la Laize offre de larges potentialités grâce à sa forte proportion d'habitats courants, riches en pierres et galets et bien alimentés à l'étiage. »

ZNIEFF « Bassin de la Laize », type 2

« Constituant une zone de transition nette et originale entre les terrains acides du Massif armoricain et ceux plus carbonatés du départ du Bassin parisien, la vallée de la Laize, enserrée de plus ou moins larges coteaux souvent boisés, révèle une diversité de milieux, à l'origine de la richesse écologique de cette zone.

A l'image des caractéristiques géologiques et topographiques du site, la végétation est particulièrement diversifiée : pelouses calcicoles méso-xérophiles, pointements rocheux faisant saillie sur les pentes, parois schisteuses, bois... L'intérêt floristique majeur du site tient à la présence de nombreuses espèces rares, dont plusieurs sont protégées au niveau régional (*) : la Centaurée laineuse (Carthamus lanatus), la Véronique germandrée (Veronica teucrium), la Capillaire septentrionale (Asplenium septentrionale*), le Catapode des graviers (Micropyrum tenellum), la Scille d'automne (Scilla autumnalis), le Millepertuis à feuilles linéaires (Hypericum linarifolium), l'Oeillet prolifère (Petrorhagia prolifera), le Rosier des haies (Rosa agrestis), le Rosier à petites fleurs (Rosa micrantha), l'Orpin de Forster (Sedum forsterianum), la Germandrée botryde (Teucrium botrys), la Germandrée petitchêne (Teucrium chamaedrys), la Molène lychnite (Verbascum lychnitis), l'Orpin rougeâtre (Sedum rubens), la Laîche des marais (Carex acutiformis), la Campanule agglomérée (Campanula glomerata*), la Cardamine amère (Cardamine amara), la Dorine à feuilles alternes (Chrysosplenium alternifolium), le Corydale solide (Cordalis solida), la Cardère velue (Dipsacus pilosus), l'Isoptre faux-pigamon (Isopyrum thalictroides*), le Tabouret perfolié (Thlaspi perfoliatum), la Berle érigée (Berula erecta), l'Hélianthème nummulaire (Helianthemum nummularium).*

D'autres espèces rares signalées sur le site n'ont pas été revues récemment. Il s'agit de la Fléole de Boehmer (Phleum phleoides), du Céraiste à courts pétales (Cerastium brachypetalum), du Céraiste des champs (Cerastium arvense), de la Brunelle laciniée (Prunella laciniata), de la Sésélie des montagnes (Seseli montanum), des Vesces grêle (Vicia gracilis) et jaunâtre (Vicia lutea).*

Parmi les bryophytes, plusieurs mousses rarissimes ont été recensées, parmi lesquelles Astomum crispum, Hymenostomum microstomum et Rhytidium rugosum, inféodée aux pelouses calcicoles.*

Dans les nombreux sous-bois, on peut également observer des plantes intéressantes telle la Drave des murailles (Draba muralis) et une riche bryoflore. »

FAUNE

La Laize présente d'importantes potentialités piscicoles du fait de la situation particulière de son bassin, à la limite du Massif armoricain et des terrains calcaires du Bassin parisien. Ainsi, elle coule dans des roches dures (schistes, grès), alors que les plateaux sont recouverts de calcaires. Ceci engendre un débit soutenu, une bonne pente et des habitats aquatiques à granulométrie grossière favorables à l'existence de frayères à salmonidés.

On rencontre plusieurs espèces piscicoles d'intérêt patrimonial. La Truite fario (Salmo trutta fario), le chabot (Cottus gobio) et la Lamproie de Planer (Lampetra planeri) sont omniprésents sur le bassin.

Les poissons migrateurs remarquables comme le Saumon atlantique (Salmo salar), la Truite de mer (Salmo trutta trutta) et la Lamproie fluviatile (Lampetra fluviatilis) occupent aussi largement les zones de frayères disponibles.

Enfin, mentionnons que l'amont du bassin et quelques ruisseaux aval renferment des populations d'Ecrevisses à pieds blancs (Austropotamobius pallipes).

Les versants pentus, boisés ou non, offrent des habitats favorables au Lézard vert (Lacerta viridis). Ces mêmes biotopes sont le refuge d'une avifaune riche et diversifiée. Le Rossignol philomèle (Luscinia megarhynchos) y niche régulièrement.

Enfin, ce site a un intérêt géologique, du fait de la présence d'une discordance cadomnienne à Bretteville-sur-Laize, dite discordance de Rocreux. »

Site d'Importance Communautaire (Natura 2000)

Les Sites d'Importance Communautaire forment ce que l'on appelle le réseau Natura 2000. Les sites qui le constituent correspondent soit à des zones spéciales de conservation (ZSC) liés à la Directives Habitats-faune-flore de mai 1992, soit à des zones de protection spéciale (ZPS) qui sont liées à la Directive Oiseaux de 1979. Ce n'est qu'une fois que les sites d'importance communautaire ont fait l'objet de documents d'objectifs approuvés, qu'ils sont alors désignés comme ZCS ou ZPS.

Une zone spéciale de conservation (ZSC) est un site naturel ou semi-naturel désigné par les États membres de l'union européenne, qui présente un fort intérêt pour le patrimoine naturel exceptionnel qu'il abrite. Le classement en ZSC vise à une conservation durable des habitats, afin notamment de maintenir la faune et la flore associée.

Les ZSC sont introduites par la directive 92/43/CEE, Directive habitats-faune-flore du 21 mai 1992, où elles sont précisément définies en ces termes :

> *« un site d'importance communautaire désigné par les États membres par un acte réglementaire, administratif et/ou contractuel où sont appliqués les mesures de conservation nécessaires au maintien ou rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et/ou des populations des espèces pour lesquels le site est désigné. »*

La commune de Bretteville-sur-Laize dispose sur son territoire communal d'une des entités de la Zone Spéciale de Conservation n°FR2500091 « Vallée de l'Orne et ses affluents », et plus précisément de l'entité « Coteau de Jacob-Mesnil » présent sur les communes de Bretteville-sur-Laize et Fresney le Puceux.

> *Le coteau de Jacob-Mesnil au niveau du cours aval de la Laize (zone d) constitue une zone de transition nette et originale entre les terrains acides du massif Armoricain et ceux plus carbonatés du départ du bassin Parisien. La végétation y est donc particulièrement diversifiée : pelouses calcaires plus ou moins xériques*, intéressants pointements rocheux faisant saillie sur la pente, parois schisteuses, ... L'intérêt des milieux aquatiques, habitats d'espèces piscicoles, complète celui des milieux naturels terrestres décrits ci-dessus, confortant ainsi les périmètres proposés pour le site : fort intérêt piscicole des sections de rivières retenues au sens de la directive (écrevisse, chabot, saumon) mais également pour les truites. L'ensemble assure une fonction essentielle de voie migratoire.*

Il apparait dans la description ci-dessus que le site est surtout protégé pour la faune piscicole et pour les plantes du coteau. Il convient de ne pas modifier les écoulements actuels, en qualité et quantité et de ne pas porter d'impact sur le milieu protégé.

Aucun habitat ne concerne le site du projet.

Les chiroptères ne sont pas mentionnés dans ces différents zonages.

D. Trame verte et bleue

Mesure phare du Grenelle de l'Environnement, la Trame verte et bleue répond à une demande grandissante d'amélioration du cadre de vie, des paysages et de l'environnement :

- Au niveau écologique, la démarche vise à constituer un réseau écologique cohérent, pour favoriser le déplacement des espèces, de valoriser et de maintenir la qualité les habitats ;
- Au niveau paysager, l'objectif est d'améliorer le cadre de vie, la qualité et la diversité des paysages, pour notamment favoriser un aménagement durable des territoires ;

La préservation des continuités écologiques permet ainsi, si elle est associée à une mise en valeur des paysages et du cadre de vie, de mettre en œuvre la Trame Verte et Bleue.

La Trame verte rassemble les zones bénéficiant de mesures de protection, ainsi que les espaces naturels qui les relient, c'est-à-dire :

- Les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité, et notamment tout ou partie des espaces protégés par le code de l'environnement ;
- Les corridors écologiques constitués des espaces naturels ou semi-naturels, ainsi que des formations végétales linéaires ou ponctuelles permettant de relier les espaces mentionnés ci-dessus ;
- Les surfaces en couvert environnemental permanent mentionnées au I de l'article L. 211-14 (bandes enherbées le long de certains cours d'eau et plans d'eau, projet de loi Grenelle II).

La Trame bleue est constituée des cours d'eau et des zones humides identifiés pour leur valeur biologique, au regard de la ressource en eau ou de leur patrimoine paysager. Elle comporte, entre autres :

- Les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux figurant sur les listes établies en application de l'article L.214-17 (de très bon état ou à restaurer) ;
- Tout ou partie des zones humides dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 (objectifs de qualité et de quantité) ;
- Les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux et zones humides importants pour la préservation de la biodiversité et non visés aux alinéas précédents.

Au titre de la Trame Verte et Bleue, il s'agit enfin de préserver les espaces de promenade et de loisirs et les milieux naturels à vocation paysagère et environnementale.

Les continuités écologiques de Bretteville-sur-Laize sont schématisées sur la carte ci-dessous. Les routes départementales 23, 183 et 235, et la RN158, et les principales zones urbanisées (bourg, zone d'activité) attenantes forment des coupures importantes que ce soit dans les continuités écologiques aquatiques (trame bleue) ou terrestres (trame verte).

La vallée de la Laize forme la continuité écologique aquatique majeure du secteur. Une continuité écologique terrestre majeure prend appui sur celle-ci. D'autres continuités écologiques terrestres majeures prennent appui sur les boisements présents au Sud, mais également sur les boisements au Nord du bourg. D'autres continuités terrestres existent, mais de façon mineure, et utilisent les espaces ouverts du milieu agricole.

Il est important que ces continuités soient maintenues.

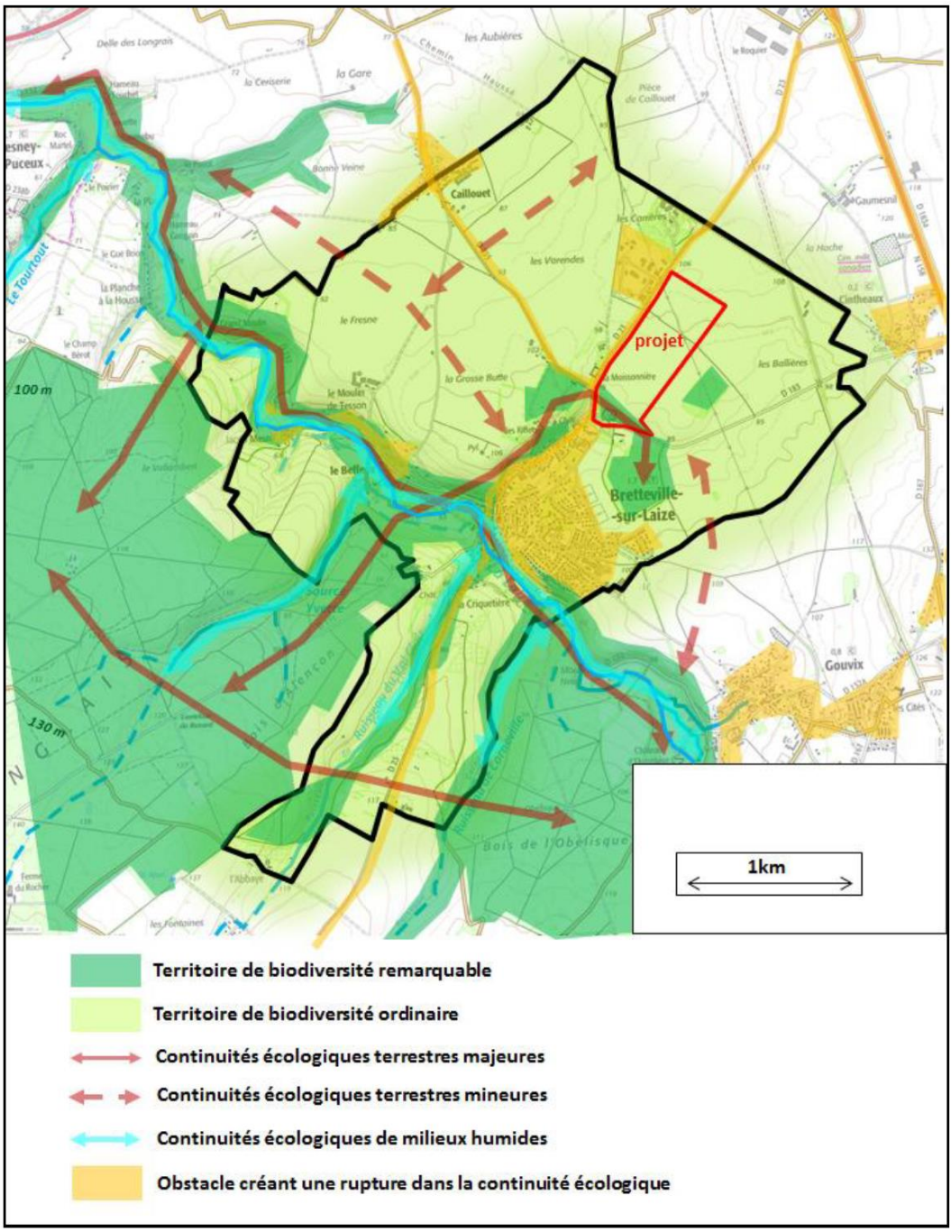


Figure 25 : Corridors, trame verte et bleue et obstacles dans la continuité écologique *(Source : Planis)*

3. CONTEXTE ANTHROPIQUE

A. Paysage

Bretteville-sur-Laize est située à cheval entre deux grandes entités paysagères :

- une plaine cultivée au Nord avec des paysages ouverts sur de vastes horizons,
- un plateau boisé et vallonné au Sud, correspondant aux reliefs du Cinglais, avec des percées de zones bocagères constituées de prairies et cultures.

Ces deux entités sont séparées par la vallée de la Laize au bord de laquelle s'est développé le bourg de Bretteville-sur-Laize.

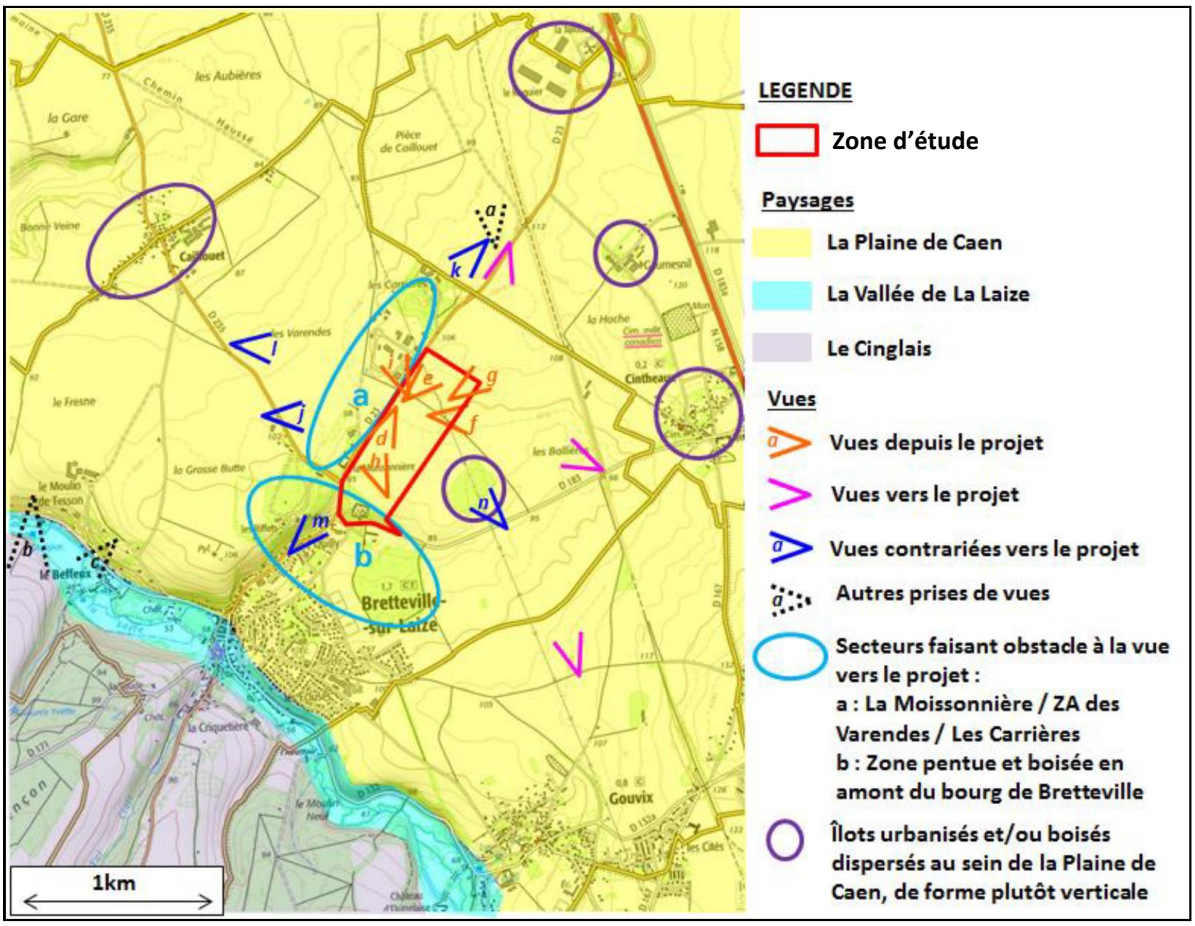


Figure 26 : Structures paysagère de la zone d'étude (Source : Planis)

Le projet est situé dans l'entité paysagère de la Plaine de Caen. La platitude de ce paysage lui donne une forte sensibilité à toute construction de bâtiments. L'analyse de la co-visibilité est donc importante.

Depuis l'emprise du projet, des vues sont possibles essentiellement vers le Nord/Nord-Est, l'Est, et le Sud/Sud-Est. Depuis le site d'étude, on observe de nombreuses terres cultivées planes, sur lesquelles sont dispersés des îlots urbanisés et/ou boisés, qui tranchent par leur forme plutôt verticale.

Ces îlots, présents de façon assez régulières autour du futur quartier, ponctuent le paysage et participent à son identité.

Toujours depuis le futur quartier, les vues sont fermées :

- à l'Ouest par les activités et constructions le long de la RD23 : les Carrières, la zone d'activités Les Varendes, La Moissonnière,
- au Sud par le bois de Quilly et des Riffets,
- en partie au Sud-Est par un bosquet à travers lequel passe une ligne électrique THT.

Figure 27 : Vue "a" la Plaine cultivée de Caen : Paysage ouvert sur de vastes horizons *(Source : Planis)*

Figure 28 : Vue « b » - Le Cinglais - Plateau boisé et vallonné *(Source : Planis)*

Figure 29 : Vue "c" - La Vallée de la Laize *(Source : Planis)*

Figure 30 : Vue "d" et "e" - Vues sur le site d'étude depuis la RD 23 *(Source : Planis)*

Figure 31 : Vue "f" - Vue depuis le futur quartier vers Cintheaux *(Source : Planis)*

Figure 32 : Vue "g" - Vue depuis le futur quartier vers Gaumesnil *(Source Planis)*

Figure 33 : Vue "h" - Vue depuis le futur quartier vers La Moissonnière *(Source : Planis)*

Figure 34 : Vue "i" - Vue depuis le futur quartier vers la zone d'activités des Hautes Varendes

Ainsi, les vues sont contrariées vers le futur projet depuis :

- la quasi-totalité Ouest, car l'ensemble La Moissonnière / la ZA Les Varendes / Les Carrières font obstacle à la vue vers le site d'étude :
    - le secteur habité de La Moissonnière, auquel s'ajoute la maison de retraite, coupe la visibilité vers l'Est depuis la RD235 grâce notamment à la présence d'une haie sur tout son côté Ouest, qui permet par ailleurs une bonne intégration paysagère de ce secteur ;
    - la zone d'activités coupe également la visibilité depuis la RD235 vers l'Est, par les différents bâtiments qui y sont présents, mais aussi par la largeur de la zone ;
    - pour la zone des Carrières, ce sont les différents fourrés présents qui font obstacle à la vue depuis le Nord et l'Ouest vers le site d'étude ;
    - seule une petite fenêtre de vue vers le futur quartier est possible entre La Moissonnière et la zone d'activités ;
- le Sud par les boisements situés en forte pente en amont du bourg ;
- enfin, le bosquet situé à l'Est du futur quartier, coupe une partie de la visibilité vers la zone d'étude depuis la RD183.

L'étude d'aménagement réalisée par le groupement Atelier Vert Latitude / François Versavel en 2013/2014 a permis de déterminer le bassin visuel du site d'étude (Toutes les images de ce paragraphe sont issues de la même étude) :

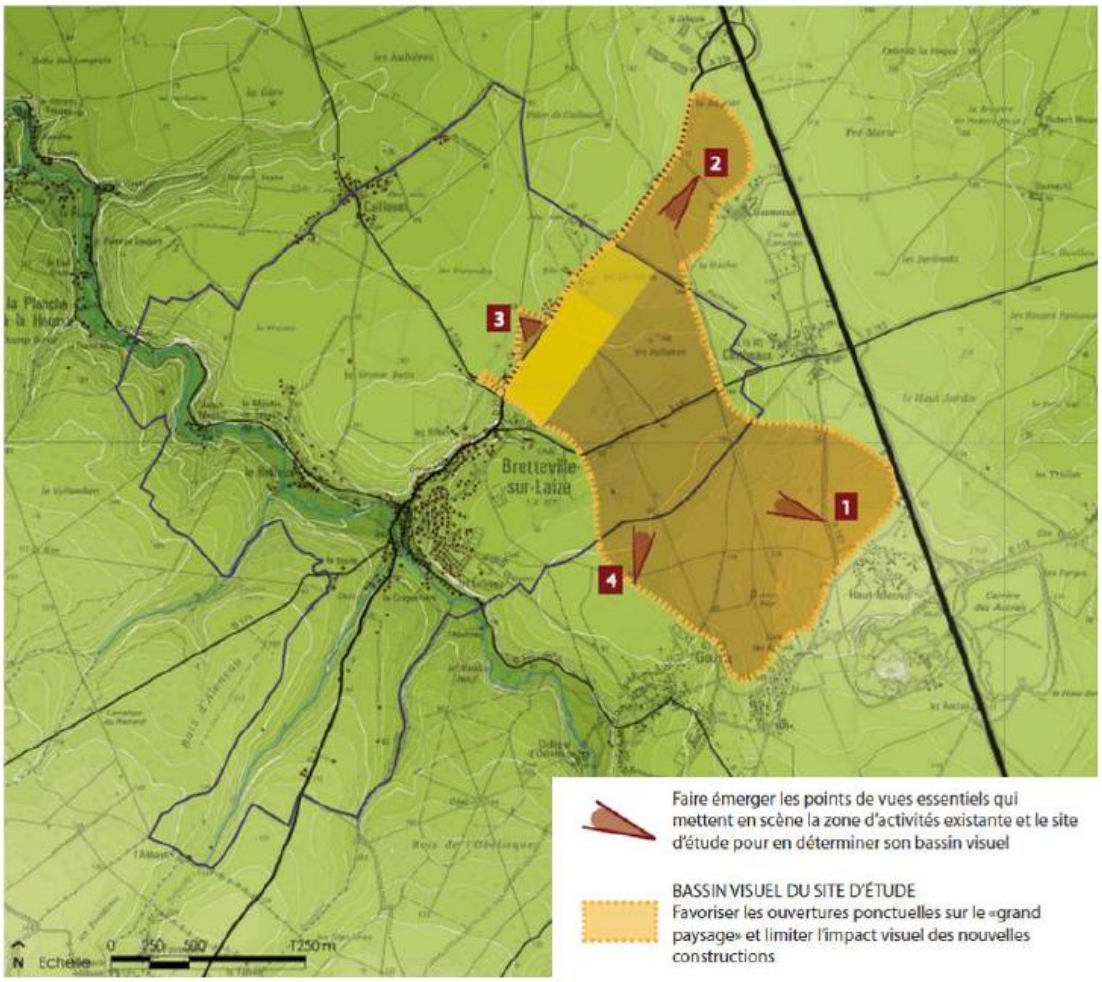
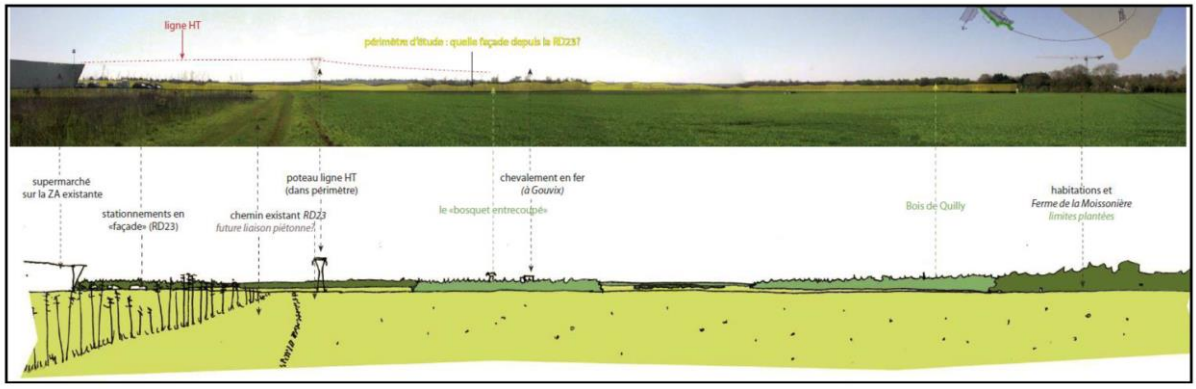


Figure 35 : le bassin visuel du site d'étude *(Source : Etude d'aménagement, Atelier Vert Latitude// François Versavel, 2014)*

- Vue n°1 : Depuis la D167 entre Cintheaux et le Haut Mesnil, on aperçoit le site d'étude dont une grande partie est masquée par le «bosquet entrecoupé» traversé par la ligne HT. L'étude du bassin visuel met en évidence l'importance de l'intégration du projet dans son paysage.

- Vue n°2 : Le point de vue présenté ici illustre un des points de vue principaux sur le site d'étude. Il s'agit de l'entrée principale de Bretteville-sur-Laize depuis la N158 (échangeur de La Jalousie) par la RD23.
  La topographie de site provoque un effet de basculement et les paysages agricoles ouverts offre une large vue d'ensemble sur le site et donc sur le futur quartier.



- Vue n°3 : Du côté opposé de la RD 23, entre la zone d'activités existantes et les habitations groupées à proximité de la Moissonière, une parcelle cultivée (inscrite secteur N sur le PLU de Bretteville-sur-Laize) offre selon la saison une vue d'ensemble sur la façade Nord-Ouest du futur quartier. D'ores et déjà, il est à noter l'importance du traitement de cette façade. Selon les choix, les ambiances proposées peuvent être variées.

- Vue n°4 : Au Sud-Ouest du périmètre d'étude, la topographie et les paysages ouverts des parcelles agricoles offre une «fenêtre» sur la limite Sud-Est du futur quartier.
  L'importance du traitement de cette façade de quartier est essentielle pour l'intégration du quartier dans le paysage.

Vue actuelle depuis le haut de la ZAC du grand clos vers les nouvelles constructions de la ZA – Source : Quarante Deux

Vues actuelles de la Zone d'activités suite à l'aménagement du site- Bassins pluviaux et voies – Source : Quarante Deux

B. Patrimoine et archéologie

La commune de Bretteville-sur-Laize dispose de 2 sites classés sur son territoire :

- « Parc du château de Mlle de la Gournerie et la rivière La Laize », situé à l'Ouest du bourg ;
- « Terres et bois du Hameau de Quilly et bois des Riffets », situé au Nord du bourg.

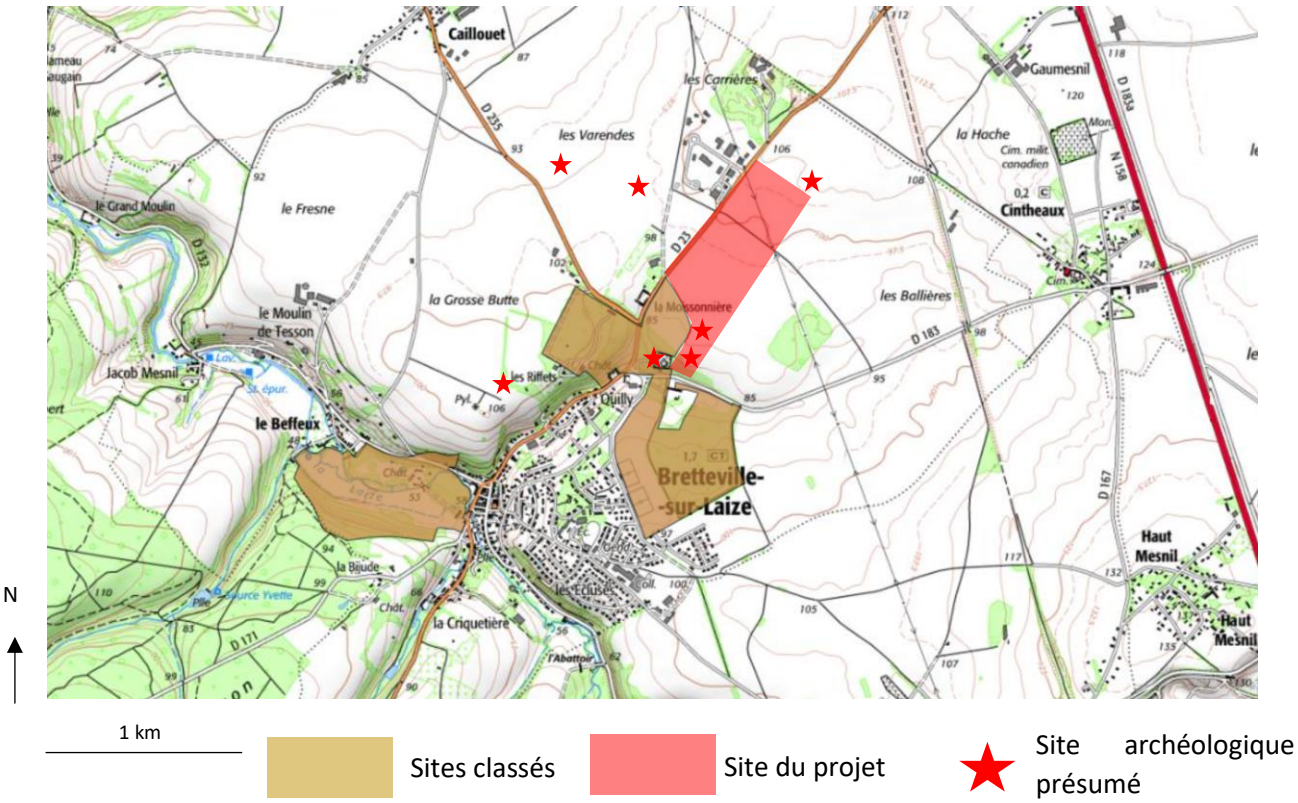


Figure 36 : Cartographie du patrimoine protégé à proximité du futur quartier (Source : DREAL Normandie)

Le second site s'étend entre le bourg de Bretteville-sur-Laize et le Sud du projet, et est en lisière des parcelles du projet.

Le classement d'un site constitue la reconnaissance au plus haut niveau de la qualité du patrimoine paysager national. Il offre les moyens d'assurer la préservation de ses qualités exceptionnelles, qu'elles soient pittoresques, scientifiques, historiques ou légendaires.

C'est pourquoi :

- Les travaux susceptibles de modifier ou détruire l'aspect ou l'état des lieux sont soumis à autorisation spéciale délivrée par le ministre chargé des sites ou le préfet de département (articles L341-10 et R341-10 du code de l'environnement).
- Le camping et le stationnement des caravanes sont interdits, quelle qu'en soit la durée, conformément aux dispositions des articles R111-42 et 38 du code de l'urbanisme.
- La publicité est interdite (article L581-4 et suivants du code de l'environnement).
- La limite du site doit être reportée dans le document d'urbanisme en tant que servitude d'utilité publique opposable aux tiers (articles L126-1 et R 126-1 du code de l'urbanisme).

L'église et le château de Quilly sont classés Monument Historique :

- Eglise de Quilly : clocher et flèche protégés par classement en date du 30 mai 1921
- Château de Quilly : façades et toitures de tous les bâtiments, portail et murs de clôture couronnés de balustres à l'entrée de la cour, cabinet orné de boiseries au 1er étage du pavillon fermier, pressoir et broyeur du XVIIIème siècle protégés par classement en date du 27 janvier 1922 et 14 juin 1946

Ceci implique que « Tout projet de modification d'un immeuble situé dans le champ de visibilité d'un monument classé ou inscrit doit obtenir l'accord de l'architecte des bâtiments de France. Est considéré dans le champ de visibilité tout autre immeuble visible de celui-ci ou en même temps que lui et ce dans un rayon de 500 mètres».

Espaces Boisés Classés

Les boisements des sites classés mentionnés précédemment et notamment le bois qui entoure l'église de Quilly sont protégés au titre des Espaces Boisés Classés au PLU.

Le classement en EBC interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements (création de voirie, construction, etc…). Nonobstant toutes dispositions contraires, il entraîne le rejet de plein droit de la demande d'autorisation de défrichement prévue aux chapitres Ier et II du titre Ier livre III du code forestier.

Pour retirer le classement EBC, une révision du PLU est nécessaire. Le projet ne concerne pas d'EBC.

Sites archéologiques

Le Service Régional de l'Archéologie de la Direction Régionale des Affaires Culturelles recense une vingtaine de sites archéologiques sur le territoire de Bretteville-sur-Laize. Ceux situés dans la zone d'étude sont les suivants :

N° du site	Lieu-dit	Type	Epoque
14 100 0006	Quilly, La Moissonnière	Chemin	Epoque indéterminée
14 100 007	Les Carrières	Occupation	Néolithique
14 100 0016	Quilly, La Moissonnière	Mine	Néolithique
14 100 0017	Quilly, La Moissonnière	Enclos	Epoque indéterminée

Pour protéger les vestiges archéologiques non encore découverts, il existe la réglementation suivante :

> *Devront être examinés, quelle que soit leur localisation, les projets de lotissement, les ZAC, les aménagements précédés d'une étude d'impact, les travaux sur des immeubles protégés au titre des monuments historiques en application des articles L.521-1 à L.524-16 du Code du Patrimoine (issus de la loi n°2001-44 du 17 janvier 2001). Ces différents dossiers devront être obligatoirement transmis pour examen par le service instructeur à la Direction Régionale des Affaires Culturelles (Service régional de l'Archéologie). Ils pourront faire l'objet de prescriptions archéologiques, édictées par M. le Préfet de Région.*
>
> *En ce qui concerne les découvertes archéologiques fortuites, conformément aux articles L531-14 à L.531-16 du Code du Patrimoine (issus de la loi du 27 septembre 1941) : « toute découverte fortuite mobilière ou immobilière intéressant la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique, doit être signalée immédiatement à [la Direction régionale des Affaires culturelles de Basse-Normandie (Service régional de l'Archéologie, 13bis rue Saint-Ouen, 14052 CAEN Cedex 04), soit par l'intermédiaire de la Mairie ou de la*

Préfecture du Département]. Les vestiges découverts ne doivent en aucun cas être aliénés ou détruits avant l'examen par un spécialiste mandaté par le Conservateur Régional ». Tout contrevenant sera en outre passible des peines prévues à l'article 322-2 du nouveau Code pénal.

Le diagnostic d'archéologie préventive réalisé sur la ZAC du Grand Clos du 22 août au 14 septembre 2018 a révélé la présence d'une nécropole d'Antiquité tardive pour partie, et du Haut Moyen-Age pour le reste. Par suite, des fouilles ont été prescrites sur cette zone par l'arrêté préfectoral n°28-2018-739 du 13 décembre 2018. Néanmoins, afin de conserver ce site disponible pour d'éventuelle fouilles ultérieures lorsque les technologies permettront de donner des résultats plus fiables et probants, il a été décidé, de concert entre l'aménageur et la Commune, de sanctuariser une partie du secteur sur lequel les fouilles sont prescrites.

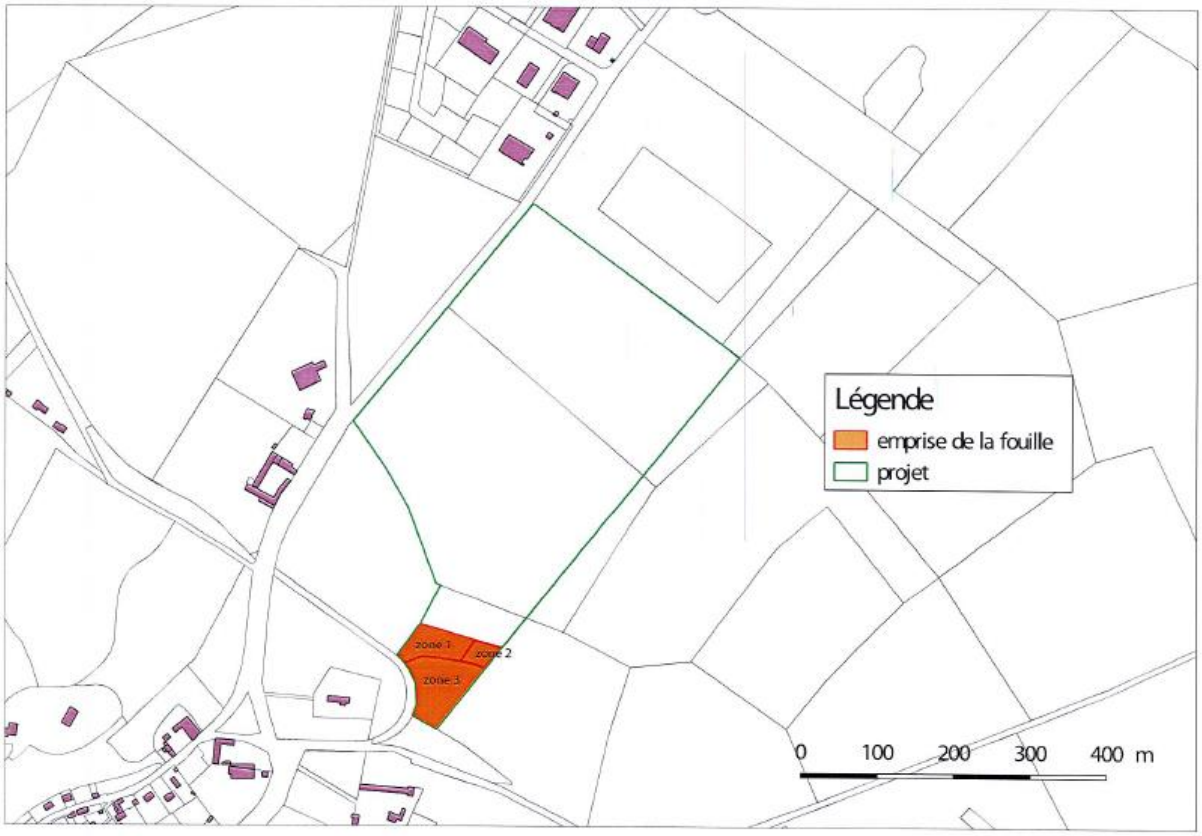


Figure 37 : Extrait de l'arrêté n°28-2018-739 portant prescription des fouilles archéologiques - Source : DRAC Normandie

C. Démographie

Population

La majeure partie des données de ce chapitre sont issues des statistiques locales de l'INSEE pour la commune de Bretteville-sur-Laize, dont les dernières données datent de 2011, ainsi que du PLU datant de 2008.

Bretteville-sur-Laize fait partie de la Communauté de Communes du Cingal qui compte 17 communes et 10000 habitants (2011), avec une population croissante.

En 2012, la commune de Bretteville-sur-Laize comptait 1692 habitants. Sa population est restée assez stable dans les années 60, 70 et 80, tout en augmentant légèrement (+0,27% par an sur une période de 28 ans, soit +95 habitants). A partir des années 90, l'augmentation de population s'est accélérée (+1,07% par an sur une période de 22 ans, soit +351 habitants) montrant le dynamisme de la commune à la faveur de sa position proche de la RN158 et de Caen.

Année	**1962**	**1968**	**1975**	**1982**	**1990**	**1999**	**2006**	**2009**	**2012**	**2014**
Nombre d'habitants	1246	1323	1299	1400	1341	1504	1551	1636	1692	1804
Evolution (n/n-1)		6,2 %	-1,8 %	7,8 %	-4,2 %	12,2 %	3,1 %	5,4 %	3,4 %	6,6 %

Figure 38 : Evolution de la population sur Bretteville-sur-Laize

Jusqu'en 1990, l'augmentation de la population émane essentiellement d'un solde naturel resté positif qui compense un solde migratoire négatif malgré la construction régulière de logements et l'installation concomitante de nouveaux résidents.

Entre 1968 et 1975, on constate un solde migratoire négatif important contrebalancé par un fort mouvement naturel. Seulement 12 logements ont été construits durant cette période qui ne compensent pas les départs enregistrés. De 1975 à 1982, 94 logements sont construits, la population progresse de plus de 100 habitants et le solde migratoire est quasi nul.

Au cours de la période suivante, entre 1982 et 1990, le solde migratoire négatif est à nouveau en hausse. Le nombre de logements construits est en recul et les familles qui se sont installées entre 1975 et 1982 se desserrent.

A partir de 1990, la construction de logements progresse, notamment des logements locatifs sociaux et des lotissements qui favorisent l'installation de jeunes ménages, et la population avec elle. Pour la première fois, le solde migratoire est supérieur au mouvement naturel qui poursuit lui une évolution liée à la baisse généralisée de la natalité sur le territoire national.

Cette évolution contrastée de la population de Bretteville-sur-Laize est relativement singulière par rapport à la communauté de communes et au Département. En effet, le solde naturel y reste plus élevé jusqu'en 1990 et inversement, le solde migratoire négatif est beaucoup plus marqué jusqu'à cette date.

A partir de cette date, la commune bénéficie de la proximité de l'agglomération caennaise qui suscite l'installation de nouvelles familles.

La population de Bretteville-sur-Laize confirme les données précédentes car la création de logements a permis l'arrivée de jeunes couples (aujourd'hui dans la tranche des 30-44 ans, les plus nombreux avec 21 %) ayant eu des enfants (tranche des 0-14 ans importante, environ 20%). Les plus de 60 ans représentent cependant 23,5% de la population.

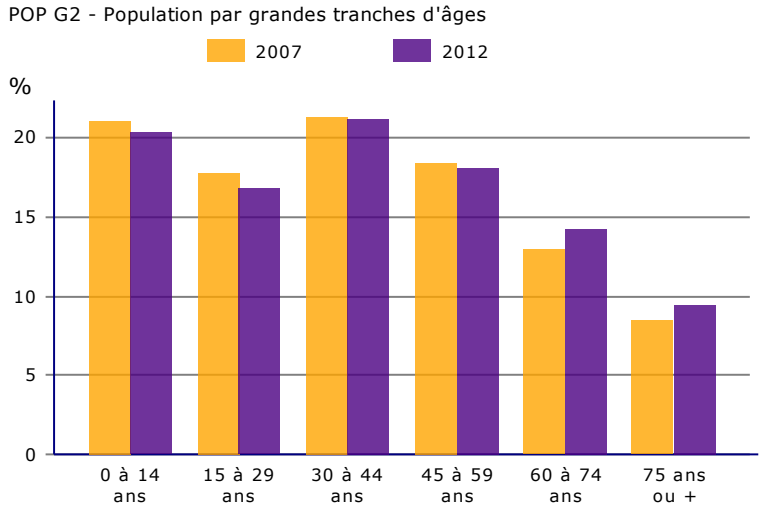


Figure 39 : Répartition de la population par tranche d'âge *(Source : INSEE)*

Habitat

En 2013, Bretteville-sur-Laize comptait un total de 756 logements dont 690 résidences principales (92,3%), 4 résidences secondaires (0,6%) et 51 logements vacants (7,1%). Elle est donc une commune à vocation résidentielle, avec un taux de résidences secondaires très marginal.

Année	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2012	2013
Nombre de logements	352	364	458	504	569	649	736	756
Evolution (n/n-1)		3,4 %	25,8 %	10,0 %	12,9 %	14,1 %	13,4 %	2,7 %

Figure 40 : Evolution du nombre de logements sur la commune de Bretteville-sur-Laize *(Source : INSEE)*

Le nombre de logements continue de croître régulièrement, avec une moyenne de 8 à 9 nouveaux logements construits par an sur une période de 43 ans. Sur la période 1999/2012, cette moyenne est passée à 12,8 logements par an. Le nombre d'habitations a doublé entre 1968 et 2012.

Le paragraphe suivant est tiré de : PLU, Pact Arim des Pays Normands :

C'est entre 1975 et 1982 que le plus grand nombre de logements ont été construits avec près de 100 nouveaux logements. Au cours de la période suivante, on note un recul du nombre de logements créés, qui est relancé après 1990 avec l'ouverture à l'urbanisation du secteur du collège, sans atteindre les chiffres de 1982.

La progression constatée émane en tout premier lieu de l'augmentation du nombre de résidences principales à laquelle se combine une diminution du nombre de logements vacants dont la résorption a été très active depuis 1999. Ce phénomène se constate également à l'échelle de la Communauté de Communes alors que la vacance est en progression dans le département, ce qui tend à démontrer l'attractivité géographique de ce secteur proche de l'agglomération caennaise.

Aujourd'hui, forte d'une demande en logements importante, et désireuse d'accueillir de nouveaux habitants pour assurer le renouvellement des générations, la commune souhaite profiter d'une

dynamique favorable liée à sa situation à proximité de l'agglomération caennaise et de l'axe Caen-Falaise. Dans cette optique, la commune doit trouver des possibilités d'accueil supplémentaires.

La construction de nouveaux logements a ainsi permis d'apporter de nouveaux habitants, malgré la baisse du nombre de personnes par ménage (253 personnes par ménage en 2011 contre 4 en 1968).

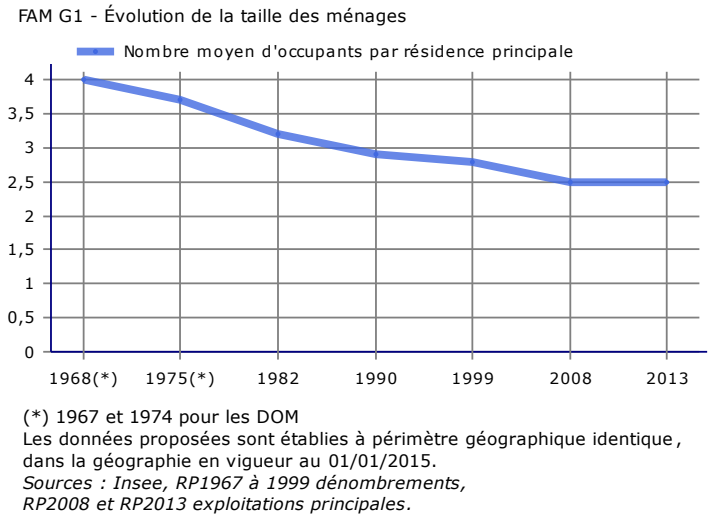


Figure 41 : Evolution du nombre de personnes par ménages *(Source : INSEE)*

D. Activité économique

Emploi

Source : étude d'aménagement Atelier Vert Latitude/François Versavel, 2014 :

Le contexte économique à l'échelle de la Communauté de Communes du Cingal est flatteur. Bien que soumis à un contexte économique difficile, le territoire compte 1318 emplois dont 1/3 sont basés à Bretteville-sur-Laize. L'emploi a connu une évolution supérieure à 30 % entre 1999 et 2006 sur le territoire communautaire. Le secteur est un des plus actifs du territoire du SCoT Caen-Métropole.

Par ailleurs, en 2012, 61 entreprises ont été créées sur le territoire de la Communauté de Communes, avec une forte représentativité du secteur des services. 66 % des emplois se répartissent entre les activités du commerce, des transports et des emplois publics. Le site n'échappe pas à la tertiarisation de la zone d'emplois (baisse de 23% du nombre de chef d'exploitation en 20 ans).

A l'échelle communale, la population active est de 1 011 habitants (+1.6 % depuis 1999) dont les ¾ sont des actifs pour un taux de chômage de 8.8 % (en baisse de près de 5 % depuis 1999).

En matière de déplacements «domicile – travail», 85 % des actifs de la Communauté de communes travaillent hors de leur commune de résidence. Parmi eux, plus de la moitié travaille sur le territoire de Caen-la-mer.

Force est de constater un territoire largement orienté vers Caen-la-Mer, mais qui confirme un certain dynamisme local. Précisons que 61% des emplois du territoire sont occupés par des habitants de la Communauté de Communes du Cingal.

En outre, le mode de transport majoritaire reste la voiture à 87 %. Il faut aussi noter que 17 % des déplacements «domicile-travail» au sein du territoire se font sur une distance inférieure à 1 km.

En conclusion, sur ce chapitre, la voiture reste un outil de travail indispensable bien qu'une réflexion sur des modes alternatifs au sein du territoire pourrait répondre aux usagers parcourant moins de 1 km.

Activité agricole

Les paysages agricoles de la commune de Bretteville-sur-Laize sont caractéristiques de la plaine de Caen et de Falaise pour la grande majorité du territoire communal et du bocage de la Suisse Normande dans la vallée de la Laize. Ces paysages se déclinent soit en champs ouverts avec de vastes cultures de céréales, betteraves sucrières, lin et légumes de plein champs, soit en prés bocagers où prédominent les herbages destinés à l'élevage bovin.

La commune a traditionnellement une vocation agricole. L'activité est majoritairement tournée vers la polyculture / polyélevage.

Selon les données du recensement général agricole, le nombre d'exploitations (toutes exploitations confondues) ayant leur siège sur Bretteville-sur-Laize est passé de 21 en 1988 à 15 en 2010. Il s'agit d'une baisse peu marquée liée à la présence d'un parcellaire déjà bien regroupée depuis de nombreuses années et déjà tournées vers la polyculture.

Inversement, la superficie d'exploitation a augmenté, mais de façon plus importante au cours de ces 20 dernières années. Elle était de 47 ha en 1988, de 60 ha en 2000 pour arriver à 77 ha, toutes exploitations confondues, en 2010. La SAU était de 1150 ha en 2010 contre 981 ha en 1988, alors que la superficie communale est de 968 ha. Ceci indique que les exploitants ayant leur siège sur Bretteville-sur-Laize exploitant près de 182 ha en dehors des limites communales.

Les orientations économiques de ces exploitations sont les suivantes :

- 9 exploitations en grandes cultures pour 930 ha,
- 3 exploitations en Ovins et autres herbivores pour 48 ha,
- 3 autres exploitations non précisées, mais certainement en hors-sol et polyculture/polyélevage.

En effet, la commune compte également :

- un élevage de porcs soumis à autorisation au Hameau Caillouet (2172 porcs),
- un élevage de 19600 poules soumis à déclaration au Hameau Caillouet,
- un élevage de 135 bovins soumis à déclaration au lieu-dit Le Fresne.

Le cheptel bovin était de 343 têtes en 2010 contre 373 en 2000.

Les 1150 ha de SAU des exploitations ayant leur siège sur la commune (et comptabilisant des superficies en dehors de la commune) se répartissent en partie de la façon suivante :

- 521 ha de céréales (contre 496 ha en 2000)
- 83 ha de betteraves
- 75 ha de colza
- 75 ha d'oléagineux
- 45 ha de maïs grain
- 31 ha de maïs fourrage et ensilage (contre 20 ha en 2000)
- 220 ha de Surface Toujours en Herbe (contre 217 ha en 2000)

Ces données concernent toujours les superficies exploitées par les agriculteurs ayant leur siège sur la commune. Ainsi, cela ne reflète pas forcément la réalité de l'assolement sur la commune, car par exemple, il peut y avoir beaucoup plus de surfaces cultivées, celles-ci étant exploitées par des exploitations hors commune.

Concernant le statut juridique des 15 exploitations ayant leur siège sur la commune, 10 sont des exploitations individuelles (autres exploitations non précisées).

Concernant l'âge du chef d'exploitation, les 15 exploitations (professionnelles et non professionnelles) se répartissent de la façon suivante :

- 3 ont moins de 40 ans,
- 4 ont entre 40 et 50 ans,
- 5 ont entre 50 et 60 ans,
- 3 ont plus de 60 ans.

En 2015, mise à part le bois de Quilly, l'ensemble des parcelles du futur quartier sont en culture (lin, blé, orge …). Ces parcelles sont cultivées par 2 exploitations, avec des contrats de location (ou bail) variés.

Du Nord au Sud :

N° Parcelle	Surface	Propriétaire	Exploitant	Type de localisation
E134, E245, E249, E248, E247, E244, E243, E242, E241, E240, E246	9,22 ha	Communauté de communes du Cingal Suisse Normande	Les terrains ne sont plus exploités	Absence d'exploitation
E51, E54, E56	15,96 ha	Commune de Bretteville-sur-Laize	M. DE FERRON DU CHESNE Bertrand	Intervention SAFER : Exploitant choisi par la SAFER
Total	**25,12 ha**			

La parcelle E21, en site classé, a été complétement exclue du site du projet.

Les exploitations ont bénéficié d'indemnisations lorsque ces parcelles ont été achetées par la commune.

Les terres actuellement louées aux exploitants par la commune de Bretteville-sur-Laize sont à considérer comme des superficies qui leur ont été ajoutées temporairement et donc comme un « bénéfice » temporaire. Ainsi, l'arrêt de leur exploitation ne viendra pas nuire à la superficie totale de l'exploitation une fois le projet démarré.

Ces surfaces sont aujourd'hui exploitées et le seront tant que les parcelles ne seront pas urbanisées. L'urbanisation du futur quartier procédera par phases, ainsi l'arrêt de l'exploitation des parcelles se fera progressivement.

Du point de vue agronomique, la Plaine de Caen est caractérisée par la présence d'assez bonnes terres liée à la présence de limons sur calcaires, favorables aux cultures (facilité de travail, bonne physico-chimie). Les indemnités compensatoires dont les exploitants ont bénéficié, pourront servir à retrouver des terres qui, si elles sont localisées sur la Plaine de Caen, auront les mêmes valeurs agronomiques.

On notera l'épaisseur de limons est ici assez faible (environ 30 cm), pouvant rendre les sols assez asséchants.

Le secteur ne présente pas de bâtiments d'élevage ou de stockage d'effluents. Il existe des bâtiments au lieu-dit La Moissonnière : ils sont utilisés pour du stockage de matériel.

Aucune des parcelles du projet ne fait partie d'un plan d'épandage.

Commerces et services

Source : PLU, Pact Arim des Pays Normands, modifié :

La commune de Bretteville-sur-Laize dispose d'une offre commerciale variée. Elle constitue avec la commune de Saint Sylvain un des pôles d'attractivité commerciale de la zone, positionnés de part et d'autre de la RD.158.

Un supermarché est implanté à l'entrée de la commune dans la zone d'activités existante. La provenance de la clientèle dépasse largement les limites géographiques de la commune compte tenu de sa localisation et des flux de la RD.23.

Au-delà des commerces de bouche traditionnels –boucherie, boulangerie, café, Proxi- les habitants ont aussi accès à des salons de coiffure (3 salons), un institut de beauté, une fleuriste, PMU / bureau de tabac, des commerces de vêtements, de chaussures, une librairie/papeterie/journaux, des restaurants…

Cette activité commerciale montre un réel dynamisme. Lors d'une cessation d'activité, les fonds trouvent très rapidement un repreneur. Par contre, une mutation s'opère quant au type d'activités représentées. Les commerces de bouches, concurrencés par le supermarché, sont progressivement remplacés par des commerces répondant à la demande nouvelle d'une population plus « urbaine ».

Les services, notamment dans le secteur tertiaire, sont également présents sur la commune avec une agence bancaire, des compagnies d'assurances (2), un office notarial, des garages automobiles, une auto-école, une banque, une agence immobilière, ...

Enfin, un marché hebdomadaire se tient dans le centre bourg dont la fréquentation est en augmentation.

En conclusion, la commune dispose d'un éventail diversifié de commerces et services mis à disposition de sa population mais également de celle des communes proches. Toutefois, malgré une attractivité indéniable, la zone de chalandise en terme de poids de population reste encore insuffisante pour permettre l'implantation de moyennes surfaces commerciales spécialisées. Dans la perspective de la création de la zone d'activité, un supermarché de bricolage a renoncé à son installation, la population de la zone se situant en dessous du seuil de rentabilité.

Equipement et services médicaux et paramédicaux

Source : PLU, Pact Arim des Pays Normands, modifié :

Le rôle de bourg centre joué par Bretteville-sur-Laize est renforcé par l'offre médicale et paramédicale dont dispose la commune.

Outre le centre médico-social, elle accueille un service de kinésithérapeutes, plusieurs médecins, une pharmacie, un cabinet dentaire, un cabinet d'infirmiers, un podologue, un orthophoniste.

La commune compte aussi une maison de retraite de 78 lits et 6 accueils de jour, et une micro-crèche de 10 lits.

Artisanat

Source : PLU, Pact Arim des Pays Normands, modifié

Parallèlement à l'équipement commercial, Bretteville-sur-Laize bénéficie également d'un tissu artisanal varié répondant aux besoins de la population locale.

Aussi, les différents corps de métiers du bâtiment sont-ils représentés (données INSEE 2014) :

- 1 plâtrier / peintre,
- 2 menuisiers/ charpentiers/ serruriers,
- 2 plombiers / couvreurs / chauffagistes,
- 1 électricien,
- 1 entreprise générale du bâtiment.

Accueil des entreprises

Source : PLU, Pact Arim des Pays Normands, modifié :

La zone d'activité intercommunale des Hautes Varendes, créée en 1992 et d'une surface de 10,6 hectares est implantée au Nord de la commune en bordure de la RD.23. Elle a permis l'installation de petites entreprises. Aujourd'hui, la zone est bien remplie, et seuls restent libres les lots les plus petits.

Actuellement cette zone accueille :

- Un supermarché (Carrefour Contact)
- Un garage automobile (multimarques)
- Une entreprise d'aménagement de terrasses, cours (Daniel Moquet)
- Un centre de contrôle technique automobile (Autovision)
- Une entreprise de maçonnerie/charpente/menuiserie (Pierre et Bale)
- Une entreprise de moulages plastiques (S3P Composites)
- Deux entreprises de Travaux Publics (Société Bihel TP et Floro TP)
- Un entrepôt pour le commerces en gros de fruits et légumes (Les Primeurs du Grand Ouest)
- Une entreprise de fabrication de filets (3LDiffusion)
- Une entreprise de mobilier de jeux extérieurs (SARL Plein Air)
- Une entreprise de construction de maisons en bois (Sosson)
- Un atelier communal

Outre les taxes locales qu'elles génèrent, ces petites entreprises contribuent à la création d'emplois locaux.

A signaler enfin la reprise d'activité de la carrière de pierre de Caen située à proximité de la zone d'activités, qui est la seule carrière de Pierre de Caen encore ouverte.

On notera la présence d'un magasin de ventes d'engins agricoles dans le bourg de Bretteville-sur-Laize, ainsi que d'un garage.

Au niveau de la Communauté de Communes du Cingal, deux autres communes accueillent une zone d'activités :

- Celle de Saint-Sylvain en maîtrise d'ouvrage privée et d'une superficie de 3,5 hectares,
- Celle de Saint-Germain le Vasson en intercommunalité avec la commune de Potigny et d'une superficie de 2,5 hectares.

Au total, la superficie de ces deux zones reste modeste, et la création de la zone d'activités de Bretteville-sur-Laize paraît opportune compte tenu d'une situation géographique favorable avec la proximité de la Route Nationale 158 et de sa mise en conformité autoroutière prochaine. On notera par ailleurs qu'il existe une forte demande d'installation sur la zone d'activités en cours de remplissage.

Ces installations d'entreprises vont permettre la création de nouveaux emplois, mais aussi de conforter l'activité économique du secteur de Bretteville-sur-Laize.

Il faut cependant tenir compte de la proximité et de l'attractivité des zones d'activités de l'agglomération caennaise, notamment celle d'Ifs et de Fleury, et celles de la Ville de Lisieux.

La création de la zone d'habitat va permettre de corréler l'offre d'emploi et le bassin d'activité.

Equipement et services communaux

Scolarité

La commune de Bretteville-sur-laize dispose d'une école élémentaire et d'une école maternelle créées respectivement en 1954 et en 1977. Une cantine et une garderie ont également été mises en place pour répondre à la demande de parents qui travaillent à l'extérieur pour la plupart.

Les effectifs des écoles démontrent une évolution limitée depuis 1999 malgré l'augmentation de population constatée, avec un recul entre l'année scolaire 2002-2003 et 2003-2004.

En primaire, l'effectif a progressé de 18 élèves depuis 1999 ce qui n'assure pas le maintien de toutes les classes.

Pour la maternelle, c'est le statu quo avec des effectifs de 2004 identiques à ceux de 1999. Il apparaît que le vieillissement constaté de la population brettevillaise a des incidences directes sur les effectifs scolaires. Afin de maintenir un service scolaire qui réponde aux souhaits des habitants, la commune veut favoriser l'installation de jeunes couples avec enfants, notamment via la création de logements locatifs qui favorisent la mobilité et le renouvellement des générations.

Un collège de 18 classes et 420 élèves permet aux enfants de poursuivre leur scolarité sur la commune.

Les collégiens continuent ensuite leurs études dans les lycées de Caen ou de Falaise.

Equipements et services à la personne

La commune offre de nombreux services et équipements à la population. Outre la Poste et la Gendarmerie, elle dispose de différents équipements :

- à vocation sociale : Un service d'aide aux demandeurs d'emploi (TEF), un service d'aide à domicile, un foyer communal.
- à vocation culturelle : Une médiathèque, une salle polyvalente, une salle de réunions, un cinéma, un centre de loisirs.
- à vocation sportive : des terrains de sports, deux gymnases et deux petites salles de sport.

Au-delà des équipements mis à disposition de la population, il faut noter la présence de nombreuses associations par ailleurs très actives : associations sportives –basket-tennis-gymnastique-football…, associations culturelles, comités de jumelage, etc.

A signaler par ailleurs la construction récente d'une nouvelle caserne de pompiers dans la perspective de la mise aux normes autoroutière de la N 158 et de la création d'un échangeur au sud de Rocquancourt.

Transports collectifs

La commune est desservie par la ligne de bus verts scolaires du Calvados n°35 Caen-Falaise. Néanmoins, celle-ci n'est active qu'en période scolaire avec un aller par jour en direction de Caen le matin et deux retours en début et en fin d'après-midi vers Bretteville-sur-Laize.

Cette desserte entre la commune et Caen reste donc marginale, et le véhicule personnel reste le moyen le plus utilisé pour effectuer les déplacements en direction de l'agglomération caennaise où travaillent de nombreux brettevillais.

Equipements touristiques

Si l'activité touristique ne constitue pas un des points majeurs de l'activité économique de Bretteville-sur-Laize, la commune dispose cependant d'un certain nombre d'atout qu'elle s'efforce de fructifier.

Ainsi, la chapelle de Quilly inscrite à l'inventaire des monuments historiques, accueille tous les ans un festival d'art « la quinzaine de Quilly ». Elle s'intègre à un site classé que la commune souhaite valoriser. Par ailleurs, un des nombreux moulins à eau qui jalonnaient la Laize autrefois a été rénové, le moulin les Martinbeaux, ouvert deux jours par semaine aux visiteurs. On notera également la présence d'une tannerie à Fresnay le Puceux (Hameau Gauguin), également située le long de la Laize.

On recense par ailleurs six chambres d'hôtes au lieu-dit les Riffets.

On notera enfin que de nombreux chemins de randonnée, inscrits à l'inventaire départemental, permettent de découvrir différents sites remarquables de la commune, notamment le coteau de Jacob Mesnil réputé pour sa spécificité géologique. Des départs de randonnée se font depuis le parking de l'église de Quilly.

E. Urbanisme et foncier

SCoT Caen-Métropole

La commune de Bretteville-sur-Laize est incluse dans le périmètre du SCoT de Caen-Métropole. Le syndicat Mixte de Caen-Métropole a approuvé le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de son territoire le 20 octobre 2011. Celui-ci a fait l'objet d'une évaluation environnementale.

Conformément à l'article L.122.1 du Code de l'Urbanisme, les orientations du SCoT s'imposent aux documents d'urbanisme dans un rapport de compatibilité.

C'est pourquoi, le projet de nouveau quartier a fait en sorte de prendre en compte les orientations du SCoT de Caen Métropole dès la phase amont du projet (notamment dans le cadre de l'étude d'aménagement).

Les orientations suivantes correspondent à celles qui s'appliquent plus particulièrement au territoire communal de Bretteville-sur-Laize :

Les orientations générales de l'organisation de l'espace et la restructuration des espaces urbanisés

La commune de Bretteville-sur-Laize a été définie comme pôle relais par le SCoT de Caen Métropole, du fait de son niveau d'équipement et de service qui en fait un animateur du territoire essentiellement rural qui l'environne, et dans lequel il joue également un rôle économique structurant.

Comme inscrit dans le SCoT dans le Document d'Orientations Générales (page 8), les orientations générales concernant l'organisation de l'espace et la restructuration des espaces urbanisés au sein des communes Pôle relais sont nombreuses.

Elles concernent :

- L'organisation de l'espace et de la restructuration des espaces urbanisés
  - Le renforcement de leur dynamique de construction dans le respect des dispositions relatives à la densification et mixité des espaces ;
  - Le renforcement et le développement de leur offre de services et d'équipements ;
  - L'accueil et le développement d'activités économiques de type artisanales et commerciales, et de services structurant à la population,
  - Le renforcement des liaisons inter urbaines avec l'agglomération.

Le projet du futur quartier habitat, complété de la nouvelle zone d'activités, respecte les grandes orientations du DOG du SCoT Caen Métropole dans la composition globale détaillée de son programme global, à savoir de l'habitat, des équipements, des activités, des commerces et services à population.

- Le respect des grands équilibres entre les espaces urbains et à urbaniser et agricoles, forestiers et littoraux
  - **Orientations applicables en l'absence de P.L.H ou de PLU communautaire arrêté**
  - « Le SCoT prévoit de limiter la consommation d'espace sur 20 ans à 3 000 hectares répartis comme suit : » (SCoT Caen Métropole, DOG, Page 23)
    - Concernant les communes de la couronne périurbaine proche, les communes côtières, les pôles relais et les pôles principaux, le SCoT prévoit :
    - Des dispositions particulières pour toute opération portant sur un terrain de plus d'un hectare en extension urbaine : « La taille des parcelles de logements individuels ne pourra dépasser 500 m² en moyenne »

- Une densité minimale nette qui ne devra pas être inférieure à 20 logements / ha,
- Une proportion de logements collectifs et/ou intermédiaires qui ne pourra être inférieure à 40 % des logements construits.

Pour la commune de Bretteville-sur-Laize, le quartier du «Grand Clos» à dominante habitat permet d'engager le développement urbain sur le territoire communal en continuité urbaine avec le bourg sur une emprise spatiale d'environ 16 hectares.

Ainsi le programme immobilier permet de répondre aux objectifs du SCoT précités.

Il se décompose en :

- 350 logements environ dont :
  - 44 % du programme est dédiés aux logements collectifs et intermédiaires,
  - 23 % en maisons de villes,
  - 33 % en lots libres ;
- Une densité moyenne totale de 20 logements / ha ;
- Et pour répondre aux capacités d'évolution du territoire, ce programme se développera sur 10 ans.

- **Intégrer l'activité agricole dans un contexte métropolitain :**
  - L'ouverture à urbaniser des espaces agricoles devra être motivée au regard de l'organisation de l'espace
  - Les incidences de cette urbanisation sur la viabilité des exploitations agricoles concernées devront être évaluées.

La commune est propriétaire des parcelles concernées par le projet d'urbanisation avec mise à disposition des terres à des exploitants jusqu'à l'aboutissement du projet dans sa phase opérationnelle. Les exploitations ont bénéficié d'indemnisations lorsque ces parcelles ont été achetées par la commune.

- **Les objectifs relatifs à l'équilibre social de l'habitat et à la construction de logements sociaux fixent une part de 20% de logements locatifs sociaux pour les opérations portant sur 20 logements.**
- La commune intègre ces objectifs dans la pièce règlementaire « Orientation particulière d'aménagement »
- « Un pourcentage de logements aidés (logements locatifs sociaux et/ou logements en accession sociale à la propriété) d'au moins 20% devra être respecté, sous réserve de l'obtention des financements de l'Etat. »

Les espaces et sites naturels à protéger

- Adapter le développement à la ressource en eau et aux impératifs de sa protection
- Maîtriser les débits de fuite des espaces imperméabilisés en promouvant notamment, dans les opérations d'aménagement, les techniques favorisant la rétention des eaux de pluie à la parcelle, adaptées au substrat et limitant le ruissellement

- Les opérations d'aménagement portant sur un terrain d'une surface de plus de 1 ha devront gérer les eaux pluviales de telle manière que le débit de fuite après la réalisation de l'opération soit au plus égal au débit de fuite du terrain antérieur.
- Les projets de développement urbain devront justifier de leur adéquation avec la capacité de production et de distribution d'eau potable.
- Les projets de développement devront justifier de leur adéquation avec les capacités épuratoires du système local et de son milieu naturel récepteur.

Préserver la biodiversité :

- Les coeurs de nature identifiés dans la trame verte et bleue devront être protégés de toutes nouvelles urbanisations.
- Identifier et protéger, par le dispositif juridique le plus approprié (régime des espaces boisés classés, art. L.130-1 ou régime des éléments du paysage (L.123-1-5 III 2°) des espaces au titre du maintien de la biodiversité ordinaire (zones humides, espaces boisés, mares, haies bocagères, anciens chemins et alignements d'arbres, arbres à cavités..), même s'ils se situent en dehors des espaces identifiés dans la trame verte et bleue
- Apporter un soin particulier à l'implantation, la conception et à l'exécution de projets urbains ouverts sur la trame verte et bleue. L'espace de contact doit être traité de manière aussi naturelle que possible.
- Prolonger, dans le cadre de projets d'urbanisation, la trame verte et bleue par la création de parcs et jardin publics, de jardins familiaux, ainsi que par des dispositifs de gestions des eaux pluviales à l'air libre (noues, bassin en eau ou à sec…).
- Les documents d'urbanisme préservent la continuité de la trame par un zonage approprié au contexte local, sur une largeur d'un minimum de 10 m, en cohérence avec les protections instituées par les communes limitrophes également concernées par la trame.

La cohérence entre l'urbanisation et la création de dessertes en transports collectifs

La cohérence entre l'urbanisation et le système de déplacement :

- Il apparait primordial que soit pris en compte l'aménagement des réseaux et stationnement cyclables et des cheminements piétons permettant l'accès, depuis les bâtiments d'habitations, au réseau de transports collectifs, mais aussi vers les principaux équipements publics, et notamment les établissements d'enseignement.
- La protection des paysages et la mise en valeur des entrées de ville

La protection des paysages :

- Diversifier les formes architecturales et encourager à l'éco-construction
- Assouplir dans les documents d'urbanisme les articles qui réglementent notamment l'alignement, l'utilisation des matériaux, et l'inclinaison des toitures pour diversifier l'architecture.
- Les documents d'urbanisme devront maintenir des coupures d'urbanisation entre les communes afin de préserver les caractéristiques paysagères d'openfield et d'habitat groupé de la plaine de Caen. Ces coupures ne pourront être inférieures à 200 m.
- Prendre en compte les vues panoramiques

La mise en valeurs des entrées de ville :

- Les entrées de ville, des bourgs et pôles situés en bordure des axes les plus structurants devront faire l'objet d'une réflexion particulière

La prise en compte des risques

- Les risques naturels :
- Les documents d'urbanisme devront exposer, dans leur rapport de présentation, les dispositions prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et maîtriser l'écoulement des eaux
- Les grands projets d'équipements et de services nécessaires à la mise en oeuvre du SCoT
- Les projets inscrits au titre de l'hospitalité urbaine et de la qualité de vie :
- La mise en place d'une offre de transports collectifs routiers directs reliant les pôles périurbains principaux et relais
- Le Plan Climat Energie Territorial de Caen Métropole

Concernant les bâtiments :

- La construction des logements neufs doit respecter un certain nombre de normes, définies par la réglementation thermique en vigueur et garantissant la performance énergétique des logements
- Encourager l'intégration, dans les études préalables aux opérations d'aménagement (d'initiatives privées ou de la collectivité) d'un volet d'évaluation des impacts énergie – GES. Il s'agit d'une évaluation quantitative des consommations d'énergie et des émissions de GES générées à la fois par les bâtiments, les déplacements (de personnes et de marchandises). Ce volet pourra s'appuyer par exemple sur les études de flux et sur l'étude d'approvisionnement énergétique des études d'impact lorsque ces projets y sont soumis
- Une « étude de faisabilité sur le potentiel en énergies renouvelables » a été réalisée. Elle est en annexe de ce document.
- Concernant la compacité des espaces urbains :
    - Privilégier, dans les documents d'urbanisme, l'urbanisation à moins de 500 m d'un arrêt d'un axe de transport collectif lourd, ferroviaire ou TCSP (transport en commun en site propre)
- Concernant la mixité fonctionnelle :
    - Pour les projets de construction de logements sur une surface de plus de 10000 m² de SHON (ou surface plancher), le SCoT incite les documents d'urbanisme à réserver une surface multifonctionnelle d'activités tertiaires (hébergement hôtelier, bureau, commerce, santé, artisanat) lorsque ces activités ne sont pas accessibles à proximité (en liaisons douces notamment). Cette surface pourra être définie selon la localisation et la destination du projet de construction.
- Concernant les modes doux :
    - Pour les communes hors PTU, les documents d'urbanisme devront imposer à tout projet de création d'espaces de stationnement pour les véhicules particuliers motorisés, d'intégrer la création d'un espace spécifique et adapté pour le stationnement des vélos
    - Dans les documents hors PTU, les documents d'urbanisme devront prévoir, lors de tout projet de construction de logements pour une surface supérieure à 5000 m² de

SHON collectifs et intermédiaires, la création d'un espace spécifique et adapté de parking pour les vélos

- Le projet devra intégrer les orientations du SCoT de Caen-Métropole (voir également au chapitre compatibilité du projet).

Urbanisme

La commune de Bretteville-sur-Laize dispose d'un plan local d'urbanisme qui a été approuvé le 27 octobre 2008. Celui-ci a depuis fait l'objet :

- D'une modification pour création d'un secteur 1AUE en vue de l'implantation d'une maison de retraite, en date du 22 août 2011 ;
- D'une révision simplifiée du PLU pour l'implantation d'un centre équestre et création d'un secteur NLp en zone N, en date du 3 janvier 2011 ;
- D'une modification de l'article 11 des zones UB, UC, 1AU et A, en date du 3 janvier 2011, pour y autoriser l'utilisation de la tuile mécanique.
- D'une modification approuvée le 17/10/2018 pour mise en compatibilité avec le projet de ZAC du Grand Clos.

On notera la présence de différents emplacements réservés définis lors du PLU de 2008 et des modifications qui ont suivies.

Au plan de zonage du PLU, ils portent sur :

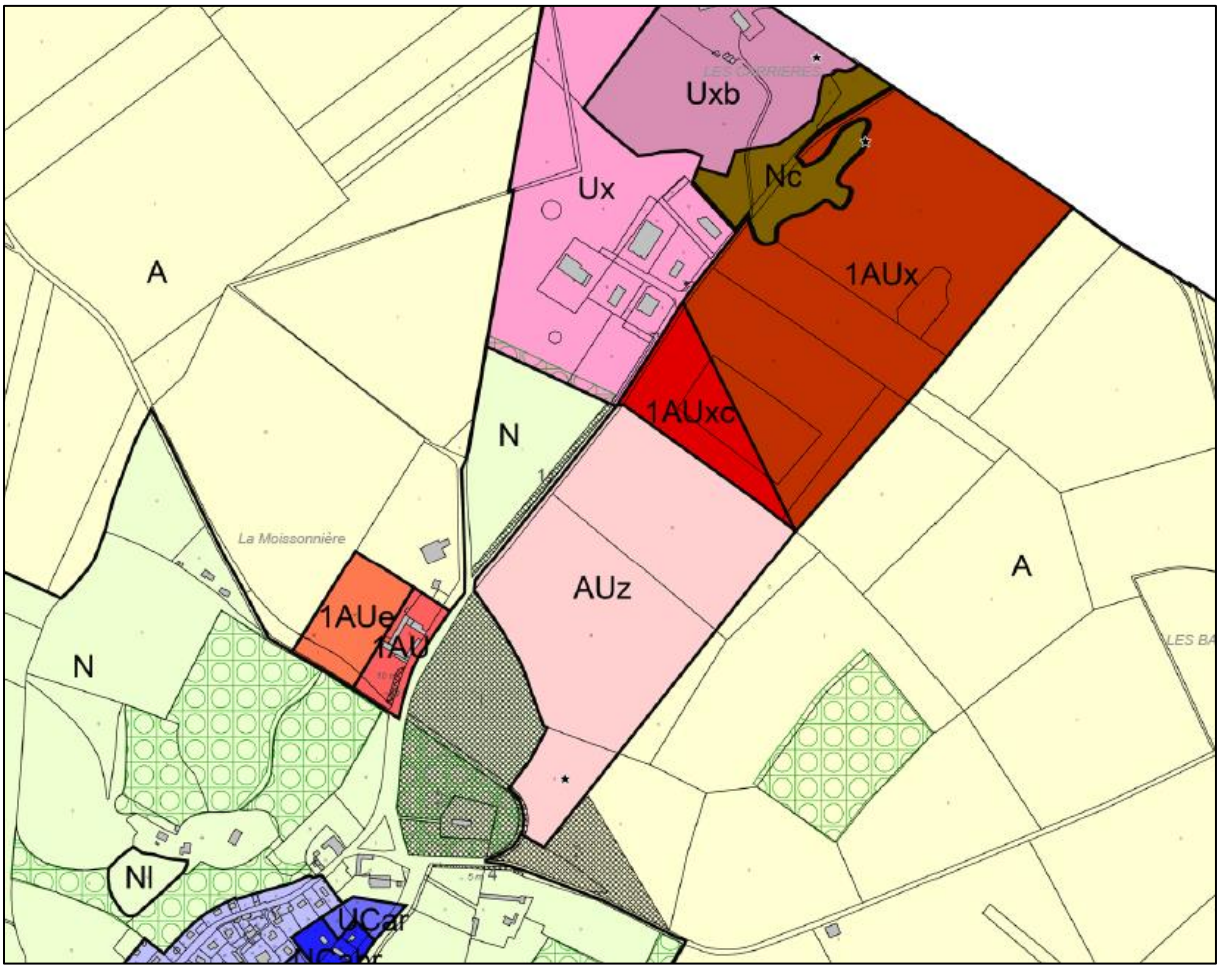
- n°1 : Le renforcement boisement et cimetière
- n°2 : La création d'un jardin public et arboretum
- n°3 : l'emprise pour voie publique

Le bois qui entoure l'église de Quilly est en Espaces Boisés Classés au PLU. Le classement en EBC interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements (création de voirie, construction, etc…). Nonobstant toutes dispositions contraires, il entraîne le rejet de plein droit de la demande d'autorisation de défrichement prévue aux chapitres Ier et II du titre Ier livre III du code forestier.

Le secteur concerné par la zone d'habitat présente un zonage AUz, d'environ 16 ha : il s'agit d'un secteur ouvert à l'urbanisation et correspondant à la Zone d'Aménagement Concerté du Grand Clos à vocation principale d'habitat.

La zone plus au nord est définie comme telle :

- 1AUxc : Secteur destinés à l'accueil de petits commerce, services, équipements d'intérêt collectif.
- 1AUx : secteur destiné à l'accueil d'activités artisanales, commerciales de plus grande ampleur.



Zones urbaines

- UB — Partie reconstruite du bourg à la suite du remembrement urbain et concernée par des risques de remontée de nappe
- UC — Extension résidentielle du bourg
  - UCa — Superficie minimale des parcelles fixée
  - UCabr — Terrains ne pouvant être raccordés au réseau d'assainissement collectif et concernés par des risques de remontée de nappe
  - UCar — Superficie minimale des parcelles fixée et concernés par des risques de remontée de nappe
  - UCb — Terrains ne pouvant être raccordés au réseau d'assainissement collectif
  - UCi — Terrains inondables par débordement de la Laize
  - UCr — Extension résidentielle du bourg concernée par des risques de remontée de nappe
- UH — Equipements scolaires et leurs dépendances
- UX — Secteur d'activités (artisanat, industrie, établissements commerciaux)
- UXb — Secteur destiné à l'accueil d'activités de stockage, de valorisation et de recyclage des déchets de chantier du BTP, tel que décrit dans la notice de présentation du projet annexée au PLU

Zones à urbaniser

- 1AU — Zone non équipée destinée à être urbanisée à long terme
  - 1AUe — Secteur réservé aux constructions liées au service à la personne et aux équipements d'intérêt général
  - 1AUxc — Secteur destiné à l'accueil de petits commerces, services, équipements d'intérêt collectif
  - 1AUx — Secteur destiné à l'accueil d'activités artisanales, commerciales de plus grande ampleur
- AU — Zone non équipée destinée à être urbanisée après modification ou révision du PLU
  - AUz

Zones agricoles

- A — Zones agricoles

Zones naturelles ou forestières

- N — Zones naturelles ou forestières
  - Nc — Carrière
  - Np — Terrains exposés aux risques d'effondrement
  - Ni — Terrains inondables par débordement de la Laize
  - Nl — Réservé à l'implantation d'habitations légères de loisirs
  - Nlp — Réservé à l'activité d'un centre équestre
  - Ns — Réservé à des activités culturelles, sportives et de plein air, et à leur extension

Espaces boisés à protéger ou à créer

Emplacements réservés pour ouvrage public

1 *Renforcement boisement et cimetière*
2 *Jardin public / Arborétum*
3 *Emprise pour voie publique*
4 *Elargissement de la voirie RD 183*
5 *Sécurisation du carrefour*
6 *Parking et déviation RD 171*
7 *Logements locatifs dédiés majoritairement aux personnes agées*
8 *Elargissement de la voirie*
9 *Sécurisation du cheminement piétons et accès voirie*
10 *Sécurisation du Hameau de Callouet : Déviation de la RD 235*
11 *Extension de la station d'épuration*
12 *Equipement sportif*
13 *Elargissement de la voirie*
14 *Création d'une haie*
15 *Elargissement de la voirie*

★ Cavités inventoriées

Limites approximatives du projet

Figure 42 : Extrait de PLU de Bretteville-sur-Laize (Source : Commune) – Validé le 17/10/2018

Servitudes d'utilité publique

Il existe plusieurs servitudes dans le secteur du projet dont les principales sont les suivantes :

- Des servitudes AC1 pour la protection des monuments historiques classés ou inscrits : sont concernés l'église de Quilly et le château de Quilly.
- Des servitudes AC2 relative à la protection des monuments naturels et des sites protégés : sont concernés les terres et les bois du Hameau de Quilly et bois des Riffets. A noter que pour accentuer cette protection, les boisements de ce secteur ont été placés en Espaces Boisés Classés (en quadrillé vert sur la figure n°46).
- Une servitude I4 relative à l'établissement des canalisations électriques : on notera notamment la présence d'une ligne aérienne très haute tension de 225 kv qui traverse la zone 1AUx.

Le projet devra prendre en compte les différentes servitudes grevant le secteur d'étude.

Foncier

Les parcelles appartiennent à la commune de Bretteville-sur-Laize~~, excepté la parcelle 21 dont une portion devra être acquise.~~

Les parcelles de la Zone d'activités sont globalement à la Communauté de communes Cingal-Suisse Normande, excepté les parcelles déjà cédées.

Préalablement à la création de la ZAC, la collectivité avait lancé une procédure de concertation avec la population. En annexe au présent document, la délibération du Conseil municipal approuvant l bilan de la concertation est disponible.

La concertation a consisté en la réalisation d'un dossier d'information au sein du Bulletin municipal, la création d'une adresse mail dédiée pour recueillir les observations du public, et la mise à disposition en Mairie dudit Bulletin municipal et d'un registre d'observations.

Malgré la faible participation, des questions toutefois pertinentes ont pu être soulevées grâce à ces moyens mis en place, ayant permis d'apporter des explications supplémentaires pour le projet porté par la collectivité.

F. Voirie, trafic et déplacement et stationnement

Le secteur est accessible par différentes voies :

- Depuis le centre de Caen, en empruntant la N158 direction Falaise via la sortie « La Jalousie » vers Bretteville-sur-Laize. L'accès se fait alors par la RD23 ;
- Depuis le Sud-Est de Caen via la sortie 11 du périphérique Sud, la RD562 et la RD235 ;
- Depuis le bourg de Bretteville-sur-Laize, par la RD23.

Le projet est bordé sur tout son côté Ouest par la RD23. Le Conseil Départemental n'a pas recensé d'accident sur cette voie dans ce secteur.

Les données du trafic routier présentées ci-dessous ont été fournies par le Conseil Départemental du Calvados. Le trafic est de l'ordre de 4000 véhicules-jour (2 sens de circulation).

Date	Lieu	Nombre de véhicules / jour	Pourcentage poids lourds
2005	Passage sur ancienne voie ferrée	4230	4,8 %
Mai 2010	Carrière	4490	3,7 %
Juillet / août 2010	Passage sur ancienne voie ferrée	3913	5,6 %

A noter que depuis l'ouverture de la RD562, il semblerait que le trafic soit plus important sur la RD235 (par Caillouet) en direction du bourg de Bretteville-sur-Laize. Le carrefour entre la RD235 et la RD23 est donc un croisement important. Les comptages permettent d'identifier qu'environ 2000 véhicules s'arrêtent au niveau de Bretteville-sur-Laize. Les autres véhicules continuent vers les autres communes environnantes. Compte-tenu du faible nombre de voies autour de Bretteville-sur-Laize, en rapportant ces flux à la population de Bretteville-sur-Laize, on peut donner une indication du nombre de véhicule circulant ou rejoignant le bassin d'emploi caennais (756 logements et 1804 habitants pour 2014 – Chiffres INSEE). Le nombre de véhicule par logement peut être estimé à 1,3. Il pourra servir de base pour quantifier le nombre de véhicule attendu sur les nouvelles zones aménagées. Nous le valoriserons à 1,5 pour prendre en compte un rajeunissement de la population.

Concernant les transports collectifs, la commune est desservie par la ligne n°35 « Caen-Falaise » de bus verts scolaires du Calvados. Ligne active uniquement en période scolaire :

- avec un aller par jour pour Caen le matin,
- deux retours en début et en fin d'après-midi vers Bretteville-sur-Laize.

Cette desserte entre la commune et Caen est peu développée et peu fréquentée.

Le véhicule personnel reste le moyen le plus utilisé pour effectuer les déplacements en direction de l'agglomération caennaise où travaillent de nombreux résidents de la commune.

Enfin, les accotements de la RD23 ne permettent pas aux piétons de se déplacer de façon sécurisée. Les trottoirs sont absents. On précisera ici que des circulations piétonnes sécurisées seront créées le long de la RD23 dans la cadre du projet de futur quartier. Une partie de l'aménagement est déjà créé sur la partie de la Zone d'Activités.

Figure 43 : Vues actuelles : site de la ZAC du Grand Clos depuis la RD 23, vue vers les aménagements piétons actuels le long de la zone d'activités

G. Réseaux divers

Les données de ce chapitre sont essentiellement issues de l'étude d'aménagement de l'Atelier Vert Latitude/François Versavel/Foncim, réalisée en 2014.

Réseaux électriques

HTA

Le site est traversé par une ligne aérienne très haute tension THT de 225 kV. Un pylône se trouve également en l'emprise du site, entre les 2 opérations, au-dessus des bassins pluviaux. La hauteur du câble au droit du pylône est à 22.08m. Le passage du câble au plus bas est à une hauteur d'environ 11m. Un chemin d'exploitation permet l'intervention au droit du pylône.

Les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les ouvrages de distribution d'énergie électriques sont précisés par un arrêté interministériel en date du 17 mai 2001 (publié au JO n°134 du 12 juin 2001).

RTE examinera la compatibilité de l'ouvrage électrique avec les travaux projetés, en fonction des distances de sécurité prescrites par l'arrêté technique du 17 mai 2001.

Indépendamment des dispositions de la loi du 15 juin 1906, tous les tiers qui se proposent d'effectuer des travaux au voisinage d'une installation électrique doivent respecter le décret n°65.48 du 8 janvier 1965 qui stipule dans son titre 12 article 172 et 173, en particulier qu'une zone de sécurité infranchissable de cinq mètres doit être impérativement respectée, autour des conducteurs aériens nus sous tension pour tout intervenant.

Par ailleurs, RTE (Réseau de Transport d'électricité) exige aussi :

- Une distance minimale de 8 mètres à respecter au-dessus de voies de circulation ;
- que pour des raisons de sécurité, aucun décaissement n'est autorisé à moins de 10 mètres des pylônes ;
- que les modifications du niveau du sol sous la ligne et au pied des pylônes doivent être définies en accord avec RTE ;
- que des modifications des accès aux pylônes doivent être définies en accord avec RTE.

Le projet ~~devra être~~ a été validé auprès de RTE.

Le site est situé à proximité d'un réseau HTA aérien (et ponctuellement enterré), et situé le long de la RD23, face à la ZA existante. 1 poste HTA se trouve également le long de la RD23, alimentant la ZA existante en réseau basse tension. Selon le diagnostic du réseau réalisé par le SDEC, le poste de transformation « Les Carrières » est utilisé à quasiment 70 %.

Des réseaux souterrains HTA et BT se trouvent également au sud/ouest du site. Un réseau aérien HTA, plus éloigné, se trouve également au niveau de la RD183.

~~Le réseau HTA existant pourrait éventuellement desservir le site.~~

~~ERDF examinera la compatibilité de l'ouvrage électrique avec les travaux projetés, en fonction des puissances nécessaires. La mise en place de plusieurs postes de transformations HTA/BT est à envisager sur le site.~~

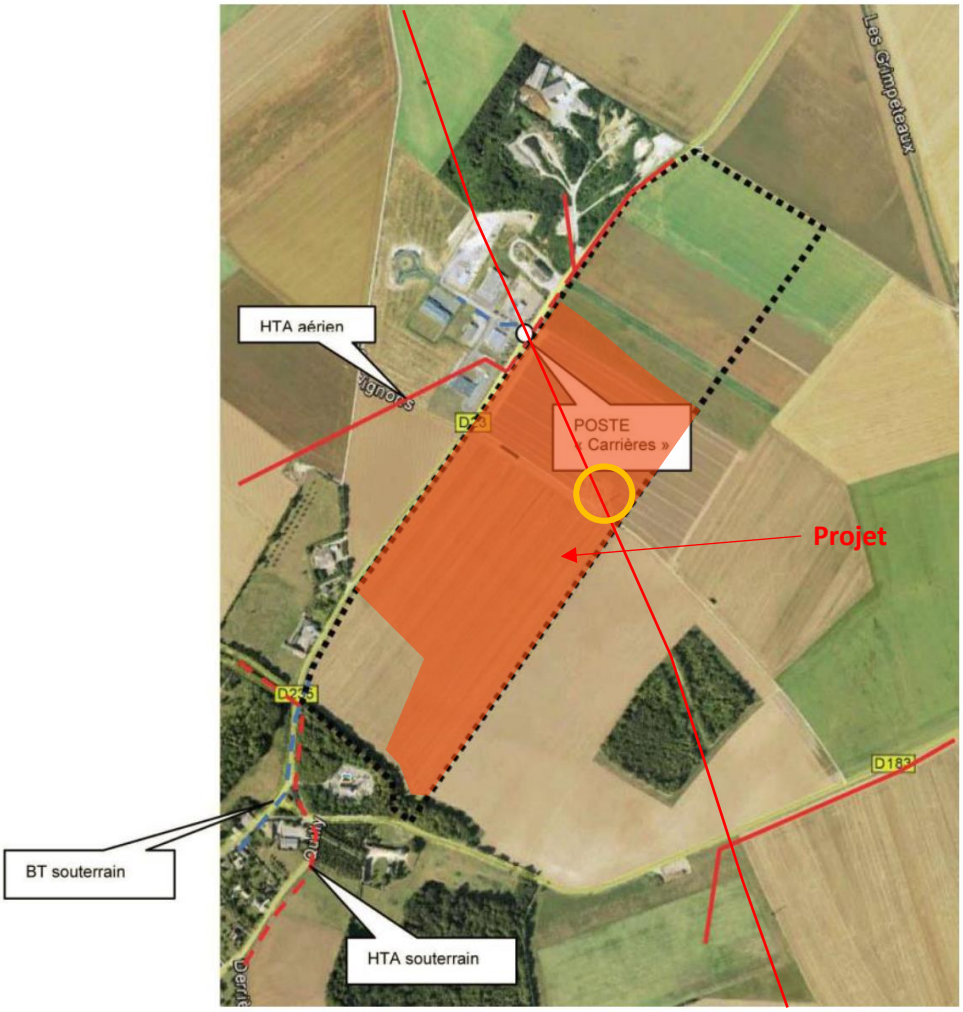


Figure 44 : Emplacement des lignes électriques au niveau du site d'aménagement *(Source : RTE, ENEDIS //Etude AVL/Versavel)*

RTE a prévu de remplacer des supports au premier semestre 2019 de la ligne 225.000 volts car ils présentent un défaut de mise à la terre pouvant favoriser l'émission d'ondes électromagnétiques. Cela concerne particulièrement le support entouré en orange sur la Figure 44.

L'information existante sur les risques pour la santé est la suivante :

- En matière de sécurité électrique, la présence de lignes électriques requiert certaines précautions pour les activités menées dans leur voisinage. RTE, gestionnaire du réseau haute et très haute tension, informe le public régulièrement de ces dangers et le maire est un maillon essentiel de la campagne « Sous les lignes, prudence, restons à distance ». Cette campagne est menée conjointement avec ERDF, le gestionnaire des réseaux moyenne et basse tension. Concernant l'effet éventuel sur la santé des champs magnétiques 50 Hz – tels que ceux générés par les réseaux électriques, plus de trente années de recherches permettent de disposer d'un recul important. L'ensemble des expertises scientifiques conduites sous l'égide d'autorités sanitaires nationales et internationales affirme qu'il n'y a aucun danger avéré pour la santé en deçà des seuils recommandés (soit 100 µT). C'est, par exemple, la conclusion de l'OMS (Organisation mondiale de la santé) dans son rapport n° 322 de juin 2007. C'est aussi celle du rapport d'expertise commandité par l'Afsset (Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail) et publié en avril 2010. La réglementation en vigueur en France

est, à ce stade, alignée sur les textes européens et conforme aux positions de l'OMS. Elle permet de garantir à chacun un niveau élevé de protection qui, de ce fait, n'a pas conduit à ce jour à appliquer des dispositions particulières. RTE suit rigoureusement la réglementation et appliquera, le cas échéant, toute nouvelle disposition que l'État pourrait décider.

Figure 45 : Schéma de l'émission de champs magnétiques aux environs d'une ligne de 225.000 Volts – Source : RTE

Dans le cas où il y aurait un doute, une demande de mesure doit être formulée par le maire à l'adresse électronique suivante : mesures-CEM@rte-france.com. A la suite de cette demande, RTE s'engage à prendre contact avec le maire dans un délai maximum de 7 jours. Les mesures, à la charge de RTE, sont réalisées au choix par un laboratoire indépendant agréé par l'UTE ou par un agent de RTE.

Réseau Gaz

Le secteur ne présente pas de réseau de Gaz.

Télécommunication / Fibre optique

Le site est situé à proximité d'un réseau de télécommunication enterré (liaison à fort trafic) qui est situé tout le long de la RD23 (côté Ouest). De multiples chambres de tirages se trouvent également sur le tracé. Il n'y a pas de fibre optique recensée.

Le réseau de télécommunication existant de par sa constitution (réseau à liaison à fort trafic, présence de chambres de télécommunication) pourrait desservir le site. Toute demande de raccordement devra faire l'objet d'une demande d'accord technique par le maître d'ouvrage.

ORANGE examinera alors la compatibilité de l'ouvrage de télécommunication avec les travaux projetés, en fonction des besoins nécessaires.

Les prestations liées au câblage (hors génie civil) ne peuvent être réalisées que par ORANGE.

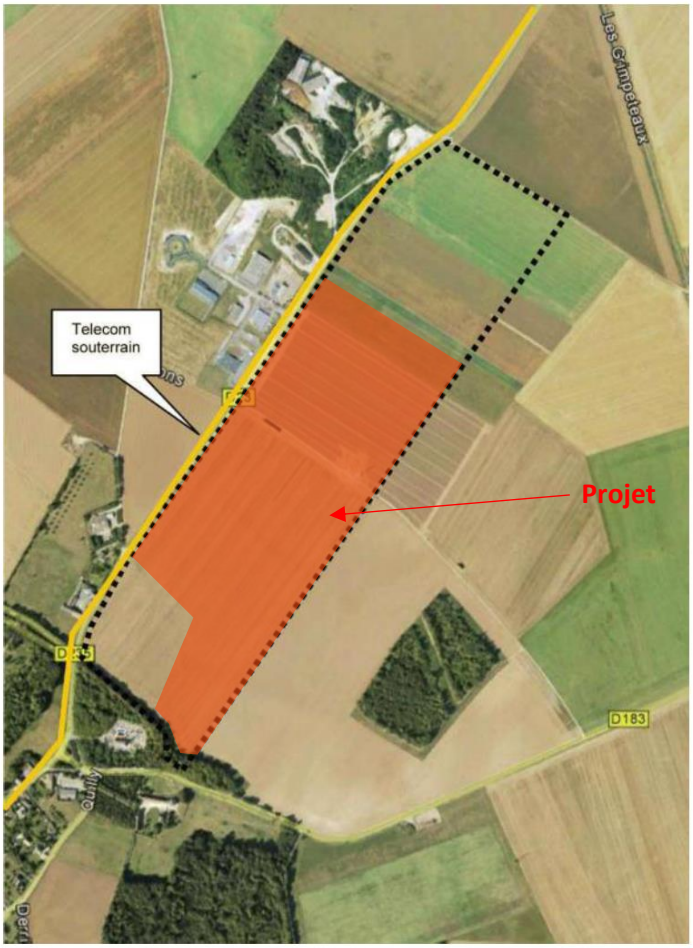


Figure 46 : Cartographie des réseaux de communication *(Source : Orange//Etude AVL/Versavel)*

Eau potable / défense incendie

Il existe un réseau AEP situé le long de la RD23, qui alimente notamment la zone d'activités. Il s'agit d'un réseau en diamètre 200 PVC qui semble être posé sous accotement côté Sud de la RD23 (selon les DT : classe de précision C)

L'exploitant du réseau a été contacté. Il a été confirmé que le réseau a été récemment renforcé par une conduite DN 200 depuis Cintheaux jusqu'à la ZA des Hautes Varendes. Ce renforcement a pris en compte les besoins futurs exprimés par le PLU (zone d'activités et zone d'habitat).

La défense incendie est assurée par ce réseau d'alimentation en eau potable.

Toute demande de raccordement devra faire l'objet d'une demande d'accord technique par le maître d'ouvrage.

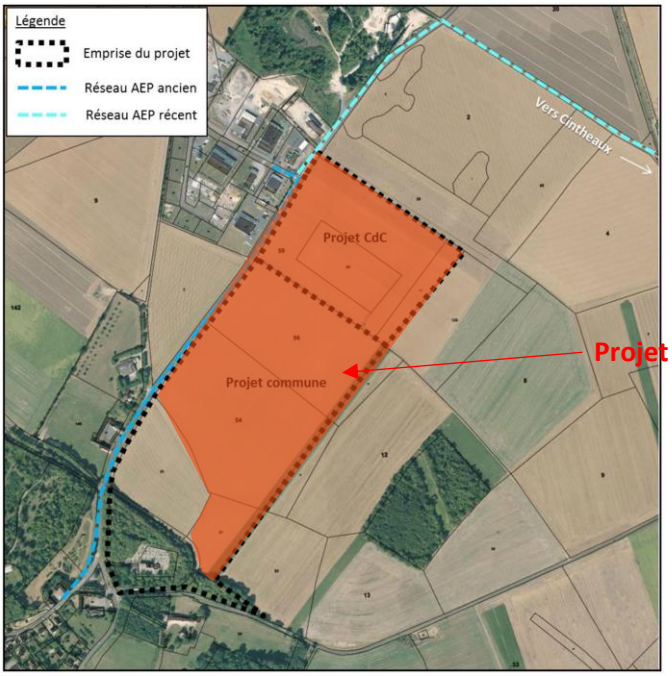


Figure 47 : Cartographie des réseaux d'adduction d'eau potable *(Source : Exploitant//Etude AVL/Versavel)*

Eaux pluviales

Le site est situé en limite ou à proximité de 2 routes départementales où sont recueillies les eaux pluviales de ruissellement :

- en emprise de la RD23, les eaux pluviales sont actuellement recueillies dans des fossés situés de part et d'autre de la chaussée. Ces fossés sont ensuite repris sur un réseau d'assainissement gravitaire des eaux pluviales de la commune ;
- en emprise de la RD183, les eaux pluviales sont uniquement recueillies dans un accotement herbeux non stabilisé, sans exutoire.

Compte tenu de l'absence d'exutoire utilisable aux abords de l'aménagement, les eaux pluviales devront être impérativement stockées sur le site, puis régulées avant rejet en favorisant l'infiltration.

Eaux usées

Le site n'est pas desservi par un réseau d'assainissement collectif des eaux usées. Pour information, la zone d'activités actuelle est traitée en assainissement individuel.

La collectivité dispose d'un schéma directeur d'assainissement réalisé et approuvé en 2008 en même temps que le PLU. Le secteur du projet est intégré au zonage d'assainissement.

La zone d'étude est desservie à proximité par un réseau d'eaux usées collectif qui s'étend jusqu'à l'intersection de la RD23 et de la RD235, et ce en gravitaire à partir de la station d'épuration existante.

Les eaux usées actuelles sont traitées à la station d'épuration située sur la commune. Elle a été mise en service en 1984. Cette station a une capacité nominale de 2000 équivalents habitants et traite environ actuellement l'équivalent de 1200 EH (correspondant à 1380 habitants raccordés) (d'après la synthèse des données d'assainissement collectif connues par le Conseil Départemental du Calvados – SATESE). Le débit de référence journalier est de 300 m^3/j. Celle-ci ne fonctionne pas encore à pleine capacité (l'utilisation actuelle reste à préciser), mais ne permet pas d'accueillir la totalité des 350 logements supplémentaires.

D'après les données communiquées par la commune de Bretteville-sur-Laize, la station d'épuration va être reconstruite ainsi que le poste de refoulement du Beffeux. Le projet, étudié par SOGETI Ingénierie Infra, en est à l'Avant-Projet. La capacité de la nouvelle station d'épuration, prenant en compte l'ensemble des flux attendus et à prévus, est de 3800 Equivalents-Habitants, avec une pointe pour le jour le plus chargé à une capacité de traitement de la DBO5 à 5640 EH. L'étude propose à ce jour une station d'épuration de type boues activées.

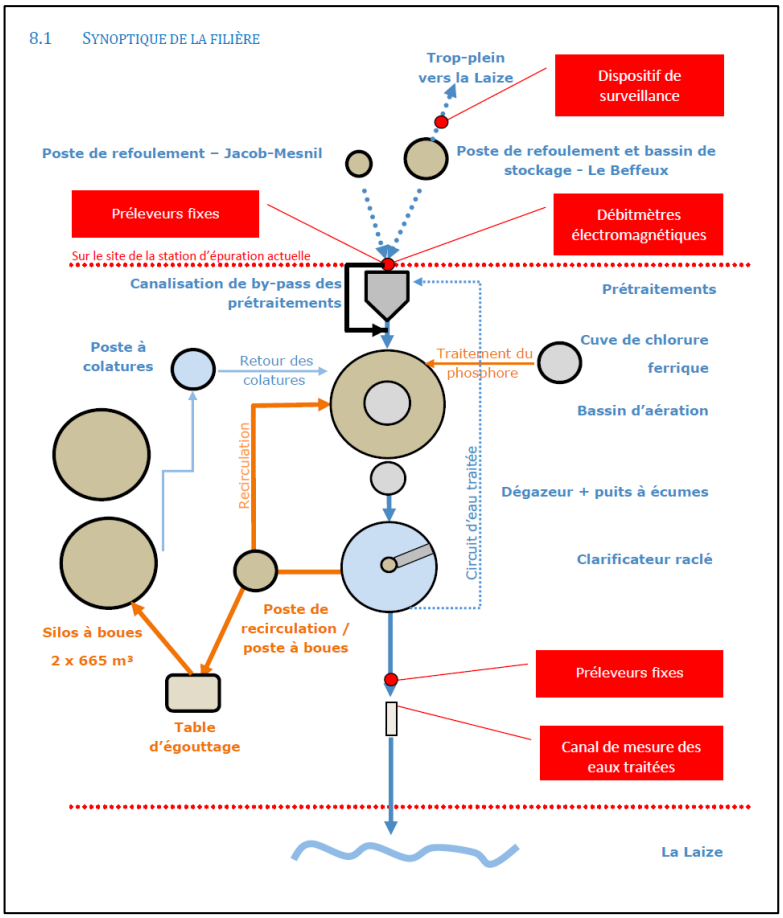


Figure 48 : Extrait de l'étude d'avant-projet de la future station d'épuration de Bretteville-sur-Laize (Source : SOGETI Ingénierie Infra)

Toute demande de raccordement devra faire l'objet d'une demande d'accord technique par le maître d'ouvrage.

H. Nuisances sonores

Sur le secteur de la zone d'étude, le bruit est principalement généré par la circulation routière sur les routes départementales, notamment sur la RD23. Les aménagements liés à la sécurité routière permettent de limiter la vitesse sur la RD23 et ainsi de diminuer les nuisances sonores. Par ailleurs, les différentes plantations réalisées en bordure et à l'intérieur de la zone d'activité vont permettre d'atténuer les bruits.

A noter que l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation est réglementé par les articles R111-1 et R111-4 du code de la construction et de l'habitation (anciennement arrêté du 30 mai 1996).

Concernant les bâtiments autres que les habitations (les établissements d'enseignement, de santé, de soins, d'action sociale, de loisirs et de sport ainsi que d'hôtels et les établissements d'hébergement à caractère touristique), ce sont les articles R111-23-1 et R111-23-2 du code de la construction et de l'habitation (issus du décret n°95-20 du 9 janvier 1995) qui s'appliquent. Il n'y a pas de réglementation sur les immeubles de bureaux.

Compte tenu de la faible circulation sur la RD 23, il n'apparait pas nécessaire de prévoir des obligations en cas d'aménagement en rive.

I. Gestion des déchets

Le ramassage des ordures ménagères est assuré par le Syndicat Mixte Intercommunal pour la Collecte et le Traitement des Ordures Ménagères (SMICTOM) de la Bruyère.

Le ramassage fait l'objet d'un tri sélectif organisé de la façon suivante :

- Déchets ménagers :
  - ramassage à domicile 1 fois par semaine des ordures ménagères en sacs transparents (et élimination au centre d'enfouissement technique de Cauvicourt),
  - ramassage à domicile 1 fois par quinzaine des emballages ménagers recyclables en sacs jaunes.
- Tri sélectif : conteneurs face au tennis de table, rue Jean Jaurès et rue de la Criquetière,
- Déchetterie gratuite sur le site des Aucrais.

J. Risques technologiques

Le secteur du projet n'est pas concerné par des risques technologiques et n'est pas situé dans un périmètre de plans de prévention de risques technologiques.

4. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

A. Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI)

Il n'a pas été défini de PPRI sur le secteur d'étude.

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

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) a été institué par la loi sur l'eau de janvier 1992. Il fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau dans l'intérêt général. L'aménagement du territoire doit en tenir compte. Il a une portée juridique.

Le SDAGE Seine-Normandie a été révisé et approuvé le 5 novembre 2015 par le comité de bassin.

Les principales orientations de gestion du SDAGE sont les suivantes :

- Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques ;
- Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques ;
- Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les micropolluants ;
- Protéger et restaurer la mer et le littoral
- Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future ;
- Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides ;
- Gestion de la rareté de la ressource en eau ;
- Limiter et prévenir le risque d'inondation.

Le SDAGE donne un ensemble de dispositions dont certaines peuvent être intégrées aux documents d'urbanisme :

- Limiter la création de petites agglomérations d'assainissement et maîtriser les pollutions ponctuelles dispersées de l'assainissement non collectif ;
- Renforcer la prise en compte des eaux pluviales dans les documents d'urbanisme ;
- Protéger les milieux aquatiques des pollutions par le maintien de la ripisylve naturelle ou la mise ne place de zones tampons ;
- Conserver les éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements ;
- Eviter, réduire, compenser les impacts des projets sur les zones humides ;
- Protéger les zones humides par les documents d'urbanisme ;
- Prendre en compte et préserver les zones d'expansion des crues fonctionnelles dans les documents d'urbanisme ;
- Ralentir l'écoulement des eaux pluviales dans la conception des projets.

Le document d'incidence, selon l'article R214-6 du Code de l'Environnement relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration, doit préciser la compatibilité du projet, avec le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux.

Le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est une déclinaison locale des enjeux du SDAGE et définit les actions nécessaires à son respect. Le territoire de la commune de Bretteville-sur-Laize est concerné par le SAGE Orne aval et Seulles, dont le diagnostic a été approuvé en janvier 2013.

Le SAGE a défini les 5 objectifs suivants :

- Préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau
- Assurer un équilibre quantitatif entre les prélèvements et la disponibilité de la ressource en eau
- Agir sur l'hydromorphologie des cours d'eau et la gestion des milieux aquatiques et humides pour améliorer leur état biologique
- Renforcer la prise en compte de la biodiversité côtière, estuarienne et marine
- Limiter et prévenir le risque d'inondations

C. SDVP, PDPG et AAPPMA Eaux

Le Schéma Directeur de Vocation Piscicole (SDVP) fait le bilan de l'état des cours d'eau et des objectifs à atteindre. Il constitue un cadre engageant, en matière de protection et de mise en valeur des milieux aquatiques, l'action de l'administration, des organismes publics ou assimilés, des associations agréés de pêche et de protection du milieu aquatique. Tous les prélèvements d'eau réalisés dans le lit des cours d'eau ou leurs abords, ainsi que les rejets doivent tenir compte dans leur exécution des objectifs fixés par le schéma départemental.

L'article L433-3 du Code de l'Environnement stipule que l'exercice d'un droit de pêche emporte obligation de gestion des ressources piscicoles, qui comporte l'établissement d'un plan de gestion. Le Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des Ressources Piscicoles (PDPG) établi par la Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique (FDAAPPMA) répond à ce besoin. Il réalise un diagnostic de l'état de chaque rivière du département. Il détermine les principaux facteurs limitant le développement de la faune piscicole avant de proposer des actions de restauration pour améliorer leur situation.

Le rôle des AAPPMA est de mettre en oeuvre un plan de gestion conforme aux orientations fixées par la Fédération Départementale et s'articulant autour de trois axes :

- la protection des milieux aquatiques et la gestion des ressources piscicoles ;
- l'organisation et la promotion de la pêche de loisir ;
- le suivi et l'évaluation des actions entreprises.

D. Directive Nitrates

La commune de Bretteville-sur-Laize est classée en zone vulnérable au titre de la Directives Nitrates.

5. SYNTHESE DES CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES ET REGLEMENTAIRES

- D'un point de vue de la faune et de la flore le site est exempt de contrainte. S'il y a aménagement du site, il devra permettre une augmentation de la biodiversité par rapport à la situation actuelle.
- Il convient de vérifier l'impact de l'opération sur le Site d'Importance Communautaire (SIC – Natura 2000), même si celui-ci est relativement éloigné du projet.
- Il convient de créer une trame verte et bleue dans le projet pour créer une continuité entre les aménagements de la nouvelle zone d'activité au nord du projet et les boisements au sud.
- Il convient de limiter les écoulements pluviaux au strict minimum voire les supprimer. De cette manière les objectifs liés à la qualité d'eau de la Laize et sa vocation piscicole seront également respectés.
- La vérification de capacité de desserte de l'opération par les différents réseaux devra être assurée par les exploitants.
- Il faudra permettre une liaison de circulation douce avec le cœur de la ville existante, mettre en continuité les ouvrages déjà réalisés.

III. ETUDE D'IMPACT – DESCRIPTION DU PROJET

1. SCENARIOS CONDUITS

Le projet tel qu'il est présenté actuellement est la résultante de presque 10 ans d'étude et de démarche.

Une des premières solutions de substitution du projet concernait sa localisation. Celle-ci a été défini lors de l'élaboration du PLU en 2008.

La commune s'est développée au fil du temps en prenant en compte les particularités topographiques de son territoire. Ainsi le bourg s'est développé au Nord de la vallée de la Laize. Le fond de vallée de la Laize fait aujourd'hui office de coupure d'urbanisation. C'est pourquoi la commune a alors cherché de nouveaux secteurs de développement sur ce côté Nord. Mais celui-ci présente des zones à fortes pentes, souvent boisées qui contraignent le développement de la commune. Par ailleurs, étant considérée comme un pôle relais par le SCoT de Caen Métropole, elle se devait de proposer une surface à urbaniser cohérente avec les objectifs de ce document de planification et en adéquation avec ses équipements.

Lors de la réflexion sur le choix du nouveau secteur à urbaniser, différentes options sont apparues :

- Développement de l'urbanisation vers l'Ouest (secteur des Riffets) : compte tenu de la présence d'un coteau à forte pente, le secteur risquait de se retrouver enclavé par rapport au bourg, et de ce fait n'aurait pas constitué une extension de l'urbanisation. Cette solution n'a donc pas été retenue.
- Développement de l'urbanisation vers l'Est : les zones urbanisées de ce secteur s'arrêtent à la limite communale avec Gouvix : il n'est pas possible de rendre constructible des terrains situés en dehors du territoire communal.
- Développement de l'urbanisation vers le Nord-Est : le secteur est contraint par la présence d'un site classé (Terres et bois du hameau de Quilly et bois des Riffets). De faibles superficies peuvent être rendues constructibles, mais pas suffisamment pour répondre aux ambitions et au rôle de la commune en tant que pôle relais.
- Développement de l'urbanisation vers le Nord : le secteur est contraint par la présence d'un site classé (Terres et bois du hameau de Quilly et bois des Riffets).

Compte-tenu de l'ensemble de ces contraintes, une proposition de solution a été faite sur un secteur situé plus au Nord du bourg, au-delà du site classé, et proche de la zone d'activité existante des Varendes. Cette solution présentait les atouts suivants :

- La disponibilité foncière, la commune ayant (eu) la possibilité d'acquérir une partie des parcelles de ce secteur ;
- La superficie suffisamment grande pour pouvoir répondre aux objectifs liés à son rôle de pôle relais ;
- L'absence de contraintes particulières (environnementales / risques / patrimoine).

Par ailleurs, cette solution permet de faire la jonction avec la création de la nouvelle zone d'activités qui vient en extension de la zone d'activités des Hautes Varendes, permettant de créer une nouvelle entité urbaine faisant la connexion entre une zone d'habitat et une zone d'activités.

La nouvelle zone d'activités permettait de répondre aux besoins des entreprises locales, de développer les activités existantes, de créer de nouvelles entreprises et commerces, répondant ainsi à l'augmentation de la population de la Communauté de Communes du Cingal.

Ainsi, c'est cette solution qui a été retenue au PLU approuvé de 2008.

Le PLU approuvé en 2008 prévoyait un objectif de 160 logements à l'horizon 2015, soit une population de l'ordre de 1950 habitants (1650 en 2005). La densité du projet du secteur AU (16 ha) était de l'ordre de 10 logements par hectare.

Le SCoT de Caen-Métropole, approuvé en 2011, a ensuite désigné la commune de Bretteville-sur-Laize en tant que pôle-relais du fait de son niveau d'équipement et de service qui en fait un animateur du territoire essentiellement rural qui l'environne, et dans lequel il joue également un rôle économique structurant. Les orientations du SCoT pour ces pôles relais envisagent alors :

- Le renforcement de leur dynamique de construction dans le respect des dispositions relatives à la densification et mixité des espaces ;
- Le renforcement et le développement de leur offre de services et d'équipements ;
- L'accueil et le développement d'activités économiques de type artisanales et commerciales, et de services structurant à la population,
- Le renforcement des liaisons inter urbaines avec l'agglomération.

Par ailleurs, le SCoT a fixé une densité minimale moyenne nette de 20 logements par hectare pour les opérations d'aménagement portant sur un terrain dont la superficie est supérieure à 1 ha, et ceci pour les communes identifiées comme pôles relais.

Compte-tenu de la superficie importante de ce développement, et afin de mieux appréhender et gérer les futurs espaces à urbaniser de ce secteur Nord du territoire communal, une étude d'aménagement « Etude d'aménagement d'un nouveau quartier et extension d'une zone d'activités à Bretteville-sur-Laize » a été réalisée en 2013 par le groupement Atelier Vert Latitude / atelier d'architecture François Versavel / AIF Foncim / SCE environnement sur 25 ha des 38 ha des zones à ouvrir à l'urbanisation correspondant :

- d'une part à 16 ha dédiés à de l'habitat portés par Bretteville-sur-Laize,
- d'autre part à 9 ha dédiés à de l'activité portés par la communauté de communes Cingal-Suisse Normande

Plusieurs scenarios ont été conduits pour appréhender l'aménagement de la zone et une orientation d'aménagement avait été intégrée au PLU.

Aujourd'hui, la partie Zone d'activités est réalisée. La ZAC du Grand Clos, partie habitat est en cours de réflexion.

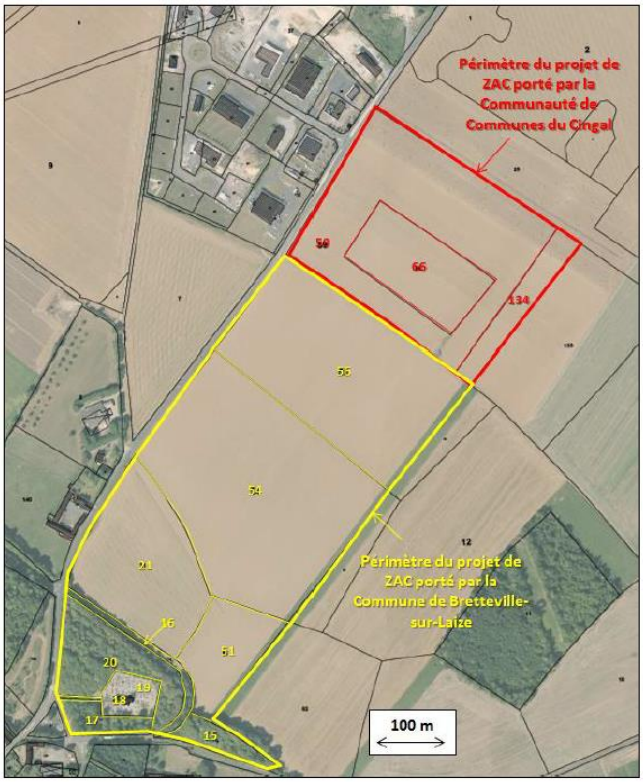


Figure 49 : Localisation des emprises pour les études d'aménagement - Source : Planis

Le schéma global de la zone d'habitat est construit autour d'une dorsale verte et bleue permettant de relier la nouvelle zone d'activités au nord avec les boisements et espaces naturels au sud.

Différents secteurs d'habitats sont créés et desservis par cette dorsale et raccordés sur la RD 23.

Plusieurs hypothèses de typologie de logements ont été testées pour permettre de satisfaire aux obligations réglementaires de densité, au marché, aux possibilité techniques et à la qualité de vie attendue par les futurs habitants de ce secteur.

Il en résulte le projet présenté dans les paragraphes suivants : il respecte les orientations du PLU, du SCOT et les volontés de la collectivité.

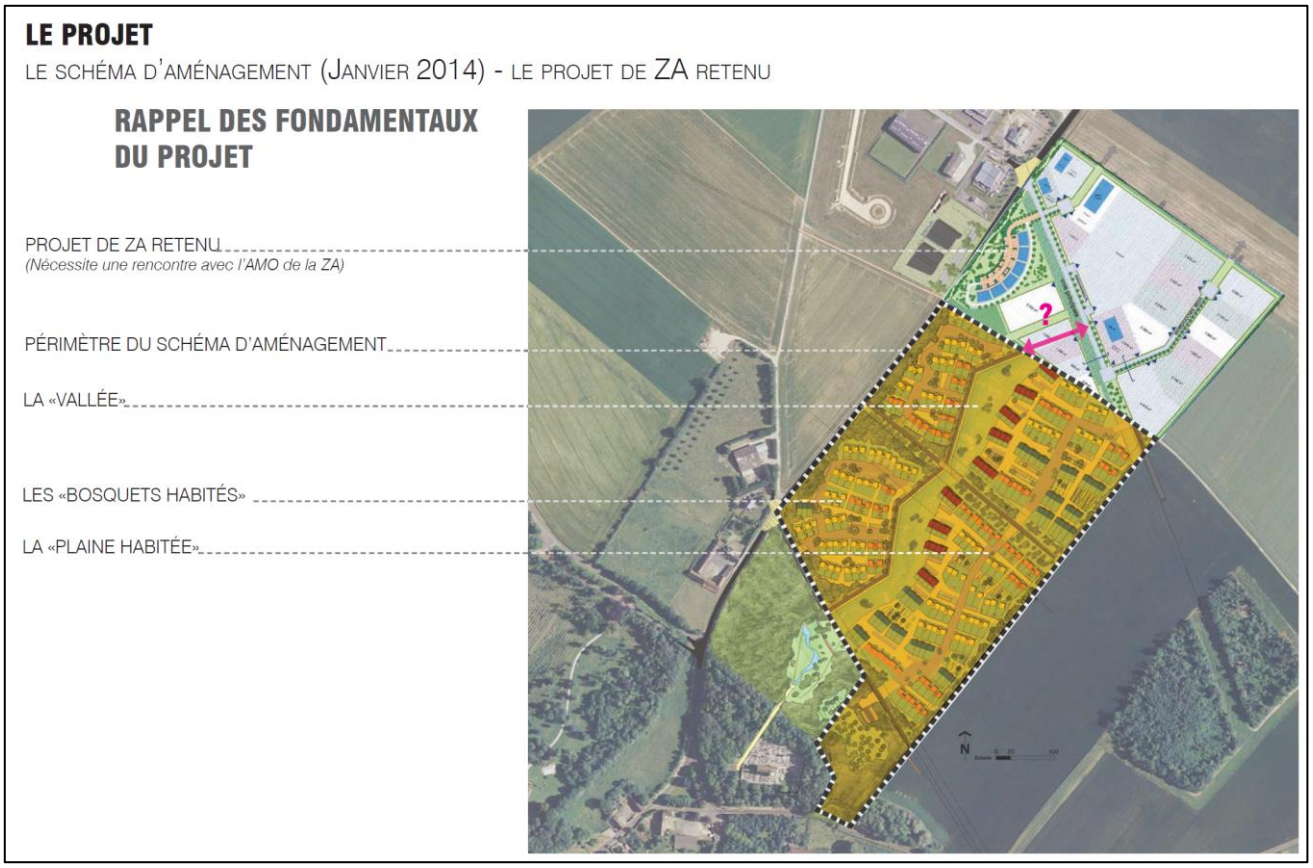


Figure 50 : Plan global d'aménagement retenu à la suite des études de 2014 *(Source : AVL / Versavel)*

Par rapport aux emprises définies au début des études :

- une parcelle en site classé a été retirée des surfaces à aménager. Elle reste dévolue à l'agriculture et permet d'éloigner le projet d'aménagement du bois de Quilly.
- Le nombre de jonction à la RD23 a été réduit pour favoriser la mise en place d'une jonction sécurisée.

2. SCENARIO 0

Il convient de mettre en perspective le scénario 0, c'est-à-dire l'absence de changement et l'absence de projet sur ce secteur.

Cette hypothèse doit être étudiée au niveau de chaque projet mais elle a été étudiée de manière plus globale dans le cadre du SCOT et des modifications du PLU de Bretteville-sur-Laize.

Dans le cas où aucun projet d'aménagement ne se déroulerait sur cette zone, les terres resteraient dévolues à l'agriculture.

Il subsisterait une coupure entre le bourg et la zone commerciale et artisanale au nord du bourg.

Enfin, les objectifs assignés par les documents supérieurs, habitat et développement économique, ne seraient pas atteints. En effet, les études ont montré que les objectifs assignés au territoire de Bretteville-sur-Laize par le SCOT et du PLU ne pouvaient se faire raisonnablement qu'à cet endroit. Ce secteur réunissant le maximum d'avantages et le moins d'inconvénients.

3. PROJET RETENU

A. Aménagement de la zone d'activités (Existant)

Pour cette partie, il ne s'agit pas de prospective, mais bien des ouvrages qui ont été mis en place.

Généralités :

Le programme d'aménagement a été réalisé par la SAFEGE sous la maîtrise d'ouvrage de la communauté de Communes CINGAL-Suisse Normander et Normandie Aménagement en tant qu'Assistant Maître d'Ouvrage. Il figure ci-dessous. Il reprend les principes d'aménagement définis dans l'étude de faisabilité mais intègre des données plus précises (prospects identifiés par la Communauté de Communes, position des voiries et emprises des espaces verts publics, choix d'aménagement de la partie commerciale).

Figure 51 : Aménagement réalisé pour la zone d'activités *(Source : SAFEGE, 2018)*

A l'exception d'une voie optionnelle, l'aménagement des voiries, réseaux et bassins est terminé. La partie espace vert doit encore être finalisée : plantations, …

Gestion des eaux pluviales :

Concernant la gestion des eaux pluviales, le principe retenu est une gestion par infiltration avec des noues de largeurs variables. La conception du projet a été faite en prenant en compte les objectifs suivants :

- Gestion des eaux pluviales de l'ensemble du domaine public sur une pluie d'occurrence 100 ans vu la sensibilité avale du site (future zone d'habitat, zone inondable sur Bretteville-sur-Laize et site Natura 2000 à 1,8 km) ;
- Gestion des eaux pluviales des parcelles cessibles :
  - A la parcelle pour une pluie d'occurrence 10 ans ;
  - Le survolume (trop plein des parcelles) est repris et géré en domaine public pour une pluie d'occurrence 100 ans.

Ce principe de conception donne 3 bassins versants sur l'emprise de la zone d'activités qui seront gérés de façon indépendante avec leurs propres ouvrages.

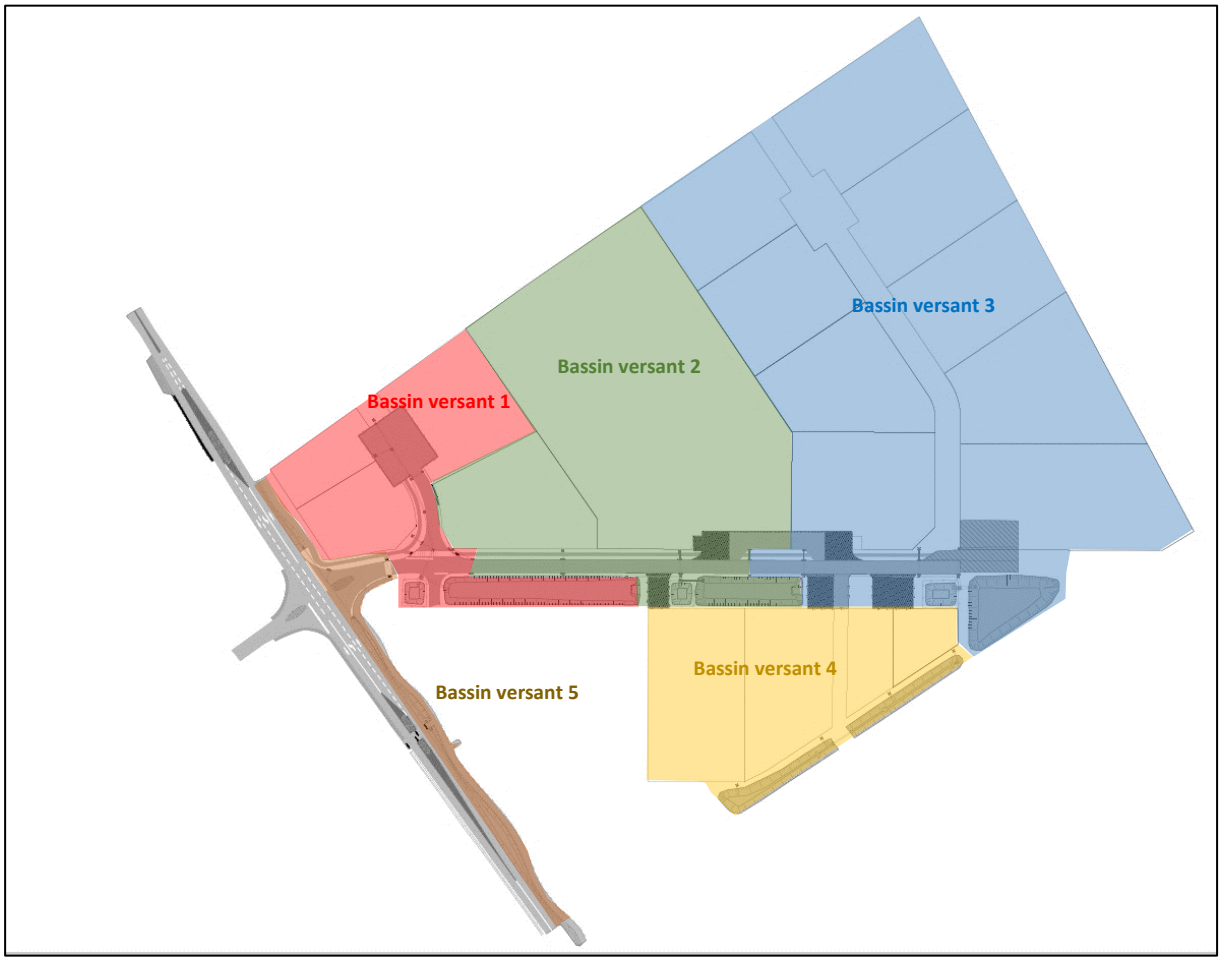
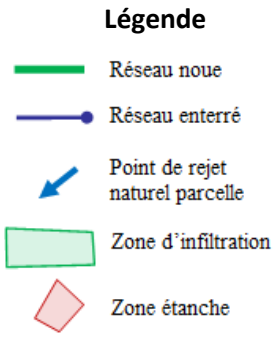


Figure 52 : Plan global de principe de gestion et stockage des eaux pluviales du projet de zone d'activités (Source : SAFEGE, 2018)



En annexe, figure le plan détaillé des bassin versant, surfaces mises en jeu.

Voici le détail des calculs de dimensionnement des bassins de la zone artisanale. Les zonages se rapportent au plan en annexe :

Numéro	Retour	A ha	I %	C	Qb m3/s	M	m	Qc m3/s	Débit infiltration l/s	Volume 10 ans m³	Volume 100 ans m³	Volume à réccuperer m³
Parcel1	10	0.101	0.5	0.72	0.052	1.416	1.199	0.062	19,01			
Parcel2	10	0.147	1.4	0.72	0.100	1.301	1.254	0.126	19,01			
Parcel3	10	0.239	0.9	0.72	0.120	1.357	1.226	0.147	19,01			
Parcel8	10	0.196	1.8	0.95	0.192	0.800	1.619	0.311	19,01	89,86	154,16	64,3
Parcel4	10	0.267	1.5	0.72	0.158	1.283	1.263	0.200	19,01			0
Parcel5	10	1.318	1.8	0.72	0.538	1.329	1.240	0.667	19,01	245,335	418,982	173,647
Parcel6	10	0.309	2.0	0.72	0.197	1.354	1.228	0.242	27,08			0
Parcel7	10	2.967	0.9	0.67	0.689	1.463	1.179	0.812	27,08	526,133	897,085	370,952
VoirBV2	10	0.263	1.6	0.95	0.231	3.688	0.725	0.167	4,29		90,796	90,796
voir10	10	0.034	2.2	0.95	0.058	1.563	1.138	0.066	11,01			
voir11	10	0.034	1.9	0.95	0.055	1.798	1.058	0.058	11,01			
voir12	10	0.024	1.3	0.64	0.022	2.112	0.972	0.022	11,01			
voir13	10	0.016	1.1	0.79	0.020	3.490	0.746	0.015	11,01			
voir14	10	0.013	1.2	0.83	0.019	2.451	0.899	0.017	11,01			
voir15	10	0.006	1.5	0.82	0.012	2.550	0.880	0.011	11,01		22,022	Total = 22.022
voir16	10	0.018	1.4	0.72	0.022	3.090	0.796	0.017	11,01			
voir17	10	0.032	1.4	0.64	0.028	2.444	0.900	0.025	11,01			
voir18	10	0.044	1.4	0.72	0.041	2.500	0.889	0.037	11,01			
voir19	10	0.041	1.4	0.64	0.034	2.714	0.852	0.029	11,01		14,318	Total = 14.318
voir21	10	0.034	1.5	0.86	0.044	1.646	1.108	0.049	11,01			
voir22	10	0.004	2.4	0.95	0.013	1.442	1.188	0.015	11,01			
voir23	10	0.030	1.7	0.95	0.048	2.177	0.956	0.046	11,01			
voir24	10	0.030	1.4	0.64	0.027	3.318	0.766	0.021	11,01			
voir25	10	0.026	1.5	0.64	0.025	2.278	0.934	0.023	11,01		19,133	Total = 19.133
voir26	10	0.088	1.3	0.82	0.079	1.836	1.046	0.083	4,29			
voir27	10	0.046	1.5	0.79	0.049	2.316	0.926	0.045	4,29			
voir28	10	0.005	1.7	0.95	0.013	2.432	0.902	0.012	4,29		31,802	Total = 31.802

Figure 53 : Détail des calculs de dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales – Source : SAFEGE

Légende :

A : Surface du bassin
I : Pente moyenne
C : Coefficient de ruissellement
Qb : Débit brut
M : Allongement
m : Coefficient d'influence
Qc : Débit corrigé

En cas d'épisode pluvial supérieur à la centennale, la surverse des eaux excédentaires se fait par une lame d'eau vers la coulée verte centrale de l'opération d'habitat.

Voirie :

Concernant plus précisément les aménagements de voirie sur la RD23, l'Agence Routière Départementale de Falaise a été rencontré le 27 janvier 2016, afin de présenter le projet dans son ensemble (zone d'activités et zone d'habitat) afin d'envisager les futurs aménagements sur la RD23. Il en ressort les éléments ci-dessous (source : SAFEGE).

Actuellement, ce secteur est à 70 km/h mais est peu respecté. Dans le cadre du projet de nouveau quartier, ce secteur passera à 50 km/h. la distance étant importante entre les aménagements et le début du bourg, la vitesse sera reprise à 70 km/h.

Les points d'aménagements validés avec le Département étaient les suivants :

- Le département n'est pas favorable à la création d'un plateau ralentisseur (pour l'accès à la nouvelle zone d'activités) car les vitesses sur ce carrefour sont trop élevées et il n'y a pas d'espace de transition en amont ;
- Par contre, la solution tourne à gauche convient dans la mesure où la zone d'habitat impliquera plus en aval la création de carrefours urbains qui favoriseront la réduction des vitesses en amont du carrefour de la zone d'activités. Ce tourne à gauche peut-être traité de façon plus « urbaine » que sa configuration actuelle (borduration, marquages au sol, accompagnement végétal sans gêner la visibilité, …) ;
- De même, il est recommandé d'intégrer des liaisons piétonnes sécurisées entre le Carrefour Market et le nouveau quartier.

Ainsi, concernant les accès, les aménagements retenus sont les suivants :

- Réaménagement du tourne à gauche dans les 2 sens de circulation afin de l'adapter au futur trafic engendré par ce nouveau quartier (zone de stockage plus longue) ;
- Aménagement plus urbain avec bordures sur les extérieurs des chaussées, de l'éclairage public et un traitement végétal rasant ;
- Amélioration des girations en prenant en compte la contrainte poids-lourds avec des surlargeurs franchissables.

Figure 54 : Aménagement réalisé sur la RD23 au droit de la zone d'activités

Concernant l'aménagement de voirie à l'intérieur de la zone d'activité, des coupes et des profils et des illustrations en exemple sont données ci-après.

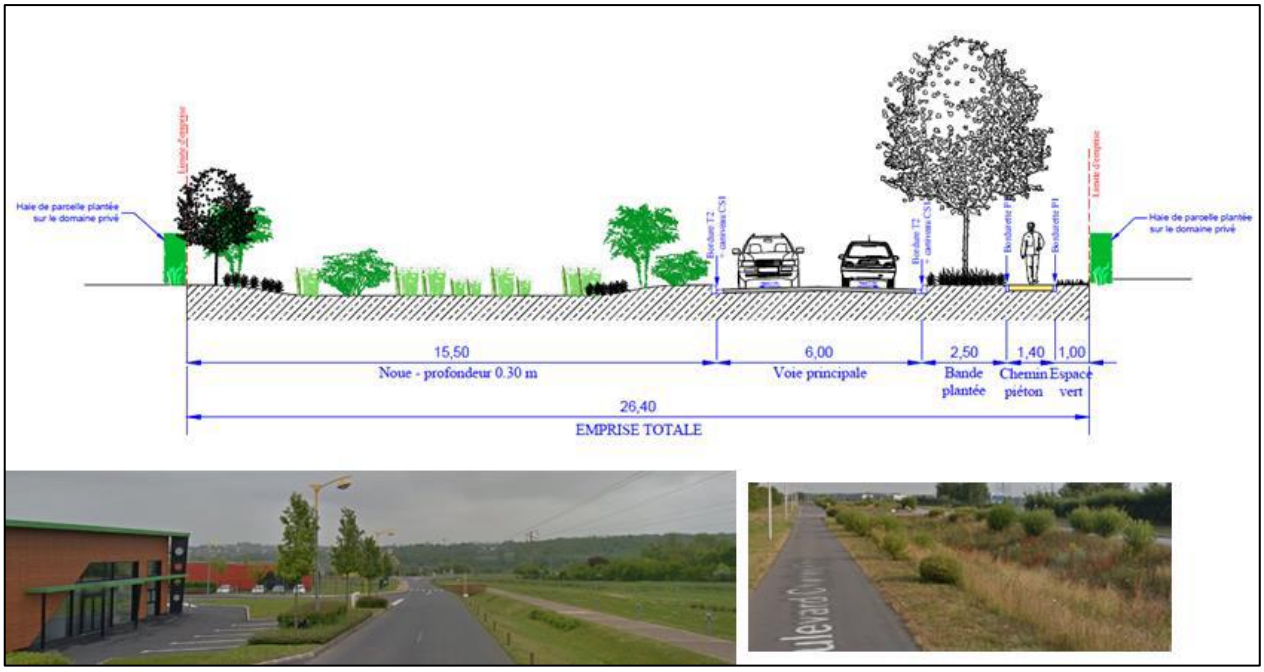


Figure 55 : Coupe et profil envisagés pour la voie principale, avec exemples d'illustrations *(Source : SAFEGE, 2016)*

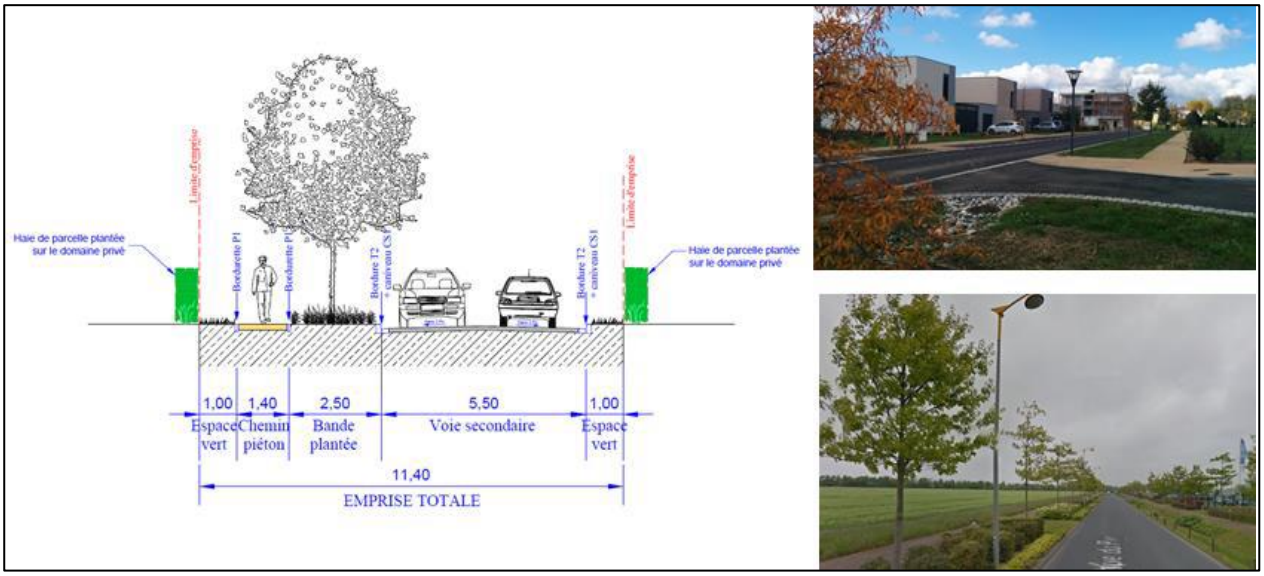


Figure 56 : Coupe et profil type envisagés pour la voie secondaire, avec exemples d'illustrations *(Source : SAFEGE, 2016)*

Aménagements paysagers :

Concernant l'aspect paysager, il est prévu les aménagements suivants (source : Atelier 2 Paysage, 2016). En janvier 2019, exceptés les enherbements, ces plantations ne sont pas encore mises en place :

Les franges de l'opération recevront une « lisière verte » qui se compose de la façon suivante :

- Franges nord-est et sud-est : la lisière est formée d'une bande taillis densément planté sur une largeur de 4.00m. A terme, ce taillis formera un écran végétal dense d'une hauteur d'environ 6 à 7.00m favorisant l'intégration paysagère de la zone dans son environnement, et assurant un effet brise-vent.
  Cette lisière est constituée d'essences locales indigènes parfaitement rustiques, telles que le Carpinus, le Betulus, le Corylus, l'Amelanchier, le Sorbus, etc.
  Une bande enherbée d'une largeur de 3.00m située entre les fonds de parcelles et la lisière permettra de passer avec des engins pour effectuer une taille latérale. Cette zone enherbée pourra également constituer un parcours de promenade.
- Frange située à la limite de la zone d'habitat : cet espace de 13 m de large recevra également une bande enherbée de 3.00m entre les fonds de parcelles et la plantation arbustive. Cette plantation arbustive sera composée d'essences végétales multiples et de typologies végétales diverses : baliveaux, arbrisseaux, arbustes hauts, arbustes bas. L'objectif étant de former une lisière composée de différentes strates de végétation afin d'obtenir un effet naturel et affirmer le rôle de « transition entre la zone d'habitat et la zone d'activités.
- Frange en bordure de RD : l'espace « vitrine » situé entre les parcelles de la zone d'activités et la route départementale intègrera une piste mixte piétons/cycles d'une largeur de 2.50m. Cette piste sera intégrée dans une bande paysagère agrémentée de légers modelés de sols. Cette bande sera enherbée et plantée d'arbres tiges, d'arbres de bosquets, de massifs arbustifs de diverses hauteurs. L'objectif étant de constituer un espace paysager qualitatif qui deviendra la future entrée de ville, sans toutefois créer d'obstacles visuels denses vers les façades des bâtiments commerciaux.

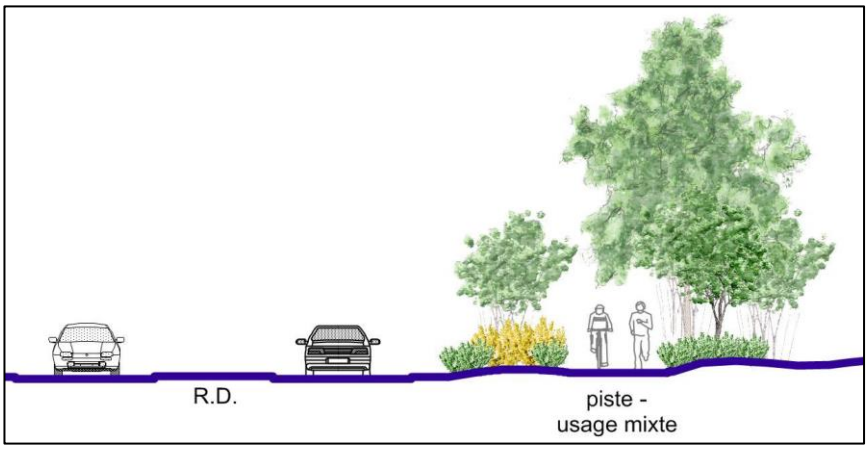


Figure 57 : Coupe illustrant l'aménagement des franges de la zone d'activités *(Source : Atelier 2 Paysage, 2016)*

La voirie principale sera accompagnée d'une forte présence végétale. La zone située sous la ligne haute tension est composée d'une noue végétalisée d'environ 15.00m de large. Cette noue d'infiltration sera plantée de massifs arbustifs de type Salix viminalis, Salix purpurea et de végétaux herbacés adaptés aux milieux humides tels que les Juncus, Iris, Phalaris, etc. Le mélange de graminées utilisé pour l'ensemencement sera particulièrement adapté aux milieux temporairement humides et subira un fauchage deux fois par an.

La banquette enherbée en haut de noue le long de la voie sera quant à elle tondue régulièrement.

Sur la rive opposée à la voie, un alignement d'arbres tiges de haut-jet sera planté dans un massif de plantes tapissantes de type Symphoricarpos ou Cotoneaster. Ce massif aura une largeur de 2.50m et sera protégé par une bordure haute.

Derrière cette bande de plantes tapissantes se situe un trottoir de 1.40m de large, puis une bande plantée d'arbustes bas de 1.00m de large permettant en partie le passage des réseaux.

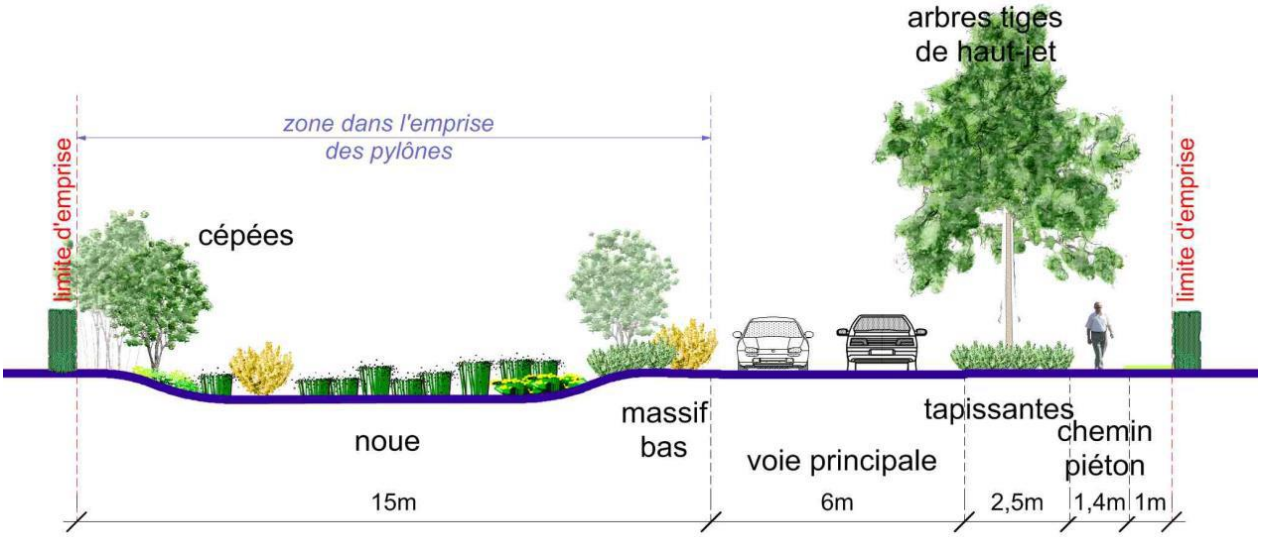
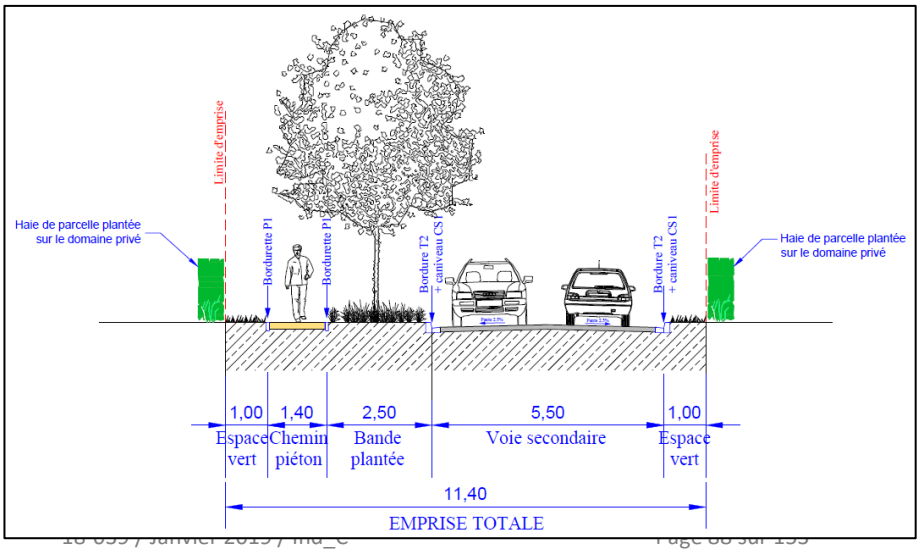


Figure 58 : Coupe illustrant l'aménagement de la voirie principale de la zone d'activités *(Source : Atelier 2 Paysage, 2016)*

Les voies secondaires sont bordées d'un côté par une banquette de 1.00m de large plantée d'arbustes bas tels que des Caryopteris, Spiraea, Rosa, etc. et de l'autre côté par une bande de tapissantes de 2.50m dans laquelle se trouve un alignement d'arbres tiges. Derrières ces tapissantes se trouve un trottoir de 1.40m puis une bande d'arbustes bas de 1.00m de large permettant en partie le passage des réseaux.

Figure 59 : Coupe illustrant l'aménagement des voies secondaires de la zone d'activités *(Source : Atelier 2 Paysage, 2016)*



Tout espace non affecté à l'activité sera paysagé : prairie, couvre sols, plantations arbustives et d'arbres de haute tige. Les parcs de stationnement seront ceinturés de haies végétales (haies taillées ou haies champêtres).

Les clôtures sont non obligatoires, d'une hauteur maximale de 2 m, et les murs pleins sont interdits.

En cas de réalisation de clôtures, celles-ci seront constituées de haies végétales continues et taillées de hauteur maximum 2.00 mètres (Carpinus, Fagus, Acer, Corylus, etc.) ; elles pourront être doublées d'une clôture métallique à condition que celle-ci soit disposée pour être totalement intégrée dans la végétation. Ces clôtures métalliques pourront être constituées de grillage rigide de couleur gris anthracite ou de clôture de type agricole. Un modèle unique sera mis en oeuvre pour chacune des unités foncières.

La végétalisation est possible avec des mélanges d'essences ; les lauriers, les thuyas et autres conifères sont interdits.

Il ets prévu pour les parcelles privées des haies mixtes arbustives d'une hauteur d'1m à 2m mélangées d'arbres tiges de silhouette fléchée plantés à un intervalle irrégulier de 8m minimum.

Pour garantir une meilleure reprise des végétaux il pourra être utilisé un paillage de fibres naturelles biodégradable (pas de bâche plastique).

Les conifères ne sont pas autorisés. Les essences choisies seront issues d'une palette végétale locale.

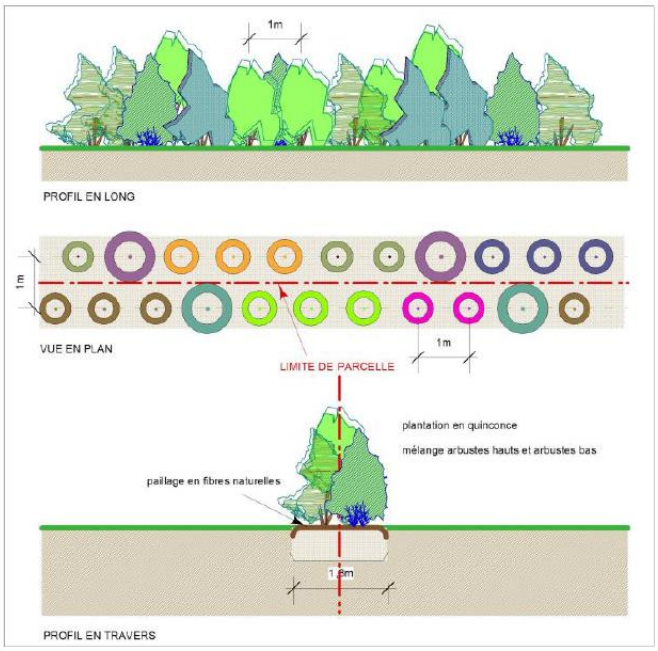


Figure 60 : Illustrations des plantations en limite parcellaire *(Source : Atelier 2 Paysage, 2016)*

Dans les espaces résiduels des parcelles, un enherbement rustique (mélange de type prairie) quelques bosquets d'arbres accompagneront les bâtiments : 1 arbre tige pour 200m2.

Les abords immédiats des bâtiments, et plus particulièrement les zones d'accueil, seront plantés de massifs bas fleuris composés de vivaces et graminées. Plus en retrait, on trouvera des massifs arbustifs bas.

B. Aménagement de la zone habitat

Généralités :

Le schéma ci-dessous montre l'opération telle qu'elle devrait être aménagée. Il est prévu l'aménagement des voies principales et secondaires, des venelles, des réseaux des dessertes (eau, électricité, télécommunication, …), l'éclairage du site, le réseau de collecte des eaux usées, les ouvrages de gestion des eaux pluviales et le paysagement de l'opération : mobilier, plantations.

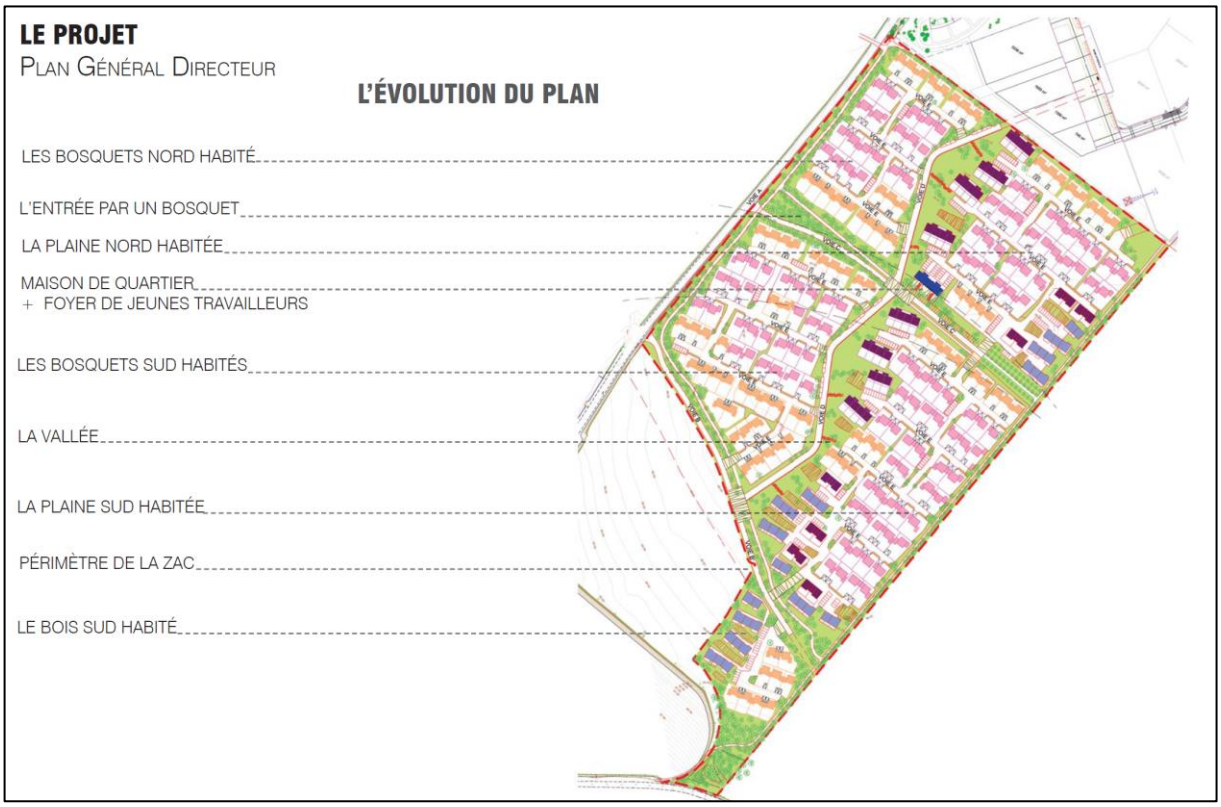


Figure 61 : Schéma d'aménagement global de la zone d'habitat *(Source : AVL / Versavel)*

Il est prévu de permettre l'installation de 350 logements sous la forme de lot libre, de lots structurés, de maisons de ville, de logements intermédiaires, d'une maison de quartier et de logements jeunes travailleurs.

L'aménageur maitrise en partie les constructions qui seront établies par le cahier des prescriptions architecturales, paysagères et environnementales de la ZAC. Une mission de VISA des permis de construire sera menée afin de vérifier la conformité des projets de construction avec le cahier des charges.

Le périmètre de l'aménagement est plus réduit que celui de la ZAC initiale afin de ne pas empiéter sur l'espace classé.

Habitat :

L'aménagement prévoit la constitution d'une zone d'habitat en plusieurs phases sur une période de 10 ans.

Le schéma ci-après résume les différentes phases.

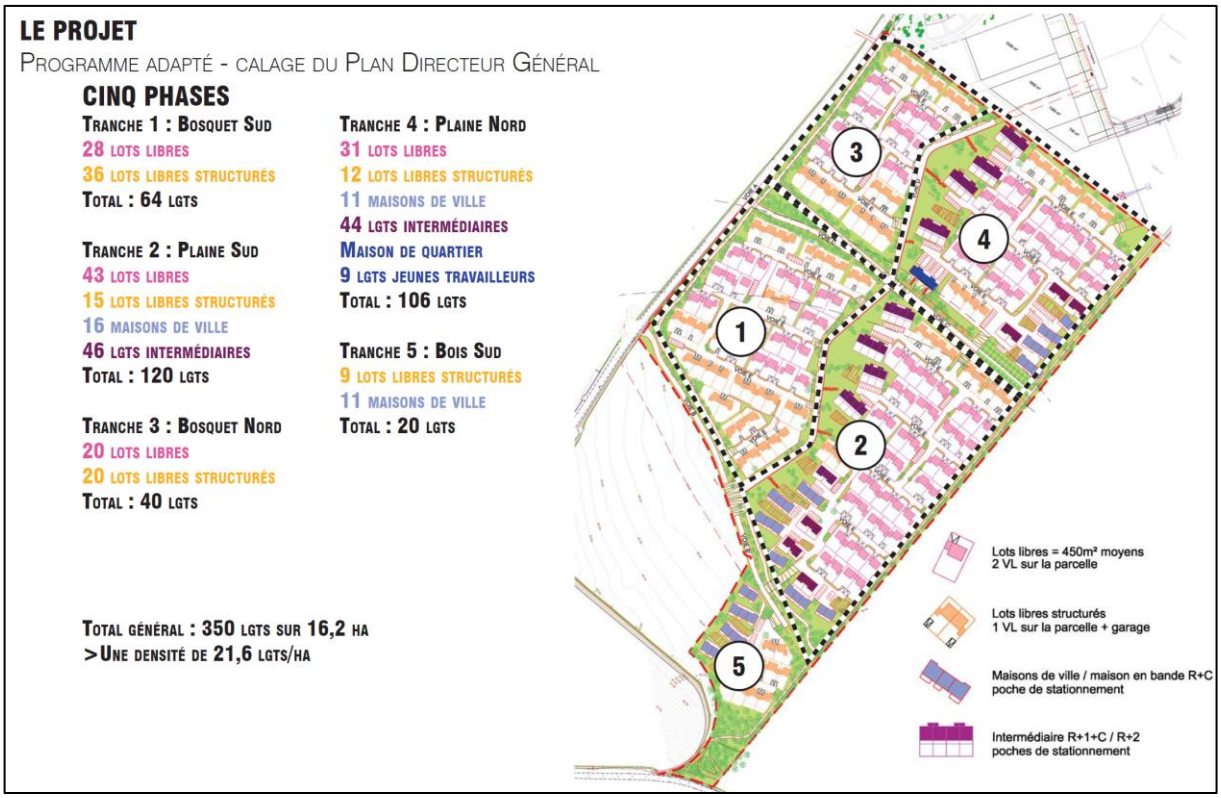


Figure 62 : Phasage de l'opération d'habitat *(Source : AVL / Versavel)*

Il est prévu de commencer par la partie sud de l'opération pour plusieurs raisons :

- D'un point technique pour la jonction des réseaux de collecte des eaux usées,
- Pour laisser le temps nécessaire à la Zone d'Activités pour que son aménagement se fasse et laisser une zone tampon entre l'habitat et l'activité durant ce laps de temps.
- Pour que les recettes soient en adéquation avec les dépenses. Il n'est pas créé de longueur de réseaux ou de voie anticipées pour desservir ces parcelles.
- Permettre l'accès des engins de chantier par le nord et ne pas venir perturber les habitants de la zone pendant les travaux des autres tranches.

Il s'avère que compte tenu des prescriptions de fouilles, la phase 5 ne sera pas exécutée. En effet, une nécropole mérovingienne a été trouvée dans ce secteur et il a été choisi de sanctuariser ce secteur pour permettre des fouilles plus poussées lorsque les technologies permettront d'avoir des résultats plus fiables et complets.

Voirie et réseaux :

La trame viaire a été réfléchie pour hiérarchiser les voies de manière à créer une ambiance et un espace apaisé au sein du quartier. Le schéma ci-après résume la stratégie qui a été adoptée.

2 accès sont créés sur la route départementale n°23. Un accès est également créé par la ZAC de la communauté de communes du CINGAL.

Depuis la route départementale, les profils de voie évoluent pour que les véhicules ralentissent et que ceux-ci accèdent aux logements dans une ruelle de quartier en espace partagé.

Il a été prévu de rendre le bourg accessible au mode de déplacement doux en créant un cheminement et une passerelle pour rejoindre le chemin qui fait le tour de l'Eglise au sein du bois de Quilly. Le bourg sera donc à environ 1,3 km de l'opération : 5 minutes à vélo et entre 10 et 12 minutes à pied.

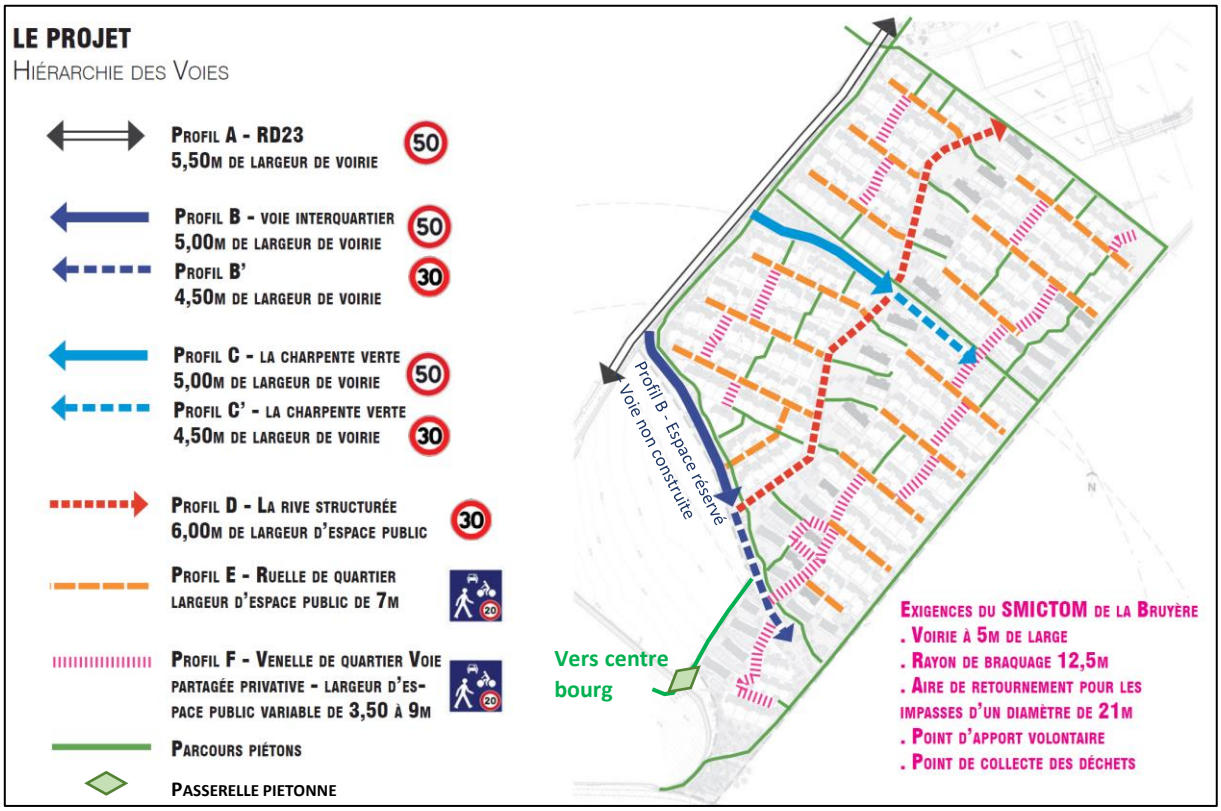


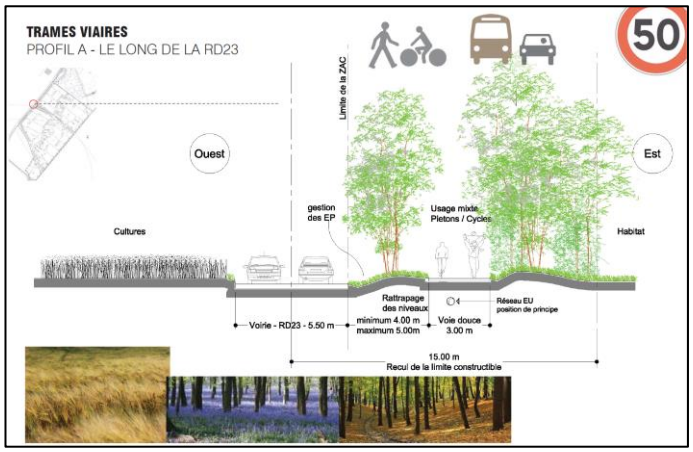
Figure 63 : Stratégie de la trame viaire du nouveau quartier *(Source : AVL / Versavel)*

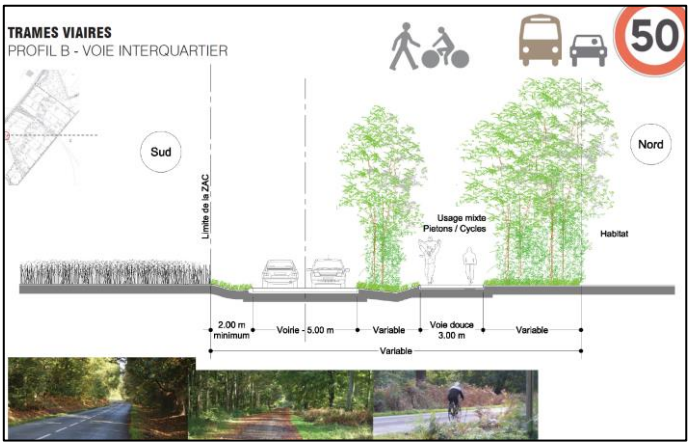
La page suivante récapitule les différents profils de voie, les vitesses associées et les modalités de gestion des eaux pluviales.

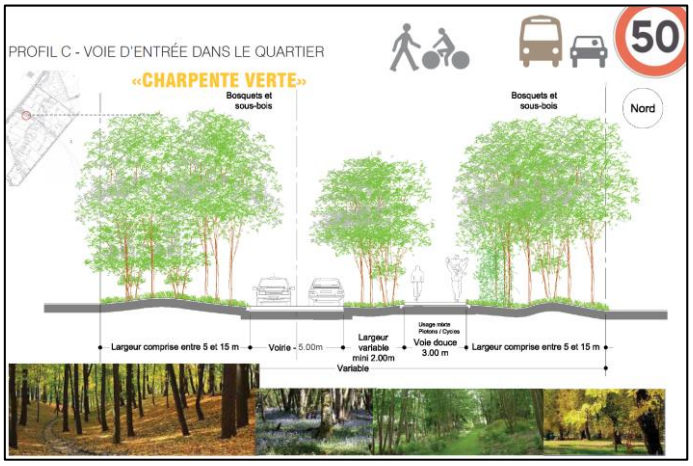
Il est prévu pour le stationnement des véhicules les places suivantes :

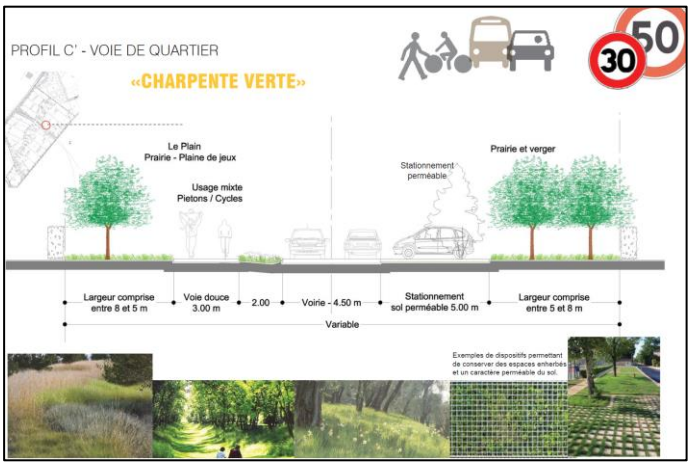
- Lot libre : 2 places libres extérieures
- Lots structurés : 1 place et une place dans un garage
- Maison de ville et intermédiaire : 1 place extérieure
- Logements jeunes travailleurs : 1 place extérieure

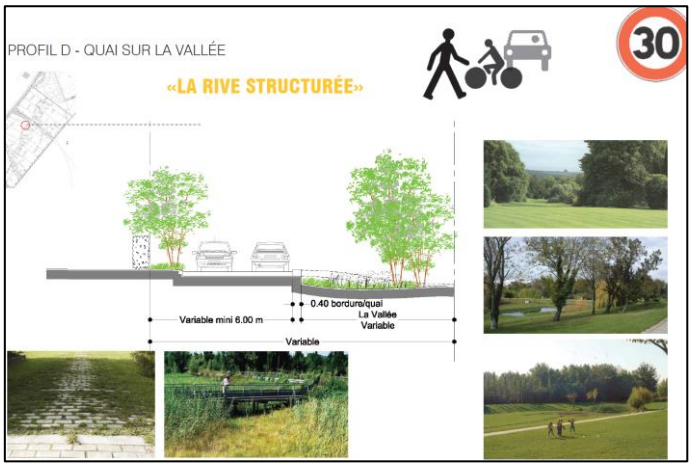
Le revêtement des voies n'est pas déterminé à cette étape du projet mais il est prévu de mettre en place des enrobés bitumineux et des bétons.

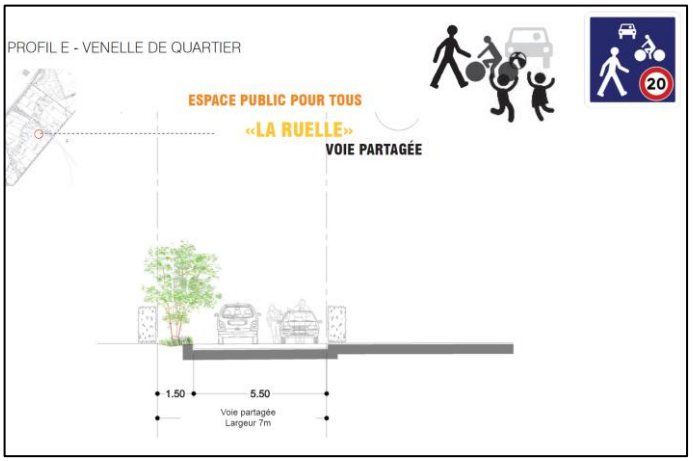


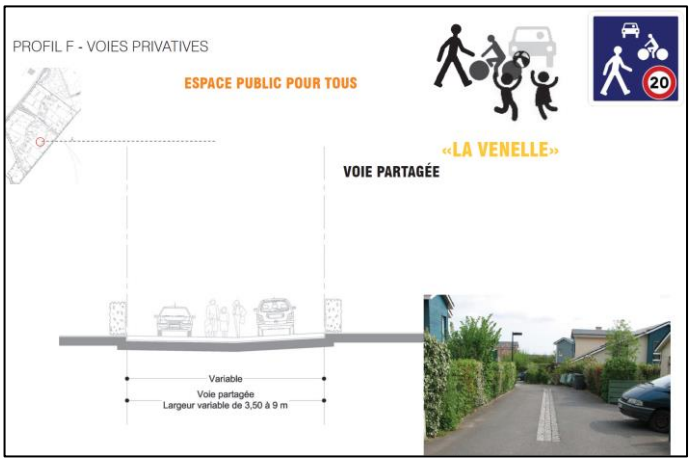












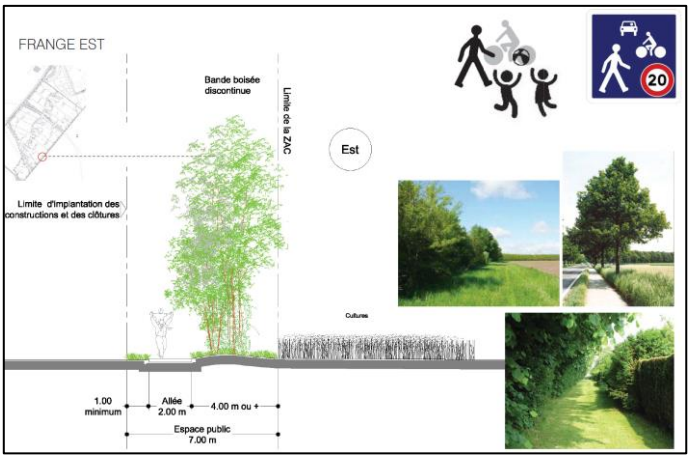


Figure 64 : Ensemble des profils de voie prévus dans l'opération (Source : AVL / Versavel)

Gestion des eaux pluviales :

La contrainte principale pour la gestion des eaux est de ne pas entrainer de rejet à l'extérieur du site.

L'étude géotechnique (G1 PGC – N° AF.17022 – pièce 01) réalisée par SOLUGEO, en date du 12/03/2017, apporte les précisions suivantes sur les caractéristiques des sols en place :

> « Ainsi, la perméabilité du sommet de l'horizon des cailloux et blocs gréseux est moyenne à bonne et comprise entre 21 et 68 mm/h.
>
> On retiendra une perméabilité représentative de 35 mm/h (soit 10^{-5} m/s environ).
>
> La faible profondeur du substratum calcaire de perméabilité moyenne rend envisageable la réalisation d'une solution d'infiltration des E.P. du projet par noues ou tranchées de faible profondeur.
>
> La nécessité du recours à la création de bassins de rétention permettant l'écrêtement des pluies d'orage ou à l'emploi additionnel d'un débit de fuite de ces noues ou de ces tranchées vers le réseau public devra être étudié dès le stade des études de conception car il impactera directement la conception du plan de la future Z.A.C. »

Au regard de ces éléments techniques, ainsi qu'en l'absence de risque de remontée de nappe, il sera recherché une infiltration des eaux pluviales permettant de respecter l'exigence environnementale et de respecter les contraintes de sol.

Classiquement, il est créé un réseau de collecte des eaux pluviales et des bassins de rétention/décantation. Cette solution entraine d'une part un surcoût non négligeable dans des ouvrages inutiles, mais cela crée aussi des espaces dévolus à la gestion des eaux pluviales, difficilement intégrables au paysage. De plus, l'évacuation des eaux par infiltration ne se fait que sur une surface réduite diminuant les vitesses d'infiltration et les volumes gérés.

Il est prévu ici de réaliser **une gestion intégrée des eaux pluviales** dans le site. L'eau est gérée au plus près de son point de chute : cette stratégie permet d'éviter le transfert des eaux et la création d'un « réseau de collecte des eaux pluviales ». L'objectif est d'utiliser les ouvrages existants pour la gestion des eaux pluviales : espaces verts, structures de chaussées, …

Les espaces verts en bordures de voie sont surcreusés pour créer des noues à redans : les eaux des voies et cheminements s'écouleront directement dans ces espaces végétalisés. Les redans permettront la rétention et la décantation des eaux pluviales. Une fois décantées les eaux s'infiltreront doucement à travers la terre végétale.

La « pollution » chronique étant principalement fixée sur les matières en suspension, la décantation des eaux permet de dépolluer les eaux.

Si une pollution accidentelle survient, les redans maintiendront la pollution dans un espace réduit et il faudra exporter les terres polluées dans un centre spécifique.

Les cortèges végétaux sont choisis pour satisfaire à l'exigence de résistance des plantations à une alternance de période de sol humide et de sols secs. Le choix se porte sur des essences plutôt rustiques, locales et nécessitant que peu d'entretien.

Il n'est donc pas prévu de rejeter d'eaux pluviales en dehors du site du projet.

La perméabilité retenue dans les calculs est de 1.10^{-5} m/s.

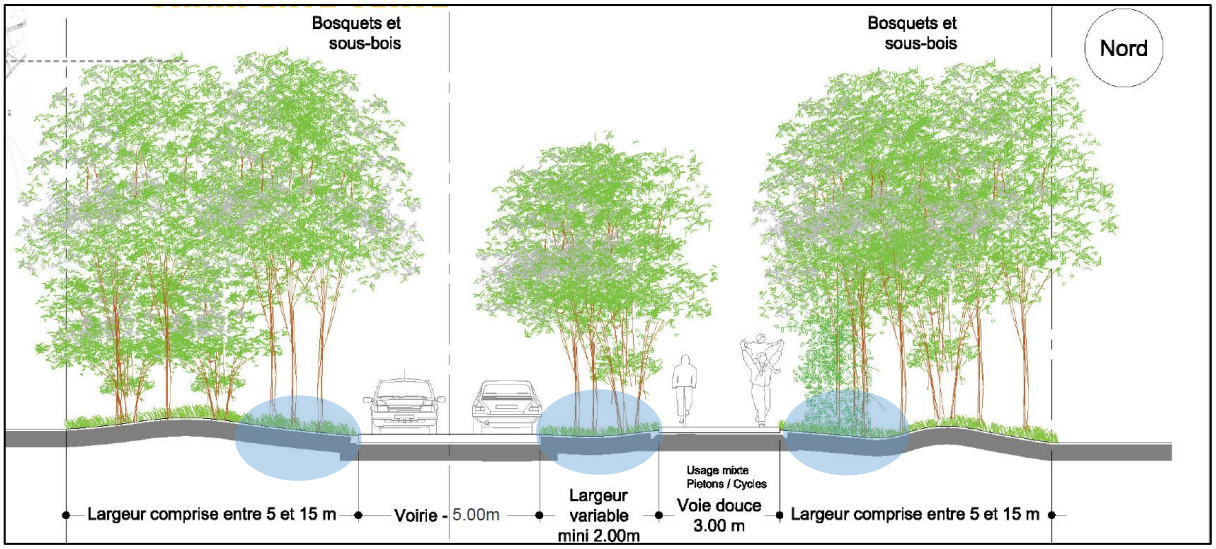


Figure 65 : Exemple pour la gestion des eaux pluviales : Vue d'un des profils de voie et des espaces utilisés pour la gestion des eaux pluviales *(Fond : AVL / Versavel)*

La gestion des eaux des parcelles privatives sera également intégrée. Une mission de VISA technique a été confiée au maître d'œuvre pour s'assurer que les ouvrages mis en place seront conformes aux exigences du cahier des prescriptions architecturales, paysagères et environnementales.

D'un point de vue quantitatif, il est prévu :

- La gestion d'une pluie centennale en parcelle privative : cette contrainte n'est pas très importante pour les privés car la bonne perméabilité des sols permet d'éviter une emprise trop importante. Cette stratégie permet de réduire conséquemment les volumes à retenir dans les espaces publics.
- La gestion d'une pluie centennale au sein des espaces publics.

Le tableau suivant montre le détail des calculs pour une parcelle privative :

ZAC "Le Grand Clos"
Hypothèse d'une parcelle de 400 m²
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m²)	Coef. de ruissellement	surface active (m²)
surface imperméable	160,00	0,9	144,00
surface perméable	240,00	0,2	48,00
Surface active :	**400,00**	**0,480**	**192,00**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**0,160 l/s**
Durée de crue	4 heures
Durée de vidange	48 heures
Volume à stocker	**11 m3**
Soit un ratio de stockage de	**573 m³/ha de surface active**
surface minimale d'infiltration	**16,00 m²**

Calcul des débits de pointe	
Coef ruissellement avant aménagement	0,2
pente du BV	0,50%
Avant aménagement	
Tc	7 mn
Coef. Montana a	678,6
Coef. Montana b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)	
Q100	**0,004 m3/s**
Après aménagement	
Tc	5 mn
Coef. Montana a	678,6
Coef. Montana b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)	
Q100	**0,012 m3/s**

Figure 66 : Détail des calculs pour la gestion des eaux pluviales en parcelle privative *(Source : SCE)*

En espaces publics, les eaux sont gérées dans les ouvrages suivants :

- **Noues** : Le niveau des eaux est variable durant l'épisode pluvieux. Afin de permettre la constitution d'un volume de stockage suffisant des eaux pluviales dans les noues, il est proposé la mise en œuvre de « cloisons » béton afin de prendre en considération la pente en long de ces dernières.
- **Massifs d'infiltration** : Afin d'atteindre les volumes nécessaires au stockage des eaux pluviales pour une période de retour de 100 ans, il sera mis en œuvre des massifs d'infiltration sous certaines noues.
  Ces massifs, constitués d'une grave drainante, comportant au minimum 30% de vide, enveloppée d'un géotextile non tissé, permettront d'obtenir le volume ad hoc de stockage des eaux pluviales en évitant ainsi :
  - Des surcreusements de noues générant des talus aux pentes trop conséquentes pour pouvoir se passer de dispositifs de protection (clôtures). Ces derniers ainsi que des pentes fortes induiraient par ailleurs des contraintes d'entretien non négligeables ;
  - Des dispositifs de connexion entre noues de type tranchée drainante (avec ou sans surverse) allant de pair avec des contraintes d'entretien conséquentes
  - L'objectif est ainsi la mise en œuvre d'un dispositif de gestion des eaux pluviales dont le fonctionnement à terme soit garanti en toutes circonstances et dont la pérennité ne soit pas conditionnée à la bonne gestion des ouvrages la constituant.

Les tableaux suivants montrent le détail des calculs pour les différents profils de voies. On observe que la gestion des eaux pluviales est relativement simple et n'occupe pas une surface importante à proximité des voies ou des cheminements. Il n'est pas prévu de constituer de bassin en tant que tel.

Au-delà d'un épisode d'occurrence centennale, l'ensemble des ouvrages surverses vers la partie basse du terrain pour rejoindre la tranchée de l'ancienne voie de chemin de fer, puis les zones d'écoulement au sein du bourg de Bretteville-sur-Laize. Pour rappel, les flux générés seront moindres qu'en situation actuelle et surtout, beaucoup moins chargé en Matières en suspension qu'actuellement.

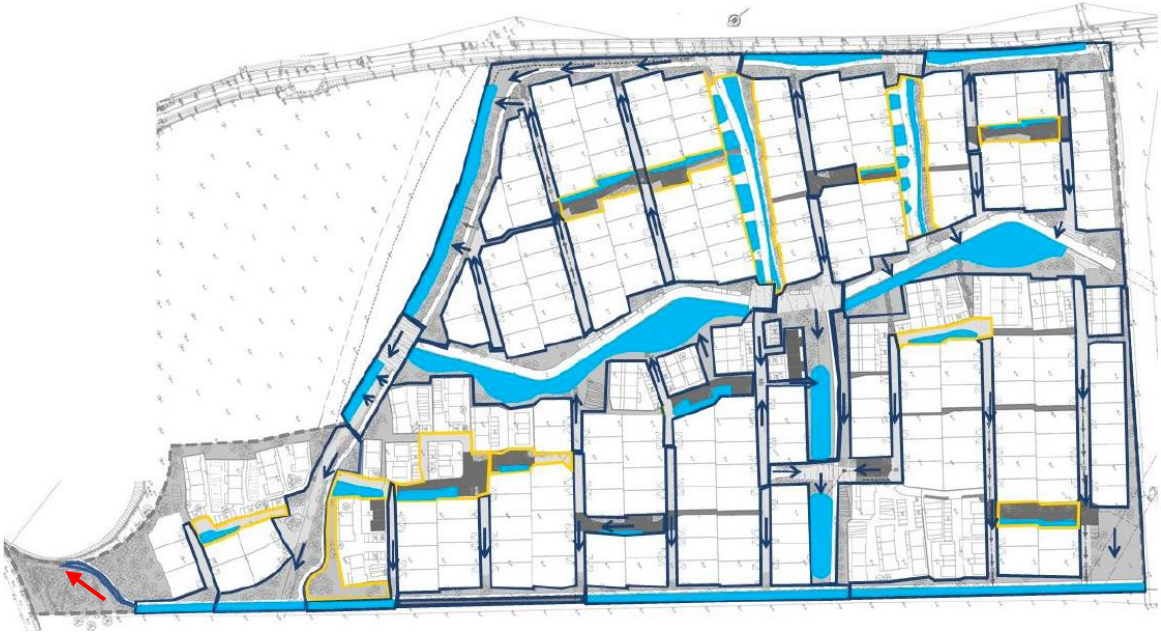


Figure 67 : Schéma de synthèse des ouvrages de gestion des eaux pluviales au sein de la ZAC - En bleu : zone de rétention des eaux pluviales : Noues, massifs, d'infiltration - - En rouge : surverse au-delà de la centennale (Source : SCE)

Périmètre	Surface enrobés	Surface espaces verts
1A	720 m2	887 m2
1B	2 106 m2	977 m2
1C	450 m2	342 m2
1D	595 m2	946 m2
1E	318 m2	120 m2
1F	750 m2	
1G	405 m2	120 m2
1H	983 m2	
1I	780 m2	2 081 m2
3A	210 m2	
3B	306 m2	
3C	2 174 m2	1 180 m2
3D	228 m2	
3E	423 m2	83 m2
3F	228 m2	
3G	430 m2	954 m2
3H	615 m2	430 m2
3I	345 m2	484 m2
3J	638 m2	823 m2
3K	163 m2	
3L	240 m2	35 m2
3M	390 m2	
3N	288 m2	
3O	600 m2	196 m2
2A	465 m2	120 m2
2B	422 m2	107 m2
2C	478 m2	158 m2
2D	455 m2	
2E	425 m2	53 m2
2F	294 m2	
2G	921 m2	165 m2
2H	283 m2	
2I	305 m2	
2J	653 m2	
2K	292 m2	150 m2
2L	228 m2	98 m2
2M	376 m2	90 m2
2N	150 m2	165 m2
2O	174 m2	406 m2
2P	174 m2	406 m2
2Q	174 m2	406 m2
2R	174 m2	406 m2
2S	198 m2	100 m2
2T	867 m2	
2U	282 m2	300 m2
2V	174 m2	406 m2
2W	120 m2	
2X	320 m2	
4A	1 578 m2	2 433 m2
4B	587 m2	
4C	332 m2	
4D	1 240 m2	430 m2
4E		812 m2
4F	933 m2	50 m2
5A	470 m2	
5B	686 m2	635 m2
5C	300 m2	150 m2
5D	50 m2	

Bassin	Surface noue	Volume à stocker	Temps de vidange
1A / 1C	900 m2	53 m3	9 h
1E	118 m2	13 m3	8 h
1G	192 m2	17 m3	6 h
1H / 1I / 1D / 1F	1 012 m2	144 m3	10 h
3G / 3A / 3F	346 m2	39 m3	8 h
3B / 3C / 3D	1 500 m2	112 m3	5 h
3E	95 m2	19 m3	14 h
3H / 3I	364 m2	43 m3	8 h
3J / 3L / 3M	367 m2	57 m3	11 h
3K	70 m2	6 m3	7 h
3O / 3N / 2K / 2J	1 280 m2	76 m3	4 h
2A / 2X / 2W / 1B	2 633 m2	131 m3	4 h
2B / 2Q / 2D / 2F / 2R	453 m2	67 m3	10 h
2E	48 m2	22 m3	33 h
2G	105 m2	49 m3	33 h
2H / 2V	213 m2	20 m3	7 h
2I / 2O / 2P / 2N / 2C	647 m2	56 m3	6 h
2L / 2M / 4E / 4F	513 m2	67 m3	9 h
2S	80 m2	8 m3	7 h
2T	320 m2	35 m3	8 h
2U / 5B	330 m2	44 m3	9 h
4A / 4D	805 m2	131 m3	12 h
4B	124 m2	26 m3	15 h
4C	163 m2	13 m3	6 h
5A	107 m2	20 m3	13 h
5C	210 m2	13 m3	4 h
5D	50 m2	2 m3	3 h

Figure 68 : Identification des périmètres et tableau de synthèse des volumes mis en œuvre pour la gestion des eaux pluviales sur la ZAC — *Source : SCE*

L'ensemble des tableaux ci-après permet de s'assurer des calculs effectués sur les différentes zones de la ZAC. Il en résulte un dimensionnement pour une protection centennale et un temps de vidange inférieur à 48 h.

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 1A/1C
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	1 170,00	0,9	1 053,00
Espaces verts plantés	1 229,00	0,1	122,90
Espaces verts pour noues	900,00	0,9	810,00
			0,00
Surface active :	**3 299,00**	**0,602**	**1 985,90**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**9,000 l/s**
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	4 heures
Volume à stocker	**53 m3**
Soit un ratio de stockage de	**267 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	15 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,020 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	10 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,077 m3/s**	

Figure 69 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 1A/1C - *(Source : SCE)*

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 1E
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	318,00	0,9	286,20
Espaces verts plantés	120,00	0,1	12,00
Espaces verts pour noues	118,00	0,9	106,20
			0,00
Surface active :	**556,00**	**0,727**	**404,40**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**1,180 l/s**
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	8 heures
Volume à stocker	**13 m3**
Soit un ratio de stockage de	**321 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	8 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,005 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	5 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,025 m3/s**	

Figure 70 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 1E - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 1G
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	318,00	0,9	286,20
Espaces verts plantés	120,00	0,1	12,00
Espaces verts pour noues	118,00	0,9	106,20
			0,00
Surface active :	**556,00**	**0,727**	**404,40**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**1,180 l/s**
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	8 heures
Volume à stocker	**13 m3**
Soit un ratio de stockage de	**321 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	8 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,005 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	5 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,025 m3/s**	

Figure 71 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 1G - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 2A/2X/2W/1B
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	3 011,00	0,9	2 709,90
Espaces verts plantés	1 097,00	0,1	109,70
Espaces verts pour noues	2 633,00	0,9	2 369,70
			0,00
Surface active :	**6 741,00**	**0,770**	**5 189,30**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**26,330 l/s**
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	4 heures
Volume à stocker	**131 m3**
Soit un ratio de stockage de	**252 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	19 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,034 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	12 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,181 m3/s**	

Figure 72 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 2A/2X/2W/1B- (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 2B/2Q/2D/2F/2R
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	1 519,00	0,9	1 367,10
Espaces verts plantés	919,00	0,1	91,90
Espaces verts pour noues	453,00	0,9	407,70
			0,00
Surface active :	**2 891,00**	**0,646**	**1 866,70**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**4,530 l/s**
Durée de crue	2 heures
Durée de vidange	10 heures
Volume à stocker	**67 m3**
Soit un ratio de stockage de	**359 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	14 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,018 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	10 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,076 m3/s**	

Figure 73 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 2B/2Q/2D/2F/2R - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 2E
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	425,00	0,9	382,50
Espaces verts plantés	53,00	0,1	5,30
Espaces verts pour noues	48,00	0,9	43,20
			0,00
Surface active :	**526,00**	**0,819**	**431,00**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**0,480 l/s**
Durée de crue	4 heures
Durée de vidange	33 heures
Volume à stocker	**22 m3**
Soit un ratio de stockage de	**510 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	8 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,005 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	5 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,028 m3/s**	

Figure 74 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 2E (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 2G
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	921,00	0,9	828,90
Espaces verts plantés	165,00	0,1	16,50
Espaces verts pour noues	105,00	0,9	94,50
			0,00
Surface active :	**1 191,00**	**0,789**	**939,90**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**1,050 l/s**
Durée de crue	5 heures
Durée de vidange	33 heures
Volume à stocker	**49 m3**
Soit un ratio de stockage de	**521 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	11 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,009 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	7 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,050 m3/s**	

Figure 75 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 2G - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 2H/2V
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	457,00	0,9	411,30
Espaces verts plantés	406,00	0,1	40,60
Espaces verts pour noues	213,00	0,9	191,70
			0,00
Surface active :	**1 076,00**	**0,598**	**643,60**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**2,130 l/s**
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	7 heures
Volume à stocker	**20 m3**
Soit un ratio de stockage de	**311 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	10 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,008 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	7 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,033 m3/s**	

Figure 76 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 2H/2V - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 2I/2O/2P/2N/2C
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	1 280,60	0,9	1 152,54
Espaces verts plantés	1 135,00	0,1	113,50
Espaces verts pour noues	647,00	0,9	582,30
			0,00
Surface active :	**3 062,60**	**0,604**	**1 848,34**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**6,470 l/s**
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	6 heures
Volume à stocker	**56 m3**
Soit un ratio de stockage de	**303 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	15 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,019 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	10 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,073 m3/s**	

Figure 77 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 2I/2O/2P/2N/2C- (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 2S
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	198,00	0,9	178,20
Espaces verts plantés	100,00	0,1	10,00
Espaces verts pour noues	80,00	0,9	72,00
			0,00
Surface active :	**378,00**	**0,688**	**260,20**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**0,800 l/s**
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	7 heures
Volume à stocker	**8 m3**
Soit un ratio de stockage de	**307 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	7 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,004 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	5 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,017 m3/s**	

Figure 78 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 2S - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 2T
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	867,00	0,9	780,30
Espaces verts plantés		0,1	0,00
Espaces verts pour noues	320,00	0,9	288,00
			0,00
Surface active :	**1 187,00**	**0,900**	**1 068,30**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**3,200 l/s**
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	8 heures
Volume à stocker	**35 m3**
Soit un ratio de stockage de	**328 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	11 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,009 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	6 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,058 m3/s**	

Figure 79 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone2T - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 2U/5B
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	968,00	0,9	871,20
Espaces verts plantés	935,00	0,1	93,50
Espaces verts pour noues	330,00	0,9	297,00
			0,00
Surface active :	**2 233,00**	**0,565**	**1 261,70**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**3,300 l/s**
Durée de crue	2 heures
Durée de vidange	9 heures
Volume à stocker	**44 m3**
Soit un ratio de stockage de	**349 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	13 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,015 m3/s	
Après aménagement		
Tc	9 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,053 m3/s	

Figure 80 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 2U/5B- (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 3B/3C/3D
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	2 708,00	0,9	2 437,20
Espaces verts plantés	1 180,00	0,1	118,00
Espaces verts pour noues	1 500,00	0,9	1 350,00
			0,00
Surface active :	**5 388,00**	**0,725**	**3 905,20**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**15,000 l/s**
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	5 heures
Volume à stocker	**112 m3**
Soit un ratio de stockage de	**287 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	18 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,029 m3/s	
Après aménagement		
Tc	11 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,141 m3/s	

Figure 81 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 3B/3C/3D - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 3E
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	423,00	0,9	380,70
Espaces verts plantés	83,00	0,1	8,30
Espaces verts pour noues	95,00	0,9	85,50
			0,00
Surface active :	**601,00**	**0,790**	**474,50**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**0,950 l/s**
Durée de crue	2 heures
Durée de vidange	14 heures
Volume à stocker	**19 m3**
Soit un ratio de stockage de	**400 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	8 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,005 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	5 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,029 m3/s**	

Figure 82 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 3E - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 3G/3A/3F
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	868,00	0,9	781,20
Espaces verts plantés	954,00	0,1	95,40
Espaces verts pour noues	346,00	0,9	311,40
			0,00
Surface active :	**2 168,00**	**0,548**	**1 188,00**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**3,460 l/s**
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	8 heures
Volume à stocker	**39 m3**
Soit un ratio de stockage de	**328 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	13 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,014 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	9 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,050 m3/s**	

Figure 83 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 3G/3A/3F - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 3H/3I
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	960,00	0,9	864,00
Espaces verts plantés	914,00	0,1	91,40
Espaces verts pour noues	364,00	0,9	327,60
			0,00
Surface active :	**2 238,00**	**0,573**	**1 283,00**

Perméabilité	0,0000100 m/s
débit d'infiltration	3,640 l/s
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	8 heures
Volume à stocker	**43 m3**
Soit un ratio de stockage de	**335 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	13 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,015 m3/s	
Après aménagement		
Tc	9 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,054 m3/s	

Figure 84 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone3H/3I - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 3J/3L/3M
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	1 268,00	0,9	1 141,20
Espaces verts plantés	858,00	0,1	85,80
Espaces verts pour noues	367,00	0,9	330,30
			0,00
Surface active :	**2 493,00**	**0,625**	**1 557,30**

Perméabilité	0,0000100 m/s
débit d'infiltration	3,670 l/s
Durée de crue	2 heures
Durée de vidange	11 heures
Volume à stocker	**57 m3**
Soit un ratio de stockage de	**366 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	14 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,016 m3/s	
Après aménagement		
Tc	9 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,065 m3/s	

Figure 85 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone3J/3L/3M - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 3K
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	163,00	0,9	146,70
Espaces verts plantés		0,1	0,00
Espaces verts pour noues	70,00	0,9	63,00
			0,00
Surface active :	**233,00**	**0,900**	**209,70**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**0,700 l/s**
Durée de crue	0 heures
Durée de vidange	7 heures
Volume à stocker	**6 m3**
Soit un ratio de stockage de	**286 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	6 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,003 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	4 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,017 m3/s**	

Figure 86 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone3K - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 3O/3N/2K/2J
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	1 833,40	0,9	1 650,06
Espaces verts plantés	346,00	0,1	34,60
Espaces verts pour noues	1 280,00	0,9	1 152,00
			0,00
Surface active :	**3 459,40**	**0,820**	**2 836,66**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**12,800 l/s**
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	4 heures
Volume à stocker	**76 m3**
Soit un ratio de stockage de	**268 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	15 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,021 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	9 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,117 m3/s**	

Figure 87 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone3O/3N/2K/2J - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 4A/4D
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	2 818,00	0,9	2 536,20
Espaces verts plantés	2 863,00	0,1	286,30
Espaces verts pour noues	805,00	0,9	724,50
			0,00
Surface active :	**6 486,00**	**0,547**	**3 547,00**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**8,050 l/s**
Durée de crue	2 heures
Durée de vidange	12 heures
Volume à stocker	**131 m3**
Soit un ratio de stockage de	**369 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	19 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,033 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	14 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,115 m3/s**	

Figure 88 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 4A/4D- (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 4B
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	587,00	0,9	528,30
Espaces verts plantés		0,1	0,00
Espaces verts pour noues	124,00	0,9	111,60
			0,00
Surface active :	**711,00**	**0,900**	**639,90**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**1,240 l/s**
Durée de crue	2 heures
Durée de vidange	15 heures
Volume à stocker	**26 m3**
Soit un ratio de stockage de	**406 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	9 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,006 m3/s**	
Après aménagement		
Tc	5 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	**0,039 m3/s**	

Figure 89 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 4B - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 4C
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	332,00	0,9	298,80
Espaces verts plantés		0,1	0,00
Espaces verts pour noues	163,00	0,9	146,70
			0,00
Surface active :	**495,00**	**0,900**	**445,50**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**1,630 l/s**
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	6 heures
Volume à stocker	**13 m3**
Soit un ratio de stockage de	**292 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	8 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,005 m3/s	
Après aménagement		
Tc	5 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,030 m3/s	

Figure 90 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 4C - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 5A
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	470,00	0,9	423,00
Espaces verts plantés		0,1	0,00
Espaces verts pour noues	107,00	0,9	96,30
			0,00
Surface active :	**577,00**	**0,900**	**519,30**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**1,070 l/s**
Durée de crue	2 heures
Durée de vidange	13 heures
Volume à stocker	**20 m3**
Soit un ratio de stockage de	**385 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	8 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,005 m3/s	
Après aménagement		
Tc	5 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,034 m3/s	

Figure 91 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 5A - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 5C
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	300,00	0,9	270,00
Espaces verts plantés	150,00	0,1	15,00
Espaces verts pour noues	210,00	0,9	189,00
			0,00
Surface active :	**660,00**	**0,718**	**474,00**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**2,100 l/s**
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	4 heures
Volume à stocker	**13 m3**
Soit un ratio de stockage de	**274 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	9 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,006 m3/s	
Après aménagement		
Tc	6 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,028 m3/s	

Figure 92 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 5C - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 5D
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	50,00	0,9	45,00
Espaces verts plantés		0,1	0,00
Espaces verts pour noues	50,00	0,9	45,00
			0,00
Surface active :	**100,00**	**0,900**	**90,00**

Perméabilité	**0,0000100 m/s**
débit d'infiltration	**0,500 l/s**
Durée de crue	0 heures
Durée de vidange	3 heures
Volume à stocker	**2 m3**
Soit un ratio de stockage de	**222 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	4 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,001 m3/s	
Après aménagement		
Tc	3 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,009 m3/s	

Figure 93 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 5D - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 1H/1I/1D/1F
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	3 108,00	0,9	2 797,20
Espaces verts plantés	3 543,00	0,1	354,30
Espaces verts pour noues	1 012,00	0,9	910,80
			0,00
Surface active :	**7 663,00**	**0,530**	**4 062,30**

Perméabilité	0,0000100 m/s
débit d'infiltration	10,120 l/s
Durée de crue	2 heures
Durée de vidange	10 heures
Volume à stocker	**144 m3**
Soit un ratio de stockage de	**354 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	20 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,038 m3/s	
Après aménagement		
Tc	14 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,126 m3/s	

Figure 94 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 1H/1I/1D/1F - (Source : SCE)

Dimensionnement de structures de stockage et d'infiltration des eaux pluviales
Méthode des pluies

ZAC Le Grand Clos - 2L/2M/4E/4F
T = 100 ANS - INFILTRATION AVEC K = 1x10-5 m/s - MONTANA DE CAEN CARPIQUET

	Coefficient de Montana (T = 100 ans)			
Intervalle de temps (mn)	6	120	2880	5760
a	678,6	678,6	748,86	
b	0,676	0,676	0,698	

type de surface	superficie (m^2)	Coef. de ruissellement	surface active (m^2)
Voiries et voies douces	1 536,50	0,9	1 382,85
Espaces verts plantés	1 049,50	0,1	104,95
Espaces verts pour noues	513,00	0,9	461,70
			0,00
Surface active :	**3 099,00**	**0,629**	**1 949,50**

Perméabilité	0,0000100 m/s
débit d'infiltration	5,130 l/s
Durée de crue	1 heures
Durée de vidange	9 heures
Volume à stocker	**67 m3**
Soit un ratio de stockage de	**344 m^3/ha de surface active**

Calcul des débits de pointe		
Coef ruissellement avant aménagement		0,2
pente du BV		0,50%
Avant aménagement		
Tc	15 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,019 m3/s	
Après aménagement		
Tc	10 mn	
Coef. Montana	a	678,6
	b	0,676
Débit de pointe (méthode rationnelle)		
Q100	0,078 m3/s	

Figure 95 : Détail des calculs pour la gestion des eaux de la zone 2L/2M/4E/4F - (Source : SCE)

Gestion des espaces verts :

L'ensemble des espaces non construits ou non dévolus à la circulation sera aménagé et planté.

Le choix des plantes se fait sur une base de plante locale, non invasive, nécessitant peu d'entretien et favorisant la biodiversité : plantes à fleurs, espaces refuges pour les oiseaux, plantes à baies, …

Le mode d'entretien est tout aussi important : la gestion différenciée des espaces sera mise en place. Les espaces verts moins utilisés seront fauchés de manière moins répétée que les espaces en bordure des cheminements ou ceux servant aux loisirs.

Des opérations de communication permettent d'expliquer aux habitant l'intérêt de la démarche et de faire évoluer les mentalités.

Figure 96 : Exemple de communication sur la gestion différenciée des espaces verts

IV. ETUDE D'IMPACT – ANALYSE DES EFFETS DU PROJET

1. CHOIX DU PROJET ET IMPACTS GLOBAUX

A. Situation actuelle stabilisée

Cette zone est définie dans les documents supérieurs comme une zone à aménager permettant d'accueillir de l'habitat et de l'activité.

Toutefois si nous partions sur un scénario, où le projet ne se fait pas et que les terrains restent en l'état. Quels en seraient les impacts ?

Nous observerions donc un site en grande culture, à la biodiversité quasi nulle. Les impacts sur la santé ne sont pas quantifiables mais contrairement aux collectivités ou aux particuliers, les agriculteurs peuvent utiliser sur leur culture des pesticides. Petit à petit les produits les plus nocifs sont retirés de la commercialisation.

Il y aurait moins de trafic routier même si un champ en grande culture demande un nombre de passage conséquent (préparation des sols, semis, protection contre les adventices, récoltes…). On peut estimer que les impacts se réduiraient avec le temps par le biais des avancées technologiques, et ce au même titre que le reste des déplacements.

Les objectifs de dynamisation du territoire ne seraient pas atteints. Les personnes habitant sur place continueront d'être contraintes d'aller vers le bassin d'emploi caennais.

En cas de fortes pluies, compte tenu de l'absence de couvert végétal une grande partie de l'année, les écoulements seraient chargés en Matières en suspension.

B. Conduite du projet d'aménagement prévu

Les paragraphes suivants vont permettre d'apprécier les impacts du projet sur son environnement et de voir si le projet semble plus vertueux que la stabilisation de la situation actuelle.

2. IMPACTS TEMPORAIRES LIES AU CHANTIER

A. Organisation du chantier

L'aspect sécuritaire du chantier sera important en termes de signalisation pour les accès et les sorties. Par ailleurs, une bonne organisation du chantier, du point de vue spatial et temporel sera nécessaire.

La mise en œuvre des mesures réductrices décrites ci-après devra être prise en compte dès l'élaboration du cahier des charges pour un meilleur suivi pendant la phase de chantier.

L'utilisation des matériaux du site sera privilégiée.

Compte-tenu de la présence d'une ligne THT dans la pointe nord de l'opération, toutes les précautions seront prises pour éviter tout risque d'électrocution. C'est pourquoi, RTE exige aussi :

- Une distance minimale de 8 mètres à respecter au-dessus de voies de circulation ;
- Pour des raisons de sécurité, aucun décaissement n'est autorisé à moins de 10 mètres des pylônes ;
- Les modifications du niveau du sol sous la ligne et au pied des pylônes doivent être définies en accord avec RTE ;
- Les modifications des accès aux pylônes doivent être définies en accord avec RTE.

Ainsi, les interventions à proximité de la ligne THT seront préalablement discutées avec RTE.

B. Incidences sur le milieu physique

Le projet peut avoir des impacts sur le milieu physique et notamment sur le milieu hydrique en phase de chantier.

Les ruissellements en zone de chantier et les aires de stockage de matériaux et de stationnement des engins peuvent entraîner vers la nappe des substances telles que des hydrocarbures, huiles, métaux lourds, etc… Leur quantification est difficile à évaluer (dépend de l'entretien et de l'ancienneté des engins).

Ces impacts seront minimes du fait que la nappe d'eau n'est pas exploitée pour l'alimentation en eau potable. Cependant, il faudra veiller à ne pas polluer la nappe : en effet, les eaux des nappes rejoignent à un moment ou un autre les cours d'eau.

Si les travaux ont lieu en période de fortes précipitations, alors ils pourront mobiliser des particules fines qui augmenteront de façon conséquente la turbidité des eaux de ruissellement et donc des cours d'eau. Si les interventions ont lieu en période de faibles précipitations, c'est à dire en période d'étiage, alors la qualité de ces eaux superficielles sera limitée.

C'est pourquoi :

- Les zones de stockage de matériaux polluants et de stationnements d'engins devront être le plus éloigné des fossés ;
- Il est préférable de réaliser les travaux en dehors des périodes de pluie. En cas de pluie intense susceptible de générer un ruissellement important, les travaux seront suspendus et toutes les mesures seront prises pour éviter l'entraînement de substances toxiques vers les points d'eau ;
- Les eaux de ruissellement pourront être traitées par un bassin de rétention qui sera réalisé dès le début du chantier (exemple : filtre en bottes de paille) ;

- Les huiles usagées des engins de travaux devront être, dans tous les cas, récupérées (articles R.211-60 et suivants du Code de l'Environnement, issus du décret n°77-254 du 8 mars 1977 sur les huiles et les lubrifiants, et décret n°79-981 du 21 novembre 1979 sur les huiles usagées).

Toutes ces mesures pourront être amendées à l'occasion de la réalisation du dossier de déclaration ou d'autorisation pour la gestion des eaux pluviales.

C. Incidences sur le milieu biologique

Les travaux auront une incidence limitée et temporaire sur l'écosystème, d'autant plus que les terrains du projet ont actuellement peu d'intérêt en termes d'habitat (cultures annuelles, absence de haies). Pour limiter au maximum ces perturbations, toutes les mesures devront être prises pour ne pas détériorer inutilement les espaces qui ne doivent pas subir de travaux.

A noter que les bruits et les vibrations engendrés par les travaux peuvent amener à déranger la faune terrestre du site, et notamment les oiseaux. Ces espèces pourront à nouveau coloniser le secteur après la phase travaux.

D. Incidences sur le patrimoine et de paysage

Les travaux induiront quelques impacts visuels sur le paysage, à cause de la présence des engins de chantier et les éventuels terrassements. Mais ces impacts ne seront visibles que dans l'environnement proche du chantier et seront par ailleurs de courte durée.

Une remise en état du site devra être réalisée à la fin des travaux et les déchets seront enlevés (surplus de matériaux…).

Des sites archéologiques sont situés à proximité du projet. Compte tenu de la superficie importante du projet, celui-ci est susceptible d'affecter des éléments du patrimoine archéologique.

Pour protéger les vestiges archéologiques non encore découverts, il existe la réglementation suivante :

- Devront être examinés, quelle que soit leur localisation, les projets de lotissement, les ZAC, les aménagements précédés d'une étude d'impact, les travaux sur des immeubles protégés au titre des monuments historiques en application des articles L.521-1 à L.524-16 du Code du Patrimoine (issues de la loi n°2001-44 du 17 janvier 2001). Ces différents dossiers devront être obligatoirement transmis pour examen par le service instructeur à la Direction Régionale des Affaires Culturelles (Service régional de l'Archéologique). Ils pourront faire l'objet de prescriptions archéologiques, édictées par M. le Préfet de Région.
- En ce qui concerne les découvertes archéologiques fortuites, conformément aux articles L.531-14 à L.531-16 du Code du Patrimoine (issus de la loi du 27 septembre 1941) : « toute découverte fortuite mobilière ou immobilière intéressant la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique, doit être signalée immédiatement à [la Direction régionale des Affaires culturelles de Basse-Normandie (Service régional de l'Archéologie, 13bis rue Saint-Ouen, 14052 CAEN Cedex 04), soit par l'intermédiaire de la Mairie ou de la Préfecture du Département]. Les vestiges découverts ne doivent en aucun cas être aliénés ou détruits avant l'examen par un spécialiste mandaté par le Conservateur Régional ». Tout contrevenant sera en outre passible des peines prévues à l'article 322-2 du nouveau Code pénal.

Le diagnostic archéologique aura eu lieu avant le lancement des travaux de la ZAC.

E. Incidences sur le milieu humain

Des perturbations pourront être engendrées par les travaux pour les riverains les plus proches. Celles-ci peuvent être de deux sortes : la présence de poussière par temps sec et de boue entraînée par les engins en provenance du chantier, ou bien des nuisances sonores induites par la circulation et le travail des engins. Ces derniers seront par ailleurs à l'origine de gaz à effet de serre (CO2) induisant à la fois des nuisances olfactives et sur la qualité de l'air.

Des mesures devront être prises pour minimiser ces nuisances :

- Une signalisation et une délimitation du chantier seront mises en place afin de prévenir tout risque d'accidents avec les personnes passant à proximité du chantier (piétons…) ;
- Une aire de lavage des engins de chantier sera mise en place au sein du projet ;
- Un plan de circulation pour les engins entrant et sortant sur le chantier sera réalisé afin de minimiser les croisements qui pourraient être à l'origine d'accidents ;
- Les travaux seront réalisés en semaine avec des horaires compatibles avec le cadre de vie des riverains ;
- Les routes et les accès seront remis en état après les travaux.

3. IMPACTS PERMANENTS DU PROJET

A. Incidences sur le milieu physique

Climat

Le projet n'est pas de nature à avoir des incidences sur le climat, que ce soit au niveau du chantier que de l'exploitation du site.

Qualité de l'air

La phase de travaux peut entraîner quelques nuisances olfactives dans l'environnement proche des engins de chantier à cause des gaz d'échappements. Il s'agit d'incidences minimes car temporaires.

Pendant la phase d'exploitation du site, la qualité de l'air peut être amenée à se dégrader légèrement du fait d'une plus grande circulation de véhicules dans la ZAC (habitants, employés et visiteurs). C'est pourquoi le projet a favorisé les déplacements doux (présence de nombreux chemins piétonniers). Le projet n'est pas de nature à créer un flux de véhicule autre que celui des habitants.

Géologie/Pédologie/Hydrogéologie/Ressource en eau

Le projet n'est pas de nature à avoir des incidences sur la géologie, ni sur la pédologie : mis à part quelques travaux de terrassements très superficiels pour la mise en place de la voirie et des réseaux, le sol restera en place. A ce titre, une étude géotechnique (en cours sur le secteur du projet de zone d'activités) permettra de vérifier si les matériaux du site sont utilisables.

Par ailleurs, le projet n'aura pas d'incidence sur la ressource en eau, la zone d'étude ne présentant pas d'intérêt particulier pour ce sujet (pas de captage d'eau potable).

Topographie

Des terrassements localisés seront possibles notamment pour la mise en place de la voirie et des réseaux. Mais la topographie générale du secteur d'étude ne sera pas modifiée.

Hydrologie – Qualité de l'eau

Une des incidences du projet est l'imperméabilisation des sols qui peut avoir pour conséquence directe la génération de ruissellements pluviaux supplémentaires.

En effet, le taux d'imperméabilisation actuel sur la zone du projet est estimé à 10 à 20%, l'espace étant occupé par des champs cultivés. Une conséquence directe de l'imperméabilisation des sols est la génération de ruissellements pluviaux supplémentaires. Le taux d'imperméabilisation du projet pourrait atteindre les 60 %.

Le projet pourrait alors avoir des incidences sur le milieu aquatique si aucune solution alternative n'est mise en place :

- l'imperméabilisation a pour effet d'augmenter les crues et de diminuer l'infiltration de l'eau dans le sol, et ainsi de réduire les quantités d'eau arrivant au cours d'eau en période d'étiage : l'équilibre des milieux peut alors être perturbé ;

- les particules polluantes déposées sur les surfaces imperméabilisées peuvent être entraînées par les pluies vers les cours d'eau et être à l'origine de pollutions perturbant l'équilibre du milieu aquatique.

Le projet prévoit la gestion intégrée des eaux pluviales par infiltration (selon les résultats de l'étude géotechnique), ainsi que la création de plusieurs espaces verts généreux (vallée au centre du quartier d'habitation, parc urbain…) permettant de tamponner les eaux pluviales. Ces ouvrages de rétention/infiltration permettront par ailleurs un abattement de la pollution.

Le principe retenu pour la gestion des eaux pluviales de la zone d'activités sera une gestion intégrée par infiltration avec des noues de largeurs variables et de manière plus ponctuelle des tranchées d'infiltration. En effet, ce choix a été fait pour les raisons suivantes :

- Il n'existe pas d'exutoire possible autour du site du projet ;
- Il n'y a pas de nappes au droit du projet et à proximité immédiate ;
- La nappe plus profonde n'est pas vulnérable ;
- L'étude géotechnique menée sur l'opération a conclu sur cette faisabilité technique avec une perméabilité moyenne de 1*10-5 m/s (36 mm/h).

Cette stratégie est conforme au règlement du SAGE Orne aval et Seulles qui oblige certaines règles à respecter dont notamment :

- Avoir une vitesse d'infiltration comprise entre $1*10^{-5}$ m/s et $1*10^{-6}$ m/s ;
- Etre équipé, en amont du dispositif d'infiltration, d'une rétention fixe et étanche destinée à recueillir une pollution accidentelle sur les opérations susceptibles d'accueillir des véhicules de transportant des substances polluantes.

La conception du projet a été faite en prenant en compte les objectifs suivants :

- Gestion des eaux pluviales de l'ensemble du domaine public sur une pluie d'occurrence 100 ans vu la sensibilité avale du site (future zone d'habitat, zone inondable sur Bretteville-sur-Laize et site Natura 2000 à 1,8 km) ;
- Gestion des eaux pluviales des parcelles cessibles :
    - A la parcelle pour une pluie d'occurrence 100 ans ;

D'un point de vue qualitatif, la gestion des eaux se faisant à la goutte et en infiltration, il n'est pas possible de prévoir de prélèvement des eaux après prétraitement par le sol et juste avant infiltration. Il est toutefois possible, et l'aménageur Foncim s'y engage, de prévoir dans 5 et 10 ans des prélèvements de sol dans les noues et espaces verts et l'analyse des principaux composés polluants, de manière à vérifier qu'il n'y a pas accumulation de polluants. La bibliographie existante montre que des prélèvements sur ces ouvrages ne permettent pas de détecter de polluants.

Grâce à la mise en place d'ouvrages de gestion des eaux pluviales par infiltration, dimensionnées pour des épisodes pluvieux de fréquence centennale, le projet n'aura pas d'effets sur l'hydrologie, que ce soit sur l'aspect quantitatif ou qualitatif.

Risques naturels

La gestion des eaux pluviales citée précédemment permettra de ne pas accentuer les ruissellements et donc les risques naturels, et notamment les risques d'inondation.

A noter qu'il existe une supposition de cavité souterraine à l'extrémité Sud-Est du projet. Dans le cadre des fouilles archéologiques cette zone va être fouillée. A cette issue des étude spécifiques permettront de lever les doutes et d'accepter ou non l'urbanisation de cette zone. Si celle-ci ne devait pas être fouillée, elle sera sanctuarisée et ne fera pas partie de la zone aménagée permettant d'éliminer le risque.

B. Incidences sur le milieu biologique

Occupation du sol

L'occupation du sol, actuellement en cultures, sera modifiée par la création de voiries et de zones imperméabilisées accueillant les habitations et les activités. La large part réservée aux espaces verts permettra de ne pas induire d'effets suite à cette imperméabilisation, mais aussi de retrouver un caractère naturel notamment sur le secteur du parc urbain

Habitats naturels, Faune, Flore

Aucun habitat naturel ne sera détruit puisqu'aucun habitat naturel n'est véritablement présent sur le projet (parcelles cultivées). Seule la lisière enherbée entre la RD23 et le projet sera supprimée pour être aménagée en une frange végétalisée, mais ce milieu enherbé actuel ne présente pas d'intérêt particulier pour la faune et la flore.

Compte tenu de la faible biodiversité d'origine du site, il est tout à fait imaginable que celle-ci soit améliorée avec la création du projet d'aménagement, en particulier dans les espaces verts liés à la gestion hydraulique, dans les haies mises en places, …

Les boisements autour de l'église de Quilly seront préservés, valorisés, voire agrandis.

Des haies seront créées (notamment sur les franges nord, en lisière avec la zone d'activités), de nombreux arbres seront plantés, et certaines zones pourront devenir des zones humides (mare dans le parc urbain). Ainsi, le projet va permettre la création de nouveaux habitats (exemple : haies), et va renforcer les habitats existants (boisements). Ils seront favorables au maintien des espèces fréquentant le secteur et pourront favoriser l'arrivée de nouvelles espèces. L'avifaune sera plus particulièrement favorisée par le projet.

Zonages environnementaux et site NATURA 2000

Le projet n'est situé dans aucun zonage environnemental particulier. Le site Natura 2000 le plus proche (coteaux de Jacob Mesnil) est situé à environ 1,8 km à l'Ouest du projet. Aucun des habitats n'est destiné à être modifié. Son classement étant dû à la qualité des eaux de surface et aux espèces y vivant, le fait de ne pas générer d'écoulement rend impossible un impact sur l'habitat et les espèces protégées dans le cadre de ce Site d'Importance Communautaire.

Prise en compte de la trame verte et bleue

Le projet prévoit la création d'un paysagement central, qui permettra de renforcer la trame verte existante (boisements). La « vallée » centrale de la zone habitée, ainsi que les franges vertes périphériques, et les bosquets et jardins, seront un atout pour l'avifaune telle que les passereaux.

Le projet va dans le sens des recommandations du SCoT Caen Métropole :

- Apporter un soin particulier à l'implantation, la conception et à l'exécution de projets urbains ouverts sur la trame verte et bleue. L'espace de contact doit être traité de manière aussi naturelle que possible.

- Prolonger, dans le cadre de projets d'urbanisation, la trame verte et bleue par la création de parcs et jardin publics, de jardins familiaux, ainsi que par des dispositifs de gestions des eaux pluviales à l'air libre (noues, bassin en eau ou à sec…).

Ainsi, le projet aura une incidence positive sur la Trame Verte et Bleue, grâce au renforcement des continuités entre les éléments naturels existants (boisements) et les éléments naturels prévus dans le futur quartier (habitat et activités).

C. Incidences sur le patrimoine et de paysage

Intégration paysagère

Le projet est situé dans un paysage de plaine cultivée sur laquelle sont dispersés des îlots urbanisés et/ou boisés, qui tranchent par leur forme plutôt verticale.

Ces îlots, présents de façon assez régulière autour du projet, ponctuent le paysage et participent à son identité.

Cependant, du fait du caractère plat du paysage, toute construction de bâtiments peut se révéler impactante. Mais du fait de sa position en limite Sud de l'unité paysagère de la plaine de Caen, l'impact paysager sera faible.

Pour limiter les impacts paysagers du projet de futur quartier, celui-ci intègre des prescriptions sur le traitement des franges comme indiqué dans l'étude d'aménagement :

- La transition entre l'église de Quilly et son boisement, et le nouveau quartier sera assurée par un parc urbain ;
- La création d'une vallée au centre du quartier d'habitation permettra une respiration et une intégration paysagère ;
- Les franges du quartier et de la zone d'activité, mais également entre le quartier d'habitation, seront traitées avec des plantations ou des haies.

En l'état, le projet reprend bien ces orientations. À terme le nouveau quartier d'habitation formera un îlot vertical semblable aux îlots environnants, intégré au paysage grâce à ses façades végétalisées qui masqueront le bâti.

Patrimoine

Le secteur étant concerné par des servitudes liées à la présence de Monuments Historiques et de sites Classés, le projet a pleinement intégré ces contraintes en adaptant le projet. En effet, le projet prévoit que la parcelle n°21 (intégré au site classé) ne sera pas impactée par l'aménagement du site.

On rappellera que le projet de zone d'habitat sera soumis d'une part à l'approbation de l'Architecte des Bâtiments de France, d'autre part à l'approbation de la Commission des Sites.

Une partie du site du projet va être sanctuarisée de manière à ne pas obérer les possibilités de fouilles archéologiques. Cette zone ne sera pas aménagée. Dans quelques années, quand les technologies auront évoluées, il sera possible de fouiller cette zone de manière exhaustive et par la suite éventuellement de l'aménager.

D. Incidences sur le milieu humain

Contexte démographique / habitat / Activités socio-économiques et équipements

L'aménagement de la ZAC habitat en parallèle de la ZAC d'activité va permettre d'affirmer le rôle de la commune de Bretteville-sur-Laize en tant que pôle relais comme le définit le SCoT de Caen-Métropole. La création de ce nouveau quartier, constitué à la fois d'une zone d'habitat et d'activités économiques, viendra conforter le territoire communal qui possède déjà des commerces et des équipements recherchés par la population. La proximité des zones d'habitat et des équipements, renforcés par la création de circulations douces, est un atout pour minimiser les déplacements automobiles et favoriser les déplacements doux.

La maitrise foncière est assurée sur la quasi intégralité du projet, et les exploitants et propriétaires ont été indemnisés ou ont obtenu des compensations. Ces surfaces sont aujourd'hui exploitées et le seront tant que les parcelles ne seront pas urbanisées. L'urbanisation du futur quartier procédera par phases, ainsi l'arrêt de l'exploitation de ces parcelles se fera progressivement.

Une petite portion de la parcelle n° 21 reste à acquérir pour la maîtrise totale du projet de la zone d'habitat (parcelle au Nord du bois). La commune procédera en temps voulu à l'indemnisation ou à la compensation des propriétaires de cette parcelle et de son exploitant.

Impact sur le milieu agricole (Extrait de l'étude de compensation agricole)

Même si les terres ne sont plus exploitées depuis plus de 2 ans, que les agriculteurs propriétaires et exploitants ont été indemnisés lors de l'achat de terres par la collectivité, l'évitement et la réduction ne sont pas directement applicables sur le site. L'impact du projet ne peut effectivement pas être évité ou suffisamment atténué par la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction. Afin de pallier les effets résiduels notables du projet, des mesures compensatoires doivent alors être réalisées dans le respect des dispositions instaurées par la loi d'avenir agricole.

Les mesures compensatoires visent à contrebalancer les effets négatifs du projet par des actions positives et favorables au secteur agricole. Ces mesures compensatoires sont des mesures collectives et devront, dans le cadre du projet, prendre en compte les activités agricoles à l'échelle de la petite région agricole de la Plaine de Caen et de Falaise.

Les mesures compensatoires répondent aux régimes notifiés encadrant les systèmes d'aides correspondant aux besoins des entreprises du ou liées au secteur agricole perturbées. La mesure compensatoire proposé dans le cadre de ce projet est la suivante :

- La production de céréales et les prairies constituent les orientations culturales dominantes sur la commune de Bretteville-sur-Laize. Les exploitations locales produisent donc de la paille. Il existe dans le secteur un projet dans une usine à ballots ou « briques » de paille destinés pour la construction. Il serait intéressant pour l'agriculture locale d'investir le budget alloué aux mesures compensatoires dans ce projet.
- Un tel investissement permettrait de développer l'activité économique de Bretteville-sur-Laize en créant de nouveaux emplois par exemple, tout en valorisant et développant la production agricole locale en privilégiant les exploitations de la commune. Ainsi, les exploitants pourront compenser localement ledit impact en valorisant leur production.
- Cela permet de répondre aux régimes notifiés suivants : :
    - SA 39618: Aides aux investissements liés à la production primaire
    - SA 40417 : Transformation et commercialisation de produits agricoles:

La transformation de la paille en ballots pour la construction permet d'augmenter localement la plus-value des productions affectées ou indirectement impactées par le projet.

L'aménageur FONCIM s'est engagé dans cette démarche. Suite à l'étude de compensation agricole, l'aménageur estime à 35.000 Euros son intervention financière dans la compensation.

La démarche proposée de développement des circuits courts n'a pas été retenue du fait de l'existence dans une commune (Fontenay le Marmion) d'une exploitation agricole avec vente à la ferme. Celle-ci se développe de manière importante avec la création en juillet 2018 d'un magasin au nord de Caen.

Urbanisme

Afin de permettre la réalisation du projet du futur quartier (zone d'habitat et zone d'activités), la municipalité a modifié son PLU. Le projet de la ZAC a été travaillé en cohérence avec ces réflexions.

A noter que le bois qui entoure l'église de Quilly est en Espaces Boisés Classés au PLU qui n'est pas impacté par le projet.

Concernant les différentes servitudes grevant le secteur d'étude (site classé, périmètre de monument historique), le projet intègre complètement ces servitudes dans l'organisation globale du futur quartier : parc urbain, …

Energie

Une étude sur le potentiel des énergies renouvelables et/ou la mise en place d'un réseau de chaleur a été menée. L'étude montre que la densité n'est pas assez importante pour que la mise en place d'un réseau de chaleur soit pertinente.

En termes de maîtrise de l'énergie, les pistes suivantes ont été retenues :

- Fournir aux acquéreurs l'étude de manière à les guider dans leurs choix énergétiques pour leur logement.
- Dans le cadre du projet : éclairages basses consommations, optimisations des terrassements pour éviter les déplacements et transports inutiles,
- Création de stationnements pour l'autopartage répartis sur l'ensemble du site.
- Création de cheminement doux en direction de la Zone commerciale et le bourg pour éviter l'utilisation inappropriée des véhicules.

La réglementation fixe des niveaux d'exigences élevés en termes de performance énergétique (RT2012 et évolutions à venir), auxquels les futures constructions du site devront se conformer.

Voirie, trafic, déplacements et stationnement

Les principaux carrefours d'accès au projet seront aménagés de manière sécurisée. L'intérieur du projet prévoit différents types de voies, de largeur et à la vitesse adaptées selon les secteurs desservis.

A noter que l'entrée de la zone d'activités se fait face à la zone d'activités actuelle (Les Hautes Varendes) avec un réaménagement du carrefour en tourne à gauche.

Le parti pris est de favoriser les liaisons douces pour limiter l'usage de la voiture. Des liaisons seront notamment créées :

- Entre le nouveau quartier et le bourg,
- Au sein du quartier, notamment au niveau de la coulée verte (vallée),
- En bordure de la RD23,
- Entre le quartier et les zones d'activités existantes et futures,
- Entre le quartier et le secteur regroupant les équipements scolaires et sportifs.

Le stationnement sera assuré au sein du projet et il sera créé des espaces de stationnement mutualisés.

Grâce à toutes ces mesures, les déplacements (à pied ou en voiture) seront sécurisés.

Réseaux

Tous les réseaux nécessaires au projet sont situés à proximité du secteur et ne posent pas de problème concernant leur extension ou leur capacité.

Réseau électricité moyenne et basse tension (source : SAFEGE)

Selon le diagnostic du SDEC, le poste « les Carrières » peut alimenter le projet en réalisant une extension du réseau HTA et la création de postes de transformation pour desservir le site. Le 1er bilan de puissance laisse ressortir que 2 postes de transformation seraient nécessaires à l'alimentation de la zone d'activités.

Réseau télécommunication / fibre optique (source : SAFEGE)

Une extension du réseau créé pour la zone d'activités sera opéré pour la zone d'habitat.

Ce réseau sera construit avec des fourreaux PVC gris de section 56/60 (nappe de 5 fourreaux) avec des chambres de tirage type L2T tous les 100 m environ ou aux changements de direction.

Les raccordements aux parcelles se feront par des fourreaux PVC gris de section 42/45 (nappe de 3 fourreaux) avec des chambres de tirage type L1T au droit des parcelles.

Eclairage public (source : SAFEGE)

Un réseau d'éclairage public est prévu sur le projet de la ZAC mais aussi au droit du tourne à gauche afin d'identifier la future entrée d'agglomération et de sécuriser ce carrefour.

Afin d'optimiser le nombre de points lumineux (donc les coûts d'investissement et de fonctionnement), les choix suivants sont envisagés :

- Solution d'éclairage par LED très faiblement consommatique en énergie avec extinction de l'éclairage durant une partie de la nuit ;
- Gestion optimisée de l'éclairage (abaissement ou coupure à certaines heures, gestion du flux, …)

Bornes de recharges pour véhicules électriques (source : SAFEGE)

Afin d'anticiper l'évolution constante des ventes de véhicules électriques mais aussi dans une démarche de développement durable, il est prévu sur le projet la mise en place d'une borne de recharge. Celle-ci est prévue sur la 1ère phase de la partie commerciale.

Eau potable

L'extension de l'urbanisation va entraîner une augmentation des besoins en termes de distribution de l'eau potable.

La commune est alimentée en eau potable par le Syndicat de Production d'Eau Potable Sud Calvados via le Syndicat d'Eau de la Laize (syndicat de distribution).

Le Syndicat de Production d'Eau Potable Sud Calvados produit en moyenne 3 700 000 m^3/ an pour une capacité maximum autorisée de 4 380 000 m^3/ an. Il a intégré un programme d'action pour répondre aux besoins futurs des communes adhérentes.

Concernant la capacité du syndicat de production à fournir les volumes nécessaires aux besoins du futur projet, une réponse a été apportée par le Syndicat de Production d'Eau Potable Sud Calvados, indiquant que le développement prévu sur Bretteville-sur-Laize a bien été intégré dans ses besoins de production. Elle est donnée en annexe.

Eaux pluviales

Le secteur du projet ne comporte pas de cours d'eau. Seuls quelques fossés de ressuyage des eaux pluviales sont présents en bordure des routes départementales, mais en dehors du projet. Ces fossés sont situés dans les zones les plus pentues du secteur d'étude. Ces fossés n'ont pas de continuité et ne débouchent pas vers d'autres réseaux pluviaux car les eaux de pluie s'infiltrent directement dans le sol au niveau de ces fossés, le sol sur ce secteur y étant favorable.

C'est pourquoi le projet prévoit la gestion des eaux pluviales par l'infiltration sur le site.

Une étude de perméabilité des sols a été réalisée pour le projet de zone d'activités et sera à envisager pour la zone d'habitats.

L'absence d'écoulement en dehors du site pour une pluie d'occurrence centennale et le surdimensionnement habituel des ouvrages induit l'absence d'impact sur le milieu naturel, les biens et les personnes. Il conduit également à l'absence d'eau de ruissellement en dehors du projet et par conséquent des impacts qui auraient pu y être associés.

Au-delà d'un épisode pluvieux d'occurrence centennale, l'ensemble des ouvrages de gestion des eaux déborderont et les écoulements se feront vers la partie basse de la zone et en particulier le grand chemin-fossé en contrebas du site. Il n'y a pas de risque ou d'effet spécifique attendu lors d'un épisode de ce type.

L'aménageur s'engage à fournir aux preneurs de lot les caractéristiques que doivent respecter les ouvrages individuels de gestion des eaux pluviales. Ils devront rédiger une note dans le permis de construire pour que la collectivité puisse s'assurer que cet aspect a été pris en compte.

E. Incidences sur les fonctions et usages de l'eau

Le projet n'aura pas d'incidences sur les fonctions et usages de l'eau :

- il n'existe pas de point d'eau potable dans le secteur,
- la qualité de l'eau sera préservée grâce aux ouvrages de rétention/infiltration, permettant de maintenir la vie piscicole, et donc de ne pas perturber l'activité de la pêche,
- la station d'épuration verra sa capacité augmenter pour recevoir les eaux usées en provenance du nouveau projet,
- aucun élevage piscicole n'est établi en relation avec le bassin aval de la Laize.

F. Incidence sur les enjeux environnementaux

PPRI

Le secteur n'est compris dans aucun périmètre de prescription du Plan de Prévention des Risques Inondation

SDAGE

Le projet est compatible avec les objectifs du SDAGE.

Schéma Directeur de vocation piscicole

Un des axes d'orientation fixé par la Fédération Départementale des AAPPMA est la protection des milieux aquatiques et la gestion des ressources piscicoles, comme le demande le SDVP.

Le projet de ZAC intègre la préservation de la qualité de l'eau grâce à la mise en place de différents ouvrages de rétention / infiltration et de traitement des eaux. Ainsi, les inondations ne seront pas accentuées, et la préservation de la qualité de l'eau permettra la protection du cours d'eau et de la faune piscicole qui y vit, conformément au SDVP.

G. Conditions de remise en état du site

Le site n'est pas voué à être mis en exploitation pour un durée limitée. Etant voué à devenir une nouvelle zone d'habitat pérenne, il n'est pas prévu de mesure de remise en état du site.

H. Engagement

Le pétitionnaire transmettra après travaux à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer chargée de la Police de l'Eau, un dossier de récolement de tous les ouvrages concourant à la gestion des eaux pluviales.

Ce dossier comprendra au minimum le plan de situation du ou des points de rejet des eaux ainsi que les plans de masse et de coupe des ouvrages et précisera leurs dimensions, leur capacité et leurs dispositions constructives.

4. EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE HUMAINE

Conformément à l'article L.122-3 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit contenir une étude des effets du projet sur la santé.

Ce chapitre a pour but de rechercher si les modifications apportées à l'environnement par le projet peuvent avoir des incidences positives ou négatives sur la santé humaine et de prévoir les mesures propres à limiter les risques d'atteinte à la santé humaine.

A. Impacts sur la qualité de l'air

La phase de travaux peut entraîner quelques nuisances olfactives dans l'environnement proche des engins de chantier à cause des gaz d'échappements. Il s'agit d'incidences minimes car temporaires.

L'aménagement de la ZAC ne prévoit pas d'activités potentiellement polluantes pour l'air. Un faible impact sur la qualité de l'air peut éventuellement être engendré par la circulation à l'intérieur des ZAC. C'est pourquoi le projet a favorisé les déplacements doux (présence de chemins piétonniers), notamment en direction du bourg.

B. Impacts sur la qualité de l'eau

Le projet pourrait avoir des incidences sur le milieu aquatique si aucune solution alternative n'est mise en place.

Le projet prévoit la gestion des eaux pluviales par infiltration (selon les résultats de l'étude géotechnique), ainsi que la création de plusieurs espaces verts (vallée au centre du quartier d'habitation, …) permettant de tamponner les eaux pluviales. Ces ouvrages de rétention/infiltration permettront par ailleurs un abattement de la pollution.

Ainsi le projet n'aura pas d'effets sur la qualité de l'eau.

C. Impacts sur le bruit

Les voiries construites sur la ZAC occasionneront un trafic supplémentaire. La circulation ne sera pas régulière, peu dense et composée essentiellement de véhicules de tourisme pour la zone d'habitat.

Cependant, la circulation sera limitée sur certaines portions de routes et des circulations douces seront mises en place afin de favoriser les déplacements à pied ou en cycles.

L'impact en termes de bruit sera donc peu important pour le voisinage.

5. MESURES COMPENSATOIRES DITES DE FONCTIONNEMENT

A. Mesures compensatoires en phase de chantier

Le projet de nouveau quartier aura principalement des impacts sur l'environnement au moment des travaux. L'impact du projet en phase travaux sera réduit à la condition de respecter les recommandations suivantes :

- Les zones de stockage de matériaux polluants (hydrocarbures, huiles…) et de stationnements d'engins devront être le plus éloigné des points d'eau (fossés) ;
- Il est préférable de réaliser les travaux en dehors des périodes de pluie. En cas de pluie intense susceptible de générer un ruissellement important, les travaux seront suspendus et toutes les mesures seront prises pour éviter l'entraînement de substances toxiques (telles que les hydrocarbures…) vers les points d'eau ;
- Les eaux de ruissellement seront traitées par des ouvrages de rétention/infiltration qui seront réalisés dès le début de chantier. Il pourra s'agir d'un des ouvrages de stockage prévus au projet ou d'un filtre en bottes de paille ;
- Les huiles usagées des engins de travaux devront être, dans tous les cas, récupérées (articles R.211-60 et suivants du Code de l'Environnement, issus du décret n°77-254 du 8 mars 1977 sur les huiles et les lubrifiants, et décret n°79-981 du 21 novembre 1979 sur les huiles usagées). En cas de pollution, les eaux polluées seront acheminées dans le bassin de rétention prévue en phase de chantier et pourront être pompées ;
- Pour limiter au maximum les perturbations sur l'écosystème, toutes les mesures devront être prises pour ne pas détériorer inutilement les espaces qui ne doivent pas subir de travaux,
- Remettre en état le site à la fin des travaux et enlever les déchets (surplus de matériaux, déchets de végétation…) ;
- Signaler toute découverte archéologique ;
- Une signalisation et une délimitation du chantier seront mises en place afin de prévenir tout risque d'accidents avec les personnes passant à proximité du chantier (piétons…) ;
- Un plan de circulation pour les engins entrant et sortant sur le chantier sera réalisé afin de minimiser les croisements qui pourraient être à l'origine d'accidents ;
- Les travaux seront réalisés en semaine avec des horaires compatibles avec le cadre de vie des riverains ;
- Les routes et les accès seront remis en état après les travaux ;
- L'utilisation privilégiée des matériaux du site pour les remblais, le traitement du sol… à vérifier par une étude géotechnique (en cours sur le secteur du projet de zone d'activités).

En effet, suite aux travaux de viabilisation des espaces publics, les différentes parcelles devront réaliser leurs aménagements et leurs constructions. Ces travaux peuvent avoir une durée très variable puisque cela dépendra du rythme de commercialisation mais aussi de l'ampleur des projets.

Ces travaux nécessitent l'emploi de matériel de chantier mais aussi des déplacements de personnel de chantier. Ils génèrent donc une augmentation du trafic, du bruit, de poussières et salissures le temps des travaux.

Ainsi, pour minimiser ces gênes, les espaces publics de la zone d'activités seront réalisés quasiment en définitif avant la réalisation des premières parcelles :

- Les voiries seront réalisées avec un revêtement hydrocarboné supportant les charges lourdes mais qui sera provisoire. Un revêtement définitif sera réalisé par-dessus ce revêtement provisoire au fur et à mesure de l'avancement de la commercialisation des parcelles. Ce

revêtement provisoire ne générera donc pas de poussière, ni de dégradation de la chaussée et permettra une circulation aisée ;
- Les réseaux principaux auront été réalisés et des réseaux de branchements auront été posés à intervalle régulier afin d'éviter (si possible) d'autres tranchées lors des constructions ;
- Les espaces verts seront plantés et engazonnés au plus tôt possible.

B. Mesures compensatoires en phase d'activité

Le projet ayant intégré différents critères de respect de l'environnement au fur et à mesure de son élaboration, il n'est pas prévu de mesures compensatoires.

On rappellera ici néanmoins les principales mesures intégrées au projet :

- La sécurisation des déplacements au sein du quartier et vers l'extérieur du quartier ;
- La gestion des eaux pluviales par infiltration permettant de limiter le débit en sortie de projet et de décanter la majeure partie de la pollution issue de la zone ;
- La création de nouveaux habitats naturels : haies, plantations, parc urbain, coulée verte, améliorant le milieu existant ne comportant actuellement que des grandes cultures ;
- Afin d'atténuer l'impact paysager lié à la position du site sur une zone d'openfield, l'intégration du projet dans le paysage se fera par l'intermédiaire de l'aménagement d'espaces verts dans les différents secteurs, de plantations pertinentes d'arbres, d'une végétalisation raisonnée, …
- La prise en compte de l'« étude de faisabilité sur le potentiel en énergies renouvelables » par les preneurs de lots.
- la mise en place de bornes de recharges pour les véhicules électriques, afin d'anticiper l'évolution constante des ventes de véhicules électriques mais aussi dans une démarche de développement durable.

6. EVALUATION DES INCIDENCES SUR LE SITE NATURA 2000

Le contenu du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 est défini à l'article R.414-23 du Code de l'Environnement. Il doit comprendre les éléments suivants :

- une présentation simplifiée du document de planification, du projet ;
- une carte de localisation du ou des sites Natura 2000 ;
- un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification ou le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur les sites Natura 2000 ;
- En cas d'incidence : le site Natura 2000 qui est susceptible d'être affecté ;
- Une analyse des effets si un site Natura 2000 est susceptible d'être affecté ;
- Un exposé des mesures compensatoires s'il y a des effets significatifs dommageables ;
- S'il y a persistance des effets dommageables : description des solutions alternatives, exposé des raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution, description des mesures envisagées, estimation des dépenses correspondantes.

A. Présentation du projet

La commune de Bretteville-sur-Laize présente à l'Ouest de son territoire un site Natura 2000. Il s'agit du Site d'Importance Communautaire n°FR2500091 : « Vallée de l'Orne et ses affluents » (annexe n°1), et plus précisément de l'entité du Coteau de Jacob-Mesnil. Cette entité est située à environ 1,8 km du projet de nouveau quartier.

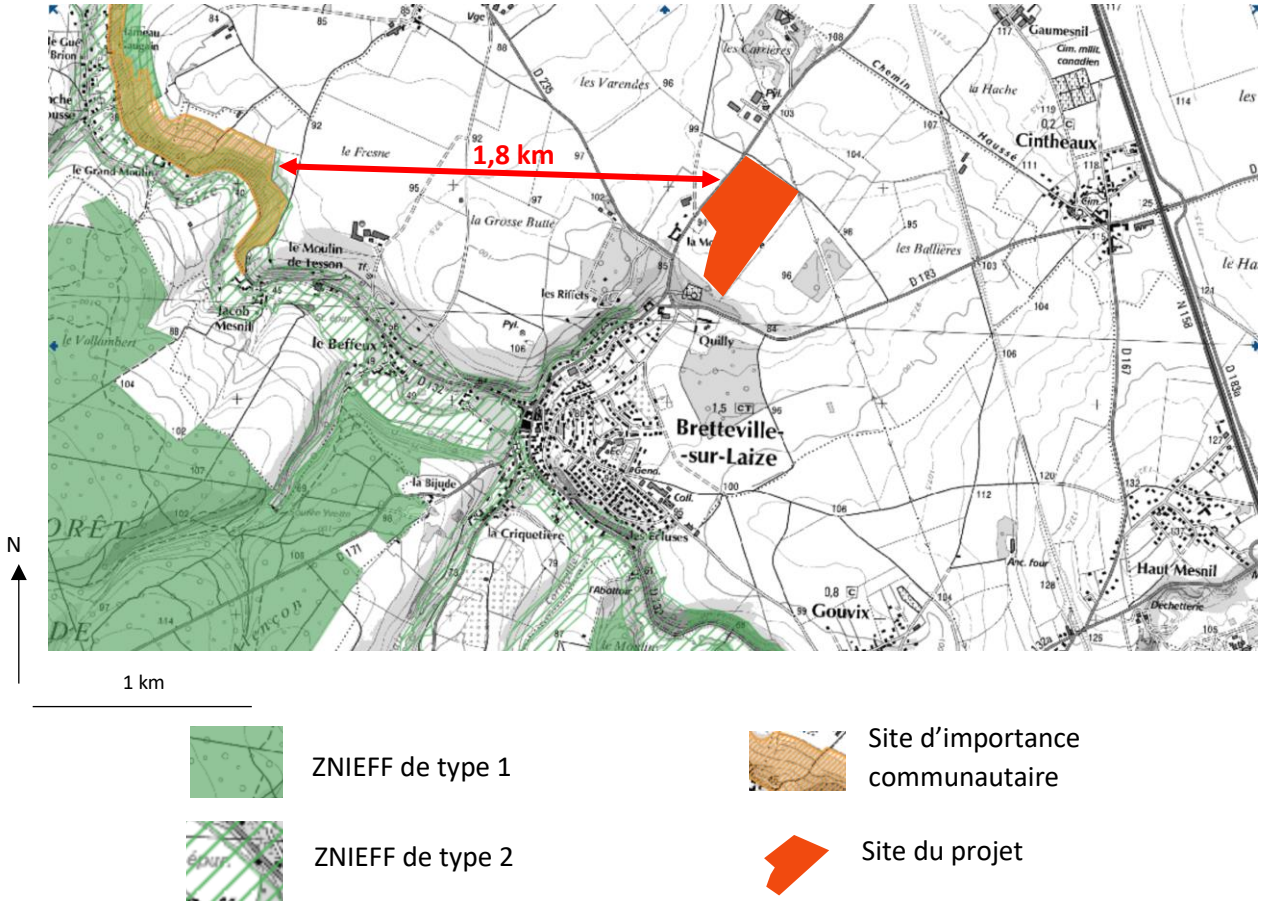


Figure 97 : Site du projet et SIC (Source : DREAL)

La commune de Bretteville-sur-Laize et la Communauté de Communes du Cingal ont le projet d'aménager un nouveau quartier sur le territoire communal de Bretteville-sur-Laize. Ce projet comportera :

- Une zone d'activités de 9,2 ha, venant en extension de la zone d'activités existante des Hautes Varendes ;
- Une zone d'habitat de 16 ha, qui recevra environ 350 logements répartis en différentes typologies.

Ce dossier concerne la zone d'habitat.

L'ensemble de la future zone d'habitat est actuellement en cultures et ne comporte aucun élément naturel pouvant être considéré comme écologiquement intéressant. Le projet prévoit en outre des espaces verts dans la zone d'habitat, qui intégreront des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Pour plus de détail sur le projet, on se reportera au chapitre concerné de ce dossier.

B. Présentation de la zone protégée

La commune de Bretteville-sur-Laize dispose sur son territoire communal d'une des entités de la Zone Spéciale de Conservation n°FR2500091 « Vallée de l'Orne et ses affluents », et plus précisément de l'entité « Coteau de Jacob-Mesnil » présent sur les communes de Bretteville-sur-Laize et Fresney le Puceux.

Les Sites d'Importance Communautaire forment ce que l'on appelle le réseau Natura 2000. Les sites qui le constituent correspondent soit à des zones spéciales de conservation (ZSC) liés à la Directives Habitats-faune-flore de mai 1992, soit à des zones de protection spéciale (ZPS) qui sont liées à la Directive Oiseaux de 1979. Ce n'est qu'une fois que les sites d'importance communautaire ont fait l'objet de documents d'objectifs approuvés, qu'ils sont alors désignés comme ZCS ou ZPS.

Une zone spéciale de conservation (ZSC) est un site naturel ou semi-naturel désigné par les États membres de l'union européenne, qui présente un fort intérêt pour le patrimoine naturel exceptionnel qu'il abrite. Le classement en ZSC vise à une conservation durable des habitats, afin notamment de maintenir la faune et la flore associée.

Les ZSC sont introduites par la directive 92/43/CEE, Directive habitats-faune-flore du 21 mai 1992, où elles sont précisément définies en ces termes :

> « un site d'importance communautaire désigné par les États membres par un acte réglementaire, administratif et/ou contractuel où sont appliqués les mesures de conservation nécessaires au maintien ou rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et/ou des populations des espèces pour lesquels le site est désigné. »

Les éléments suivants sont extraits de la fiche de la DREAL Normandie. On notera que sur les 4 entités de ce site Natura 2000, seule l'entité du coteau de Jacob Mesnil ne comprend pas le fond de vallée du cours d'eau qui le borde. Ainsi, les espèces mentionnées ci-après ne concernent pas toutes le coteau de Jacob Mesnil.

> « Ce site, composé de quatre unités distinctes, s'articule sur les vallées de l'Orne et de ses principaux affluents : la Laize, le Noireau et la Rouvre. Par sa nature géologique armoricaine (granites, schistes briovériens et métamorphisés), il constitue un ensemble cohérent incluant les aspects les plus remarquables des différentes vallées. Les cours d'eau, parfois très encaissés dans le plateau, traversent les paysages grandioses et diversifiés de la Suisse normande : gorges profondes, rivières à cours torrentiel ou lent, prairies humides et forêts

> alluviales, escarpements, pierriers et vires siliceuses, bois et bocage enclavés, à l'origine d'une grande valeur biologique (plantes vasculaires, bryoflore, ...). »

Sur les 4 sites, c'est celui des coteaux de Jacob-Mesnil, situé sur la commune de Fresney-le-Puceux et de Bretteville-sur-Laize qui est le plus proche du projet (à 1,8 km) :

> « Le coteau de Jacob-Mesnil au niveau du cours aval de la Laize (zone d) constitue une zone de transition nette et originale entre les terrains acides du massif Armoricain et ceux plus carbonatés du départ du Bassin Parisien. La végétation y est donc particulièrement diversifiée : pelouses calcaires plus ou moins xériques, intéressants pointements rocheux faisant saillie sur la pente, parois schisteuses, ... »

INTERET EUROPEEN

Relativement bien préservé, le site recèle dans son ensemble de nombreux habitats naturels reconnus d'intérêt communautaire : falaises et éboulis siliceux, grottes, habitats liés au relief et à la géologie, landes atlantiques mésophiles(P), landes sèches(P), essentiellement dominées par les bruyères et les ajoncs, pelouses mésothermes occidentales(P), pelouses calcicoles méso-xérophiles, prairies maigres de fauche, prairies à molinie, hêtraies acidiphiles atlantiques et neutrophiles, végétations flottantes de renoncules des rivières. La répartition des mégaphorbiaies nitrophiles humides sous couvert forestier reste à préciser. L'aulnaie sous-bois(P) et la tillaie-aceraie(P) ne semblent plus subsister que de façon relictuelle (gorges de Saint-Aubert, roches d'Oëtre). Les analyses quantitative et qualitative de la présence de ces habitats ont permis de délimiter globalement le site.

Pas moins de quatorze espèces animales d'intérêt communautaire fréquentent le site : citons, pour les mammifères, la loutre, devenue exceptionnelle dans notre région, le grand rhinolophe, la barbastelle, le vespertilion à oreilles échancrées et le grand murin, chauves-souris pour lesquelles les grottes constituent un site d'hibernation. La cordulie à corps fin, libellule, le lucane cerf-volant qui correspond au plus grand coléoptère d'Europe et l'écaille chinée, papillon nocturne désigné comme espèce prioritaire au sens de la directive, ont également été recensés sur le site. Enfin, le brassage important des eaux, leur bonne qualité et l'existence de fonds diversifiés (portions de lits rocheux ou graveleux, ...) sont à l'origine de la présence de l'écrevisse à pattes blanches et de plusieurs poissons d'intérêt communautaire tels la lamproie de Planer, le chabot, puis, pour les migrateurs, les lamproies de rivière et marine et le saumon atlantique.

Outre les habitats naturels et les espèces visés par la directive, cet ensemble abrite également de nombreuses espèces végétales présentant un intérêt patrimonial élevé dont certaines sont protégées à l'échelon régional (galéopsis des champs, espargoutte de Morison, orpin rougeâtre, pulmonaire à longues feuilles, spiranthe d'automne, ...). »

Pour illustrer les objectifs de gestion à envisager ou conforter ceux déjà mis en oeuvre, des orientations générales peuvent être d'ores et déjà indiquées. Il reviendra au comité de pilotage local réunissant tous les acteurs concernés de les détailler et valider. Le document d'objectifs pour la gestion du site, ainsi élaboré, accompagnera l'acte de désignation officielle qui sera transmis à la commission européenne.

Dans ce milieu particulièrement enclavé, assez peu anthropisé, le couvert végétal n'a subi que peu d'évolution et reste bien préservé. Il s'agit donc de maintenir dans un état de conservation favorable les milieux naturels présents : les escarpements rocheux et pelouses, habitats sensibles soumis à une forte fréquentation ; les landes, milieux particuliers dont la tendance actuelle, plus ou moins rapide, est à la fermeture et au boisement ; les surfaces forestières largement représentées sur le site ; les cours d'eau qui abritent des espèces exigeantes par rapport à la qualité des eaux.

Différentes pistes ont d'ores et déjà étudiées afin de viser à une conservation durable du site. Les préconisations de gestion sont les suivantes :

- Lutter contre la déprise au niveau des parcelles présentant des contraintes (pente, pierrosité, ...) et contrôler la dynamique de fermeture des landes en maintenant ou en restaurant des pratiques agricoles extensives adaptées (pâturage, fauchage) qui permettent de freiner les processus de retour à la friche et de boisement, préjudiciables à long terme à la préservation de la flore originale et de la qualité paysagère du site. La mise en oeuvre, déjà entreprise au niveau du val d'Orne, de mesures incitatives (contrats agri-environnementaux) devrait permettre d'atteindre une partie de l'objectif de conservation.
- Préserver l'équilibre entre les surfaces boisées et les espaces ouverts pour maintenir les points de vue et la " lisibilité " des cours d'eau en privilégiant, notamment au niveau des prairies naturelles de fonds de vallon, le maintien de l'état herbacé, qui assure un optimum de richesse écologique.
- Entretenir les secteurs boisés afin d'éviter leur enfrichement et orienter leur gestion vers un objectif de diversité maximale tant d'un point de vue des espèces (limitation de l'enrésinement, mélange d'essences notamment en sous-strate) que de la structure (classes d'âges, lisières, clairières).
- Organiser la fréquentation touristique, notamment en période estivale, afin de ne compromettre ni l'esthétique du site, ni l'intégrité de la végétation. Dans ce but, l'encadrement des activités de loisirs (varappe, canotage, ...) et des infrastructures qui en découlent, la canalisation de public et l'établissement d'une information appropriée claire et précise constituent des mesures envisageables.
- Prendre en considération le maintien, **voire la restauration de la qualité des eaux** afin de préserver la richesse biologique du fleuve Orne et de ses affluents (populations d'écrevisses, ...) en encourageant la mise en conformité des bâtiments d'élevage déjà entreprise en 1993 dans le bassin de la Rouvre dans le cadre d'une opération pilote, les programmes de reconquête de la qualité des eaux (comme celui dont bénéficie la Laize).
- Favoriser, au niveau des cours d'eau, la capacité d'accueil des espèces piscicoles par le nettoyage et l'entretien programmés des lits mineurs et des berges, la gestion écologique de la ripisylve, le maintien de leur fonction migratoire entre la mer et les frayères situées plus en amont (passes à poissons).
- Eviter les mutations foncières pour la villégiature (résidences secondaires, camping, ...) qui risqueraient d'engendrer un mitage du site et de rendre sa gestion plus complexe.
- Proscrire les dépôts et les extractions de matériaux. ; de manière générale, il convient de préserver la topographie naturelle des lieux.
- Des outils de gestion, soit réglementaires (arrêtés préfectoraux de protection de biotope, plans simples de gestion, réglementation générale, sites classés et inscrits), soit financiers (opérations agri-environnementales notamment locale au niveau du val d'Orne et de ses vallons adjacents) sont d'ores et déjà présents sur le site. Ils contribuent d'ores et déjà à la préservation des lieux. »

Si on se rapporte à la fiche descriptive ZNIEFF « Coteau de Jacob-Mesnil » (chapitre II.2.2), il est fait mention de nombreuses espèces déterminantes correspondant uniquement à des plantes rares.

Les habitats naturels d'intérêt communautaire concernés par les 4 entités de la ZSC sont les suivants :

Nom de l'habitat	% couverture de la ZPS	Présence/Absence de l'habitat sur l'entité du Coteau de Jacob Mesnil
Habitat humides et aquatiques		
3260 - Rivières des étages planitiaires à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis	1,7 %	absent
6410 – Prairies à Molinia sur sols tourbeux	1,7 %	absent
6430 – Mégaphorbiaies gygrophiles d'ourlets planitiaires	1,7 %	absent
Habitats forestiers		
91EO - Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior*	1,7 %	absent
9120 – Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus	43,3 %	absent
9130 – Hêtraies de Asperulo-Fagetum	20 %	absent
9180 – Forêt de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion*	1,7 %	absent
Habitats agro-pastoraux		
6210 – Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia)*	1,7 %	**présent**
6220 – Parcours substeppiques de graminées et annuelles du Thero-Brachypodietea*	1,7 %	**présent**
6230 – Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones submontagnardes de l'Europe continentale*	8,3 %	absent
6510 – Pelouses maigres de fauches de basse altitude	3,3 %	absent
Habitats rocheux		
4030 – Landes sèches européennes	3,3 %	absent
5130 – Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires	1,7 %	absent
6110 – Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles du Alysso-Sedio albi*	1,7 %	**présent**
8150 – Eboulis médio-européens siliceux des régions hautes	1,7 %	absent
8210 – Pentes rocheuses avec végétation chasmotphytique	1,7 %	**présent**
8220 – Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmotphytique	1,7 %	**présent**
8230 – Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Acleranthion	1,7 %	absent

* habitats prioritaires

Figure 98 : liste des habitats naturels d'intérêt communautaire *(Source : DREAL Normandie)*

Les espèces d'intérêt communautaire de la ZSC « Vallée de l'Orne et ses affluents » sont les suivants (attention, toutes ne sont pas présentes dans l'entité du Coteau de Jacob-Mesnil) :

Mammifères	
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*
Barbastelle	*Barbastella barbastellus*
Verpetilion à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*
Verpetilion de Bechstein	*Myotis bechsteini*
Grand Murin	*Myotis myotis*
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*
Poissons	
Lamproie marine	*Petromyzon marinus*
Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*
Saumon atlantique	*Salmor salar*
Chabot	*Cottus gobio*
Invertébrés	
Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*
Ecaille chinée (1078)	*Euplagia quadripunctaria*
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*
Mulette perlière	*Margaritifera margaritifera*
Ecrevisse à pieds blancs	*Austropotamobius pallipes*

Figure 99 : Liste des espèces d'intérêt communautaire de la ZSC *(Source : DREAL Normandie)*

Sans être d'importance communautaire, les autres espèces importantes de faune et de flore sont :

- Oiseaux :
  - Pic mar, Dendrocops medius
- Plantes :
  - Doradille du Nord, Asplenium septenrionale
  - Galéopsis douteux, Galeopsis segetum
  - Espargoutte de printemps, Spergula morisonii
- Reptile :
  - Lézard vert occidental, Lacerta viridis

C. Détermination de la zone d'influence

La zone d'influence du projet recouvre une partie de la zone naturelle protégée. Voici les commentaires en fonction des thèmes abordés :

- Etant sur le même bassin versant et le site naturel étant en aval de l'opération d'aménagement, le site est forcément sous son influence. Il l'est actuellement.
- Le site n'est pas sous les vents dominants du projet.
- Le site est trop éloigné pour subir les vibrations lors de la période de chantier.
- Le site est trop éloigné pour subir les influences des bruits lors de la période de chantier.
- Le site est trop éloigné pour être sous l'influence des poussières lors de la période de chantier.
- Il n'y a pas de communication viaire directe entre le projet et le site protégé.

En résumé, l'influence se fait principalement sur le milieu hydraulique et plus particulièrement la qualité des écoulements qui peuvent affecter les habitats et les espèces protégées.

D. Raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur les sites Natura 2000

Le projet aura pour effet principal d'augmenter les superficies urbanisées, et donc les surfaces imperméabilisées. Les eaux issues de ces surfaces urbanisables pourraient induire une augmentation des débits et une pollution des cours d'eau (ici La Laize).

L'entité des coteaux de Jacob-Mesnil de ce site Natura 2000 est située à environ 1,8 km à l'Ouest du projet de nouveau quartier, soit à une distance assez importante, qui plus est sans lien direct. En effet, les eaux pluviales du futur quartier ne s'écouleraient pas sur les coteaux de Jacob-Mesnil : les potentielles eaux de ruissellement issues du projet pourraient s'écouler jusqu'à la Laize, puis passer en bordure du coteau de Jacob-Mesnil, mais la rivière de La Laize et le coteau de Jacob-Mesnil n'ont pas de lien physique direct, d'autant plus qu'il s'agit de milieux naturels complètement différents, avec d'un côté une rivière, et de l'autre une pelouse calcicole à caractère xérophile (conditions sèches).

La localisation et la situation topographique du coteau de Jacob Mesnil fait que le futur quartier (habitat et activités) est très peu susceptible d'avoir des incidences sur les habitats Natura 2000.

Enfin, la stratégie de gestion des eaux pluviales annihilant les écoulements des eaux pluviales vers la Laize, évite un quelconque impact sur le site protégé.

E. Analyse des effets

Effets sur les habitats protégés au titre du réseau Natura 2000

L'ouverture à l'urbanisation va avoir pour effet d'imperméabiliser les sols, et ainsi d'augmenter les débits des eaux de ruissellement en sortie des zones constructibles. Par ailleurs, ces eaux risqueraient d'entraîner avec elles des particules polluantes déposées sur les voiries, et ainsi de polluer le milieu récepteur.

Afin de limiter les problèmes d'imperméabilisation, le projet prévoit la réalisation d'ouvrages de gestion des eaux pluviales (bassin de rétention / infiltration) qui permettront aussi une décantation de la pollution sur une pluie d'occurrence centennale.

Le projet n'aura donc pas d'incidence sur le régime hydraulique ou la qualité des cours d'eau.

Le projet est situé en dehors de toute habitat protégé et ne prévoit pas de travaux au sein de ces habitats.

Effets sur les espèces protégées au titre du réseau Natura 2000

Les espèces faunistiques et floristiques d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 sont essentiellement liées au milieu des prairies et pelouses. Les habitats du projet concernent des cultures qui sont peu intéressantes pour la faune et la flore. Le remplacement de ces cultures par une zone urbanisée comportant un parc urbain arborée, de nombreux arbres, et de petits jardins sera favorable à l'ensemble des espèces fréquentant le secteur et donc à la préservation de la flore et de la faune fréquentant le site Natura 2000.

Concernant la faune piscicole (Lamproie de Planer, Chabot…), celle-ci a besoin d'une bonne qualité de l'eau pour être préservée. Cette qualité de l'eau sera maintenue par le biais d'une gestion des eaux pluviales par infiltration, sans rejet vers la rivière de La Laize.

Concernant les chauves-souris, celles-ci comme la Barbastelle (espèce communautaire), peuvent utiliser l'ensemble du territoire communal comme terrain de chasse. Ils s'abritent dans des bâtiments ou des grottes sous forme de colonie, mais certains individus solitaires s'abritent dans les trous d'arbres. De plus, pour trouver leur nourriture, les Chiroptères chassent dans les haies et les cultures. Ainsi, l'habitat formé par le bocage est également important. Le projet va permettre de maintenir la présence des chauves-souris grâce au maintien de la préservation des boisements déjà protégés, mais aussi grâce à la création d'un parc urbain et à la plantation d'arbres (franges végétalisées, jardins) qui pourront être utilisées ultérieurement par ces chiroptères pour s'abriter.

De la même façon, ces boisements permettront de maintenir la population de Lucane cerf-volant.

Enfin, la création de zones humides (mare dans le parc urbain) pourra devenir un milieu favorable à la fréquentation par l'Ecaille chinée.

Ainsi, le maintien des différents habitats dans le secteur du projet permettra la préservation de la flore et de la faune fréquentant le site Natura 2000.

Le projet n'aura pas d'incidence négative, ni sur les sites, ni sur les habitats Natura 2000, ni sur les espèces d'intérêt communautaire.

F. Mesures prises pour supprimer ou compenser les effets dommageables

Le projet de nouveau quartier à Bretteville-sur-Laize n'ayant pas d'incidence sur les sites Natura 2000, ni sur les habitats qui les constituent ou les espèces qui les fréquentent, il n'est pas prévu d'en compenser les effets dommageables. La gestion des eaux pluviales mise en place pourrait être considérés comme telle mais elle a été intégrée dès l'origine du projet.

G. Sensibilité au changement climatique

Le changement climatique se traduirait selon les différentes projections principalement par un dérèglement climatique venant modifier en fréquence et intensité les épisodes climatiques observés actuellement.

En cas de sécheresse : les arrêtés de restriction d'usage de l'eau potable seront établis comme sur l'ensemble du territoire. Le projet ne subira pas plus les effets et ne provoquera pas plus de désagréments que d'autres parties du territoire régional, français voire européen. Le fait de travailler en infiltration peut avoir un effet positif sur le rechargement des aquifères.

En cas de pluviométrie plus intense : les ouvrages de gestion des eaux pluviales comportent une marge de sécurité dans leur dimensionnement. D'autre part, ils sont dimensionnés pour se vidanger en moins de 48 heures, permettant ainsi de gérer plusieurs épisodes de pluies extrêmes à suivre. Ils n'entraineront pas d'inondations à l'aval du site.

Le site du projet n'est donc ni sensible à un « changement climatique », ni contributeur à des désordres du à un changement climatique.

H. Mesures compensatoires

Le projet de nouveau quartier à Bretteville-sur-Laize n'ayant pas d'incidence sur les sites Natura 2000, ni sur les habitats qui les constituent ou les espèces qui les fréquentent, il n'est pas prévu de mesures compensatoires.

7. ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Il existe deux projets contigus qui ont fait l'objet d'une même orientation d'aménagement et de programmation dans le PLU :

- l'aménagement d'une zone d'habitat porté par la commune de Bretteville-sur-Laize ;
- la création d'une zone d'activités portée par la Communauté de Communes du Cingal, en extension de la zone d'activités existante, en cours de travaux.

Il n'existe pas d'autres projets connus dont les effets pourraient se cumuler avec celui de la création de ce nouveau quartier (habitat et activités). La ZAC d'activités présente les mêmes exigences environnementales et traite les eaux dans la même stratégie que la zone d'habitat. Aucun rejet vers le milieu hydraulique superficiel est attendu.

V. ETUDE D'IMPACT – COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PROGRAMMATION

1. AVEC LE DOCUMENT D'URBANISME - PLU

Afin de permettre la réalisation du projet du futur quartier (zone d'habitat et zone d'activités), la municipalité a lancé une procédure de modification simplifiée de son PLU. Le zonageet le règlement écrit modifié ont ainsi été approuvés par une délibération du 17/10/2018, ceci afin d'être en cohérence avec le projet d'aménagement global. La commune a travaillé son projet de PLU à travers, notamment, les orientations d'aménagement et de programmation. Le projet de zone d'activités a également été travaillé en cohérence avec ces réflexions.

A noter que le bois qui entoure l'église de Quilly est en Espaces Boisés Classés au PLU.

Concernant les différentes servitudes grevant le secteur d'étude (site classé, périmètre de monument historique), le projet les intègre complètement dans l'organisation du nouveau quartier (site classé en parc urbain, prairie sous la ligne haute tension).

Le site de la ZAC du Grand Clos accueille ainsi les éléments prévus au PLU, et est compatible avec celui-ci.

2. AVEC LE SCOT

Le projet a été élaboré en prenant en compte les préconisations du SCoT Caen-Métropole approuvé en octobre 2011, et notamment les préconisations suivantes :

Les grandes orientations du SCoT Caen-Métropole	Détail des orientations	Compatibilité du projet par rapport au SCoT
Les orientations générales de l'organisation de l'espace et de la restructuration des espaces urbanisés	La commune de Bretteville-sur-Laize a été définie comme **pôle relais** par le SCoT de Caen Métropole, du fait de son niveau d'équipement et de service qui en fait un animateur du territoire essentiellement rural qui l'environne, et dans lequel il joue également un **rôle économique structurant.** Comme inscrit dans le SCoT dans le Document d'Orientations Générales (page 8), les orientations générales concernant l'organisation de l'espace et la restructuration des espaces urbanisés au sein des communes Pôle relais sont nombreuses. Elles concernent : ○ Le renforcement de leur dynamique de construction dans le respect des dispositions relatives à la densification et mixité des espaces; ○ Le renforcement et le développement de leur offre de services et d'équipements ; ○ L'accueil et le développement d'activités économiques de type artisanales et commerciales, et de services structurant à la population,	**Le projet du quartier du «Grand Clos» respecte les grandes orientations du DOG du SCoT Caen Métropole dans la composition globale détaillée de son programme global, à savoir de l'habitat, des équipements, des activités, des commerces et services à population.**

	○ Le renforcement des liaisons inter urbaines avec l'agglomération.	
Les espaces et sites naturels à protéger	○ **Adapter le développement à la ressource en eau et aux impératifs de sa protection** - *Maîtriser les débits de fuite des espaces imperméabilisés en promouvant notamment, dans les opérations d'aménagement, les techniques favorisant la rétention des eaux de pluie à la parcelle, adaptées au substrat et limitant le ruissellement* - *Les opérations d'aménagement portant sur un terrain d'une surface de plus de 1 ha devront gérer les eaux pluviales de telle manière que le débit de fuite après la réalisation de l'opération soit au plus égal au débit de fuite du terrain antérieur.* - *Les projets de développement urbain devront justifier de leur adéquation avec la capacité de production et de distribution d'eau potable.* - *Les projets de développement devront justifier de leur adéquation avec les capacités épuratoires du système local et de son milieu naturel récepteur.*	Le projet respecte ces objectifs : - Il sera prioritairement utilisé les techniques d'infiltration pour gérer les eaux pluviales - Le développement (accueil de population et d'activités) prévu sur Bretteville-sur-Laize a été intégré dans les besoins de production du syndicat de Production d'Eau Potable Sud Calvados qui dispose des volumes nécessaires aux besoins du projet. - La station peut recevoir les eaux usées d'une ou des premières tranches de travaux. La réalisation des autres tranches nécessitera le renforcement de la station d'épuration. La collectivité mène une étude quant au renforcement de la station d'épuration, ainsi qu'un diagnostic sur son réseau.
	○ **Préserver la biodiversité :** - Les cœurs de nature identifiés dans la trame verte et bleue devront être protégés de toutes nouvelles urbanisations. - *Apporter un soin particulier à l'implantation, la conception et à l'exécution de projets urbains ouverts sur la trame verte et bleue. L'espace de contact doit être traité de manière aussi naturelle que possible.* - *Prolonger, dans le cadre de projets d'urbanisation, la trame verte et bleue par la création de parcs et jardin publics, de jardins familiaux, ainsi que par des dispositifs de gestions des eaux pluviales à l'air libre (noues, bassin en eau ou à sec...).*	- Le projet va dans le sens des recommandations du SCoT Caen Métropole car il prévoit la création d'un parc / cimetière paysager en partie Sud, qui permettra de renforcer la trame verte existante (boisements). La « vallée » centrale de la zone habitée, la coulée verte sous la ligne haute tension dans la zone d'activités, ainsi que les franges vertes périphériques, et les bosquets et jardins, seront un atout pour l'avifaune telle que les passereaux.
Les grands équilibres entre les espaces urbains et à urbaniser et les espaces naturels et agricoles, forestiers et littoraux	**1* Orientations applicables en l'absence de P.L.H ou de PLU communautaire arrêté** « Le SCoT prévoit de limiter la consommation d'espace sur 20 ans à 3 000 hectares répartis comme suit : » (SCoT Caen Métropole, DOG, Page 23) Concernant les communes de la couronne périurbaine proche, les communes côtières, **les**	**Le programme immobilier permet de répondre aux objectifs du SCoT précités.** Il se décompose en : ○ 330 logements environ dont : ▪ 44 % du programme est dédiés aux logements

	pôles relais et les pôles principaux, le SCoT prévoit : ○ *Des dispositions particulières pour toute opération portant sur un terrain de plus d'un hectare en extension urbaine : « La taille des parcelles de logements individuels ne pourra dépasser 500 m² en moyenne »* ○ *Une densité minimale nette qui ne devra pas être inférieure à 20 logements / ha,* ○ *Une proportion de logements collectifs et/ou intermédiaires qui ne pourra être inférieure à 40 % des logements construits.* **2* Intégrer l'activité agricole dans un contexte métropolitain :** - L'ouverture à urbaniser des espaces agricoles devra être motivée au regard de l'organisation de l'espace - Les incidences de cette urbanisation sur la viabilité des exploitations agricoles concernées devront être évaluées.	collectifs et intermédiaires, ▪ 23 % en maisons de villes, ▪ 33 % en lots libres ; ○ Une densité moyenne totale de 20 logements / ha ; ○ Et pour répondre aux capacités d'évolution du territoire, ce programme se développera sur 10 ans. **→ La commune et la Communauté de Communes sont propriétaires des parcelles concernés par le projet d'urbanisation avec mise à disposition des terres à des exploitants jusqu'à l'aboutissement du projet dans sa phase opérationnelle.**
Les objectifs relatifs à l'équilibre social de l'habitat et à la construction de logements sociaux	Les objectifs relatifs à l'équilibre social de l'habitat et à la construction de logements sociaux fixent une part de 20% de logements locatifs sociaux pour les opérations portant sur 20 logements.	**→ La commune intègre ces objectifs dans le cadre de la modification de son PLU.**
Les objectifs relatifs à la cohérence entre l'urbanisation et la création de dessertes en transports collectifs	*Il apparait primordial que soit pris en compte l'aménagement des réseaux et stationnement cyclables et des cheminements piétons permettant l'accès, depuis les bâtiments d'habitations, au réseau de transports collectifs, mais aussi vers les principaux équipements publics, et notamment les établissements d'enseignement.*	***→ Le projet respecte ces objectifs*** *par la mise en place de différents cheminements doux qui permettront de relier la zone d'activité et la zone d'habitat au bourg de Bretteville-sur-Laize.*
Les objectifs relatifs aux activités économiques	○ **L'équipement commercial et la localisation préférentielle des commerces :** - Favoriser l'implantation des projets présentant une vocation intercommunale dans les pôles relais. Sont d'intérêt intercommunal les projets qui, par leur taille et leur offre, participent au confortement du rôle d'animation des pôles périurbains. - L'implantation des commerces de détail ou ensembles commerciaux se fera prioritairement au sein des zones urbanisées ou, à défaut, en continuité de celle-ci. - Seront définies, pour les zones dans lesquelles les implantations commerciales sont possibles, des dispositions spécifiques d'aménagements et d'organisation du	***→ Le projet respecte ces objectifs*** *:* ○ La Communauté de Communes a la compétence Développement économique. Elle est la maître d'ouvrage pour le projet de zone d'activité sur la commune avec acquisition du foncier. ○ Concernant l'implantation, le projet de zones d'activités se fait en extension de la zone d'activité existante au sud de la RD 23 et dans la continuité du nouveau secteur d'habitat. ○ Les dispositions concernant

	stationnement dans un souci de limitation de la consommation d'espace. ○ **Les activités touristiques :** - Les axes de circulation douce existants doivent être préservés. ○ **Les activités incompatibles avec l'habitat :** - *Des activités présentant des incompatibilités fortes avec les zones urbanisées pourront être créées sous réserve des critères de localisation suivants :* ▪ *être situées à plus de 500 mètres d'une zone d'habitat ;* ▪ *ne pas être situées dans un périmètre rapproché de protection de captage d'eau potable;* ▪ *ne pas être situées dans un espace identifié dans la Trame verte et bleue du territoire de Caen-Métropole ;* ▪ *disposer d'une desserte routière compatible avec les flux générés par l'activité en question.* ○ **Les autres activités économiques :** *Polariser le développement économique en s'appuyant sur les pôles relais, en permettant les créations ou les extensions de zones d'activités économiques qui s'inscrivent en accompagnement du développement urbain*	la localisation des surfaces commerciales, les obligations en matière de stationnement, l'implantation éventuelle d'activités incompatibles avec l'habitat seront intégrés aux documents de modification du PLU. Ces dernières ne se situent pas à proximité d'un périmètre de captage ni d'un corridor ou élément structurant de la trame verte et bleue. L'orientation particulière d'aménagement impose un cadre et un environnement végétal.
Les objectifs relatifs à la protection des paysages et à la mise en valeur des entrées de ville	○ **La protection des paysages :** - *Diversifier les formes architecturales et encourager à l'éco-construction* - *Les documents d'urbanisme devront maintenir des coupures d'urbanisation entre les communes afin de préserver les caractéristiques paysagères d'openfield et d'habitat groupé de la plaine de Caen. Ces coupures ne pourront être inférieures à 200 m.* - *Prendre en compte les vues panoramiques* ○ **La mise en valeurs des entrées de ville :** - Les entrées de ville, des bourgs et pôles situés en bordure des axes les plus structurants devront faire l'objet d'une réflexion particulière	→ *Le projet intègre les orientations du SCoT de Caen-Métropole*
La prise en compte des risques	- *Ne pas aggraver, par l'action humaine, le risque naturel existant* - *Limiter l'exposition au risque, par la maîtrise de l'urbanisation dans les secteurs soumis à un aléa naturel*	Le projet prend en compte ces objectifs : - Le projet est situé en dehors de toute zone de risque - Le projet fait en sorte de ne pas aggraver les risques (gestion des eaux pluviales qui permettra de ne pas aggraver les risques d'inondation)

Les grands projets d'équipements et de services nécessaires à la mise en œuvre du SCoT	○ **Les projets inscrits au titre de l'hospitalité urbaine et de la qualité de vie :** - La mise en place d'une offre de transports collectifs routiers directs reliant les pôles périurbains principaux et relais	→ *Le projet intègre les orientations du SCoT de Caen-Métropole*
Le plan climat énergie territorial de Caen-métropole	○ **Concernant les bâtiments :** - *La construction des logements neufs doit respecter un certain nombre de normes, définies par la réglementation thermique en vigueur et garantissant la performance énergétique des logements* - *Encourager l'intégration, dans les études préalables aux opérations d'aménagement (d'initiatives privées ou de la collectivité) d'un volet d'évaluation des impacts énergie – GES. Il s'agit d'une évaluation quantitative des consommations d'énergie et des émissions de GES générées à la fois par les bâtiments, les déplacements (de personnes et de marchandises). Ce volet pourra s'appuyer par exemple sur les études de flux et sur l'étude d'approvisionnement énergétique des études d'impact lorsque ces projets y sont soumis* ○ **Concernant la compacité des espaces urbains :** - Privilégier, dans les documents d'urbanisme, l'urbanisation à moins de 500 m d'un arrêt d'un axe de transport collectif lourd, ferroviaire ou TCSP (transport en commun en site propre) ○ **Concernant la mixité fonctionnelle :** - *Pour les projets de construction de logements sur une surface de plus de 10000 m² de SHON, le SCoT incite les documents d'urbanisme à réserver une surface multifonctionnelle d'activités tertiaires (hébergement hôtelier, bureau, commerce, santé, artisanat) lorsque ces activités ne sont pas accessibles à proximité (en liaisons douces notamment). Cette surface pourra être définie selon la localisation et la destination du projet de construction.* ○ **Concernant les modes doux :** - Pour les communes hors PTU, les documents d'urbanisme devront imposer à tout projet de création d'espaces de stationnement pour les véhicules particuliers motorisés, d'intégrer la création d'un espace spécifique et adapté pour le stationnement des vélos - Dans les documents hors PTU, les documents d'urbanisme devront prévoir, lors de tout projet de construction de logements pour une surface supérieure à 5000 m² de SHON collectifs et intermédiaires, la création d'un espace spécifique et adapté de parking pour les vélos	→ *Le projet intègre les orientations du SCoT de Caen-Métropole.* Une étude de faisabilité sur le potentiel en énergies renouvelables est en cours de réalisation pour la partie zone d'activités. Par ailleurs, la modification du PLU intégrera également les préconisations du SCoT Caen-Métropole.

Le projet a été élaboré en prenant en compte les préconisations du SCoT Caen-Métropole approuvé en octobre 2011, et notamment les préconisations suivantes :

- Une densité minimale nette qui ne devra pas être inférieure à 20 logements / ha,
- Favoriser l'implantation des projets présentant une vocation intercommunale dans les pôles relais. Sont d'intérêt intercommunal les projets qui, par leur taille et leur offre, participent au confortement du rôle d'animation des pôles périurbains.
- L'implantation des commerces de détail ou ensembles commerciaux se fera prioritairement au sein des zones urbanisées ou, à défaut, en continuité de celle-ci.
- Polariser le développement économique en s'appuyant sur les pôles relais, en permettant les créations ou les extensions de zones d'activités économiques qui s'inscrivent en accompagnement du développement urbain
- Maîtriser les débits de fuite des espaces imperméabilisés en promouvant notamment, dans les opérations d'aménagement, les techniques favorisant la rétention des eaux de pluie à la parcelle, adaptées au substrat et limitant le ruissellement
- Apporter un soin particulier à l'implantation, la conception et à l'exécution de projets urbains ouverts sur la trame verte et bleue. L'espace de contact doit être traité de manière aussi naturelle que possible.
- Prolonger, dans le cadre de projets d'urbanisation, la trame verte et bleue par la création de parcs et jardin publics, de jardins familiaux, ainsi que par des dispositifs de gestions des eaux pluviales à l'air libre (noues, bassin en eau ou à sec…).
- Il apparait primordial que soit pris en compte l'aménagement des réseaux et stationnement cyclables et des cheminements piétons permettant l'accès, depuis les bâtiments d'habitations, au réseau de transports collectifs, mais aussi vers les principaux équipements publics, et notamment les établissements d'enseignement.

Ainsi, le projet de nouveau quartier est compatible avec le SCoT de Caen-Métropole.

3. AVEC LE SDAGE

Le projet de ZAC doit être compatible avec le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux révisé et approuvé le 5 novembre 2015 par le comité de bassin.

Le SDAGE du bassin Seine-Normandie comporte plusieurs orientations de gestion qui sont très fortement influencées par la Loi sur l'Eau :

N°	DEFIS DU SDAGE	COMPATIBILITE DU PROJET PAR RAPPORT AU SDAGE
1	Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques	Toutes les mesures seront prises pour éviter la pollution temporaire des eaux due à une augmentation de la turbidité liée aux travaux et pour éviter la pollution accidentelle en phase travaux. Par ailleurs, la réalisation d'ouvrages de rétention / infiltration des eaux pluviales permettra d'éviter toutes pollutions ponctuelles.
2	Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques	Le projet ne fera pas l'objet de pollutions diffuses.
3	Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les micropolluants	Les eaux pluviales seront gérées par infiltration sur le site du projet, sans rejet vers le milieu aquatique. Par ailleurs, le projet ne sera pas à l'origine de pollution microbiologique car les eaux usées issues du projet seront récupérées par le réseau de collecte des eaux usées pour aller jusqu'à la station d'épuration.
4	Protéger et restaurer la mer et le littoral	Non concerné
5	Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future	Le projet n'est compris dans aucun périmètre de protection de captage. Par ailleurs, les mesures prises pour éviter toute pollution permettront de préserver la ressource du point de vue qualitatif.
6	Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides	Les écosystèmes aquatiques ne seront pas dégradés par le projet, tant du point de vue de la pollution que du point de vue du milieu physique.
7	Gestion de la rareté de la ressource en eau	Le projet sera à l'origine de l'imperméabilisation des sols. La présence de d'ouvrages de rétention/infiltration permettra l'infiltration des eaux pluviales, permettant ainsi de recharger la nappe sous-jacente.
8	Limiter et prévenir le risque d'inondation	Le projet n'est pas situé dans une zone inondable. Les ouvrages de rétention/infiltration permettront d'éviter tout rejet vers La Laize.

Après analyse, le projet est compatible avec les objectifs du SDAGE.

4. AVEC LE SAGE

Le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est une déclinaison locale des enjeux du SDAGE et définit les actions nécessaires à son respect. Le territoire de la commune de Bretteville-sur-Laize est concerné par le SAGE Orne aval et Seulles, dont le diagnostic a été approuvé en janvier 2013.

Le SAGE a défini les 5 objectifs suivants :

Objectif n°	Objectif du SAGE	Compatibilité du projet avec le SAGE
A	Préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau	Le projet n'est compris dans aucun périmètre de protection de captage. Par ailleurs, les mesures prises pour éviter toute pollution (ouvrages de gestion d'infiltration…) permettront de préserver la ressource (superficielle et souterraine) du point de vue qualitatif.
B	Assurer un équilibre quantitatif entre les prélèvements et la disponibilité de la ressource en eau	Le développement (accueil de population et d'activités) prévu sur Bretteville-sur-Laize a été intégré dans les besoins de production du syndicat de Production d'Eau Potable Sud Calvados qui dispose des volumes nécessaires aux besoins du projet. Le projet sera à l'origine de l'imperméabilisation des sols. La présence d'ouvrages de rétention /infiltration permettra l'infiltration des eaux pluviales, permettant ainsi de recharger la nappe sous-jacente.
C	Agir sur l'hydromorphologie des cours d'eau et la gestion des milieux aquatiques et humides pour améliorer leur état biologique	Non concerné : Aucun cours d'eau et aucune zone humide ne sont présents dans l'emprise du projet.
D	Renforcer la prise en compte de la biodiversité côtière, estuarienne et marine	Non concerné
E	Limiter et prévenir le risque d'inondations	Le projet n'est pas situé dans une zone inondable. Les ouvrages de rétention/infiltration permettront d'éviter tout rejet vers La Laize et d'éviter d'accentuer les inondations.

Après analyse, le projet est compatible avec les objectifs du SAGE Orne aval et Seulles.

5. AVEC LE SRCE

Le SRCE de Basse-Normandie a été approuvé le 29 juillet 2014 par le préfet de région. Différents objectifs ont été déclinés à partir de 7 enjeux, qui sont :

Enjeu	Objectif	Compatibilité du projet avec le SRCE
Connaissance de la localisation des habitats naturels	Localiser de manière homogène les habitats naturels présents en région	Une schématisation de la Trame Verte et Bleue locale a été réalisée dans le cadre de cette étude d'impact, prenant appui sur les habitats naturels du secteur.
Prise en compte de la présence d'espèces et d'habitats naturels patrimoniaux (en complément des espèces protégées réglementairement) par les projets d'aménagements (projets de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements (article L.371-3 du Code de l'Environnement))	Limiter les impacts sur les habitats et espèces dits patrimoniaux (définis dans les listes rouges ou les listes régionales hiérarchisées)	L'emprise du projet concerne des parcelles cultivées qui ne présentaient ni habitats ni espèces d'intérêt. Le Bois de Quilly, en limite Sud du projet, sera préservé. Enfin, une évaluation des incidences Natura 2000 a été intégrée à cette étude d'impact : le projet n'aura pas d'incidence, ni sur les sites, ni sur les habitats Natura 2000, ni sur les espèces d'intérêt communautaire
Maintien de la fonctionnalité de la matrice verte	Limiter les impacts sur les habitats de nature « ordinaire »	Le projet aura une incidence positive sur la Trame Verte et Bleue, grâce au renforcement des continuités entre les éléments naturels existants (boisements) et les éléments naturels prévus dans le futur quartier (parc urbain, franges boisées, coulée verte dans la zone d'habitat, prairie dans la zone d'activités).
	Limiter la fragilisation des continuités écologiques terrestres faiblement fonctionnelles	
	Maintenir un bocage fonctionnel compatible avec l'agriculture d'aujourd'hui et de demain, grâce à un accompagnement et une gestion adaptée	Absence de haies à l'état initial, et plantations de haies sur les franges du projet
	Préserver les espaces interstitiels dans les zones de culture (bosquets, talus, arbres isolés...)	Le Bois de Quilly sera maintenu en l'état, et pourra faire l'objet de quelques légers aménagements (voie douce)
	Maintenir la fonctionnalité des espaces boisés	
	Réserver de l'urbanisation les espaces littoraux non encore bâtis	Non concerné
Restauration de la fonctionnalité des continuités écologiques de la matrice verte	Reconquérir les secteurs inter-réservoirs de biodiversité aux continuités fragilisées par des milieux dégradés	Le projet aura une incidence positive sur la Trame Verte et Bleue, grâce au renforcement des continuités entre les éléments

	Restaurer la fonctionnalité de secteurs fragmentés par une ou des infrastructures linéaires	naturels existants (boisements) et les éléments naturels prévus dans le futur quartier (parc urbain, franges boisées, coulée verte dans la zone d'habitat, prairie dans la zone d'activités).
	Restaurer la fonctionnalité de secteurs fragmentés par l'urbanisation	
Restauration de la fonctionnalité des continuités écologiques des zones humides	Restaurer la fonctionnalité des continuités écologiques fragmentées par des milieux dégradés	Non concerné (absence de cours d'eau ou de zones humides dans le secteur du projet)
	Restaurer la fonctionnalité des zones humides aux abords directs des cours d'eau (dans les lits majeurs)	
Restauration de la fonctionnalité des continuités écologiques des cours d'eau	Restaurer de manière ciblée la fonctionnalité des continuités écologiques fragmentées par des ouvrages hydrauliques	
Sensibiliser et mobiliser les acteurs du territoire	Faire prendre conscience de l'importance des continuités écologiques	Non concerné

Après analyse, le projet a bien pris en compte les objectifs su Schéma Régional de Cohérence Ecologique de Basse-Normandie.

VI. SEQUENCE ERC

1. PRINCIPE DE L'ERC

Dans le cadre de ce dossier, de nombreuses propositions ont été faites pour éviter, réduire ou compenser les effets directs ou indirects du projet d'aménagement. Bien que ce projet soit inscrit dans les documents supérieurs (SCOT, PLU, …), il convient que l'environnement naturel et anthropique du site ne soit pas dénaturé.

Ces mesures sont de 3 types :

Mesure	Description
Eviter	La conception d'un projet doit tout d'abord s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunité). L'évitement est la seule solution qui permet de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet. Dans le processus d'élaboration du projet, il est donc indispensable que le maître d'ouvrage intègre l'environnement, et notamment les milieux naturels, dès les phases amont de choix des solutions (type de projet, localisation, choix techniques), au même titre que les enjeux économiques ou sociaux.
Réduire	La réduction intervient dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possible.
Compenser	Les mesures compensatoires ont pour objectif d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles doivent permettre de maintenir, voire, le cas échéant, d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente. Elles doivent être au moins équivalentes à la dégradation observée, réalisables et efficaces .

Ensuite, sur ces mesures il convient *d'accompagner* et de *suivre* pour s'assurer de la pérennité des mesures de réduction et de compensation.

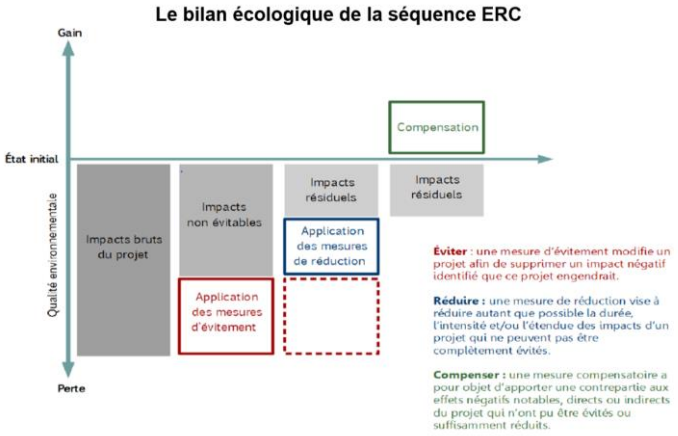


Figure 100 : Schéma d'explication de la démarche ERC - Source :THEMA 2017 - Evaluation Environnementale, la phase d'évitement de la séquence ERC - Ministère de la transition écologique et solidaire

2. APPLICATION AU PROJET

Il s'agit ici d'un récapitulatif des principales mesures décrites dans le dossier.

A. Mesures d'évitement

- **Absence d'aménagement de la parcelle en site classé E21**. Ceci retire 3,5 ha de la zone aménagée et permet d'éloigner le projet d'aménagement du bois de Quilly. Une frange reste aménagée pour conserver une liaison douce vers le centre-bourg.
- **La phase 5 de l'opération sera en grande partie sanctuarisée** pour éviter d'impacter les zones potentiellement riches en données archéologiques telles que la nécropole mérovingienne découverte au sud de l'opération.

B. Mesures de réduction

- **Mise en place, sur les 2 aménagements du projet, d'une gestion des eaux pluviales sur une protection centennale**. Cette protection permet d'annihiler les écoulements ou ruissellements d'eau à concurrence d'un épisode pluviométrique d'occurrence centennale et réduire les risques par rapport à la situation existante.
- **Mise en place d'une borne de recharge électrique sur un parking public de l'aménagement de la zone d'habitat.** Cet aménagement permettra de réduire les flux polluants attendus par l'augmentation du trafic automobile. L'arrivée de solution de transport moins polluante devrait permettre de réduire par la suite l'impact de la circulation automobile sans qu'il soit possible à l'heure actuelle d'en définir le bilan environnemental.
- **L'aménagement de places de stationnement pour l'autopartage ou le covoiturage**. Dans l'opération, plusieurs poches de stationnement permettront aux propriétaires ou visiteurs de laisser leur véhicule sur place pensant qu'ils profitent d'un trajet à plusieurs. Ceci permettra de réduire l'impact des émissions polluantes dues au transport.
- **Mise en place d'un cheminement doux pour atteindre le bourg** : permet de réduire l'impact sur les commerces et de réduire l'impact des déplacements en véhicules et la pollution induite par ces déplacements.

C. Mesures de compensation

- **Investissement par FONCIM dans une usine à ballots de paille** : il ressort de l'étude de compensation agricole (cf. annexe 10) la cohérence d'une participation de l'aménageur à hauteur de 35 000 €. Afin de rendre pérenne la compensation, l'aménageur envisage de valoriser localement la production de paille ; pour ce faire, un investissement dans une usine à production de ballots de paille semble pertinent.

3. ACCOMPAGNEMENT ET SUIVI

Pour toutes ces mesures, des vérifications sur site pourront être menées par les services de l'Etat ou tout à chacun. Il sera possible de voir si ces mesures ont réellement été menées ou pas. Le montant de la participation à l'investissement pourra lui aussi être demandé et vérifié auprès de l'aménageur FONCIM.

Le pétitionnaire transmettra après travaux à la Direction Départementale des territoires et de la Mer chargée de la Police de l'Eau, un dossier de récolement de tous les ouvrages concourant à la gestion des eaux pluviales. Ce dossier comprendra au minimum le plan de situation du ou des points de rejet

des eaux ainsi que les plans de masse et de coupe des ouvrages et précisera leurs dimensions, leur capacité et leurs dispositions constructives.

VII. ETUDE D'IMPACT – ANALYSE DES METHODES

La réalisation de ce dossier d'autorisation environnementale a fait l'objet de différentes méthodes.

L'étude a donc commencé par une analyse de l'état initial, avec une recherche bibliographique sur différents thèmes, notamment par le biais de sites Internet (DREAL Normandie, Agence de l'eau Seine-Normandie, AIR COM, SCoT…). Le Plan Local d'Urbanisme de Bretteville-sur-Laize a été consulté.

Le travail s'est notamment basé sur l'étude d'aménagement réalisée par le groupement Atelier Vert Latitude / atelier d'architecture François Versavel / AIF Foncim / SCE environnement de janvier 2014. Cette étude comportait de nombreux éléments d'investigation qui ont été réutilisés pour cette étude.

Des visites de terrain ont permis de compléter les données sur l'occupation du sol sur les parcelles concernées par le projet mais aussi sur l'environnement proche du projet.

Ces visites ont eu lieu :

- Le 13 janvier 2015,
- Le 23 février 2015,
- Le 18 juin 2015,
- Le 6 juin 2017.

Des contacts et des échanges ont eu lieu avec différents organismes ou services de l'Etat :

- Conseil Départemental du Calvados,
- Association de Chasse locale,
- Mairie de Bretteville-sur-Laize,
- Communauté de Communes du Cingal.

Il a été procédé à des échanges plus spécifiques concernant le projet de la zone d'activités, avec Normandie Aménagement, la SAFEGE et la Communauté de Communes du Cingal.

Par ailleurs, un travail d'analyse de la Trame Verte et Bleue a été réalisée à l'échelle communale pour mieux prendre en compte cette thématique devenue incontournable.

D'autres recherches bibliographiques ont été effectuées sur différents sites Internet : DREAL Normandie, Agence de l'eau Seine-Normandie…

Enfin, le projet technique s'affinant de nombreuses données proviennent de l'équipe de maîtrise d'œuvre :

- Atelier Vert Latitude et François Versavel pour la partie paysage, espace vert et urbanisme
- SCE pour la partie voirie/réseaux et gestion hydraulique et étude du potentiel en énergie renouvelable.
- SAFEGE pour la partie de la Zone d'Activités.

Le travail d'analyse des incidences a ensuite consisté à vérifier :

- que le projet prenait bien en compte les éventuels risques naturels ;
- que le projet n'apportait pas d'incidence sur le milieu naturel (habitat, faune, flore…) ;
- que le projet était conforme vis-à-vis des différentes réglementations existantes (lois, schéma type SDAGE, règlement d'urbanisme).

Enfin, pour la rédaction de ce dossier, 33 % des déplacements totaux de l'auteur (51 km / 158 km) ont été réalisés à vélo. Le reste en voiture.

VIII. ETUDE D'IMPACT – DIFFICULTES RENCONTREES

Il n'est pas apparu de difficultés particulières. La coopération des différents partenaires du projet a permis de faire avancer le dossier et de répondre aux questions posées.

IX. ETUDE D'IMPACT – AUTEUR DE L'ETUDE ET BIBLIOGRAPHIE

Cette étude a été rédigée par Stéphane BUCHON, gérant du bureau d'études Quarante Deux.

Bibliographie :

- Plan Local d'Urbanisme de Bretteville-sur-Laize
- « Etude d'aménagement d'un nouveau quartier et extension d'une zone d'activités à Bretteville-sur-Laize », 2013, groupement Atelier Vert Latitude / atelier d'architecture François Versavel / AIF Foncim / SCE environnement
- Esquisse de la zone d'activités (SAFEGE/Atelier2Paysage)
- Etude d'impact de Planis d'avril 2016
- AVP de la ZAC par SCE – Janvier 2018

X. ANNEXES

En pièce jointe en rapport d'annexes :

- Annexe 1 : Traité de concession entre la commune et Foncim
- Annexe 2 : Etude d'opportunité énergies renouvelables et réseau de chaleur – SCE 2017
- Annexe 3 : Autorisation de rejet des eaux usées
- Annexe 4 : Etude de sol menée par SOLUGEO – Mars 2017
- Annexe 5 : Réponse du syndicat d'eau potable concernant la fourniture en eau potable
- Annexe 6 : Etude d'avant-projet de la reconstruction de la station de traitement des eaux usées, du poste en tête et son refoulement – SOGETI Ingénierie Infra, 2018
- Annexe 7 : Lettre de la Communauté de Communes CINGAL-Suisse Normande concernant la station d'épuration des eaux usées de Bretteville-sur-Laize
- Annexe 8 : Note hydraulique fournie aux preneurs de lots pour la gestion des eaux pluviales sur les parcelles privatives – FONCIM, 2018
- Annexe 9 : Bilan de la concertation préalable menée par la collectivité (délibération du 23/03/2016 + annexe)
- Annexe 10 : Etude de compensation agricole.
- Annexe 11 : Prescription préfectorales de fouilles archéologiques
- Annexe 12 : Délibération du 17/10/2018 de la Communauté CINGAL-Suisse Normande sur la modification du PLU de Bretteville-sur-Laize
- Annexe 13 : Plan masse et coupes de l'opération – Phase PRO – FONCIM
- Annexe 14 : Récolement des travaux effectués sur la partie Zone Artisanale – CINGAL (A,B et C)