

**VERDI**

Mémoire de réponse à l'avis de la MRAE

**LOTISSEMENT D'ACTIVITES**

**VILLERS BRETONNEUX**



# Sommaire

<b>1.</b>	<b>LE PROJET DE LOTISSEMENT D'ACTIVITE .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>OBJET DU DOCUMENT .....</b>	<b>3</b>
2.1	PREAMBULE .....	3
2.2	REFERENCE DE L'AVIS DELIBERE DE LA MRAE.....	3
<b>3.</b>	<b>OBSERVATIONS.....</b>	<b>4</b>
3.1	OBSERVATION N°1 : RESUME NON TECHNIQUE.....	4
3.2	OBSERVATION N°2 : ARTICULATION DU PROJET AVEC LES PLANS-PROGRAMMES ET LES AUTRES PROJETS CONNUS.....	4
3.3	OBSERVATION N°3 : SCENARIOS ET JUSTIFICATION DES CHOIX RETENUS .....	8
3.4	OBSERVATIONS N°4 A 11 : ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT, INCIDENCES NOTABLES PREVISIBLES DE LA MISE ENOEUVRE DU PROJET ET MESURES DESTINEES A EVITER, REDUIRE ET COMPENSER CES INCIDENCES .....	9
<b>4.</b>	<b>ANNEXE 1 – AVIS DELIBERE N° 2024-7815 DE LA MRAE .....</b>	<b>31</b>
<b>5.</b>	<b>ANNEXE 2 – ETUDE D'OPTIMISATION DE LA DENSITE DES CONSTRUCTIONS .....</b>	<b>32</b>
<b>6.</b>	<b>ANNEXE 3 – ETUDE DE FAISABILITE SUR LE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES.....</b>	<b>33</b>
<b>7.</b>	<b>ANNEXE 4 – ETUDE FAUNE FLORE .....</b>	<b>34</b>
<b>8.</b>	<b>ANNEXE 5 – CAPACITE RESEAU ET STATION D'EPURATION.....</b>	<b>35</b>
<b>9.</b>	<b>ANNEXE 6 – PLAN MASSE.....</b>	<b>36</b>

# 1. LE PROJET DE LOTISSEMENT D'ACTIVITE

Situé au sud de la commune de Villers-les-Bretonneux (Somme-80), le projet consiste en l'aménagement d'un parc d'activité porté par la Communauté de Commune du Val de Somme, maître d'ouvrage de ce projet.

Ce secteur est localisé dans la ZAC du Val de Somme créée en 2007.

Les activités attendues relèvent des secteurs du commerce, de l'artisanat et des services. Le projet prévoit l'aménagement de 21 lots d'activité sur un terrain anciennement cultivé actuellement en friche d'une surface de 9,2 ha.

Le projet inclut les travaux suivants :

- La création d'un maillage de voiries et d'aires de retournement ;
- L'aménagement des trottoirs, accès des lots et espaces verts plantés ;
- L'aménée des réseaux de desserte interne secs et humides en tranchée commune ;
- La mise en place de l'assainissement des eaux usées ;
- Les raccordements des différents ouvrages à l'existant.

Les travaux se dérouleront au deuxième semestre 2024.

## 2. OBJET DU DOCUMENT

### 2.1 PREAMBULE

---

Le présent document a pour objectif d'apporter les réponses du Maître d'ouvrage à l'avis formulé par l'Autorité Environnementale sur l'étude d'impact (version du 12/01/2024) du projet de lotissement d'activités sur la commune de Villers Bretonneux (80) et ce, dans le cadre de l'instruction permis d'aménager (PA).

Les réponses à cet avis ne sont pas reprises dans l'étude d'impact v04 du 14/05/2024 exceptée la première remarque (fascicule séparé pour le résumé non technique). Cependant, nous avons précisé à chaque remarque l'emplacement correspondant dans l'étude d'impact.

### 2.2 REFERENCE DE L'AVIS DELIBERE DE LA MRAE

---

Avis délibéré n° 2024-781526 adopté lors de la séance du 16 avril 2024 par la mission Régionale d'autorité environnementale (MRAE). (Fourni en annexe 1)

## 3. OBSERVATIONS

### 3.1 OBSERVATION N°1 : RESUME NON TECHNIQUE

*L'autorité environnementale recommande de faire du résumé non technique un fascicule séparé facilement repérable par le public.*

- ⇒ Le titre A nommé « Résumé Non technique » de l'étude d'impact (version 03 du 12/01/2024) a été supprimé de l'étude d'impact et fait désormais l'objet d'un fascicule séparé.  
L'étude d'impact et le résumé non technique ont été ainsi modifiés dans la version 04 en date du 14/05 /2024

### 3.2 OBSERVATION N°2 : ARTICULATION DU PROJET AVEC LES PLANS-PROGRAMMES ET LES AUTRES PROJETS CONNUS

*L'autorité environnementale recommande de compléter l'analyse de la compatibilité du projet avec le plan de gestion des risques d'inondation 2022-2027 du bassin Artois-Picardie.*

Localisation du complément dans la pièce « étude d'impact » - v04 du 14/05/2024 :

Titre C. Analyse des impacts sur l'environnement et mesures visant à éviter, réduire ou compenser

Chapitre 4. Compatibilité du projet avec les différents documents d'urbanisme opposables

Éléments de réponse :

Élaboré à l'échelle des bassins hydrauliques ou groupements de bassins, le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) fixe :

- les grands objectifs en matière de gestion des risques d'inondation
- et les objectifs propres à certains territoires à risque d'inondation important (TRI).

Il se base notamment sur une évaluation préliminaire des risques (EPRI).

Le PGRI est arrêté par le préfet coordonnateur de bassin. Les objectifs du PGRI sont déclinés au sein de stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI) pour les TRI

Le PGRI vise à prévenir et gérer les risques d'inondation en définissant les priorités stratégiques à l'échelle de grands bassins hydrographiques : La région Hauts-de-France est concernée par deux bassins hydrographiques, le bassin Artois-Picardie et le bassin Seine-Normandie.

Notre secteur d'étude est concerné par PGRI Artois-Picardie 2022-2027 (districts de l'Escaut et de la Sambre) dont 5 objectifs ont été identifiés avec des orientations et dispositions associées :

<b>Objectif 1 Aménager durablement les territoires et réduire la vulnérabilité des enjeux exposés aux inondations</b>	
<b>Orientation 1 Renforcer la prise en compte du risque inondation dans l'aménagement du territoire</b>	
Disposition 1 Respecter les principes de prévention du risque dans l'aménagement du territoire et d'inconstructibilité dans les zones les plus exposées	Non concerné car en dehors des zones exposées
Disposition 2 Orienter l'urbanisation des territoires en dehors des zones inondables et assurer un suivi de l'évolution des enjeux exposés dans les documents d'urbanisme	<b>Compatible</b>
Disposition 3 Développer la sensibilité et les compétences des professionnels de l'urbanisme pour l'adaptation au risque des territoires urbains et des projets d'aménagement dans les zones inondables constructibles sous conditions	<b>Compatible</b>
<b>Orientation 2 Développer les actions de réduction de la vulnérabilité, par l'incitation, l'appui technique et l'aide au financement, pour une meilleure résilience des territoires exposés</b>	
Disposition 4 Favoriser la mobilisation et l'accompagnement de l'ensemble des acteurs sur la réduction de la vulnérabilité au risque inondation	Non concerné
Disposition 5 Favoriser la mise en œuvre effective des mesures structurelles et organisationnelles permettant la réduction de la vulnérabilité au risque inondation	Non concerné
<b>Objectif 2 Favoriser le ralentissement des écoulements, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques</b>	
<b>Orientation 3 Préserver et restaurer les espaces naturels qui favorisent le ralentissement des écoulements</b>	
Disposition 6 Préserver et restaurer les zones naturelles d'expansion de crues	Non concerné
Disposition 7 Limiter et encadrer les projets d'endiguement en lit majeur	Non concerné
Disposition 8 Stopper la disparition et la dégradation des zones humides - Préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité	Non concerné car en dehors de zones humides
Disposition 9 Mettre en œuvre des plans de gestion et d'entretien raisonné des cours d'eau, permettant de concilier objectifs hydrauliques et environnementaux	Non concerné
Disposition 10 Préserver les capacités hydrauliques des fossés	<b>Compatible</b>
<b>Orientation 4 Renforcer la cohérence entre les politiques de gestion du trait de côte et de défense contre la submersion marine</b>	
Disposition 11 Mettre en œuvre des stratégies de gestion des risques littoraux intégrant la dynamique d'évolution du trait de côte	Non concerné
<b>Orientation 5 Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation, d'érosion des sols et de coulées de boues</b>	
Disposition 12 Mettre en œuvre une gestion intégrée des eaux pluviales dans les nouveaux projets d'aménagement urbains	<b>Compatible</b>
Disposition 13 Favoriser le maintien des éléments du paysage participant à la maîtrise du ruissellement et de l'érosion, et mettre en œuvre des programmes d'action adaptés dans les zones à risque	<b>Compatible</b>
Disposition 14 Élaborer une stratégie de lutte contre le ruissellement partagée par l'ensemble des acteurs à l'échelle du bassin versant	Non concerné
<b>Orientation 6 Évaluer toutes les démarches de maîtrise de l'aléa à la lumière des risques pour les vies humaines et des critères économiques et environnementaux</b>	
Disposition 15 Privilégier les aménagements à double fonction, qui visent à remobiliser les zones d'expansion des crues et à reconnecter les annexes alluviales	Non concerné
Disposition 16 Évaluer la pertinence des aménagements de maîtrise de l'aléa par des analyses coûts-bénéfices et multicritères	Non concerné

Disposition 17 Garantir la sécurité des populations déjà installées à l'arrière des ouvrages de protection existants	Non concerné
<b>Objectif 3 Améliorer la connaissance des risques d'inondation et le partage de l'information, pour éclairer les décisions et responsabiliser les acteurs</b>	
<b>Orientation 7 Améliorer et partager la connaissance de l'ensemble des phénomènes d'inondation touchant le bassin Artois-Picardie, en intégrant les conséquences du changement climatique</b>	
Disposition 18 Améliorer la connaissance des phénomènes sur les territoires où l'aléa n'est pas bien connu ou consolidé et sur les territoires soumis à des phénomènes complexes	<b>CCVS concerné</b> (actualisation du schéma de gestion des EP)
Disposition 19 Saisir les opportunités pour cartographier les débordements pour différentes périodes de retour et décrire la dynamique des phénomènes d'inondation	<b>CCVS concerné</b> (actualisation du schéma de gestion des EP)
Disposition 20 Approfondir la connaissance des risques littoraux et des conséquences prévisibles du changement climatique	Non concerné
Disposition 21 Développer la cartographie des axes de ruissellement potentiels et des secteurs les plus exposés à des phénomènes d'érosion en zone rurale	<b>CCVS concerné</b> (actualisation du schéma de gestion des EP)
Disposition 22 Capitaliser, partager et mettre en cohérence les différentes sources d'information disponibles	<b>Compatible</b>
<b>Orientation 8 Renforcer la connaissance des enjeux en zone inondable et des dommages auxquels ils sont exposés, comme support d'aide à la décision pour réduire la vulnérabilité des territoires et renforcer la gestion de crise</b>	
Disposition 23 Poursuivre l'amélioration de la connaissance des enjeux exposés au risque, en portant une attention particulière sur les réseaux et les équipements sensibles	<b>CCVS concerné</b>
Disposition 24 Développer l'analyse des conséquences négatives des inondations en tenant compte des spécificités du territoire	Non concerné
<b>Orientation 9 Capitaliser les informations suite aux inondations</b>	
Disposition 25 Poursuivre la cartographie des zones d'inondation constatées et l'association des acteurs locaux pour la co-construction du retour d'expérience	<b>CCVS concerné</b>
Disposition 26 Élargir la capitalisation de l'information à la vulnérabilité des territoires	<b>CCVS concerné</b>
<b>Orientation 10 Développer la culture du risque, par des interventions diversifiées et adaptées aux territoires, pour responsabiliser les acteurs et améliorer collectivement la sécurité face aux inondations</b>	
Disposition 27 Sensibiliser les élus sur leurs responsabilités et leur obligations réglementaires et sur les principes d'une gestion intégrée du risque inondation	<b>CCVS concerné</b>
Disposition 28 Développer des initiatives innovantes pour informer et mobiliser l'ensemble des acteurs	<b>CCVS concerné</b>
<b>Objectif 4 Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale des territoires sinistrés</b>	
<b>Orientation 11 Renforcer les outils de prévision et de surveillance pour mieux anticiper la crise</b>	
Disposition 29 Poursuivre l'amélioration du dispositif de surveillance et des modèles de prévision sur les sites soumis à des phénomènes complexes	Non concerné
Disposition 30 Développer les dispositifs de surveillance et d'alerte locaux, pour les cours d'eau non intégrés à Vigicrues et pour les bassins versants exposés à des phénomènes rapides de ruissellements et de coulées de boues	Non concerné
Disposition 31 Développer la mise en place de cartes des zones d'inondation potentielles, permettant d'estimer l'évolution prévisible de l'enveloppe inondable et des enjeux touchés	Non concerné

<b>Orientation 12 Développer et renforcer les outils d'alerte et de gestion de crise, pour limiter les conséquences des inondations sur les personnes, les biens et la continuité des services et des activités</b>	
Disposition 32 Systématiser l'intégration du risque inondation dans les PCS et vérifier leur caractère opérationnel par des exercices de simulation de crise	<b>CCVS concerné</b> (Plan intercommunal de sauvegarde sera réalisé avant 2026)
Disposition 33 Renforcer et anticiper la gestion coordonnée, en période de crue, des ouvrages destinés à la gestion hydraulique	Non concerné
<b>Orientation 13 Concevoir au plus tôt l'après-crise pour faciliter et accélérer la phase de réparation</b>	
Disposition 34 Favoriser le rétablissement individuel et social	Non concerné
Disposition 35 Accompagner les acteurs économiques pour un retour rapide à la normale	Non concerné
Disposition 36 Anticiper les modalités de gestion des déchets lors des crues	Non concerné
<b>Objectif 5 Mettre en place une gouvernance des risques d'inondation instaurant une solidarité entre les territoires</b>	
<b>Orientation 14 Favoriser la mise en place de stratégies globales de prévention du risque inondation, à l'échelle de bassins versants hydrographiques cohérents</b>	
Disposition 37 Garantir une prise en compte exhaustive de la gestion du risque inondation dans le cadre des stratégies et programmes d'action locaux	Non concerné
Disposition 38 Inscrire tous les projets de gestion du risque inondation dans une réflexion à l'échelle des bassins versants, et les soumettre à un arbitrage impliquant les territoires amont et aval, dans une logique de solidarité des territoires	Non concerné
<b>Orientation 15 Structurer et conforter la maîtrise d'ouvrage pérenne des actions de prévention du risque inondation</b>	
Disposition 39 Accompagner les collectivités dans la mise en place de maîtrises d'ouvrage pérennes en matière de risque inondation	Non concerné
<b>Orientation 16 Développer les espaces de coopération inter-bassins et transfrontaliers</b>	
Disposition 40 Renforcer la coopération inter-bassins et l'articulation entre Voies Navigables de France et les collectivités locales vis-à-vis du fonctionnement des rivières interconnectées	Non concerné
Disposition 41 Conforter la coopération internationale	Non concerné

⇒ A l'échelle du projet, celui-ci est compatible avec le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) **Artois-Picardie 2022-2027** (districts de l'Escaut et de la Sambre) notamment dispositions 2, 3, 10, 12, 13 et 22. A noter qu'à l'échelle communautaire, la CCVS est aussi concernée directement par certaines dispositions.

### **3.3 OBSERVATION N°3 : SCENARIOS ET JUSTIFICATION DES CHOIX RETENUS**

---

*L'autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact en analysant des variantes de surface occupée et imperméabilisée, afin de minimiser les impacts sur l'environnement, et de démontrer que le projet retenu représente le meilleur compromis entre limitation des impacts sur les enjeux principaux identifiés en matière d'environnement et objectifs de développement.*

Localisation du complément dans la pièce « étude d'impact » - v04 du 14/05/2024 :

Titre B. Présentation projet

Chapitre 3. Description des solutions de substitution

**Éléments de réponse :**

Le projet a été conçu de manière itérative puisque réalisé en parallèle de la réalisation de l'étude d'impact et de l'étude faune flore., la seule variante proposait uniquement une desserte différente au nord. Cette solution n'a pas été retenue car elle impliquait davantage de voiries et de surfaces imperméabilisées tout en proposant moins d'espaces verts.

Le découpage parcellaire proposé a été effectué en fonction des activités pressenties, c'est pourquoi sont proposées au nord des grandes parcelles et au sud des parcelles plus petites (nature artisanale avec moins de 10 salariés et des véhicules utilitaires).

### **3.4 OBSERVATIONS N°4 A 11 : ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT, INCIDENCES NOTABLES PREVISIBLES DE LA MISE EN OEUVRE DU PROJET ET MESURES DESTINÉES À ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER CES INCIDENCES**

---

#### **3.4.1 Observation n°4 : Consommation d'espace**

*L'autorité environnementale recommande d'étudier des solutions d'aménagement conduisant à moins imperméabiliser les sols et de présenter les conclusions de l'étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée ainsi que la description de la façon dont il en est tenu compte conformément à l'article R-122-5 VII du code de l'environnement.*

Localisation du complément dans la pièce « étude d'impact » - v04 du 14/05/2024 :

Titre B. Présentation projet  
Chapitre 3. Description des solutions de substitution

Éléments de réponse :

- ⇒ Suite à l'avis de l'AE et conformément à l'article L300-1-1 du code de l'urbanisme, une étude d'optimisation de la densité des constructions a été réalisée. Celle-ci est fournie en annexe 2.

Les conclusions de cette étude sont les suivantes :

« Le projet du lotissement d'activités de la ZAC du Val de Somme s'inscrit pleinement dans une démarche d'optimisation de la densité avec en perspective l'atteinte des objectifs portés par la Loi Climat et Résilience.

Au regard des différents documents d'urbanisme, la ZAC du Val de Somme s'inscrit dans le cadre d'un développement économique stratégique planifié depuis de nombreuses années.

L'urbanisation progressive de la zone au nord de la chaussée du Val de Somme (Roquette et Lebeurre) vient configurer le site de projet comme un gisement foncier de comblement de l'enveloppe urbaine au sud-est de Villers-Bretonneux.

Les différentes phases d'études du projet ont permis de décliner un parti d'aménagement et de programmation compatible avec les règles d'urbanisme tout en développant des formes urbaines et des principes de desserte optimisant le potentiel foncier du site avec :

- La réorganisation et la simplification du schéma viaire limitant l'imperméabilisation de l'espace public n'accueillant aucun stationnement public
- L'optimisation du foncier cessible confortant le potentiel de mutualisation et de diversification des zones d'activités économiques
- L'aménagement d'espaces verts plantés associés à des aménagements de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert
- Le traitement paysager des franges nord et sud favorisant l'insertion paysagère notamment au regard des enjeux écologiques identifiés au nord »

### 3.4.2 Observation n°5 : Paysage

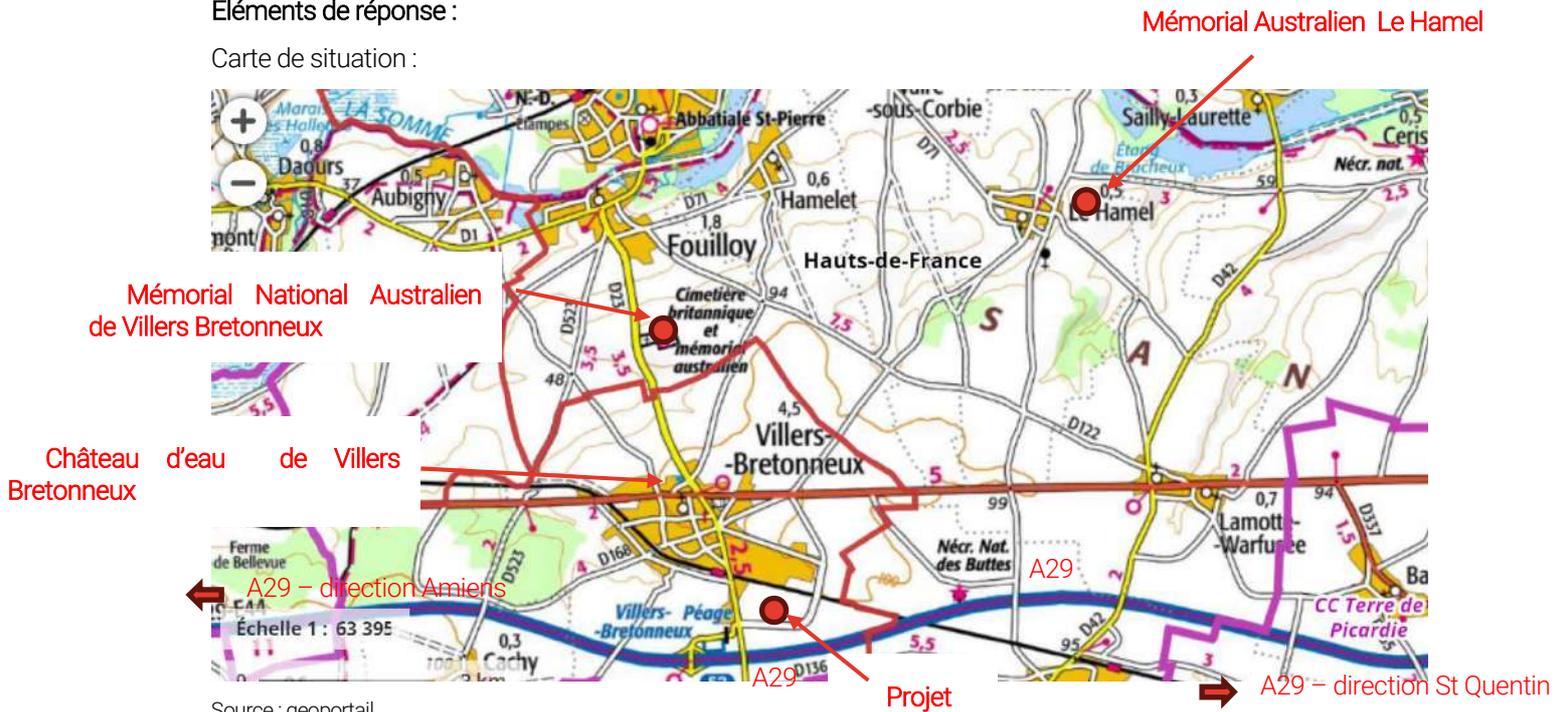
L'autorité environnementale recommande de préciser comment sera assurée la transition avec les sites voisins, à l'est et à l'ouest, et d'étudier les impacts visuels du projet sur le site classé « Mémoires de Villers-Bretonneux et le Hamel et leurs perspectives » et les effets de sa visibilité depuis l'autoroute A29.

Localisation du complément dans la pièce « étude d'impact » - v04 du 14/05/2024 :

Titre B. Présentation projet  
Chapitre 3. Description des solutions de substitution

Éléments de réponse :

Carte de situation :



Source : geoportail

Le projet se situe à :

- 5,8 km du Mémorial National Australien de Villers Bretonneux



Source : verdi

- 3,3 km du Mémorial Australien de Le Hamel



Source :  
somme-tourisme.com

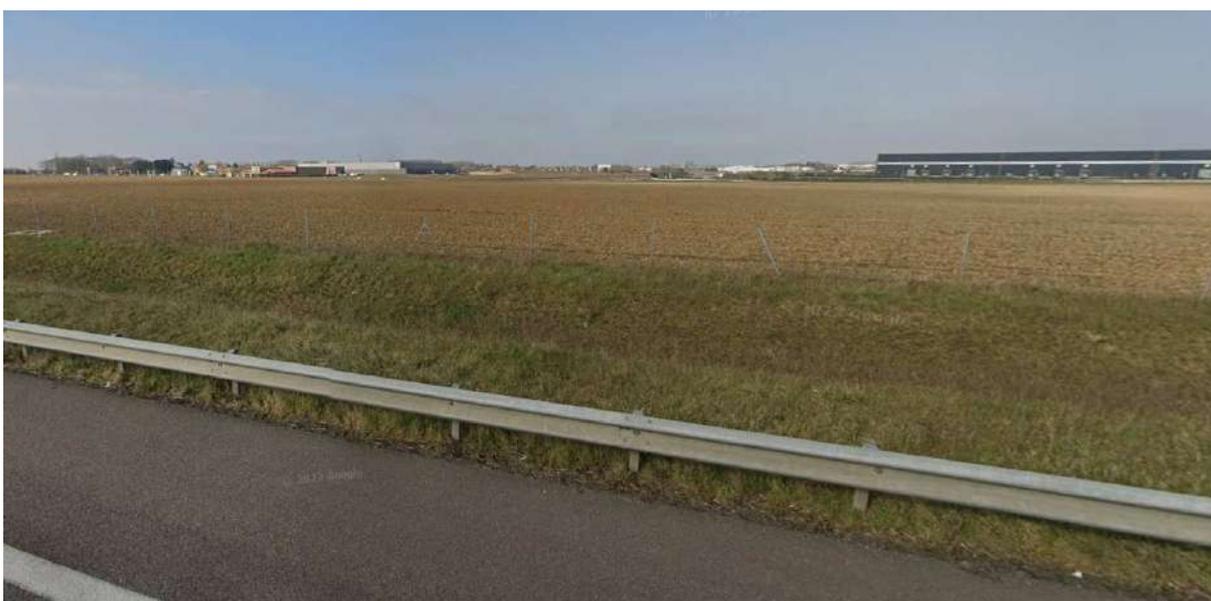
- 450 m environ de l'A29

Depuis l'A29 en direction d'Amiens, on constate que le projet va s'insérer dans un secteur d'activités existant :

- Depuis l'A29 en direction d'Amiens :



Source : google maps



Source : google maps

- Depuis l'A29 en direction de Saint Quentin :



Source : google maps

De plus, on note qu'actuellement, le secteur d'habitations situé au nord de la voie ferrée entre la rue du 27 novembre et le rue Georges Brassens est peu visible :



Source : google maps

Depuis le mémorial Australien de Villers Bretonneux, on aperçoit la commune de Villers Bretonneux mais pas le site du projet .



Source : verdi – vue du haut du mémorial



Source : verdi-vue du haut du mémorial



Source : Verdi- Depuis l'entrée du site du mémorial , le long de la RD23:

⇒ Le site du projet n'est pas visible depuis les mémoriaux de Villers-Bretonneux et le Hamel.

Depuis l'A29, le projet s'insère dans une zone d'activité. Conformément au cahier des prescriptions architecturales, les constructions devront être composées de volumes simples et identifiables. Pour les bâtiments, les principes suivants seront respectés : harmonie des couleurs avec le site, les annexes devront être traitées avec le même soin que les bâtiments principaux. Les façades, dans leur ensemble, seront traitées avec égale qualité. La hauteur des constructions est limitée à 12 m dans l'ensemble de la zone et reste similaire à l'environnement immédiat existant.

### **3.4.3 Observation n°6 : Milieux naturels**

*L'autorité environnementale recommande de requalifier les enjeux pour les oiseaux au regard de la présence du Pipit farlouse, espèce vulnérable inscrite sur la liste rouge nationale, nichant sur la zone de projet, de la perte d'habitat pour cette espèce et d'une manière générale, de la disparition d'un lieu de nourrissage pour l'ensemble des oiseaux.*

Localisation du complément dans la pièce « étude d'impact » - v04 du 14/05/2024 :

Titre C. Analyse des impacts sur l'environnement et mesures visant à éviter, réduire ou compenser

Chapitre 2.3. Effets temporaires sur la biodiversité et le milieu naturel en phase travaux

*Et*

Chapitre 3.3. Effets sur la biodiversité et le milieu naturel en phase exploitation

- ⇒ L'étude faune flore a été complétée, les modifications sont en rouge dans la partie G.3 de l'étude faune flore fournie en annexe 4.
- ⇒ Concernant le Pipit farlouse, il s'agit là de laisser une partie des espaces verts. Cet oiseau niche au sol et aime les friches / pelouses rases avec néanmoins des buissons, touffes d'herbes etc...Une gestion différenciée est recommandée dans les espaces privés, via le cahier des prescriptions architecturales, les constructions.

### 3.4.4 Observation n°7 : Milieux naturels

*L'autorité environnementale recommande :*

- *de préciser l'ensemble des mesures prévues pour le projet en faveur de la biodiversité, notamment le nombre, la nature et les emplacements des nichoirs, le nombre d'arbres, les linéaires de haies et de noues et la surface de prairie de fauche ;*
- *de décliner ces mesures dans le cahier des prescriptions et recommandations pour qu'elles soient prises en compte pour les lots privés ;*
- *de prévoir des clôtures en limite de lots permettant le libre passage de la faune et des haies afin de constituer une trame écologique ;*
- *de prévoir un nombre suffisant d'espèces différentes pour les haies (au moins cinq) afin que les haies soient favorables à la biodiversité ainsi que la plantation d'arbustes d'essence locale, en plus des arbres, sur les espaces verts ;*
- *d'ajouter des mesures permettant de compenser la perte d'habitat du Pipit farlouse qui nidifie sur le secteur de projet.*

Localisation du complément dans la pièce « étude d'impact » - v04 du 14/05/2024 :

Titre C. Analyse des impacts sur l'environnement et mesures visant à éviter, réduire ou compenser

Chapitre 2.3. Effets temporaires sur la biodiversité et le milieu naturel en phase travaux

*Et*

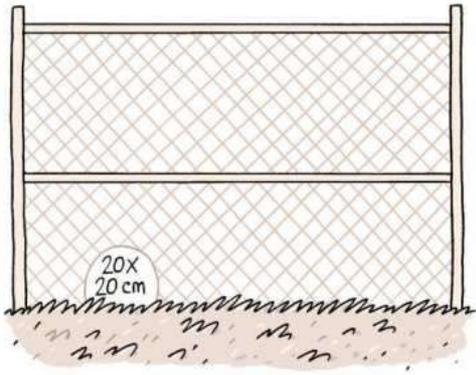
Chapitre 3.3. Effets sur la biodiversité et le milieu naturel en phase exploitation

- ⇒ L'étude faune flore a été complétée, les modifications sont en rouge dans la partie G.3 de l'étude faune flore fournie en annexe 4 : Les modifications sont les suivantes :
- mesure E1 : Ajout du linéaire de balisage soit **180 mètres linéaires**
  - mesure A1 : Ajout du linéaire soit **Mètres linéaires selon le plan projet et les propositions aux lots privés**
  - mesure A2 : Ajout de la mention : **Nombre d'arbres selon plan projet et préconisation pour les lots privés**
  - mesure A4 : Ajout de la mention : **Préconisation d'au moins un nichoir par lot privé**
  - mesure A5 : Ajout de la mention : **Un minimum de 5 essences locales seront plantées**
  - mesure A6 : Ajout de la mention : **Surface selon plan projet**

Une nouvelle mesure est ajoutée (R4) :

R4

**limiter les ruptures des continuités pour la petite faune**  
(code de référence du théma ERC : R2.1h)

DESCRIPTION DE LA MESURE DE REDUCTION		
Caractéristique de l'aménagement		
<p>Le site est fréquenté par des espèces de petits mammifères (lièvres, lapins, Hérisson d'Europe). Afin de limiter la rupture des continuités écologiques sur le site, les aménagements seront réalisés dans l'optique de limiter les impacts sur le déplacement des espèces.</p>		
Conception		
<p>➤ <b><u>Surélévement des clôtures / passage Hérisson :</u></b></p> <p>La mise en place de clôtures autour d'un site représente une barrière difficilement franchissable pour la faune. La création de passages pour la petite faune, aussi appelé « passage à hérisson » pourra alors être réalisée. Elle consiste à créer des ouvertures de 20cm<sup>2</sup> minimum en bas des clôtures. Le cas échéant, la clôture sera surélevée d'au moins 15 cm.</p> <p>➤ <b><u> Limiter au maximum la pose de bordure sur les chemins piétons :</u></b></p> <p><i>Exemple de clôture facilitant la circulation de la petite faune – Source : Bruxelles Environnement</i></p>  <p>La mise en place de bordures peut être source de rupture des continuités pour la petite faune. Le projet veillera donc à limiter autant que possible la hauteur de celles-ci.</p>		
Espaces concernés		
Limites emprise projet		
Moyens matériel et humains		
Entrepreneurs du paysage et du bâtiment		
Période de réalisation	Fréquence de réalisation	Phase(s) de réalisation
-	Une seule fois en phase travaux	Phase de travaux
INTERETS ET OBJECTIFS		
<p><b>La mise en place de cette mesure permettra de limiter la fragmentation du site pour les espèces peu mobiles.</b></p>		
Espèces et/ou cortèges cibles		
Mammifères terrestres      Herpétofaune		
INDICATEURS DE SUIVIS		
Les indicateurs de suivi s'appuieront sur l'expertise d'un écologue validant et supervisant la réalisation des travaux.		



⇒ Les mesures seront réalisées conformément aux descriptions de celles-ci dans l'étude faune flore, mais aussi conformément au cahier des prescriptions et recommandations architecturales, urbaines, paysagères et environnementales (ex : 1 nichoir à oiseaux au minimum par lot privé, un minimum de 5 essences locales seront plantées pour la réalisation des haies).

Le tableau des mesures d'évitement, réduction et compensation modifié est le suivant :

Types de mesure	Objectifs	Mesures mises en place pour répondre aux objectifs
Mesures d'évitement	Limiter au maximum les perturbations sur la biodiversité locale et l'environnement proche ou éloignée de l'emprise	E1 : Balisage de l'emprise projet et des zones sensibles E2 : Absence d'utilisation de produits phytosanitaires E3 : Fauche en dehors des périodes sensibles
Mesures de réduction	Réduire les risques de destruction de la biodiversité	R1 : Mesures générales de réduction en phase chantier R2 : Ensemble de mesures visant à limiter l'introduction d'espèces exotiques envahissantes lors des travaux R3 : Gestion de l'éclairage de la zone projet R4 : Limiter les ruptures des continuités pour la petite faune
Mesures d'accompagnement	Favoriser la biodiversité au sein du site	A1 : Végétalisation des noues A2 : Plantations d'arbres au sein des noues A3 : Faucardage des végétations hygrophiles des noues A4 : Pose de nichoirs à oiseaux A5 : Plantation de haies A6 : Réalisation d'un semis herbacé / Mise en place d'une prairie de fauche A7 : Taille des haies A8 : Gestion différenciée des espaces verts
Mesures de suivi	Suivre la mise en place des propositions de mesures ERA	S1 : Suivi de chantier

### **3.4.5 Observation n°8 : Milieux aquatiques – sensibilité du territoire et enjeux identifiés**

*L'autorité environnementale recommande de :*

- *compléter l'étude d'impact en précisant pour quelle pluie de retour sont dimensionnés les ouvrages de gestion des eaux pluviales, y compris ceux destinés à collecter la surverse ;*
- *démontrer que le système de gestion des eaux pluviales retenu permet d'assurer l'absence d'aggravation sur l'amont et l'aval hydraulique en matière de ruissellement en considérant le contexte du changement climatique qui conduit à des événements pluviaux plus intenses et plus fréquents.*

Localisation du complément dans la pièce « étude d'impact » - v04 du 14/05/2024 :

Titre C. Analyse des impacts sur l'environnement et mesures visant à éviter, réduire ou compenser

Chapitre 2.1. Effets temporaires sur le milieu physique en phase travaux

*Et*

Chapitre 3.1. Effets sur le milieu physique en phase exploitation

⇒ Un porter à connaissance des modifications apportées à l'autorisation de la ZAC VAL DE SOMME est en cours de réalisation

⇒ Le principe de gestion des eaux pluviales sur le lotissement d'activités est le suivant :

**Description et dimensionnement du projet d'assainissement pluvial (extrait du porter à connaissance) :**

Création d'un système de noues permettant la collecte des eaux de voiries, des allées piétonnes, des accès aux lots. L'eau de ces noues finit par couler, via surverse, vers les bassins situés au bord du giratoire.

Le principe retenu est simple :

- traitement des eaux de ruissellement « à la parcelle » pour les espaces privés
- récupération des eaux de ruissellement des espaces publics via des noues
- gestion des pluies intenses, notamment, par surverse des noues, vers les bassins servants « d'exutoire »,

Toutes les eaux pluviales issues du domaine public seront donc collectées et infiltrées au plus près des surfaces génératrices.

Les eaux pluviales sont gérées et acheminées naturellement par gravité, de la voirie aux noues et des noues aux bassins.

Perméabilité :

Le dimensionnement des noues est basé sur des essais d'infiltration (MATSUO) réalisés par la société JLC Conseil datant d'Octobre 2023.

Règlement PLUi :

La zone d'étude est soumise au règlement du PLUI de la CC du Val de Somme. Le PLUI a été consulté en octobre 2023 (zone 1AUec) et indique, pages 46 et 47 du règlement :

### Eaux pluviales :

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des ruissellements par temps de pluie doit faire l'objet d'aménagements permettant de compenser le ruissellement supplémentaire induit.

Ces aménagements doivent être réalisés par techniques alternatives (fossés, noues, tranchées de rétention...) et favoriser l'utilisation de matériaux poreux et de revêtements non étanches.

Il est demandé de gérer par infiltration, à la parcelle ou à l'échelle de l'opération, le volume suivant selon le type de zones :

- 40 L/m<sup>2</sup> imperméabilisé sur les zones prioritaires (voir règlement graphique)



Zone prioritaire pour la gestion de l'eau pluviale

- 35 L/m<sup>2</sup> imperméabilisé en dehors des zones prioritaires

Les dérogations à ce principe général seront acceptées en cas d'impossibilité justifiée auprès du service instructeur d'infiltrer les volumes demandés en totalité.

Dans ce cas, les règles suivantes s'appliquent :

- Pour les opérations d'une superficie inférieure à 2000 m<sup>2</sup>, infiltration à la parcelle de 20 L/m<sup>2</sup> imperméabilisé
- Pour les opérations d'une superficie supérieure à 2000 m<sup>2</sup>, infiltration de 20 L/m<sup>2</sup> imperméabilisé et stockage mutualisé du volume suivant avec rejet à débit limité (1 l/s/ha par défaut, avec un minimum à 1 l/s) :
  - 65 L/m<sup>2</sup> imperméabilisé sur les zones prioritaires (voir règlement graphique)



Zone prioritaire pour la gestion de l'eau pluviale

- 60 L/m<sup>2</sup> imperméabilisé en dehors des zones prioritaires

L'exutoire du rejet sera alors par ordre de préférence :

- Le milieu naturel,
- Le réseau d'eaux pluviales.

Le rejet des eaux pluviales dans le réseau unitaire est interdit.

Nous respectons les prescriptions du PLUi puisque sur un espace-temps de 48 heures, nous arrivons à infiltrer 84 litres /m<sup>2</sup>.

Extrait de notre feuille de calcul :

Durée (h)	Hauteur de pluie (mm)
48	83,72

### Méthodologie de travail :

Toutes les eaux pluviales de ruissellement du domaine public seront gérées sur le domaine public.

Principe de fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales :

Les eaux pluviales issues du ruissellement sur les surfaces du domaine public du projet (voirie, trottoir, accès) seront collectées et traitées selon le procédé suivant :

- Ruissellement des eaux pluviales suivant les pentes du projet jusqu'aux noues d'infiltration
- Stockage de l'eau dans les noues d'infiltration jusqu'à infiltration

*Hypothèses de dimensionnement des noues :*

- Pluie de référence : le dimensionnement des ouvrages sera basé sur **une période de retour de 30 ans** (zone considérée comme urbaine).

- Perméabilité et débit d'infiltration : le débit de vidange de l'ouvrage est fonction de la perméabilité des terrains ainsi que de la surface d'infiltration.

L'étude nous donne quatre coefficients de perméabilité « moyenne » sur la zone d'étude comme le montre le plan suivant :

1,22 10<sup>-6</sup> m/s

1,06 10<sup>-6</sup> m/s

1,86 10<sup>-6</sup> m/s

9,12 10<sup>-7</sup> m/s

Pour des raisons sécuritaires dans le dimensionnement des ouvrages, le coefficient de perméabilité moyen le plus défavorable a été choisi, à savoir :

9,12 10<sup>-7</sup> m/s

La surface d'infiltration retenue est le fond de l'ouvrage.

Méthode de calcul pour le dimensionnement de l'ouvrage : le calcul des volumes à stocker peut-être calculé par « la méthode des pluies » linéarisée avec les coefficients a et b de Montana.

#### Hypothèses

La méthode suppose :

Que le débit de fuite de l'ouvrage de stockage est constant

Qu'il y a transfert instantané de la pluie à l'ouvrage de retenue, c'est-à-dire que les phénomènes d'amortissement du au ruissellement sur le bassin sont négligés (cette méthode ne sera donc applicable que pour les bassins versants relativement petits)

Que les événements pluvieux soient indépendants ; cela signifie que lors des dépouillements, les épisodes de temps sec ne sont pas pris en compte.

#### Principe de la méthode

Il s'agit d'une méthode réglementaire développée dans l'instruction technique de 1977.

La méthode de dimensionnement permet d'optimiser le volume d'un ouvrage de régulation en fonction de son débit de fuite et la fréquence de retour de la pluie retenue.

Il s'agit de stocker le volume maximal correspondant à la différence entre le volume ruisselé sur le projet et le volume évacué par le débit de fuite, à la durée de la pluie la plus « pénalisante ».

Pour appliquer la méthode, on s'appuie sur le dépouillement des pluies mesurées à la station météorologique d'Abbeville sur la période 1984-2021 pour une pluie de période de retour de 30 ans et pour un pas de temps allant de 0,1 à 48 heures.

Les coefficients de Montana fournis par Météo France pour cette pluie sont :

A = 8,787

B = 0,717

Détermination du volume utile de stockage et dimensionnement :

Détermination des surfaces actives :

Type de surface	En m2	Coefficient de perméabilité	En m2	En ha
Chaussée	4 184	0,9	3 766	
Trottoir	1 709	0,9	1 538	
Accès	514	0,9	463	
Partie du giratoire reprise dans les bassins	1066	0,9	960	
Espaces verts	1 237	0,3	371	
Noue	1 284	0,9	1 156	
Fond de bassins	529	0,9	476	
<b>Total</b>	<b>10 523</b>		<b>8 730</b>	<b>0,8730</b>

Nous n'avons pas considéré un apport éventuel du bassin versant. En effet, le terrain est encerclé par l'A29 au Sud, la Chaussée du Val de Somme au Sud et à l'Est, la D23 à l'Ouest et la ligne ferroviaire au Nord. Ces aménagements limitent de façon importante un éventuel ruissellement des parcelles agricoles.

Détail des notes de calcul :

dénomination	symbole	valeur	unité
Surface	S	<b>0,873</b>	ha
Coefficient d'apport	Ca	<b>1</b>	
Surface active	Sa	0,873	ha
$Sa = Ca \times S$			
Débit de fuite	Q <sub>f</sub>	<b>1,65</b>	l/s
Débit de fuite spécifique	q <sub>f</sub>	0,6818	mm/h
$q_f = Q_f \times 0,36 / Sa$			
durée de remplissage	t <sub>r</sub>	1 835,41	min
$t_r = (q_f / (60 \times a \times (1-b)))^{1/b}$			
		30,59	h
capacité spécifique de stockage	ha	52,84	mm
$ha = t_r^{1-b} - t_r / 60 \times q_f$			
<b>Volume bassin</b>	<b>V</b>	<b>461</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
$V = ha \times Sa \times 10$			

Durée de vidange	t <sub>v</sub>	8838,60	min
$t_v = t_r - (60 \times a / q_f)^{1/b}$			
		147,31	h
à partir du remplissage total			
		6,14	j

Calcul du débit de fuite			
perméabilité (m/s)	<b>9,12</b>	E-	7
			m/s
		3,3	mm/h
surface d'infiltration (m <sup>2</sup> )	<b>1813,00</b>		m <sup>2</sup>
débit de fuite par infiltration	1,65		l/s
	5,95		m <sup>3</sup> /h
débit de fuite hors infiltration	<b>0,00</b>		l/s
débit de fuite total	<b>1,65</b>		l/s
	5,95		m <sup>3</sup> /h

Vérification du dimensionnement :

Surface active à traiter (ha)	Surface d'infiltration (m <sup>2</sup> )	Volume de stockage	Besoin de	Résultat
<b>0,8730</b>	Noues : 1284 Bassin : 529 = 1 813 m <sup>2</sup>	Noues : 1284 x 0,3 = 385 m <sup>3</sup> Bassin : 529 x 0,5 = 264,5 m <sup>3</sup> = <b>649,5 m<sup>3</sup></b>	<b>461 m<sup>3</sup></b>	<b>OK</b>

Comparatif avec une pluie décennale, cinquantennale et centennale :

Période de retour	Débit de fuite (l/s)	Volume nécessaire (m <sup>3</sup> )	Durée de vidange (jours)	Volume des noues + bassins	Résultat
10 ans	1,65l/s	346	4,63	649,5	OK
30 ans	1,65l/s	461	6,14		OK
50 ans	1,65l/s	521	6,94		OK
100 ans	1,65l/s	613	8,17		OK

Le dimensionnement du lotissement d'activités permet de gérer une pluie centennale, si nous ne considérons que les volumes.

Le volume des noues et bassins permettrait de gérer presque deux pluies décennales d'affilée (346 x 2 = 692 m3, volume stockage : 649,5 m3) ; sachant que nous n'avons pas considéré pour la surface d'infiltration la demi hauteur des ouvrages.

### Dimensionnement pluvial sur un des plus petits lots de la ZAC

Afin de s'assurer que la gestion pluviale est faisable à l'échelle de la parcelle, nous réalisons le dimensionnement d'un des plus petits lots de la ZAC (2018m2).

Nous considérons que les EP du bâtiment seront gérées par le biais de la noue située en fond de parcelle. Nous nous basons sur une pluie de retour de 30 ans, station météo d'Abbeville, 1984-2021.

Type de surface	En m2	Coefficient de perméabilité	En m2	En ha
Toiture	498	0,9	448	0,0448

Note de calcul :

Méthode des pluies linéarisée avec les coefficients de Montana			
dénomination	symbole	valeur	unité
Surface	S	0,0448	ha
Coefficient d'apport	Ca	1	
Surface active	Sa	0,0448	ha
$Sa = Ca \times S$			
Débit de fuite	$Q_f$	0,15	l/s
Débit de fuite spécifique	$q_f$	1,1726	mm/h
$q_f = Q_f \times 0,36 / Sa$			
durée de remplissage	$t_r$	861,67	min
$t_r = (q_f / (60 \times a \times (1-b)))^{1/b}$			
		14,36	h
capacité spécifique de stockage	ha	42,66	mm
$ha = t_r^{1-b} - t_r / 60 \times q_f$			
<b>Volume bassin</b>	<b>V</b>	<b>19</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
$V = ha \times Sa \times 10$			
"xx" valeur à renseigner			
Durée de vidange	$t_v$	4149,44	min
$t_v = t_r - (60 \times a / q_f)^{1/b}$			
		69,16	h
		2,88	j

Calcul du débit de fuite			
perméabilité (m/s)	9,12	E-7	m/s
		3,3	mm/h
surface d'infiltration (m <sup>2</sup> )	160,00		m <sup>2</sup>
débit de fuite par infiltration	0,15		l/s
	0,53		m <sup>3</sup> /h
débit de fuite hors infiltration	0,00		l/s
débit de fuite total	0,15		l/s
	0,53		m <sup>3</sup> /h

La surface bâtie peut être gérée avec une noue de faible profondeur (30cm) :  $160\text{m}^2 \times 0,3 = 48\text{m}^3$  de stockage disponible, alors que  $19\text{m}^3$  suffit selon la note de calcul.

Le surdimensionnement de la noue permettra de compenser une durée de vidange de l'ouvrage un peu longue.

Concernant les autres surfaces actives :

Type de surface	En m2	Coefficient de perméabilité	En m2	En ha
Voirie (enrobé drainant)	751	0,3	225	
Noue (gestion SA)	161	0,9	145	
Espaces verts	376	0,3	113	
<b>Total</b>	<b>1 288</b>		<b>483</b>	<b>0,0483</b>

Note de calcul :

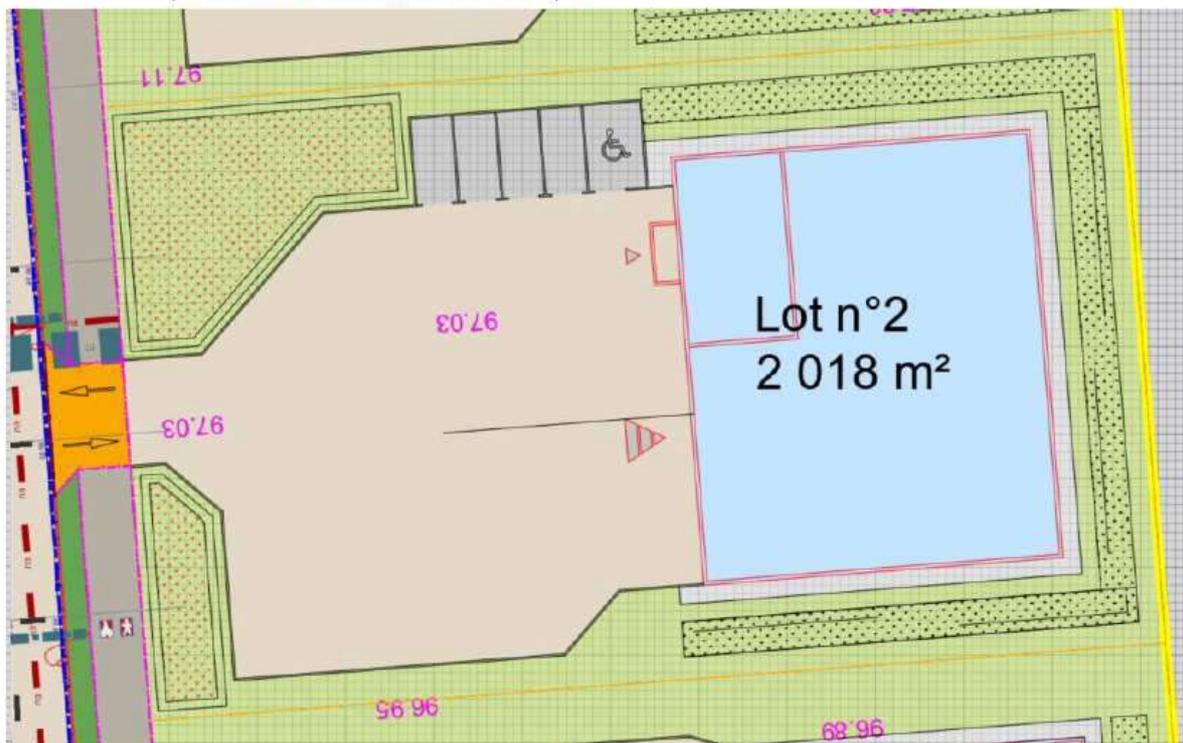
Méthode des pluies linéarisée avec les coefficients de Montana			
dénomination	symbole	valeur	unité
Surface	S	0,0483	ha
Coefficient d'apport	Ca	1	
Surface active	Sa	0,0483	ha
$Sa = Ca \times S$			
Débit de fuite	$Q_f$	0,15	l/s
Débit de fuite spécifique	$q_f$	1,0944	mm/h
$q_f = Q_f \times 0,36 / Sa$			
durée de remplissage	$t_r$	948,70	min
$t_r = (q_f / (60 \times a \times (1-b)))^{1/b}$			
		15,81	h
capacité spécifique de stockage	ha	43,84	mm
$ha = t_r^{1-b} - t_r / 60 \times q_f$			
Volume bassin	V	21	$\text{m}^3$
$V = ha \times Sa \times 10$			
"xx" valeur à renseigner			
Durée de vidange	$t_v$	4568,56	min
$t_v = tr - (60 \times a / q_f)^{1/b}$			
		76,14	h
à partir du remplissage total			
		3,17	j

Calcul du débit de fuite			
perméabilité (m/s)	9,12	E- 7	m/s
	3,3		mm/h
surface d'infiltration ( $\text{m}^2$ )	161,00		$\text{m}^2$
débit de fuite par infiltration	0,15		l/s
	0,53		$\text{m}^3/\text{h}$
débit de fuite hors infiltration	0,00		l/s
débit de fuite total	0,15		l/s
	0,53		$\text{m}^3/\text{h}$

Nos deux noues (hachures rouges) permettent de gérer les EP des autres surfaces actives :  $161\text{m}^2 \times 0,3\text{m} = 48\text{m}^3$ .

Le surdimensionnement de la noue permettra de compenser une durée de vidange de l'ouvrage un peu longue.

Schéma d'implantation des noues de faible profondeur :



Nous constatons qu'il n'y a aucun impact du lot sur le lotissement d'activités (infiltration à la parcelle).

### **3.4.6 Observation n°9 : Milieux aquatiques – eaux usées**

*L'autorité environnementale recommande de garantir que le système d'assainissement de la commune de Villers-Bretonneux sera en mesure de traiter correctement les eaux usées du projet.*

Localisation du complément dans la pièce « étude d'impact » - v04 du 14/05/2024 :

Titre C. Analyse des impacts sur l'environnement et mesures visant à éviter, réduire ou compenser

Chapitre 2.1. Effets temporaires sur le milieu physique en phase travaux

*Et*

Chapitre 3.1. Effets sur le milieu physique en phase exploitation

- ⇒ Un porter à connaissance des modifications apportées à l'autorisation de la ZAC VAL DE SOMME est en cours de réalisation
- ⇒ Le réseau d'assainissement et la station d'épuration est apte à recevoir les effluents engendrés par le projet (CF ANNEXE 5)

### **3.4.7 Observation n°10 : Énergie, climat et qualité de l'air en lien avec la mobilité et le trafic routier notamment– Qualité de l'air , émissions de gaz à effet de serre, climat**

*L'autorité environnementale recommande de :*

- *prendre des engagements précis pour réduire les émissions de gaz à effet de serre pouvant s'appliquer dès la phase d'aménagement suite à l'identification des postes de réduction réalisée dans l'étude d'impact et de rechercher des mesures complémentaires en phase de conception et/ou d'exploitation (création de puits de carbone, recours aux énergies décarbonées...) pour aboutir à un projet avec une empreinte carbone la plus faible possible ;*
- *préciser comment le projet s'inscrit dans la trajectoire d'atteinte de l'objectif de neutralité carbone en 2050 fixé aux niveaux national et européen.*

Localisation du complément dans la pièce « étude d'impact » - v04 du 14/05/2024 :

Titre B. Présentation projet

Chapitre 3. Description des solutions de substitution

Dans le cadre de la réalisation de l'étude de Gaz à effet de Serre, des mesures de réduction envisageables pour le projet ont été regroupées dans le tableau suivant.

Certaines mesures de réduction ne sont pas quantifiables en fonction des données disponibles à cette étape du projet.

Cette liste est non exhaustive et peut être complétée par le Maître d'Ouvrage dans l'objectif de réduire au maximum l'impact du projet sur l'environnement.

Poste d'émissions	Emissions calculées (tCO2e)	Action(s) envisageable(s)	Gain attendu (% de réduction par poste)	Faisabilité	Coût
Consommation énergétique	8 184	Raccordement à un système de chauffage et climatisation Bas Carbone (électricité, géothermie, biomasse, solaire, etc.)	-15 à -40%	Etudes à mener pour confirmer la comptabilité avec les caractéristiques recherchées pour le projet	€€€
		Installation d'éclairage basse consommation sur la voirie et dans les bâtiments	-25% à -40%	Recherche de fournisseurs	€
Béton	7 503	Utilisation de béton Bas Carbone (Hoffman Green, Ecocem, LafargeHolcim Galaxim béton planet, etc)	-30% à -80%	Etude à mener pour confirmer la compatibilité avec les caractéristiques recherchées pour le projet Recherche de fournisseurs	€€
Enrobés	512	Utilisation d'enrobés avec un taux optimisé de matériaux issus du recyclage (40 à 50%) Utilisation de liant végétal en remplacement du liant bitumeux	-25% à -50%	Etudes à mener pour confirmer la compatibilité avec les caractéristiques recherchées pour le projet Application essentiellement pour les trottoirs et pistes cyclables De multiples expérimentations ont été menées pour des routes avec circulation importantes de PL	€€€
Déchets	391	Installation de bornes de recyclage sur le site	-10%	Encourager les usagers à la diminution de la production, au tri et à la valorisation des déchets	€
Fret	Non calculées	Réduction des distances de transport en amont, en interne et en aval du site	-10% à -80%	Recherche de fournisseurs proches du chantier	€
Gasoil non routier	Non calculées	Suivi de la consommation des engins Optimisation des pleins et des trajets Mise en place de bonnes pratiques auprès des conducteurs	-10%	Installation d'un système de suivi de la consommation en temps réel Etudes d'optimisation à mener Formation du personnel à planifier	€
Transport	Non calculées	Optimisation de l'accès au site par transport en commun	-10% à -40%	Etude à mener pour confirmer la comptabilité avec les caractéristiques recherchées pour le projet	€€€
Eclairage du chantier	Non calculées	Equiper l'éclairage du chantier de lampes basses consommation	-50% à 80%	Recherche de fournisseurs	€

		Equiper les luminaires de détecteurs de présence et sondes de luminosité			
Base vie	Non calculées	<p>Bonne isolation du sol, des murs et du plafond</p> <p>Appareils électriques de basse consommation</p> <p>Appareils de chauffage équipés d'un système de régulation et d'une programmation horaire</p> <p>Contacteurs au niveau des fenêtres pour assurer un arrêt automatique du système de chauffage et/ou de climatisation à l'ouverture</p> <p>Protections solaires extérieures (débord de toit, brise-soleil) et sur-toiture limitant la surchauffe en été</p> <p>Privilégier les brasseurs d'air aux climatiseurs</p> <p>Luminaires équipés de détecteurs de présence et sondes de luminosité</p>	-70%	Recherche de fournisseurs	€€€
Total	De - 5 691 à -12 844 t CO <sub>2e</sub> (de -10 à -23% du total des émissions)				

## **Observation n°11 : Énergie, climat et qualité de l'air en lien avec la mobilité et le trafic routier notamment – Energie**

*L'autorité environnementale recommande :*

- *de chiffrer les besoins en énergie du projet*
- *de réaliser une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables et, a minima, d'intégrer dans l'étude d'impact les conclusions de cette étude ainsi que la description de la façon dont il en a été tenu compte ;*
- *d'imposer un taux minimal de production d'énergies renouvelables pour les 21 lots au travers du cahier des prescriptions et recommandations (pièce PA10 du permis d'aménager).*

Localisation du complément dans la pièce « étude d'impact » - v04 du 14/05/2024 :

Titre B. Présentation projet

Chapitre 3. Description des solutions de substitution

- ⇒ Suite à l'avis de l'AE et conformément à l'article L300-1-1 du code de l'urbanisme, une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables a été réalisée. Celle-ci est fournie en annexe 3.
- ⇒ Suite à cette étude, il a été ajouté, dans le cahier des prescriptions et recommandations architecturales, urbaines, paysagères et environnementales, l'article 10 :

L'installation de panneaux photovoltaïques sera prise en compte dès la conception du projet, pour l'ensemble des constructions, quel que soit leur surface d'emprise, à raison de 50% de la surface de toiture.

Conformément à la loi APER, les parkings extérieurs de plus de 1 500 m<sup>2</sup> doivent installer un **système d'ombrière** sur au moins la moitié de leur surface.

Ces ombrières doivent, quant à elles, intégrer un procédé de production d'énergies renouvelables sur la totalité de leur partie supérieure.

## **4. ANNEXE 1 – AVIS DELIBERE N° 2024-7815 DE LA MRAE**



Mission régionale d'autorité environnementale

Région Hauts-de-France

**Avis délibéré de la mission régionale  
d'autorité environnementale Hauts-de-France  
sur le projet de lotissement d'activités  
sur la commune de Villers-Bretonneux (80)  
Étude d'impact de janvier 2024**

n°MRAe 2024\_7815

## Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

*La mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) Hauts-de-France s'est réunie le 16 avril 2024 à Lille. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le projet de création d'un lotissement d'activités sur la commune de Villers-Bretonneux, dans le département de la Somme.*

*Étaient présents et ont délibéré : Christophe Bacholle, Philippe Ducrocq, Hélène Foucher, Philippe Gratadour, Pierre Noualhuquet et Jean-Philippe Torterotot.*

*En application du référentiel des principes d'organisation et de fonctionnement des MRAe, arrêté par le ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires le 30 août 2022, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.*

\* \*

*En application de l'article R. 122-7-I du code de l'environnement, le dossier a été transmis complet le 16 février 2024 par la communauté de communes du Val de Somme, pour avis, à la MRAe.*

*En application de l'article R. 122-6 du code de l'environnement, le présent avis est rendu par la MRAe Hauts-de-France.*

*En application de l'article R122-7 III du code de l'environnement, ont été consultés par courriels du 23 février 2024 :*

- le préfet du département de la Somme ;*
- l'agence régionale de santé Hauts-de-France.*

*Après en avoir délibéré, la MRAe rend l'avis qui suit, dans lequel les recommandations sont portées en italique pour en faciliter la lecture.*

*Pour tous les projets soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition de l'autorité décisionnaire, du maître d'ouvrage et du public, auxquels il est destiné.*

*Cet avis ne porte pas sur l'opportunité du projet mais sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il n'est donc ni favorable, ni défavorable. Il vise à permettre d'améliorer le projet et la participation du public à l'élaboration des décisions qui portent sur celui-ci.*

*Le présent avis est publié sur le site des MRAe. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.*

*Le présent avis fait l'objet d'une réponse écrite par le maître d'ouvrage (article L.122-1 du code de l'environnement).*

*L'autorité compétente prend en considération cet avis dans la décision d'octroi ou de refus d'autorisation du projet. Elle informe l'autorité environnementale et le public de la décision, de la synthèse des observations ainsi que de leur prise en compte (article L.122-1-1 du code de l'environnement).*

## Synthèse de l'avis

*Cette synthèse a pour objectif de faire ressortir les enjeux principaux identifiés par la MRAe et les pistes prioritaires d'amélioration du dossier et du projet, et les recommandations associées.*

*L'avis détaillé présente l'ensemble des recommandations de l'autorité environnementale dont il convient de tenir compte afin d'assurer la clarté du dossier, la qualité de l'évaluation environnementale, la prise en compte de l'environnement et de la santé, ainsi que la bonne information du public.*

La communauté de communes du Val de Somme a le projet d'aménager un lotissement d'activités sur un terrain de 9,2 hectares situé à Villers-Bretonneux, le long de l'autoroute A29. Les activités attendues relèvent des secteurs du commerce, de l'artisanat et des services. 21 lots, d'une surface allant de 2 018 à 11 987 m<sup>2</sup>, sont prévus. La surface de plancher maximale envisagée est de 34 400 m<sup>2</sup>.

L'étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études Verdi.

Le projet entraînera l'imperméabilisation probable de plus de sept hectares de terres agricoles. Il générera une perte de stockage de carbone, un trafic de poids lourds et de véhicules légers important avec des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre. Des solutions permettant de réduire l'imperméabilisation des sols auraient pu être étudiées. De plus, l'étude d'impact doit être complétée par les conclusions de l'étude d'optimisation de la densité des constructions ainsi que la description de la façon dont il en est tenu compte conformément à l'article R-122-5 VII du code de l'environnement.

Concernant le paysage, des précisions doivent être apportées sur la façon dont sera assurée la transition avec les sites voisins. Les impacts visuels du projet sur le site classé « Mémoires de Villers-Bretonneux et le Hamel et leurs perspectives » et les effets de sa visibilité depuis l'autoroute A29 doivent être étudiés.

Le site du projet correspond à un ancien terrain cultivé laissé en friche comportant des enjeux notamment pour les oiseaux. Les mesures prévues par le projet en faveur de la biodiversité sont peu précises et doivent être clairement définies. Elles doivent être également déclinées dans le cahier des prescriptions et recommandations du permis d'aménager pour qu'elles soient prises en compte au sein des lots privés. Les dispositions doivent être précisées pour permettre le libre passage de la faune au niveau des clôtures et contribuer à la création d'une trame écologique (pose de haies avec des essences diversifiées favorable à la biodiversité par exemple). Des mesures permettant de compenser la perte d'habitat du Pipit farlouse qui nidifie sur le secteur de projet doivent être proposées.

Concernant la gestion des eaux pluviales, l'étude d'impact doit préciser sur quelle pluie de retour les ouvrages d'infiltration sont dimensionnés et étudier les conséquences pour des pluies de retour supérieures dans le contexte du changement climatique, avec l'objectif que le projet n'aggrave pas les conséquences sur l'amont et l'aval hydraulique.

Les émissions de gaz à effet de serre du projet ont été évaluées et des postes de réduction possibles identifiés. Des engagements précis pour réduire ces émissions doivent être pris, sachant que certaines actions peuvent s'appliquer dès la phase d'aménagement. La démarche doit être poursuivie dans un objectif de neutralité carbone du projet.

Les besoins en énergie du projet doivent être chiffrés. Une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables doit être réalisée. Ses conclusions ainsi que la façon dont il en est tenu compte doivent figurer dans l'étude d'impact conformément à l'article R-122-5 VII du code de l'environnement. Un taux minimal de production d'énergies renouvelables devrait être imposé aux 21 lots au travers du cahier des prescriptions et recommandations du permis d'aménager.

## Avis détaillé

### I. Le projet de lotissement d'activités à Villers-Bretonneux

La communauté de communes du Val de Somme a le projet d'aménager un lotissement d'activités sur un terrain de 9,2 hectares situé à Villers-Bretonneux, le long de l'autoroute A29. Les activités attendues relèvent des secteurs du commerce, de l'artisanat et des services et 21 lots, d'une surface allant de 2 018 à 11 987 m<sup>2</sup>, sont prévus. La surface de plancher maximale envisagée est de 34 400 m<sup>2</sup>.

Le projet inclut les travaux suivants :

- la création d'un maillage de voiries et d'aires de retournement ;
- l'aménagement des trottoirs, accès des lots et espaces verts plantés ;
- l'amenée des réseaux de desserte interne secs et humides en tranchée commune ;
- la mise en place de l'assainissement des eaux usées ;
- les raccordements des différents ouvrages à l'existant.



*Vue aérienne du site (source : page 1 de la notice décrivant le terrain et le projet)*



*Plan indicatif du projet (source : pièce PA9 du permis d'aménager hypothèses d'implantation)*

Le projet a été soumis à évaluation environnementale par décision du 15 février 2022<sup>1</sup> après un examen au cas par cas au titre de la rubrique 39b de l'annexe à l'article R.122-2 du code de l'environnement (opération d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 hectares ou dont la surface de plancher au sens de l'article R.111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R.420-1 du même code est supérieure ou égale à 10 000 m<sup>2</sup>). Les motifs de la soumission du projet concernent l'ampleur et la nature du projet, sa localisation sur des terrains agricoles en friche, considérant notamment que « l'artificialisation des sols résultant du

<sup>1</sup> [Décision n°2021-0313](#)

projet est susceptible d'avoir des incidences sur les services écosystémiques rendus par ces sols récemment cultivés », « qu'il créera un trafic routier supplémentaire, des particules polluantes et des gaz à effet de serre et qu'il ne comporte pas de bilan carbone empêchant ainsi son évaluation sur le climat ».

L'étude d'impact est jointe à la demande de permis d'aménager.

## **II. Analyse de l'autorité environnementale**

L'avis de l'autorité environnementale porte sur la qualité de l'évaluation environnementale et la prise en compte de l'environnement par le projet.

L'étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études Verdi (page 1 de l'étude d'impact).

### **II.1 Résumé non technique**

Le résumé non technique de l'étude d'impact est présenté pages 8 et suivantes de l'étude d'impact. Il ne fait pas l'objet d'un fascicule séparé. Il reprend de manière synthétique les principales caractéristiques du projet dans son ensemble ainsi que les informations développées dans l'étude d'impact.

*L'autorité environnementale recommande de faire du résumé non technique un fascicule séparé facilement repérable par le public.*

### **II.2 Articulation du projet avec les plans-programmes et les autres projets connus**

L'articulation avec le Schéma de cohérence territoriale (SCoT) du Grand Amiénois et le plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) du Val de Somme est analysée pages 117 à 119 de l'étude d'impact, ainsi que page 233. Le projet est situé en zone à urbaniser à vocation économique à court terme autorisant notamment l'artisanat, le commerce de détail et les bureaux.

L'articulation du projet avec le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) 2022-2027 du bassin Artois-Picardie, le Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) Somme aval et cours d'eaux côtiers et le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la région des Hauts-de-France est étudiée pages 233 et suivantes de l'étude d'impact.

L'articulation avec le Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du SDAGE n'est pas étudiée.

*L'autorité environnementale recommande de compléter l'analyse de la compatibilité du projet avec le plan de gestion des risques d'inondation 2022-2027 du bassin Artois-Picardie.*

Les effets cumulés du projet avec d'autres projets connus sont analysés pages 236 et 237 de l'étude d'impact. Un effet cumulé lié à la consommation énergétique du projet de réorganisation et d'augmentation de la capacité de traitement de déchets est identifié et il est précisé que des mesures permettant de diminuer la consommation énergétique et le développement d'énergies renouvelables du projet de lotissement d'activités doivent être étudiées pour réduire cet impact.

### **II.3 Scénarios et justification des choix retenus**

Le choix du site est justifié page 12 par le fait qu'il s'inscrit dans la ZAC du Val de Somme identifiée au niveau du SCoT du Grand Amiénois comme offre d'intérêt inter-territorial et que le site choisi bénéficie d'une très bonne accessibilité notamment avec un accès direct à l'autoroute A29.

L'étude d'impact présente uniquement page 164 une solution de substitution correspondant à une variante de découpage du permis d'aménager qui n'a pas été retenue car elle impliquait davantage de voiries et de surfaces imperméabilisées tout en proposant moins d'espaces verts.

Des variantes sont à étudier pour éviter les impacts sur la consommation d'espace, l'imperméabilisation des sols (cf. point II.4.1 ci-après).

*L'autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact en analysant des variantes de surface occupée et imperméabilisée, afin de minimiser les impacts sur l'environnement, et de démontrer que le projet retenu représente le meilleur compromis entre limitation des impacts sur les enjeux principaux identifiés en matière d'environnement<sup>2</sup> et objectifs de développement.*

### **II.4 État initial de l'environnement, incidences notables prévisibles de la mise en œuvre du projet et mesures destinées à éviter, réduire et compenser ces incidences**

#### **II.4.1 Consommation d'espace**

Le projet s'implantera sur un terrain de 9,2 hectares utilisé auparavant comme terre agricole. Les surfaces imperméabilisées représentent potentiellement plus de sept hectares avec les chaussées, trottoir et accès du domaine public pour 6 356 m<sup>2</sup> (étude d'impact page 10) et la surface des 21 lots pouvant être artificialisée jusqu'à 66 700 m<sup>2</sup> (80 % de la surface totale des 21 lots de 83 430 m<sup>2</sup>, 20 % devant impérativement être aménagés en espaces verts comme indiqué page 160).

L'artificialisation supplémentaire des sols engendrée par le projet sur une surface pouvant atteindre sept hectares, difficilement réversible, est susceptible de générer des impacts environnementaux importants avec notamment un appauvrissement de la biodiversité et des possibilités de l'améliorer, une disparition des sols et en particulier de terres arables, une modification des écoulements d'eau, une diminution des capacités de stockage du carbone.

Des solutions permettant de réduire l'imperméabilisation des sols auraient pu être étudiées, par exemple des revêtements perméables pour les places de stationnement des véhicules légers ou les trottoirs ou la mutualisation des espaces de stationnement.

L'étude d'impact ne fournit pas les conclusions de l'étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée ni la description de la façon dont il en est tenu compte, comme demandé par l'article R-122-5 VII du code de l'environnement. Il n'est pas fait mention de la réalisation d'une telle étude.

*L'autorité environnementale recommande d'étudier des solutions d'aménagement conduisant à*

<sup>2</sup> Consommation d'espace, biodiversité, qualité de l'air, énergie, gaz à effet de serre et bruit.

*moins imperméabiliser les sols et de présenter les conclusions de l'étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée ainsi que la description de la façon dont il en est tenu compte conformément à l'article R-122-5 VII du code de l'environnement.*

## **II.4.2 Paysage**

### ➤ Sensibilité du territoire et enjeux identifiés

Le projet, qui sera visible depuis l'A29, est localisé en dehors des périmètres monuments historiques et hors site classé ou inscrit. Le site classé « Mémoires de Villers-Bretonneux et le Hamel et leurs perspectives » se situe à environ 1,8 kilomètre du site du projet.

### ➤ Qualité de l'évaluation environnementale et prise en compte du paysage

Le projet est concerné par l'Orientation d'aménagement et de programmation (OAP) « projet urbain VIL-1 » du PLUi sur laquelle figure un traitement végétal de la frange au nord de la parcelle (page 119). Le projet n'entre pas en contradiction avec cette orientation. Les deux périphériques extérieurs nord et sud du projet seront encadrés de haies pour une intégration paysagère. Les enjeux semblent bien identifiés, mais des précisions supplémentaires concernant la transition avec les sites voisins, à l'est et à l'ouest, sont attendues.

De plus, le dossier n'étudie pas les impacts visuels du projet sur le site classé « Mémoires de Villers-Bretonneux et le Hamel et leurs perspectives » et les effets de sa visibilité depuis l'autoroute A29.

*L'autorité environnementale recommande de préciser comment sera assurée la transition avec les sites voisins, à l'est et à l'ouest, et d'étudier les impacts visuels du projet sur le site classé « Mémoires de Villers-Bretonneux et le Hamel et leurs perspectives » et les effets de sa visibilité depuis l'autoroute A29.*

## **II.4.3 Milieux naturels**

### ➤ Sensibilité du territoire et enjeux identifiés

Le site du projet correspond à un ancien terrain cultivé laissé en friche.

La zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type 1 la plus proche, la N° 220013993 « Larris de la grande vallée et de la vallée d'Amiens à Démuin » est située à un kilomètre au sud.

Les sites Natura 2000 les plus proches du projet sont la zone de protection spéciale N° FR2212007 « Etangs et marais du bassin de la Somme » et la zone spéciale de conservation N° FR2200357 « Moyenne vallée de la Somme » à environ 5 kilomètres.

Aucune continuité écologique identifiée par le diagnostic du Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) de Picardie n'est à proximité du projet.

➤ Qualité de l'évaluation environnementale et prise en compte des milieux naturels

Un inventaire faune-flore a été réalisé de juillet 2022 à juin 2023 (page 262 de l'étude d'impact). Pour la faune, la pression d'inventaire est satisfaisante.

Au niveau de la flore, 77 espèces végétales ont été inventoriées dont aucune n'est protégée. Aucune espèce exotique envahissante n'a été relevée, alors que la bibliographie du conservatoire botanique de Bailleul les signalait (pages 82, 88 et 91 de l'étude d'impact).

Plusieurs oiseaux sont inventoriés en nicheurs « probables » comme le Chardonneret élégant et la Linotte mélodieuse et « certains » comme le Pipit farlouse (page 96 et carte page 97). Cet oiseau classé vulnérable sur la liste rouge nationale est une espèce inféodée au milieu agricole, notamment les prairies. On peut également le trouver dans des friches agricoles, comme cela semble être le cas ici. C'est une espèce en fort déclin qui nidifie au sol. L'impact est avéré pour cette espèce, il y a une perte directe d'habitat sans zone de report. D'autres espèces y perdent un lieu de nourrissage. Malgré des enjeux, l'étude d'impact qualifie l'enjeu de « modéré » pour les oiseaux (page 107).

*L'autorité environnementale recommande de requalifier les enjeux pour les oiseaux au regard de la présence du Pipit farlouse, espèce vulnérable inscrite sur la liste rouge nationale, nichant sur la zone de projet, de la perte d'habitat pour cette espèce et d'une manière générale, de la disparition d'un lieu de nourrissage pour l'ensemble des oiseaux.*

Les principales mesures prises par le projet sont les suivantes :

- le balisage de la zone sensible de la frange arbustive au nord du projet le long de la voie SNCF à préserver (page 176) ;
- la réalisation des travaux de débroussaillage et de fauche en dehors de la période de nidification de mi-mars à mi-août (page 178) ;
- la pose de nichoirs à oiseaux (page 183) ;
- la plantation de haies (page 186) ;
- la mise en place d'une prairie de fauche (page 188) ;
- la végétalisation des noues et la plantation d'arbres dans ces noues (pages 207 et 209).

Les mesures sont peu précises. Le nombre de nichoirs, leur nature et leurs emplacements, le nombre d'arbres, les linéaires de haies et de noues et la surface de prairie de fauche ne sont pas indiqués et le cahier des prescriptions et recommandations (pièce PA10 du permis d'aménager) ne reprend pas ces mesures pour les lots privés. Par ailleurs, le plan de composition d'ensemble (pièce PA4) ne reprend pas les linéaires de haies vives prévues au nord du projet le long de la voie SNCF et de l'impasse de Mercelcave, même si le projet de règlement l'indique page 5 pour les parcelles 8 et 9.

Les espaces verts comprendront des secteurs engazonnés ou fleuris et un arbre pour 100 m<sup>2</sup> (pages 7 et 8 du cahier de recommandations). La plantation d'arbustes pourrait également être envisagée. Les essences devront être locales (pages 161 et 186 de l'étude d'impact). Il n'est pas recommandé de planter du frêne (mentionné dans la liste page 161) à cause de la maladie de la chalarose.

Le projet ne prévoit pas d'obligation d'accompagner les clôtures hors voirie de haies. Des haies en complément permettraient de contribuer à la création d'une trame verte. Le règlement fixe une palette pour les haies mais il n'est pas précisé si elles seront monospécifiques ou si les essences seront mixées. Un minimum de cinq essences est souhaitable pour obtenir une haie variée favorable à la biodiversité. En l'état, le projet de règlement ne prévoit pas les mesures permettant le libre

passage de la faune, notamment au niveau des clôtures (article 06, page 5 de la pièce PA10).

Aucune mesure ne permet de compenser la perte d'habitat du Pipit farlouse qui nidifie sur le secteur de projet.

*L'autorité environnementale recommande :*

- *de préciser l'ensemble des mesures prévues pour le projet en faveur de la biodiversité, notamment le nombre, la nature et les emplacements des nichoirs, le nombre d'arbres, les linéaires de haies et de noues et la surface de prairie de fauche ;*
- *de décliner ces mesures dans le cahier des prescriptions et recommandations pour qu'elles soient prises en compte pour les lots privés ;*
- *de prévoir des clôtures en limite de lots permettant le libre passage de la faune et des haies afin de constituer une trame écologique ;*
- *de prévoir un nombre suffisant d'espèces différentes pour les haies (au moins cinq) afin que les haies soient favorables à la biodiversité ainsi que la plantation d'arbustes d'essence locale, en plus des arbres, sur les espaces verts ;*
- *d'ajouter des mesures permettant de compenser la perte d'habitat du Pipit farlouse qui nidifie sur le secteur de projet.*

➤ Qualité de l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000

L'étude d'incidence Natura 2000 est présentée pages 215 et suivantes de l'étude d'impact. Elle prend en compte la zone de protection spéciale et les trois zones spéciales de conservation présentes dans un rayon de 20 kilomètres autour du site du projet. Celui-ci n'intercepte pas les aires d'évaluation spécifiques<sup>3</sup> des espèces ayant justifié le classement en site Natura 2000 à l'exception des chauves-souris non présentes sur le site d'après le relevé faune-flore. Aucune incidence sur les sites Natura n'est attendue.

L'autorité environnementale n'a pas d'observation sur cette partie.

#### **II.4.4 Milieux aquatiques**

➤ Sensibilité du territoire et enjeux identifiés

Le projet n'est pas situé en zone à dominante humide du SDAGE, en périmètre de captage ou aire d'alimentation de captage. Le PLUi du Val de Somme intègre un schéma de gestion des eaux pluviales.

➤ Qualité de l'évaluation environnementale et prise en compte des milieux aquatiques

Une étude de caractérisation de zone humide a été réalisée en octobre 2021 et conclut que le site d'étude n'est pas une zone humide (page 32 de l'étude d'impact).

#### Eaux pluviales

Le principe de gestion des eaux pluviales du lotissement d'activités se fera par la création d'un

<sup>3</sup> aire d'évaluation de chaque espèce ayant justifié la désignation du site Natura 2000 : cette aire comprend les surfaces d'habitats comprises en site Natura 2000 mais peut comprendre également des surfaces hors périmètre Natura 2000 définies d'après les rayons d'action des espèces et les tailles des domaines vitaux

système de noues permettant la collecte des eaux de voiries, des allées piétonnes et des accès aux lots (page 63). Une surverse permet d'évacuer l'excédent de ces noues vers les bassins situés au bord du giratoire.

Pour les parcelles privées, les eaux de ruissellement seront traitées à la parcelle.

Il est indiqué que le volume d'infiltration sera conforme aux prescriptions du PLUi en vigueur qui impose un minimum de 60 l par mètre carré imperméabilisé.

La pluie de retour prise en compte pour le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales et notamment les deux bassins à côté du giratoire n'est pas précisée.

De plus, l'étude d'impact ne précise pas comment est géré le surplus des eaux pluviales en cas de pluie supérieure à la pluie de retour retenue pour le dimensionnement de l'ensemble des ouvrages, y compris ceux destinés à recevoir la surverse. Il convient de prendre en compte le contexte du changement climatique qui conduit à des événements pluvieux plus intenses et plus fréquents et de démontrer l'adaptation du projet à ce contexte. .

*L'autorité environnementale recommande de :*

- compléter l'étude d'impact en précisant pour quelle pluie de retour sont dimensionnés les ouvrages de gestion des eaux pluviales, y compris ceux destinés à collecter la surverse ;
- démontrer que le système de gestion des eaux pluviales retenu permet d'assurer l'absence d'aggravation sur l'amont et l'aval hydraulique en matière de ruissellement en considérant le contexte du changement climatique qui conduit à des événements pluvieux plus intenses et plus fréquents.

#### Eaux usées

Le système d'assainissement de Villers-Bretonneux a fait l'objet d'une non-conformité en 2021 et 2022. L'analyse des données transmises pour l'année 2023 laisse envisager une nouvelle non-conformité. De nombreux déversements ont eu lieu en tête de station et ont affecté la performance de la station ces dernières années. La communauté de communes du Val de Somme propriétaire a cependant engagé des travaux afin de corriger la non-conformité.

L'étude d'impact précise page 163 que les eaux usées du projet seront collectées et renvoyées vers le réseau d'assainissement de la commune de Villers-Bretonneux, sans démontrer que cette dernière sera en mesure de les traiter correctement.

*L'autorité environnementale recommande de garantir que le système d'assainissement de la commune de Villers-Bretonneux sera en mesure de traiter correctement les eaux usées du projet.*

## **II.4.5 Énergie, climat et qualité de l'air en lien avec la mobilité et le trafic routier notamment**

### ➤ Sensibilité du territoire et enjeux identifiés

Le site est concerné par le plan climat air énergie territorial (PCAET) du Grand Amiénois.

Les espaces agricoles, par leur teneur en matière organique, constituent des puits de carbone, plus ou moins importants selon leur couvert. La substitution d'un espace agricole par une surface imperméabilisée entraîne un déstockage du carbone des sols et une perte du potentiel de stockage de carbone.

Les aménagements prévus (imperméabilisation des sols et constructions) et le trafic routier seront

émetteurs de gaz à effets de serre et de polluants atmosphériques.

➤ Qualité de l'évaluation environnementale et prise en compte de l'environnement

Mobilité et trafic routier

Le trafic routier journalier généré par le projet sera de 600 véhicules par jour pour les deux sens dont 10 % de poids-lourds (cartes pages 219 et 223 de l'étude d'impact).

La thématique des déplacements doux et des transports en commun est abordée pages 127 et 128 de l'étude d'impact. La gare de Villers-Bretonneux est à un kilomètre du lotissement. La réalisation d'un trottoir mixte piétons et vélos le long des voies internes de la zone et la réservation d'une bande de cinq mètres le long de la chaussée du val de Somme pour la continuité de ce trottoir vers le centre commercial Auchan situé à côté sont prévues par le projet (pièce PA4 Plan de composition d'ensemble du permis d'aménager). Des espaces vélos sont prévus à hauteur de 15 % des effectifs des salariés et des usagers (page 160).

Qualité de l'air, émissions de gaz à effet de serre, climat

Concernant la qualité de l'air, l'étude d'impact présente pages 39 et suivantes le bilan de la qualité de l'air sur Villers-Bretonneux en se basant sur la station de mesures d'ATMO<sup>4</sup> située à Amiens Saint-Pierre à vingt kilomètres du projet. Aucune quantification des émissions de polluants atmosphériques générés par le trafic induit par le projet n'a été réalisée. Il est seulement indiqué (pages 224 et 225) que « l'aire d'étude est reculée du centre-ville, les équipements accueillant des populations sensibles comme les écoles maternelles et élémentaires ainsi que les équipements pour personnes âgées sont donc éloignés » et que l'impact sera modéré sur la qualité de l'air.

Les émissions de gaz à effet de serre du projet ont été évaluées (page 192 et suivantes). La réalisation du projet induira le rejet sur une durée de vie de 50 ans de 55 456 teq CO<sub>2</sub><sup>5</sup> de gaz à effet de serre dans l'atmosphère avec une incertitude de ± 20 %. Cette estimation inclut la perte de stockage de carbone associée au changement d'affectation du sol. La phase de fonctionnement représenterait 84 % des émissions et la phase de construction 16 %. Plusieurs actions de réduction des émissions ont pu être identifiées qui pourraient éviter jusqu'à 12 844 teq CO<sub>2</sub>, soit 23 % du total des émissions (cf. pages 197 et 198). Cependant, aucun engagement précis n'est pris, alors que certaines actions concernent la phase de réalisation comme l'utilisation d'enrobés comprenant des matériaux recyclés ou l'optimisation de la base vie.

*L'autorité environnementale recommande de :*

- *prendre des engagements précis pour réduire les émissions de gaz à effet de serre pouvant s'appliquer dès la phase d'aménagement suite à l'identification des postes de réduction réalisée dans l'étude d'impact et de rechercher des mesures complémentaires en phase de conception et/ou d'exploitation (création de puits de carbone, recours aux énergies décarbonées...) pour aboutir à un projet avec une empreinte carbone la plus faible possible ;*
- *préciser comment le projet s'inscrit dans la trajectoire d'atteinte de l'objectif de neutralité carbone en 2050 fixé aux niveaux national et européen.*

Énergie

4 ATMO : association agréée de surveillance de la qualité de l'air

5 Une tonne équivalent CO<sub>2</sub> représente un ensemble de gaz à effet de serre ayant le même effet sur le climat qu'une tonne de dioxyde de carbone.

Les besoins en énergie du projet n'ont pas été estimés.

Une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables aurait dû être réalisée. Ses conclusions ainsi que la description de la façon dont il en est tenu compte sont des pièces obligatoires de l'étude d'impact au titre de l'article R.122-5-VII du code de l'environnement. L'article L.171-4 du code de la construction impose qu'un taux minimal de 30 % de la surface de la toiture d'un bâtiment à usage commercial, industriel ou artisanal de plus de 500 m<sup>2</sup> d'emprise au sol ou d'un bâtiment à usage de bureaux de plus de 1 000 m<sup>2</sup> d'emprise au sol soit consacré à un procédé de production d'énergies renouvelables.

Au-delà des obligations réglementaires, un taux minimal plus important de production d'énergies renouvelables pourrait être imposé pour l'ensemble des 21 lots au travers du cahier des prescriptions et recommandations (pièce PA10 du permis d'aménager) indépendamment de la superficie.

*L'autorité environnementale recommande :*

- *de chiffrer les besoins en énergie du projet*
- *de réaliser une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables et, a minima, d'intégrer dans l'étude d'impact les conclusions de cette étude ainsi que la description de la façon dont il en a été tenu compte ;*
- *d'imposer un taux minimal de production d'énergies renouvelables pour les 21 lots au travers du cahier des prescriptions et recommandations (pièce PA10 du permis d'aménager).*

## **5. ANNEXE 2 – ÉTUDE D'OPTIMISATION DE LA DENSITÉ DES CONSTRUCTIONS**

■  
**VERDI**  
|

Lotissement d'activités – Villers-Bretonneux

## Etude d'optimisation de la densité des constructions

Annexe de l'étude d'impact au titre de l'article L300-1-1 du code de l'urbanisme




# SOMMAIRE

<b>Etude d'optimisation de la densité des constructions</b>	<b>1</b>		
<b>Annexe de l'étude d'impact au titre de l'article L300-1-1 du code de l'urbanisme</b>	<b>1</b>		
<b>1 Préambule</b>	<b>3</b>		
<b>1.1 Cadre de l'étude</b>	<b>4</b>		
1.1.1 Contexte réglementaire	4		
1.1.2 Objectifs de l'étude	4		
1.1.3 Déroulé de l'étude	4		
1.1.4 La densité au sein des zones d'activités économiques	5		
<b>1.2 contexte d'élaboration du site de projet</b>	<b>6</b>		
1.2.1 Localisation et contexte	6		
1.2.2 Environnement économique et projet de territoire	7		
<b>2 Environnement réglementaire et densité</b>	<b>9</b>		
<b>2.1 Préambule</b>	<b>10</b>		
<b>2.2 Le SRADDET des Hauts-de-France</b>	<b>10</b>		
<b>2.3 Le SCoT du grand amiénois</b>	<b>10</b>		
2.3.1 La sobriété foncière au sein du SCoT du grand amiénois	10		
2.3.2 L'insertion urbaine et paysagère des zones à vocation économique	11		
<b>2.4 Le PLUi du val de somme</b>	<b>11</b>		
2.4.1 Le développement économique au sein du pADD	11		
2.4.2 L'OAP de la zac du val de somme	12		
2.4.3 Le règlement du PLUi et le cahier de prescriptions architectural	13		
<b>3 Le projet et les objectifs de densité</b>	<b>14</b>		
3.1.1 Les variantes du projet	15		
3.1.2 Le projet retenu	16		
<b>4 Synthèse</b>	<b>18</b>		

# 1

## PREAMBULE

## 1.1 CADRE DE L'ETUDE

### 1.1.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La Loi Climat et Résilience du 22 août 2021 introduit un objectif d'optimisation de l'utilisation des espaces urbanisés et à urbaniser pour les opérations et actions d'aménagement visées à l'article L.300-1 du code de l'urbanisme.

Elle prévoit aussi que, lorsque ces mêmes actions et opérations d'aménagements sont soumises à évaluation environnementale, elles doivent faire l'objet « d'une étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée, en tenant compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et la restauration de la biodiversité et de la nature ».

Cette loi précise également que cette étude d'optimisation de la densité ne s'impose pas aux actions et aux opérations d'aménagement pour lesquelles la première demande d'autorisation faisant l'objet d'une évaluation environnementale a été déposée avant l'entrée en vigueur de la loi Climat et Résilience.

Un décret en Conseil d'Etat détermine les modalités de prise en compte des conclusions de ces études dans l'étude d'impact prévues à l'article L. 122-3 du même code.

### 1.1.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'un des premiers objectifs de l'étude d'optimisation de la densité consiste à trouver le meilleur compromis entre la consommation d'espace artificialisé ou non et la densité des constructions. Cette optimisation s'inscrit pleinement dans les objectifs de modération de la consommation d'espaces naturels agricoles et forestiers induits par le ZAN, mais aussi à terme sur l'artificialisation des sols.

Ainsi, l'étude vise à mettre en exergue la démarche de projet visant à maximiser l'usage des sols de manière à limiter les impacts sur l'environnement.

La programmation d'activités économiques induit d'avoir une réflexion fine sur l'ensemble des composantes nécessaires à son fonctionnement notamment au niveau de l'emprise au sol, de la hauteur, des espaces de circulation, des accès, mais aussi des interfaces avec le milieu naturel. Outre les besoins propres à chacune des activités économiques, il s'agit de préciser comment certains besoins peuvent être mutualisés.

### 1.1.3 DEROULE DE L'ETUDE

L'étude d'optimisation s'attachera à :

- Préciser le contexte d'élaboration et de localisation du projet notamment sur ses franges,
- Aborder les objectifs de développement économique du territoire associés aux enjeux de sobriété foncière posés par les documents d'urbanisme et de planification,
- Recontextualiser l'approche posée par les études préalables et la démarche de scénarisation ayant conduit au projet retenu,
- Préciser les actions prévues sur la densification, la préservation et la valorisation de la biodiversité.

Afin d'éviter toute répétition et pour aller à l'essentiel, l'étude renverra ponctuellement aux différentes pièces et parties du dossier d'étude d'impact.

## 1.1.4 LA DENSITE AU SEIN DES ZONES D'ACTIVITES ECONOMIQUES

L'appréhension de la densité au sein des zones d'activités économique peut être appréhendée de différentes manières au regard :

- La **règlementation** en vigueur,
- La nature des **activités**,
- La **taille et la forme** du terrain.

La règlementation en vigueur conditionnée par le projet de territoire oriente la vocation programmatique des activités ainsi que leur nature. Les règles issues des documents d'urbanisme et de planification viennent préciser **l'appréhension de la densité** via les notions suivantes :

- La **mutualisation** des espaces,
- La **hauteur** du bâti,
- Les règles **d'implantation** du bâti,
- **L'emprise au sol**,
- La gestion des **espaces libres et des plantations**.

La nature des activités se conjugue avec la demande du marché qui peut potentiellement entraîner une densité de construction plus élevée afin de répondre au plus grand nombre d'entreprises. Le nombre d'emplois générés peut également être modulé en fonction des activités accueillies.

La taille et la forme du terrain conditionnées par les études préalables peuvent optimiser le champ des possibles programmatique et l'organisation de la parcelle.

**L'ensemble des objectifs de densité doit se conjuguer avec les enjeux environnementaux et paysagers du projet identifié. Ce travail peut justement favoriser une meilleure appréhension de la perception de la densité.**

## 1.2 CONTEXTE D'ELABORATION DU SITE DE PROJET

### 1.2.1 LOCALISATION ET CONTEXTE

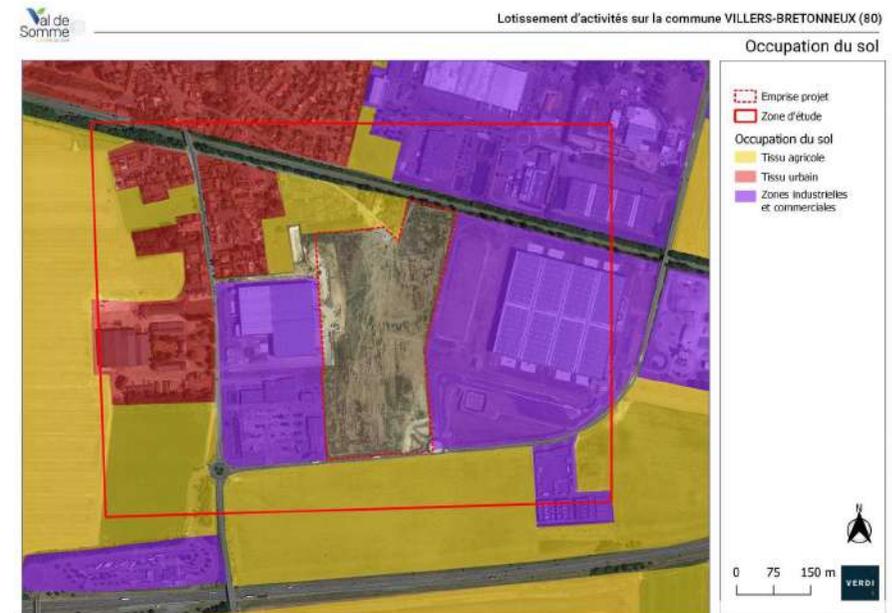
Le site de projet se situe sur la commune de Villers-Bretonneux dans le département de la Somme à quelques kilomètres à l'Est de la ville d'Amiens. La commune compte 4637 habitants (source : INSEE, RP 2020) et intègre l'intercommunalité de la communauté de communes du Val de Somme.

Les activités attendues relèvent des secteurs du commerce, de l'artisanat et des services. Le projet prévoit l'aménagement de 21 lots d'activité sur un terrain anciennement cultivé actuellement en friche d'une surface de 9,2 ha.

Le site de projet s'implante dans le parc d'activités du Val de Somme en grande partie aménagé au contact de la chaussée du Val de Somme et de la voie ferrée au nord. L'aménagement récent de grands ensembles fonciers d'un seul tenant de part et d'autre (site Lebeurre Logistique et Roquette) vient renforcer le site de projet comme levier de comblement de l'enveloppe urbaine du sud-ouest de la commune.

Le site fait état d'une topographie relativement plane avec peu de dénivelée. Les parcelles agricoles constituant le site font état de peu d'enjeux écologiques et environnementaux élevés.

**Le site de projet vient s'inscrire dans la ZAC du Val de Somme en comblement de l'enveloppe urbaine au sud-ouest de Villers-Bretonneux et en « remplissage » de la dent creuse créée par les urbanisations récentes. Les enjeux liés au milieu naturel sont faibles à modérés avec toutefois un enjeu sur l'avifaune.**



## 1.2.2 ENVIRONNEMENT ECONOMIQUE ET PROJET DE TERRITOIRE

La communauté de communes du Val de Somme (CCVS) compte aujourd'hui 3 grands sites d'activités économiques à Fouilloy, Corbies et Villers-Bretonneux accueillant la ZAC du Val de Somme. Quelques autres grands sites industriels ponctuent le territoire (Nestlé, Roquette) ce qui contribue à son attractivité en plus de la proximité de l'A29. Le site de Villers-Bretonneux est identifié au SCoT comme interterritorial, offre qui a vocation à permettre aux entreprises implantées dans le Grand Amiénois de réaliser leur parcours d'implantation (cf. EI, partie 1.3).

D'après l'inventaire des zones d'activités économiques de la CCVS daté de juin 2023, les disponibilités foncières se concentrent essentiellement sur le site du Val de Somme avec un total de 50 ha sur les 6 zones d'activités existantes de la CCVS. Certaines de ces disponibilités sont potentiellement réservées à des extensions d'entreprises existantes.

On distinguera sur les cartographiques de synthèse le foncier disponible à court terme en vert (1AUec), des réserves foncières mobilisables à moyen terme en jaune (2AUec).

Sur le site économique de Corbie, l'accessibilité des parcelles en retrait de la voirie nécessite un travail plus fin au regard du tissu bâti existant. Il subsiste donc deux principaux sites de développement potentiels d'une offre diversifiée à court-terme à Villers-Bretonneux. Il est à noter que le site de projet en situation de comblement d'une dent creuse constituée par l'urbanisation de cette partie de la ZAC favorise sa mobilisation.

**Ainsi, le site économique de Villers-Bretonneux constitue le dernier site de développement d'une offre diversifiée d'envergure notable (moins de 10 ha) au regard du remplissage des autres sites d'activités. Les réserves foncières fléchées au PLUi comme en zone 2AUec ne sont pas mobilisables sans modification du document d'urbanisme et doivent justifier du remplissage des sites économiques actuels.**



L'inventaire des ZAE des sites économiques de Corbie et Fouilloy



■ L'inventaire des disponibilités foncières du parc d'activités du Val de Somme avec le site de projet (cercle bleu)

# 2

## ENVIRONNEMENT REGLEMENTAIRE ET DENSITE

## 2.1 PREAMBULE

Les différents objectifs de densité et de sobriété foncière sont définis par les différents documents d'urbanisme et de planification. Ceux qui s'appliquent au site de projet du lotissement d'activités de Villers-Bretonneux sont les suivants :

- Le SRADDET des Hauts-de France,
- Le SCoT du Grand Amiénois
- Le PLUi du Val de Somme,

A noter que l'ensemble de ces documents d'urbanisme devront faire l'objet d'une mise en compatibilité avec la Loi Climat et Résilience de 2021 introduisant l'objectif ZAN à l'horizon 2050.

Pour plus de détails, se référer à l'état initial de l'étude d'impact.

## 2.2 LE SRADDET DES HAUTS-DE-FRANCE

Le SRADDET des Hauts-de-France a défini dans son axe 2.2 « Des stratégies foncières économes » la règle générale 15 sur la sobriété foncière. Ainsi, les SCoT / PLU / PLUI doivent prioriser le développement urbain (résidentiel, économique, commercial) à l'intérieur des espaces déjà artificialisés. Les extensions urbaines doivent être conditionnées à :

- La préservation et la restauration des espaces à enjeux au titre de la biodiversité,
- La préservation de la ressource en eau et la limitation de l'exposition aux risques ;
- La présence de transports en commun ou de la possibilité d'usage de modes doux, visant à limiter l'usage de la voiture ;

- Une consommation limitée des espaces agricoles, naturels et forestiers, notamment par l'application de la séquence "Eviter, Réduire, Compenser".

La consommation limitée des espaces naturels agricoles et forestiers doit pouvoir aborder la thématique de la compacité des formes urbaines ou la définition de densités minimales.

## 2.3 LE SCOT DU GRAND AMIENOIS

### 2.3.1 LA SOBRIETE FONCIERE AU SEIN DU SCOT DU GRAND AMIENOIS

Dans sa fiche objectif A « Adopter une consommation foncière raisonnée » et C « Organiser un développement économique équilibré », le SCoT du Grand Amiénois définit via un certain nombre de prescriptions des objectifs de sobriété foncière pour les projets à vocation économique et commerciale en mettant en avant

- le respect des principes du développement économique et commercial dans un projet d'ensemble,
- l'optimisation du foncier dédié pour des activités non compatibles avec la proximité de l'habitat,
- la mutualisation des équipements et des espaces de stationnement,
- la qualité urbaine des opérations.

Dans sa fiche action C2 « Coordonner l'offre économique », les sites intégrés à l'offre d'intérêt territorial intègre la ZAC Val de Somme. La prescription 2.3 précise notamment certains objectifs pour ce type d'offre à savoir :

- la proximité de grands axes routiers,
- l'intégration d'une offre minimale de parcelles supérieures à 5 hectares d'un seul tenant,
- de présenter une haute qualité urbaine et architecturale.

### **2.3.2 L'INSERTION URBAINE ET PAYSAGÈRE DES ZONES A VOCATION ECONOMIQUE**

Dans sa fiche action C4 « Disposer d'une offre de qualité », le SCoT ambitionne dans sa prescription 4.2, la création de conditions d'une offre attractive avec :

- la définition d'une charte d'aménagement à traduire dans le cadre d'une OAP, d'un dossier de création de ZAC à l'appui d'un parti d'aménagement global,
- la mutualisation des équipements, des services aux usagers, des espaces de stationnement et de stockage,
- le renforcement de la qualité environnementale et paysagère avec des attentes sur le traitement végétalisé des espaces non bâtis et des réserves foncières.

## **2.4 LE PLUI DU VAL DE SOMME**

### **2.4.1 LE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE AU SEIN DU PADD**

Le PADD du PLUi du Val de Somme définit dans son orientation C.2 et C5 des ambitions sur l'affirmation d'une stratégie de développement économique ainsi qu'une mise en place d'une politique foncière respectueuse de l'environnement et valorisante pour le territoire.

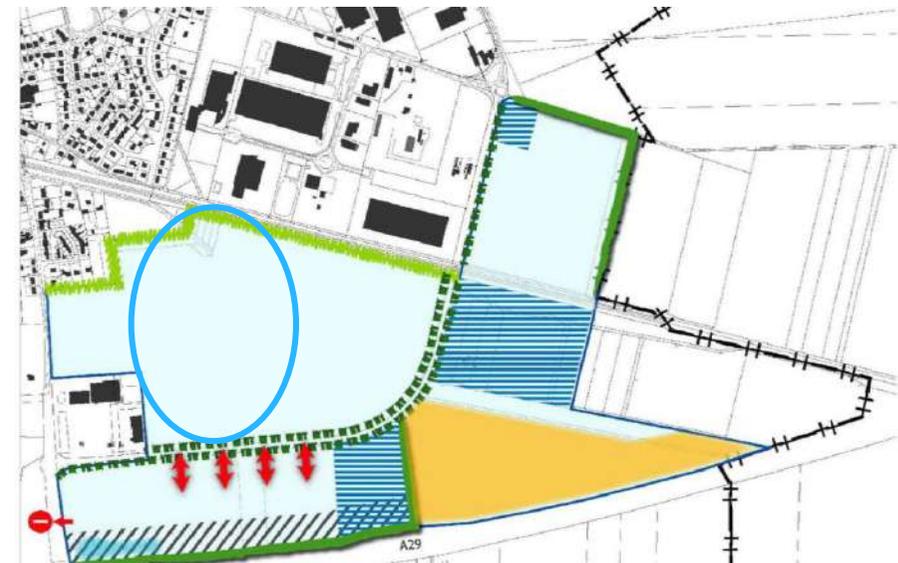
Pour le développement économique, « l'objectif est de limiter à 86 ha environ la consommation foncière hors des parties actuellement urbanisées. Cela comprend l'achèvement du projet de zone à vocation économique à Villers-Bretonneux (sur lequel le territoire travaille depuis plusieurs années, et qui comprend environ 72 ha disponibles à l'heure actuelle), et les extensions des entreprises déjà installées hors zones d'activités qui ont des besoins fonciers (Roquette, Agri-Pneus). »

## 2.4.2 L'OAP DE LA ZAC DU VAL DE SOMME

L'OAP du PLUi encadre le développement de la ZAC du Val de Somme en suivant un phasage défini en deux temps. Le site de projet s'inscrit au sein d'une OAP beaucoup plus vaste. Concernant les prescriptions afférentes au site de projet, les objectifs d'aménagement insistent sur :

- la réalisation d'un traitement paysager des franges de l'opération depuis la chaussée du Val de Somme au sud et sud-est,
- la réalisation d'un traitement végétal de la frange nord,
- la réalisation d'un aménagement de gestion des eaux pluviales tout en favorisant une gestion intégrée,
- la réduction de l'imperméabilisation en limitant largeur des voiries, parkings et accès et en favorisant les surfaces perméables, en particulier sur les stationnements et accès légers.

Les objectifs croisés des principes d'aménagement de la ZAC du Val de Somme mettent l'accent sur la réduction de l'imperméabilisation et la gestion des eaux pluviales. L'intégration paysagère des franges du site perceptibles depuis l'espace public représente également un enjeu d'aménagement fort.



### Principes d'aménagement :

- ▭ Périmètre de l'OAP
- Zone urbanisable après modification du PLUi
- ▬ Parcelles occupées
- 〰 Traitement paysager agricole d'interface
- 〰 Traitement paysager d'activités
- 〰 Traitement végétal de la frange
- 〰 Aménagement de gestion des eaux pluviales
- ⊘ Interdiction de créer des accès
- ⊘ Deux accès principaux et deux accès secondaires à créer sur la Chaussée du Val de Somme et un bouclage interne à créer
- ⋯ Recul des façades de 65 mètres par rapport à l'axe de l'A29

Le schéma de principe de l'OAP encadrant le développement de la ZAC du Val de Somme (site de projet cerclé en bleu)

## 2.4.3 LE REGLEMENT DU PLUI ET LE CAHIER DE PRESCRIPTIONS ARCHITECTURAL

Le règlement du PLUi permet d'intégrer les objectifs de densité et de compacité urbaine attendue sur la ZAC positionnée en zone 1AUEc notamment sur les sections suivantes :

- L'implantation des constructions,
- La hauteur des constructions,
- L'emprise au sol,
- Les espaces végétalisés.

Les différentes sections du règlement doivent être conjuguées avec l'OAP ainsi que les autres planches du règlement graphique du PLUi, mais aussi le cahier de prescriptions et de recommandation architecturales, urbaines, paysagères et environnementales.

L'implantation des bâtiments devra respecter :

- Un recul de 5 m minimum par rapport à l'alignement des voies de la zone ;
- Un recul de 5 m minimum par rapport à la chaussée du Val de Somme ;
- Un recul de 5 m minimum par rapport aux limites séparatives de chaque lot.

Dans le cas de bâtiments non contigus, la distance séparant les deux bâtiments ne peut être inférieure à 5 m.

Aucune construction n'est autorisée dans la marge de recul, entre la limite de la voie publique et les marges de recul. Le stationnement peut être autorisé dans cette bande à la condition d'un traitement paysager.

L'emprise au sol des bâtiments **ne doit pas dépasser 70% de la superficie des parcelles.**

La hauteur des constructions est **limitée à 12m dans l'ensemble de la zone.**

Les aires de stockages doivent être intégrées visuellement et doivent favoriser **l'infiltration naturelle des eaux**, uniquement pour le stockage d'éléments non polluants.

Le stockage d'éléments polluants devra être fait sur un espace perméable, respectant les normes et réglementation en vigueur.

Une superficie de **20% du terrain doit être aménagée en espaces verts avec des objectifs de plantation** d'essences locales arborées, de haies et de noues.

La gestion des eaux pluviales privilégie les solutions fondées sur la nature via des noues paysagères.

**Outre la prise en compte des enjeux paysagers, le règlement et le cahier de prescriptions reste relativement souple sur la recherche de compacité urbaine et de densité à l'échelle de l'opération. Les objectifs d'emprise au sol maximale de 70% de la parcelle permet de retrouver un équilibre entre occupation bâtie, espaces dédiés aux circulations et espaces libres végétalisés.**

# **3** LE PROJET ET LES OBJECTIFS DE DENSITE

### 3.1.1 LES VARIANTES DU PROJET

La première variante du projet organise le fonctionnement du site par une desserte nord-sud avec au nord :

- un ensemble de **locaux d'activités sous la forme de cellules moyennes** mutualisant **espaces de stationnements** regroupés en poche sur des superficies allant de 0,8 à 1,2 hectares
- des espaces paysagers sur les franges et les entrées avec des **plantations arborées** et des **aménagements assurant la gestion des eaux pluviales à ciel ouvert**.

Au sud, la desserte du site permet de desservir un double front de parcelles à partir d'une **voie de desserte à sens unique en bouclage**.



Plan-masse d'une variante du projet avec la boucle viaire au sud

## 3.1.2 LE PROJET RETENU

### L'optimisation de la densité dans le parti d'aménagement global

Dans le cadre de la poursuite des études, le parti d'aménagement a été re-questionné au regard de la première variante en modifiant la desserte viaire de la partie sud. Cette nouvelle variante permet d'optimiser la superficie des lots en passant d'une voie de bouclage à une voie en impasse avec une aire de retournement.

Ainsi, le site de projet décline un parti d'aménagement avec une programmation de 21 lots d'activités sur une superficie de 8,3 ha et 1 ha d'espaces publics (env. 10% de l'emprise du site) répondant aux objectifs suivants :

- **Diversifier la programmation des activités sur le site** avec une partie sud orientée vers des activités à vocation artisanale et de services et une partie nord plus orientée vers de la logistique.
- **Mutualiser les espaces de circulation et de stationnement des cellules d'activités mitoyennes au nord (lots 7 à 12) une superficie globale de 4,7 ha** (plus de la moitié du site) permettant de regrouper parcs de stationnements et aire de retournement des véhicules.
- **Intégrer les surfaces techniques et paysagères nécessaires à la gestion des eaux pluviales et aux services de secours sur les parcelles privées**
- Paysager l'entrée du site en aménageant deux bassins de collecte des eaux pluviales depuis le giratoire sud,
- **Optimiser la desserte des lots** et le fonctionnement de la zone autour d'une voie principale et d'une aire de retournement ;
- **Limiter l'imperméabilisation de l'espace public par une réduction du linéaire de voirie** et en n'aménageant aucun espace de stationnement sur l'espace public et en regroupant les circulations en modes actifs piéton cycles du même côté de la voie

Pour plus de détail sur la composition du projet retenu, se référer à l'étude d'impact.

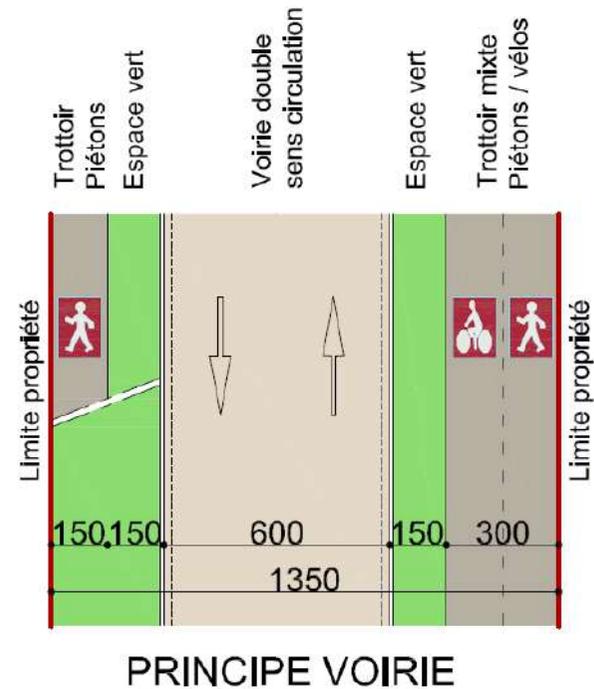


Plan de composition du projet

### La préservation et la valorisation de la biodiversité

Les aménagements paysagers prévus s'attachent à assurer un traitement des franges par :

- un paysagement des abords de la chaussée du val de Somme en accompagnement de la voie verte,
- un traitement paysager de l'entrée du site depuis le giratoire avec l'implantation de deux bassins de gestion des eaux pluviales,
- des implantations de noues sur les espaces privés accompagnant la délimitation des parcelles au sud,
- un aménagement de voirie offrant a minima 20% d'espaces verts plantés,
- un paysagement arboré des franges nord du site
- des stationnements destinés aux véhicules légers en cailloux calibrés limitant l'imperméabilisation des sols.



La coupe de principe de la voirie

# 4 SYNTHÈSE

Le projet du lotissement d'activités de la ZAC du Val de Somme s'inscrit pleinement dans une démarche d'optimisation de la densité avec en perspective **l'atteinte des objectifs portés par la Loi Climat et Résilience.**

Au regard des différents documents d'urbanisme, la ZAC du Val de Somme s'inscrit dans **le cadre d'un développement économique stratégie planifié depuis de nombreuses années.**

L'urbanisation progressive de la zone au nord de la chaussée du Val de Somme (Roquette et Lebeurre) vient configurer **le site de projet comme un gisement foncier de comblement de l'enveloppe urbaine au sud-est de Villers-Bretonneux.**

Les différentes phases d'études du projet ont permis de décliner un parti d'aménagement et de programmation **compatible avec les règles d'urbanisme** tout en développant des formes urbaines et des principes de desserte **optimisant le potentiel foncier du site** avec :

- La réorganisation et la simplification du schéma viaire limitant **l'imperméabilisation de l'espace public n'accueillant aucun stationnement public**
- **L'optimisation du foncier cessible** confortant le **potentiel de mutualisation et de diversification des zones d'activités économiques**
- **L'aménagement d'espaces verts plantés associés à des aménagements de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert**
- Le traitement paysager des franges nord et sud favorisant l'insertion paysagère notamment au regard des enjeux écologiques identifiés au nord



Pour nous contacter

**VERDI**

**VERDI Conseil**

+33 3 20 81 78 00

[conseilnorddefrance@verdi-ingenierie.fr](mailto:conseilnorddefrance@verdi-ingenierie.fr)

80 rue de Marcq | CS 90049

59441 Wasquehal Cedex

SIRET : 421 547 449 00023 RCS LILLE MÉTROPOLÉ

APE : 7112B

TVA : FR 09 421547449

## **6. ANNEXE 3 – ÉTUDE DE FAISABILITE SUR LE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES**

VERDI

CCVS  
13/05/2024

## Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables

Aménagement de la Zone Lotissement d'activités – commune de Villers Bretonneux





# Préambule

Le présent document recense les sources d’approvisionnement en énergie dans le cadre de l’aménagement d’un parc d’activité porté par la Communauté de Communes du Val de Somme au sud de la commune de Villers-Bretonneux (Somme-80).

Les sources étudiées sont celles indiquées dans l’Arrêté du 30 octobre 2013 modifiant l’arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France Métropolitaine.

Nous présenterons dans le présent rapport l’étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables du Lotissement d’activités – commune de Villers Bretonneux. Il s’agit d’une étude réglementaire qui permet d’anticiper et de poser les choix énergétiques possibles du futur lotissement ainsi que de permettre aux décideurs de mieux comprendre le maillage énergétique du territoire présent. Au regard du contexte local, des potentialités du site (vent, ensoleillement...) et des besoins identifiés, mais également des sources déjà présentes à proximité, différentes technologies d’énergies renouvelables ont été étudiées selon des critères techniques, économiques, environnementaux et juridiques dans le but d’alimenter en énergie l’ensemble des bâtiments.

Les objectifs généraux de cette étude sont alors :

- Identifier et recenser les sources énergétiques renouvelables mobilisables
- Donner au maître d’ouvrage une vision globale du potentiel énergétique du site
- Etablir les perspectives potentielles de développement et de maîtrise de l’énergie



# SOMMAIRE

<b>Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables</b>	<b>1</b>
<b>1 Présentation du site</b>	<b>5</b>
1.1 Implantation	6
1.1.1 Etat existant	6
1.1.2 Etat projeté	7
1.2 Contexte naturel et climatologique du site	9
1.3 Contexte local	11
<b>2 Synthèse des attentes et résultats</b>	<b>12</b>
2.1 Contraintes locales	13
2.2 Ressources énergétiques	13
2.3 Faisabilité technique et environnementale	16
<b>3 Contexte réglementaire</b>	<b>18</b>
3.1 Contexte réglementaire	19
3.1.1 Textes de référence	19
3.1.2 Objectif du dispositif des études de faisabilité du potentiel énergies renouvelables	19
3.1.3 Systèmes à étudier	20
3.2 Stratégies, plans et programmes relatifs aux énergies renouvelables	20



# SOMMAIRE



3.3 Labels et certifications	30
<b>4 Analyse des potentiels énergétiques</b>	<b>31</b>
4.1 Systèmes solaires	32
4.1.1 Cadastre solaire	33
4.1.2 Photovoltaïque	34
4.1.3 Solaire thermique	39
4.2 Systèmes de chauffage bois ou biomasse	41
4.3 Systèmes éoliens	44
4.4 Raccordement à un réseau de chauffage ou de refroidissement	48
4.5 Aérothermie	50
4.6 Géothermie	51
4.7 Réseau de gaz	56
4.8 Electricité	57
4.9 Autres sources d'énergie potentiellement exploitables	58



**1**

**PRESENTATION DU SITE**

# 1.1 IMPLANTATION

## 1.1.1 ETAT EXISTANT

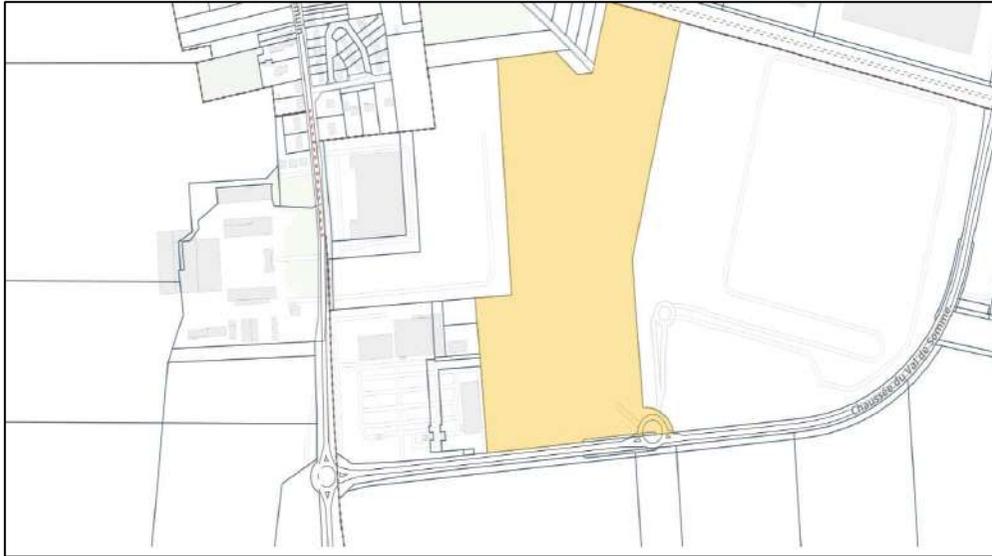
Le projet se situe au sud-est de la commune de Villers-Bretonneux.

Villers-Bretonneux est une commune située dans le département de la Somme qui correspond au département 80. Villers Bretonneux fait partie de la région Hauts-de-France. En 2015, elle comptait 4 387 habitants pour une superficie de 14,51 km<sup>2</sup>, ce qui représente une densité de 302 hab/km<sup>2</sup>. L'objectif de l'opération consiste en l'aménagement d'un parc d'activités de 21 lots sur un terrain anciennement cultivé actuellement en friche d'une surface de 9,2 ha.

### Localisation du projet, fond de plan Open Street Map



Cadastre Source : cadastre.com



## 1.1.2 ETAT PROJETE

Le projet inclut les travaux suivants :

- La création d'un maillage de voiries et d'aires de retournement ;
- L'aménagement des trottoirs, accès des lots et espaces verts plantés ;
- L'aménage des réseaux de desserte interne secs et humides en tranchée commune ;
- La mise en place de l'assainissement des eaux usées ;
- Les raccordements des différents ouvrages à l'existant.

Plan de masse



Tableau de surface des 21 lots

Numéro de lot	Surface (en m2)
LOT 1	2 167
LOT 2	2 018
LOT 3	2 018
LOT 4	2 088
LOT 5	2 196
LOT 6	2 375
LOT 7	9 362
LOT 8	11 987
LOT 9	7 734
LOT 10	10 103
LOT 11	4 446
LOT 12	4 080
LOT 13	2 119
LOT 14	2 125
LOT 15	3 177
LOT 16	2 618
LOT 17	2 540
LOT 18	3 281
LOT 19	2 059
LOT 20	2 046
LOT 21	2 891
<b>Total</b>	<b>83 430 m2</b> Soit 8,3 ha environ

## 1.2 CONTEXTE NATUREL ET CLIMATOLOGIQUE DU SITE

La ville de Villers Bretonneux bénéficie d'un climat de type océanique avec été tempéré. Les précipitations sont assez fréquentes. La commune de Villers-Bretonneux a connu environ 756 millimètres de pluie en 2023, contre une moyenne nationale des villes de 828 millimètres de précipitations. La commune de Villers-Bretonneux est située sur le plateau du Santerre. Elle est influencée par la Somme et est dessinée par son passage. C'est une zone peu vallonnée, avec une altitude comprise entre 95 et 100 m.

Les vents dominants soufflent dans une direction depuis le Sud-Ouest, l'Ouest et le Sud. Ils s'accompagnent d'une chute de la pression atmosphérique et apportent la tiédeur et l'humidité marine. Au printemps, le vent dominant provient de l'EST, ce qui apporte de la fraîcheur.

La vitesse moyenne des vents est autour de 20km/h, ce qui correspond à un vent faible. Des rafales atteignant au moins les 58km/h peuvent avoir lieu. Les données climatiques recensent 46 jours en moyenne par an avec des rafales.

À Villers-Bretonneux, les étés sont courts, confortables et partiellement nuageux et les hivers sont très froids, venteux et nuageux dans l'ensemble. Les températures moyennes minimales sont comprises entre 1°C (Celsius) et 13 °C tandis que les températures moyennes maximales sont comprises entre 7°C et 23°C. Les mois de la température la plus élevée sont juillet et août pendant lesquels la température maximale moyenne atteint 23 °C. Au cours du mois de février, la température moyenne enregistre une valeur minimale moyenne de 1°C.

Le mois avec le plus grand nombre d'heures d'ensoleillement quotidien est juillet avec une moyenne de 9,51 d'heures d'ensoleillement. Au total, il y a 294,69 d'heures d'ensoleillement pendant juillet. Le mois présentant le plus petit nombre d'heures d'ensoleillement quotidien dans Villers-Bretonneux est janvier, avec une moyenne de seulement 3,07 d'heures par jour. L'ensoleillement total pendant cette période s'élève à environ 95,1.

Environ 2262,69 d'heures d'ensoleillement sont comptabilisées dans Villers-Bretonneux tout au long de l'année. En moyenne, il y a 74,24 d'heures d'ensoleillement par mois.



# 1.3 CONTEXTE LOCAL

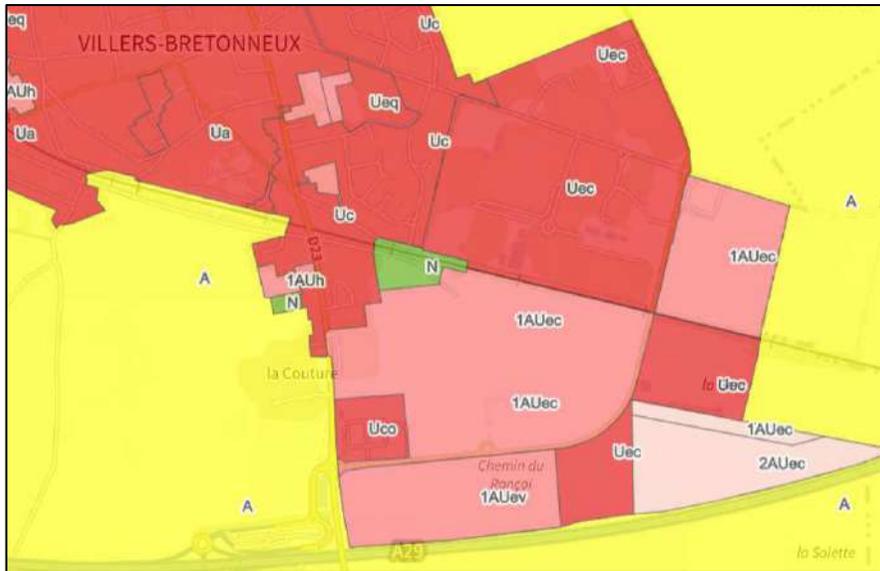


Figure : Zonage des documents d'urbanisme (PLU)

Source : [macarte.ign.fr/carte/1X3jxe/Carre-EnR-Grand-public](http://macarte.ign.fr/carte/1X3jxe/Carre-EnR-Grand-public)

TYPOLOGIE DES ZONES	
<b>UC:</b> zone urbaine centrale correspondant au centre ancien	
<b>UCr:</b> secteur urbain central soumis à des risques de mouvements de terrains de source communale	
<b>UD:</b> zone urbaine périphérique avec une dominante d'habitat individuel	
<b>UDh:</b> secteur urbain à l'accueil de l'établissement d'enseignement agricole	
<b>UE:</b> zone urbaine périphérique avec une dominante d'habitat individuel issu d'une création spontanée	
<b>UL:</b> zone urbaine destinée à l'accueil d'équipements sportifs et culturels	
<b>ULb:</b> secteur destiné à accueillir des constructions mixtes d'équipements de loisirs et d'habitat	
<b>UX:</b> zone urbaine avec une vocation économique	
<b>UXa:</b> secteur à vocation économique où les commerces ne sont pas autorisés	
<b>1AU :</b> zone à caractère naturel destinée à être ouverte à l'urbanisation à court terme à vocation dominante habitat	
<b>1AUa:</b> zone à caractère naturel destinée à être ouverte à l'urbanisation à court terme à vocation dominante habitat	
<b>1AUX :</b> Zone à caractère naturel destinée à accueillir à court terme des constructions d'activités économiques	
<b>2AU :</b> zone à caractère naturel destinée à être ouverte à l'urbanisation à long terme vouée à vocation dominante habitat	
<b>A :</b> zone à caractère agricole	
<b>Ah:</b> secteur agricole où les habitations sont autorisées sous conditions spécifiques	
<b>Ar:</b> secteur agricole humide où le niveau bas des constructions autorisées doit respecter une cote minimale	
<b>Aha:</b> secteur agricole où les constructions en lien avec une activité d'entrepreneur agricole sont autorisées	
<b>N :</b> zone à caractère naturelle et forestière	
<b>Nh:</b> secteur naturel destiné à l'accueil d'activités canines	
<b>Ni:</b> secteur naturel où les habitations sont autorisées sous conditions spécifiques	
<b>Nj:</b> secteur naturel où sont autorisés les jardins familiaux	
<b>Nd:</b> secteur naturel destinée au dépôt de matériaux de dragage	

La zone se situe en zone 1AUec vis-à-vis du PLU.

Ci-dessous divers points du règlement impactant la zone et plus particulièrement les approvisionnements énergétiques.

### Intégration dans l'environnement

La zone d'étude n'est concernée par aucun monument ou périmètre de protection.

- ▶ La zone d'activité est en dehors du périmètre de protection de monuments classés.
- ▶ Un diagnostic archéologique a été prescrit sur la zone compte tenu notamment « la densité connue de l'occupation archéologique ». Des vestiges ont été identifiés dans le cadre de ce diagnostic (correspondant au site 1) le long de la route de Démuin dans le cadre de l'emprise projet. Il a été réalisé en 2009. La Direction Régionale des Affaires Culturelles qui disposait de trois mois pour se prononcer sur les suites à donner à l'opération ne s'est pas manifestée.

### Aspect extérieur des constructions

- ▶ Sauf impossibilité technique, les dispositifs nécessaires à l'utilisation des énergies renouvelables (tels que les capteurs solaires) doivent être intégrés à l'architecture des constructions

### Alimentation en énergie et réseaux de communications

- ▶ D'une manière générale, les branchements et raccordements pour les réseaux d'alimentation en énergie et les réseaux de communication doivent être enterrés ou intégrés aux éléments bâtis ou paysagers.
- ▶ Sauf impératif technique, les installations liées aux réseaux (armoires techniques, transformateur...) doivent être intégrées aux constructions.
- ▶ Les locaux techniques indépendants doivent être traités de façon à réduire leur impact visuel par un dispositif de type muret, panneau à claire-voie, haie compacte.

### Réseau de chaleur

- ▶ Lorsqu'il existe un réseau de chaleur classé desservant une opération et/ou une construction, les constructions neuves et les constructions faisant l'objet d'une réhabilitation importante doivent y être raccordées, dans les conditions définies par la procédure de classement.



# 2

## SYNTHESE DES ATTENTES ET RESULTATS

## 2.1 CONTRAINTES LOCALES

	Impact sur le projet	Commentaire
Les capteurs solaires doivent être intégrés à l'architecture des constructions	Faible	A prendre en compte dans la conception et la réalisation notamment des toitures Ombrages des bâtiments voisins négligeables
Le fond géologique est composé de limons reposant sur de la craie sans particularités vis-à-vis du contexte géologique local. Le sol est toutefois relativement perméable à une éventuelle pollution des sols	Faible	A prendre en compte dans la conception et la réalisation en cas de choix de la géothermie
La zone d'activité est en dehors du périmètre de protection de monuments classés	Négligeable	Intégration simple dans l'environnement
Les raccordements pour les réseaux d'alimentation en énergie (...) doivent être enterrés ou intégrés aux éléments bâtis ou paysagers	Fort	Le coût d'enfouissement des réseaux peut être élevé en fonction des réseaux à mettre en œuvre. Traitement particulier des réseaux suivant le type d'énergie transporté (isolation pour diminution des pertes)

## 2.2 RESSOURCES ENERGETIQUES

### Solaire Photovoltaïque

Avantages	Inconvénients
Energies renouvelables	Entretien à anticiper (accès en toiture, traitement des façades, fréquence, etc.)
Gisement présent et à haut potentiel suivant les orientations existantes ou à créer	Sécurité incendie : examen spécial en commission de sécurité à la phase de conception (article GE 2)
Panneaux pouvant être intégrés en toiture et ou en façade, n'occupe pas de place au sol	Investissements initiaux importants et retour sur investissement qui peut sembler long 10 – 15 ans
Système souple s'adaptant aux besoins : revente ou autoconsommation	Ne couvre qu'une partie de la demande → ne peut être la ressource principale
Matériau recyclable : entre 95 et 99% des pour la plupart des constructeurs (y compris hors Europe)	Variations climatiques et énergie intermittente, il faut penser à un système d'appoint ou de stockage
Aides financières possibles (aide régionale, prime autoconsommation...)	/

### Production d'ECS (eau chaude sanitaire) solaire

Avantages	Inconvénients
Energies renouvelables	Besoins limités pour une zone d'activité
Plus haut rendement que le photovoltaïque	Entretien à anticiper plus important que le photovoltaïque (accès en toiture, fréquence, etc.)
Utilisation sur la toiture, n'occupe pas de place au sol	Si production collective nécessite d'une surface spécifique pour le volume de stockage, la régulation – gestion, la panoplie hydraulique, etc.
/	Limitation de la distance entre point de production / point de stockage / point de puisage

**Système bois ou biomasse**

Avantages	Inconvénients
Energies renouvelables	Investissement élevé
Ressource importante et gérée de façon durable	Emprise nécessaire à la chaufferie importante sur la parcelle (voies de circulation, chaufferie, silo, etc.)
Coût de chaleur faible	Difficilement rentable pour des projets avec une intermittence forte
Emissions de GES (gaz à effet de Serre) réduites	Entretien et maintenance
Ressource forestière participant à la captation de CO <sub>2</sub> (dioxyde de carbone)	Emissions atmosphériques de particules fines
Aides financières possibles (Fonds chaleur de l'ADEME)	/
0,6kWh (kilowattheure) d'énergie primaire = 1 kWh d'énergie final avec label BBC « Bâtiment Basse Consommation Énergétique » Effinergie	
Energie grise très faible due aux faibles procédés de transformation, d'extraction et au faible transport dû à la localisation	

**Système éolien**

Avantages	Inconvénients
Energies renouvelables	Peuvent-être considérés comme une source de nuisances visuelles et sonores
Ressource présente sur la parcelle	Ne peut être considérée que comme une ressource énergétique d'appoint
Peu d'entretien	Nécessite une étude de vent spécifique à l'échelle de la zone d'étude
Temps de retour sur énergie le plus faible de toutes les énergies	Energie intermittente, nécessite d'autres sources énergétiques
/	L'Etat ne subventionne plus et temps de retour sur investissement long

**Raccordement à un réseau de chaleur**

Avantages	Inconvénients
Energies renouvelables	Equipement non existant
Production mutualisée d'énergie	Réseau entièrement à créer entre la chaufferie et la parcelle
Peu d'entretien	Distance peu propice pour y passer des conduits de chaleur
Coût du kWh peu élevé à l'utilisation	Coût de raccordement au réseau élevé
Emission de GES faible	Nécessite la création d'une sous-station, donc occupe du foncier

## Géothermie

Avantages	Inconvénients
Energies renouvelables	Coûts d'études et d'investissement élevés
Potentiel fort de la ressource	Potentiel sur site non établi à ce jour
Forage existant à environ 3km	Ressource limitée et difficilement exploitable
Ressource réversible	Efficacité conditionnée par la nature de la ressource (sous-sol ou nappes), son accessibilité en profondeur et sur site et le type de bâtiment (existant, nouveau, résidentiel, tertiaire, collectif, etc.)
Emission de GES faible : Rejets en CO <sub>2</sub> 10 fois moins élevés que ceux d'une centrale au gaz naturel	La chaleur captée par géothermie ne peut être utilisée que sur site ou à une certaine distance, distribuée par réseaux de chaleur
Coefficient de performance énergétique (COP) moyen plus élevé que pour les pompes à chaleur (PAC) aérothermiques	/
Aides financières possibles (Fonds chaleur ADEME)	
Exposition au risque de retrait / gonflement des argiles faible	
Installation présentant des coûts d'exploitation moindres qu'un chauffage traditionnel	

## Aérothermie

Avantages	Inconvénients
Système réversible	Diminution des performances et du coefficient de performance en hiver lorsque la température extérieure devient trop froide
Ressource énergétique présente partout dans l'air	Nécessité d'un appoint (chauffage), car l'apport existe, mais demeure faible
Système adaptable à un système de chauffage central préexistant et à une ventilation mécanique contrôlée (VMC)	/
Aides financières possibles : Fonds chaleur	

## Réseau gaz

Avantages	Inconvénients
Possibilité de créer une production mutualisée pour la totalité des bâtiments existants ou à créer	Energie non renouvelable
Système facilement évolutif	Emissions de GES importantes
Investissement maîtrisé	Energie fossile
Réseau existant sur la parcelle	Prix de revient de l'énergie fluctuant

Electricité	
Avantages	Inconvénients
Disponible sur la zone	Provient dans 2/3 des cas du nucléaire -> production de déchets radioactifs
Souplesse d'utilisation	Coût de l'énergie en constante hausse
Possibilité de provenir d'une énergie durable, ...	Rapport Energie primaire/Energie finale obligeant à consommer davantage que ce qu'on utilise réellement

## 2.3 FAISABILITE TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

Rappel : Dans notre étude, nous considérerons que les systèmes énergétiques mis en œuvre dans le cadre du réaménagement seront regroupés dans un bâtiment technique desservant la totalité du site.

Ressources	Energie renouvelable	Emissions de GES	Présente et utilisable sur le site	Contrainte d'implantation sur site	Pertinence
Solaire photovoltaïque ECS solaire	OUI	FAIBLE	OUI	Intégration à l'architecture du bâtiment Prise en compte des ombres portées Charge supplémentaire en toiture des bâtiments	OUI pour le photovoltaïque MOYENNE pour l'ECS solaire (besoins limités pour des bureaux ou des commerces)
Bois	OUI	FAIBLE	Non présente sur site mais envisageable	Création d'une chaufferie → diminution de l'emprise foncière Coût environnementale de livraison du combustible non neutre	OUI
Eolien	OUI	FAIBLE	OUI (à confirmer)	Intégration à l'architecture Energie d'appoint uniquement Production difficilement quantifiable	NON
Réseau de chaleur	OUI	DEPEND DE LA SOURCE	Non présente sur site	Réseau non existant, ou à créer depuis la plateforme biomasse de Corbie	NON
Géothermie	OUI	FAIBLE	OUI (à confirmer)	Potentiel présent sur la zone à confirmer	OUI
Aérothermie	OUI	MOYEN	OUI	Apport existant mais demeure faible (chauffage)	OUI (uniquement en appoint)
Gaz	NON	FORTE	OUI	/	OUI
Electricité	NON	MOYEN	OUI	/	OUI

Moyen	Disponibilité ressource	Prix	Aide financière	Retour sur investissement	Solution envisageable
Solaire photovoltaïque	++	-	++	++	OUI
ECS solaire	++	+	++	+	MOYENNE
Bois	+	++	++	+	OUI
Eolien	+	-	-	+	NON
Réseau de chaleur	-	-	-	+	NON
Géothermie	++	-	++	++	OUI
Aérothermie	++	+	+	+	OUI (uniquement en appoint pour chauffage)
Gaz	++	++	-	-	OUI
Electricité	++	++	-	-	OUI

<b>Légende</b>
++ optimal
+ correct
- mauvais



# 3

## CONTEXTE REGLEMENTAIRE

## 3.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

### 3.1.1 TEXTES DE REFERENCE

► L'article L300-1 du code de l'urbanisme précise :

« Toute action ou opération d'aménagement faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération »

### 3.1.2 OBJECTIF DU DISPOSITIF DES ETUDES DE FAISABILITE DU POTENTIEL ENERGIES RENOUVELABLES

L'article L300-1 du code de l'urbanisme prévoit que toute action ou opération d'aménagement faisant l'objet d'une étude d'impact environnemental doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables (EnR) de la zone.

Les démarches visant à encourager le développement des énergies renouvelables répondent à deux objectifs principaux à l'échelle mondiale :

- ⇒ Lutter contre le réchauffement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre issues de ressources non renouvelables ;
- ⇒ Tendre vers une autonomie énergétique qui se passerait des énergies fossiles.

Conformément à l'article, le présent document a pour objectif de dresser un état initial des potentiels de développement des énergies renouvelables de la future zone d'activité. Il définit notamment les possibilités d'implantation de système centralisé permettant de fournir l'énergie nécessaire aux bâtiments à travers des réseaux de chaleur par exemple.

En effet, l'évolution culturelle et réglementaire impose la réalisation de bâtiments de plus en plus performants (approche bioclimatique, meilleure isolation, utilisation d'équipements performants et d'énergies renouvelables) afin de limiter globalement l'impact du secteur du bâtiment sur l'appauvrissement des ressources fossiles et sur le dérèglement climatique.

### 3.1.3 SYSTEMES A ETUDIER

- ▶ Les systèmes solaires thermiques ;
- ▶ Les systèmes solaires photovoltaïques ;
- ▶ Les systèmes de chauffage au bois ou à biomasse ;
- ▶ Les systèmes éoliens ;
- ▶ Le raccordement à un réseau de chauffage ou de refroidissement collectif à plusieurs bâtiments ou urbain ;
- ▶ Les pompes à chaleur géothermiques ;
- ▶ Les autres types de pompes à chaleur ;
- ▶ Les chaudières à condensation ;
- ▶ Les systèmes de production combinée de chaleur et d'électricité.

## 3.2 STRATEGIES, PLANS ET PROGRAMMES RELATIFS AUX ENERGIES RENOUVELABLES

Cette étude s'inscrit dans le cadre de stratégies, plans et programmes en lien avec les énergies renouvelables, tels que le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) ou encore le **Plan Climat Air Energie Territorial** (PCAET). Nous rappellerons ici les objectifs relatifs à l'énergie présentés dans ces documents afin de replacer l'étude dans le contexte réglementaire actuel et dans le cadre des orientations relatives au développement des énergies renouvelables sur le territoire français. La présentation de ces documents suit une logique d'échelle allant du niveau national à l'échelon local :

- ▶ Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) ;
- ▶ Programmation Pluriannuelle de l'Énergie ;
- ▶ Plan National d'Adaptation au Changement Climatique ;
- ▶ Plan de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques ;
- ▶ Stratégie Nationale de Transition Écologique vers un développement durable ;
- ▶ Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) ;
- ▶ Schéma Régional Biomasse ;
- ▶ Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables ;
- ▶ Plan climat air énergie territorial (PCAET) du Grand Amiénois.

## **Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)**

Les documents tels que les PCAET doivent prendre en compte la Stratégie Nationale Bas-Carbone.

Introduite par la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV), La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes : les budgets carbone. Elle a deux ambitions : atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français. Les décideurs publics, à l'échelle nationale comme territoriale, doivent la prendre en compte.

Adoptée pour la première fois en 2015, la SNBC a été révisée en 2018-2019, en visant d'atteindre la neutralité carbone en 2050 (ambition rehaussée par rapport à la première SNBC qui visait le facteur 4, soit une réduction de 75 % de ses émissions GES à l'horizon 2050 par rapport à 1990). Ce projet de SNBC révisée a fait l'objet d'une consultation du public du 20 janvier au 19 février 2020. La nouvelle version de la SNBC et les budgets carbone pour les périodes 2019-2023, 2024-2028 et 2029-2033 ont été adoptés par décret le 21 avril 2020.

Les enjeux et objectifs de la SNBC sont déclinés de façon sectorielle, il peut être mis en lumière les secteurs suivants :

### La production d'énergie :

Atténuer les pointes de consommation électrique saisonnières et journalières, afin de limiter le recours aux moyens de production carbonés ;

Accélérer les gains d'efficacité énergétique, en focalisant en priorité les efforts sur les sources carbonées ;

Éviter les investissements dans de nouveaux moyens thermiques à combustible fossile, qui seraient inutiles à moyen-terme compte tenu de la croissance des énergies renouvelables

Améliorer la flexibilité du système sans augmenter les émissions pour l'intégration des EnR en développant la capacité de flexibilité de la filière hydraulique, les réseaux intelligents et le stockage [...] ;

Développer les réseaux de chaleur urbains et orienter la production vers la chaleur renouvelable et la récupération de chaleur fatale

### Les déchets :

Prévenir la production de déchets (grâce à l'écoconception, allongement de la durée de vie des produits, réparation et limitation du gaspillage alimentaire) et le réemploi ;

Augmenter la valorisation matière des déchets qui n'ont pu être évités (recyclage) ;

Valoriser énergétiquement les déchets inévitables et non valorisables sous forme matière ;

Faire disparaître l'incinération sans valorisation énergétique ;

Réduire les émissions diffuses de méthane des installations de stockage des déchets non dangereux et des stations d'épuration et en particulier la part non valorisable.

L'urbanisme et l'aménagement du territoire :

Stopper l'artificialisation des espaces, tout en assurant la capacité à répondre aux besoins des populations ;

Généraliser l'adaptation du système territorial existant dans une logique post-carbone :

Adapter des stratégies de développement en fonction des enjeux locaux, en privilégiant une densité élevée et structurée autour des axes de transports, des services et des emplois en zone urbaine,

Construire au sein des espaces déjà bâtis pour stopper la consommation des sols,

Optimiser les formes urbaines en fonction de la configuration locale. Dans les zones urbaines plus denses, reliées et équipées, d'autres formes urbaines peuvent être mobilisées telle que l'habitat intermédiaire ou les processus de surélévation du bâti existant.

Penser le rôle de la nature en ville dans une vision globale incluant tous les services écosystémiques ;

Rapprocher les secteurs résidentiels des secteurs d'emploi ;

Repenser la mobilité, en construisant une offre de transports diversifiée, et en liant urbanisme et déplacements ;

Reconsidérer les espaces de commerce et de grands équipements : de nombreuses installations commerciales, de logistique, aéroportuaires, portuaires restent reléguées en lisière urbaine ont donc un impact important sur l'artificialisation des sols et les déplacements.

**Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)**

La PPE de métropole continentale exprime les orientations et priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion de l'ensemble des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental, afin d'atteindre les objectifs de la politique énergétique définis aux articles L. 100-1, L. 100-2 et L. 100-4 du code de l'énergie.

La PPE est encadrée par les dispositions des articles L. 141-1 à L. 141-6 du code de l'énergie, modifiés par la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Elle remplace, sur un champ plus large et de manière intégrée, les trois documents de programmation préexistants relatifs aux investissements de production d'électricité, de production de chaleur et aux investissements dans le secteur du gaz.

La PPE comprend les volets suivants :

- ▶ la sécurité d'approvisionnement. Ce volet définit les critères de sûreté du système énergétique, notamment le critère de défaillance du système électrique ;
- ▶ l'amélioration de l'efficacité énergétique et la baisse de la consommation d'énergie primaire, en particulier fossile ;
- ▶ le développement de l'exploitation des énergies renouvelables et de récupération. La PPE définit en particulier les objectifs de développement des énergies renouvelables pour les différentes filières, pour l'atteinte desquels le Ministre chargé de l'énergie peut engager des appels d'offres ;
- ▶ le développement équilibré des réseaux, du stockage, de la transformation des énergies et du pilotage de la demande d'énergie pour favoriser notamment la production locale d'énergie, le développement des réseaux intelligents et l'autoproduction ;
- ▶ la stratégie de développement de la mobilité propre ;
- ▶ la préservation du pouvoir d'achat des consommateurs et de la compétitivité des prix de l'énergie, en particulier pour les entreprises exposées à la concurrence internationale. Ce volet présente les politiques permettant de réduire le coût de l'énergie ;
- ▶ l'évaluation des besoins de compétences professionnelles dans le domaine de l'énergie et à l'adaptation des formations à ces besoins.

La programmation pluriannuelle de l'énergie couvre deux périodes successives de cinq ans. Par exception, la présente programmation porte sur deux périodes successives de respectivement trois et cinq ans, soit 2016-2018 et 2019-2023.

La loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte crée d'autres documents de programmation nationaux dans le champ des politiques de la transition écologique et énergétique, qui devront s'articuler avec la PPE :

**Le plan de déploiement de l'hydrogène**, présenté le 1er juin 2018 par le ministre d'Etat, ministre de la Transition écologique et solidaire, fixe des objectifs de développement de la filière :

- ▶ décarbonation de l'hydrogène industriel : 10 % d'ici 2023 et 20 à 40 % d'ici 2028 ;
- ▶ développement de la mobilité hydrogène avec, notamment, le déploiement de flottes territoriales – 5 000 véhicules légers, 200 véhicules lourds (bus, camions, TER, bateaux) et la construction de 100 stations de distribution d'ici 2023, de 20 000 à 50 000 véhicules utilitaires légers, 800 à 2000 véhicules lourds et de 400 à 1000 stations à l'horizon 2028.
- ▶ mobilisation de 100 M€ en 2019 pour permettre le déploiement de la filière hydrogène.

**La stratégie pour le développement de la mobilité propre**, qui constitue un volet annexé à la présente programmation.

**La stratégie nationale de mobilisation de la biomasse**, qui a notamment pour objectif de développer l'approvisionnement des installations de production d'énergie, comme les appareils de chauffage domestique au bois, les chaufferies collectives industrielles et tertiaires, les unités de cogénération et de production de biocarburants.

**Le plan de programmation de l'emploi et des compétences**, qui définit les besoins d'évolution en matière d'emploi et de compétence sur les territoires et dans les secteurs professionnels, au regard de la transition écologique et énergétique.

**La stratégie nationale de la recherche énergétique**, volet « énergie » de la stratégie nationale de recherche, qui prendra en compte les orientations définies par la SNBC et la PPE.

**Le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)** : la politique énergétique et la PPE doivent contribuer à l'atteinte des objectifs de réduction de la pollution atmosphérique définis par le PREPA.

### ***Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC)***

Le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC), adopté en juillet 2011, a eu pour objectif de présenter des mesures concrètes sur la période 2011-2015, pour préparer la France à faire face et à tirer parti de nouvelles conditions climatiques. Le processus de révision du plan national a été engagé en 2016 afin de définir une nouvelle politique d'adaptation nationale en conformité avec l'Accord de Paris du 12 décembre 2015.

Avec son deuxième Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC-2), la France vise une adaptation effective dès le milieu du XXI<sup>e</sup> siècle à un climat régional en métropole et dans les outre-mer cohérent avec une hausse de température de +1,5 à 2 °C au niveau mondial par rapport au XIX<sup>e</sup> siècle.

Des évolutions importantes sont proposées à travers ce deuxième Plan national d'adaptation au changement climatique. Elles concernent notamment un meilleur traitement du lien entre les différentes échelles territoriales, le renforcement de l'articulation avec l'international et le transfrontalier et la promotion des solutions fondées sur la nature.

### **Plan de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)**

Le Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA), prévu par l'article 64 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, s'inscrit dans une démarche globale d'amélioration de la qualité de l'air.

Le PREPA fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. C'est l'un des outils de déclinaison de la politique climat-air-énergie. Il combine les différents outils de politique publique : réglementations sectorielles, mesures fiscales, incitatives, actions de sensibilisation et de mobilisation des acteurs, action d'amélioration des connaissances.

Tels que prévu par l'article 64 de la LTECV, le PRÉPA est composé :

- ▶ D'un décret fixant des objectifs chiffrés de réduction des émissions des principaux polluants à l'horizon 2020, 2025 et 2030 ;
- ▶ D'un arrêté établissant pour la période 2017-2021, les actions prioritaires retenues et les modalités opérationnelles pour y parvenir.

Le PRÉPA est un plan d'action interministériel, il est suivi par le Conseil national de l'air au moins une fois par an et sera révisé au moins tous les cinq ans.

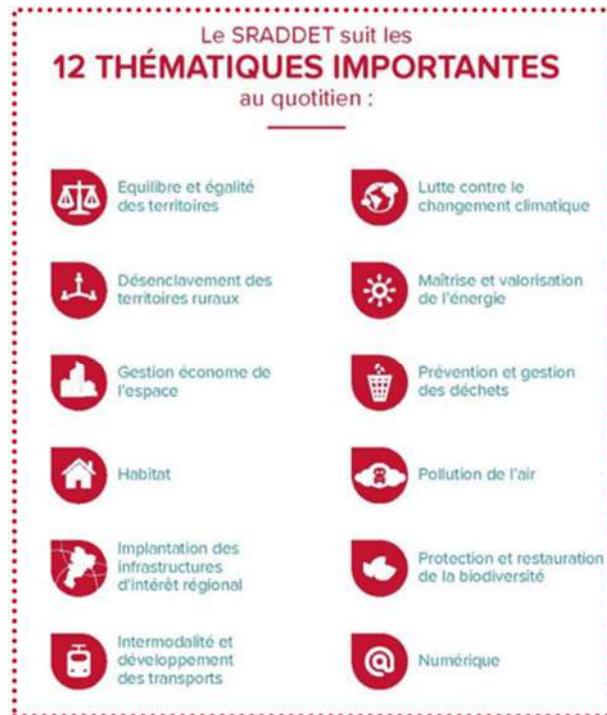
### **Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)**

En application de la loi sur la nouvelle organisation territoriale de la République (loi NOTRe) du 7 août 2015, la région Hauts-de-France a élaboré son « Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires » (SRADDET). Ce schéma se substitue à plusieurs schémas et plans régionaux sectoriels, et notamment le schéma régional des infrastructures de transports (SRIT), le schéma régional air, énergie et climat (SCRAE), le schéma de cohérence écologique (SRCE) et le schéma régional de l'intermodalité, et intègre le plan régional de gestion des déchets (PRPGD). Il s'agit ainsi d'un outil de simplification et de mise en cohérence des politiques sectorielles régionales.

Il définit les grandes priorités d'aménagement du territoire régional et assure la cohérence des politiques publiques concernées. L'objectif est de réduire les déséquilibres, de garantir l'égalité des chances et d'offrir de nouvelles perspectives de développement et de conditions de vie. Il s'agit dès lors d'un document transversal déterminant la stratégie régionale d'aménagement durable du territoire, à l'horizon 2040. Il a été adopté le 30 juin 2020.

Le SRADDET détermine des objectifs à moyen et long terme dans les domaines suivants :

Source : Extrait du document Mieux comprendre le SRADDET



Le SRADDET définit 4 priorités :

- ▶ Bien vivre dans les territoires : se former, travailler, se loger, se soigner ;
- ▶ Consommer autrement : assurer à tous une alimentation saine et durable et produire moins de déchets ;
- ▶ Lutter contre la déprise et gagner en mobilité : se déplacer facilement et accéder aux services ;
- ▶ Protéger notre environnement naturel et notre santé : réussir la transition écologique et énergétique.

Elles se traduisent par 80 objectifs, dont certains impactent directement les politiques d'aménagement et de l'énergie :

- ▶ Objectif 19 Développer les innovations technologiques et sociales dans le domaine des systèmes intelligents de gestion de l'énergie
- ▶ Objectif 43 Réduire les consommations d'énergie et les émissions de GES aux horizons 2021, 2026, 2030 et 2050
- ▶ Objectif 49 Réduire les consommations d'énergie des et dans les bâtiments
- ▶ Objectif 51 Valoriser toutes les ressources locales pour multiplier et diversifier les unités de production d'énergie renouvelable

### **Schéma régional biomasse**

Prévu par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015, le Schéma Régional Biomasse est encadré par le décret n° 2016-1134 du 19 août 2016 relatif à la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse et aux schémas régionaux biomasse. Ce schéma devra définir, en cohérence avec le Plan Régional Forêt Bois et du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets, et les objectifs relatifs à l'énergie et au climat fixés par l'Union européenne, des objectifs de développement de l'énergie biomasse en identifiant notamment les possibilités de mobilisation de biomasse non identifiées à ce jour. En effet, afin de respecter les objectifs de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), il va être nécessaire d'ici 2030 de mobiliser la biomasse disponible sur l'ensemble des territoires. Ces objectifs devront tenir compte de la quantité, de la nature et de l'accessibilité des ressources disponibles ainsi que du tissu économique et industriel. Ce schéma devra aussi veiller à une bonne articulation des différents usages de la biomasse, qu'ils soient agricoles, issus de l'élevage, forestiers ou qu'ils concernent certains déchets.

Le travail d'élaboration du schéma est en cours, et regroupe les services de l'État (DREAL, DRAAF) et le conseil régional, avec l'appui de l'Ademe, du Cerema et du Cerdd. Le premier comité de pilotage s'est réuni le 27 septembre 2017, sous la coprésidence du Secrétariat Général aux Affaires Régionales et du Conseil Régional. Le Schéma Régional Biomasse de Hauts-de-France est en cours de réalisation.

### **Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR)**

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), promulguée le 17 août 2015, complétée par la loi Énergie et Climat du 9 novembre 2019 ainsi que par la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) fixée par décret n° 2020-456 du 21 avril 2020, ont défini des objectifs quantifiés notamment en matière de développement des énergies renouvelables : au moins 33 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie et 40 % de la production d'électricité en 2030. Ceux-ci constituent un approfondissement des engagements internationaux et européens de la France vers une transition énergétique nécessaire pour relever le défi du changement climatique.

Pour atteindre ces objectifs, les gestionnaires de réseaux électriques doivent raccorder ces nouvelles énergies vertes, décentralisées et pour la plupart intermittentes, de façon coordonnée et au meilleur coût. Pour répondre à ce besoin, le législateur a confié à la société Réseau de Transport d'Électricité (RTE) la mission de mener des études approfondies pour adapter les infrastructures de raccordement et être en capacité d'accueillir ces productions. En accord avec les gestionnaires de réseau de distribution, ces études sont compilées dans le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR).

Le schéma régional de raccordement des énergies renouvelables (S3REnR) est élaboré par le gestionnaire de réseau public de transport d'électricité. Il s'agit d'un outil de planification, élaboré en concertation avec les parties prenantes et le public. Il détermine les conditions d'accueil des énergies renouvelables par le réseau électrique (ouvrages à créer ou à renforcer). Il mentionne, pour chaque poste existant ou à créer, les capacités d'accueil de production et évalue le coût prévisionnel d'établissement des capacités d'accueil de production permettant de réserver la capacité globale fixée pour le schéma.

L'élaboration de la version révisée du S3RENr prévoit plusieurs étapes préalables à la mise en œuvre du schéma :

- consultation préalable du public ;
- consultation des parties prenantes ;
- proposition d'un projet de schéma ;

- avis de l'autorité environnementale ;
- consultation du public ;
- approbation de la quote-part par le préfet de région.

La quote-part est la contribution financière en euros du mégawatt, due par chaque producteur d'énergie renouvelable, qui demande son raccordement au réseau électrique, permettant ainsi de financer les ouvrages de création du schéma.

Elle a été approuvée par le préfet de région le 15 janvier 2024. L'arrêté est publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de région.

### **Le PCAET du Grand Amiénois**

La commune de Villers-Bretonneux appartient à la communauté de communes du Val de Somme appartenant au pôle métropolitain du Grand Amiénois. Les 8 Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) du Grand Amiénois ont identifié 6 enjeux majeurs sur le territoire :

- La réduction d'énergie dans l'habitat, le tertiaire et l'industrie
- Le développement des énergies renouvelables et de récupération
- La mobilité et le transport sur le territoire
- La transition de l'agriculture
- L'adaptation aux changements climatiques
- La santé et l'alimentation des habitants

Le plan d'actions territorial Energie-Climat se décline en 5 axes pour répondre aux enjeux territoriaux :

- Prévoir un aménagement vertueux et accompagner la transition de l'agriculture
- Devenir Territoire à Energie Positive
- Proposer des mobilités optimisées et partagées
- Réduire l'impact sur l'environnement, les ressources en consommant autrement
- Engager le développement économique vers la transition énergétique



Le tableau suivant reprend les principaux objectifs chiffrés de plans et programmes évoqués précédemment, relatifs à l'air, à l'énergie et aux transports.

PLANS & PROGRAMMES	Objectifs chiffrés
<b>Stratégie Nationale Bas-Carbone 2020</b>	<p><b><u>Energie :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Réduction des émissions de GES par rapport à 2015 : -33 % en 2030,</li> <li>▶ 2050 : décarbonation complète</li> </ul> <p><b><u>Bâtiments</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Réduction des émissions de GES par rapport à 2015 : -49% en 2030</li> <li>▶ 2050 : décarbonation complète</li> </ul> <p><b><u>Transports</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Réduction des émissions de GES par rapport à 2015 : -28% en 2030</li> <li>▶ 2050 : décarbonation complète (à l'exception du transport aérien domestique)</li> </ul>
<b>Programmation Pluriannuelle de l'Energie 2016-2023</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Baisse de 12,3% de la consommation finale d'énergie en 2023 par rapport à 2012</li> <li>▶ Baisse de 22% de la consommation primaire d'énergies fossiles en 2023 par rapport à 2012</li> <li>▶ Augmentation de plus de 50% d'EnR électriques installée en 2023 (pour atteindre une capacité installée de 71 à 78 GW)</li> <li>▶ Augmentation de plus de 50% d'EnR chaleur installée en 2023 2023 (pour atteindre une production de 19 MTep)</li> </ul>
<b>Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) 2017-2021</b>	<p><b><u>Emissions de polluants Objectifs de réduction par rapport à 2005</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Dioxyde de soufre : -55% à partir de 2020, -77% à partir de 2030</li> <li>▶ Oxydes d'azote (NOx) : -50% à partir de 2020 ; -69% à partir de 2030</li> <li>▶ COVNM : -43% à partir de 2020 ; -52% à partir de 2030</li> <li>▶ Ammoniac (NH3) : -4% à partir de 2020 ; -13% à partir de 2030</li> <li>▶ Particules fines (PM 2,5) : -27% à partir de 2020 ; -57% à partir de 2030</li> </ul>
<b>Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) Hauts-De-France</b>	<p><b>Réduire les consommations d'énergie et les émissions de GES aux horizons 2021, 2026, 2030 et 2050</b></p> <p><b>Réduire les consommations d'énergie des et dans les bâtiments</b> Rénovation thermique en performance globale</p> <p><b>Valoriser toutes les ressources locales pour multiplier et diversifier les unités de production d'énergie renouvelable</b></p>

## PCAET

**6 enjeux majeurs sur le territoire :**

- ▶ La réduction d'énergie dans l'habitat, le tertiaire et l'industrie
- ▶ Le développement des énergies renouvelables et de récupération
- ▶ La mobilité et le transport sur le territoire
- ▶ La transition de l'agriculture
- ▶ L'adaptation aux changements climatiques

**5 axes pour répondre aux enjeux territoriaux :**

- ▶ Prévoir un aménagement vertueux et accompagner la transition de l'agriculture
- ▶ Devenir Territoire à Energie Positive
- ▶ Proposer des mobilités optimisées et partagées
- ▶ Réduire l'impact sur l'environnement, les ressources en consommant autrement
- ▶ Engager le développement économique vers la transition énergétique

Tableau : Objectifs chiffrés de plans et programmes relatifs à l'énergie en Haut de France

### 3.3 LABELS ET CERTIFICATIONS

Label/Certification	Logo	Echelle	Description
Ecoquartier		ZAC	Seule certification existante sur les quartiers, elle s'obtient dès la phase projet mais devra bénéficier d'un suivi tout au long de la vie du quartier
BBC Effinergie+		Bâtiment	Construction bas-carbone permettant de pousser la RT-2012 plus loin
Norme NF Habitat		Bâtiment	Construction et chantier plus sûr car engagement sur le respect des coûts, des délais et du respect des règles de l'art
HQE		Bâtiment	Habitat plus sain, plus sûr tout en maîtrisant les dépenses énergétiques
HPE et THPE		Bâtiment	Ce label est similaire au BBC Effinergie+ mais dispose de moins de contrainte et de points de contrôles
BEPOS et BEPOS+		Bâtiment	Construction productrice d'énergie renouvelable
Passivhaus		Bâtiment	Habitation passive ne nécessitant pas de chauffage conventionnel, les apports solaires sont suffisants pour chauffer l'intérieur
Minergie		Bâtiment	Label misant sur le confort intérieur grâce à un gros travail sur l'isolation, la ventilation et la qualité de la construction
Effinature		ZAC/Bâtiment	Certification consacrée à la biodiversité dans les projets de construction



# 4

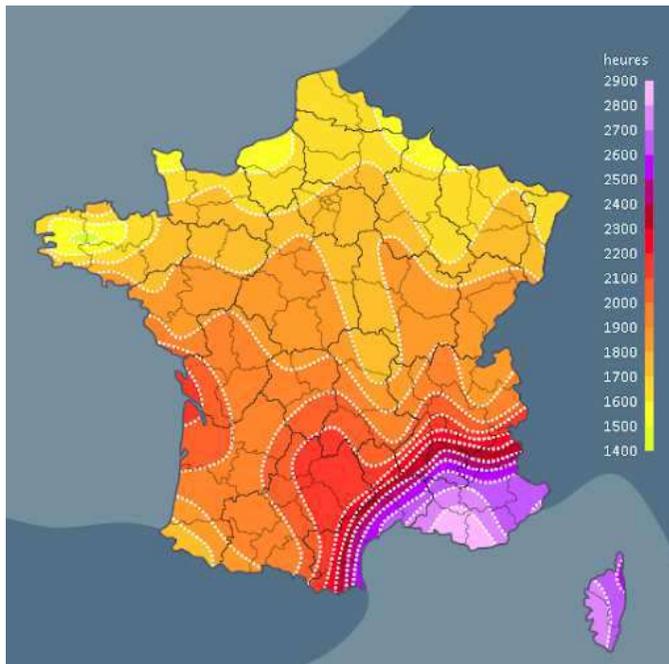
## ANALYSE DES POTENTIELS ENERGETIQUES

## 4.1 SYSTEMES SOLAIRES

Bien que moins favorisée que le reste de la France, la région présente un potentiel solaire intéressant. La chaleur est un élément réduisant le rendement des panneaux solaires, c'est pourquoi les panneaux solaires installés dans la région auront un meilleur rendement que ceux installés dans des régions méridionales. Les pertes seront moins nombreuses.

Le gisement solaire est estimé entre 900 et 1400 KWh/m<sup>2</sup>. C'est l'énergie annuelle que peut produire 1m<sup>2</sup> de panneau solaire en 1 an.

### Carte d'ensoleillement Source : météo-express



### Prix de revente (à gauche) et prime d'investissement (à droite) de l'énergie photovoltaïque

Source : Arrêté du 30 mars 2020 relatif aux conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 100 kilowatts

Vente en totalité	Puissance (P+Q)	Tarifs d'achat
Tarif Ta	$P + Q \leq 3 \text{ kWc}$	185,3 €/MWh
	$3 \text{ kWc} < P + Q \leq 9 \text{ kWc}$	157,5 €/MWh
	$P + Q > 9 \text{ kWc}$	0,0 €/MWh
Tarif Tb	$9 \text{ kWc} < P + Q \leq 36 \text{ kWc}$	120,7 €/MWh
	$36 \text{ kWc} < P + Q \leq 100 \text{ kWc}$	105,1 €/MWh
	$P + Q > 100 \text{ kWc}$	0,0 €/MWh

Vente au surplus	Puissance (P+Q)	Primes à l'investissement
Prime Pa	$P + Q \leq 3 \text{ kWc}$	390 €/kWc
	$3 \text{ kWc} < P + Q \leq 9 \text{ kWc}$	290 €/kWc
	$P + Q > 9 \text{ kWc}$	0 €/kWc
Prime Pb	$9 \text{ kWc} < P + Q \leq 36 \text{ kWc}$	180 €/kWc
	$36 \text{ kWc} < P + Q \leq 100 \text{ kWc}$	90 €/kWc
	$P + Q > 100 \text{ kWc}$	0 €/kWc

## 4.1.1 CADASTRE SOLAIRE

Potentiel solaire sur toiture par m<sup>2</sup> Source : [cadastre-solaire-sieds.siterre.fr](http://cadastre-solaire-sieds.siterre.fr)



Cet outil permet d'estimer le potentiel solaire thermique et photovoltaïque sur les toitures des bâtiments existants. Il a été élaboré dans le but d'accompagner la transition énergétique du territoire en encourageant à équiper les toitures de panneaux solaires photovoltaïques ou thermiques.

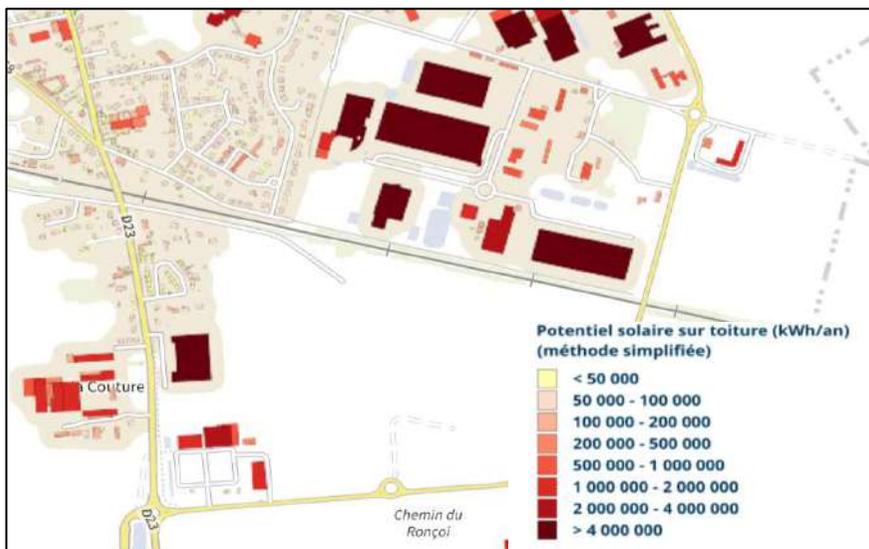
L'outil permet de connaître :

- ▶ Le potentiel solaire par m<sup>2</sup> des toitures
- ▶ Un estimatif du coût moyen de l'investissement de l'opération, du montant des économies escomptées, de l'énergie produite, du montant de revente et du temps de retour sur investissement

Dans notre cas les toitures à proximité de notre zone d'étude présentent un potentiel important. Les toitures terrasses et les toitures orientées Sud peuvent être exploitées.

Potentiel solaire sur toiture (en kWh/an)

Source : [macarte.ign.fr/carte/1X3jxe/ Carte-EnR-Grand-public](http://macarte.ign.fr/carte/1X3jxe/ Carte-EnR-Grand-public)



## 4.1.2 PHOTOVOLTAÏQUE

### 4.1.2.1 Technologie existante

Les modules solaires monocristallins : ils possèdent un meilleur rendement au m<sup>2</sup>, et sont essentiellement utilisés lorsque les espaces sont restreints.

Les modules solaires multicristallins : Ils ont un rendement moindre que le monocristallin, mais un coût inférieur (ils peuvent être fabriqués à partir de déchets de l'électronique).

Les modules solaires amorphes : ces modules possèdent un rendement inférieur par rapport à celui du cristallin, ce qui nécessite plus de surface pour la même puissance installée. Toutefois, le prix au m<sup>2</sup> installé est plus faible que pour des panneaux solaires composés de cellules.

Les modules solaires en couche mince à base d'absorbeur CdTe ou CiGS : cellules à base d'un autre matériau que le silicium (Indium, Gallium, ...), technologie récente qui pose la question de l'appauvrissement des ressources naturelles rares.

Pour des performances accrues, il est possible via un investissement supplémentaire d'installer les panneaux photovoltaïques sur des systèmes de poursuite du Soleil. Ainsi, les panneaux sont constamment orientés de façon optimale par rapport au Soleil et augmentent leurs performances d'environ 30%.

### 4.1.2.2 Financement et cycle de vie

La puissance d'un panneau solaire est exprimée en Watt-crête (Wc), unité qui définit la puissance électrique disponible aux bornes du générateur dans des conditions d'ensoleillement optimales. Un ou plusieurs onduleurs convertissent ensuite le courant continu produit en courant alternatif à 50 Hz et 220 V.

Pour une intégration simple en toiture, le coût d'investissement est d'environ 5000€/kWc. Le coût d'entretien est négligeable.

La location de toiture pour le photovoltaïque peut être un moyen de financer un investissement. Une entreprise de photovoltaïque viendra installer des panneaux solaires à ses frais et touchera les bénéfices de la revente de l'électricité. En contrepartie, l'entreprise versera un "loyer" pour la location de la toiture au propriétaire de celle-ci.

Les panneaux photovoltaïques se sont améliorés au fil du temps. Aujourd'hui, ils ont une durée de vie de 20 ans.

Les panneaux photovoltaïques mettent de 1 à 3 ans pour rembourser leur dette énergétique due à leur coût énergétique de production (5 à 6 ans en comptant le processus de recyclage), à l'utilisation, ils n'émettent pas de GES. Le recyclage d'un panneau s'effectue à 90%-95%. Les matériaux qui en sortent sont le silicium, le verre, le plastique ou les métaux comme l'aluminium ou le cuivre. On estime que les panneaux photovoltaïques évitent les émissions CO<sub>2</sub> de 95kg/MWh.

L'objectif de l'appel à projets Massifier le solaire photovoltaïque **en Hauts-de-France** est de soutenir et d'accélérer le développement des capacités de production d'énergies solaires photovoltaïques dans la région Hauts-de-France. La date à retenir pour les candidatures en 2024 : 14 juin

Le dispositif d'appel à projets intitulé Massifier le solaire photovoltaïque en Hauts-de-France offre une subvention pouvant couvrir jusqu'à 50 % des dépenses éligibles. Cette **aide** est plafonnée à 40 000 €.

### 4.1.2.3 Implantation pour revente

L'inclinaison des panneaux est importante pour optimiser l'irradiation du rayonnement direct et diffus reçu par les capteurs. Plus la surface du panneau solaire est perpendiculaire aux rayons incidents du Soleil, meilleur sera le rendement.

Pour maximiser les gains, il faut tenir compte de l'angle d'incidence entre les toits et le Soleil. Pour le photovoltaïque en injection sur le réseau, l'optimum est, en France, est une orientation (azimut à 0°) plein sud et une inclinaison à 37°.

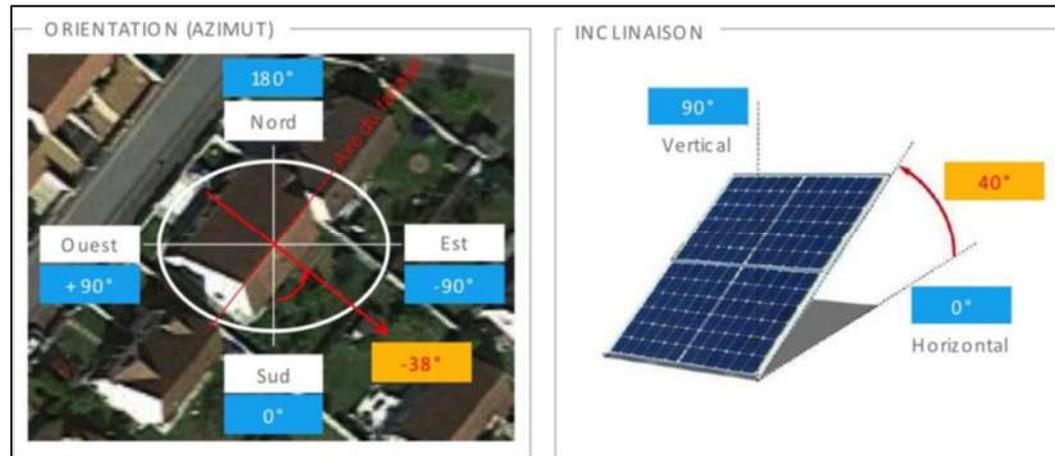
Comme l'installation est reliée au réseau, les besoins sont infinis et la production des capteurs solaires n'est donc pas limitée. L'ensoleillement maximum permet donc d'optimiser la production en favorisant une injection maximum sur le réseau. Il y aura donc une facturation de cette énergie en conséquence.

### 4.1.2.4 Implantation pour autoconsommation

L'inclinaison optimale est généralement celle qui permet d'optimiser la production des panneaux solaires pendant le mois le moins ensoleillé. C'est aussi la période où l'on est le plus demandeur en énergie notamment avec l'éclairage et le chauffage.

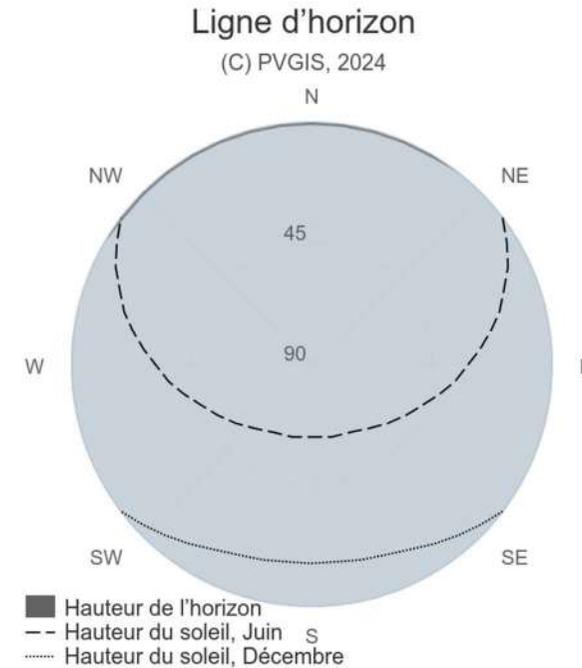
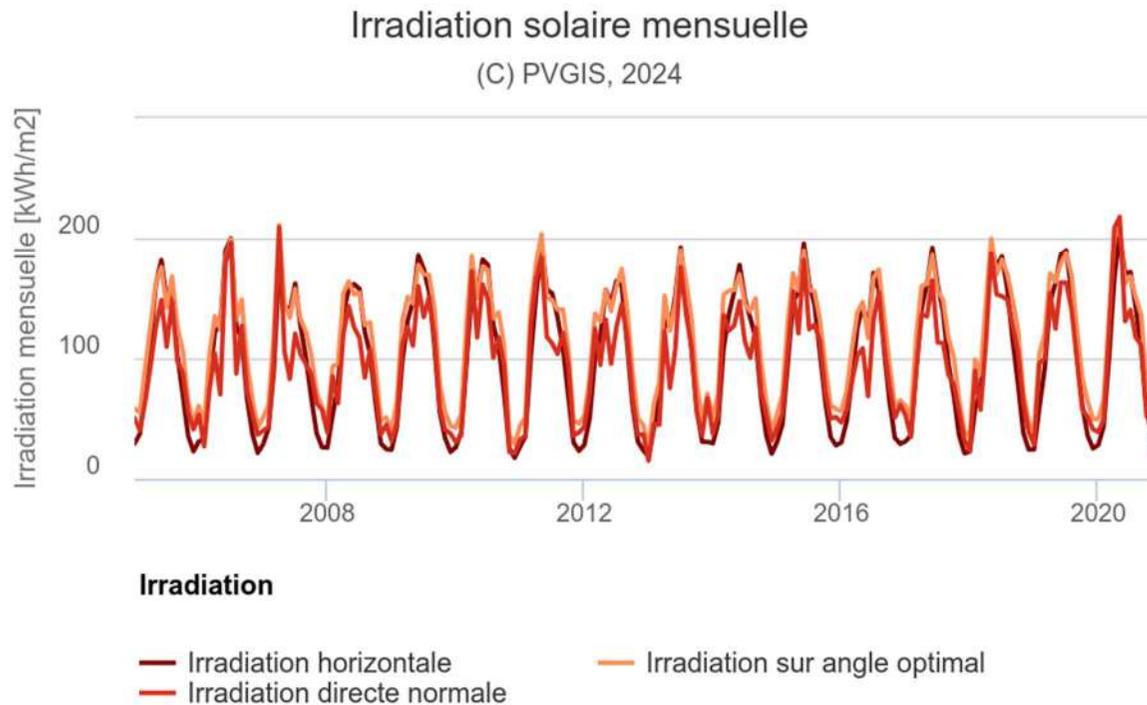
Pour maximiser les bénéfices, il faut tenir compte de l'angle d'incidence entre les toits et le Soleil. L'idée est d'avoir le Soleil le plus perpendiculaire possible aux panneaux dans la période hivernale.

Il faut ensuite penser à l'azimut du panneau solaire. Généralement, on privilégie une orientation sud (azimut 0°) afin d'avoir une production équilibrée.



### 4.1.2.5 Données mensuelles d'irradiation

Source : Union Européenne PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (PVGIS)



Les données les plus récentes couvrent jusqu'à l'année 2020 pour les données mensuelles d'irradiation.

Irradiation horizontale : Ce nombre est la somme mensuelle du rayonnement solaire reçu, par mètre carré, sur un plan horizontal, exprimé en kWh/m<sup>2</sup>.

Irradiation globale sur angle optimal : Ce nombre est la somme mensuelle du rayonnement solaire reçu, par mètre carré, sur un plan orienté vers l'équateur avec un angle d'inclinaison qui permet de maximiser le rayonnement solaire reçu pendant toute l'année, exprimé en kWh/m<sup>2</sup>.

D'après le simulateur du PVGIS, l'angle d'inclinaison, angle de pente, optimal est de 39°.

Mois	Irradiation horizontale kWh/m <sup>2</sup>	Irradiation globale sur angle optimal kWh/m <sup>2</sup>
Jan	28.03	49.51
Fev	43.56	65.54
Mar	100.37	134.45
Avr	166.55	199.74
Mai	205.05	209.4
Juin	170.2	161.9
Juil	171.49	167.97
Aout	141.8	150.34
Sep	108.43	136.06
Oct	58.76	79.82
Nov	36	64.72
Dec	22.71	42.64

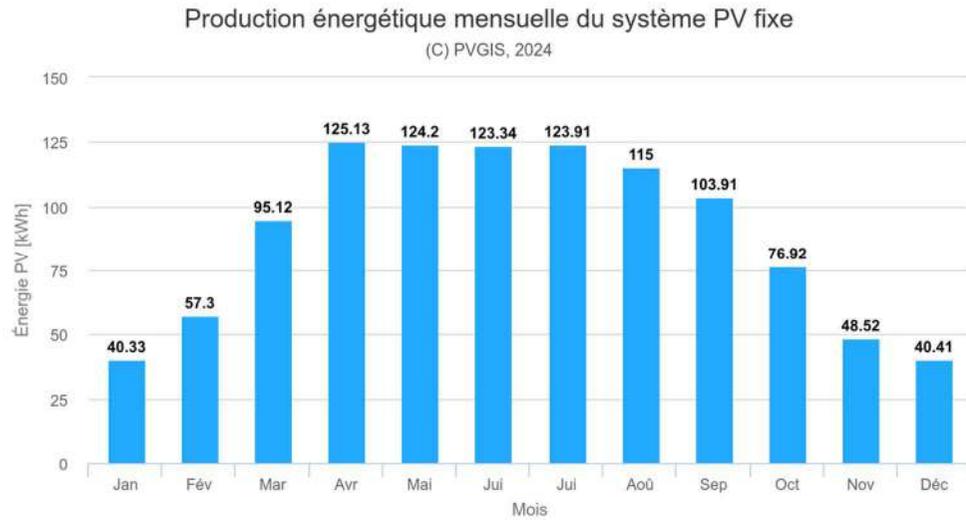
#### 4.1.2.6 Performance d'un système photovoltaïque

Le simulateur du PVGIS permet aussi d'estimer les performances d'un système photovoltaïque. Sont présentés ci-dessous les résultats pour une simulation dont les données d'entrée sont les suivantes :

- ▶ Puissance photovoltaïque installée : 1kWc,
- ▶ Perte du système \* : 14%,
- ▶ Type de panneaux photovoltaïque : Silicium cristallin,
- ▶ Type de montage : intégré au bâti,
- ▶ Inclinaison et azimut : **angles optimisés par le simulateur, respectivement 39° et -2°.**

*\* Les pertes estimées du système sont toutes les pertes dans le système qui font que la puissance vraiment délivrée sur le réseau électrique soit plus bas que la puissance produite par les modules. Il y a plusieurs causes de ces pertes, comme les pertes dues au câblage, à l'onduleur, à la saleté (à la neige quelquefois) sur les modules, etc. Au fil des années la performance des modules tend à diminuer, en conséquence la puissance moyenne délivrée annuellement pendant la vie du système sera inférieure à la puissance délivrée pendant les premières années.*

Source : Union Européenne PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (PVGIS)



Production annuelle PV : 1074kWh



Irradiation annuelle : 1376 kWh/m²

Mois	Production électrique moyenne mensuelle du système défini kWh	Déviations standard de la production électrique mensuelle à cause de la variation interannuelle kWh
Jan	40.3	8.3
Fév	57.3	14.8
Mar	95.1	16.3
Avr	125.1	17.1
Mai	124.2	18.3
Juin	123.3	15.3
Juil	123.9	11.4
Aout	115.0	11.8
Sep	103.9	7
Oct	76.9	9.6
Nov	48.5	8.1
Dec	40.4	8.8

## 4.1.3 SOLAIRE THERMIQUE

Les panneaux solaires thermiques permettent de produire de l'eau chaude à partir de l'énergie du Soleil. Cette eau chaude peut être utilisée pour la production d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) mais également comme énergie de chauffage grâce à des Systèmes Solaire Combinés (SSC).

Les capteurs solaires thermiques absorbent le rayonnement solaire et le transforment en chaleur transmise à un fluide caloporteur circulant dans les tubes des capteurs et le circuit primaire. Les calories sont ensuite transmises à l'eau sanitaire par l'intermédiaire d'un échangeur (externe dans les applications collectives). Cette eau chaude est ensuite stockée dans un ballon « solaire », qui peut être disposé en série avec un ballon d'appoint (ou une installation de production d'eau chaude instantanée). Cet appoint est bien souvent nécessaire.

### 4.1.3.1 Financement et cycle de vie

On estime qu'une installation de panneaux solaire thermique pour un logement individuel coûte environ 4000€.

Pour une grande installation collective, on pourra utiliser le facteur suivant : 2500€/kW.

Il faut prévoir 4 à 5% de l'investissement initial pour la maintenance.

La durée de vie d'un panneau solaire thermique est de 20 ans.

Les panneaux solaires thermiques se sont améliorés au fil du temps. Aujourd'hui, ils ont une durée de vie de 20 ans.



Les panneaux solaires thermiques mettent de 6 à 18 mois pour rembourser leur dette énergétique due à leur coût énergétique de production (3 à 4 ans en comptant le processus de recyclage), à l'utilisation, ils n'émettent pas de GES. Le recyclage d'un panneau s'effectue à 90%-95%. Les matériaux qui en sortent sont le silicium, le verre, le plastique ou les métaux comme l'aluminium ou le cuivre. On estime que les panneaux solaires thermiques évitent les émissions CO2 de 170kg/MWh.

## 4.1.4 CONCLUSIONS

### Photovoltaïque

#### Avantages

Energies renouvelables

Gisement présent et à haut potentiel suivant les orientations existantes ou à créer

Panneaux pouvant être intégrés en toiture et ou en façade, n'occupe pas de place au sol

Système souple s'adaptant aux besoins : revente ou autoconsommation

Matériau recyclable : entre 95 et 99% des pour la plupart des constructeurs (y compris hors Europe)

Aides financières possibles

#### Inconvénients

Entretien à anticiper (accès en toiture, traitement des façades, fréquence, etc.)

Sécurité incendie : examen spécial en commission de sécurité à la phase de conception (article GE 2)

Investissements initiaux importants et retour sur investissement qui peut sembler long 10 - 15 ans

Ne couvre qu'une partie de la demande → ne peut être la ressource principale

Variations climatiques et énergie intermittente, il faut penser à un système d'appoint ou de stockage

/

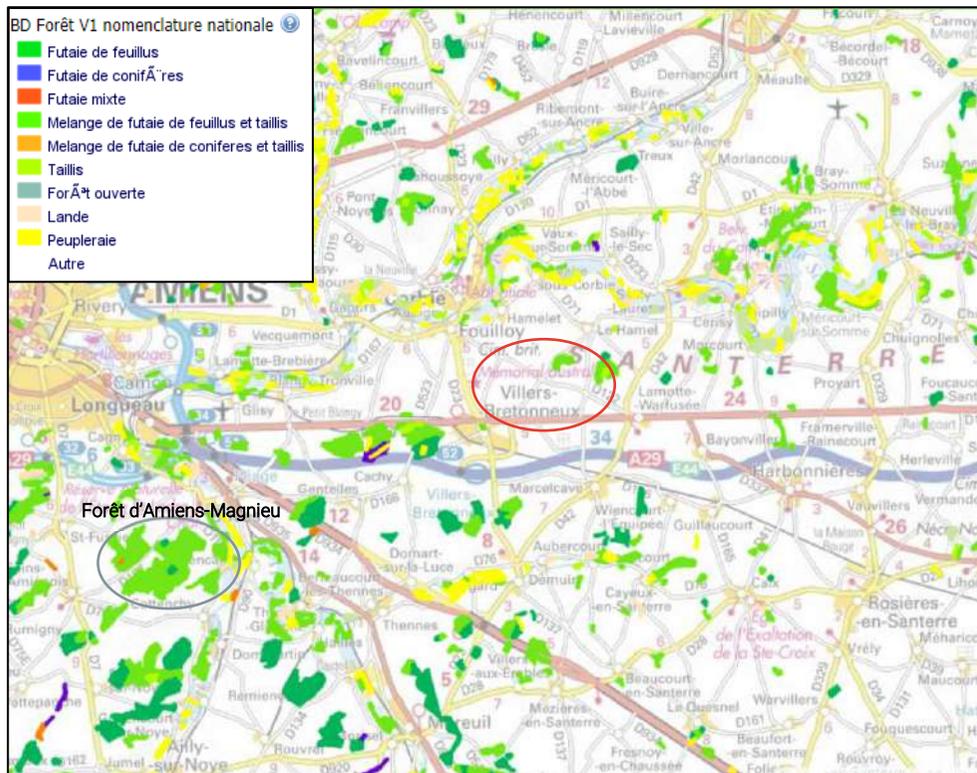
Production d'ECS solaire	
Avantages	Inconvénients
Energies renouvelables	Besoins limités pour une zone d'activité
Plus haut rendement que le photovoltaïque	Entretien à anticiper plus important que le photovoltaïque (accès en toiture, fréquence, etc.)
Utilisation sur la toiture, n'occupe pas de place au sol	Si production collective nécessite d'une surface spécifique pour le volume de stockage, la régulation – gestion, la panoplie hydraulique, etc.
/	Limitation de la distance entre point de production / point de stockage / point de puisage

## 4.2 SYSTEMES DE CHAUFFAGE BOIS OU BIOMASSE

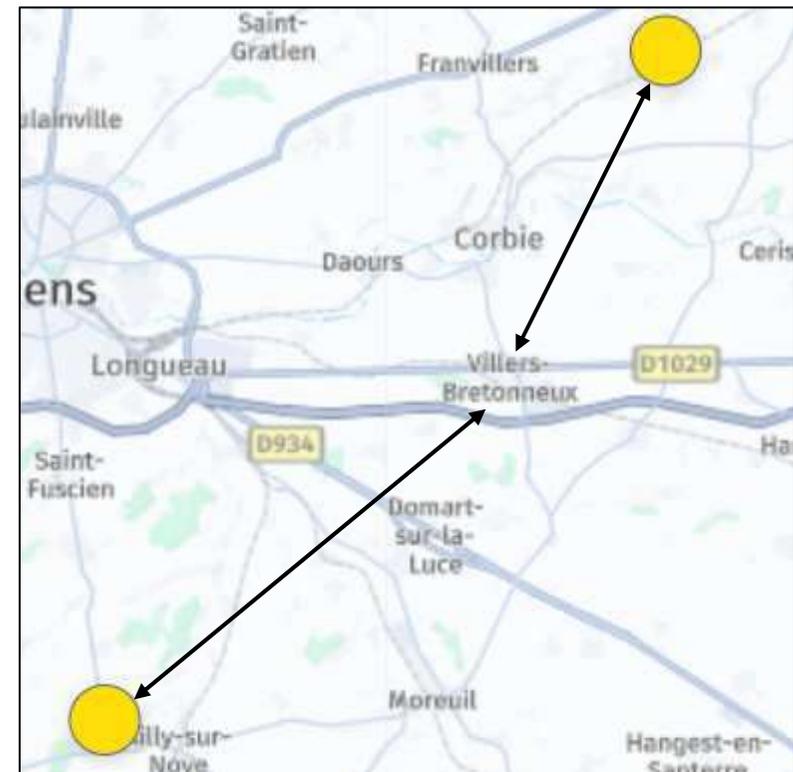
La région Hauts-de-France est l'une des plus pauvres en tonnage bois disponible en France, le taux de boisement y est de 13.5% pour une moyenne nationale de 31%. La surface forestière totale dans la région est de 428 000 ha composée à plus de 90% de feuillus. Le volume de bois à l'hectare est de 180m<sup>3</sup>, ce chiffre tend à diminuer, signe d'une hausse des petits et moyens bois combinée avec une baisse des gros et très gros bois.

Au sud de Villers-les-Bretonneux, la forêt d'Amiens-Magneux (60 ha de forêt) est le site d'approvisionnement en bois le plus proche de la ville à environ 10,7 km.

Carte des forêts proche de Villers-les-Bretonneux – Source : Inventaire-forestier.ign



Carte des scieries autour de Villers-les-Bretonneux



Le recours au bois énergie peut être envisageable pour la production de chaleur pour le chauffage ainsi que pour la production d'ECS.

La mise en place d'un tel système nécessitera la construction spécifique de plusieurs bâtiments :

- ▶ Chaufferie comprenant la chaudière et ses différents éléments annexes,
- ▶ Silo,
- ▶ Benne à cendre
- ▶ Réseau de distribution,
- ▶ Sous-stations.

L'exploitation de la ressource bois dépend en grande partie de l'Office National des Forêts, car elle est soumise à un régime forestier.

La chaufferie devant être desservie par des camions, il conviendrait de prévoir des voies de circulation de dimensions suffisantes pour permettre les différentes manœuvres du véhicule :

- ▶ Circulation,
- ▶ Manœuvre pour le déchargement du combustible,
- ▶ Raquette de retournement,
- ▶ Etc.

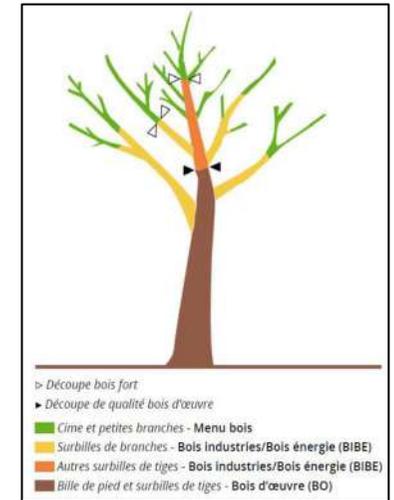


Schéma de la découpe d'un arbre

## 4.2.1 FONCTIONNEMENT

Le bois sous forme de granulés est obtenu en compactant des sciures et des copeaux de bois, sans adjonction de liant. Le combustible est stocké dans un silo et acheminé automatiquement au foyer de la chaudière par vis sans fin ou aspiration. La chaleur dégagée est transmise à un circuit d'eau grâce à un échangeur. L'eau circule ensuite dans un réseau de restitution qui permet le chauffage de locaux (radiateurs, planchers chauffants...) ou de l'ECS. Le combustible peut être de nature varié : bûches, pellets, granulés, plaquettes ou énergies mixtes (alliant fioul, gaz, solaire avec le bois). Il existe depuis 2004 un système de chaudière à condensation alimentée au bois (granulés) plutôt qu'au gaz. Les rendements sont donc plus élevés grâce à la récupération des calories présentes dans les vapeurs. Des particules fines sont émises de la combustion du bois, un système de traitement des fumées doit être installé et maintenu opérationnel pour limiter ces rejets.

## 4.2.2 FINANCEMENT ET CYCLE DE VIE

On estime qu'une chaudière à condensation pour un logement individuel coûte entre 10000 et 15000€. En chaufferie collective, on pourra utiliser le facteur suivant : 900€/kW et 800€/ml pour les conduits. Il faut prévoir 1% de l'investissement initial pour la maintenance.

La durée de vie d'une chaudière bois est plus longue que les autres chaudières puisqu'elle est de 25 ans. La tonne de bois coûte environ 280€. Une tonne de bois demande un espace de stockage d'1m3. Une tonne de granulés de bois produit environ 4500kWh.

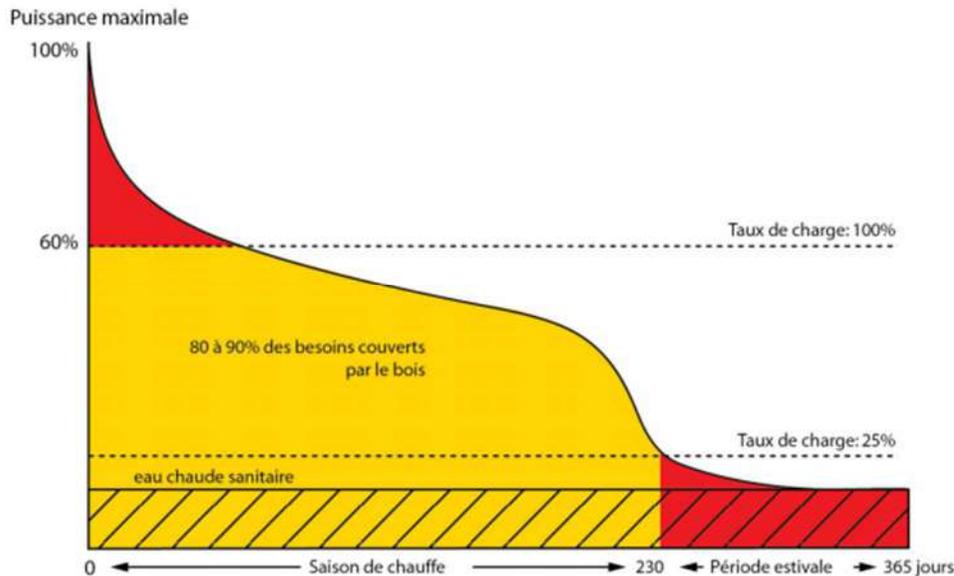
Pour la construction de chaufferies biomasse inférieure à 1 200 MWh /an, la subvention intervient à hauteur de 50% maximum du montant HT des dépenses éligibles, la subvention maximale est de 500 000 €. Pour la construction de plateformes de stockage de la biomasse, la subvention intervient à hauteur de 70% maximum du montant des dépenses éligibles, dans la limite de 100€ / m3 abrités.

L'ADEME estime qu'une chaudière bois émet 7 fois moins de GES qu'une au gaz. Une chaudière biomasse rejette environ 30gCO<sub>2</sub>eq/kWh, contre 205gCO<sub>2</sub>eq/kWh pour une chaudière au gaz ou 324g pour une chaudière au fioul. Le bois est la source d'énergie la moins émettrice de GES de toutes les énergies, en considérant leur cycle de vie. A savoir, l'extraction de ressources, l'approvisionnement, la transformation, etc...

On estime que les chaudières au bois évitent les émissions CO<sub>2</sub> de 170kg/MWh. L'arbre va capturer le CO<sub>2</sub> durant sa vie, puis relâcher ce qu'il a capturé lors de sa coupe. L'émission est donc nulle. Seules les émissions liées au fonctionnement des appareils de coupes, de transformation et de transport ne pourront pas être récupérées. Utiliser une ressource locale permet néanmoins de faire diminuer l'empreinte carbone liée au transport.

**Figure : Principe de la bi-énergie : monotone des besoins thermiques.**

Source : Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012



Une chaudière avec une énergie d'appoint est à prévoir pour couvrir la totalité des besoins en hiver et pour assurer la production d'ECS en été.

L'hydro-accumulation peut aussi être envisagée : couplage de la chaudière avec un volume de stockage de grande capacité plusieurs dizaines de m<sup>3</sup> permettant de dissocier production et distribution de chaleur.

Lorsque le générateur fonctionne, le surplus d'énergie produite est stocké dans le ballon tampon. Cette énergie est ensuite restituée quand la puissance appelée est supérieure à celle de la chaudière bois ou de façon différée quand la chaudière est à l'arrêt.

Le recours au bois énergie pour l'approvisionnement de la parcelle imposera une étude poussée des facteurs suivants :

- ▶ Quelle énergie d'appoint ?
- ▶ Dimensions de la chaufferie sur le site et notamment des zones de livraison et de stockage du combustible,

- La nécessité de réaliser des silos de stockage parfaitement étanches à l'humidité et notamment être protégés contre une poussée ascensionnelle due au niveau de la nappe phréatique.

Avantages	Inconvénients
Energies renouvelables	Investissement élevé
Ressource importante et gérée de façon durable	Emprise nécessaire à la chaufferie importante sur la parcelle (voies de circulation, chaufferie, silo, etc.)
Coût du kWh faible	Difficilement rentable pour des projets avec une intermittence forte
Emissions de GES réduites	Entretien et maintenance
Ressource forestière participant à la captation de CO <sub>2</sub>	
Aides financières possibles (Fonds chaleur de l'ADEME)	
0,6kWh d'énergie primaire = 1 kWh d'énergie final avec label BBC Effinergie	
Energie grise très faible due aux faibles procédés de transformation, d'extraction et au faible transport dû à la localisation	

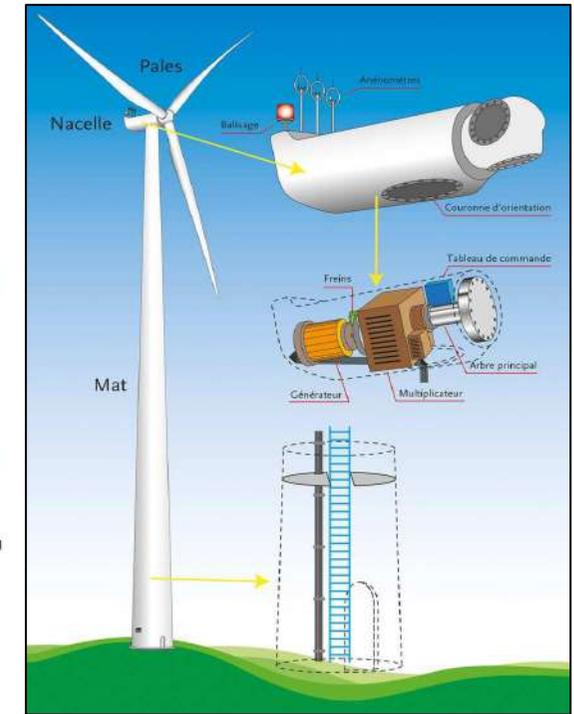
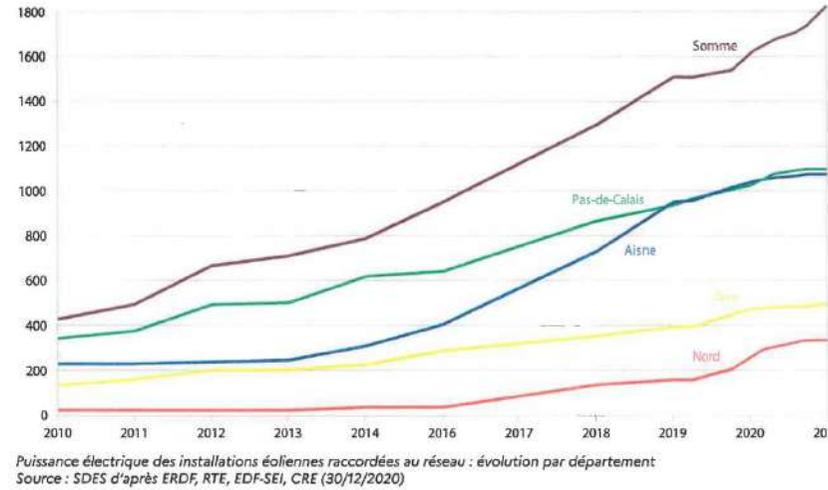
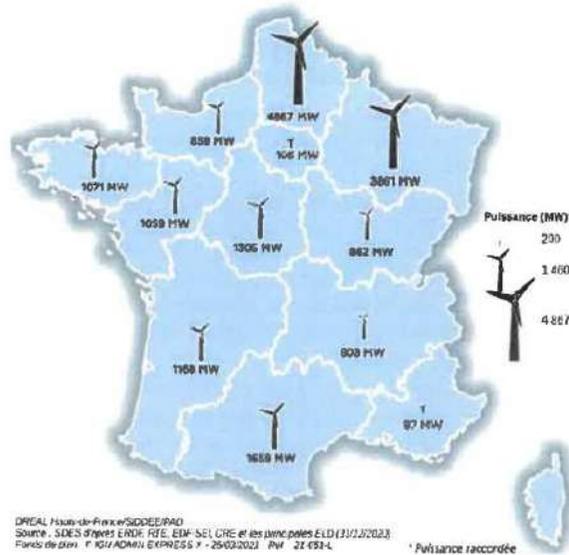
## 4.3 SYSTEMES EOLIENS

On trouve des éoliennes de toutes tailles selon les besoins et les ressources disponibles. Une éolienne se trouve face au vent, la nacelle de l'éolienne peut pivoter pour toujours être dans cette condition. Le vent met en mouvement un rotor (les pâles) pour créer de l'énergie mécanique. Cette énergie mécanique est transmise au générateur qui fonctionne sur le même principe qu'une dynamo. Il transforme donc cette énergie mécanique en énergie électrique. Enfin, le transformateur dans le mat va permettre d'adapter la tension du courant créé pour que celui-ci puisse être intégré au réseau ou être consommé. Un générateur produit annuellement entre 1000kWh et 3000kWh par kW installé.

L'éolien est la source d'énergie la moins polluante en considérant toutes les étapes de son cycle de vie. Elle n'émet pas de GES lors de son utilisation et son installation et son recyclage utilisent des processus nécessitant peu d'énergie. Pour rembourser sa dette énergétique, 12 mois maximum sont nécessaires.

Pour pouvoir démarrer, une éolienne nécessite une vitesse de vent minimale d'environ 10 à 15 km/h. Pour des raisons de sécurité, l'éolienne s'arrête automatiquement quand le vent dépasse les 90 km/h. La vitesse optimale de vent est de 50 km/h.

Les Hauts de France et la région Grand-Est comptent 50% du parc métropolitain installé. Le département de la Somme est le premier en termes de puissance installée.

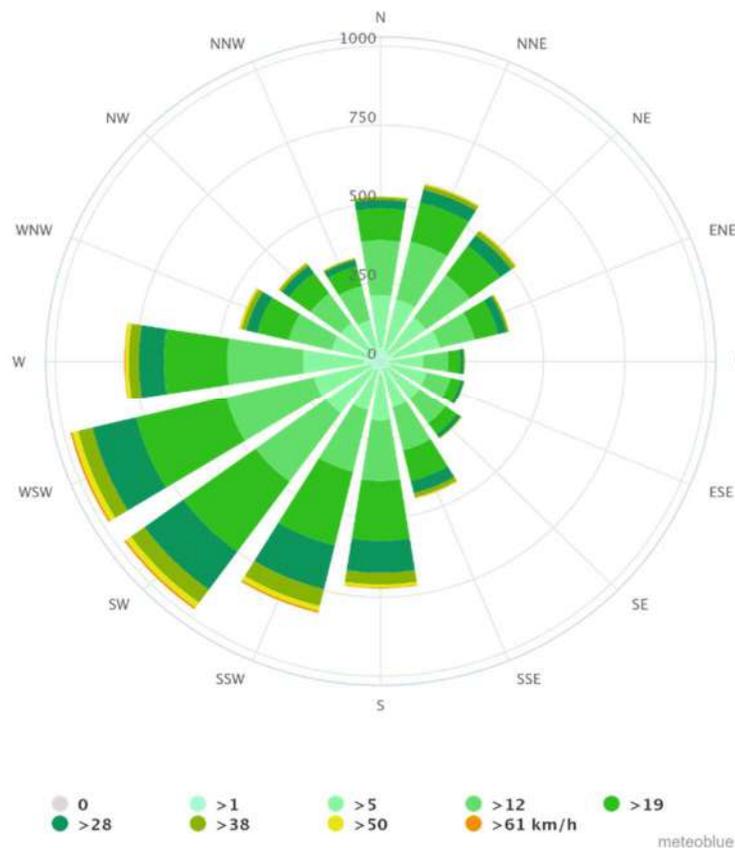


### 4.3.1 FINANCEMENT ET CYCLE DE VIE

On estime le coût d'une éolienne à 1 000 000€/MW, pour les plus grosses. Elles sont raccordées au réseau pour revendre de l'énergie ou peuvent être utilisées en autoconsommation. L'inconvénient de l'autoconsommation sera l'intermittence de l'énergie.

Une plus petite éolienne verrait son coût au kW augmenter, on estime qu'il est de 6000€/kW. Les éoliennes ont une durée de vie d'environ 20 ans.

Source : Meteoblue



La Rose des Vents pour Villers-les-Bretonneux montre combien d'heures par an le vent souffle dans la direction indiquée.

Prédominance des vents Sud-Ouest.

L'absence de contrainte patrimoniale (monument classé) peut permettre le recours à l'énergie éolienne.

3 types de systèmes sont envisageables :

- ▶ Axe horizontale,
- ▶ Axe verticale,
- ▶ « Intégré » au bâti.

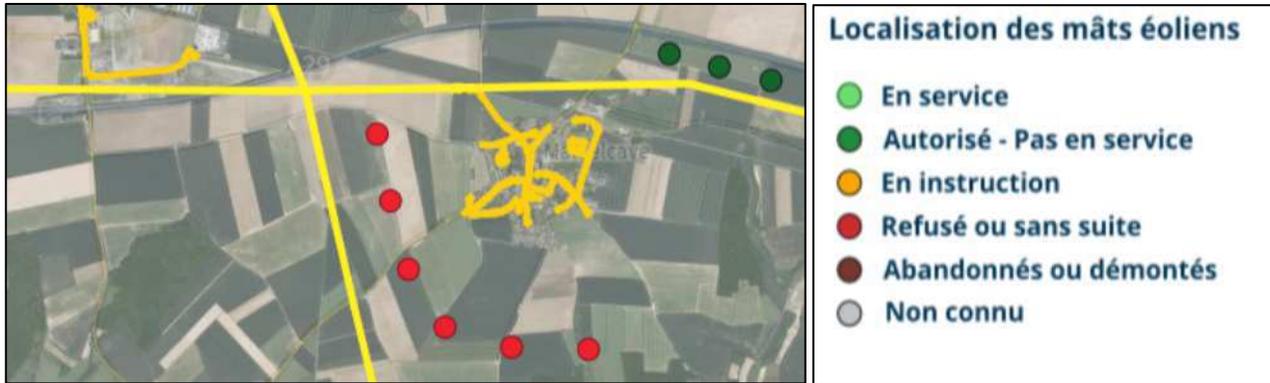
Attention, une étude de vent spécifique au site est essentielle pour évaluer les facteurs d'influence. Celle-ci permettra de :

- ▶ Choisir la technologie appropriée au site ;
- ▶ Dimensionner au mieux la puissance de l'éolienne ;
- ▶ Evaluer la production théorique annuelle. Pour cette dernière, il ne suffit pas de considérer uniquement la puissance nominale de la machine mais la courbe de puissance depuis la vitesse de démarrage jusqu'à la vitesse maximale.

En complément, une éolienne doit être espacée de 500m d'une habitation. La partie ouest, de la zone sont déjà occupées par des maisons individuelles ce qui réduit le champ de possibilités de création d'éoliennes. Une grande partie de la zone sera occupées par des bâtiments avec une emprise de sol de 70% au maximum réduisant donc à néant la possibilité d'implanter une éolienne.

Conformément aux dispositions de l'arrêté ICPE du 27 août 2011, les éoliennes doivent être implantées à plus de 500 m des zones urbanisables définies par les documents d'urbanisme.

Localisation des mâts éoliens à proximité du site



Avantages	Inconvénients
Energies renouvelables	Peuvent-être considérés comme une source de nuisances visuelles et sonores
Ressource présente sur la parcelle	Ne peut être considérée que comme une ressource énergétique d'appoint
Peu d'entretien	Nécessite une étude de vent spécifique à l'échelle de la zone d'étude
Temps de retour sur énergie le plus faible de toutes les énergies	Energie intermittente, nécessite d'autres sources énergétiques
/	L'Etat ne subventionne plus et temps de retour sur investissement long

# 4.4 RACCORDEMENT A UN RESEAU DE CHAUFFAGE OU DE REFROIDISSEMENT

Source : Via Sèva



Source : france-chaleur-urbaine.beta.gouv.fr



1 réseau de chaleur (8006C) est localisé à Corbie.

Toutefois, il faut aussi tenir compte de l'éloignement du réseau de chaleur, situé à environ 5km de la ZAC. A cause de cette distance importante, le coût d'investissement initial de raccordement sera très élevé. Une étude technico-économique devrait être menée avant d'opter pour cette solution, mais on considère 800€/ml pour les conduits.

Il n'y a pour le moment aucun réseau de chaleur dans la ville de Villers-des-Bretonneux.

Une zone d'opportunité à potentiel chaud est située à proximité de l'opération.



Figure : réseau de chaleur de Corbie (source : france-chaleur-urbaine.beta.gouv.fr)

### Caractéristiques techniques

Livraisons totales de chaleur	7.44 GWh
dont résidentiel	3.00 MWh
dont tertiaire	7.44 GWh
Points de livraison	24
Longueur réseau (aller)	2 km
Rendement ⓘ	97 %
Développement du réseau ⓘ	4 %
Année de création du réseau	2021
Fluide caloporteur - eau chaude	100 %
Fluide caloporteur - eau surchauffée	0 %
Fluide caloporteur - vapeur	0 %

### Informations tarifaires ⓘ

Prix moyen de la chaleur	107 €TTC/MWh
Prix moyen par catégorie d'abonnés	
Logements ⓘ	105 €TTC/MWh
Tertiaire ⓘ	130 €TTC/MWh
Poids respectifs des parts fixe et variable	
% de la part variable (fonction des consommations)	51%
% de la part fixe (abonnement)	49%

### Mix énergétique

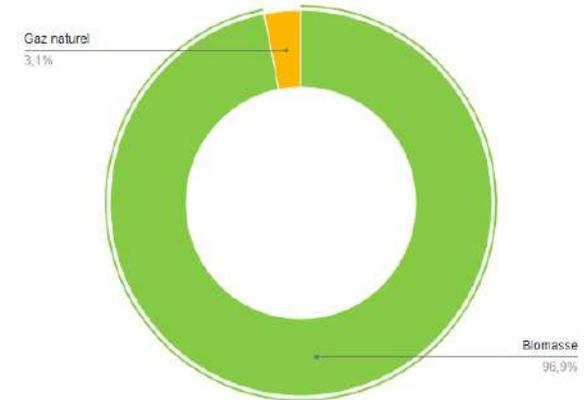


Figure : Chaufferie biomasse de Corbie dans son environnement

Photo : Frédéric Douard



#### Avantages

- Energies renouvelables
- Production mutualisée d'énergie
- Peu d'entretien
- Coût du kWh peu élevé à l'utilisation

#### Inconvénients

- Équipement non existant
- Réseau entièrement à créer entre la chaufferie et la parcelle
- Distance peu propice pour y passer des conduits de chaleur
- Coût de raccordement au réseau élevé

## 4.5 AEROTHERMIE

### 4.5.1 POMPES A CHALEUR AEROTHERMIQUE

Une PAC aérothermique sur air extérieur transfère la chaleur de l'air extérieur à un niveau de température plus élevé aux applications de chauffage à l'intérieur des locaux et/ou de production d'eau chaude sanitaire (ECS). Pour le chauffage, la chaleur captée est redistribuée, soit par l'intermédiaire d'un réseau de chauffage préexistant, soit par l'intermédiaire d'un système de ventilation. Pour l'ECS, celle-ci est généralement stockée dans un ballon d'eau chaude avec appoint, si nécessaire.

### 4.5.2 IMPLANTATION

Tous les systèmes de pompe à chaleur ne sont pas opportuns pour chauffer les bâtiments de la ZAC. En effet, se situant dans un département classé en zone H1a, les pompes à chaleur aérothermiques ne suffiront probablement pas à alimenter les bâtiments, que ce soit en chauffage ou en ECS, à moins d'avoir un appoint avec un autre système.

### 4.5.3 FINANCEMENT ET CYCLE DE VIE

Le coût est très variable selon le type de PAC, il varie entre 5000 et 8000€. Il faut prévoir 1% de l'investissement initial pour la maintenance. La durée de vie d'une PAC est de 18 ans. La consommation d'énergie dépendra du coefficient de performance (COP) de la PAC, l'ADEME conseille de se tourner vers des PAC avec un COP de minimum 3, le maximum étant 7. Un COP de 3 se caractérise ainsi : pour 1kWh consommé, on peut produire jusqu'à 3kWh de chauffage dans les conditions optimales d'utilisation. Ainsi, il est dur de prédire la consommation électrique et ses coûts de l'appareil. L'ADEME estime qu'une PAC émet 4 à 5 fois moins de GES qu'une chaudière au gaz. Une PAC rejette environ 50gCO<sub>2</sub>e/kWh pour un COP de 3 dans des conditions optimales.

#### Avantages

Système réversible

Ressource énergétique présente partout dans l'air

#### Inconvénients

Diminution des performances et du coefficient de performance en hiver lorsque la température extérieure devient trop froide

Nécessité d'un appoint (chauffage), car l'appoint existe, mais demeure faible

Système adaptable à un système de chauffage central préexistant et à une VMC

/

Aides financières possibles : Fonds chaleur

## 4.6 GEOTHERMIE

### 4.6.1 POMPES A CHALEUR GEOTHERMIQUE

La géothermie, c'est exploiter la chaleur stockée dans le sous-sol. Pour cela, deux procédés existent. On peut :

- Exploiter la chaleur des nappes d'eau à diverses profondeurs (de la surface jusqu'à plusieurs centaines de mètres)
- Exploiter la chaleur du sol proche de la surface (énergie solaire stockée) ou plus en profondeur (énergie du noyau)

Le gradient géothermique caractérise l'évolution de la température en fonction de la profondeur. En France, on considère que la température augmente de 4°C tous les 100m de profondeur supplémentaire.

La PAC peut être de deux types : sol/eau ou eau/eau : dans les deux cas, elle prend la chaleur du sol grâce à des capteurs horizontaux ou verticaux (sous-sol ou nappe phréatique) pour la transmettre à un réseau d'eau : radiateurs, plancher chauffant...

Type de géothermie	Profondeur	Température	Utilisation
Très basse énergie	0 - 100m	Inférieur à 30°C	Besoins légers en chauffage et climatisation selon la température de la sonde (individuel)
Basse énergie	100 - 1000m	30 - 100°C	Chauffage (collectif) et ECS
Moyenne énergie	1000 – 4000m	100 – 180°C	Production d'électricité
Haute énergie	4000m et plus	Plus de 180°C	Production d'électricité

#### 4.6.1.1 Implantation de la géothermie sur nappe

La géothermie horizontale est utilisée uniquement pour la géothermie très basse énergie, elle implique une grande surface de terrain disponible et se situe à environ 1m de profondeur, elle est moins coûteuse que l'implantation de sonde verticale. Pour les géothermies basses, moyennes et hautes énergies les sondes verticales deviennent nécessaires.

## Ressources géothermales de surface sur échangeur ouvert (nappe) Source : Source : Géoportail



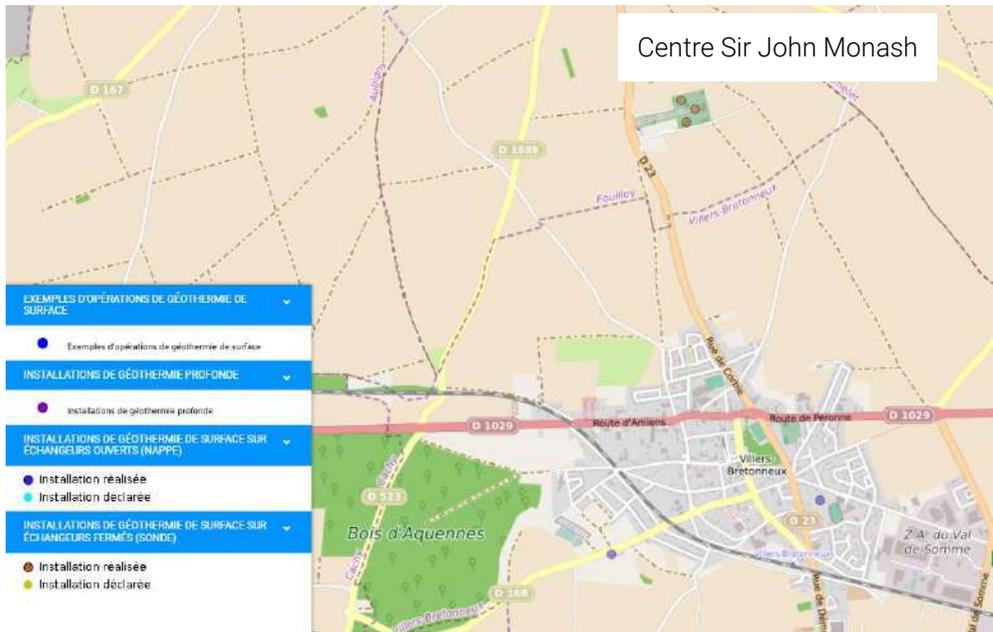
La parcelle présente un potentiel géothermique fort.

### 4.6.1.2 Géothermie basse et moyenne énergie

Villers Bretonneux se situe sur un bassin sédimentaire entre peu profond et profond. Il est difficile de se faire une idée sur le potentiel en géothermie profonde de la zone. En 2016, des forages de géothermie sur sondes ont été réalisés au futur Sir John Monash Center qui était en construction sur le site du mémorial national australien de Villers-Bretonneux (Somme).

La zone se trouve sur des limons des plateaux d'âge Quaternaire, reposant sur de la craie blanche santonienne, le sol est donc relativement perméable. La parcelle présente un potentiel géothermique. Aucune cavité souterraine n'est présente sur site et le risque de retrait-gonflement des argiles est faible sur la majorité de l'aire d'étude

Projet de géothermie à proximité. Source : géothermies.fr



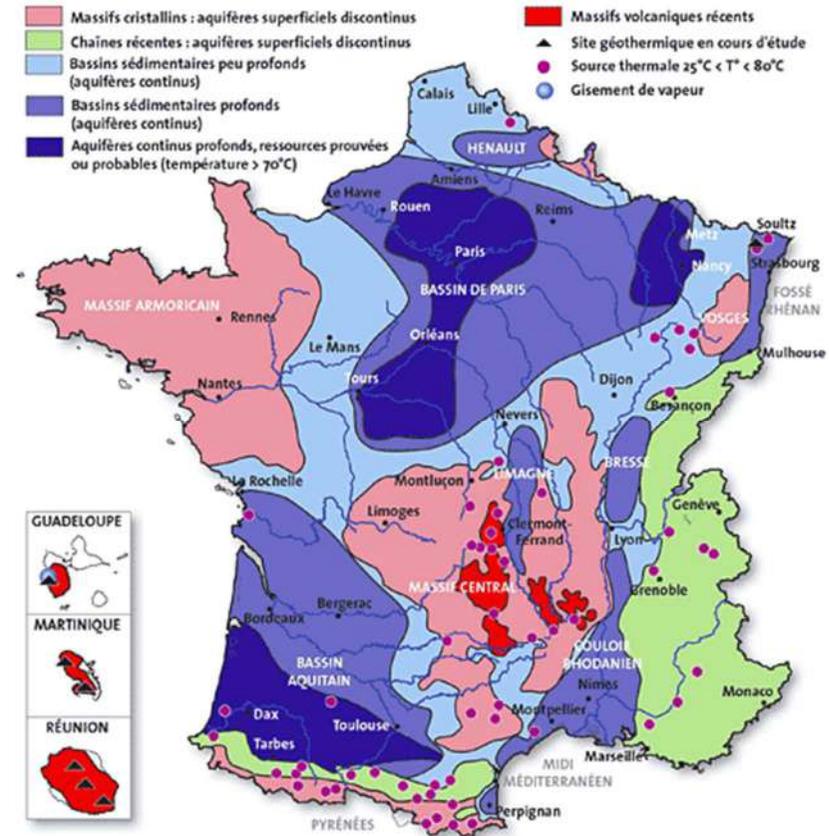
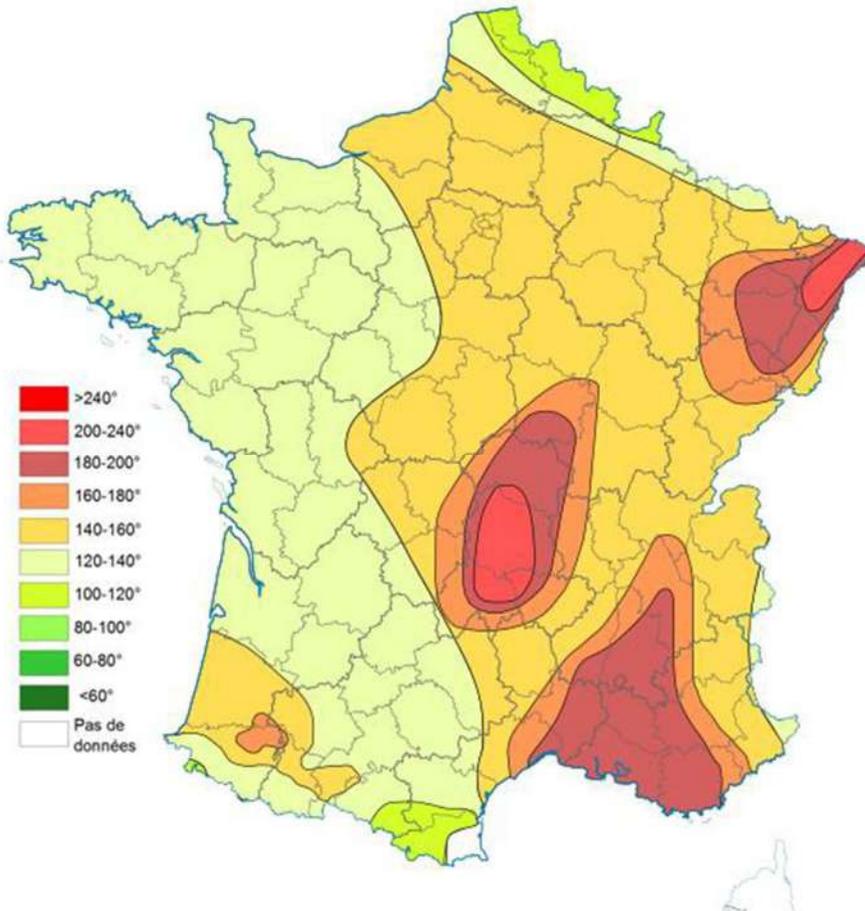
Tests de réponse thermique (TRT)	
Numéro du TRT	558
Identifiant forage	00468X0215
Équipement de la sonde	Double U
Profondeur de la sonde (m)	185
Durée du test (h)	72
Température initiale moyenne du terrain traversé (°C)	12.5
Estimation de la conductivité thermique moyenne du terrain traversé (W/(K.m))	1.8
Estimation de la résistance thermique moyenne de la sonde ((K.m)/W)	0.064

### 4.6.1.3 Géothermie haute énergie et faisabilité

Villers-Bretonneux ne bénéficie pas d'un potentiel géothermique très favorable à une profondeur de plus de 4000 mètres.

Gisement de géothermie très profond >4000m  
 Source : TLS Geothermics SAS

Gisement de géothermie profond (1000 à 4000m) en France.  
 Source : BRGM



## 4.6.2 CONCLUSION

L'utilisation de la géothermie basse énergie à Villers-les-Bretonneux semble pertinente. Les apports de celle-ci sont intéressants par rapport au coût d'investissement initial. Les résultats prometteurs du TRT réalisé au centre Sir John démontrent un potentiel géothermique exploitable.

Le potentiel est à vérifier avec un TRT propre au site de l'étude.

Avantages	Inconvénients
Energies renouvelables	Coûts d'études et d'investissement élevés
Potentiel fort de la ressource	Potentiel sur site non établi à ce jour
Forage existant à environ 3km	Ressource limitée et difficilement exploitable
Ressource réversible	Efficacité conditionnée par la nature de la ressource (sous-sol ou nappes), son accessibilité en profondeur et sur site et le type de bâtiment (existant, nouveau, résidentiel, tertiaire, collectif, etc.)
Emission de GES faible : Rejets en CO2 10 fois moins élevés que ceux d'une centrale au gaz naturel	La chaleur captée par géothermie ne peut être utilisée que sur site ou à une certaine distance, distribuée par réseaux de chaleur
COP moyen plus élevé que pour les PAC aérothermiques	/
Aides financières possibles (Fonds chaleur ADEME)	
Exposition au risque de retrait / gonflement des argiles faible	
Installation présentant des coûts d'exploitation moindres qu'un chauffage traditionnel	

## 4.7 RESEAU DE GAZ

Source : [macarte.ign.fr/carte/1X3jxe/Carte-EnR-Grand-public](http://macarte.ign.fr/carte/1X3jxe/Carte-EnR-Grand-public)



Un réseau de distribution de gaz est présent en limite Sud de la parcelle (en jaune sur la carte ci-contre).

### Avantages

- Possibilité de créer une production mutualisée pour la totalité des bâtiments à créer
- Système facilement évolutif
- Investissement maîtrisé
- Réseau existant sur la parcelle

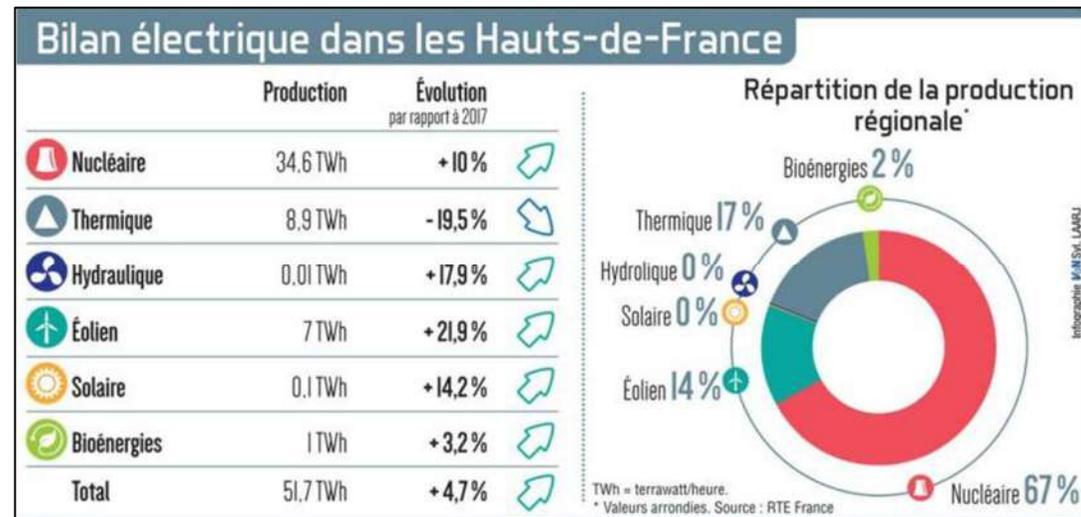
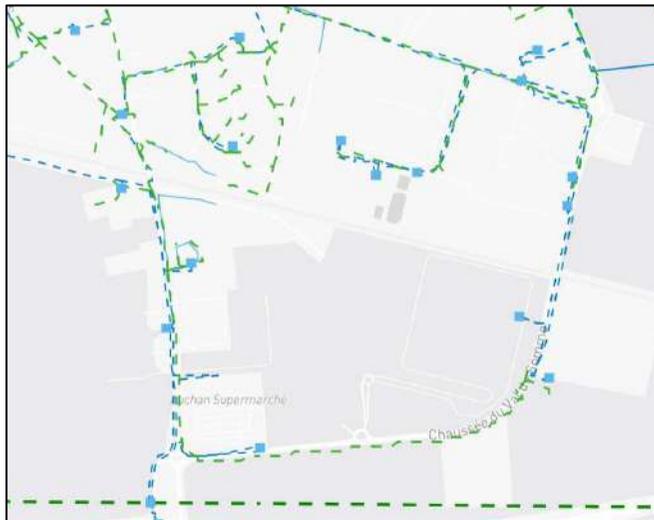
### Inconvénients

- Energie non renouvelable
- Emissions de GES importantes
- Energie fossile
- Prix de revient de l'énergie fluctuant

## 4.8 ELECTRICITE

L'électricité est disponible sur site et peut être envisagée pour différentes solutions. L'éclairage public pourra être alimenté grâce à l'électricité. La distribution d'électricité est effectuée par ENEDIS en bleu sur la carte.

L'énergie primaire correspond à l'énergie brute, disponible dans la nature avant toute transformation. L'énergie finale correspond à l'énergie transformée, ce sera celle utilisée par le consommateur. Aujourd'hui, il y a un rapport Energie primaire/Energie finale de 2,58. En d'autres mots pour consommer 1 kWh d'électricité, 2,58 kWh d'énergie sont nécessaires.



Le coût annuel de l'électricité est très variable, selon le type d'abonnement choisi en fonction de la consommation voulue. Un radiateur électrique coûte 200€/kW. Pour l'installation, il faut également tenir compte du coût de raccordement.

### Avantages

- Disponible sur la zone
- Souplesse d'utilisation
- Possibilité de provenir d'une énergie durable, ...

### Inconvénients

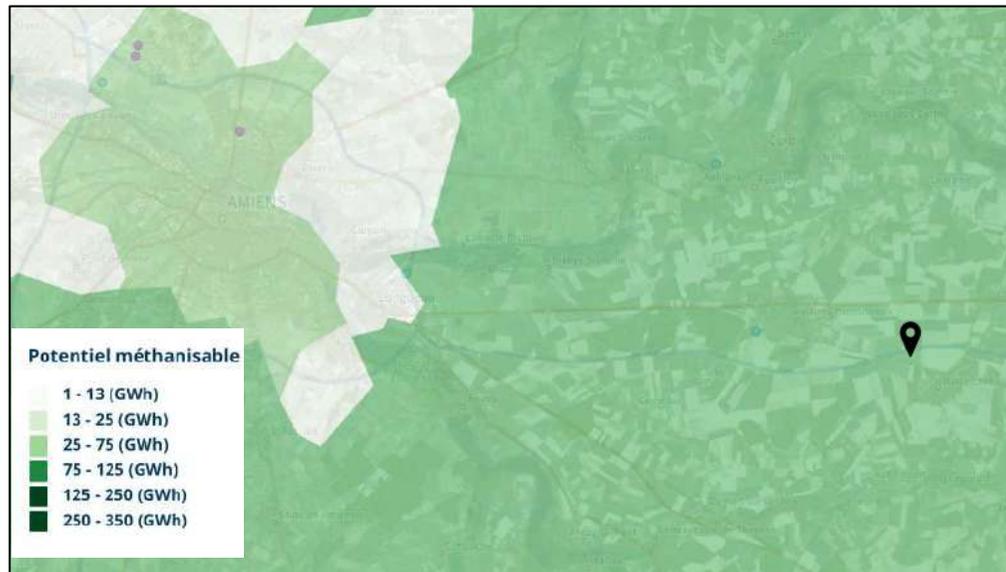
- ... Provient dans 2/3 des cas du nucléaire -> production de déchets radioactifs
- Coût de l'énergie en constante hausse
- Rapport Energie primaire/Energie finale obligeant à consommer davantage que ce qu'on utilise réellement

## 4.9 AUTRES SOURCES D'ENERGIE POTENTIELLEMENT EXPLOITABLES

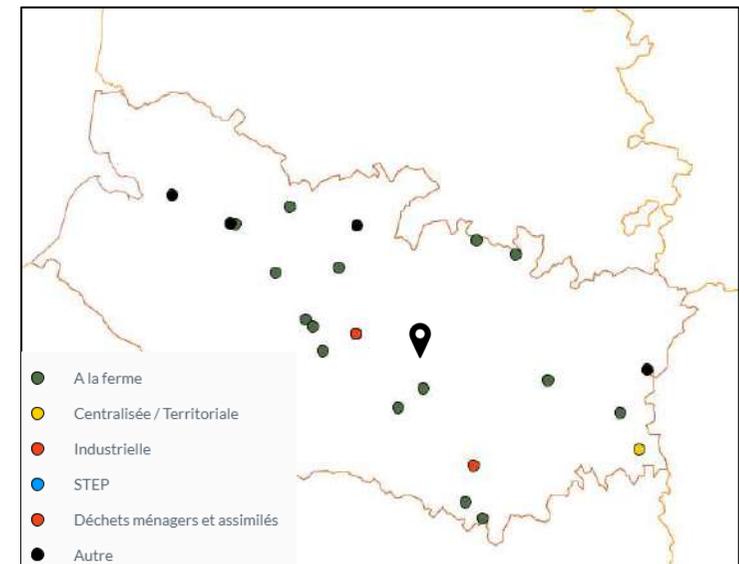
Les ressources citées ci-dessous seront plutôt à étudier au cas par cas lors de la construction de chaque bâtiment en fonction de ses besoins et de son usage :

- ▶ Récupération de chaleur sur les eaux usées.
- ▶ Méthanisation : ressource de déchets valorisables en biogaz très variable selon typologie d'activités, pas de filière complète de méthanisation à proximité, uniquement à la ferme.

### Potentiel méthanisable



### Liste des unités de méthanisation opérationnelles. Source : ADEME-SINOE



- ▶ Récupération d'énergie fatale : un gisement de chaleur fatale de STEP à quelques kilomètres du site.





**Pour nous contacter**

**VERDI**

**VERDI Conseil Midi Atlantique**

+33 5 56 99 60 01

[conseilmidiatlantique@verdi-ingenierie.fr](mailto:conseilmidiatlantique@verdi-ingenierie.fr)

Bâtiment B

13, rue Archimède | CS 80083

33693 MERIGNAC CEDEX

SIRET 443 422 605 00099 RCS BORDEAUX

APE 7112B