



**AGENCE DE DEVELOPPEMENT ET  
D'URBANISME DE LA SAMBRE**

## Étude de planification et programmation énergétique

Agence de développement et d'urbanisme de la  
Sambre (ADUS)

Définition des enjeux environnementaux et paysagers  
et préconisations

Mars 2021



## ÉTUDE DE PLANIFICATION ET PROGRAMMATION ÉNERGETIQUE

### Objet :

Prise en compte des enjeux paysagers et patrimoniaux du territoire dans le développement des énergies renouvelables

### Destinataire :

Agence de développement et d'urbanisme de la Sambre

### Rédacteurs :

Guillaume Lefrère, *Biotope*

Cécile Hemmen, *Biotope*

### Relecteurs :

Florian Coupé, *AEC*

### Date :

20/08/2021

### Version :

De travail

# Sommaire

---

Sommaire.....	3
1. Introduction .....	4
1.1. Présentation du territoire de la Sambre Avesnois .....	4
1.2. Étude de planification et de programmation énergétique renouvelable et de récupération .....	5
1.1 Les démarches territoriales en cours .....	6
2. La prise en compte des enjeux paysagers et patrimoniaux dans le développement des énergies renouvelables .....	7
2.1 Le patrimoine naturel.....	7
2.2 Les paysages.....	45
3. La prise en compte des schémas de développement et des prises de décisions des collectivités.....	63
3.1 Les schémas de développement des énergies renouvelables .....	63
3.3 Le schéma territorial de l'éolien.....	66
3.4 Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires des Hauts-de-France .....	68
4. Prise en compte des enjeux naturels et paysagers dans le développement des énergies renouvelables	70
4.1 Processus de définition des zones sensibles au développement d'EnR.....	70
4.2 Tableau de synthèse des préconisations.....	72
4.3 Préconisations par type d'énergie renouvelable .....	78
5. Annexes.....	103
5.1 Illustrations du rapport .....	103
5.2 Tableaux du rapport.....	104
5.3 Cartes du rapport .....	105

# 1. Introduction

---

## 1.1. Présentation du territoire de la Sambre Avesnois

---

Le territoire de la Sambre Avesnois s'étend sur une surface de plus de 140 000 hectares et se situe dans les Hauts-de-France, au sud-est de l'ex-région Nord-Pas-de-Calais. Il compte environ 231 500 habitants, au sein de 151 communes réparties en 4 EPCI :

- La communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre (43 communes – environ 126 000 habitants)
- La communauté de Communes du Pays de Mormal (53 communes – environ 48 500 habitants)
- La communauté de Communes du Cœur de l'Avesnois (43 communes – environ 31 000 habitants)
- La communauté de Communes du sud de l'Avesnois (12 communes – environ 26 000 habitants)

Le territoire reste peu urbanisé, avec une densité moyenne de 165 habitants par km<sup>2</sup>. Il est composé en majorité de prairies et vergers (environ 38 %) et de cultures (environ 27 %), et seulement 8 % du territoire sont constitués d'espaces urbanisés.

L'ex Nord-Pas de Calais est l'une des régions françaises les plus consommatrices d'énergie. Les émissions de gaz à effet de serre par habitant y sont supérieures de 30 % à la moyenne française. La part des énergies renouvelables dans la consommation y est quatre fois moins importante qu'au plan national. L'importance de ses réseaux routiers, de son activité industrielle et sa densité urbaine en font une région dont la population est fortement exposée à la pollution atmosphérique.

L'arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe (Sambre-Avesnois) est engagé dans différentes stratégies territoriales en matière de transition énergétique et de troisième révolution industrielle (REV3) avec diverses initiatives : le SRADDET des Hauts-de-France, la Stratégie régionale Climat du SRADDT Nord Pas de Calais, le Schéma régional de raccordement des énergies renouvelables, le Plan climat territorial Sambre-Avesnois, le PCAET Sambre-Avesnois en cours d'élaboration, le Contrat d'Objectifs Territorial pour l'amplification de la Troisième Révolution Industrielle... Cette ambition s'articule principalement autour de la réduction au maximum des consommations d'énergie, tous secteurs d'activités confondus (habitat, industrie, transport, agriculture, tertiaire...) et le développement des filières locales de production d'énergies renouvelables.

C'est dans cette perspective que l'Agence de Développement et d'Urbanisme de la Sambre souhaite être accompagnée dans le cadre de l'établissement d'une étude de planification et de programmation énergétique. Cette étude devra prendre en compte les démarches territoriales de transition énergétique et écologique ainsi que les données existantes en matière de planification énergétique et être déclinée à différentes échelles :

- L'échelle de l'arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe
- L'échelle du Parc Naturel Régional de l'Avesnois
- L'échelle des 4 EPCI membres du Syndicat Mixte du SCoT Sambre-Avesnois.



## 1.2. Étude de planification et de programmation énergétique renouvelable et de récupération

---

Le but de cette démarche est d’approfondir les connaissances du territoire dans le domaine énergétique et d’inscrire le territoire dans une perspective d’autonomie énergétique à travers les énergies renouvelables et de récupération.

Il s’agit dans un premier temps de dresser un état des lieux complet sur les consommations (par type d’énergie et par secteur d’activité) et les sources d’approvisionnement énergétiques - notamment vertes - actuelles du territoire et à établir une cartographie des réseaux énergétiques et consommations de chaleur, ainsi que la mise en place d’un outil de suivi à destination de l’ensemble du territoire.

Ensuite, il convient de définir un scénario des besoins énergétiques futurs aux horizons 2030, 2050 et 2100 et d’identifier précisément les potentiels locaux en gisements nets de production d’énergies renouvelables et de valorisation des énergies de récupération afin de cibler les EnR&R les plus pertinentes. Les ressources énergétiques sont nombreuses (solaire, éolien, hydroélectricité, méthanisation, bois-énergie, géothermie, énergies fatales et de récupération, biomasse en solutions individuelles ou collectives), présentent des caractéristiques très diverses et sont soumises à une série de contraintes physiques, quantitatives, techniques, géographiques, environnementales et économiques. La proximité aux réseaux existants d’électricité, de gaz, et éventuellement de chaleur, doit également être prise en considération. L’objectif est donc de dresser la carte des connexions et des flux qui s’établissent entre les ressources énergétiques renouvelables dont dispose le territoire et le profil des consommations énergétiques évaluées par secteur d’activité. La correspondance entre les ressources énergétiques envisageables et les besoins futurs du territoire constituera ainsi le mix énergétique.

Le développement des énergies renouvelables doit se faire en adéquation avec la préservation des richesses paysagères, environnementales et patrimoniales composant le territoire Sambre-Avesnois. Il s’avère nécessaire, en parallèle de l’analyse des gisements potentiels d’énergies renouvelables, d’identifier les enjeux environnementaux dans l’objectif d’encadrer et maîtriser les futurs projets d’énergies renouvelables et limiter les impacts potentiels tels que :

- Le risque de co-visibilité avec les paysages et les patrimoines bâtis remarquables, le risque de mitage ou encore de saturation visuelle ;
- Le risque de collision avec les oiseaux et les chiroptères, la perte d’habitats due à l’emprise des équipements, la fragmentation des continuités écologiques ou encore la dégradation des habitats.

Une fois les grandes orientations fixées, une stratégie de mise en œuvre opérationnelle des résultats de l’étude sera élaborée. Des projets concrets et structurants seront identifiés et permettront la concrétisation des orientations préalablement définies.

Enfin, un Contrat d’objectif Territorial ENR sera préfiguré avec l’équipe projet du Contrat d’Objectifs Territorial pour l’amplification de la Troisième Révolution Industrielle (COTTRI) Sambre-Avesnois.

## 1.1 Les démarches territoriales en cours

---

Plusieurs démarches territoriales sont en cours sur le territoire Sambre-Avesnois. Dans le processus de réalisation de l'étude de planification et de programmation énergétique, la synchronisation avec ces procédures dépend des différents contextes. Les principales démarches à prendre en compte sont :

- Le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire des Hauts-de-France dont les objectifs sont de réduire de 50% les consommations énergétiques à l'horizon 2050 par rapport à 2012 et de tendre vers le facteur 4 à l'horizon 2050 pour la production d'énergies renouvelables.
- Le Plan climat territorial Sambre-Avesnois adopté en 2012 par le conseil syndical du SCoT Sambre-Avesnois. Bien que les données de celui-ci soient aujourd'hui obsolètes, le syndicat mixte s'est engagé en 2017 à le réviser pour adopter un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET). De plus, les données du Plan Climat pourront permettre d'estimer l'évolution des émissions de polluants atmosphériques ou des consommations énergétiques sur du moyen terme.
- Le Schéma de cohérence Territorial Sambre-Avesnois qui fixe les grandes orientations de développement du territoire pour les 20 prochaines années. Concernant le plan environnemental et énergétique, le SCoT compte trois grandes orientations :
  - o Lutter contre les changements climatiques et améliorer la qualité de l'air
  - o Développer les énergies renouvelables
  - o Réduire et gérer les déchets de manière optimale.
- La Charte du Parc Naturel Régional de l'Avesnois qui constitue le projet de territoire pour la période 2010-2022.
- Le Contrat d'Objectifs Territorial pour l'amplification de la Troisième Révolution Industrielle pour la période 2018-2022. Il s'agit d'un dispositif d'accompagnement financier de l'ADEME pour la mise en œuvre de projets concrets de transition énergétique.
- La commune de Fourmies, qui a souhaité décliner le Master Plan Régional de Jeremy Rifkin à l'échelle communale. Elle a été reconnue « territoire démonstrateur REV3 » par l'ADEME en 2017 et possède une feuille de route ENR&R à l'horizon 2050.
- Le label « Territoire démonstrateur REV3 » pour la Ville de Maubeuge.

## 2. La prise en compte des enjeux paysagers et patrimoniaux dans le développement des énergies renouvelables

---

### 2.1 Le patrimoine naturel

#### 2.1.1 La diversité des milieux naturels du territoire

---

La diversité des milieux naturels sur le territoire Sambre-Avesnois est à l'origine d'une richesse environnementale exceptionnelle :

##### Les milieux bocagers

Les milieux bocagers composés de prairies et de cultures associant des haies, mares, talus et fossés, ruisseaux, bosquets... ces habitats accueillent une biodiversité pas toujours reconnue et préservée par des zonages de protection. Ces milieux qui pourtant jouent le rôle essentiel de continuités écologiques et assurent divers services écosystémiques (régulation des risques d'inondation et du ruissellement, contribution au cadre de vie, fourniture de ressources, ...) sont les premiers à être menacés par l'urbanisation.



Figure 1. Milieux bocagers du PNR de l'Avesnois, (source : PNR de l'Avesnois)



### Les milieux forestiers

Les milieux forestiers correspondant à des massifs forestiers plus ou moins importants et font la spécificité du PNR de l'Avesnois en représentant environ 22% de son territoire. Ils se composent parfois d'habitats particuliers considérés comme remarquables et représentent d'importants réservoirs de biodiversité reliés entre eux par les milieux bocagers. Les forêts de l'Avesnois accueillent beaucoup d'espèces à affinités montagnardes (par exemple : chat forestier, pâtre de chaix...).



Figure 2. Milieux forestiers du PNR de l'Avesnois, (source : PNR de l'Avesnois)

### Les milieux calcicoles

Les pelouses calcaires sont des pelouses sèches se développant sur un sol peu épais sur roche calcaire. Cette roche filtrante crée des conditions exceptionnelles de chaleur et de sécheresse favorisant une association de plantes calcicoles et particulièrement appréciées des insectes. Ces milieux sont rares et l'Avesnois abrite les uniques pelouses calcaires du département du Nord. Ces habitats sont menacés par différents facteurs, généralement anthropiques, tels que la déprise agricole (embroussaillage) et/ou la modification des pratiques culturales ou encore l'artificialisation.





Figure 3. Milieux calcicoles du PNR de l'Avesnois, (source : PNR de l'Avesnois)

### Les milieux humides

L'Avesnois possède un réseau hydrographique naturel le plus dense de la région Nord-Pas-de-Calais composé de cours d'eau et de zones humides. Ces dernières constituent un patrimoine naturel exceptionnel en raison de leur richesse biologique et des fonctions naturelles qu'elles remplissent. Le bassin versant de la Sambre est un territoire riche en zones humides.



Figure 4. Milieux aquatiques du PNR de l'Avesnois, (source : PNR de l'Avesnois)



Figure 5. Helpe Mineure (au niveau de la commune de Maroilles © Biotope (2017))

## 2.1.2 La charte du Parc Naturel Régional de l'Avesnois

---

L'Avesnois a été classé Parc naturel régional de l'Avesnois par décret du 3 septembre 2010 pour une durée de 12 ans.

Ce classement rend officielle la Charte du Parc, contrat dans lequel les collectivités du territoire s'engagent à mettre en œuvre un projet de développement durable du territoire.

Les grands axes de la charte 2010-2022 sont les suivants :

- Un territoire « réservoir » de la biodiversité régionale
  - o Préserver et développer la quantité et la qualité des espaces naturels à haute valeur patrimoniale ;
  - o Promouvoir une gestion globale et cohérente des espaces naturels ruraux ;
  - o Préserver et renforcer la biodiversité remarquable ;
  - o Placer les acteurs du territoire comme co-responsables de la préservation de la biodiversité.
- Un territoire qui renouvelle sa ruralité :
  - o Développer des services à la population adaptés aux évolutions de la demande sociale ;
  - o Renforcer le sentiment d'appartenance des habitants à l'Avesnois en l'inscrivant dans une culture d'ouverture ;
  - o Penser l'urbanisation dans le respect de l'environnement et des patrimoines ;
  - o Préserver la ressource en eau ;
  - o Participer à la lutte contre le changement climatique ;
  - o Promouvoir le développement durable pour une citoyenneté responsable ;
  - o Le Parc se donne les moyens de mieux connaître, préserver et gérer la richesse des milieux naturels.
- Un territoire qui investit sur ses ressources naturelle, culturelles et humaines pour se développer :
  - o Valoriser la dimension paysagère, environnementale, génétique et humaine des productions agricoles issues du bocage Avesnois ;
  - o Soutenir les démarches collectives qualifiantes ;
  - o Développer la filière pierre ;
  - o Fédérer les acteurs de la forêt publique et privée autour d'une Charte forestière territoriale ;
  - o Développer et structurer le tourisme, autour de la Charte européenne du tourisme durable ;
  - o Développer l'économie touristique ;
  - o Développer l'entrepreneuriat et l'emploi solidaire pour une économie partagée ;
  - o Développer une économie durable.

## 2.1.3 Un patrimoine naturel pouvant être sensible au développement des énergies renouvelables

---

### 2.1.3.1 Concilier le développement des énergies renouvelables et la préservation des espaces naturels

La préservation des espaces naturels et semi-naturels<sup>1</sup> (prairies, pelouses calcicoles, ...) et de la faune et la flore associées est un enjeu majeur. De fait, la prise en compte des enjeux paysagers et environnementaux du territoire au sein de la stratégie de développement des énergies renouvelables doit permettre de limiter l'impact de ces dernières sur le patrimoine naturel.

La conciliation entre développement des énergies renouvelables et préservation du patrimoine naturel (mais aussi paysager) passe donc par la définition, pour chaque type d'énergie, de zones d'exclusion (développement proscrit) ou de secteurs sensibles sur lesquels des règles spécifiques doivent être appliquées au regard des enjeux environnementaux présents.

La définition des secteurs sensibles au développement d'énergies renouvelables s'appuie sur différents critères :

- **La présence d'un zonage de protection (critère réglementaire).** Certains secteurs, eu égard de leur intérêt écologique, sont concernés par un zonage de protection limitant le développement ou l'implantation d'activités ou de constructions pouvant porter atteinte au patrimoine naturel. Par conséquent, au-delà de la sensibilité de la faune ou de la flore présente vis-à-vis des énergies renouvelables, la réglementation suffit à exclure ces secteurs des zones de potentialités de développement d'EnR. Il s'agit, selon les types d'énergies renouvelables, des réserves naturelles nationales et régionales, des arrêtés de protection de biotope, des espaces remarquables du littoral, des espaces naturels sensibles ;
- **La reconnaissance du patrimoine naturel par des zonages d'inventaires et/ou des classements n'interdisant pas le développement d'énergies renouvelables.** Certains périmètres reconnaissant la présence d'un patrimoine naturel remarquable ne dispose pas de réglementation propre à interdire le développement des énergies renouvelables. Sur ces secteurs, le développement des énergies renouvelables sera, dans la majeure partie des cas, possible mais sous conditions définies en fonction de la sensibilité des espèces remarquables présentes : études préliminaires approfondies sur certains groupes d'espèces, préconisations d'ordre général, ... Les secteurs concernés sont les ZNIEFF de type I, les continuités écologiques et les sites Natura 2000 ;
- **La présence d'espèces connues pour leur sensibilité à certains types d'énergie en dehors des zonages d'inventaire et de protection du patrimoine naturel.** Certains secteurs ne font l'objet d'aucun zonage d'inventaire ou de protection pouvant laisser présager une absence d'enjeux environnementaux. Dans ce cas, seule la mise en évidence, via la bibliographie disponible, d'espèces ou de groupes d'espèces sensibles à certains types d'énergie (gîte à chiroptères, cours d'eau à poissons migrateurs) permettra de définir si le secteur est propice à l'installation d'énergies renouvelables avec ou sans conditions.

---

<sup>1</sup> Système dont un ou des processus participant à l'évolution naturel du milieu sont « bloqués » par la gestion de l'homme comme le pâturage ou la fauche

### 2.1.3.2 Les impacts potentiels des différents types d'énergies renouvelables sur la biodiversité

Chaque énergie renouvelable est susceptible, lors de son installation ou de son exploitation, d'avoir un impact sur la faune, la flore et les habitats naturels. Ces effets peuvent être directs (destructions d'individus ou d'habitats) ou indirects (perte d'habitats due à l'aversion provoquée par l'éolienne, ...).

La sensibilité de chaque espèce ou groupe d'espèce vis-à-vis des différents types d'énergies dépend de multiples facteurs : physiologie (espèce volante ou terrestre, espèce peu mobile ou au contraire pouvant s'enfouir rapidement), affinités écologiques (espèces se développant exclusivement sur les pelouses calcicoles ou au sein des milieux humides), comportement (espèce volant à haute altitude, espèce migratrice, ...), ...

Les effets connus des différentes énergies renouvelables sur la biodiversité sont listés dans le tableau suivant qui indique également les groupes d'espèces particulièrement concernés par ces effets. Ce tableau analytique permettra, par la suite, de déterminer la sensibilité de certains secteurs face au développement d'un ou plusieurs types d'énergies renouvelables au regard des groupes d'espèces présents.

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel	Groupe(s) d'espèce(s) concerné(s) par les effets
<b>Électricité</b>		
<b>Solaire thermique et photovoltaïque sur toit</b>	Réflexion des installations (éblouissement, confusion de l'installation avec des surfaces aquatiques)	Cet effet concerne essentiellement les espèces volantes : oiseaux fréquentant les milieux humides, insectes à affinités aquatiques (dytique, ...)
<b>Solaire photovoltaïque au sol</b>	Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements	Les espèces végétales, fongiques et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement) sont particulièrement concernées par cet effet
	Réflexion des installations (éblouissement, confusion de l'installation avec des surfaces aquatiques)	Cet effet concerne essentiellement les espèces fréquentant les milieux aquatiques et humides (oiseaux, chauves-souris, insectes)
	Perte d'habitat due à l'emprise directe de l'installation ainsi qu'à la modification des conditions physiques (ombrage des panneaux affectant la luminosité ou la température)	Les habitats calcicoles ainsi que les espèces végétales (orchidées, ...) ou encore les insectes (rhopalocères, orthoptères, reptiles) associées à ces milieux sont les plus sensibles à ce type d'effet
<b>Éolien terrestre</b>	Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements	Les espèces végétales, fongiques et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement) sont particulièrement concernées par cet effet
	Destruction d'individus ou barotraumatisme	Cet effet concerne exclusivement les chauves-souris
	Destruction d'individus par collision	Les oiseaux (rapaces) et chauves-souris (noctules, sérotines, pipistrelles) sont particulièrement sensibles à cet effet
	Perte d'habitats par évitement de l'éolienne (effet d'aversion)	L'effet d'aversion concerne particulièrement les oiseaux de type anatidés, limicoles, ...
	Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation	Les espèces végétales, fongiques et animales des milieux ouverts (oiseaux nichant au sol, ...) sont concernées par ce type d'effet
<b>Hydro-électricité</b>	Obstacle à la continuité aquatique	Les poissons migrateurs (Saumon Atlantiques, Truite de mer, Lamproie de rivière, ...) sont concernés par cet effet direct qui influera sur leur capacité à réaliser l'ensemble de leur cycle de vie (reproduction notamment)
	Modification des caractéristiques du cours d'eau (fasciés, courant)	La modification des caractéristiques des cours d'eau peut entraîner une modification des habitats appréciés de certaines espèces d'insectes (odonates) ou de poissons



Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel	Groupe(s) d'espèce(s) concerné(s) par les effets
		(Saumon atlantique, ...) appréciant les milieux lotiques
<b>Gaz renouvelable</b>		
<b>Méthanisation</b>	Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements	Les espèces végétales, fongiques et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement) sont particulièrement concernées par cet effet
	Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation (et potentiellement des cultures associées)	Cet effet concerne l'ensemble des espèces végétales et animales
<b>Production de chaleur</b>		
<b>Chaleur fatale et énergie de récupération</b>	Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements (canalisations, forage)	Les espèces végétales, fongiques et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement) sont particulièrement concernées par cet effet
	Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation	Cet effet concerne l'ensemble des espèces végétales et animales
<b>Géothermie</b>	Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements (canalisations, forage)	Les espèces végétales, fongiques et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement) sont particulièrement concernées par cet effet
	Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation	Cet effet concerne l'ensemble des espèces végétales et animales
<b>Bois-énergie</b>	Destruction d'habitats ou d'individus lors de l'exploitation du bois	Cet effet est particulièrement important en période de reproduction sur les oiseaux (cortège des milieux boisés et bocagers) et les chiroptères (espèces utilisant les écorces d'arbres décollés et cavités). Il l'est également pendant la période estivale et/ou d'hivernage pour les chauves-souris à affinités arboricoles ou les amphibiens. Cet effet concerne également les insectes dont les larves se développent dans le bois mort (insectes xylophages). Par ailleurs, l'exploitation du bois peut entraîner une destruction des habitats présents (sous-bois, stations d'espèces végétales protégées) lors du passage des engins, de l'exportation du bois, ...
	Dérangement d'individus	Cet effet concerne notamment les chauves-souris à affinité arboricole et les oiseaux des cortèges forestiers ou bocagers ainsi que les amphibiens (période d'estive ou d'hivernage)

Tableau 1. Effets potentiels des différents types d'énergies renouvelables sur la faune et la flore

**Pour aller plus loin :**

L'Agence de développement et la maîtrise de l'énergie (ADEME) (en partenariat avec Deloitte et Biotope) a publié en août 2020 un rapport sur l'état de l'art des impacts des énergies renouvelables sur la biodiversité, les sols et les paysages, et des moyens d'évaluation de ces impacts.

ADEME, Chloé Devauze, Mariane Planchon, Florian Lecorps, Maxime Calais, Mathilde Borie. 2019. Etat de l'art des impacts des énergies renouvelables sur la biodiversité, les sols et les paysages, et des moyens d'évaluation de ces impacts – rapport en plusieurs tomes / parties

## 2.1.4 Les zonages de protection du patrimoine naturel restreignant le développement des énergies renouvelables

Le territoire d'étude dispose de plusieurs zonages de protection contraignant voire interdisant le développement d'énergies renouvelables.

### 2.1.4.1 Les réserves naturelles régionales

Cinq réserves naturelles régionales (RNR) sont localisées sur le territoire. Le classement en RNR peut soumettre à un régime particulier ou interdire un certain nombre d'activités afin d'assurer la conservation du patrimoine naturel de la RNR et son bon fonctionnement écologique. De fait, la réglementation contraint fortement l'installation d'énergies renouvelables et seule la valorisation du bois issu de la gestion des haies, boisements ou autres éléments arborés de la RNR s'avère possible.

Nom du site	Code	Communes	Décret de création	Surface totale (ha)
Bois d'Encade	FR9300080	Bettrechies, Gussignies	30/06/2008	2,13
Carrière des Nerviens	FR9300081	Bavay, Saint-Waast	25/05/2009	3,11
Pantegnies	FR9300138	Pont-sur-Sambre	31/05/2013	36,68
Prairies du Val de Sambre	FR9300096	Locquignol, Maroilles	15/10/2012	49,37
Monts de Baives	FR9300085	Baives	05/10/2009	18,82

Tableau 2. Réserves naturelles régionales présentes sur le territoire d'étude (source : DREAL HDF)

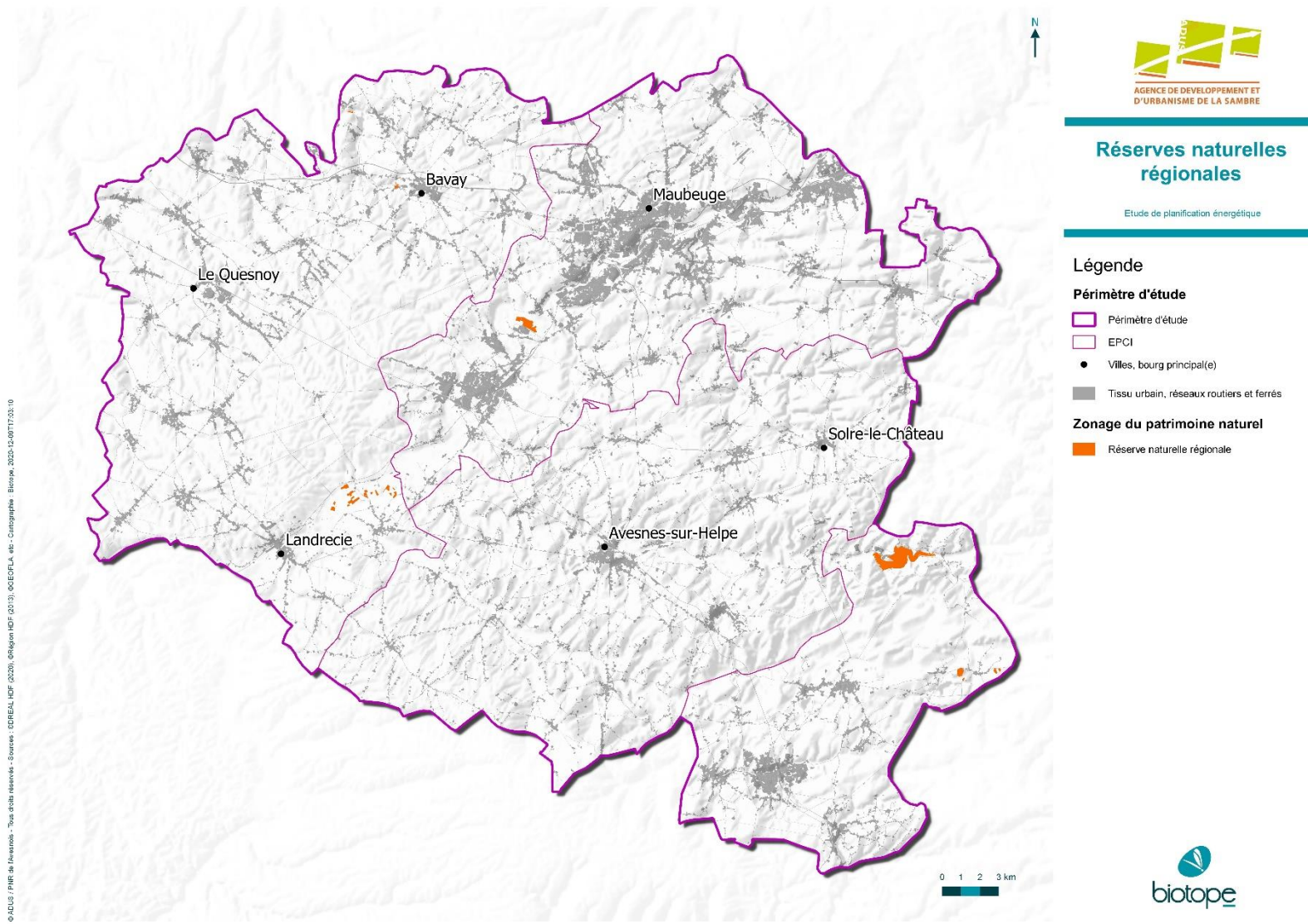
### 2.1.4.2 Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope

Le périmètre d'étude abrite un arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) .

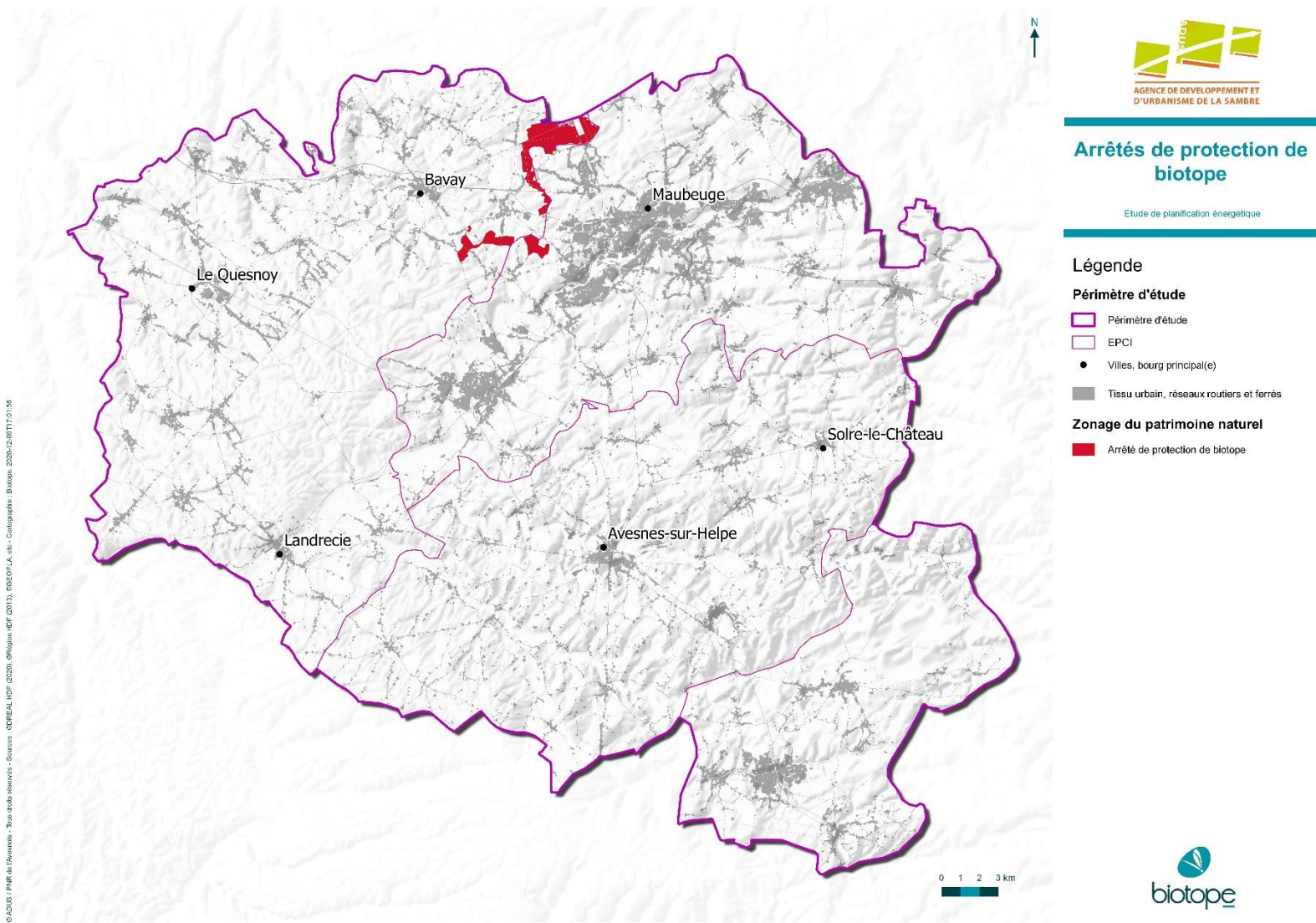
Les APPB ont pour objectif de prévenir la disparition d'espèces protégées via la mise en œuvre de mesures de conservation. Ils peuvent interdire ou soumettre à autorisation certaines activités susceptibles de nuire à la conservation des biotopes nécessaires aux espèces protégées. Cette réglementation proscriit le développement des énergies renouvelables par différentes interdictions : interdiction d'extraction ou d'excavation de matériaux, de constructions de toute nature, ... Comme pour les réserves naturelles, seule la valorisation du bois issu des opérations d'entretien ou de restauration du milieu naturel semble possible.

Nom du site	Code	Communes	Décret de création	Surface totale (ha)
Massif Forestier de la Lanière	FR3800773	Audignies, Feignies, Locquignol, Longueville, Vieux-Mesnil	22/04/2010	799,49

Tableau 3. Arrêté préfectoral de protection de biotope sur le territoire d'étude (source : DREAL HDF)



Carte 1. Réserves naturelles régionales incluses sur le territoire d'étude



Carte 2. Arrêtés préfectoraux de protection de biotope inclus sur le territoire d'étude



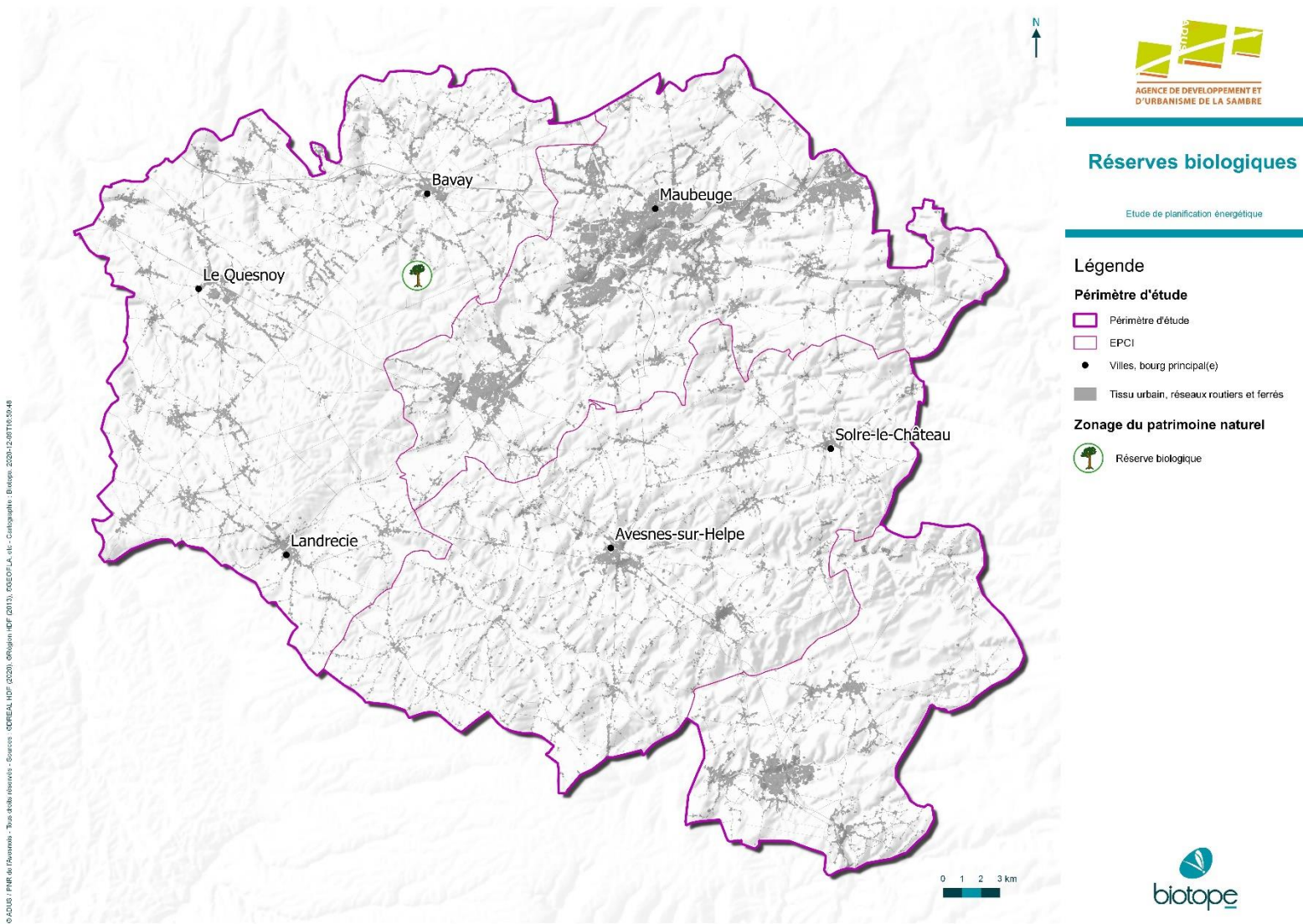
### 2.1.4.3 Les réserves biologiques

Les réserves biologiques sont un outil de protection spécifique aux forêts publiques. Deux types de réserves biologiques sont distingués : les réserves biologiques dirigées et les réserves biologiques intégrales. Le territoire d'étude compte une réserve biologique dirigée (RBD). Ces dernières ont pour objectif la conservation de milieux d'espèces remarquables. Sur ces espaces relativement restreints, les interventions du gestionnaire sont orientées vers l'objectif de conservation des espèces ou milieux remarquables (entretien de milieux ouverts, amélioration d'habitat d'espèces, ...) tandis que les activités humaines traditionnelles sont restreintes voire interdites. Les RBD concernent le plus souvent des milieux non forestiers qu'il s'avère nécessaire de protéger de la colonisation naturelle par la végétation forestière tels que les tourbières, les pelouses sèches, les landes ou encore les milieux dunaires.

Au regard de la réglementation en vigueur, l'ensemble des énergies renouvelables sont proscrites au sein de ces périmètres de protection hormis la valorisation des produits de coupe issus de l'entretien du milieu qui peuvent être valorisées en bois de chauffage.

Nom du site	Code	Communes	Décret de création	Surface totale (ha)
<b>Bon Wez (Du)</b>	FR2300036	Locquignol	16/02/1982	16,3

Tableau 4. Réserves biologiques dirigées sur le territoire d'études (source : DREAL HDF)



Carte 3. Réserves biologiques dirigées incluses totalement ou en partie sur le territoire d'étude

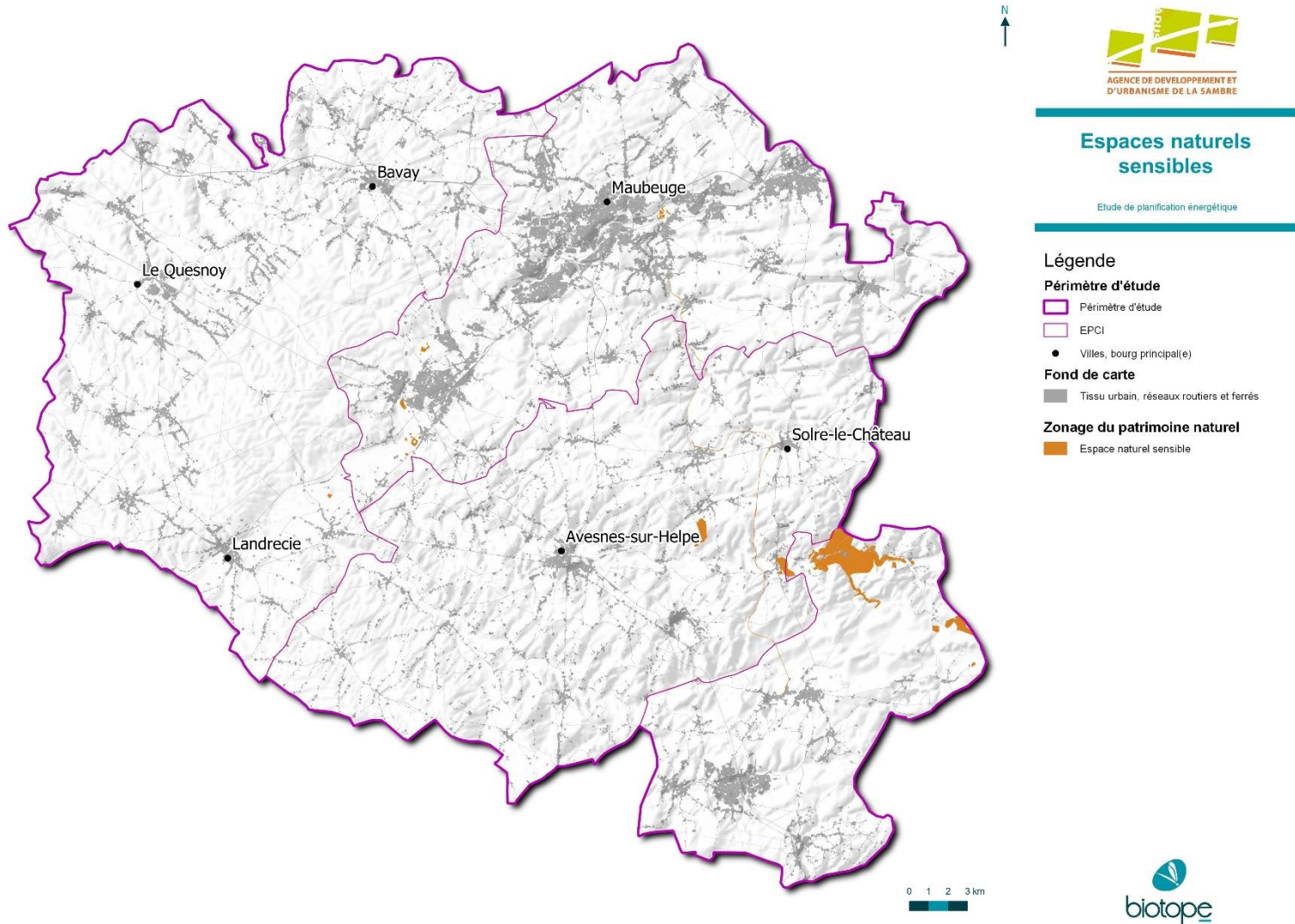
#### 2.1.4.4 Les espaces naturels sensibles du Département du Nord

Les espaces naturels sensibles sont des espaces acquis par le Département et dont le caractère naturel est menacé en raison de la pression urbaine, du développement des activités économiques et des loisirs eu égard à la qualité du site et des espèces animales et végétales s’y trouvant. Les terrains acquis ou gérés par le Département doivent être aménagés pour être ouverts au public sauf exception. Cependant les aménagements relatifs à l’accueil du public doivent être compatibles avec la sauvegarde des sites, des paysages et des milieux naturels : équipements légers d’accueil du public ou nécessaires à la gestion courante des terrains à l’exclusion de tout mode d’occupation du sol de nature à compromettre la préservation des milieux naturels. Ainsi, aucune installation d’énergie renouvelable ne pourra être envisagée sur ces espaces particuliers hormis la valorisation des produits issus de la gestion et de l’entretien du site (produits de coupe) en bois énergie ou biomasse et, éventuellement, la pose de panneaux solaires ou photovoltaïques sur les équipements existants ou futurs.

Treize espaces naturels sensibles sont présents sur le territoire d’étude.

Nom du site	Communes	Surface totale (ha)
Bois de la Petite Vilette	Felleries	45,5
Bois de Nostrimont	Eppe-Sauvage	117 ha
Maroilles	La Hachette	3,4 ha
Les Gillettes	Moustier-en-Fagne	77 ha
Les Prés	Leval	14,5 ha
Les prés Preuvost	Aulnoye-Aymeries	9,2 ha
Marais d’Aymeries	Aulnoye-Aymeries	8,2 ha
Parc de l’abbaye de Liessies	Liessies	48,2 ha
Prairies de Baives	Baives	3 ha
Prairies de la Vaqueresse	Rousies	13,3 ha
Station touristique du ValJoly	Willies	393 ha
ValJoly	Eppe-Sauvage	11,7 ha
Liessies	Voie verte de l’Avesnois	58,3 ha

Tableau 5. Espaces naturels sensibles sur le territoire d’études (source : DREAL HDF)



Carte 4. Espaces naturels sensibles inclus totalement ou en partie sur le territoire d'étude



## 2.1.5 Les sites Natura 2000 : des secteurs sensibles où le développement d'EnR reste possible

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union Européenne. Il constitue un réseau écologique européen cohérent formé par les zones de protection spéciale (ZPS) et les zones spéciales de conservation (ZSC). Dans les zones de ce réseau, les États membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les types d'habitats et d'espèces concernés. Sur le territoire français, la gestion des sites Natura 2000 se fait via la contractualisation sur la base du volontariat. Chaque propriétaire peut, s'il le souhaite, signer un contrat pour la gestion de parcelles incluses dans le périmètre Natura 2000. Ce contrat est soit passé directement avec l'État via l'animateur du site ou, en ce qui concerne les territoires agricoles, au travers de Mesures Agro-Environnementales Climatiques (MAEc).

### 2.1.5.1 Les zones de protection spéciale

En application de la directive européenne concernant la conservation des oiseaux sauvages de 1979 (directive « Oiseaux »), les zones de protection spéciale (ZPS) ont pour objectif de protéger les habitats naturels permettant d'assurer la survie des oiseaux sauvages, rares ou menacés, ainsi que les aires de reproduction, de mue, d'hivernage et les relais de migration pour l'ensemble des espèces migratrices. Sur ces zones doivent être évitées la pollution, la détérioration d'habitats, les perturbations touchant les oiseaux.

La partie sud-est du territoire est concernée par une zone de protection spéciale : forêt, bocage, étangs de Thiérache (FR3112001). Le classement d'un site Natura 2000 n'interdit pas le développement des énergies renouvelables mais nécessitent des études approfondies pour déterminer si celui-ci est susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation des espèces ayant justifié le classement du site Natura 2000. Le principal intérêt de ce site Natura 2000 est l'omniprésence de la forêt, relativement diversifiée, mais également la présence d'herbages et de bocage possédant une densité élevée de ruisseaux et cours d'eau. Grâce à la diversité des habitats, le site recèle une avifaune remarquable : cigogne noire, pie grièche écorcheur, martin pêcheur, balbuzard pêcheur, grand-duc et milan noir.

Nom du site	Code	Surface totale (ha)
Forêt, bocage, étangs de Thiérache	FR3112001	8 144

Tableau 6. Zones de protection spéciales sur le territoire d'étude (source : DREAL HDF)

### 2.1.5.2 Les zones spéciales de conservation

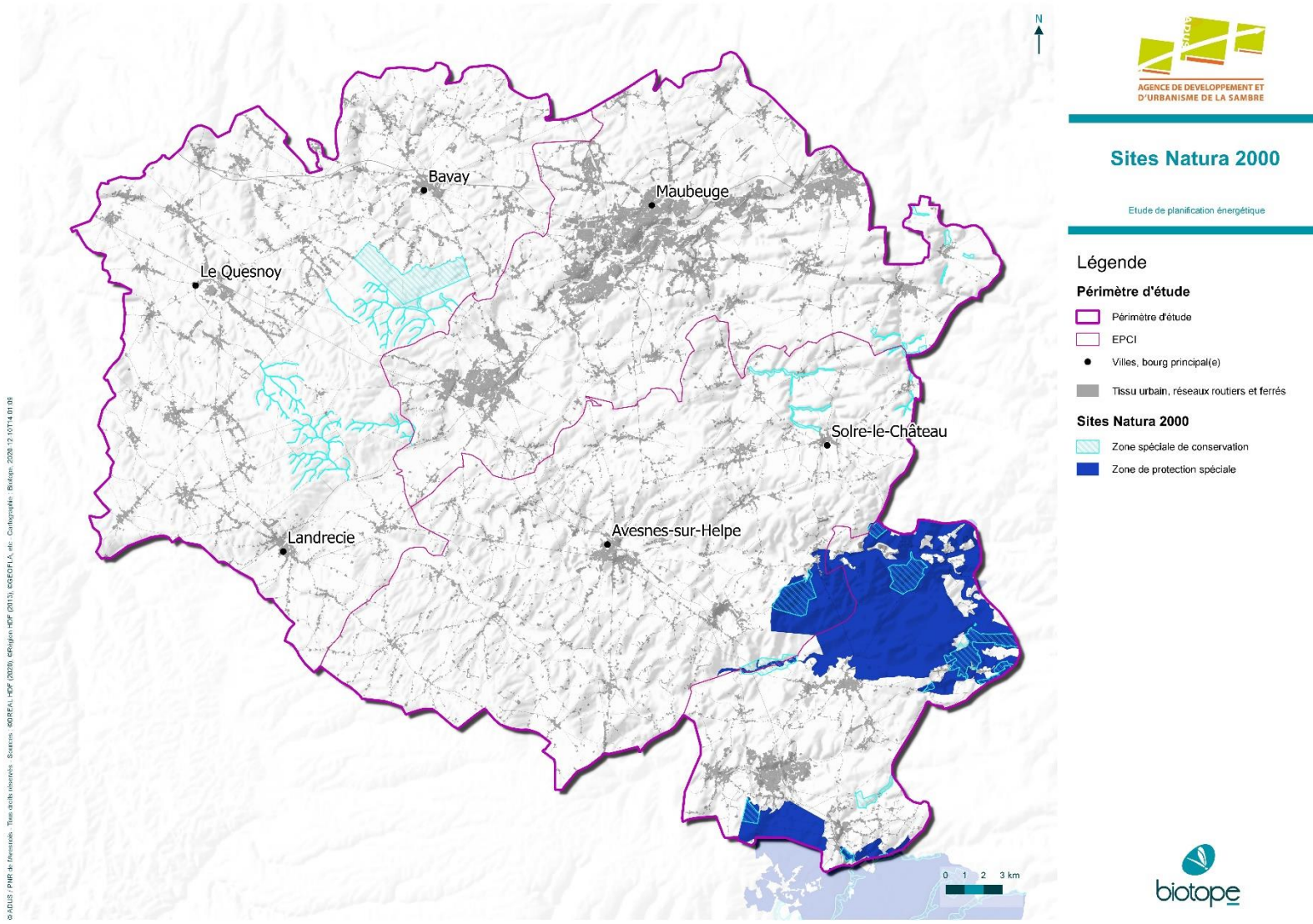
Le périmètre d'étude est également concerné par 4 zones spéciales de conservation au titre de la Directive « Habitats ». La directive européenne « Habitats, faune, flore » de 1992 vise à préserver la biodiversité par la conservation des habitats, par l'intermédiaire de l'Annexe I définissant une liste d'habitat d'intérêt communautaire, ainsi que la faune et la flore sauvage associées (Annexe II), sur le territoire de la communauté européenne, en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que des particularités régionales et locales. Les espaces ainsi concernés sont regroupés en zones spéciales de conservation (ZSC).

Comme pour les ZPS, le périmètre d'une ZSC n'interdit pas strictement le développement d'énergies renouvelables mais imposent la réalisation d'études préliminaires approfondies pour déterminer si les futurs projets ne porteront pas atteinte aux objectifs de conservation des espèces et habitats ayant justifiées la désignation du site Natura 2000.

L'intérêt de chaque ZSC présente sur le territoire diffère selon les habitats et les espèces ayant justifiées la désignation du site. Par exemple, les sites Natura 2000 abritant des habitats secs de type pelouses calcicoles seront fortement sensibles au développement du solaire photovoltaïque au sol (ombrage, ...). Ce type d'énergie est également susceptible d'affecter les chauves-souris d'intérêt communautaire en chasse (confusion entre les surfaces réfléchissantes des panneaux et les surfaces aquatiques) qui sont, par ailleurs, sensibles au développement de l'éolien terrestre. D'autres espèces, comme les poissons, seront sensibles au développement de l'hydroélectricité tandis que d'autres (amphibiens par exemple) seront sensibles aux périodes d'intervention concernant la filière bois-énergie. Au regard de ces sensibilités, le développement des énergies renouvelables peut être autorisé mais sous conditions.

Nom du site	Code	Surface totale (ha)
Forêt de Mormal et de Bois l'Evêque, Bois de la Lanière et Plaine alluviale de la Sambre	FR3100509	987
Hautes vallées de la Solre, de la Thure de la Hante et leurs versants boisés et bocagers	FR3100512	244
Forêts, bois, étangs et bocage herbager de la Fagne et du plateau d'Anor	FR3100511	1 710

Tableau 7. Zones spéciales de conservation sur le territoire d'étude (source : DREAL HDF)



Carte 5. Sites Natura 2000 inclus totalement ou en partie sur le territoire d'étude

## **2.1.6 Les zonages d'inventaire : la mise en évidence d'écosystèmes et espèces remarquables pouvant se révéler sensibles à certains types d'énergies renouvelables**

Les Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) correspondent à des zones délimitées à la suite d'inventaires scientifiques. Ces derniers ont pour objectif l'identification et la description de secteurs présentant de fortes potentialités biologiques ainsi qu'un bon état de conservation.

Deux types de ZNIEFF sont distingués :

- Les ZNIEFF de type II correspondent à des grands ensembles naturels riches ou peu modifiés, ou bien présentant des potentialités biologiques importantes. Une ZNIEFF de type II présente ainsi des milieux naturels formant un ou plusieurs ensembles. Chaque ensemble constitutif de la zone est une combinaison d'unités écologiques, présentant des caractéristiques homogènes dans leur structure ou leur fonctionnement et dont l'équilibre général doit être préservé. Cette notion d'équilibre n'exclut donc pas qu'une zone de type II fasse l'objet de certains aménagements sous réserve du respect des écosystèmes généraux.
- Les ZNIEFF de type I correspondent à des secteurs à la superficie en général limitée et définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux remarquables, rares ou bien caractéristiques du patrimoine national ou régional. Ce type de ZNIEFF abrite obligatoirement au moins une espèce patrimoniale, justifiant la valeur patrimoniale élevée du site par rapport aux milieux naturels ou semi-naturels périphériques. Les ZNIEFF de type I correspondent donc, en général, à un enjeu important de préservation voire de valorisation de milieux naturels.

### **2.1.6.1 Les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I**

Les ZNIEFF sont avant tout un outil de connaissance et n'ont pas de valeur juridique directe. Elles indiquent cependant la présence d'espèces, généralement remarquables, plus ou moins sensibles à un ou plusieurs types d'énergies renouvelables.

Comme pour les ZSC et ZPS, la présence d'une ZNIEFF de type I (les ZNIEFF de type II représentent des ensembles trop importants pour faire l'objet de la même analyse) justifie le caractère sensible de la zone au développement d'énergie renouvelables. Par conséquent, le développement d'EnR reste possible sous conditions déterminées au regard de la sensibilité de chaque site vis-à-vis des différentes énergies renouvelables.

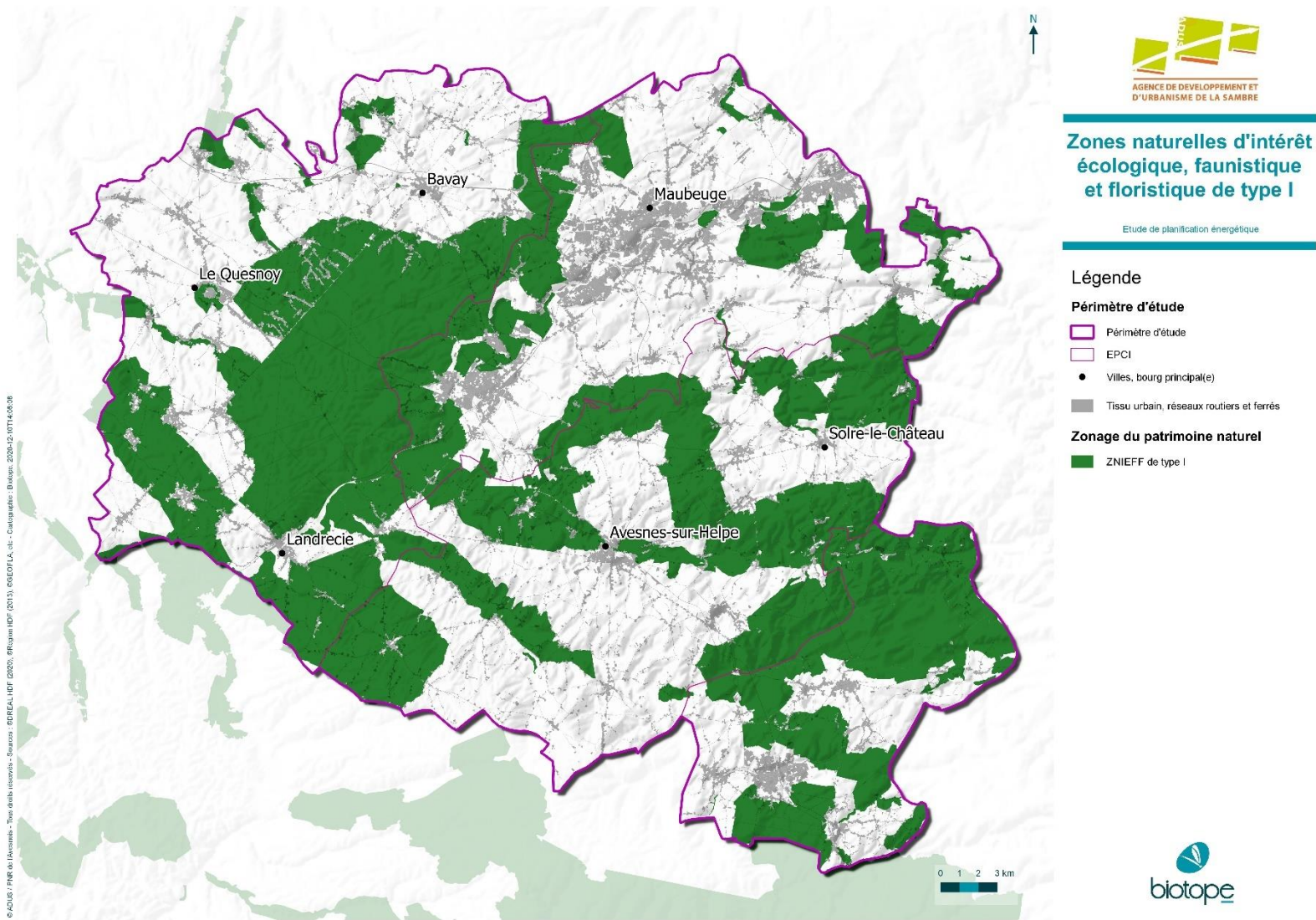
Ainsi, la sensibilité (analysée à partir des grands ensembles présents) vis-à-vis de l'énergie solaire sera, par exemple, très forte sur certaines ZNIEFF (humides, pelouses calcicoles, ...) en raison de l'emprise sur des habitats fragiles et/ou remarquables et sera considérée comme forte sur des milieux moins sensibles comme les vallées et versants et prairies/bocage. Cette sensibilité sera la même pour la méthanisation et la géothermie. En ce qui concerne l'éolien terrestre, la sensibilité est dépendante de la présence d'habitats abritant des espèces sensibles à l'éolien (milieux aquatiques, forestiers et bocagers) ou représentant des zones de transit (vallées). Bien qu'ils soient moins concernés, la sensibilité reste forte sur les autres types de milieux notamment en raison de l'emprise sur des habitats remarquables. En ce qui concerne l'hydrologie, seuls les ZNIEFF présentant comme grands ensembles les habitats aquatiques, vallées et milieux humides sont concernées. La sensibilité vis-à-vis du bois énergie est importante sur les habitats forestiers et moins sur d'autres. Certains grands ensembles comme les pelouses et les landes ou encore les milieux humides et aquatiques ne sont pas concernés par cette sensibilité.

Nom du site	Code	Surface totale (ha)
Bois de Grand-Fresseau et butte de Mont-Fau	310007222	903
Forêt domaniale de Mormal et ses lisières	310007223	13 707
Etang de la Folie	310007224	35
Etang du château de la Motte	310007225	15
Etang de la Lobiette	310007226	3
Forêt de Trélon et ses lisières	310009324	2 436
Forêt domaniale de l'Abbé-Val Joly et ses lisières	310009325	2 209
Etang et marais du Pont de Sains	310009326	65
Bois de la Haie d'Anor, étang de la Galoperie et ruisseau des Anorelles	310009327	749
Mont de Baives	310009328	108
Haute vallée de l'Helpe majeure entre Wallers-Trélon et le lac du Val Joly	310009329	1 103
Forêt domaniale de Fourmies et ses lisières	310009331	1 402
Etang du Milourd et Haute vallée de l'Oise	310009332	34
Bocage de Prisches et Bois de Toillon	310009334	5 501
Basse vallée de la Sambre entre l'Helpe Mineure et les étangs de Leval	310009336	1 435
Prairies humides de Maroilles et de Landrecies Nord	310009337	371
Haute vallée de la Thure et ses versants boisés	310009338	2 872
Vallée de la Hante entre le bois de la Petite Comagne et le bois de Beumont	310009339	547
Bois de Branleux	310009341	623
Vallée de l'Horgneau et ses versants et les ruisseaux d'Heugnies et de Bavay	310009342	464
Complexe bocager de Gommegnies et Jolimetz	310013251	2 354
Forêt domaniale de Bois l'Evêque et ses lisières	310013252	1 799
Bois de Vendegies-au-Bois-le-Duc et bocage relictuel entre Neuville-en-Avesnois et Bousies	310013253	2 947
Forêt domaniale du Val Joly, bois de Nostrimont et bois de Fetru	310013288	1 211
Bois de la Garde de Belleux et bois du Cheneau	310013289	1 517
Bois de Neumont et ruisseau de Bailièvre	310013290	395
Bois de la Fagne de Sains	310013291	1 066
Bois de Glageon et bois de Trelon	310013292	1 131
Les douves de Le Quesnoy et l'étangs du Pont Rouge	310013312	120
Vallée de l'Escrière entre Recquignies et Colleret	310013362	963
Bois de la haute Lanière, bois Hoyaux et bois du Fay	310013363	2 835
Vallées de l'Aunelle et du ruisseau du Sart	310013369	599
Complexe bocager et couronne boisée de Doullers, Saint-Aubin et Floursies	310013684	4 436
Haute vallée de la Selle en amont de Solesmes	310013701	1 047
Mont de Bailievre et de la Postière	310013727	98
Vallée de l'Helpe Mineure en aval d'Etroeungt	310013730	1 914
Vallée de l'Helpe Majeur entre Ramousies et Noyelles-sur-Sambre	310013732	3 461
Vallée de la Trouille de Villers-Sire Nicole à Vieux-Rang	310013772	200
Vallée de l'Ecaillon entre Beaudignies et Thiant	310014031	2 032

Nom du site	Code	Surface totale (ha)
Etangs et prairies humides de Lancreciers	310014126	64
Prairies humides d'Aymeries	310014127	833
Prairies humides du Boussois	310014129	79
Prairies humides de Rousies	310014130	59
Etang du Hayon	310014132	38
Haute vallée de la Solre et ruisseau de l'Ecrevisse	310014140	1 068
Vallon bocager de la Petite Lobiette à Anor	310030024	231
Ruisseau du Petit Moulin	310030025	6
Bois des Hayettes et de la rivière du Pont de Sains	310030026	110
Bois de la Tournichette	310030027	15
Château de Rametz (carrière des Nerviens)	310030028	4
Ferme du moulin Williot à Taisnières-sur-Hon	310030029	12
Vallée de l'Helpe majeure entre le lac du Val Joly et Ramousies	310030030	502
Ruisseau du Chevreuil	310030031	19

Tableau 8. ZNIEFF de type I sur le territoire d'étude (source : DREAL HDF)





Carte 6. ZNIEFF de type I inclus totalement ou en partie sur le territoire d'étude

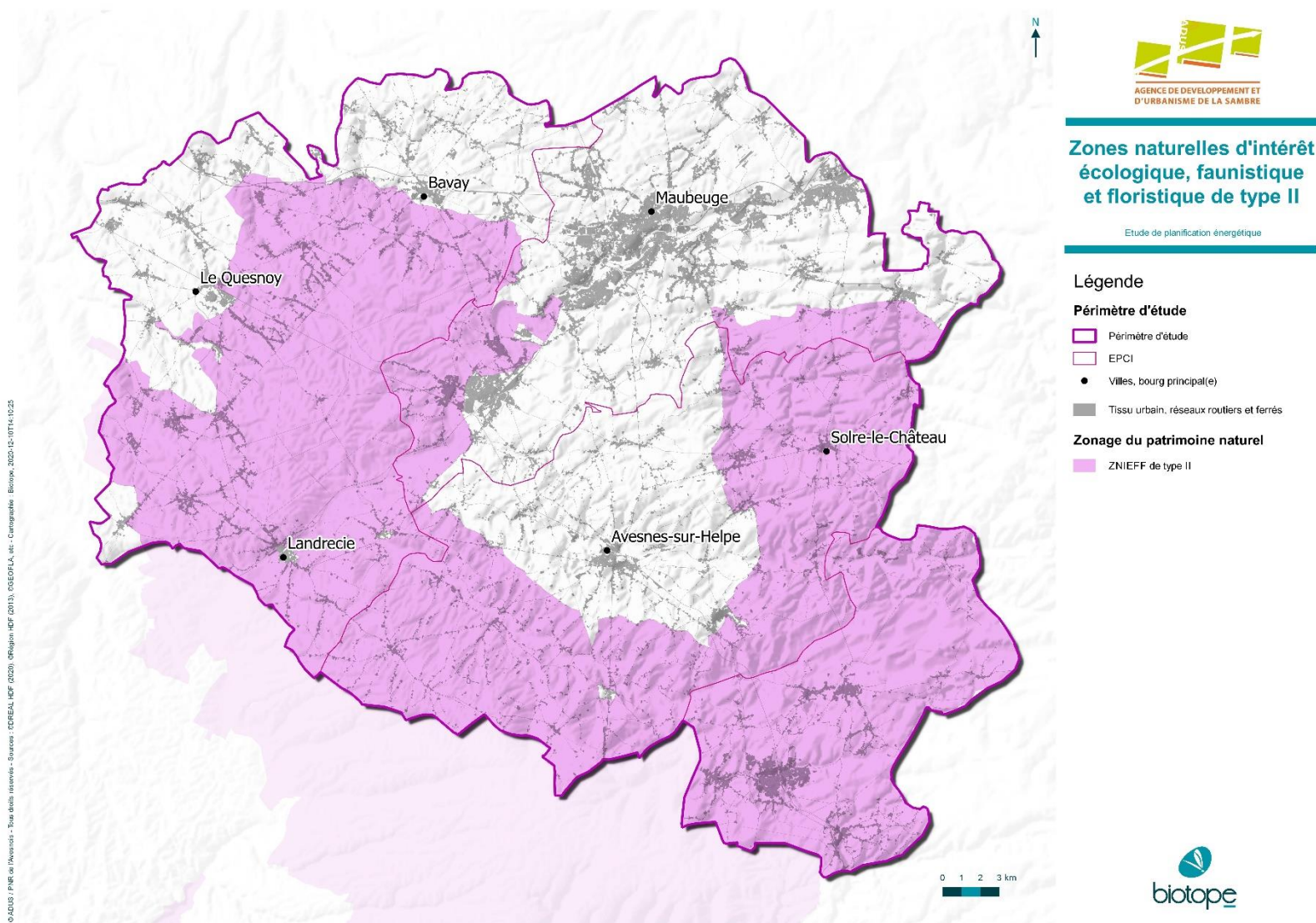
### 2.1.6.2 Les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type II

Cinq ZNIEFF de type II sont inclus totalement ou partiellement sur le périmètre d'étude. Elles représentent des espaces assez vastes avec des milieux et écosystèmes variés tous plus ou moins sensibles aux différents types d'énergies renouvelables. De fait, le développement de l'ensemble des énergies renouvelables doit être conditionnés sur ces périmètres d'inventaires présentant toutefois une sensibilité moins forte que sur des ZNIEFF de type I ou des zonages de protection.

Nom du site	Code	Surface totale (ha)
Complexe écologique de la forêt de Mormal et des zones bocagères associées	310013702	29 902
Plaine alluviale de la Sambre en amont de Bachant	310013731	5 264
La Thiérache bocagère	310013729	16 626
Le plateau d'Anor et la vallée de l'Helpe mineure en amont d'Etroeungt	310012728	11 608
Complexe écologique de la Fragne forestière	310013726	25 211

Tableau 9. ZNIEFF de type II sur le territoire d'étude (source : DREAL HDF)





Carte 7. ZNIEFF de type II incluses totalement ou en partie sur le territoire d'étude

### **2.1.7 Les zones à dominante humide du Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Artois-Picardie**

---

Afin de préserver au mieux les milieux humides, le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Artois Picardie 2010-2015 a identifié des zones à dominante humide (ZDH) (qui ont été reprises dans le SDAGE 2016-2021) à partir de photographies aériennes et de contrôles de terrain. Ne pouvant certifier par photo-interprétation que toute la surface des zones ainsi cartographiées est à 100 % constituée de zones humides au sens de l'arrêté du 1er octobre 2009, il a été préféré le terme de "zones à dominante humide" (ZDH). Elles correspondent aux zones dont le caractère hygrophile est supposé, très probable ou confirmé.

Ainsi cette cartographie n'est pas une délimitation au sens de la loi mais un porté à connaissance des zones à dominante humide du territoire.

Le SDAGE recense de nombreuses zones à dominante humide sur le territoire d'étude pour une surface de 10 793 hectares soit environ 8% de la surface du territoire d'étude. Il s'agit principalement de prairies (environ 67%), de boisements artificiels tels que les plantations de peupliers (près de 8%), de taillis hygrophiles (plus de 6%), ou encore de plans d'eau (plus de 6%). Ces zones à dominante humide se concentrent dans les vallées de la Sambre canalisée, l'Helpe majeure ou encore l'Helpe Mineure et, de manière plus générale, l'ensemble des petites vallées du territoire d'étude.

Avec plus de la moitié des ZDH représentées par des prairies, le maintien de certaines pratiques agricoles (fauche, pâturage) contribue à la préservation des zones humides. Ces espaces sont également situés sur des secteurs aux abords des cours d'eau et sont, en partie, des espaces parfois préservés de l'urbanisation car plus soumis à des risques d'inondation.

### **2.1.8 Les zones humides des Schémas d'aménagement et de gestion des eaux**

---

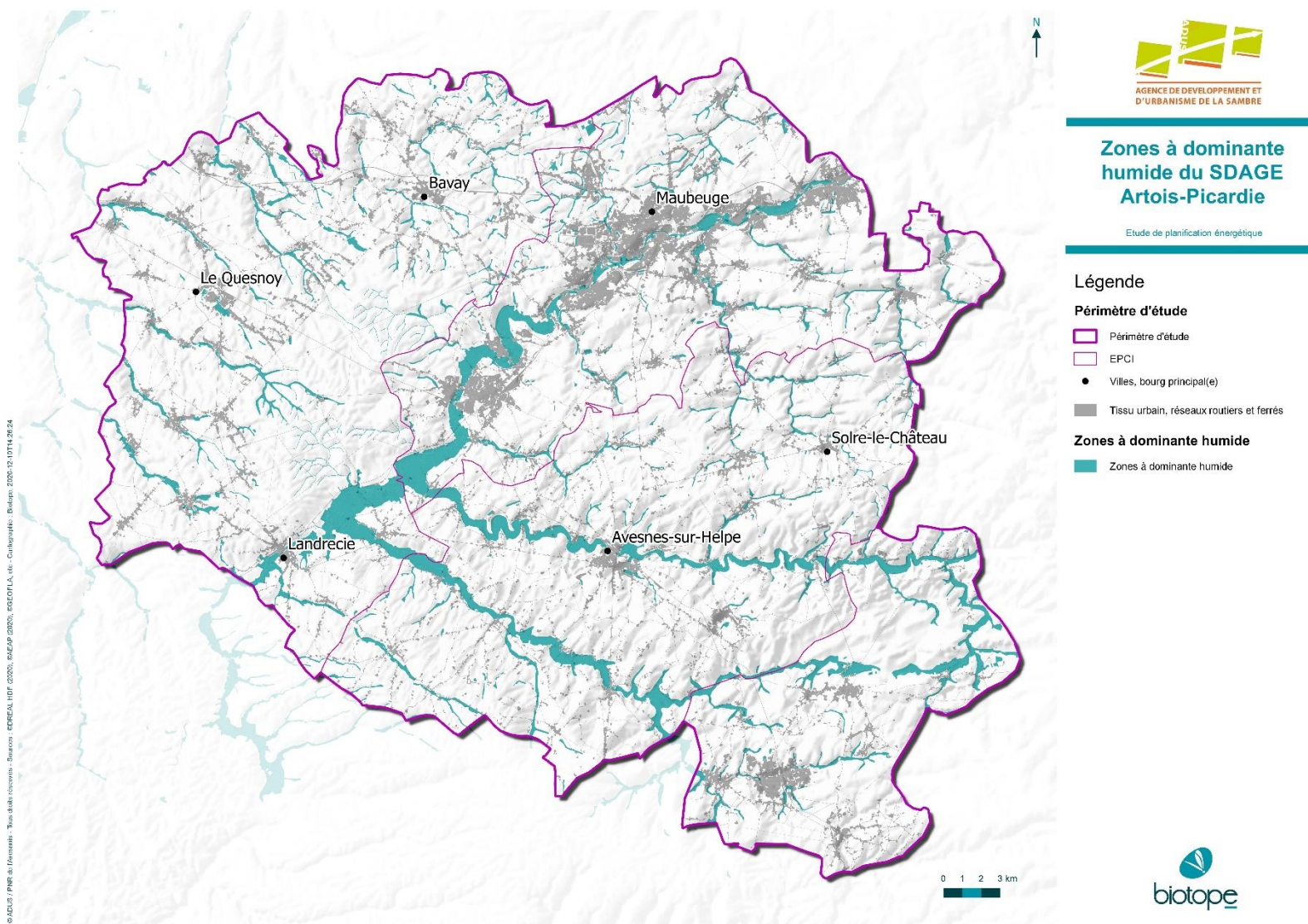
Le périmètre d'étude est concerné par deux Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) :

- Le SAGE de la Sambre ;
- Le SAGE de l'Escaut (en cours d'élaboration).

Les SAGE sont des documents de planification élaborés de manière collective, pour un périmètre hydrographique cohérent et fixant des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau pour le bassin versant concerné.

Le SAGE de la Sambre identifie et cartographie des zones humides, à l'échelle 1/25000ème. Les données sont à préciser, et à utiliser de manière informative, cependant, elles montrent une tendance forte.

Une sensibilité moyenne a été attribuée à l'ensemble de ces enveloppes de zones humides vis-à-vis des énergies renouvelables, en sachant que les enveloppes comprises dans un zonage de protection et/ou d'inventaire du patrimoine naturel sont déjà concernées par une sensibilité plus élevée au regard des enjeux présents.



Carte 8. Zones à dominante humide du SDAGE Artois-Picardie sur le territoire d'étude





## 2.1.9 Les continuités écologiques

---

### 2.1.9.1 Préambule

Les espèces animales et végétales ont besoin de se déplacer pour assurer leur survie, même les espèces les moins mobiles. Leurs déplacements s'effectuent au travers des continuités écologiques qui permettent ainsi :

- Aux individus de se rencontrer pour « échanger » leurs gènes. Il s'agit d'éviter la consanguinité en favorisant le brassage génétique des populations ;
- Aux individus de se déplacer pour assurer l'ensemble de leurs besoins vitaux (se nourrir, accéder à des zones de repos, de nidification, etc.) ;
- Aux populations animales et végétales de reconquérir un site à partir d'un autre en se dispersant via les corridors écologiques.

Face aux changements de toutes natures, il est prioritaire de laisser à la biodiversité la capacité de s'adapter grâce au brassage génétique (favoriser le déplacement et la dispersion des espèces) via les continuités écologiques.

Pour être fonctionnelles, les continuités écologiques doivent être composées de :

- **Réservoirs de biodiversité.** Ce sont des zones dans lesquelles les individus peuvent réaliser tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, migration et repos) ;
- **Corridors écologiques.** Ils représentent les « couloirs » de déplacement, utilisés par la faune et la flore, reliant les réservoirs de biodiversité. Ces liaisons fonctionnelles entre écosystèmes ou habitats d'une espèce permettent sa dispersion et sa migration. Généralement, ce sont des structures linéaires (haies, bords de chemin, ripisylve, ...), en « pas japonais » (ponctuation d'espaces relais comme les mares ou les bosquets), ou en matrices paysagères (type de milieu paysager). Ces corridors ne sont pas nécessairement matérialisés mais peuvent être créés par des conditions physiques : couloirs d'obscurité, zone à hygrométrie suffisante, etc.

Les continuités écologiques peuvent se distinguer en sous-trame. Chaque sous-trame correspond à un type de milieu auquel est associé un cortège d'habitats et d'espèces. L'ensemble des sous-frames forme le réseau écologique. Comme pour les zonages d'inventaire et réglementaires, chaque réservoir de biodiversité sera plus ou moins sensible au développement des énergies renouvelables en fonction des milieux et espèces présentes. Par exemple, les aménagements ponctuels tels que les aménagements hydrauliques (barrages, seuils, installations hydroélectriques) qui compartimentent les cours d'eau et constituent souvent des barrières infranchissables pour les poissons migrateurs. De même, les obstacles aériens tels que les éoliennes peuvent représenter des obstacles pour l'avifaune migratrice et les chauves-souris les obligeant à modifier leurs trajectoires.

### 2.1.9.2 Les continuités écologiques au niveau régional

Dès 2006, donc avant l'inscription de la Trame verte et bleue dans le Code de l'environnement, la région Nord-Pas de Calais a élaboré une Trame verte et bleue adossée au schéma régional d'aménagement et de développement du territoire (SRADT) adopté en 2006.

En région Nord – Pas-de-Calais l'élaboration du SRCE s'est achevée en juillet 2014. Finalement, le terme de « SRCE – TVB » a été retenu pour dénommer ce schéma et l'inscrire ainsi en filiation de la trame verte et bleue régionale adoptée en 2006. Le SRCE-TVB fournit un diagnostic actualisé du territoire régional ainsi qu'une présentation des enjeux relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques à l'échelle régionale et par écopaysage. Un volet de ce document présente et cartographie à l'échelle régionale les continuités écologiques retenues pour constituer la trame verte et bleue régionale et les éléments qui la composent. Il contient également un plan d'actions stratégique comprenant notamment les mesures contractuelles et les mesures prévues pour accompagner la mise en œuvre des continuités écologiques sur le territoire régional.

**Note concernant le SRCE-TVB** : le SRCE-TVB a été annulé par le Tribunal administratif de Lille en janvier 2017. Ce schéma ne revêt donc plus de portée réglementaire. Il représente cependant un porter à connaissance des continuités écologiques d'intérêt régional du territoire.

**Note concernant le SRADDET** : la Loi portant sur la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (NOTRe) a instauré l'élaboration, dans chaque région, d'un SRADDET (schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires). Celui-ci doit intégrer les différents schémas régionaux dont un schéma régional de cohérence écologique réalisé à l'échelle des Hauts-de-France.

**Le SRADDET des Hauts-de-France a été arrêté le 31 janvier 2019.** Les continuités écologiques d'intérêt régional à prendre en compte seront désormais celles identifiées dans ce document après son approbation.

#### **Les réservoirs de biodiversité d'intérêt régional (SRCE-TVB / SRADDET) :**

Les périmètres constitutifs des réservoirs de biodiversité constitutifs de la Trame verte obligatoires identifiés dans le SRADDET sont les suivants : les arrêtés de protection de biotope, les réserves biologiques dirigées, les réserves biologiques intégrales, les réserves naturelles nationales et les réserves naturelles régionales. Ceux faisant consensus sont les réservoirs de biodiversité des Parcs naturels régionaux, les terrains acquis par le Conservatoire du Littoral, les terrains faisant l'objet d'une maîtrise foncière ou d'usage par les Conservatoires d'espaces naturels, les espaces naturels sensibles, les sites Natura 2000, les forêts publiques domaniales et communales et les réserves biologiques des SDAGE. Pour la trame bleue, les réservoirs de biodiversité correspondent aux cours d'eau figurant sur la liste 2 établie en application de l'article L.214-17 du Code de l'environnement.

Par rapport au SRCE-TVB, le SRADDET ne retient pas en tant que réservoir de biodiversité d'intérêt régional les ZNIEFF de type I.

En ce qui concerne les corridors écologiques, le SRADDET indique qu'ils sont formalisés par des fléchages et des indications volontairement indistincts visant à montrer une situation préférentielle dans un espace large et qui devra être précisé au niveau local. Le SRADDET propose également de s'appuyer sur les chemins ruraux comme support de corridor potentiel. Les corridors de la trame bleue correspondent aux cours d'eau figurant sur la liste 1 établie en application de l'article L.214-17, aux cours d'eau non classés et aux couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées de l'article L.211-14 du Code de l'environnement.

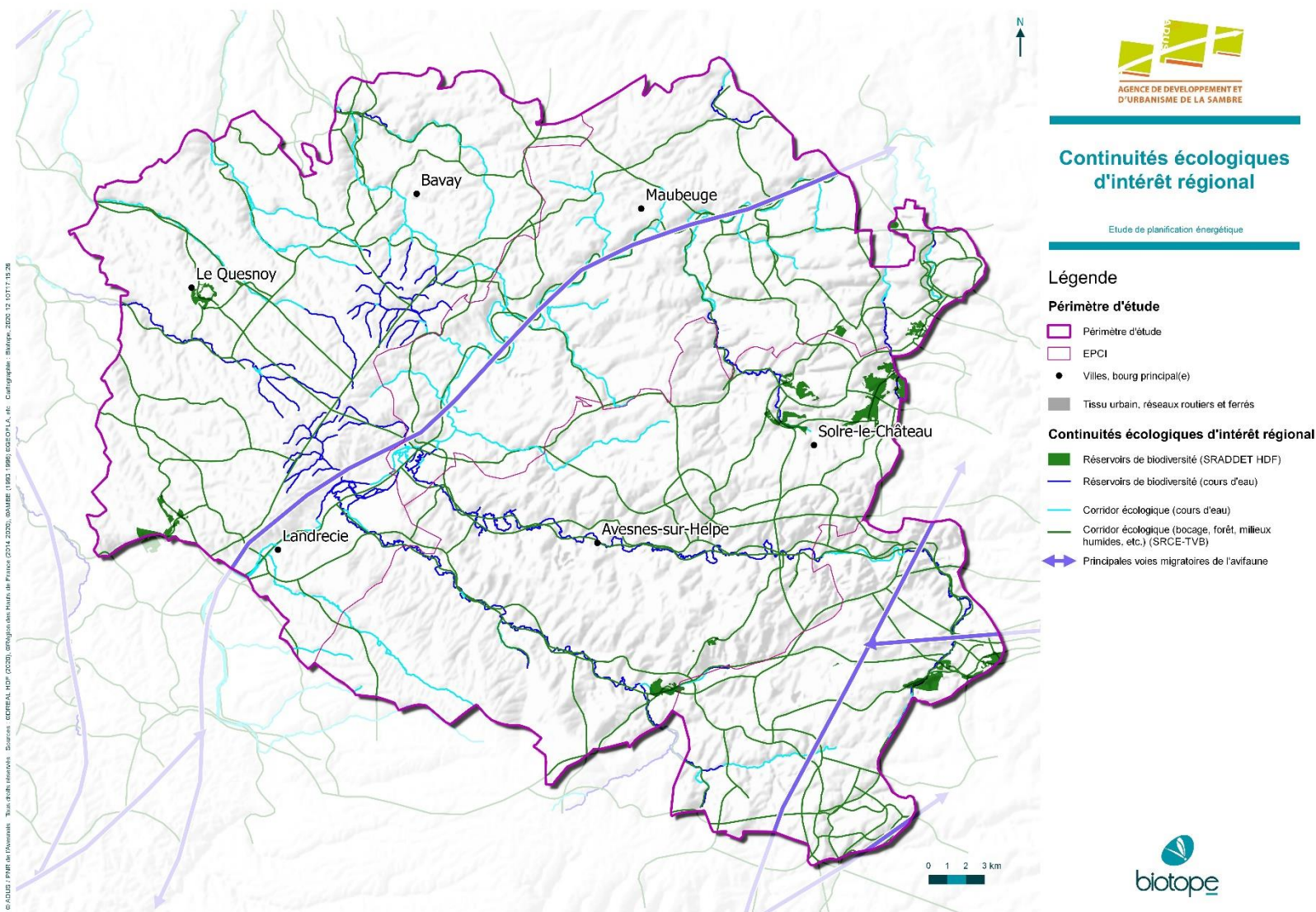
La sensibilité des réservoirs de biodiversité d'intérêt régional vis-à-vis des différents types d'énergies renouvelables est analysée dans les parties relatives aux zonages réglementaires, sites Natura 2000.

### **Les corridors écologiques d'intérêt régional (SRCE-TVB / SRADDET) :**

Les corridors écologiques d'intérêt régional localisés sur le périmètre d'étude se distinguent en plusieurs sous-trames :

- Les corridors fluviaux correspondant aux cours d'eau classés dans la liste 1 en application de l'article L.214-17 du Code de l'environnement imposant notamment le rétablissement de la continuité écologique. Ces corridors, fréquentés par les poissons migrateurs, sont concernés essentiellement par l'énergie hydroélectrique avec une sensibilité très forte vis-à-vis de cette dernière ;
- Les corridors des milieux humides. Au sein des plaines alluviales, ces corridors suivent généralement les corridors fluviaux du fait de leurs liens fonctionnels et écologiques évidents. La fonctionnalité de ces milieux est dépendante de plusieurs facteurs tels que les flux hydriques entre les cours d'eau et les milieux humides limitrophes et sont donc sensibles, comme les corridors fluviaux, à l'énergie hydroélectrique. Ces corridors vont être utilisés par différentes espèces inféodés aux milieux humides (oiseaux d'eau, insectes, chauves-souris) et vont donc être sensibles à différents types d'énergie : l'énergie éolienne, le solaire photovoltaïque au sol ou encore le bois énergie dans le cas d'une exploitation non maîtrisée des boisements alluviaux et ripisylves ;
- Les corridors forestiers tracés de sorte à traverser un maximum d'espaces relais (bosquets, boqueteaux, ...) tout en minimisant la distance parcourue entre les réservoirs de biodiversité. La fonctionnalité de ces corridors forestiers est donc assurée par le maintien ou le renforcement des structures boisées. Or, pratiquement l'ensemble des énergies renouvelables, pour des raisons d'emprises directes (ou de gestion dans le cas du bois-énergie), sont susceptibles d'impacter ces structures boisées (défrichement par exemple). La sensibilité reste toutefois limitée à l'échelle du corridor.
- Les corridors des prairies et du bocage représentés à partir des densités maximales du maillage bocager. Comme pour les corridors boisés, la fonctionnalité des corridors prairiaux est dépendante de la densité des structures paysagères présentes (haies, prairies, talus, fossés, chemins, mares). Par conséquent, la principale sensibilité vis-à-vis des énergies renouvelables est la disparition / destruction de ces éléments paysagers pour l'installation d'EnR pouvant dégrader la bonne fonctionnalité du corridor ;
- Les corridors des pelouses calcicoles tracés en exploitant plusieurs données : ces milieux sont particulièrement sensibles et la connectivité entre ces espaces est maintenue grâce à des conditions spécifiques (ensoleillement, caractéristique du sol) pouvant être perturbées si des EnR venaient à être développées (ombre portée par les panneaux solaires photovoltaïques, l'éolienne, ...).





Carte 10. Continuités écologiques d'intérêt régional



### 2.1.9.3 Les continuités écologiques du Parc naturel régional de l'Avesnois (2019)

Les continuités écologiques du PNRA sont inscrites au Plan Parc qui localise :

- Les espaces à haute valeur patrimoniale à pérenniser. Cette carte localise les cœurs de nature à préserver ou encore les espaces de biodiversité à étudier ;
- Les continuités écologiques correspondant aux principaux continuums forestiers et bocagers.

Le renforcement des fonctionnalités écologiques par la trame écologique et le développement d'outils de protection contractuelle et réglementaires des cœurs de nature à préserver sont deux objectifs prioritaires qui doivent servir les orientations définies dans la Charte du PNRA : préserver la qualité des espaces naturels à haute valeur patrimoniale ou bien encore la préservation et le renforcement de la biodiversité remarquable.

Par conséquent, au regard des orientations de la Charte du PNRA vis-à-vis des continuités écologiques (support à la préservation et au renforcement de la biodiversité), la sensibilité globale des continuités écologiques inscrites au Plan Parc peut être considérée comme forte à très forte vis-à-vis des énergies renouvelables.

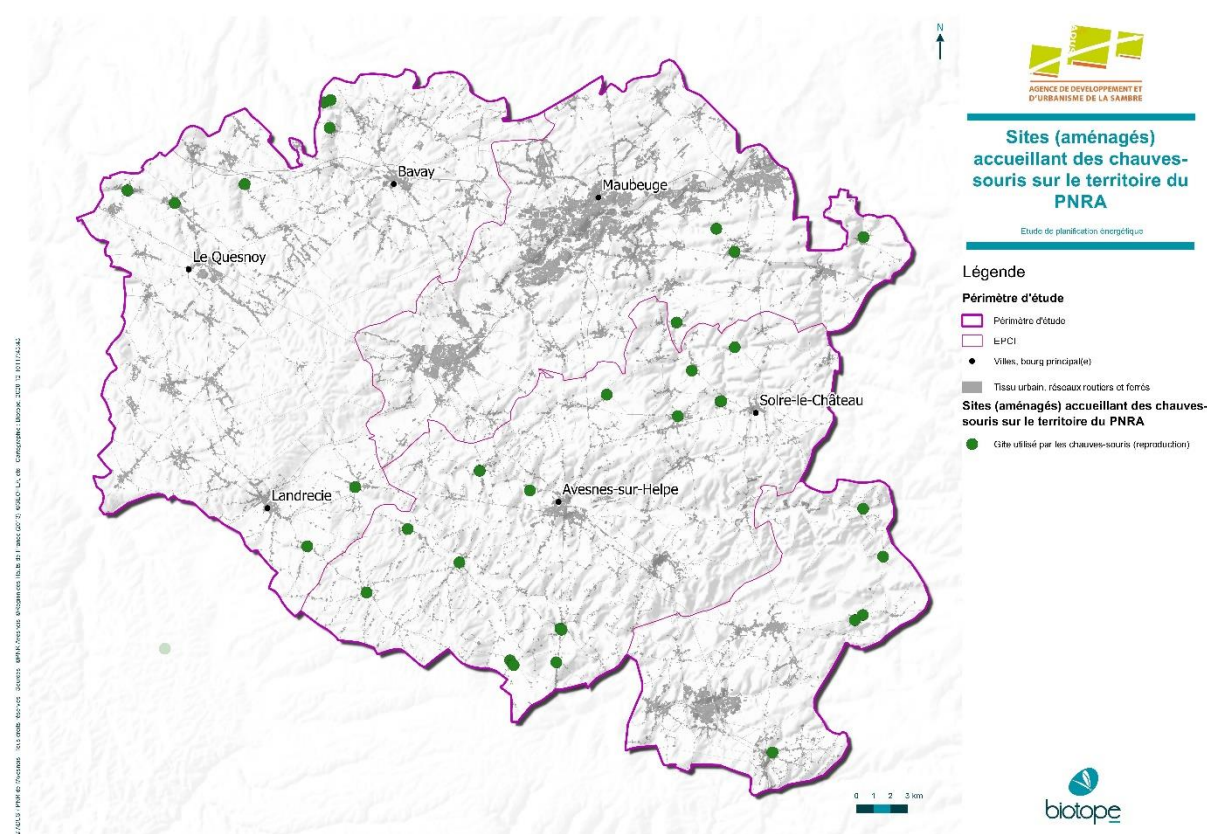


## 2.1.10 Les espaces non reconnus par des zonages du patrimoine naturel mais pouvant représenter une sensibilité vis-à-vis des énergies renouvelables

### 2.1.10.1 Les gîtes connus de chiroptères

La sensibilité des chauves-souris vis-à-vis des énergies renouvelables concerne particulièrement l'énergie éolienne. Par rapport à cette dernière, les espèces sont plus ou moins sensibles en fonction de leur écologie. Ainsi, les espèces volant régulièrement au-dessus de la cime des arbres et plus particulièrement celles capables de grands déplacements migratoires sont les plus touchées par les plus impactées par le développement de l'éolien. Il se pourrait également que les chauves-souris en recherche de proies soient attirées par le mouvement des pales, pour des raisons encore mal comprises, mais probablement par simple curiosité (Cryan & Barclay, 2009). Par ailleurs une structure de taille importante avec un axe vertical dans un espace ouvert ressemble fortement à un arbre potentiellement pourvu en cavités que pourrait rechercher des chiroptères arboricoles en déplacement (Kunz *et al.*, 2007).

Parmi les gîtes connus, aménagés et protégés sur le territoire du Parc, seuls ceux d'été sont retenus, les gîtes d'hiver connus concernant des espèces aux déplacements locaux et peu sensibles à l'éolien. Cela concerne 35 gîtes sur les 75 aménagés sur le territoire du Parc.



Carte 12. Sites (aménagés) accueillant des chauves-souris sur le territoire du PNRA



### 2.1.10.2 Les cours d'eau fréquentés par les poissons migrateurs

Le bassin Artois-Picardie dispose d'un plan de gestion des poissons migrateurs. Ce document, réalisé par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, couvre une période de cinq ans (2015-2020) durant laquelle sont déterminées des mesures utiles à la reproduction, au développement, à la conservation et à la circulation des poissons migrateurs.

Aucun cours d'eau présent sur le périmètre d'étude n'est concerné par une présence avérée et/ou supposée d'un ou plusieurs poissons migrateurs. La sensibilité de ces cours d'eau vis-à-vis de l'hydroélectricité, principale énergie renouvelable pouvant représenter un obstacle à la continuité écologique aquatique, ne dépendra pas de ces espèces.

### 2.1.10.3 Les couloirs migratoires pour l'avifaune

Lors de leur migration, de nombreux oiseaux privilégient des zones de passages particulières pour se déplacer. Les zones de passage relient souvent au plus court les sites de halte migratoire procurant aux oiseaux à la fois le repos et la nourriture indispensables à la poursuite de leur migration. D'autres éléments du paysage tels que le relief orientent aussi le déplacement des oiseaux migrateurs et contribuent notamment à concentrer les flux migratoires le long du littoral et des axes des vallées<sup>2</sup>.

La vallée de la Sambre est identifiée comme une voie secondaire pour la migration des oiseaux dans le schéma régional de l'éolien, annexé au schéma régional climat, air, énergie Nord-Pas-de-Calais et annulé en 2017. Cette vallée est également identifiée, avec l'extrémité est du territoire une des principales voies migratoires de l'avifaune (AMBE, 1993 – AMBE, 1996).

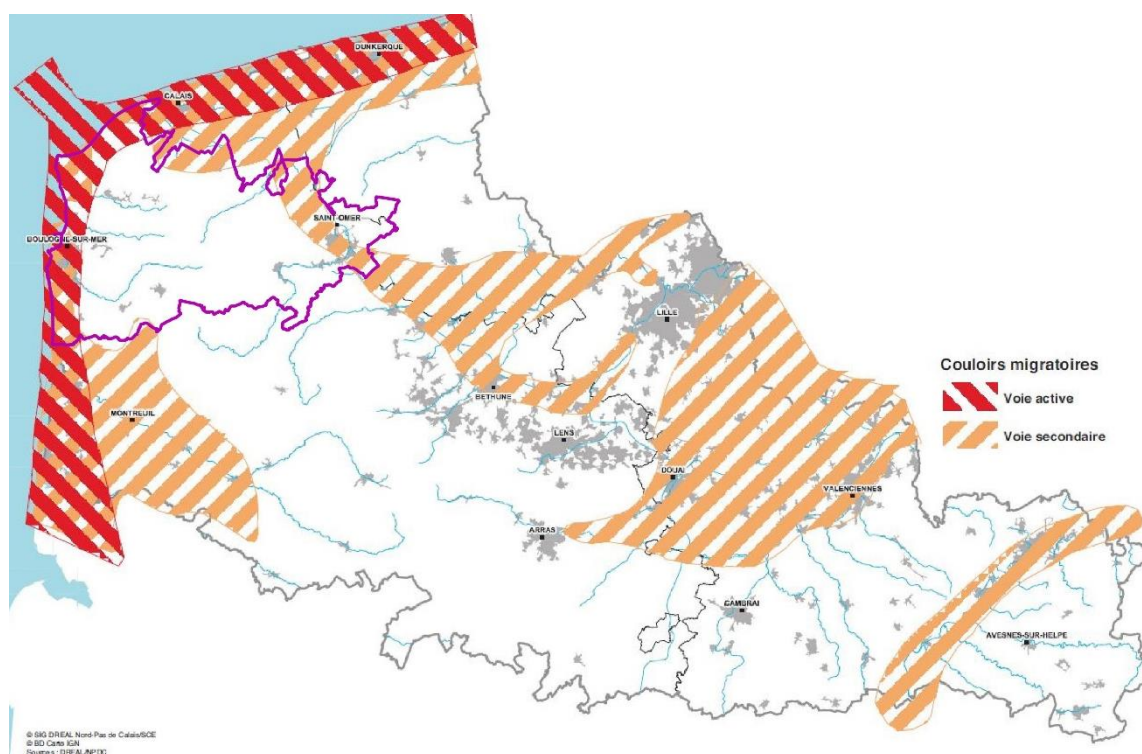


Figure 6. Extrait de la carte "Couloirs migratoires Avifaune" du SRE (annulé en 2017)

<sup>2</sup> Dès 1993, dans le cadre de ses travaux, l'Association multidisciplinaire des biologistes de l'environnement (AMBE) a cartographié les principales voies migratoires empruntées par les oiseaux en région Nord – Pas-de-Calais.

#### 2.1.10.4 Le maillage bocager du territoire

Le territoire de l'Avesnois se caractérise par un maillage bocager relativement dense entrecoupé de massifs forestiers importants tels que les forêts de Mormal et de Trélon. Les haies identifiées au sein des documents d'urbanisme locaux, représentent un linéaire de plus de 580 km soit une densité globale (rapporté à l'échelle du territoire d'étude) de 49 mètres linéaires de haies par ha.

Ce maillage bocager représente un gisement brut non négligeable pour le bois-énergie mais il sert également d'habitat pour de nombreuses espèces animales et végétales, qu'elles soient relativement communes ou d'intérêt patrimonial. Une attention particulière doit donc être menée sur l'exploitation des haies bocagères pour permettre le développement du bois-énergie sur le territoire tout en préservant la fonctionnalité et l'intérêt du maillage bocager pour la biodiversité.

#### 2.1.10.5 Les espaces à haute valeur patrimoniale du PNRA

La Charte et le Plan Parc du Parc naturel régional de l'Avesnois identifient des espaces à haute valeur patrimoniale qui correspondent aux prairies humides du val de Sambre, aux forêts de Mormal et de Trélon, aux pelouses calcicoles de la Caestienne, aux réseaux hydrographiques denses et diversifiés du territoire, aux sites géologiques remarquables, etc. L'une des orientations de la Charte du PNRA est de préserver et développer la quantité et la qualité des espaces à haute valeur patrimoniale via, entre autres, la protection et la gestion des cœurs de nature et des sites géologiques remarquables. Certains de ces sites correspondent à des espaces protégés (réserves naturelles), des sites Natura 2000 et plus globalement à des cœurs de nature inscrits au Plan parc au sein desquels le développement des énergies renouvelables sera contraint voire proscrit.

#### 2.1.10.6 Les enjeux faunistiques, floristiques et relatifs aux habitats naturels (nationaux, régionaux et spécifiques au PNRA)

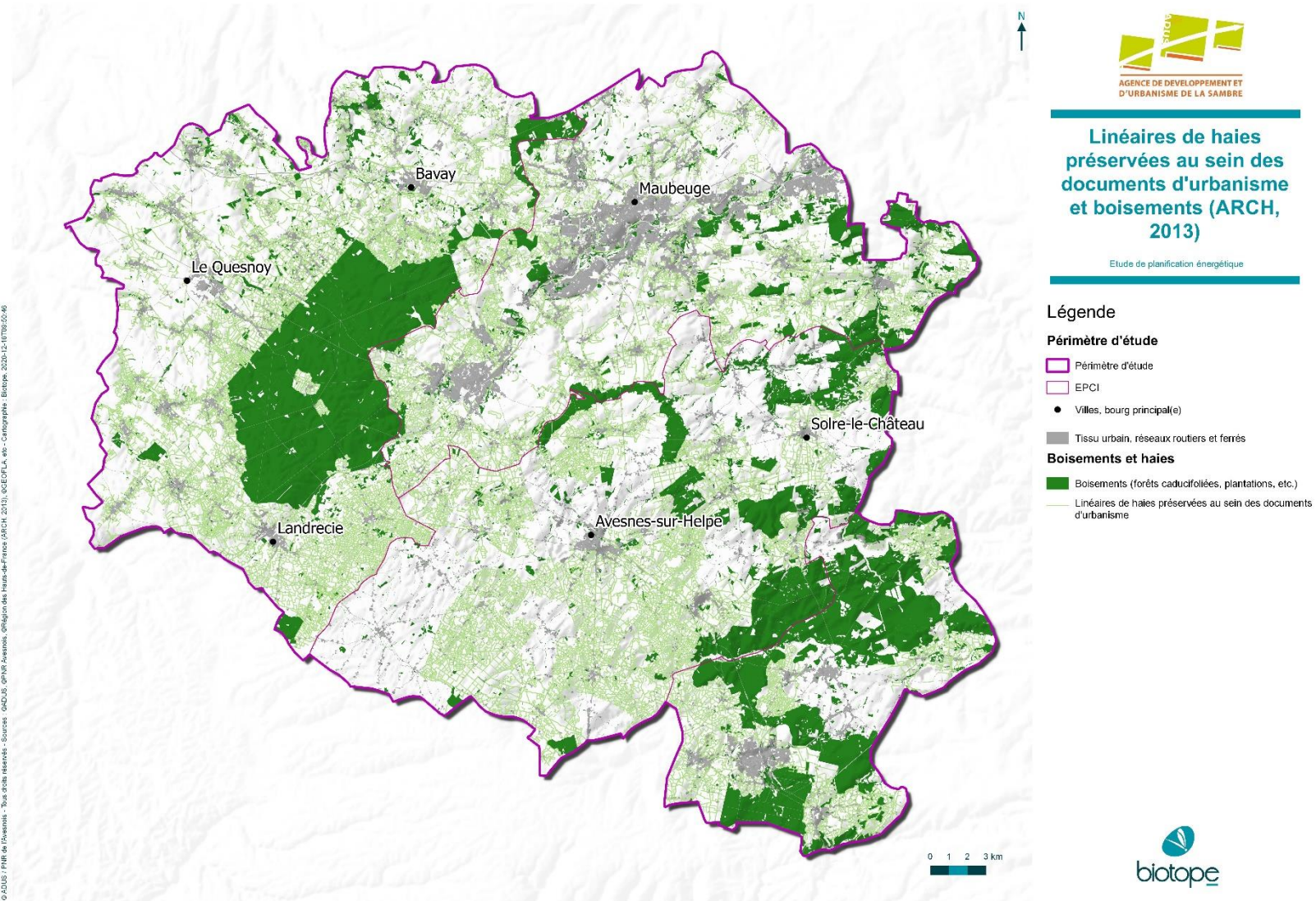
La Charte du Parc naturel régional de l'Avesnois a pour orientation de préserver et renforcer la biodiversité remarquable. Cela se traduit notamment par :

- La préservation, la restauration et l'extension des surfaces de tous les habitats d'espèces patrimoniales et les habitats d'intérêt communautaire ;
- Le maintien et le développement des effectifs d'espèces menacées classées comme vulnérable ou menacées d'extinction ;
- L'augmentation de la surface des zones non fragmentées du territoire.

A ce titre, le Parc naturel régional de l'Avesnois a identifié de nombreux sites et espaces concernés par des enjeux faunistiques, floristiques et d'habitat régionaux, nationaux ou spécifiques au territoire du PNRA :

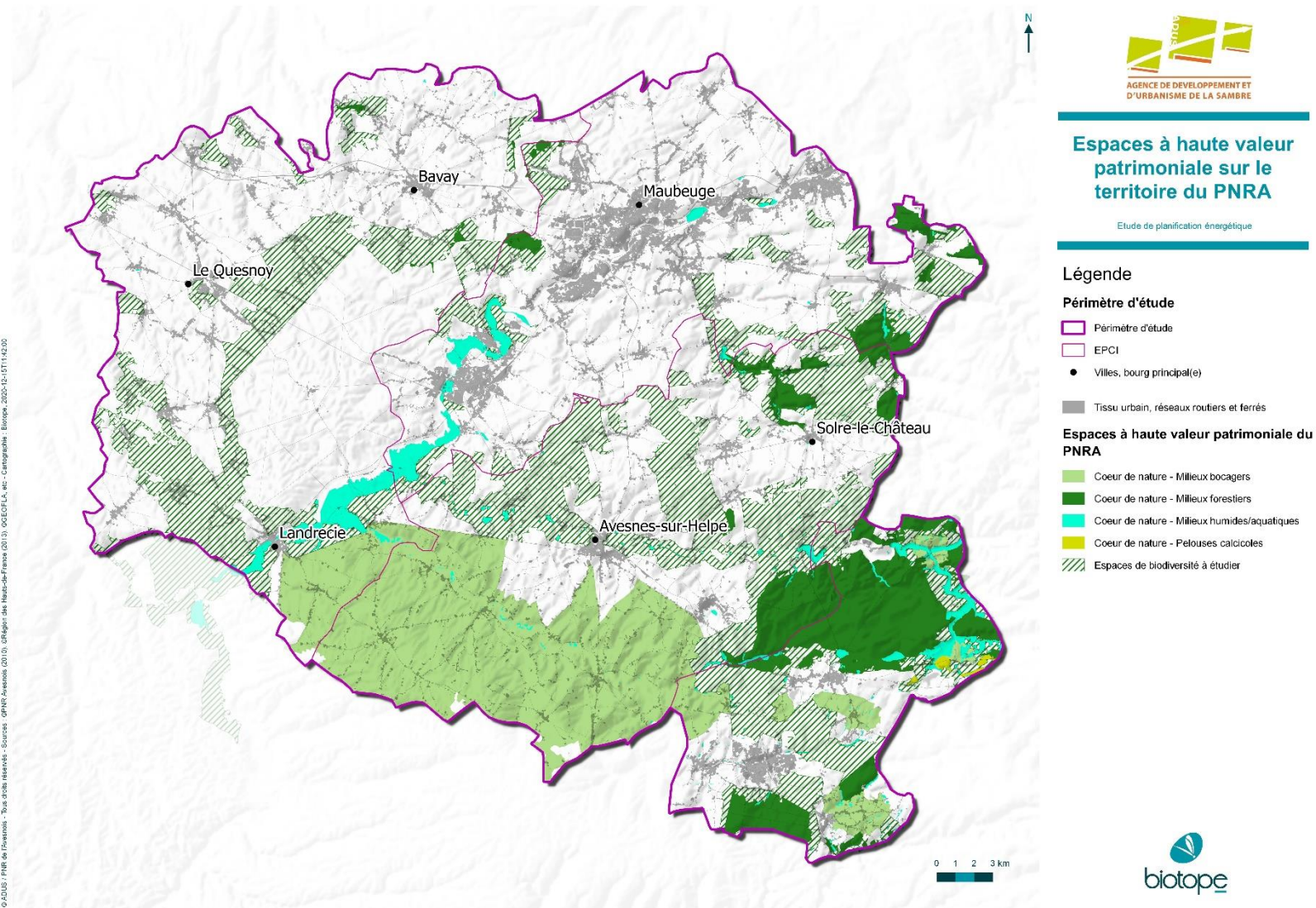
- Les enjeux nationaux floristiques se concentrent le long de la vallée de la Sambre (confluence entre la basse vallée de la Sambre et l'Helpe Mineure, prairies humides d'Aymeries, lisières de la forêt de Mormal), de la vallée de l'Helpe Mineure et à l'est du périmètre d'étude au niveau de la forêt de Trélon et des bois à proximité. Les enjeux régionaux sont localisés, entre autres, au sein de la forêt de Mormal et au niveau des lisières forestières des boisements à l'est du périmètre d'étude ;
- Les enjeux nationaux et régionaux faunistiques se concentrent également au niveau de la vallée de la Sambre, de la vallée de l'Helpe Mineure et à l'est du périmètre d'étude ainsi qu'au nord du périmètre sur la commune d'Avesnes-sur-Helpe ;
- Les enjeux relatifs aux habitats naturels se concentrent au sein de la basse vallée de la Sambre, des vallées de l'Helpe Mineure et de l'Helpe Majeure au niveau des lisières de la forêt de Mormal (est et nord) ou encore au niveau de la haute vallée de la Solre (et du ruisseau de l'Ecrevisse).

La sensibilité de ces sites vis-à-vis des énergies renouvelables va dépendre à la fois de l'espèce ou de l'habitat concerné et du type d'énergie à développer. Toutefois, au regard des orientations de la Charte du PNRA vis-à-vis de ces espaces (préservation et restauration de ces espaces, maintien des effectifs d'espèces, etc.), la sensibilité globale de ces sites peut être considérée comme forte à très forte vis-à-vis des énergies renouvelables.



Carte 13. Linéaires de haies préservées au sein des documents d'urbanisme et boisements





Carte 14. Espaces à haute valeur patrimoniale sur le territoire du PNRA





## 2.2 Les paysages

---

### 2.2.1 Une mosaïque de paysages remarquables au sein du territoire

---

Le territoire Sambre-Avesnois se compose de plusieurs entités paysagères :

#### **Le Val de Sambre**

La vallée de la Sambre est une vallée industrielle mais également le lieu de passage d'une voie ferrée importante. Sur sa partie nord, les terres hautes sont occupées par des champs et prairies, tandis que les terres basses sont occupées par les industries et la ville, limitant ainsi l'impact paysager du sillon industriel.

Au sud, les paysages ouverts offrent une véritable respiration entre les collines bocagères et massifs forestiers.

#### **La forêt de Mormal**

C'est le plus vaste massif forestier de la région Nord - Pas-de-Calais. Elle est située sur une ligne de partage des eaux : au sud-est coule la vallée de la Sambre et au nord-ouest de nombreux ruisseaux naissent pour se rassembler vers la vallée de l'Escaut. Cette hydrographie dessine le relief intérieur du massif découpé par d'innombrables voies forestières.

#### **Le bocage de Thiérache**

Thiérache est le cœur bocager de l'Avesnois, fondé sur les vallonnements entre les deux Helpe. Le bocage mêle haies basses, charmes têtards, arbres fruitiers et habitat dispersé en brique ou pierre bleue.

#### **Les boisements de Fagnes**

Il s'agit d'une forêt creusée de vastes clairières et étangs ornés de villages. Les Fagnes sont également terres de carrières de pierre bleue. Au nord, les fagnes s'organisent autour de la vallée du Thure et les carrières y sont nombreuses, alors que le sud est marqué par une « campagne industrielle ».

#### **Le plateau hennuyer**

Il se déploie sur vingt-cinq kilomètres de large et dix de haut. C'est un territoire compliqué au relief décousu où s'alternent vallées, bois, haies bocagères, villes, industries et plateau ouvert.

#### **Les ondulations hennuyères**

Chacune de ces vallées encadrées de plateaux possède une identité propre : vallée de la Selle, vallée de l'Ecaillon, vallée de la Rhonelle.

#### **La Basse Thiérache**

Le bois l'Evêque occupe le centre de cette entité. Ses paysages sont bocagers et humides.

## 2.2.2 Des paysages sensibles au développement des énergies renouvelables

---

### 2.2.2.1 Concilier le développement des énergies renouvelables et la préservation des paysages

La conciliation entre développement des énergies renouvelables et préservation du patrimoine paysager passe, comme pour le patrimoine naturel, par la définition, pour chaque type d'énergie, de zones d'exclusion (développement proscrit) ou de secteurs sensibles sur lesquels des règles spécifiques doivent être appliquées au regard des enjeux environnementaux présents.

La définition des secteurs sensibles au développement d'énergies renouvelables s'appuie sur différents critères :

- **La présence d'un zonage de protection (critère réglementaire).** Certains secteurs, eu égard de leur intérêt paysager ou architectural, sont concernés par un zonage de protection limitant le développement ou l'implantation d'activités ou de constructions pouvant leur porter atteinte. Par conséquent, au-delà de la sensibilité présente vis-à-vis des énergies renouvelables, la réglementation suffit à exclure ces secteurs des zones de potentialités de développement d'EnR. Il s'agira, pour le paysage et selon les énergies, des sites classés ;
- **La reconnaissance du patrimoine paysager et/ou bâti par des classements n'interdisant pas le développement d'énergies renouvelables.** Certains périmètres reconnaissant la présence d'un patrimoine paysager remarquable ne dispose pas de réglementation propre à interdire le développement des énergies renouvelables. Sur ces secteurs, le développement des énergies renouvelables sera, dans la majeure partie des cas, possible mais sous conditions définies en fonction de la sensibilité des enjeux paysagers présents : études préliminaires approfondies concernant la covisibilité, préconisations d'ordre général, ... Il s'agit des sites patrimoniaux remarquables (ZPPAUP, par exemple), des périmètres de covisibilité autour des monuments historiques, des sites classés (selon le type d'énergie renouvelable), les sites inscrits et du patrimoine bâti traditionnel.

### 2.2.2.2 Les impacts potentiels des différents types d'énergies renouvelables sur le patrimoine paysager et bâti

Tout comme le patrimoine naturel, les ensembles paysagers ainsi que les éléments bâtis et architecturaux sont plus ou moins sensibles au développement d'énergies renouvelables. Celles-ci, selon leurs caractéristiques, sont susceptibles d'engendrer différents types d'impacts : obstruction des perceptions paysagères, banalisation du pastillage, ...

Les effets connus des différentes énergies renouvelables sur le patrimoine paysager et le patrimoine bâti et architectural sont listés dans le tableau suivant. Ce tableau analytique permettra, par la suite, de déterminer la sensibilité de certains secteurs face au développement d'un ou plusieurs types d'énergies renouvelables au regard des ensembles et éléments paysagers présents.

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel (ou positif si indiqué)	Type(s) de paysage et ou d'élément(s) du patrimoine concerné(s) par les effets
<b>Électricité</b>		
<b>Solaire thermique et photovoltaïque sur toit</b>	Altération / banalisation du paysage dû à l'emploi de matériaux peu intégrateurs	L'ensemble du territoire mais surtout les paysages emblématiques et/ou remarquables sont concernés bien que cet effet soit surtout prégnant sur le patrimoine bâti protégé ou non
	Risque d'altération de l'harmonie du bâti	
	Visibilité des installations depuis des belvédères et covisibilité avec d'autres éléments	
<b>Solaire photovoltaïque au sol</b>	Modification de l'occupation du sol pouvant se faire au détriment de l'agriculture (perte de prairies, de pelouses calcicoles)	Cet effet concerne l'ensemble des terres agricoles mais particulièrement les prairies et les pelouses calcicoles. Sont donc concernés les paysages tels que les coteaux (cuesta) et le bocage
	Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets) afin d'optimiser le rendement de l'installation	Les paysages bocagers et lisières forestières sont les plus concernés par cet effet potentiel
	Visibilité des installations depuis des belvédères et covisibilité avec d'autres éléments	L'ensemble des paysages (comprenant des belvédères ou visibles depuis ces derniers) sont concernés ainsi que le patrimoine bâti, les sites d'intérêt paysager, ...
	Altération / banalisation du paysage dû à l'emploi de matériaux peu intégrateurs	L'ensemble des paysages emblématiques et/ou remarquables sont concernés bien que cet effet soit surtout prégnant sur le patrimoine bâti protégé ou non
	Empreinte technique opposée à l'image identitaire des paysages	Cet effet est particulièrement visible au sein des paysages à l'identité naturelle et/ou rurale forte : paysages bocagers, forestiers, petits villages, ...
	Altération physique du site : défrichement, terrassement, tranchée de raccordement	L'ensemble du territoire mais surtout les paysages emblématiques et/ou remarquables sont concernés
<b>Éolien terrestre</b>	Visibilité des installations depuis des belvédères et covisibilité avec d'autres éléments (lignes de crête, ...)	L'ensemble des paysages (comprenant des belvédères ou visibles depuis ces derniers) sont concernés ainsi que le patrimoine bâti et les sites d'intérêt paysager
	Altération de l'effet d'image, bouleversement de l'échelle de perception	Les installations les plus importantes peuvent bouleverser les échelles de perceptions au sein des paysages les plus intimistes tels que les vallées, les marais
	Déséquilibre du rapport entre les différents reliefs	Cet effet concerne en premier lieu les paysages au relief varié (cuestas avec les coteaux et les cuvettes)
	Déséquilibre du rapport entre la verticalité des installations et la planitude du relief	Les plateaux agricoles et autres paysages ouverts plats sont les plus susceptibles d'être concernés par cet effet
	Concurrence aux points d'appels existants	Les sites, les monuments les plus remarquables et les plus visibles ou offrant une importante visibilité sur les paysages proches et lointains sont les plus concernés par cet effet
	Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets), modification de l'occupation du sol (emprise limitée)	Les paysages bocagers et agricoles en général ainsi que les lisières forestières sont les plus concernés par cet effet potentiel
	Altération physique du site : défrichement, terrassement, tranchée de raccordement	L'ensemble du territoire mais surtout les paysages emblématiques et/ou remarquables sont concernés
<b>Hydro-</b>	Altération de l'effet d'image	Les installations peuvent altérer la perception des paysages les plus intimistes tels que les petites vallées,



Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel (ou positif si indiqué)	Type(s) de paysage et ou d'élément(s) du patrimoine concerné(s) par les effets
<b>électricité</b>		...
	Altération du paysage dû à une modification possible du régime hydrique du cours d'eau et donc des milieux associés (prairies humides, ...)	Cet effet concerne les paysages de vallées et autres milieux humides (marais, ...)
	Valorisation possible du patrimoine bâti en désuétude (moulin) si bonne intégration de l'installation hydroélectrique : effet positif	Cet effet concerne les ouvrages existants repérés ou identifiés comme patrimoine bâti
<b>Gaz renouvelable</b>		
<b>Méthanisation</b>	Empreinte technique (connotation industrielle) opposée à l'image identitaire des paysages	Cet effet est particulièrement visible au sein des paysages à l'identité naturelle et/ou rurale forte : paysages bocagers, forestiers, petits villages, ...
	Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets)	Les paysages bocagers et lisières forestières sont les plus concernés par cet effet potentiel
	Visibilité des installations depuis des belvédères et covisibilité avec d'autres éléments	L'ensemble des paysages (comprenant des belvédères ou visibles depuis ces derniers) sont concernés ainsi que le patrimoine bâti, les sites d'intérêt paysager
	Altération physique du site : défrichage, terrassement, tranchée de raccordement	L'ensemble du territoire mais surtout les paysages emblématiques et/ou remarquables sont concernés
<b>Production de chaleur</b>		
<b>Chaleur fatale et énergie de récupération</b>	Altération possible du patrimoine architectural lors de la mise en place des équipements	Patrimoine bâti protégé ou non
	Altération / banalisation du paysage dû à l'emploi de matériaux peu intégrateurs	Patrimoine bâti protégé ou non
<b>Géothermie</b>	Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets), modification de l'occupation du sol	La géothermie peut contraindre l'utilisation du sol (absence de plantations, ...) en fonction du type d'installation. Les paysages bocagers et forestiers sont les paysages les plus susceptibles d'être concernés ainsi que les sites d'intérêt et les éléments bâtis dont le caractère patrimonial est en partie lié à la végétation présente
<b>Bois-énergie</b>	Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets)	Les paysages bocagers, forestiers et lisières forestières sont les plus concernés par cet effet potentiel
	Empreinte technique des installations (connotation industrielle) opposée à l'image identitaire des paysages	Cet effet est particulièrement visible au sein des paysages à l'identité naturelle et/ou rurale forte : paysages bocagers, forestiers, petits villages, ...
	Maintien et entretien du paysage bocager (haies) : effet positif	Cet effet concerne surtout les paysages bocagers mais aussi semi-ouverts et forestiers

Tableau 10. Effets potentiels des différents types d'énergies renouvelables sur le patrimoine paysager et bâti

**Pour aller plus loin :**

L'Agence de développement et la maîtrise de l'énergie (ADEME) (en partenariat avec Deloitte et Biotope) a publié en août 2020 un rapport sur l'état de l'art des impacts des énergies renouvelables sur la biodiversité, les sols et les paysages, et des moyens d'évaluation de ces impacts.

ADEME, Chloé Devauze, Mariane Planchon, Florian Lecorps, Maxime Calais, Mathilde Borie. 2019. Etat de l'art des impacts des énergies renouvelables sur la biodiversité, les sols et les paysages, et des moyens d'évaluation de ces impacts – rapport en plusieurs tomes / parties

## 2.2.3 Sites et paysages bénéficiant d'une protection réglementaire

Le territoire d'étude dispose de quelques sites, édifices ou ensembles naturels, paysagers et patrimoniaux, identifiés comme un patrimoine remarquable. Ils bénéficient ainsi, d'une protection particulière détaillée ci-dessous. L'ensemble des descriptions réglementaires des différents types de protection sont présentes en annexe.

### 2.2.3.1 Monuments historiques

Sur l'ensemble du périmètre d'étude, 82 monuments historiques ont été recensés sur 45 communes. 18 sont classés au titre des monuments historiques. Cette protection vise de nombreux édifices religieux (églises, chapelle, abbaye, etc.) mais également des châteaux et autres immeubles. L'ensemble des énergies renouvelables sont susceptibles de dégrader le patrimoine bâti ou paysager conduisant à une forte sensibilité de ces éléments. Cette sensibilité peut être même jugée comme très forte vis-à-vis de l'énergie éolienne.

Commune	Monument protégé	Type de protection
Audignies	Château d'Audignies	Inscrit
Aulnoye-Aymeries	Motte féodale	Inscrit
Avesnes-sur-Helpe	Hôtel de ville	Classé
	Collégiale Saint Nicolas	Classé
	Fortifications	Classé et inscrit
	Maison espagnole	Inscrit
	L'ancien palais de Justice	Inscrit
Bavay	Enceinte fortifiée	Inscrit
	Site archéologique gallo-romain	Inscrit
Beaufort	Tour Sarrazine	Inscrit
Bellignies	Chapelle du cimetière	Inscrit
Berlaimont	Eglise Saint-Michel	Classé
Bermeries	Ferme de Cambron et chapelle Notre Dame de Lourdes	Inscrit
Clairfayts	Eglise de la Conversion-de-Saint-Paul	Classé
	Chapelle Notre Dame d'Epinoy	Inscrit
	Chapelle Huart	Inscrit
Cousolre	Chapelle du Dieu-de-Pitié	Inscrit
Damousies	Eglise Saint-Géry	Inscrit
Dompierre-sur-Helpe	Château d'Hugémont	Inscrit
Dourlers	Château de Dourlers	Inscrit
Ecuélin	Commanderie des Hospitaliers	Inscrit
Epe-Sauvage	Eglise Saint-Ursmar	Inscrit
	Oratoire Notre-Dame-de-Liesse	Inscrit
Féron	Château du Pont de Sains	Classé
	Eglise saint-Martin	Inscrit
	Chapelle Lejeune	Inscrit
Ferrière-la-Petite	Poterie Gibon	Classé
Flaumont-Waudrechies	Chapelle Duchesne	Classé
	Oppidum	Classé
	Chapelle Sainte Aldegonde	Inscrit

Commune	Monument protégé	Type de protection
Floursies	Fontaine Saint Eloi	Inscrit
Grand-Fayt	Moulin de Grand-Fayt	Inscrit
Hautmont	Abbaye de Hautmont	Inscrit
	Chapelle Saint Eloi	Inscrit
Jenlain	Château d'En-Haut	Inscrit
Jeumont	Château fort	Inscrit
Leval	Tour de la Florentine	Inscrit
Liessies	Eglise paroissiale	Inscrit
Marbaix	Chapelle Notre-Dame-de-Hal	Inscrit
Maroilles	Ancienne Abbaye de Maroilles	Inscrit
	Eglise paroissiale Saint Humbert	Inscrit
	Pigeonnier de la Colombière	Inscrit
	Machine Robert	Inscrit
Maubeuge	Fortifications de Maubeuge	Classé
	Béguinage des Cantuaines	Inscrit
	Chapelle du collège des Jésuites de Maubeuge / salle Sthrau	Inscrit
	Chapelle des Sœurs Noires	Inscrit
	Eglise Saint Pierre Saint Paul	Inscrit
	Chapitre des Chanoinesses	Inscrit
	Eglise Notre-Dame-du-Tilleul	Inscrit
Mecquignies	Eglise Saint-Achard	Inscrit
Monceau-Saint-Waast	Eglise Saint Martin	Inscrit
Moustier-en-Fagne	Maison Espagnole	Inscrit
Neuville-en-Avesnois	Eglise Sainte-Elisabeth-de-Hongrie	Inscrit
Obies	Château d'Obies	Inscrit
Obrechies	Eglise Saint-Martin	Inscrit
Ors	Motte castrale	Inscrit
	Polissoir	Inscrit
Pont-sur-Sambre	Tour de Guet	Inscrit
	Maison natale de Félix del Marle	Inscrit
Potelle	Château de Potelle et sa chapelle	Inscrit
Le Quesnoy	Remparts	Classé
	Hôtel de Ville	Inscrit
	Château Comtal	Inscrit
Ramousies	Ferme de Rempsies	Inscrit
	Chapelle Notre-Dame-de-Bon-Secours	Inscrit
Saint-Hilaire-sur-Helpe	Château de Coutant	Inscrit
	Chapelle Saint-Liénard et Notre-Dame-de-Messine	Inscrit
	Chapelle Notre-Dame-des-Affligés	Inscrit
	Chapelle Sainte-Anne	Inscrit
Saint-Waast	Château de Rametz	Classé
	Tour sarrazine	Inscrit

Commune	Monument protégé	Type de protection
Sars-Poteries	Pierre de Dessus-Bise	Classé
Sémeries	Christ aux liens	Classé
	Eglise Saint-Rémy	Inscrit
	Chapelle Notre-Dame-de-Walcourt	Inscrit
Solre-le-Château	Pierres Martines	Classé
	Eglise Saint-Pierre-et-Saint-Paul	Classé
	Hôtel de Ville	Classé
	Chapelle Notre-Dame-de-Walcourt	Inscrit
Trélon	Chapelle Sainte Hiltrude	Classé
	Château de Mérode	Inscrit

Tableau 11. Monuments historiques sur le territoire (source : Data.gouv, 2020)

### 2.2.3.2 Sites inscrits et classés

Le territoire comprend 1 site classé et 4 sites inscrits (Cf. tableau ci-dessous). La sensibilité des sites inscrits vis-à-vis des énergies renouvelables est forte et très forte pour les sites classés. Cette forte sensibilité conduit même à exclure l'énergie éolienne des sites classés pour l'ensemble des effets potentiels qu'elle peut induire sur le paysage.

Nom du site	Communes	Critères de classement / d'inscription	État de la procédure	Date de la protection	Surface (ha)
<b>Sites classés</b>					
Remparts	Avesnes-sur-Helpe	Non spécifié	Décret	16/11/1932	1,22
<b>Sites inscrits</b>					
Village de Maroilles	Maroilles	Pittoresque	Arrêté	15/09/1977	15,90
Vallée de l'Helpe Majeure et Monts de Baives	Baives, Wallers-en-Fagne	Pittoresque	Arrêté	31/12/1982	250,40
Parc de l'abbaye de Liessies et ses abords immédiats	Liessies, Willies	Pittoresque	Arrêté	29/07/1987	76,41
Site géologique de l'ancienne carrière du « Parcq » et ses abords	Étrœungt	Non spécifié	Arrêté	31/03/1992	26,33

Tableau 12. Sites inscrits et sites classés sur le territoire d'étude (source : DREAL HDF)



### 2.2.3.3 Sites patrimoniaux remarquables

Sur le territoire d'étude, un seul site patrimonial remarquable est recensé (source : SCoT Sambre-Avesnois) : la Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) de Liessies mise en place le 27 juillet 1994.

La sensibilité de ces sites patrimoniaux remarquables vis-à-vis de l'ensemble des énergies renouvelables est forte au regard des différents impacts potentiels sur le patrimoine bâti et paysager (altération par l'utilisation de matériaux non intégrés, altération des perceptions paysagères, ...).

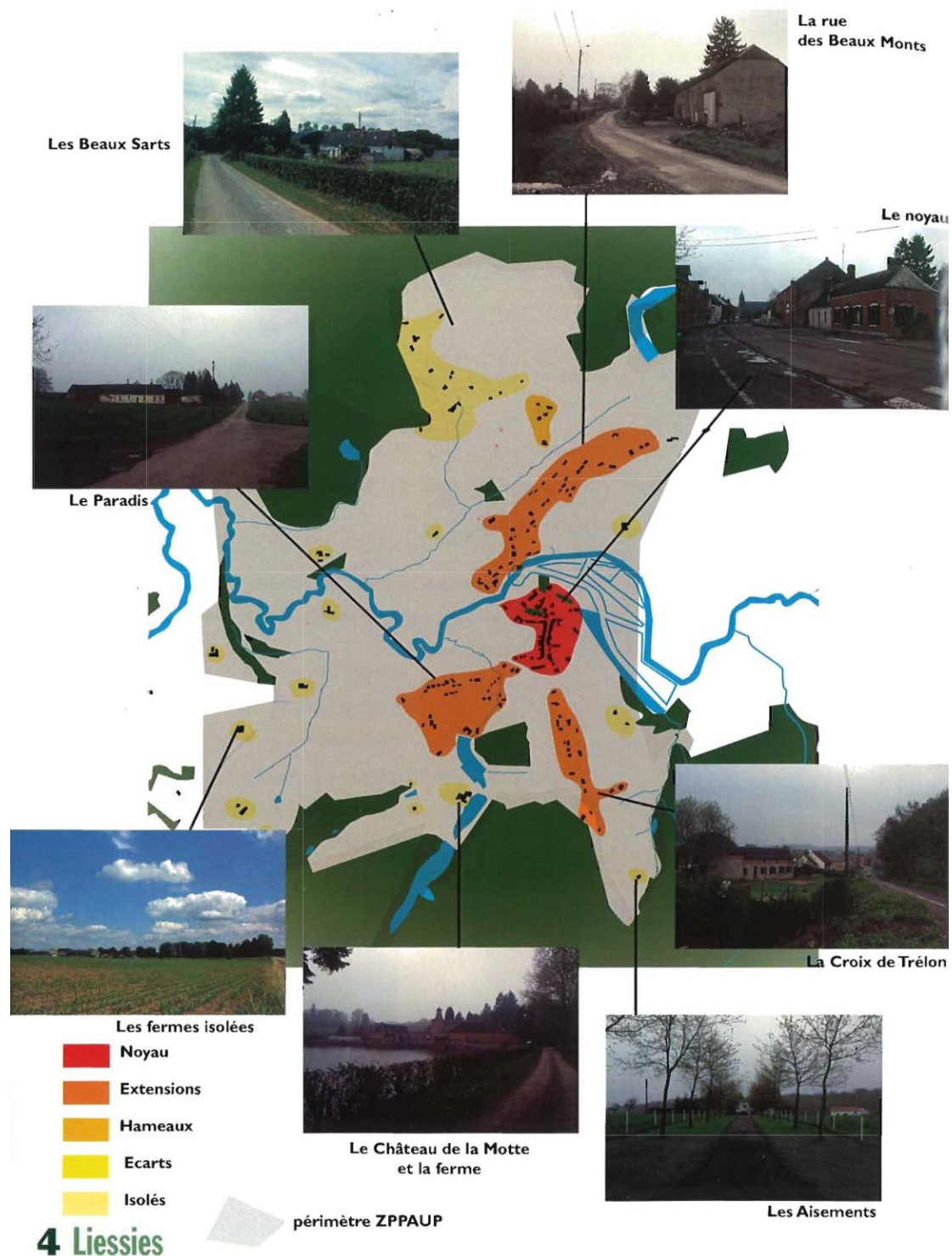


Figure 7. Plan réglementaire de la ZPPAUP de Liessies, (source : CAUE-Nord)



## 2.2.4 Le patrimoine bâti traditionnel

---

### 2.2.4.1 Le patrimoine bâti de la Communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre

Le PLUi de la CAMVS fait apparaître des éléments de petit patrimoine (inventaire 2017) identifié au titre de l'article L151-19 du Code de l'urbanisme. Certains de ces éléments font l'objet de fiches figurant en annexe du règlement du PLUi.

Près de 670 éléments sont ainsi repérés. Les éléments du petit patrimoine sont classés selon leurs noms et correspondent à des statues en différentes catégories correspondant à la typologie du patrimoine bâti identitaire : patrimoine religieux (statues, etc.), église, grottes, etc.

### 2.2.4.2 Le patrimoine bâti traditionnel de la Communauté de communes du Pays de Mormal

Le volet réglementaire du PLUi de la CCPM comprend un inventaire du patrimoine remarquable (2019) du territoire avec une fiche identifiant chaque élément bâti. Ce travail a été réalisé par le PNRA qui a réuni et unifié les recensements locaux (anciens documents d'urbanisme des communes...).

Plus de 670 éléments correspondant à des casemates, des tours, des stèles, des moulins, éléments du patrimoine religieux (chapelles, grottes, calvaires, niches, oratoires, etc.) et autres éléments relevant du petit patrimoine (fontaine, lavoir, murs, pigeonniers, puits, etc.).

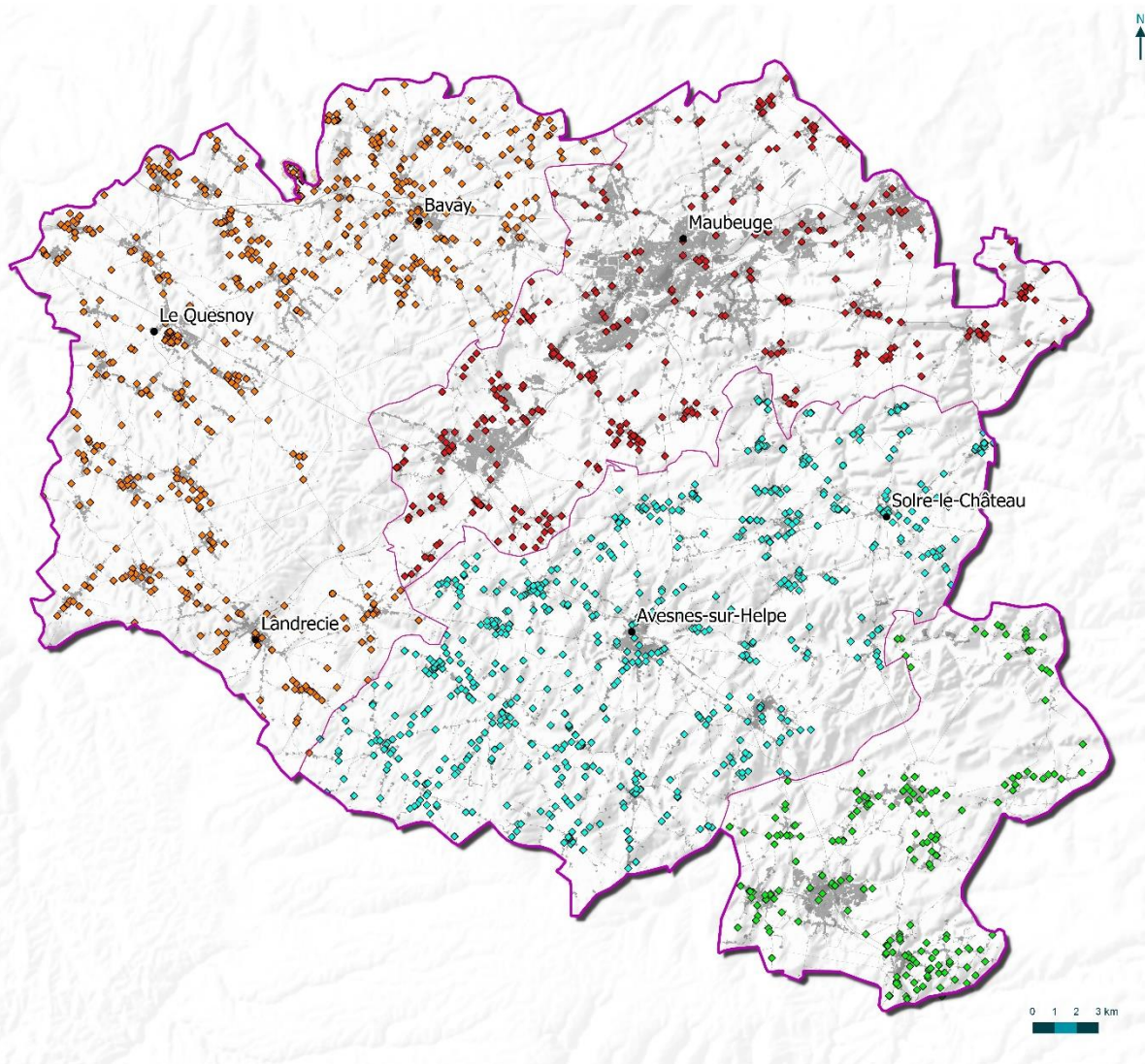
### 2.2.4.3 Le patrimoine bâti traditionnel de la Communauté de communes du Cœur de l'Avesnois

Le PLUi de la 3CA est actuellement en cours d'élaboration. Dans ce cadre, un travail de recensement du patrimoine bâti et petit patrimoine a été réalisé lors de la phase de diagnostic (2020) avec 660 éléments repérés. Ces éléments correspondent à des abreuvoirs, des kiosques, monuments aux morts, moulins, murs et murets, ponts, et éléments du patrimoine religieux (chapelles, calvaires, niches, oratoires, etc.).

### 2.2.4.4 Le patrimoine bâti traditionnel de la Communauté de communes du sud de l'Avesnois

Le PLUi de la CCSA est actuellement en cours d'élaboration. Des typologies de patrimoine bâti remarquable ont été identifiées dans le diagnostic représentant près de 200 éléments (2017-2018) et correspondant principalement à du patrimoine religieux (calvaires, chapelles, oratoires).





## Inventaires du petit patrimoine bâti

Etude de planification énergétique

### Légende

#### Périmètre d'étude

- Périmètre d'étude
- EPCI
- Villes, bourg principal(e)
- Tissu urbain, réseaux routiers et ferrés

#### Inventaires du petit patrimoine bâti

- ◆ Inventaire du petit patrimoine sur le territoire de la CAMVS (2017)
- ◆ Petit patrimoine bâti repéré dans le PLUI de la CCPM (2019)
- ◆ Inventaire du petit patrimoine sur le territoire de la 3CA (2020)
- ◆ Inventaire du petit patrimoine sur le territoire de la CCSA (2017-2018)



Carte 17. Inventaires du petit patrimoine bâti



## 2.2.5 Unités paysagères à l'échelle du territoire d'étude

### 2.2.5.1 Secteurs paysagers du Parc naturel régional de l'Avesnois

Le Plan parc du PNRA se compose de secteurs paysagers pour lesquels des principes d'urbanisation sont définis :

- Les espaces boisés : préserver les lisières forestières et les horizons boisés de l'urbanisation, préserver les ambiances de clairières en maintenant les espaces forestiers, préserver les espaces boisés ;
- Les secteurs bocagers : maintenir des fenêtres paysagères entre les constructions en secteur d'habitat dispersé, stopper les extensions linéaires, préserver la trame bocagère autour des nouvelles constructions, maintenir une auréole bocagère autour des cœurs de villages ;
- Les secteurs de vallées : éviter le développement de l'urbanisation des plateaux, éviter la continuité du bâti le long des versants pour maintenir des vues sur la vallée ; préserver de l'urbanisation les fonds de vallées, préserver les abords de cours d'eau, etc. ;
- Les paysages mixtes : favoriser l'intégration paysagère des constructions dont l'impact paysager est important en paysage ouvert, réduire l'impact des constructions par la maîtrise du volume, l'aspect des matériaux et des teintes, favoriser la préservation des éléments paysagers existants ;
- Les axes paysagers structurants : maîtriser l'urbanisation le long de ces axes, veiller à la préservation de l'intérêt paysager de ces axes, etc.
- Les pôles structurants : favoriser un renforcement de ces pôles par une densification de ces espaces

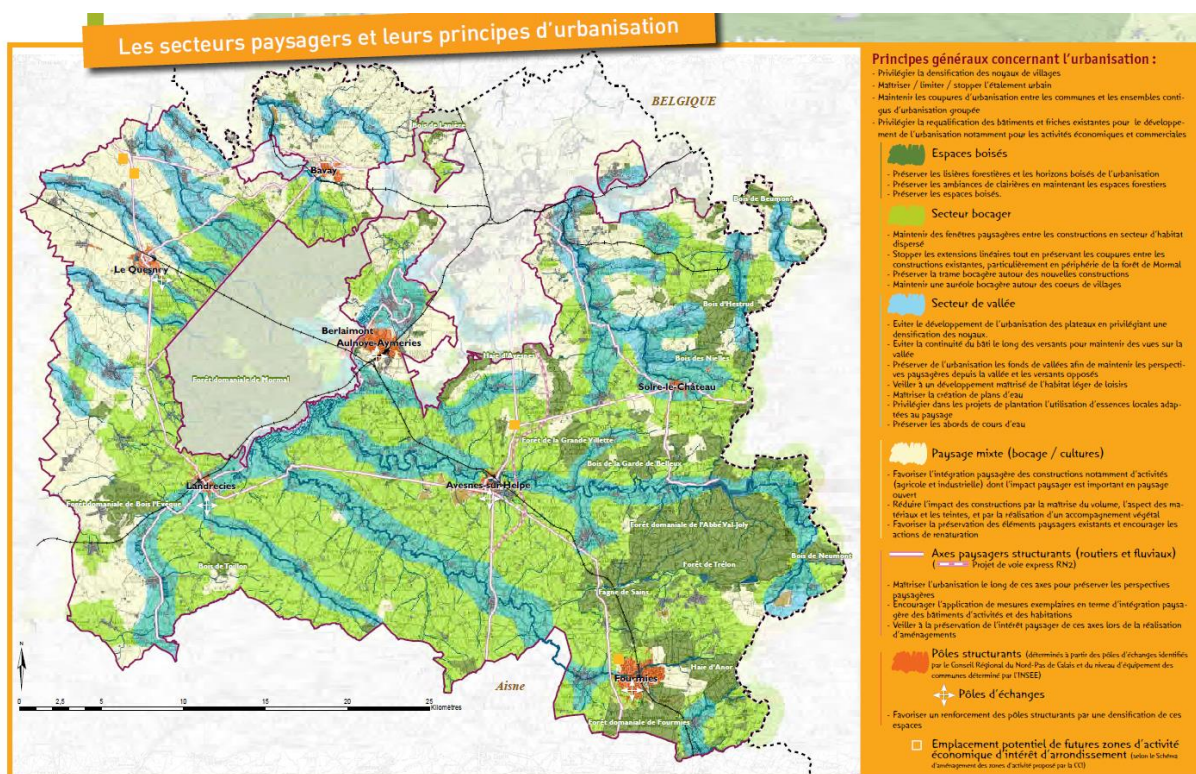


Figure 8. Secteurs paysagers du PNRA © Extrait du Plan Parc du PNRA

### 2.2.5.2 Paysages régionaux (atlas des paysages du Nord – Pas-de-Calais)

Le périmètre d'étude intersecte deux grandes unités paysagères :

- L'Hennuyers présent sur la partie ouest du périmètre d'étude. Cette unité paysagère se distingue en trois entités paysagères :
  - o Le plateau hennuyer au nord de Maubeuge et de Bavay au relief décousu et découpé en tous sens par différentes infrastructures ;
  - o Les ondulations hennuyères à l'ouest de la forêt de Mormal ;
  - o La Basse Thiérache au sud-ouest du périmètre d'étude et composée de paysage bocagers
- L'Avesnois qui correspond à une grande partie du périmètre d'étude. Cette unité se compose de plusieurs entités paysagères :
  - o Mormal à l'ouest : la forêt de Mormal est le plus vaste massif forestier de l'ex-région Nord – Pas-de-Calais ;
  - o Le Val de Sambre qui est une vallée industrielle s'appuyant sur un canal connecté à l'Oise ;
  - o La Thiérache qui correspond au cœur bocager de l'Avesnois ;
  - o Les Fagnes à l'est qui représentent des forêts et autres boisements (Trélon par exemple) entrecoupés de vastes clairières ourlées de bocage, d'étangs et de villages.

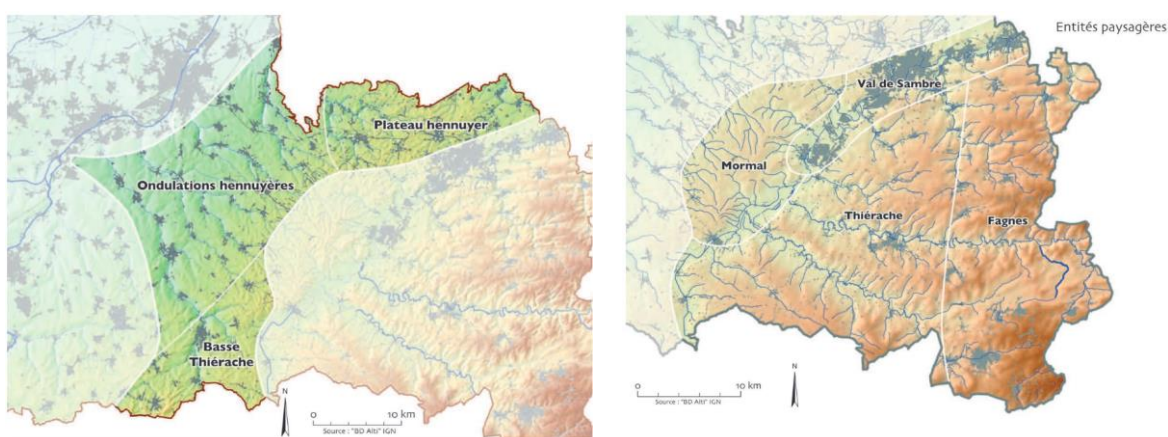


Figure 9. Entités paysagères de l'unité « Hennuyers » à gauche et entités paysagères de l'unité « Avesnois » à droite © Cartes extraites de l'Atlas des paysages du Nord – Pas-de-Calais



Figure 10. Illustration du paysage de l'Avesnois à gauche et illustration du paysage de l'Hennuyers à droite © Photographies extraites du SCoT Sambre Avesnois

**Principales caractéristiques et ambiances**

**Bocage :**

Haies basses taillées à hauteur d'homme, charme têtards, présence humaine dispersée, élevages isolés...

Bocage à mailles serrées au sud et entre les deux Helves.

Bocage à mailles plus larges au nord, entre l'Helpe majeure et la Sambre.

Importance des haies -> Fonctionnalité multiple : clôture pour le bétail, brise-vent, limite de propriété, bois d'œuvre et de chauffage...

**Rivières :**

Territoire traversé par trois rivières : la Sambre, l'Helpe Mineure et l'Helpe majeure

**Forêts :**

Deux forêts sur le territoire : la forêt de Mormal et la forêt de Trélon. D'autres boisements plus modestes sur la partie est du territoire.

**Industrie :**

La vallée industrielle de la Sambre est le pôle principal. Deux autres pôles industriels aux alentours de Fourmies au sud-est.

**Urbanisation :**

Deux pôles urbains principaux : Maubeuge et Avesnes.

Deux pôles urbains secondaires : Aulnoye et Fourmies

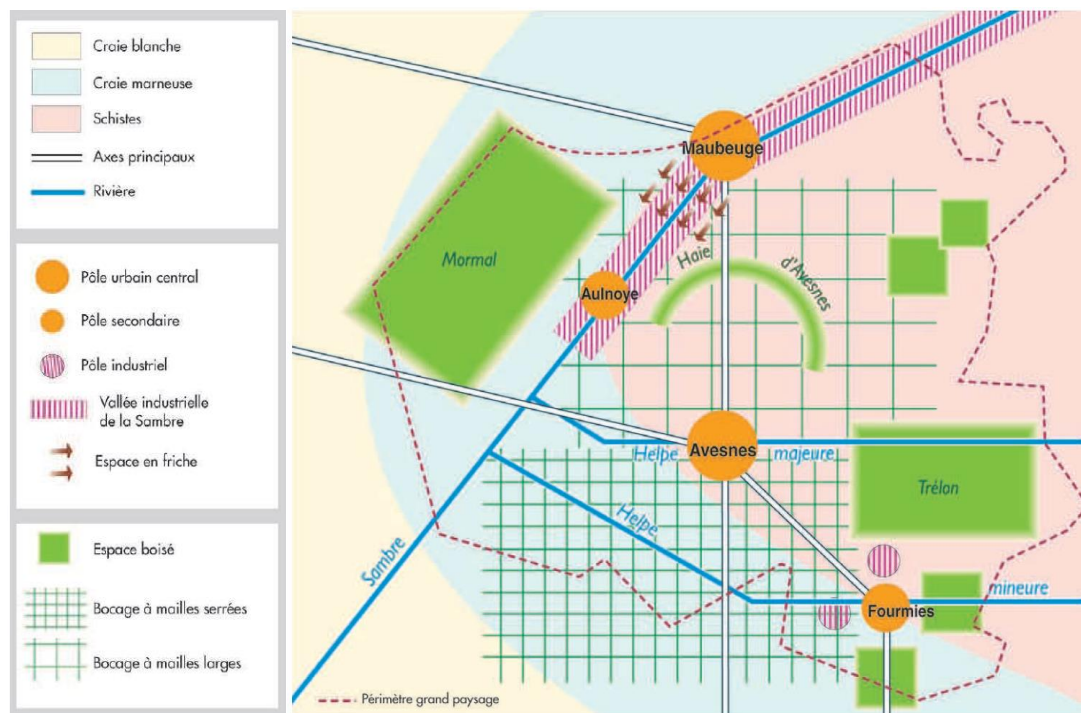


Figure 11. Les éléments structurant du paysage de l'Avesnois, (source : Atlas des paysages du NPDC)



## Principales évolutions

Disparition du bocage tel qu'on le connaît aujourd'hui (nécessite beaucoup d'entretien).

La haie est vouée à se modifier : moins d'entretien, plus haute, adaptée aux nouvelles contraintes d'exploitation. Le paysage sera alors moins dessiné.

Modification du parcellaire agricole : les parcelles deviennent plus vastes et les haies sont donc moins nombreuses.

Développement du tourisme.

Activité industrielle en déclin. Reconversion des industries de la vallée de la Sambre.



Figure 12. Bocage de l'Avesnois, (source : Atlas des paysages du NPDC)



Figure 13. Vallée de l'Helpe mineure, (source : Atlas des paysages du NPDC)

## Enjeux

Préserver l'image identitaire du bocage.

Préserver les haies en leur donnant de nouvelles fonctions : paysage, corridor biologique, bois-énergie.

Préserver une vitalité économique.

Entretien du paysage de l'Avesnois dans la continuité des actions menées par les PNR.

Préserver les formes architecturales existantes et les matériaux employés, notamment la pierre bleue, et s'en inspirer dans les constructions neuves.



Figure 14. Paysage organisé de l'Avesnois, Source : Atlas des paysages du NPDC

## Principales caractéristiques et ambiances

### Bocage :

La frange est est occupée par un espace bocager dense, le long de la forêt de Mormal. Le reste du territoire est occupé par des espaces agricoles plus larges.

### Rivières :

Territoire traversé par quatre rivières : affluents de l'Escaut \_ la Selle, l'Ecaillon, la Rhônelle et l'Aunelle.

L'Escaut borde le territoire au nord-ouest et la Sambre le borde au sud-est.

### Forêts :

Le territoire ne dispose pas d'espace boisé important mais est accolé à la forêt de Mormal à l'est.

### Urbanisation :

Cinq pôles urbains de moyenne ampleur : Feignies, Bavay, Le Quesnoy, Solesmes et Le Cateau.

Territoire enserré par des ceintures urbaines le long des rivières : à l'est la vallée de l'Escaut et à l'ouest la vallée de la Sambre.

La majeure partie du territoire est composé d'habitat groupé et concentré. Seule la frange est est composée d'habitat dispersé ou linéaire.



Figure 15. Les éléments structurants du paysage d'Hennuyers, (source : Atlas des paysages du NPDC)



## Principales évolutions

Réemploi/transformation difficile des grands bâtiments agricoles en cœur bourg.

Développement des quartiers pavillonnaires.

Cœur de villages délaissés.

Simplification des paysages : agrandissement des parcelles agricoles, disparition des haies...

Développement de peupleraies dans les vallées.



Figure 16. Paysage de campagne de l'Hennuyers, Source : Atlas des paysages du NPDC



Figure 17. Les villages quercitains, source : Atlas des paysages du NPDC

## Enjeux

Lutter contre la banalisation des paysages urbains et ruraux.

Préserver l'image identitaire du bocage.

Préserver les haies en leur donnant de nouvelles fonctions : paysage, corridor biologique, bois-énergie.

Adapter l'offre architecturale à la demande tout en conservant les caractéristiques identitaires du territoire.

Améliorer les entrées de villes.

Préserver le patrimoine bâti sans muséifier la ville.



Figure 18. Paysages Hennuyers, (source : Atlas des paysages du NPDC)

## 2.2.6 Synthèse des enjeux et sensibilités du patrimoine paysager et bâti par type d'EnR

Unité paysagère		L'Avesnois	L'Hennuyers
<b>Rappel des enjeux</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Préserver l'image identitaire du bocage</li> <li>Préserver les haies en leur donnant de nouvelles fonctions : paysage, corridor biologique, bois-énergie</li> <li>Préserver une vitalité économique</li> <li>Entretien le paysage de l'Avesnois dans la continuité des actions menées par les PNR</li> <li>Préserver les formes architecturales existantes et les matériaux employés, notamment la pierre bleue, et s'en inspirer dans les constructions neuves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lutter contre la banalisation des paysages urbains et ruraux</li> <li>Préserver l'image identitaire du bocage</li> <li>Préserver les haies en leur donnant de nouvelles fonctions : paysage, corridor biologique, bois-énergie</li> <li>Adapter l'offre architecturale à la demande tout en conservant les caractéristiques identitaires du territoire</li> <li>Améliorer les entrées de villes</li> <li>Préserver le patrimoine bâti sans muséifier la ville</li> </ul>
<b>Communauté de communes</b>		CC du Sud Avesnois, CC Cœur de l'Avesnois, CA Maubeuge Val de Sambre, CC du Pays de Mormal	CC du Pays de Mormal
<b>Sensibilités Filières EnR</b>	<b>Solaire thermique et photovoltaïque sur toiture</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altération du patrimoine bâti traditionnel variable selon les matériaux utilisés et la disposition de l'installation</li> <li>Altération de la qualité architecturale des monuments historiques et des sites patrimoniaux remarquables et de leurs abords dans le périmètre de covisibilité variable selon les matériaux utilisés et la disposition de l'installation</li> </ul>	
	<b>Solaire thermique et photovoltaïque (au sol)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modifications des usages agricoles à proximité directe de l'installation</li> <li>Altération des éléments végétaux et notamment des haies (abattage nécessaire à l'installation du parc, coupe des arbres de hauts-jet à proximité directe de l'installation pour limiter l'ombrage)</li> <li>Visibilité importante quelle que soit la taille de l'installation dans un cadre naturel</li> <li>Matériaux peu intégrateurs dans le bocage quel que soit les matériaux utilisés</li> </ul>	
	<b>Méthanisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perte des haies et des autres éléments végétaux (abattage nécessaire à l'installation du parc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altération des éléments végétaux (abattage nécessaire à l'installation du parc)</li> <li>Connotations industrielles de l'installation opposées à l'image identitaire de l'Hennuyers mais liées à l'activité agricole très présente au sein de l'unité variable selon la taille de l'installation</li> </ul>
	<b>Éolien (grand éolien)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installations monumentales pouvant altérer l'effet d'image variable selon la taille des éoliennes et de la configuration du parc</li> <li>Déséquilibre du rapport entre la verticalité des installations et la planitude du bocage</li> </ul>	
	<b>Éolien privatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altération du patrimoine bâti traditionnel quelle que soit la taille de l'éolienne</li> <li>Altération de la qualité architecturale des monuments historiques et des sites patrimoniaux remarquables et de leurs abords dans le périmètre de covisibilité quelle que soit la taille de l'éolienne</li> </ul>	
	<b>Géothermie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altération du patrimoine bâti traditionnel variable selon le type d'équipement nécessaire au fonctionnement de l'installation (tuyaux, local) et son intégration (souterrain ou à l'extérieur du bâti, choix des matériaux, ...)</li> </ul>	
	<b>Hydro-électricité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visibilité depuis les routes belvédères sur les vallons variable selon la taille de l'installation et l'intégration de cette dernière dans le paysage (réutilisation de moulin, ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connotation industrielle opposée à l'image identitaire de l'Hennuyers selon la taille de l'installation, son type (nouvelle installation ou réutilisation de moulin) et les matériaux utilisés</li> <li>Visibilité depuis les routes belvédères sur les vallons variable selon la taille de l'installation et l'intégration de cette dernière dans le paysage (réutilisation de moulin, ...)</li> </ul>
	<b>Chaleur fatale et énergies de récupération</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altération du patrimoine bâti traditionnel variable selon le type d'équipement nécessaire au fonctionnement de l'installation (tuyaux, local) et son intégration (souterrain ou à l'extérieur du bâti, choix des matériaux, ...)</li> </ul>	
<b>Bois-énergie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altération des éléments végétaux, et notamment des haies, concernés par la filière bois-énergie lors de l'exploitation. Niveau moyen de prégnance perceptible dans un rayon plus ou moins important selon le type d'exploitation (coupe à blanc, taille têtard, ...)</li> </ul>		

Tableau 13. Synthèse des enjeux et sensibilités du patrimoine paysager et bâti

## 3. La prise en compte des schémas de développement et des prises de décisions des collectivités

---

### 3.1 Les schémas de développement des énergies renouvelables

---

Le territoire du Nord – Pas-de-Calais a fait l'objet de plusieurs schémas de développement des énergies renouvelables notamment en ce qui concerne l'énergie éolienne.

#### 3.1.1 Le schéma régional de l'éolien du Nord – Pas-de-Calais

---

Le Schéma régional de l'éolien (SRE) est une annexe du Schéma régional climat, air, énergie (SRCAE) du Nord – Pas-de-Calais approuvé en 2012. Le SRE identifie les parties du territoire du Nord – Pas-de-Calais favorables au développement de l'énergie éolienne et établit la liste des communes dans lesquelles sont situées ces zones (les zones ne pouvant correspondre qu'à une partie de la commune). Il définit donc des zones favorables à l'éolien sous conditions. Ces zones correspondent à des zones dont les contraintes techniques et autres servitudes sont estimées comme globalement les plus favorables.

Ce SRE a été annulé par le Tribunal administratif de Lille en 2017, il reste néanmoins intéressant sur les éléments pris en compte pour la définition de zones favorables au développement de l'éolien au nord du territoire.

Les zones favorables au développement de l'énergie éolienne ont été définies de la manière suivante :

- Après la réalisation d'un état des lieux comprenant la détermination à l'échelle régionale :
  - o Du potentiel éolien ;
  - o Des sensibilités paysagères et patrimoniales ;
  - o Des sensibilités liées aux milieux naturels ;
  - o Des servitudes techniques ;
- Après synthèse des données recueillies et hiérarchisation des enjeux.

Concernant les sensibilités paysagères, le choix a été fait :

- D'interdire l'implantation d'éoliennes au niveau des paysages réglementés ;
- D'extraire les paysages régionaux à protéger (inventaire de la DIREN NPDC repris dans l'Atlas des Paysages de 2008) des zones propices à l'implantation d'éoliennes ;
- D'extraire les entités de paysages dont l'échelle réduite est inadaptée à l'éolien des zones propices à l'implantation d'éoliennes ;
- De définir des zones défavorables au développement d'éoliennes autour des paysages de belvédères ;
- De définir des zones de vigilance pour l'implantation de projets éoliens sur une zone tampon autour des paysages de belvédères ;
- De définir les cônes de protection des sites et monuments sensibles au sein desquels le développement d'éoliennes est défavorable ;
- De ne pas retenir les ZNIEFF de type I et II dont les milieux n'étaient pas adaptés à l'éolien (forêts, vallées) et de considérer en zone de vigilance les autres ZNIEFF de type I et II (pelouses, prairies) ;
- D'exclure des zones propices à l'éolien les zones faisant l'objet d'un zonage de protection du patrimoine naturel.

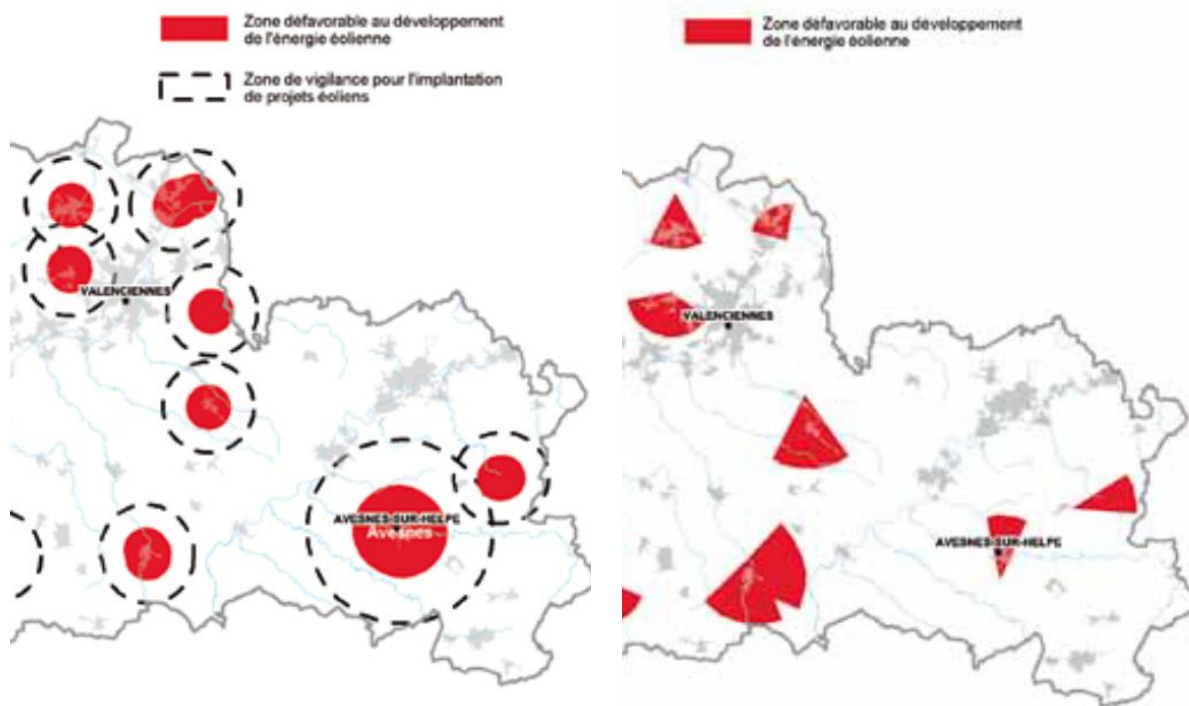


Figure 19. Extrait de la carte « Les paysages de belvédères » à gauche et extrait de la carte "Cônes de protection des sites et monuments" à droite © Cartes extraites du SRE du NPDC (annulé en 2017)

La partie nord-ouest du territoire est concernée par deux zones favorables au développement de l'énergie éolienne avec des recommandations spécifiques à ces secteurs :

- Le sud du secteur du « Hainaut » ;
- L'est du secteur « Cambrésis Ostrevent ». La partie intersectant le territoire du PNRA est concerné par un pôle (présence d'une zone de développement éolien et plusieurs parcs) dont le SRE indiquait qu'il pourrait être densifié sous réserve qu'il soit structuré.

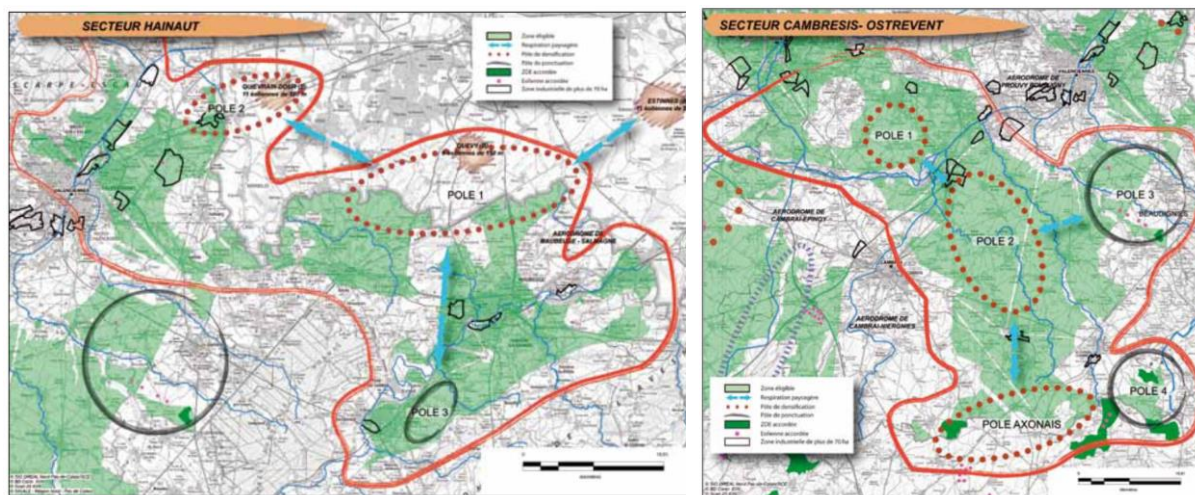


Figure 20. Extraits des stratégies régionales d'implantation proposées par le SRE NPDC sur les secteurs du Hainaut (à gauche) et Cambrésis-Ostrevent (à droite) © Cartes extraites du SRE du NPDC (annulé en 2017)



### 3.1.2 Le schéma régional du solaire photovoltaïque du Nord – Pas-de-Calais

---

Le Schéma régional du solaire photovoltaïque (SRS) est une annexe du Schéma régional climat, air, énergie (SRCAE) du Nord – Pas-de-Calais approuvé en 2012. Le SRS présente les enjeux relatifs au développement des installations thermiques et photovoltaïques sur bâtiment, ainsi que les conditions dans lesquelles le développement des installations photovoltaïques au sol peut être engagé.

En ce qui concerne le développement des installations (thermiques et photovoltaïques) sur bâtiments, le SRS indique le principal impact est celui de leur perception visuelle. Les projets doivent ainsi être développés en cohérence avec le contexte paysager et urbain local, en recherchant une intégration au bâti qui favorise les solutions esthétiques les plus accomplies, respectueuses des paysages et de l'architecture. Le SRS indique que les zones d'activités sont à privilégier en ce qui concerne les installations sur toiture tandis d'autres zones sont peu enclines à recevoir leur implantation (soumises à avis notamment) : monuments historiques, sites inscrits ou encore sites classés.

Pour ce qui est des installations au sol, le SRS présente les différentes pressions potentiellement exercées par les installations photovoltaïques au sol : altération modérée des capacités de rétention d'eau, concurrence des fonctions de l'espace (terres présentant un potentiel agronomique, espaces boisés, ...), miroitements, reflets, effet de barrière (clôture, ...), ... La mise en évidence de ces différents effets conduit à l'identification de terrains plus adaptés que d'autre pour le développement d'installations photovoltaïques au sol bien qu'une étude locale doive être menée pour analyser les enjeux écologiques et dicter les éventuelles mesures d'évitement : sites dégradés ou en déshérence (terrains pollués, friches industrielles, ...), zones d'activités, abords d'infrastructures et d'urbanisation. Le SRS précise que les espaces agricoles en friche peuvent être susceptibles de recevoir l'installation de centrales photovoltaïques au sol sous réserve de l'absence réelle d'usage agricole ou d'intérêt particulier pour les continuités écologiques. Il précise aussi que l'implantation de centrale photovoltaïque au sol apparaît inadaptée en milieux boisés. De même, les installations au sol doivent être compatibles avec les enjeux patrimoniaux concernés notamment par une protection ou un zonage : ZPPAUP, sites classés et inscrits, monuments historiques. Le développement du photovoltaïque au sol n'est pas à envisager sur ces secteurs, tout comme sur les zones agricoles présentant un potentiel agronomique.



### 3.3 Le schéma territorial de l'éolien

Le Parc Naturel Régional de l'Avesnois a réalisé son schéma territorial de l'éolien en 2007. Les objectifs d'un tel schéma étaient :

(Extrait de la carte "Cônes de protection des sites et monuments")

- De disposer d'une vision globale cohérente, intégrant notamment les potentialités territoriales éoliennes, les composantes environnementales, paysagères, de cadre de vie
- D'identifier et qualifier les secteurs géographiques qui paraissent le mieux adaptés pour le développement de l'éolien ainsi que ceux au sein desquels les éoliennes seront exclues et ceux où elles pourront être admises sous certaines conditions ;
- D'aider les élus du bureau à formuler un avis pertinent sur les futurs projets éoliens ;
- De constituer un document d'aide à la décision pour les élus des communes et communautés de communes, qui souhaiteraient soutenir, porter des projets éoliens.

L'élaboration de ce document et des zones propices au développement de l'éolien s'est appuyée sur de nombreux critères tels que la structure du paysage, les points de vue, les points d'appel ou encore les perspectives visuelles.

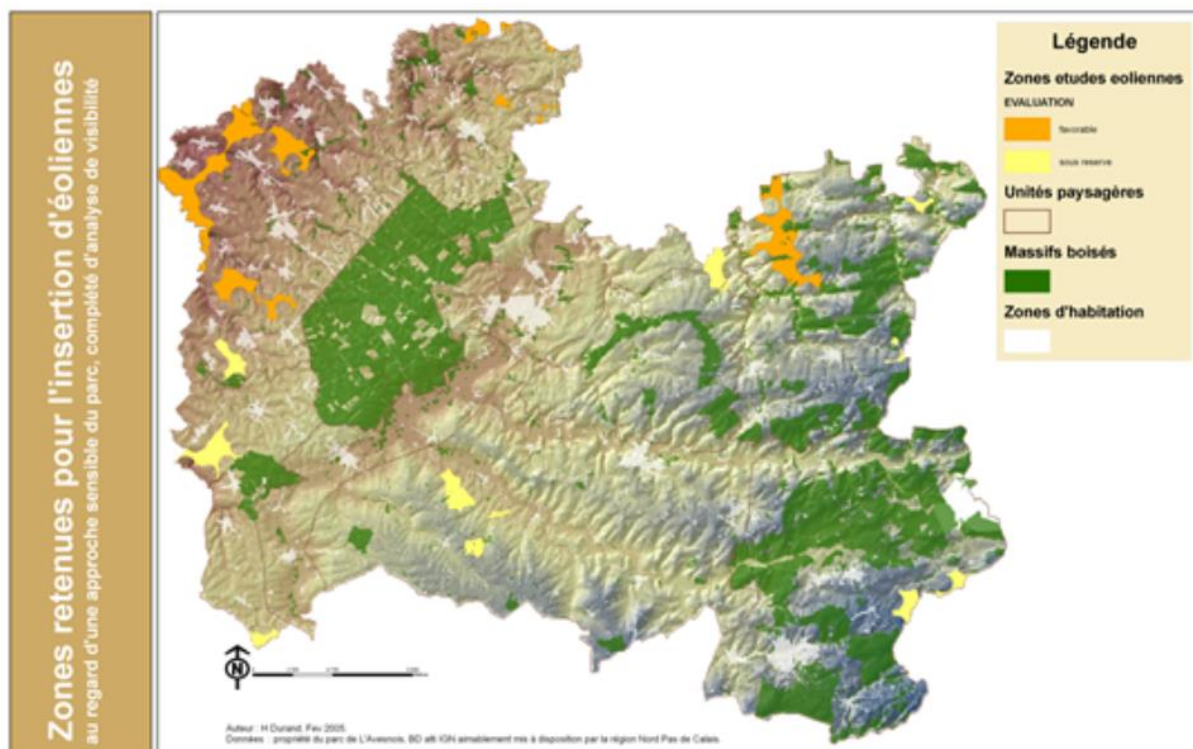
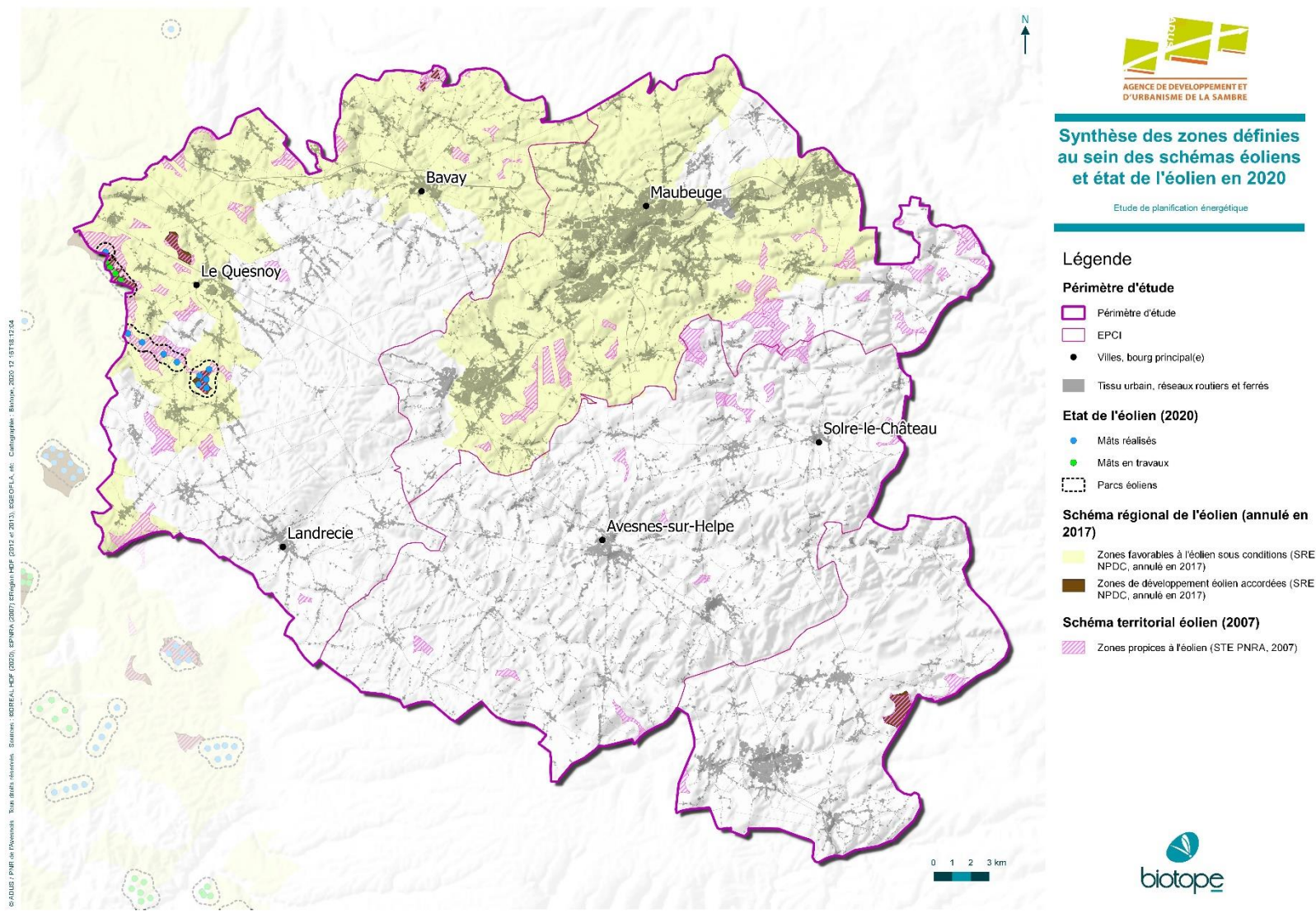


Figure 21. Carte de synthèse des zones favorables à l'implantation d'éoliennes (source : Schéma territorial de l'éolien)

Plusieurs zones propices à l'éolien ont été définies sur le territoire. Ces dernières sont principalement localisées sur la partie sud de la CAMVS au niveau des paysages de la Sambre industrielle à l'ouest de la CCPM sur le plateau de Mormal ou encore à l'extrémité est de la CCSA au niveau de la Fagne de Trélon.

Les zones identifiées comme propices à l'éolien ne correspondent pas ou peu aux zones identifiées dans le SRE du Nord – Pas-de-Calais (annulé en 2017) comme favorables à l'éolien, les deux documents ne tenant pas forcément compte des mêmes critères d'appréciation (exclusion de ZNIEFF de type I dans le SRE, prise en compte de certaines contraintes règlementaires, etc.).



Carte 18. Synthèse des zones définies au sein des schémas éoliens et état de l'éolien en 2020

### 3.4 Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires des Hauts-de-France

La Loi NOTRE crée l'obligation pour les régions de produire un nouveau schéma de planification, dénommé SRADDET (schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) qui fusionne plusieurs schémas existants.

Les objectifs du SRADDET sont de synthétiser, croiser et enrichir les schémas existants pour donner une vision stratégique, unifiée et claire sur l'aménagement, le développement durable et équilibré des territoires pour renforcer l'attractivité de la région Hauts-de-France. Il doit afficher à ce titre des objectifs de moyen et long termes dans les domaines de compétence du schéma et notamment en matière :

- D'équilibre et d'égalité des territoires, de désenclavement des territoires ruraux ;
- D'habitat ;
- De gestion économe de l'espace ;
- D'infrastructures de transport, d'intermodalité et de développement des transports (personnes et marchandises) qui visent l'optimisation de l'utilisation des réseaux et équipements existants, la complémentarité entre les modes et la coopération des opérateurs.
- De climat, d'air et **d'énergie** portant sur l'atténuation et l'adaptation au changement climatique, la lutte contre la pollution atmosphérique, **la maîtrise de la consommation d'énergie et le développement des énergies renouvelables et de récupération**, notamment éolienne et biomasse (inscription dans des cadres nationaux) ;
- De protection et de restauration de la biodiversité des continuités écologiques ;
- De prévention, de recyclage et de valorisation des déchets.

Le SRADDET des Hauts-de-France a été adopté le 30 juin 2020. Ses objectifs prévoient de développer l'autonomie énergétique des territoires et des entreprises et d'augmenter la part des énergies renouvelables à l'horizon 2030.

Production d'énergies renouvelables En GWh	2021	2026	2031	2050
Hydraulique	24	40	60	Vers Facteur 4
Eolien	7 824	7 824	7 824	
Solaire thermique	96	356	1 015	
Solaire photovoltaïque	363	878	1 778	
Biogaz	1 593	4 182	9 053	
Déchet, biomasse, énergie fatale en réseaux	2 070	2 770	3 497	
Biomasse bois	7 668	7 668	7 668	
Biocarburants (dont bioGnv)	1 902	1 902	1 902	
Géothermie basse température	307	601	1 029	
Pompes à chaleur	750	1 293	2 000	
<b>TOTAL</b>	<b>22 596</b>	<b>27 514</b>	<b>35 826</b>	

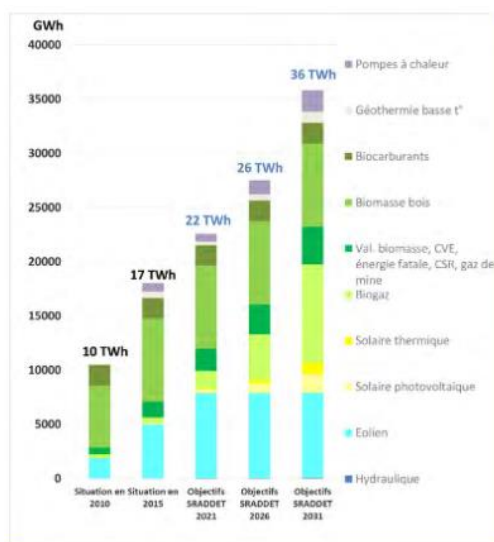


Figure 22. Extraits des objectifs du SRADDET des Hauts-de-France adopté en juin 2020 concernant les énergies renouvelables s © SRADDET des Hauts-de-France adopté en juin 2020

Les principales énergies visées par les objectifs du SRADDET sont le biogaz, le solaire photovoltaïque et thermique, la géothermie ainsi que les énergies de récupération.

En ce qui concerne l'éolien, la Région des Hauts-de-France a affiché, mi-2018, sa volonté de freiner son développement. Les objectifs du SRADDET concernant ce type d'énergie sont en effet pratiquement voire déjà atteints en tenant compte des projets actuellement en cours de construction et d'instruction.



## **4. Prise en compte des enjeux naturels et paysagers dans le développement des énergies renouvelables**

---

### **4.1 Processus de définition des zones sensibles au développement d'EnR**

---

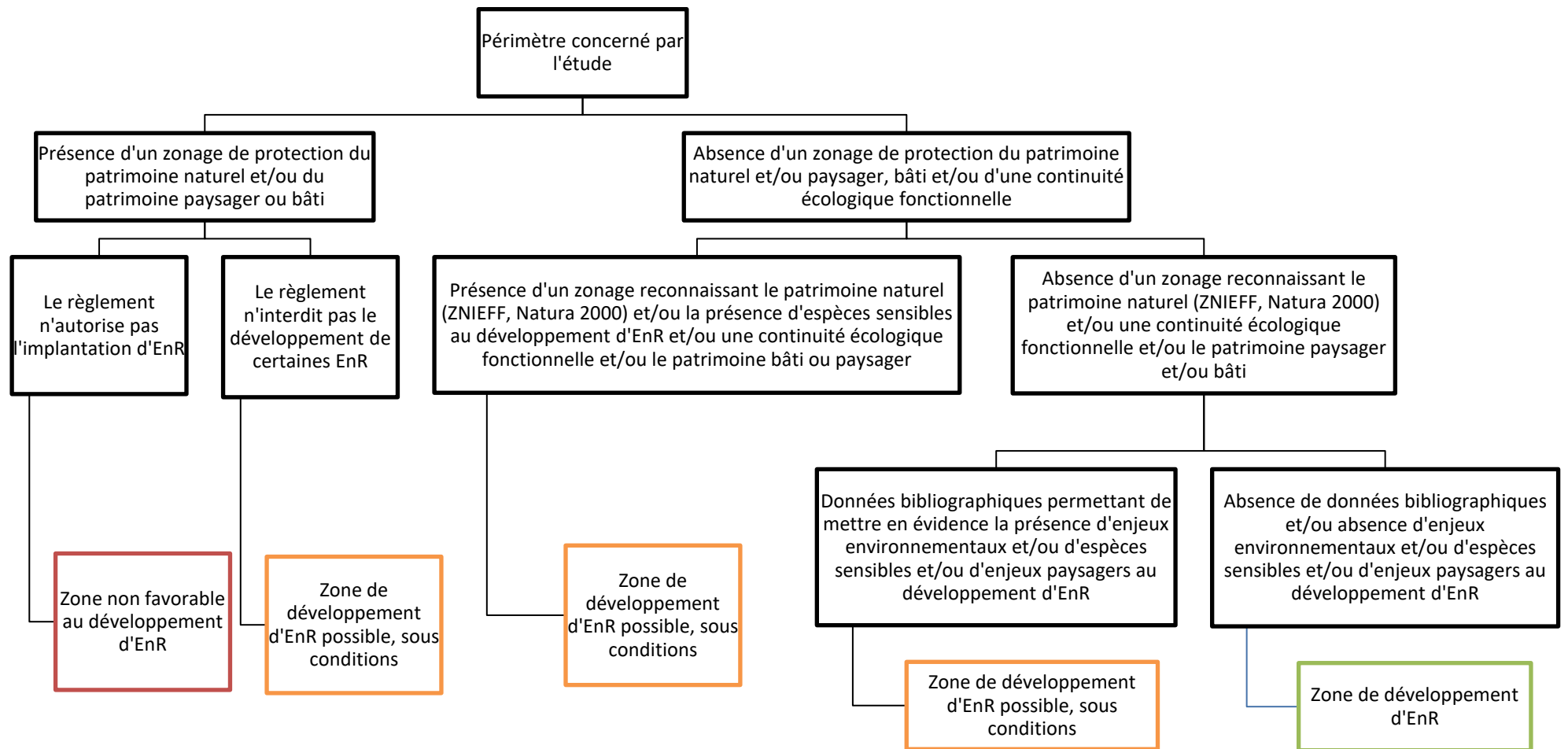


Figure 23. Schéma du processus de définition des zones sensibles au développement d'EnR en ce qui concerne le patrimoine naturel et le patrimoine paysager

## 4.2 Tableau de synthèse des préconisations

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel	Thématique	Composante(s) concernée(s)	Phase	Préconisations	Localisation
Solaire thermique et photovoltaïque sur toit	Altération / dégradation possible du patrimoine architectural	Patrimoine paysager / patrimoine architectural	Patrimoine bâti protégé ou non (effets prégnants sur les paysages remarquables et le patrimoine bâti protégé ou non)	Conception (Localisation)	Installation de panneaux solaires ou photovoltaïques conditionnée au règlement de la protection en vigueur	ZPPAUP de Liessies, site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe, sites inscrits (4), monuments historiques et leurs abords (périmètre de covisibilité ou à défaut 500 m)
				Conception (Localisation)	Installation de panneaux solaires ou photovoltaïques possible (sous réserve du respect du document d'urbanisme (intégration des techniques et prescriptions paysagères et architecturales) / Installation au sein des zones d'activités et commerciales à privilégier	Ensemble des autres bâtiments
				Étude préalable	Analyse précise des perceptions depuis les édifices et examen des covisibilités avec l'édifice / site protégé depuis différents points de vue remarquables	ZPPAUP de Liessies, site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe, sites inscrits, abords des monuments historiques (périmètre de covisibilité ou à défaut 500 m)
				Conception	Installations sur les surfaces commerciales, sur les toitures au sein des zones d'activités et sur les hangars agricoles à privilégier	Zones commerciales, zones d'activités et industrielles, hangars agricoles
	Installation des panneaux sur les bâtiments annexes sont à préférer surtout si le bâtiment principal présente un caractère patrimonial	Ensemble des bâtiments				
	Installation sur l'intégralité ou sur un bandeau en bas ou en haut de la toiture à privilégier, installation devant être évitée sur les couvertures présentant déjà d'autres éléments architecturaux et panneaux devant faire l'objet d'une intégration soignée et organisée en fonction de l'architecture (incorporation dans la toiture, ...)	Ensemble des bâtiments				
	Réflexion des installations (éblouissement, confusion de l'installation avec des surfaces aquatiques)	Patrimoine naturel	Espèces volantes (oiseaux fréquentant les milieux humides, insectes à affinités aquatiques)	Conception	Utilisation de matériaux non réfléchissants	Ensemble des bâtiments
Conception				Implantation des panneaux devant se faire, de préférence, sur le pan de toiture non visible de la voie publique sauf pour les toitures des surfaces commerciales ou des hangars agricoles	Ensemble des bâtiments	
Solaire photovoltaïque au sol	Consommation d'espaces agricoles et/ou naturels (perte de prairies, de pelouses calcicoles) Empreinte technique opposée à l'image identitaire des paysages Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets) afin d'optimiser le rendement de l'installation	Agriculture Patrimoine paysager Patrimoine naturel	Ensemble des terres agricoles mais particulièrement les prairies et les pelouses calcicoles Paysages à l'identité naturelle et/ou rurale forte : paysages bocagers, forestiers, petits villages, ... Ensemble des paysages comprenant des belvédères ou visibles depuis ces derniers, patrimoine bâti, sites d'intérêt paysager, ... Paysages bocagers et lisières forestières	Conception (Localisation)	Installation de projets photovoltaïques au sol à privilégier sur les friches d'activités et/ou zones d'activités (sous réserve du respect du document d'urbanisme (intégration des techniques et prescriptions paysagères et architecturales) / Installation sur les espaces agricoles et boisés interdite	Zones industrielles et zones économiques Friches d'activités recensées par les collectivités Sites BASIAS dont l'activité est terminée, sites BASOL
					Installation de projets photovoltaïques au sol possible aux abords mais fortement contrainte	Abords des monuments historiques (périmètre de covisibilité et à défaut 500 m autour des monuments historiques), ensemble des espaces localisés en dehors du tissu urbain (milieu boisé, espaces agricoles), sites Natura 2000, continuités écologiques, ZPPAUP de Liessies, sites inscrits, ...
					Installation de projets photovoltaïques proscrite	Site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe, réserves naturelles régionales, etc.
	Visibilité des installations depuis des belvédères et covisibilité avec d'autres éléments	Patrimoine paysager	Ensemble des paysages comprenant des belvédères ou visibles depuis ces derniers, patrimoine bâti, sites d'intérêt paysager, ...	Étude préalable	Analyse précise des perceptions depuis les édifices et examen des covisibilités avec l'édifice / site protégé depuis différents points de vue remarquables	ZPPAUP de Liessies, site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe, sites inscrits, abords des monuments historiques (périmètre de covisibilité ou à défaut 500 m)
				Conception	Utilisation de techniques adaptées pour limiter l'emprise au sol et l'ombrage	Ensemble des zones où le développement du solaire photovoltaïque au sol est autorisé
	Perte d'habitat due à l'emprise directe de l'installation ainsi qu'à la modification des conditions physiques (ombrage des panneaux affectant la luminosité ou la température)	Patrimoine naturel	Habitats calcicoles ainsi que les espèces végétales (orchidées, ...), insectes (rhopalocères, orthoptères, reptiles) associées à ces milieux		Conception	Création de zones tampons végétalisées entre le projet et les espaces naturels, forestiers ou agricoles
Conception				Mise en place d'activités pastorales ou agricoles sur les espaces situés entre les rangées de panneaux (élevage ovin, apiculture, fauchage)	Ensemble des zones où le développement du solaire photovoltaïque au sol est autorisé	

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel	Thématique	Composante(s) concernée(s)	Phase	Préconisations	Localisation
	Réflexion des installations (éblouissement, confusion de l'installation avec des surfaces aquatiques)	Patrimoine naturel	Cet effet concerne essentiellement les espèces fréquentant les milieux aquatiques et humides (oiseaux, chauves-souris, insectes)	Conception	Utilisation de matériaux non réfléchissants	Ensemble des zones où le développement du solaire photovoltaïque au sol est autorisé
	Empreinte technique opposée à l'image identitaire des paysages	Patrimoine paysager	Paysages à l'identité naturelle et/ou rurale forte : paysages bocagers, forestiers, petits villages, ...	Conception	Intégration des installations dans le paysage	Ensemble des zones où le développement du solaire photovoltaïque au sol est autorisé
	Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements	Patrimoine naturel	Espèces végétales et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement)	Technique Construction	Mise en place d'un phasage des travaux et de mesures destinées à éviter / limiter la mortalité en phase de construction (balisage, clôture, déplacements d'individus, ...)	Ensemble des zones où le développement du solaire photovoltaïque au sol est autorisé
Éolien terrestre	Effets génériques d'un projet éolien	Patrimoine paysager Patrimoine naturel	Oiseaux (rapaces) et chauves-souris (noctules, sérotines, pipistrelles) Ensemble des paysages comprenant des belvédères ou visibles depuis ces derniers, patrimoine bâti, sites d'intérêt paysager, ... Paysages les plus intimistes, paysages au relief varié, ...	Étude préalable	Réalisation de l'analyse paysagère préalable à tout projet éolien menée par des paysagistes-concepteurs (prise en compte du phénomène de saturation visuelle, évitement des phénomènes d'encercllement, ...)	Ensemble des zones favorables à l'éolien
				Conception (Localisation)	Proscrire l'implantation des éoliennes en dehors des zones considérées comme favorable à l'éolien au sein du schéma régional de l'éolien (annulé) Proscrire l'implantation d'éolienne dans un rayon de 500 m autour de chaque habitation, des zonages de protection du patrimoine naturel et paysager Proscrire le développement de l'éolien au sein des collectivités ayant pris position contre l'énergie éolienne	Ensemble du territoire hors zones favorables à l'éolien Réserves naturelles régionales, espaces naturels sensibles du Nord, site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe et sites inscrits, réserve biologique du Bon Wez, ...
					Éviter l'installation de parcs éoliens au sein de zones sensibles	Continuités écologiques d'intérêt local et régional, ZNIEFF de type I, ...
				Conception	Développement possible en ponctuation en zones industrielles ou commerciales, ou marquage d'un point singulier du territoire Confortement des projets existants et/ou développement en structuration	Zone favorable à l'éolien
	Visibilité des installations depuis des belvédères et covisibilité avec d'autres éléments (lignes de crête, ...)	Patrimoine paysager	Ensemble des paysages comprenant des belvédères ou visibles depuis ces derniers, patrimoine bâti, sites d'intérêt paysager, ...	Étude préalable	Analyse précise des perceptions depuis le patrimoine repéré et /ou belvédères, lignes de crêtes, ... et examen des covisibilités avec le patrimoine repéré depuis différents points de vue remarquables	Ligne de crête, patrimoine repéré, belvédère, ...
	Concurrence aux points d'appels existants	Patrimoine paysager	Sites, monuments les plus remarquables et les plus visibles ou offrant une importante visibilité sur les paysages proches et lointains			
	Altération de l'effet d'image, bouleversement de l'échelle de perception	Patrimoine paysager	Paysages au relief varié	Conception	Installation des éoliennes de façon cohérente avec le territoire : ne pas créer de concurrence ou de confusion entre la silhouette du village, du paysage et un parc éolien situé en arrière-plan, ne pas encercler le paysage (ou en donner l'impression) pouvant créer un sentiment d'oppression et de perte de repère.	Ensemble des zones favorables à l'éolien
	Déséquilibre du rapport entre les différents reliefs	Patrimoine paysager	Paysages au relief varié	Conception	Développement en structuration ou en lignes simples le long des infrastructures industrielles	Zone favorable à l'éolien
	Déséquilibre du rapport entre la verticalité des installations et la planitude du relief	Patrimoine paysager	Plateaux agricoles et autres paysages ouverts plats	Conception		
	Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets), modification de l'occupation du sol (emprise limitée)	Patrimoine paysager	Paysages bocagers et agricoles en général ainsi que les lisières forestières	Conception	Préservation des chemins ruraux présentant un intérêt patrimonial	Ensemble des zones favorables à l'éolien
Conception				Préservation des haies ou compensation par plantation de haies adaptées au contexte (haies basses ou haies libres multistrates) et composées d'essences locales. Préservation des bosquets et boisements	Ensemble des zones favorables à l'éolien	



Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel	Thématique	Composante(s) concernée(s)	Phase	Préconisations	Localisation
	Destruction d'individus par collision Perte d'habitat par évitement de l'éolienne (effet d'aversion) Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation	Patrimoine naturel	Oiseaux (rapaces) et chauves-souris (noctules, sérotines, pipistrelles) Oiseaux de type anatidés, limicoles, ... Espèces animales des milieux ouverts (oiseaux nichant au sol, ...)	Étude préalable	Analyse précise de la fonctionnalité écologique du site par un écologue (mouvements migratoires locaux, utilisation du site par les espèces sensibles à l'éolien) et mise en place des mesures ERC	Ensemble des zones favorables à l'éolien
				Conception	Mise en place d'un asservissement des éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologiques enregistrée en altitude, éloignement des mâts vis-à-vis des structures arborées (plus de 50 m entre la pointe des pales et le sommet des arbres les plus proches), orientation des parcs parallèle à l'axe de déplacement de l'avifaune migratrice (NE-SO) lorsque des couloirs de migration sont mis en évidence, etc.	Ensemble des zones favorables à l'éolien
	Destruction d'individus ou barotraumatisme	Patrimoine naturel	Chauves-souris	Étude préalable	Analyse précise de la fonctionnalité écologique du site par un écologue (identification des axes de transit, des zones de chasse, utilisation du site par les espèces sensibles à l'éolien) et mise en place des mesures ERC	Ensemble des zones favorables à l'éolien
	Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation	Patrimoine naturel	Espèces végétales et animales des milieux ouverts (oiseaux nichant au sol, ...)	Étude préalable	Inventaire floristique et cartographie des habitats réalisés par des écologues (botanistes)	Ensemble des zones favorables à l'éolien
Conception				Implantation des éoliennes réfléchies en fonction des enjeux floristiques identifiés	Ensemble des zones favorables à l'éolien	
Hydroélectricité	Obstacle à la continuité aquatique	Patrimoine naturel	Poissons migrateurs (Lamproie de rivière, ...)	Conception (Localisation)	Nouvelle installation proscrite sur les cours d'eau inscrit en liste 1 en application de l'article L.214-17 du Code de l'environnement	Cours d'eau de liste 1
				Conception	Réaménagement d'ouvrages existants proscrits au niveau des zones de frayères avérées et/ou potentielles	Zones de frayères avérées et/ou potentielles (données à récupérer auprès de la Fédération départementale de pêche)
				Conception	Analyse précise de la continuité écologique aquatique, des espèces de poissons migrateurs présents, réalisée par un ichtyologue	Cours d'eau de liste 1 et 2
	Altération du paysage due à une modification possible du régime hydrique du cours d'eau et donc des milieux associés (prairies humides, ...) Modification des caractéristiques du cours d'eau (fasciés, courant)	Patrimoine paysager Patrimoine naturel	Paysages de vallées et autres milieux humides Insectes, poissons appréciant les milieux lotiques	Étude préalable	Analyse précise des fonctionnalités des zones humides localisées en aval et en amont réalisée par un bureau d'études spécialisé	Zones humides du territoire (inventaire compilé par le Parc naturel régional Sambre-Avesnois).
				Conception	Mise en place d'un système de passe à poissons adapté (permettant la franchissable de l'ouvrage par les espèces fréquentant le cours d'eau, permettant le transport des sédiments, ...)	Cours d'eau de liste 1 et 2
				Conception	Intégration de l'installation au sein du bâtiment existant (moulin, ...) dans le respect du patrimoine bâti repéré	Moulin repéré dans les documents d'urbanisme
Altération du paysage dû à des installations à connotation technique	Patrimoine paysager Patrimoine architectural	Paysages de vallées et autres milieux humides Patrimoine bâti repéré	Conception	Intégration de l'installation au sein du bâtiment existant (moulin, ...) dans le respect du patrimoine bâti repéré	Moulin repéré dans les documents d'urbanisme	
Méthanisation	Empreinte technique (connotation industrielle) opposée à l'image identitaire des paysages	Patrimoine paysager	Paysages à l'identité naturelle et/ou rurale forte : paysages bocagers, forestiers, petits villages, ...	Conception (Localisation)	Installation proscrite	Réserves naturelles régionales, réserve biologique du Bon Wez, espaces naturels sensibles du Nord, arrêté de protection de biotope du massif forestier de la Lanière, site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe
				Conception	Installation à privilégier en continuité des exploitations agricoles existantes (signature d'une charte) Installation à privilégier au sein des zones industrielles et friche d'activité	Périmètre de quelques centaines de mètres autour des exploitations agricoles Zones d'activités, friches d'activité
	Visibilité des installations depuis des belvédères et covisibilité avec d'autres éléments	Patrimoine paysager	Ensemble des paysages (comprenant des belvédères ou visibles depuis ces derniers) sont concernés ainsi que le patrimoine bâti, les sites d'intérêt paysager	Étude préalable	Analyse précise des perceptions depuis le patrimoine repéré et /ou belvédères, lignes de crêtes, ... et examen des covisibilités avec le patrimoine repéré depuis différents points de vue remarquables	Ligne de crête, patrimoine repéré, abords des monuments historiques (périmètre de covisibilité ou à défaut périmètre de 500 m autour des monuments historiques), site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe, sites inscrits, ZPPAUP de Liessies, belvédère, ...
	Destruction directe d'individus lors de la	Patrimoine naturel	Espèces végétales et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement)	Construction	Mise en place d'un phasage des travaux et de mesures destinées à éviter / limiter la mortalité en phase de construction (balisage, clôture, déplacements d'individus, ...)	Ensemble du territoire

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel	Thématique	Composante(s) concernée(s)	Phase	Préconisations	Localisation
	construction des équipements					
	Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation (et potentiellement des cultures associées)	Patrimoine naturel	Ensemble des espèces végétales et animales	Conception et exploitation	Conditionner l'équipement aux capacités de production des cultures existantes : l'équipement ne devra pas être surdimensionné afin de limiter l'emprise au sol de la structure mais aussi pour ne pas inciter l'exploitant à intensifier ses pratiques agricoles en faveur de la méthanisation : signature d'une Charte	ZNIEFF de type I, sites Natura 2000, réservoirs de biodiversité locaux et d'intérêt régional localisés aux abords des exploitations agricoles
	Empreinte technique (connotation industrielle) opposée à l'image identitaire des paysages	Patrimoine paysager	Paysages à l'identité naturelle et/ou rurale forte : paysages bocagers, forestiers, petits villages, ...	Conception	Utilisation de matériaux locaux si possible, plantation d'écrans végétaux (haies libres multistrates) composées d'essences locales, utilisation de la morphologie du terrain pour une meilleure intégration de l'équipement, ...	Périmètre de quelques centaines de mètres autour des exploitations agricoles Zones d'activités, friches d'activité
	Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets)	Patrimoine paysager	Paysages bocagers et lisières forestières	Générale	Implantation à réfléchir en fonction des haies existantes (préservation). Dans le cas d'une destruction / altération éventuelle, les haies impactées devront être compensées par de nouvelles plantations (haies libres multistrates composées d'essences locales)	Périmètre de quelques centaines de mètres autour des exploitations agricoles Zones d'activités, friches d'activité
<b>Chaleur fatale et énergie de récupération</b>	Altération / dégradation possible du patrimoine architectural Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation	Patrimoine paysager / patrimoine architectural Patrimoine naturel	Patrimoine bâti protégé ou non (effets prégnants sur les paysages remarquables et le patrimoine bâti protégé ou non) Ensemble des espèces végétales et animales	Conception (Localisation)	Installation conditionnée au règlement de la protection en vigueur	Monuments historiques, ZPPAUP de Liessies
					Installation fortement contrainte	Patrimoine bâti repéré au sein des PLUi, site classée des remparts d'Avesnes-sur-Helpe, sites inscrits, abords des monuments historiques (périmètre de covisibilité ou à défaut périmètre de 500 m autour des monuments historiques)
					Installation possible (sous réserve du respect du document d'urbanisme (intégration des techniques et prescriptions paysagères et architecturales)	Ensemble des autres secteurs urbains
	Altération / banalisation du paysage dû à l'emploi de matériaux peu intégrateurs	Patrimoine paysager	Patrimoine bâti protégé ou non	Conception	Analyse précise des perceptions depuis les édifices et examen des covisibilités avec l'édifice / site protégé depuis différents points de vue remarquables	Abords des monuments historiques, sites inscrits, site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe
					Implantation possible sous réserve d'une bonne conception architecturale	Ensemble des secteurs urbains où le développement de la chaleur fatale et des énergies de récupération est possible
	Altération possible du patrimoine architectural lors de la mise en place des équipements	Patrimoine paysager	Patrimoine bâti protégé ou non	Construction	Mise en place de systèmes de protection lors de la phase travaux	Monuments historiques, site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe, patrimoine bâti repéré, ZPPAUP de Liessies
Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements (canalisations, forage)	Patrimoine naturel	Espèces végétales et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement)	Construction	Mise en place d'un phasage des travaux et de mesures destinées à éviter / limiter la mortalité en phase de construction (balisage, clôture, déplacements d'individus, ...)	Ensemble des secteurs urbains où le développement de la chaleur fatale et des énergies de récupération est possible	
<b>Géothermie</b>	Altération / dégradation possible du patrimoine architectural Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation	Patrimoine paysager / patrimoine architectural Patrimoine naturel	Patrimoine bâti protégé ou non (effets prégnants sur les paysages remarquables et le patrimoine bâti protégé ou non) Ensemble des espèces végétales et animales	Conception (Localisation)	Installation conditionnée au règlement de la protection en vigueur	ZPPAUP de Lieissies, monuments historiques
					Installation fortement contrainte	Patrimoine bâti repéré dans les PLUi, site classée des remparts d'Avesnes-sur-Helpe, sites inscrits, abords des monuments historiques (périmètre de covisibilité ou à défaut périmètre de 500 m autour des monuments historiques), abords des haies, zones humides du territoire (inventaire compilé par le PNR Sambre-Avesnois)
					Installation possible (sous réserve du respect du document d'urbanisme) et de la cartographie nationale concernant la GMI (intégration des techniques et prescriptions paysagères et architecturales)	Ensemble des autres secteurs urbanisés ou à urbaniser
	Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets),	Patrimoine paysager	Paysages bocagers et forestiers, sites d'intérêt et éléments bâtis dont le caractère patrimonial est en partie lié à la végétation présente	Conception	Préservation des haies ou compensation par plantation de haies adaptées au contexte (haies basses ou haies libres multistrates) et composées d'essences locales. Préservation des bosquets et boisements	Ensemble des secteurs où le développement de la géothermie est possible

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel	Thématique	Composante(s) concernée(s)	Phase	Préconisations	Localisation
	modification de l'occupation du sol					
	Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements (canalisations, forage)	Patrimoine naturel	Espèces végétales et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement)	Construction	Mise en place d'un phasage des travaux et de mesures destinées à éviter / limiter la mortalité en phase de construction (balisage, clôture, déplacements d'individus, ...)	Ensemble des secteurs où le développement de la géothermie est possible
Bois-énergie	<b>Pour les installations de stockage</b> Empreinte technique des installations de stockage (connotation industrielle) opposée à l'image identitaire des paysages Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation	Patrimoine paysager Patrimoine naturel	Paysages à l'identité naturelle et/ou rurale forte : paysages bocagers, forestiers, petits villages, ... Ensemble des espèces végétales et animales	Conception (Localisation)	Installation proscrite	Réserves naturelles régionales, réserve biologique du Bon Wez, espaces naturels sensibles du Nord, arrêté de protection de biotope du massif forestier de la Lanière, site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe
					Installation fortement contrainte	Monuments historiques, patrimoine bâti repéré dans les PLUi, sites inscrits, abords des monuments historiques (périmètre de covisibilité ou à défaut périmètre de 500 m autour des monuments historiques)
					Installation possible à privilégier en continuité des exploitations agricoles existantes Installation possible à privilégier au sein des zones industrielles et friche d'activité	Zones d'activités, industrielles, friches d'activité
	Visibilité des installations de stockage depuis des belvédères et covisibilité avec d'autres éléments	Patrimoine paysager	Ensemble des paysages (comprenant des belvédères ou visibles depuis ces derniers) sont concernés ainsi que le patrimoine bâti, les sites d'intérêt paysager	Étude préalable	Analyse précise des perceptions depuis le patrimoine repéré et /ou belvédères, lignes de crêtes, ... et examen des covisibilités avec le patrimoine repéré depuis différents points de vue remarquables	Ligne de crête, patrimoine repéré dans les PLUi, belvédère, ...
	<b>Pour les chaufferies</b> Altération / dégradation possible du patrimoine architectural (chaufferie) Perte d'habitats due à l'emprise directe de l'installation	Patrimoine paysager / patrimoine architectural Patrimoine naturel	Patrimoine bâti protégé ou non (effets prégnants sur les paysages remarquables et le patrimoine bâti protégé ou non) Ensemble des espèces végétales et animales	Conception (Localisation)	Installation conditionnée au règlement de la protection en vigueur	ZPPAUP de Liessies, monuments historiques
					Installation fortement contrainte	Patrimoine bâti repéré dans les PLUi, site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe, sites inscrits, abords des monuments historiques (périmètre de covisibilité ou à défaut périmètre de 500 m autour des monuments historiques)
					Installation possible (sous réserve du respect du document d'urbanisme (intégration des techniques et prescriptions paysagères et architecturales)	Ensemble des autres secteurs urbanisés ou à urbaniser
	Destruction directe d'individus lors de la construction des équipements	Patrimoine naturel	Espèces végétales et animales à faible mobilité (insectes notamment, amphibiens et reptiles éventuellement)	Construction	Mise en place d'un phasage des travaux et de mesures destinées à éviter / limiter la mortalité en phase de construction (balisage, clôture, déplacements d'individus, ...)	Ensemble des secteurs où l'installation de plateformes de stockage et de chaufferie est autorisée
	Destruction d'habitats ou d'individus lors de l'exploitation du bois Dérangement d'individus	Patrimoine naturel	Cet effet est particulièrement important en période de reproduction sur les oiseaux (cortège des milieux boisés et bocagers) et les chiroptères (espèces utilisant les écorces d'arbres décollés et cavités). Il l'est également pendant la période estivale et/ou d'hivernage pour les chauves-souris à affinités arboricoles ou les amphibiens. Cet effet concerne également les insectes dont les larves se développent dans le bois mort (insectes xylophages). Par ailleurs, l'exploitation du bois peut entraîner une destruction des habitats présents (sous-bois, stations d'espèces végétales protégées) lors du passage des engins, de l'exportation du bois, ...	Exploitation	Exploitation proscrite	Arbre remarquable repéré aux documents d'urbanisme
					Exploitation autorisée dans le cadre d'opérations de gestion	Réserves naturelles régionales, réserve biologique du Bon Wez, espaces naturels sensibles du Nord, arrêté de protection de biotope du massif forestier de la Lanière
Exploitation avec préconisations spécifiques : bois morts, îlots de vieillissements, ...					ZNIEFF de type I, continuités écologiques, sites Natura 2000	
Exploitation du bois en période favorable (éviter période de reproduction des oiseaux, éviter période d'hivernage et estivale pour les chauves-souris)					Ensemble des haies et boisements exploitables	
Altération des éléments structurants du paysage (haies, bosquets)	Patrimoine paysager	Paysages bocagers, forestiers et lisières forestières	Exploitation	Respect de techniques de coupe et d'exploitation du bois	Ensemble des haies et boisements exploitables	
Maintien et entretien du paysage bocager (haies) : effet positif	Patrimoine paysager	Paysages bocagers mais aussi semi-ouvert et forestiers	Exploitation	Privilégier l'exploitation du bois sur les arbres têtards et haies	Arbres têtards et haies	

Type d'énergie renouvelable	Effet négatif potentiel	Thématique	Composante(s) concernée(s)	Phase	Préconisations	Localisation
	Émissions de polluants	Qualité de l'air	Ensemble du territoire	Exploitation	Installer des chaudières disposant d'un label de qualité (Flamme verte)	Ensemble des installations

Tableau 14. Synthèse des préconisations en matière de développement des énergies renouvelables



## 4.3 Préconisations par type d'énergie renouvelable

### 4.3.1 Préconisations d'ordre général concernant toutes les énergies renouvelables

#### 4.3.1.1 Préconisations en phase chantier

La phase chantier est susceptible d'entraîner une dégradation des milieux naturels présents sur la zone d'implantation du projet d'énergie renouvelable et à proximité. Ces dégradations peuvent être d'origine diverses et entraîner différents effets, temporaires ou permanents :

- Destruction de pieds d'une espèce végétale protégée et/ou d'individus d'une espèce animale (amphibiens, ...) à la suite d'un passage d'engins ;
- Propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes lors de remaniement des terres et du passage des engins non lavés (transport de graines, de terres « contaminées » ou de rhizomes) ;
- Dérangement d'espèces animales lors de la réalisation de leur cycle de vie (reproduction ou hibernation par exemple) ;
- Dégradation d'un cours d'eau à la suite d'une pollution accidentelle (fuite d'hydrocarbures, ...)

Afin d'éviter et limiter ces dégradations, la phase chantier doit respecter plusieurs principes :

- **Phasage du chantier** : le chantier générera indubitablement des nuisances (sonores, olfactives, ...) susceptibles de perturber les espèces animales. Il est donc préconisé de réaliser le chantier en dehors des périodes sensibles à certains groupes faunistiques tels que la période de reproduction des oiseaux, les phases de migration des amphibiens, .... Ces phases sont à adapter selon le contexte et les espèces présentes ;
- **Suivi du chantier par un écologue**. Ce suivi concernera principalement les projets soumis à un dossier réglementaire (étude d'impact, dossier de dérogations d'espèces protégées). L'objectif de ce suivi est de veiller au respect des mesures que doit mettre en place le maître d'ouvrage pour éviter toute dégradation ou perturbation des milieux naturels attenants à l'emprise du projet ainsi que des espèces animales et végétales. Ce suivi de chantier doit être assuré par un écologue qui se chargera de former les entreprises (coordination environnementale), de baliser les sites sensibles (cf. point suivant), de vérifier le respect mais aussi l'efficacité des mesures et de réaliser les comptes-rendus des visites de chantier ;
- **Balisage des zones sensibles**. Avant le démarrage des travaux l'écologue en charge du suivi devra repérer les zones sensibles susceptibles d'être affectées par le chantier (stations d'espèces végétales protégées ou bien invasives, mares, espaces boisés, haies, ...) et les baliser. L'objectif est d'éviter le passage des engins et donc la dégradation ou destructions de ces milieux et des espèces présentes. Ce balisage doit être complété par une sensibilisation des entreprises (reconnaissance de l'espèce végétale concernée par exemple) et par la définition d'emprises de chantier (itinéraires des engins, zones de stockage, ...) ;
- **Définition et mise en exclus des emprises du chantier** : l'écologue définira avec les entreprises les emprises du chantier. Ces emprises devront être exclues de manière à limiter leur franchissement par des espèces animales et éviter ainsi tout risque de mortalité. Cet exclus pourra être complété par des barrières spécifiques à certaines espèces comme les barrières pour amphibiens ;
- **Prévention des pollutions chroniques et accidentelles** : les entreprises doivent respecter la législation en vigueur en matière de gestion des déchets ou encore de prévention des risques de pollution. Des mesures supplémentaires pourront être mises en place pour réduire le risque de dégradation des milieux environnants : lavage des engins de chantier pour limiter, par exemple, le risque de propagation d'espèces invasives, ...

Selon le type de projet, les déplacements des véhicules (de chantier et de transport de matériels) seront potentiellement importants. Afin de limiter l'impact (sonore, visuel, émissions de poussières, ...) sur les

populations et habitations riveraines, il est préconisé de limiter les trajets des véhicules (de chantier et de transport de matériels) dans le temps ou alors de modifier les itinéraires.

#### 4.3.1.2 Préconisations post-implantatoire (suivi / évaluation)

Un suivi-post-implantatoire des installations d'énergie renouvelable permet d'analyser et d'évaluer les effets de l'installation sur l'environnement. Selon le type d'énergie, le suivi sera plus ou moins contraignant.

Tableau 15. Préconisations post-implantatoires par type d'énergies renouvelables

Energie renouvelable	Type de suivi	Commentaire(s)
Bois-énergie (chaufferie, plateforme de stockage), énergie de récupération, méthanisation, solaire sur toiture, géothermie	Reportage photographique	L'objectif est d'évaluer l'intégration de l'installation dans son environnement
Éolien terrestre	Reportage photographique Suivi de mortalité Suivi avifaunistique et chiroptérologique	Le suivi post-implantatoire de l'éolien terrestre est obligatoire et doit respecter un protocole de suivi spécifique <sup>3</sup> . Le suivi de mortalité et les suivis avifaunistiques et chiroptérologiques consistent à évaluer l'effet du parc sur les populations d'oiseaux et de chauves-souris (évitement, collision, ...)
Hydroélectricité	Reportage photographique Suivi de l'ichtyofaune Suivi floristique Suivi sédimentaire et physico-chimique de l'eau	Les suivis doivent analyser si l'installation a eu un impact sur la continuité aquatique, sur la flore (modification du courant pouvant modifier la flore en amont ou aval) ou encore sur certains paramètres physico-chimiques comme la turbidité

<sup>3</sup> Ministère de la transition écologique et solidaire – protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, révision 2018 – 20 p.

L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 (relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement) modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, fixe une obligation de suivi environnemental, notamment de la mortalité des oiseaux (avifaune) et des chauves-souris (chiroptères). Cet arrêté stipule que ce suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation.

A l'issue de ce premier suivi :

- Si le suivi mis en œuvre conclut en l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux alors le prochain suivi sera effectué à minima tous les 10 ans d'exploitation de l'installation conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 (modifié par l'arrêté du 22 juin 2020) ;
- Si le suivi met en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives, ce dernier est renouvelé dans les 12 mois.

## 4.3.2 Préconisations pour le développement des installations solaires thermiques et photovoltaïques sur bâtiments

### **Les effets connus du solaire sur toiture sur l'environnement et le paysage :**

La perception visuelle est le principal impact des installations solaires thermiques et photovoltaïques sur bâtiments. De fait, afin de limiter le risque de dégradation du patrimoine architectural et bâti, les projets, individuels pour la plupart, doivent être développés en cohérence avec le contexte urbain et paysager du Parc.

#### 4.3.2.1 Préconisations générales (ensemble des projets)

La pose de panneaux doit intégrer à la fois les principes techniques et les prescriptions paysagères et architecturales des documents d'urbanisme en vigueur sur le territoire de l'arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe. Pour les zones à enjeux, une approche paysagère doit être réalisée en amont afin de vérifier l'impact des panneaux solaires depuis l'espace public. Cette analyse peut également être réalisée à partir des points hauts (belvédères, lignes de crête, ...).

- Plusieurs principes généraux sont donc à respecter : les surfaces commerciales et autres toitures au sein des zones d'activités ou encore les hangars agricoles représentent un support privilégié pour le développement du solaire sur toiture au regard de leur superficie importante et d'enjeux patrimoniaux généralement limités. ;
- Les installations sur les bâtiments annexes ou petits volumes proches ou adossés au corps du bâtiment principal (appentis, véranda, auvent, ...) sont à préférer, surtout si le bâtiment principal présente un caractère patrimonial ;
- L'implantation des panneaux solaires pourra se faire, de préférence, sur le pan de toiture non visible de la voie publique sauf pour les toitures des surfaces commerciales ou hangars agricoles.
- L'installation sur l'intégralité ou sur un bandeau au bas ou haut de la toiture est à privilégier ;
- L'installation de panneaux solaires devra être évitée sur les couvertures présentant déjà d'autres éléments architecturaux (verrières, lucarnes, etc.).
- Les panneaux doivent faire l'objet d'une intégration soignée et être organisée en fonction de l'architecture pour participer à la composition de la toiture ou de la façade : incorporation dans la toiture sans surépaisseur, panneaux considérés comme des verrières axées sur les travées de maçonnerie, panneaux apposés en façade pour constituer des fenêtres, utilisation par exemple de panneaux « monocristallins », entièrement noirs, sans lignes de séparation blanches ... ;

L'emploi de matériaux non réfléchissants sera à privilégier :

- Pour faciliter l'intégration des panneaux solaires dans le paysage local. L'emploi de matériaux tels que les tuiles solaires (tuiles conservant l'aspect de la terre cuite et formée d'un composé polymère non toxique et recyclable dans lequel est encapsulé des cellules solaires monocristallines). D'apparence opaque, ce composé laisse cependant passer une partie du rayonnement solaire qui est capté par les cellules solaires, tout en imitant parfaitement l'apparence des tuiles de terre cuite standard ;
- Pour limiter les effets supposés de la réflexion des installations sur certaines espèces faunistiques (éblouissement, confusion de l'installation avec des surfaces aquatiques) aux abords des surfaces aquatiques (mares, étangs et autres plans d'eau).

#### 4.3.2.2 Préconisations spécifiques (projets des zones soumises à conditions)

Bien que les préconisations générales permettent des intégrations de bonne qualité esthétique et architecturale, certaines zones présentant un fort enjeu architectural et/ou patrimonial bâti sont peu sujettes à accueillir des installations solaires, les travaux nécessitant des avis supplémentaires. Ces zones sont les suivantes :

- Les monuments historiques, inscrits et classés, pour lesquels toute transformation doit faire l'objet d'une demande et/ou d'une autorisation de l'autorité administrative<sup>4</sup> ;
- Les abords des monuments historiques (500 m et/ou périmètres de covisibilité) au sein desquels l'implantation d'installations solaires est possible sous réserve d'étudier précisément les perceptions depuis les édifices et d'effectuer un examen des covisibilités avec l'édifice. Cette préconisation est valable également pour les sites inscrits et les sites classés ;

Synthèse des préconisations concernant le solaire sur toiture	
<b>Dispositions à privilégier</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Privilégier les installations au sein des zones d'activités (toitures des surfaces commerciales), sur les ombrières de parkings ou encore sur les hangars agricoles</li><li>- Installation sur le pan de toiture non visible de la voie publique sauf pour les toitures des surfaces commerciales ou hangars agricoles</li><li>- Installation sur l'intégralité de la toiture ou sur un bandeau au bas ou haut de la toiture</li><li>- Sur les constructions autres que surfaces commerciales, industrielles ou hangars agricoles, privilégier l'implantation des panneaux sur des appentis ou autres bâtiments annexes</li><li>- Emploi de matériaux non réfléchissants</li><li>- Intégration soignée et organisée des panneaux en fonction de l'architecture pour participer à la composition de la toiture ou de la façade</li></ul>	
<b>Dispositions à éviter</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Installation de panneaux solaires sur les couvertures présentant déjà d'autres éléments architecturaux (verrières, lucarnes, etc.)</li></ul>	

Tableau 16. Synthèse des préconisations concernant le solaire sur toiture

---

<sup>4</sup> L'immeuble classé ne peut pas être l'objet d'une modification quelconque sans autorisation de l'autorité administrative. Pour les immeubles inscrits, l'inscription entraîne l'obligation de ne procéder à aucune modification de l'immeuble ou partie de l'immeuble inscrit, sans avoir, quatre mois auparavant, avisé l'autorité administrative de leur intention et indiqué les travaux qu'ils se proposent de réaliser.



### 4.3.3 Préconisations pour le développement des installations solaires au sol

#### Les effets du solaire au sol sur l'environnement et le paysage :

Les installations photovoltaïques et solaires au sol peuvent représenter des surfaces importantes au détriment d'autres usages et occupations du sol tels que les espaces agricoles, les espaces boisés ou naturels mais aussi certains types de zones urbaines. D'autres effets sont également connus tels que la modification physique du sol (modification de l'écoulement des eaux, ombrage, ...), l'accentuation de certains risques (ruissellement, érosion) ou la fragmentation des habitats (obligation de clôturer le parc photovoltaïque). D'autres effets sont supposés comme la réflexion des installations pouvant perturber certains insectes ou oiseaux (confusion avec les surfaces aquatiques).

Bien que la typologie paysagère de l'Arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe (secteur bocager avec la présence de nombreuses haies et boisements) et la hauteur modeste des installations favorise une présence discrète des installations photovoltaïques au sol en vue lointaine, ces dernières auront certainement un impact sur les espaces paysagers emblématiques ou à enjeux du territoire. De même, l'impact d'une installation photovoltaïque sur la faune et la flore dépendra des enjeux écologiques présents. Le terrain envisagé pour l'implantation peut ainsi représenter une zone de chasse ou de nidification pour certains oiseaux que la future installation risque de perturber : effarouchement possible lié à l'éblouissement, les reflets, miroitement ou reflets des installations, perte d'espaces ou réduction du champ visuel pour des espèces inféodées aux milieux ouverts (rapaces, ...), ... En ce qui concerne les autres groupes, les installations vont entraîner des effets plus ou moins semblables. Par exemple, pour les insectes et la flore, l'effet principal pourra être la perte d'habitat spécifique et à enjeu sur le territoire du Parc naturel régional de l'Avesnois tels que les prairies (ombre des panneaux pouvant influencer sur la végétation). Sur les sites où l'enjeu est moindre, les insectes pourront trouver à la fois des habitats ensoleillés et ombragés. Une gestion favorable à ce groupe faunistique pourra alors être envisagée. Pour les reptiles et amphibiens, l'impact de l'installation dépendra des atteintes faites aux milieux favorables tandis que pour les mammifères, la principale cause de perturbation est la rupture des continuités écologiques avec la présence quasi-systématique de clôtures.

#### 4.3.3.1 Préconisations générales (ensemble des projets)

L'ensemble des effets susmentionnés peut être atténué par le choix d'un site adapté afin que l'installation n'impacte pas les espaces à fort enjeux. Le schéma régional du solaire (SRS) précise ainsi que la priorité doit être donnée à la valorisation d'espaces à faible valeur concurrentielle tout en prenant compte des enjeux environnementaux susceptibles d'être présents (à titre d'exemple, il indique que l'implantation de centrale photovoltaïque au sol en milieu boisé est inadaptée). L'implantation de projets photovoltaïques au sol pourrait alors permettre de valoriser ces espaces souvent considérés comme dégradés ou « en déshérence » tout en ayant à l'esprit que ces sites abritent parfois une biodiversité remarquable et spontanée : terrains pollués, friches industrielles, anciens terrains miniers, anciennes carrières, anciennes plateformes ferroviaires, anciennes zones d'enfouissement de déchets. Les zones d'activités sont également des surfaces pouvant s'avérer intéressantes pour l'installation de projets photovoltaïques au sol.

D'autres guides mentionnent cette nécessité de privilégier le développement de fermes solaires au sol sur des espaces artificialisés. Ainsi, le guide relatif à l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme pour les centrales solaires au sol<sup>5</sup> indique qu'il est contraire aux objectifs de la loi d'autoriser globalement les centrales solaires au sol en zone agricole ou en zone naturelle des documents d'urbanisme (L. 151-11 CU). En effet

---

<sup>5</sup> L'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales solaires au sol, 2020, Ministère de la transition écologique et solidaire et Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales, 2020, 61 p.

l'habilitation donnée par l'habilitation donnée par l'article L.151-11 du Code de l'urbanisme permet d'autoriser en zone agricoles et naturelle les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs à la condition qu'elles ne soient pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole et qu'elles ne portant pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages. Le guide recommande plutôt de privilégier les terrains déjà dégradés ou artificialisés : friches industrielles, anciennes carrières, mines ou sites miniers, anciennes décharges réhabilitées présentant des enjeux limités en termes de biodiversité ou de paysage, sites pollués, espaces ouverts en zone industrielle ou artisanale, délaissés routiers ou ferroviaires, etc.

Au regard de ces éléments, il est proposé que le développement de ces centrales au sol :

- Ne viennent pas en concurrence avec les vocations agricoles (volonté politique Régionale et du Parc) et naturelles ;
- Privilégient une installation dans des zones à faible valeur concurrentielle : terrains pollués, friches industrielles, anciens terrains miniers, anciennes carrières, anciennes plateformes ferroviaires, anciennes zones d'enfouissement de déchets, zones d'activités, artisanales et industrielles.

En ce qui concerne l'intégration paysagère du projet, comme l'indique le Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol (Ministère de l'écologie et Ministère de l'économie, 2011, 138p.), plusieurs écueils seront à éviter :

- Le recours au camouflage qui consisterait à dissimuler l'installation dans un paysage décor. Il convient plutôt d'intégrer l'installation dans son environnement en utilisant la morphologie du terrain pour minimiser l'effet visuel ;
- L'utilisation du pastiche correspondant au traitement architectural des éléments constitutifs du projet (poste de transformation par exemple) en s'inspirant d'éléments architecturaux ou paysagers typiques dans l'objectif de les confondre avec leur environnement ;
- La recherche d'une composition artistique de l'installation (esthétisme). Il convient d'éviter toute mise en situation artistique et de penser le panneau comme une œuvre en soi ;
- De considérer que le respect de la biodiversité et des écosystèmes garanti par l'étude d'impact suffit pour attester de l'intégration du projet dans le paysage (acceptabilité environnementale). Ainsi, l'étude d'impact ne doit pas présenter de déséquilibre entre expertises naturalistes et analyses paysagères mais, à l'inverse, proposer une étude considérant l'ensemble des enjeux y compris celui de participer à l'évolution des paysages.

Au-delà du choix d'implantation et de l'intégration paysagère, d'autres principes seront à respecter pour limiter les effets négatifs liés à l'implantation d'un parc au sol :

- Réduire au maximum les emprises et préserver les secteurs les plus sensibles. Les études réalisées en amont de la réalisation du projet devront permettre d'évaluer précisément les enjeux écologiques et paysagers du site concerné ainsi que d'analyser la fonctionnalité écologique. L'objectif est d'éviter les zones les plus sensibles éventuellement présentes (zones humides, stations d'espèces végétales protégées, ...) ;
- Utiliser des panneaux non réfléchissants contribuant à une atténuation de la hausse des températures ;
- Privilégier, si possible, l'emploi de techniques et de matériaux permettant de limiter l'emprise au sol, l'ombrage de certaines zones du site, le ruissellement et l'érosion des sols ;
- Créer des zones tampons végétalisées entre le projet et les espaces naturels, forestiers et agricoles ;
- La clôture retenue pourra s'inspirer du patrimoine bâti local, comme un muret de pierre sèche ou bloqué à la chaux ; elle pourra également être doublée d'une haie végétale composée d'essences locales préconisées par le Parc naturel de l'Avesnois ;
- La recherche d'une transparence écologique avec la création d'ouvertures au sein de la clôture périphérique pour permettre le passage de la petite faune, mais aussi en y organisant des fossés, des haies végétales pour renforcer la transparence écologique du projet et en favoriser son intégration. ;

- La mise en place d'une gestion de la végétation entre les panneaux favorable à la flore, aux oiseaux et insectes : activité pastorale, mise en place d'une fauche (sous réserve d'être compatible avec le risque d'incendie), ...

Il convient également de noter que la conciliation de différentes activités apparaît comme une alternative satisfaisante pour le développement du solaire photovoltaïque au sol en alliant, par exemple, la production solaire, l'élevage ovin et la production apicole. De même, il pourrait être envisagé de développer des parcs « agrisolaires » en concevant des panneaux équipés de trackers afin que ces derniers s'adaptent aux cultures (le panneau ne suit pas le soleil mais la plante)<sup>6</sup>. Selon le moment de la journée, les panneaux s'effacent pour permettre la photosynthèse ou alors couvre partiellement ou totalement la plante. Toutefois, la mise en place de tels projets nécessitera d'être compatibles avec la première recommandation qui est d'éviter l'implantation de fermes solaires au sol au sein des espaces agricoles.

#### 4.3.3.2 Préconisations spécifiques (projets des zones soumises à conditions)

Tout comme les installations solaires sur bâtiment, les installations photovoltaïques au sol qui seront développer au sein de zones artificialisées et urbanisés devront être compatibles avec les enjeux patrimoniaux du territoire : ZPPAUP de Liessies, site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe, sites inscrits, abords des monuments historiques (périmètre de covisibilité ou à défaut 500 m).

Une analyse des perceptions depuis les édifices et l'examen des covisibilités avec l'édifice depuis les différents points de vue remarquables seront nécessaires avant d'envisager toute implantation aux abords de ces éléments pré-identifiés.

---

<sup>6</sup> Actu environnement « Centrales photovoltaïques au sol : comment limiter les conflits d'usage », 13 avril 2016

## Synthèse des préconisations concernant le solaire au sol

### Dispositions à privilégier

- Développer les installations sur des espaces à faible valeur concurrentielle (et les **proscrire** sur les espaces agricoles et naturels) : terrains pollués, friches industrielles, zones d'activités et commerciales, carrières en activité ou non, anciennes plateformes ferroviaires, anciens terrains d'enfouissement de déchets, ... ;
- Éviter les zones les plus sensibles d'un point de vue naturel et/ou paysager puis réduire au maximum les emprises et préserver les secteurs les plus sensibles ;
- Utiliser des panneaux non réfléchissants ;
- Privilégier, si possible, des techniques permettant de limiter l'emprise au sol, l'ombrage, le ruissellement et l'érosion des sols ;
- Créer des zones tampons végétalisées entre le projet et les espaces naturels, forestiers et agricoles ;
- Rechercher la transparence écologique avec la création d'ouvertures au sein de la clôture périphérique pour permettre le passage de la petite faune ;
- Intégrer la clôture dans le paysage en la doublant d'une haie végétale composée d'essences locales ;
- Conciliation de différentes activités (production solaire, l'élevage ovin et la production apicole par exemple) et mise en place d'une gestion de la végétation entre les panneaux favorable à la flore, aux oiseaux et insectes.

### Dispositions à éviter

- Éviter l'implantation de parcs au sein de zones présentant des enjeux patrimoniaux : ZPPAUP de Liessies, site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe, sites inscrits, abords des monuments historiques
- **Proscrire** l'installation dans des zones naturelles ou agricoles

Tableau 17. Synthèse des préconisations concernant le solaire au sol



#### 4.3.4 Préconisations pour le développement de l'éolien terrestre soumis à autorisation au titre des ICPE

##### **Les effets connus de l'éolien terrestre sur l'environnement et le paysage :**

Les impacts de l'éolien sur l'environnement font l'objet de nombreux suivis et études notamment sur la faune volante (chauves-souris et oiseaux) et les paysages.

Ainsi, au regard de leurs caractéristiques comme leur grande taille, l'implantation d'éoliennes modifie sensiblement le paysage et entraîne divers effets négatifs : concurrence aux points d'appel existants, altération de l'effet d'image, bouleversement de l'échelle de perception, déséquilibre du rapport entre la verticalité des installations et la planitude du relief, ... A l'inverse, cette énergie participe au développement d'une nouvelle forme de paysage (énergétique) plus ou moins assumée selon les territoires.

L'impact des éoliennes sur la faune touche principalement les oiseaux et les chauves-souris avec différents effets négatifs connus et faisant l'objet de nombreux suivis et études : collision des individus avec les éoliennes, mortalité par barotraumatisme, effet d'aversion et de dérangement, ... Il convient de noter que les oiseaux et chauves-souris ne sont pas les seuls à être éventuellement impactés par le développement de l'éolien : l'emprise au sol peut entraîner une destruction d'une flore ou d'habitats particuliers par exemple.

Bien qu'atténué avec les nouvelles avancées technologiques, les éoliennes peuvent également avoir un impact sur le cadre de vie avec le bruit généré (provoqué par la mécanique à l'intérieur de la nacelle et par les pâles fendant l'air).

##### **Les effets de l'éolien terrestre sur l'avifaune :**

HÖTKER et al. (2006) ont réalisé une synthèse bibliographique des connaissances relatives aux enjeux spécifiquement liés aux oiseaux et chauves-souris vis-à-vis des éoliennes. Ils ont ainsi recueilli et analysé plus d'une centaine d'études provenant d'une dizaine de pays, majoritairement d'Allemagne, afin de faire ressortir des conclusions communes à ces études. Notons que HÖTKER et al. précisent que les espèces controversées (cigognes, rapaces, grues, etc.) sont peu étudiées, indiquant que la liste des espèces sensibles n'est pas complète.

Un des principaux points d'analyse est l'effet d'évitement (perte d'habitat) lié à la présence des éoliennes, structures anthropiques de grande taille. Il convient ainsi de considérer que les pertes d'habitat vont au-delà de la simple emprise des installations. Les principaux effets mis en évidence sont les suivants :

- Déclin de la population et baisse du nombre d'oiseaux aux alentours du parc éolien :
  - o Les effets négatifs prédominent en dehors de la période de reproduction, notamment pour les oies, les canards et les Limicoles ;
  - o Les effets négatifs, en période de reproduction, sont plus limités. Les espèces concernées sont les Limicoles, le gibier à plume, le Tarier des prés et le Bruant jaune ;
- Évitement du parc par les espèces d'oiseaux :
  - o Les oies, canards et Limicoles évitent généralement les éoliennes de plusieurs centaines de mètres. Des espèces font exception : le Héron cendré, les rapaces, l'Huitrier-pie, les Laridés, l'Étourneau sansonnet et les Corvidés sont fréquemment observés au sein ou à proximité des parcs éoliens ;
  - o Les distances d'évitement sont plus importantes en dehors de la saison de reproduction. Seules quelques espèces de Limicoles évitent un contact étroit avec les machines à toutes les saisons ;
  - o En dehors de la saison de reproduction, les oiseaux augmentent leur distance d'évitement avec la taille des machines, à l'exception du Héron cendré, des canards plongeurs et de la Bécassine des marais. Le Vanneau huppé est notamment très sensible à la hauteur des machines ;
  - o Les oiseaux nicheurs sont moins impactés par de hautes éoliennes que par de petites machines. Seuls le Vanneau huppé et la Barge à queue noire évitent les grandes éoliennes en période de reproduction.

L'incidence d'un projet éolien sur la perturbation des axes de déplacement et la déviation du vol est moins

documentée et reste difficile à appréhender. Il représente le surcoût énergétique lié à la réaction des oiseaux face aux éoliennes. À l'approche d'un parc éolien, les oiseaux migrateurs peuvent avoir plusieurs réactions :

- La poursuite de la trajectoire amenant un passage entre les éoliennes (c'est surtout le cas des passereaux) ;
- L'évitement : les oiseaux contournent le parc éolien. La distance de réaction est fonction de la visibilité qu'ont les oiseaux sur le parc, de l'espèce concernée, de leur sensibilité, de la distance entre les machines, etc. ;
- L'éclatement du groupe : les oiseaux qui volent en formation se dispersent ;
- La perte d'altitude : les oiseaux passent sous les pales ;
- La prise d'altitude : les oiseaux prennent de l'altitude en amont du parc éolien ;
- Le demi-tour : les oiseaux rebroussement chemin et tentent de passer plus loin.
- Les distances de réaction dépendent de plusieurs facteurs :
  - o La configuration du parc (nombre d'éoliennes, espacement entre les machines, fonctionnement ou non, orientation par rapport à l'axe de déplacement, etc.) ;
  - o La visibilité qu'ont les oiseaux sur le parc ;
  - o La sensibilité des espèces à la présence d'un obstacle dans leur espace aérien ;
  - o Les conditions météorologiques (vent, visibilité, etc.).

Ce sont des phénomènes courants qui ne se manifestent pas de la même manière pour toutes les espèces (source : HÖTKER et al., 2006) :

- Les oies, milans, grues et de nombreuses petites espèces sont particulièrement sensibles ;
- Les cormorans, le Héron cendré, les canards, rapaces, Laridés, l'Étourneau sansonnet et corvidés sont moins sensibles et moins disposés à changer leur direction de vol.

Ensuite, comme d'autres obstacles verticaux (antennes, relais TV ou radio, etc.) ou horizontaux (lignes électriques, ponts, viaducs, etc.), les éoliennes peuvent créer une mortalité directe par collision contre les infrastructures (pales et mât). Cette mortalité peut concerner aussi bien des espèces communes que des espèces rares : le degré de sensibilité des espèces est indépendant de leur rareté. Toutefois, le taux de mortalité relatif au statut de menace des espèces, aussi bien que le risque de mortalité absolue, sont deux paramètres à prendre en compte dans l'analyse de risque. Ce sont, bien évidemment, les espèces les plus rares et menacées, et à la fois sensibles au risque de mortalité, qui sont à considérer avec le plus d'attention. La plupart, sinon la totalité, des études de mortalité qui ont été menées jusqu'à présent sur des parcs terrestres donnent des valeurs absolues de mortalité en nombre d'oiseaux morts par unité de temps très variables : de 0 à plusieurs centaines d'individus par éolienne et par an. Le bilan de 5 années de suivi menées par la LPO 85 sur le parc éolien littoral de Bouin, au fond de la baie de Bourgneuf (DULAC, 2008), amène l'auteur à proposer une estimation de 5,7 à 33,8 oiseaux tués par éolienne et par an, tout en soulignant les difficultés d'évaluer les effectifs avec précision. Ces chiffres se rapprochent de ceux obtenus par Everaert & Stienen (2006) sur le parc littoral de Zeebrugge en Belgique (de moins de 20 à 35 individus tués par éolienne et par an) ou avancés par HÖTKER et al. (2006) : de 0 à 50 oiseaux tués par éolienne et par an, selon les parcs. Les différences majeures de mortalité observées ou supposées entre éoliennes d'un même parc ou entre différents parcs amènent à la conclusion que le choix des sites d'implantation joue un rôle essentiel dans les risques de collision de parc éolien (Everaert & Stienen, 2006).

Les diverses études menées en Europe montrent que dans des conditions de visibilité normales, les risques de collision sont limités. Ce n'est que lors de conditions météorologiques particulières (pluie, vent violent, etc.) et de nuit que les risques deviennent importants. En cas de brouillard, le risque est généralement faible car les éoliennes ne tournent pas (absence de vent).

Les principaux effets mis en évidence sont les suivants (source : HÖTKER et al., 2006) :

- La position du parc influe sur les risques de collision. Ainsi, les risques de collision avec des oiseaux sont plus élevés à proximité de zones humides et sur les crêtes de montagne ;

- Les espèces d'oiseaux les moins craintives face aux parcs éoliens sont les plus touchées par les collisions. Ainsi, les groupes considérés comme sensibles à un impact potentiel par collision avec les éoliennes sont les suivants :
  - o Les laridés (mouettes, goélands, sternes, etc.), espèces très touchées par les collisions ;
  - o Les rapaces, principalement diurnes (vautours, faucons, buses, milans, etc.), mais aussi nocturnes (chouettes et hiboux) ;
  - o Certains passereaux : bruants, alouettes, hirondelles et martinets, fauvettes, certains turdidés (grives, merles, rouges-gorges), étourneaux, columbidés (pigeons et tourterelles), corvidés (corneilles et corbeaux), moineaux, roitelets, gobemouches, pouillots, linottes, etc. ;
  - o Certains phasianidés (perdrix et faisans) ;
  - o Les grands échassiers dont les ardéidés (hérons, aigrettes, etc.), les cigognes et les grues ;
  - o Parmi les limicoles et anatidés, espèces peu touchées car effrayées par les machines, notons néanmoins la sensibilité du Pluvier doré, de la Bécassine des marais, de l'Huîtrier pie, de l'Œdicnème criard, du Canard colvert et de l'Eider à duvet.

**Les effets de l'éolien terrestre sur les chiroptères :**

Des suivis de mortalités des chiroptères sur des parcs éoliens ont lieu partout en Europe. HÖTKER et al. (2006) et Rydell et al. (2010) présentent une synthèse sur les impacts de l'éolien sur les chauves-souris, en Europe. La compilation chiffrée des données disponibles est régulièrement mise à jour, au niveau européen par DÜRR. C'est ainsi que les cas de mortalité touchant les chiroptères sont régulièrement supérieurs à ceux recensés pour les oiseaux.

Les causes de mortalités peuvent être liées, soit à des percussions directes avec les pales, soit à des phénomènes de barotraumatisme (Baerwald et al., 2008 ; Seiche, 2008 ; Baerwald & Barclay, 2009 ; Cryan & Brown, 2007 ; Cryan & Barclay, 2009). Les animaux, à l'approche d'une hélice en rotation, subissent la variation brutale de la pression de l'air qui engendre une compression des organes internes conduisant à la mort. Les organes internes implosent avant même que la chauve-souris ne touche la pale, ce qui explique que la plupart des cadavres récupérés et examinés ne présentent aucune lésion externe. Plusieurs hypothèses, issues de la bibliographie, peuvent être avancées pour expliquer les raisons de cet impact par collision ou barotraumatisme :

- En premier lieu, il apparaît que les chauves-souris en recherche de proies sont attirées par le mouvement des pales, pour des raisons encore mal comprises, mais probablement par simple curiosité (Cryan & Barclay, 2009).
- Une structure « perchée », de taille importante, avec un axe vertical, dans un espace ouvert, ressemble fortement à un arbre potentiellement pourvu en cavités que pourrait rechercher des chiroptères arboricoles en déplacement (Kunz et al., 2007).
- Globalement, ce sont les espèces qui volent régulièrement au-dessus de la cime des arbres qui sont les plus touchées et surtout les espèces capables de grands déplacements migratoires. Il s'avère même que les risques de mortalité liés à la présence d'éoliennes sont plus élevés en ce qui concerne les migrants que les chiroptères locaux. Ainsi, les noctules et sérotines représentent 1/3 des espèces impactées et les Pipistrelles, pratiquement 2/3, dont une part très importante est imputable à la Pipistrelle de Nathusius, connue pour ses très grands trajets migratoires. La plupart de ces espèces sont aussi arboricoles, tout du moins quant au choix de leur gîte, ce qui va dans le sens d'une attirance vers les éoliennes, structures « évoquant » des arbres.
- Par ailleurs, sur le plan phénologique, les collisions relatives aux chiroptères se produisent bien plus souvent en fin d'été (90 % des cas de mortalité), c'est-à-dire en août-septembre, période qui correspond aux déplacements migratoires automnaux des adultes et des jeunes (Dulac, 2008 ; Leuzinger et al., 2008 ; Rydell et al., 2010). Les phénomènes d'agrégation (vol en essaim), que l'on observe à cette période, augmentent les risques de collision ou de barotraumatisme. Un petit pic de mortalité est aussi constaté au printemps, période de déplacement post hibernation.
- Les alignements trop denses peuvent créer des effets « barrière » néfastes durant les périodes des vols migratoires, surtout sur les crêtes, à proximité des cols et des grands corridors des cours d'eau,

ainsi que le long des côtes littorales (Rydell et al., 2010). Le risque de mortalité est beaucoup plus important lorsque des alignements d'éoliennes sont placés perpendiculairement à un axe de transit ou sur un territoire de chasse très attractif. Ceci est particulièrement vrai en milieu forestier, notamment sur les collines boisées où l'on recense les chiffres de mortalité les plus élevés en Allemagne et en Suisse (Rydell et al., 2010). Les risques augmentent lorsque les éoliennes se situent à moins de 100 mètres d'une lisière (Endl et al., 2004, Seiche, 2008). À proximité d'une colonie, les routes de vol (gîte/territoire de chasse) sont empruntées de façon quotidienne. Les risques sont donc particulièrement notables à proximité d'un gîte d'espèce sensible.

- Les études de l'activité des chiroptères en altitude, réalisées notamment par Biotope dans le cadre de projets éoliens (Lagrange, 2009, Hacquart, 2009 - Biotope, 2011) et d'autres (Rydell et al., 2010), montrent que l'essentiel de l'activité des chiroptères a lieu dans des conditions météorologiques bien spécifiques. Les conditions « à risque » correspondent à des vitesses de vent faibles, généralement inférieures à 6 m/s et à des températures généralement supérieures à 10°C. Cela correspond également aux conditions qui précèdent la découverte de chiroptères impactés (Behr & von Helversen, 2005 et 2006). Les risques sont très élevés entre 0 et 2 m/s, et déclinent entre 2 et 8 m/s. Ces paramètres varient notamment en fonction de la localité et des espèces présentes.

#### **Le cadre réglementaire concernant l'étude d'impact pour l'éolien terrestre :**

Conformément la Loi n°2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, l'analyse paysagère préalable à tout projet éolien sera menée par des paysagistes-concepteurs notamment pour déterminer le niveau de sensibilité des paysages, décrire la perception locale ou encore proposer des mesures d'intégration. Au regard de la configuration du relief sur le territoire de l'arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe, il conviendra également d'analyser les perceptions depuis les belvédères et autres points de vue du territoire (lignes de crêtes, etc.).

En ce qui concerne le volet écologique de l'étude d'impact, les études nécessaires à l'évaluation des impacts potentiels du projet éolien sur la faune et la flore seront réalisées par des écologues. Ces études devront analyser les habitats, la flore et les espèces faunistiques risquant d'être détruits par la construction de l'éolienne. L'analyse des mouvements migratoires locaux, de l'utilisation du site par des espèces sensibles à ce type d'énergie devra également permettre d'évaluer le risque de collision des pales avec la faune volante ainsi que la perte d'habitats due au phénomène d'aversion généré par les éoliennes. La fonctionnalité écologique de la zone d'implantation potentielle et ses abords devra aussi être analysée pour évaluer si le projet est susceptible de dégrader les corridors écologiques reliant les différents réservoirs de biodiversité du territoire.

#### **4.3.4.1 Préconisations générales (ensemble des projets)**

L'existence de ces effets ont conduit à la réalisation de nombreux schémas de développement éolien, régionaux ou locaux. Par conséquent, la première préconisation en ce qui concerne le développement de l'énergie éolienne est le choix d'implantation. Le Parc naturel de l'Avesnois et l'ADUS ont fait le choix de maintenir les possibilités de développement au sein des zones identifiées dans le schéma territorial de l'éolien. Une analyse géomatique a été réalisée pour extraire de ces zones, les espaces qui seraient compris dans un rayon de 500 m par rapport à de nouvelles habitations construites depuis l'approbation du STE en 2007.

Une partie du territoire d'étude n'est toutefois pas concerné par le STE. Sur cette partie, au sein de ces zones, aucun projet éolien ne pourra être envisagé dans un périmètre de 500 m des habitations existantes et au sein des zonages de protection stricte (réserves naturelles régionales, espaces naturels sensibles du Nord, site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe et sites inscrits, réserve biologique du Bon Wez, ...).

*Remarque : pour rappel, deux zones favorables à l'éolien sous conditions, dans le SRE annulé, ont été identifiées sur la partie nord-ouest du territoire de l'arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe (le sud du secteur du « Hainaut » et l'est du secteur « Cambrésis Ostrevent). Ces dernières ne sont pas prises en compte dans le cadre de la présente étude, le SRE ayant été annulé.*



Plusieurs parcs éoliens sont implantés ou autorisés administrativement sur l'extrémité ouest du territoire. Le développement de la puissance des mâts existants peut être autorisé (repowering) sous réserve que le repowering ne soit pas susceptible d'augmenter significativement les impacts sur les milieux naturels, le paysage ou encore le milieu humain. **Elément à confirmer / valider par le PNRA**

#### 4.3.4.2 Préconisations spécifiques au paysage

Sur le reste des zones où le développement de l'éolien est possible sous conditions, pour tout projet de parc éolien, le Parc naturel régional de l'Avesnois et l'ADUS rendront un avis au regard du respect des préconisations présentées ci-après.

Les paysagistes concepteurs et le porteur de projet devront avant tout rechercher à éviter le phénomène d'encercllement, du mitage et de saturation visuelle. Il conviendra ainsi d'adapter le projet en fonction de la structure du territoire :

- Les alignements le long des axes routiers, des voies de chemins de fer ou encore des canaux sera privilégié, l'objectif étant de faciliter l'intégration du parc dans le paysage en suivant les lignes directrices existantes. **ELEMENT A CONFIRMER / VALIDER PAR LE PNRA**
- Les paysagistes concepteurs devront prendre en compte les parcs existants et rechercher, en fonction de ces derniers à éviter tout mitage ou phénomène d'encercllement ;
- La hauteur des éoliennes et leur implantation devront être réfléchies au regard des repères visuels, paysagers, bâtis et patrimoniaux présents sur le territoire de l'arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe (églises, arbres solitaires, massifs boisés, vallées, ...);
- La covisibilité avec les monuments historiques, la ZPPAUP de Liessies, le site classé des remparts d'Avesnes-sur-Helpe ou avec les sites inscrits devra conditionner la conception du projet ;
- La recherche de lisibilité doit être privilégiée : installation des éoliennes selon des lignes droites ou courbes uniformes, implantation des mâts selon le même écartement, enfouissement des réseaux, limitation du nombre d'éléments annexes (chemins, bâtiments, ...) et soigner leur qualité architecturale tout en évitant le recours au pastiche. **ELEMENT A CONFIRMER / VALIDER PAR LE PNRA**

#### **AUTRES PRECONISATIONS PROPOSEES PAR LE PNRA A INTEGRER SI BESOIN.**

#### 4.3.4.3 Préconisations spécifiques à la biodiversité

Les zones favorables au développement de l'éolien sous conditions identifiées au sein du SRE sont composées de nombreux espaces identifiés comme réservoir de biodiversité par les différents schémas de Trame verte et bleue locaux. De même, ces espaces sont le support de plusieurs corridors écologiques dont il convient de préserver la fonctionnalité.

#### **Préconisations spécifiques aux oiseaux**

À la suite de l'analyse et l'évaluation des impacts potentiels par des écologues, des mesures adaptées devront être mises en place pour éviter l'impact sur l'avifaune observée :

- Éloignement des couloirs de migration et orientation des parcs parallèle à l'axe de déplacement de l'avifaune migratrice (NE-SO) afin d'éviter de créer des effets de barrière ou d'entonnoir ;
- Espacement des éoliennes d'une distance minimum de 400 m (DRE Centre, 2005) ;
- Implantation des éoliennes à une distance respectable des zones humides, haies, boisements, ligne de crêtes, ...) à définir selon les études menées en amont par l'écologue ;
- Mise en place d'un bridage des éoliennes s'activant lors de conditions météorologiques particulières susceptibles de favoriser les collisions (vent, brouillard, ...) ou lors de certains travaux agricoles (moisson par exemple) lorsque ces derniers sont susceptibles d'attirer de nombreux individus (laridés, rapaces) en quête de proies.

#### **Préconisations spécifiques aux chiroptères**

Comme pour l'avifaune, à la suite de l'analyse et l'évaluation des impacts potentiels par des écologues, des mesures adaptées devront être mises en place pour éviter l'impact sur les chiroptères :

- Préservation des haies existantes et autres éléments participant au transit des chauves-souris ;
- Implantation des éoliennes à une distance respectable des milieux attractifs (zones humides, haies, boisements, lisière). Les études / thèses réalisées sur le sujet préconisent des distances différentes allant de quelques dizaines de mètres à plus d'un kilomètre. Les avis de la Mission régionale de l'autorité environnementale (MRAE) des Hauts-de-France s'appuient sur les dispositions de l'accord d'Eurobats<sup>7</sup> préconisant une distance minimale d'éloignement de 200 mètres en bout de pales entre les éoliennes et les secteurs présentant une diversité et/ou une activité chiroptérologiques ;
- Mise en place d'un bridage des éoliennes s'activant lors de conditions météorologiques particulières susceptibles de favoriser l'activité chiroptérologique et donc les collisions. Ce bridage doit être adapté à l'activité chiroptérologique locale (ce qui nécessite au préalable la mise en place d'un suivi de l'activité chiroptérologique en altitude).

---

<sup>7</sup> Accord Eurobats relatif à la conservation des populations de chauves-souris européennes

## Synthèse des préconisations concernant l'éolien terrestre soumis à autorisation au titre des ICPE

### Dispositions à privilégier

- Repowering des parcs existants possible, après analyse des impacts supplémentaires que cette solution pourrait engendrer
- Analyse paysagère préalable à tout projet éolien devant être menée par des paysagistes-concepteurs et analyse des milieux naturels menée par des écologues
- Conditionner la conception du projet en fonction de la covisibilité avec les sites ou monument d'intérêt patrimonial / hauteur des éoliennes et leur implantation devant être réfléchies au regard des repères visuels, paysagers, bâtis et patrimoniaux présents sur le territoire de l'arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe (église, arbres solitaires, massifs boisés, vallées, ...);
- Suivre les lignes directrices existantes : implantation des éoliennes parallèlement aux axes routiers, aux voies de chemins de fer, ...
- Implantation des éoliennes à une distance respectable des milieux attractifs (zones humides, haies, boisements, lisière, ligne de crêtes)
- Éloignement des couloirs de migration et orientation des parcs parallèle à l'axe de déplacement de l'avifaune migratrice (NE-SO) afin d'éviter de créer des effets de barrière ou d'entonnoir
- Espacement des éoliennes d'une distance minimum de 400 m (DRE Centre, 2005)
- Mise en place d'un bridage des éoliennes s'activant lors de conditions météorologiques particulières susceptibles de favoriser les collisions de l'avifaune (vent, brouillard, ...) (ou lors de certaines travaux agricoles) et/ou lors de conditions météorologiques particulières susceptibles de favoriser l'activité chiroptérologique et donc les collisions
- Préservation des haies existantes et autres éléments participant au transit des chauves-souris et de l'avifaune nicheuse

### Dispositions à éviter

- Éviter le phénomène d'encerclement, du mitage et de saturation visuelle
- Éviter que les parcs s'enchaînent de façon continue afin d'éviter la formation d'une barrière susceptible d'affecter la faune volante (oiseaux migrateurs et nicheurs locaux, chauves-souris)

Tableau 18. Synthèse des préconisations concernant l'éolien terrestre

#### 4.3.5 Préconisations pour le développement de l'hydroélectricité (ensemble des projets)

##### **Les effets de l'hydroélectricité sur l'environnement et le paysage :**

L'hydroélectricité est une énergie pouvant entraîner des effets conséquents sur la biodiversité (mais aussi les paysages) dès lors qu'elle nécessite une modification du régime hydraulique. Ainsi, la création de retenues artificielles peut entraîner la sous-oxygénation de l'eau tandis que la libération subite de l'eau peut provoquer une suroxygénation. Les éventuels barrages, seuils ou autres ouvrages artificiels peuvent, si aucune disposition n'est prévue, réduire le transfert des sédiments voire les bloquer et entraîner un engorgement des cours d'eau. Mais l'impact le plus important est sans doute celui de la rupture de la continuité écologique avec la création d'ouvrages difficilement franchissables pour les poissons migrateurs.

Le paysage peut également être impacté par la construction d'installations non intégrées en particulier au sein des vallées plutôt intimistes du territoire de l'arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe.

Au regard de ces différents effets potentiels, le développement de l'hydroélectricité est depuis de nombreuses années encadrée par des textes réglementaires, nationaux et européens. Ainsi :

- Les installations ne doivent pas constituer des obstacles sur les cours d'eau ;
- Les installations doivent respecter la continuité de la rivière, non seulement pour la faune sauvage tels que les poissons migrateurs mais également pour le transit sédimentaire (circulation du sable, des graviers) ;
- Le débit total des cours d'eau ne peut pas être consacré à la seule production électrique (10 % du débit moyen doit être maintenu dans le cours d'eau) ;
- L'eau prélevée et détournée pour passer la turbine doit rejoindre le lit du cours d'eau en aval.

Le territoire est concerné par deux Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) qui traitent de la question du potentiel hydraulique sur leur périmètre (conformément à la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006) :

- **SAGE de la Sambre** : la synthèse de l'état des lieux indique que seul le moulin de l'abbaye de Maroilles dispose encore d'une turbine. Les rendements pour une production hydroélectrique resteraient faibles (maximum 50 kW sur les deux helpes et 10 kW sur la Solre) pour un coût d'entretien et d'installation élevé.
- **SAGE de l'Escaut** : le SAGE est en cours d'approbation, les documents ne sont pas disponibles.

Par ailleurs, sur les cours d'eau présents sur le territoire de l'arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe, pouvant potentiellement accueillir des installations hydroélectriques, sont repris en tant que réservoirs de biodiversité et corridors écologiques notamment au niveau régional (cours d'eau de liste I et de liste II au titre de l'article 214-17 du Code de l'environnement).

##### 4.3.5.1 Préconisation générales (ensemble des projets)

Les préconisations en ce qui concerne le développement de l'hydroélectricité sont, en premier lieu, cadrées au regard de la réglementation existante à savoir une interdiction de construction de nouveaux ouvrages sur les cours de liste I avec une restauration de la continuité écologique. La majorité des cours d'eau du territoire du Parc sont classés à la fois en liste I et en liste II, par conséquent, le développement de l'hydroélectricité sera limité à la réutilisation d'ouvrages existants avec une obligation de transparence écologique et de maintien du transport de sédiments.

##### 4.3.5.2 Préconisations spécifiques (projets des zones soumises à condition)

À cela s'ajoute d'autres préconisations spécifiques au territoire :

- Au regard des enjeux écologiques et paysagers, seule la micro-hydroélectricité peut être envisagée sur le territoire ;



- La réutilisation d'ouvrages existants pour la micro-hydroélectricité ne sera pas possible au sein des frayères avérées (nécessitant au préalable une étude piscicole pour identifier les potentialités de frayères) ;
- La réutilisation des bâtiments existants (anciens moulins, ...) devra permettre de restaurer et de remettre en valeur le patrimoine bâti traditionnel ;
- Au niveau des zones humides identifiées par les communes, le PNRA ou le SAGE de l'Escaut et de la Sambre, une analyse spécifique sur la fonctionnalité des zones humides et leur lien avec le cours d'eau devra être réalisée afin de prévoir, le cas échéant, les mesures pour éviter toute dégradation de ces milieux.

<b>Synthèse des préconisations concernant l'hydroélectricité</b>	
<b>Dispositions à privilégier</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interdiction de construction de nouveaux ouvrages sur les cours de liste I (les principaux cours d'eau du territoire sont classés en liste I et II tandis que leurs principaux affluents sont en liste I).</li> <li>- Limiter l'hydroélectricité à la réutilisation d'ouvrages existants avec une obligation de transparence écologique et de maintien du transport de sédiments</li> <li>- Seule la micro-hydroélectricité peut être envisagée</li> <li>- Analyser la fonctionnalité des milieux humides associés et dépendants du cours d'eau</li> </ul>	
<b>Dispositions à éviter</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réutiliser les ouvrages existants pour développer la micro-hydroélectricité au sein des frayères avérées</li> </ul>	

**Tableau 19. Synthèse des préconisations concernant l'hydroélectricité**

#### 4.3.6 Préconisations pour le développement de la méthanisation (ensemble des projets)

##### **Les effets de la méthanisation sur l'environnement et le paysage :**

Les effets de la méthanisation sur le paysage et la biodiversité sont de deux ordres :

- Les effets inhérents à la construction de l'installation : emprise au sol susceptible d'entraîner la destruction de haies ou d'espaces agricoles, connotation technique du bâtiment pouvant altérer la qualité du paysage, ...
- Les effets induits par l'exploitation : l'exploitation peut générer des odeurs et désagréments pour les riverains, ...

L'un des risques également du développement de la méthanisation sur le paysage et la biodiversité peut être la modification des cultures et des systèmes de production de l'exploitation agricole pour fournir exclusivement le système de méthanisation : intensification des pratiques, mise en place de cultures productives, ... Ces modifications peuvent alors se faire au détriment de la qualité paysagère du site et participer à l'érosion de la biodiversité.

##### 4.3.6.1 Préconisations générales

Au regard des éléments susmentionnés, les préconisations d'ordre général sont les suivantes :

- Envisager seulement des projets dont la capacité de traitement correspond aux gisements existants et, de fait, ne pas inciter à la création de cultures énergétiques. Cette démarche nécessite d'identifier en amont les gisements exploitables. **PROPOSITION** : Dans le cas d'une installation par un exploitant agricole, celui-ci pourra s'engager au travers d'une charte rédigée par le Parc naturel de l'Avesnois, à ne pas modifier ses productions pour favoriser son activité de méthanisation, à préserver ses haies, ses prairies, ... ; **ELEMENT A CONFIRMER / VALIDER PAR LE PNRA**
- Réduire au maximum les emprises de l'installation et l'envisager sur des secteurs non sensibles d'un point de vue paysager ou écologique. L'implantation devra également prendre en compte les éventuelles nuisances pouvant être générées par l'exploitation (odeurs, ...) ;
- L'utilisation du pastiche correspondant au traitement architectural des éléments constitutifs du projet en s'inspirant d'éléments architecturaux ou paysagers typiques dans l'objectif de les confondre avec leur environnement sera à éviter. À l'inverse, les matériaux de construction seront locaux et répondront aux règlements des documents d'urbanisme du territoire.

La Région Hauts-de-France a rédigé une Charte régionale « Concertation et dialogue autour des projets de méthanisation en Hauts-de-France ». L'ADEME a également rédigé un guide de bonnes pratiques intitulé : Informer et dialoguer autour d'un projet de méthanisation. Ce guide très complet propose une série d'outils et méthodes.

##### 4.3.6.2 Préconisations d'ordre spécifiques (projets des zones soumises à conditions)

Le recours à l'intégration paysagère sera préconisé dans les endroits les plus intimistes (paysages bocagers de vallée). Cette intégration paysagère consiste à utiliser la morphologie du terrain pour minimiser l'effet visuel et à accompagner l'installation de plantations de haies composées d'essences locales, basses ou multistrates selon le secteur environnant.

De nombreuses solutions existent aujourd'hui pour permettre une intégration réussie des installations de méthanisation, ce qui constitue généralement une demande importante des riverains :

- Choix de la parcelle :
  - o Planter le bâtiment de façon à permettre un développement ultérieur et éviter les constructions en ligne ;

- Ne pas construire en ligne de crête ;
- Mettre à profit le dénivelé du terrain et construire si possible perpendiculairement à la ligne de pente pour éviter les remblais et les déblais trop importants ;
- Choix des couleurs et des matériaux :
  - Tenir compte de l’environnement existant bâti ou non ;
  - Concentrer les efforts sur une ou deux façades stratégiques (vue de la route ou du village) ;
  - Rechercher un bon équilibre, bardage-maçonnerie, vide-plein (choisir si possible des façades semi-ouvertes) ;
  - Éviter les couleurs claires ou brillantes, privilégier les teintes sombres, pastels ou couleur terre, adaptées aux cultures et milieux environnants ;
  - Éviter les collages de matériaux différents et le bariolage de couleurs ;
  - Essayer autant que possible d’utiliser le même matériau ou la même couleur sur l’ensemble de l’exploitation et privilégier le bardage bois ;
- Utiliser la végétation :
  - Tenir compte de la végétation en place ;
  - Proscrire les haies de conifères et les haies composées d’espèces exotiques envahissantes ;
  - Rétablir la couverture végétale là où elle a disparue après travaux (terrassement).

Synthèse des préconisations concernant la méthanisation
<b>Dispositions à privilégier</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envisager seulement des projets dont la capacité de traitement correspond aux gisements existants et, de fait, ne pas inciter à la création de cultures énergétiques</li> <li>- Réduire au maximum les emprises de l’installation et l’envisager sur des secteurs non sensibles d’un point de vue paysager ou écologique</li> <li>- Recourir à l’intégration paysagère dans les endroits les plus intimistes (paysages bocagers de vallée, boutonnière)</li> <li>- Utilisation des <b>matériaux locaux</b></li> </ul>
<b>Dispositions à éviter</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation du pastiche</li> <li>- Création de cultures énergétiques (envisager seulement des projets dont la capacité de traitement correspond aux gisements existants)</li> </ul>

**Tableau 20. Synthèse des préconisations concernant la méthanisation**

### 4.3.7 Préconisations pour le développement des énergies fatales et de récupération (ensemble des projets)

#### **Les effets des énergies fatales et de récupération sur l'environnement et le paysage :**

Les effets du développement des énergies fatales et de récupération sur la biodiversité et le paysage seront principalement susceptibles de se produire durant les travaux et la mise en place des installations : destructions d'espèces végétales protégées ou d'espèces animales à faible mobilité, ...

Pour éviter ou réduire le risque de dégradation des milieux environnants, les préconisations sont les suivantes :

- Privilégier le développement de l'énergie fatale et des énergies de récupération aux zones urbaines selon le gisement identifié ;
- Réaliser systématiquement des expertises écologiques pour évaluer les impacts potentiels des futurs travaux sur la faune et la flore ainsi qu'une étude paysagère au sein des espaces urbains présentant un enjeu patrimonial bâti et/ou historique.

Les installations risquent aussi d'avoir un impact sur le paysage ou les éléments patrimoniaux bâtis et urbains les plus sensibles. Une analyse spécifique devra être menée en amont afin d'intégrer au mieux l'installation dans son contexte.

Synthèse des préconisations concernant les énergies fatales et de récupération
<b>Dispositions à privilégier</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Privilégier le développement de l'énergie fatale et des énergies de récupération aux zones urbaines selon le gisement identifié</li><li>- Réaliser systématiquement des expertises écologiques pour évaluer les impacts potentiels des futurs travaux sur la faune et la flore ainsi qu'une étude paysagère au sein des espaces urbains présentant un enjeu patrimonial bâti et/ou historique</li></ul>

Tableau 21. Synthèse des préconisations concernant les énergies fatales et de récupération



## 4.3.8 Préconisations pour le développement de la géothermie (ensemble des projets)

### **Les effets de la géothermie sur l'environnement et le paysage :**

Comme pour les énergies fatales et de récupération, les effets négatifs du développement de la géothermie sur la biodiversité et le paysage seront principalement susceptibles de se produire durant les travaux et la mise en place des installations : destructions d'espèces végétales protégées ou animales à faible mobilité, ... Cependant, l'exploitation risque également d'avoir une incidence sur certains secteurs au regard des caractéristiques de cette énergie renouvelable : pas de plantations possibles, ...

#### 4.3.8.1 Préconisations générales

Chaque porteur de projet devra vérifier que son projet de géothermie de minime importance\* se trouve dans une zone adéquate via la consultation de la cartographie nationale qui définit trois zones (cf. cartes ci-après) :

- Des zones ne présentant pas de risques, dites « vertes » ;
- Des zones « oranges » dans lesquelles, en l'absence de connaissances suffisantes ou compte tenu des risques déjà identifiés, il doit être joint à la déclaration l'attestation d'un expert agréé, qui garantit l'absence de risques graves du projet ;
- Des zones à risque significatif, dites « zones rouges » (absentes sur le territoire du Parc) où le projet ne pourra être réalisé qu'après autorisation de l'installation au titre du Code minier.

\*Au sens de l'article L. 112-3 du Code minier, sont considérés comme des exploitations de gîtes géothermiques à basse température relevant du régime de la **minime importance**, les systèmes géothermiques ci-dessous :

- Les échangeurs géothermiques sur boucle fermée qui répondent aux critères cumulatifs suivants : La profondeur du forage est inférieure à 200 m et la puissance thermique maximale est inférieure à 500kW.
- Les échangeurs géothermiques sur boucle ouverte qui répondent aux critères cumulatifs suivants : la profondeur du forage est inférieure à 200 m, la puissance thermique maximale est inférieure à 500kW, la température de l'eau prélevée est inférieure à 25°C, les eaux prélevées sont réinjectées dans le même aquifère et la différence entre les volumes prélevés et réinjectés doit être nulle et les débits pompés prélevés doivent être inférieurs à 80 m<sup>3</sup>/h.

Concernant les projets de plus grande importance, les porteurs de projets devront se référer aux guides disponibles tels que le site [www.geothermie-perspectives.fr](http://www.geothermie-perspectives.fr) qui met à disposition, entre autres, les informations spécifiques à la géothermie dans les Hauts-de-France.

#### 4.3.8.2 Préconisations spécifiques

Pour éviter ou réduire les risques susmentionnés, il conviendra d'éviter le recours à la géothermie (de minime importance et les projets plus importantes) sur les espaces où la place de l'arbre est primordiale. Par ailleurs, étant donné que la géothermie est une installation majoritairement domestique, les impacts susceptibles de se produire durant les travaux sont inhérents à toute construction de bâtiments. Par conséquent, en plus des secteurs où la place de l'arbre est primordiale, les secteurs les plus sensibles doivent être préservés de ce type d'énergie (zones humides, ...). Cet évitement devra se faire lors de l'élaboration ou révision des documents d'urbanisme, lesquels devront prévoir leur développement urbain en fonction des enjeux paysagers et écologiques de leur territoire.

La géothermie avec un système vertical nécessite un forage. Celui-ci constitue alors une ouverture sur le milieu souterrain et traverse couches géologiques et hydrogéologiques. De fait, le forage est susceptible de mettre en connexion des milieux (surface, aquifères successifs, formations géologiques successives) et de se transformer en vecteur de pollutions et/ou être à l'origine d'instabilités géologiques. Par conséquent, ce système de géothermie devra être évité sur les secteurs sensibles aux remontées de nappe pouvant témoigner d'une nappe peu profonde mais aussi au sein de zones instables au niveau du sol comme celles concernées par des aléas miniers.

## Synthèse des préconisations concernant la géothermie

### Dispositions à éviter

- Éviter le développement de la géothermie horizontale dans les secteurs où la place de l'arbre est primordiale
- Éviter la géothermie verticale sur les secteurs présentant une sensibilité géologique et/ou hydrogéologique et/ou de dégradation du sol (zones sensibles aux remontées de nappe, zones humides, zones présentant un aléa minier, ...)

Tableau 22. Synthèse des préconisations concernant la géothermie

#### 4.3.9 Préconisations pour le développement de la filière bois-énergie

##### **Les effets du bois-énergie sur l'environnement et le paysage :**

Le développement du bois-énergie peut entraîner divers effets sur la biodiversité présente sur le territoire du Parc. Ainsi, le développement du bois-énergie pourrait entraîner, sur des boisements actuellement peu ou pas exploités, un remplacement de certains peuplements d'âges et d'essences variés par des peuplements plus homogènes avec des rotations plus courtes. L'absence et/ou le peu d'exploitation permettant le développement d'une biodiversité particulière, une substitution induirait une altération de l'écosystème en place notamment en ce qui concerne la biodiversité liée aux boisements sénescents (présence de bois morts, ...). De même, la substitution d'habitats est susceptible d'entraîner une modification des conditions environnementales des strates herbacées et arbustives. Dans ce cadre, il convient d'éviter l'exploitation du bois-énergie sur des secteurs concernés par des objectifs de conservation identifiés à savoir les réserves naturelles régionales, la réserve biologique du Bon Wez, les espaces naturels sensibles du Nord ou encore l'arrêté de protection de biotope du massif forestier de la Lanière. Seul le bois exporté dans le cadre d'opérations de gestion pourra être exploité en bois énergie.

L'exploitation des boisements mais aussi des haies pour le bois-énergie se traduit par l'exportation du bois sous toutes ses formes (tronc, branches et racines voire le feuillage dans certains cas). Ainsi, les prélèvements supplémentaires pour fournir du bois-énergie, au sein de boisements dédiés au bois d'œuvre, entraîne une récolte des rémanents, des souches ou encore du petit bois. Bien qu'une partie des rémanents générés par les opérations d'exploitation ne soit pas récoltée, le profil du bois mort restant sur place pour la biodiversité forestière, est susceptible d'être affecté avec un appauvrissement des débris grossiers et un enrichissement des débris fins. Or ces débris grossiers, ou bois morts, sont des abris utilisés par plusieurs groupes d'espèces (reptiles, amphibiens tels que la Salamandre tachetée, insectes, rongeurs, oiseaux) qui vont utiliser ces débris comme abris, sites de reproduction ou d'alimentation. La diminution du bois mort, abritant ¼ de la biodiversité forestière, par la récolte entraîne donc une diminution des possibilités d'habitats pour ces différents groupes d'espèces. Cette diminution du volume de bois mort au sein des boisements peut également être accentuée par le passage des engins d'exploitation. Il convient également de noter que les rémanents et les souches sont souvent stockés sur la parcelle ou aux alentours et dont les molécules aromatiques dégagées par les morceaux de bois attirent certains insectes reproducteurs. Ces amas de bois en stockage peuvent alors constituer un piège écologique pour les larves de ces insectes qui sont ensuite détruites lors de la combustion avant leur émergence. L'augmentation de la fréquence des interventions pour l'exploitation du bois peut aussi avoir une incidence sur le risque de tassement du sol, ce qui entraîne des répercussions sur l'écosystème forestier et un dérangement de la faune lors des périodes de reproduction.

##### 4.3.9.1 Préconisations générales

Plusieurs préconisations permettent de réduire les effets négatifs liés à l'exploitation des boisements (et des haies) pour le bois-énergie :

- Adapter les dates de coupe et d'exportation du bois en fonction des périodes favorables à la faune (période de reproduction, saison de vol des insectes, ...). La période la plus favorable semble être à la fin de l'automne en fonction de la descente de sève, après les saisons de vol des insectes et avant que d'autres espèces telles que les amphibiens recherchent le bois mort pour hiberner ;
- Maintenir sur pied ou au sol du bois mort (débris grossiers) ou des îlots et sujets sénescents (vieillissants) à raison de, au minimum, 40 m<sup>3</sup> de bois mort par hectare ;
- Si des plantations doivent avoir lieu, proscrire l'introduction d'espèces exotiques, l'augmentation radicale de la densité des peuplements et le raccourcissement de la durée de révolution de ces derniers. Les plantations en timbre postes sont à proscrire ;
- Planter, en remplacement ou pour étoffer des linéaires, les essences préconisées par le Parc naturel régional de l'Avesnois ;
- Mutualiser les interventions en forêt (coupe et récolte du bois-énergie avec les autres travaux sylvicoles) pour limiter les impacts sur le sol, liés à l'entretien

Au préalable, il peut être préconisé de réaliser un diagnostic sylvicole dans le cadre d'une modification des peuplements en faveur d'une future exploitation pour le bois-énergie. Dans ce cadre, le Parc naturel de l'Avesnois a signé en 2015 une convention avec l'association AAAT (atelier agriculture Avesnois Thiérache) qui organise l'approvisionnement des chaufferies bois sur la Thiérache de l'Aisne (et sur le territoire du Parc de l'Avesnois via la convention)

#### **4.3.9.2 Préconisations spécifiques en ce qui concerne l'exploitation des haies (projets des zones soumises à conditions)**

Le territoire Sambre-Avesnois est marqué par une forte prégnance bocagère qu'il convient de préserver. Par conséquent, le développement de la filière bois-énergie ne pourra se faire qu'en assurant la pérennité et le renforcement des haies existantes. Autrement dit, le bois exploité sera issu des coupes d'entretien et de formation des haies : recépage des arbustes et des arbres de haut-jet (arbres-têtards) et émondage (coupe de plus de la moitié des branches de l'arbre).

Il convient également de respecter plusieurs principes semblables à ceux préconisés pour l'exploitation des boisements en faveur du bois-énergie :

- Réaliser les interventions de coupe en automne ;
- Maintenir du bois mort (ou sénescant) sur pied ou au sol ;
- Planter exclusivement les essences préconisées.

En sus de ces préconisations, une charte des bonnes pratiques pour la production et la valorisation locale de bois de chauffage pourra être appliquée afin d'engager les agriculteurs ou les particuliers dans des pratiques de valorisation de la haie respectueuses de la biodiversité et des paysages. L'objectif est que l'exploitation de la haie pour le bois de chauffage ne se fasse pas au détriment de l'intérêt fonctionnel de la haie, de son rôle écologique paysager.

Les installations risquent aussi d'avoir un impact sur le paysage ou les éléments patrimoniaux bâtis et urbains les plus sensibles. Une analyse spécifique devra être menée en amont afin d'intégrer au mieux l'installation dans son contexte.

#### **4.3.9.3 Préconisations spécifiques en ce qui concerne la qualité de l'air**

Il convient de noter que l'ADEME encourage le développement du bois comme source d'énergie pour la production de chaleur tout en veillant à l'utilisation de combustibles appropriés et de techniques efficaces à haute performance environnementale. En effet, en raison de la présence importante dans le parc domestique d'appareils anciens (avant 2002) et de foyers ouverts, le chauffage au bois peut, en période hivernale, dans certaines régions, contribuer fortement à la pollution atmosphérique. Afin de limiter les émissions de polluants atmosphériques les chaudières mises en place devront être concernées par des labels de qualité (Flamme verte, par exemple, pour appareils individuels de chauffage au bois) qui établissent des exigences en matière de rendement énergétique et d'émissions de polluants des appareils.

## Synthèse des préconisations concernant le bois-énergie

### Dispositions à privilégier

- Dans les zones à enjeux de conservation du patrimoine naturel (réserves naturelles régionales, réserve biologique du Bon Wez, espaces naturels sensibles du Nord, arrêté de protection de biotope du massif forestier de la Lanière), seul le bois exporté dans le cadre d'opérations de gestion pourra être exploité en bois énergie
- Réaliser un diagnostic sylvicole dans le cadre d'une modification des peuplements en faveur d'une future exploitation pour le bois-énergie
- Adapter les dates de coupe et d'exportation du bois en fonction des périodes favorables à la faune (période de reproduction, saison de vol des insectes, ...)
- Maintenir sur pied ou au sol du bois mort (débris grossiers) ou des îlots et sujets sénescents (vieillissants) à raison de, au minimum, 40 m<sup>3</sup> de bois mort par hectare
- Proscrire l'introduction d'espèces exotiques, l'augmentation radicale de la densité des peuplements et le raccourcissement de la durée de révolution de ces derniers
- Mutualiser les interventions en forêt (coupe et récolte du bois-énergie avec les autres travaux sylvicoles)
- Ne pas inciter aux plantations en timbres-poste...
- Concernant les haies, l'exploitation doit être issue des coupes d'entretien et de formation des haies
- Réaliser les interventions de coupe en automne
- Maintenir du bois mort (ou sénescents) sur pied ou au sol
- Planter exclusivement les essences préconisées par le Parc
- Installer des chaudières disposant d'un label de qualité (Flamme verte par exemple) pour limiter les émissions de polluants dues à la combustion du bois

### Dispositions à éviter

- Éviter l'exploitation du bois-énergie sur des secteurs concernés par des objectifs de conservation identifiés à savoir les réserves naturelles nationales et régionales, les arrêtés de protection de biotope, les espaces naturels sensibles ou encore les réserves biologiques dirigées.

Tableau 23. Synthèse des préconisations concernant le bois-énergie



## 5. Annexes

---

### 5.1 Illustrations du rapport

---

Figure 1. Milieux bocagers du PNR de l'Avesnois, (source : PNR de l'Avesnois) .....	7
Figure 2. Milieux forestiers du PNR de l'Avesnois, (source : PNR de l'Avesnois) .....	8
Figure 3. Milieux calcicoles du PNR de l'Avesnois, (source : PNR de l'Avesnois) .....	9
Figure 4. Milieux aquatiques du PNR de l'Avesnois, (source : PNR de l'Avesnois).....	9
Figure 5. Helpe Mineure (au niveau de la commune de Maroilles © Biotope (2017).....	9
Figure 6. Extrait de la carte "Couloirs migratoires Avifaune" du SRE (annulé en 2017) .....	40
Figure 7. Plan réglementaire de la ZPPAUP de Liessies, (source : CAUE-Nord) .....	52
Figure 8. Secteurs paysagers du PNRA © Extrait du Plan Parc du PNRA .....	56
Figure 9. Entités paysagères de l'unité « Hennuyers » à gauche et entités paysagères de l'unité « Avesnois » à droite © Cartes extraites de l'Atlas des paysages du Nord – Pas-de-Calais .....	57
Figure 10. Illustration du paysage de l'Avesnois à gauche et illustration du paysage de l'Hennuyers à droite © Photographies extraites du SCoT Sambre Avesnois.....	57
Figure 11. Les éléments structurant du paysage de l'Avesnois, (source : Atlas des paysages du NPDC) .....	58
Figure 12. Bocage de l'Avesnois, (source : Atlas des paysages du NPDC).....	59
Figure 13. Vallée de l'Helpe mineure, (source : Atlas des paysages du NPDC).....	59
Figure 14. Paysage organisé de l'Avesnois, Source : Atlas des paysages du NPDC.....	59
Figure 15. Les éléments structurants du paysage d'Hennuyers, (source : Atlas des paysages du NPDC) .....	60
Figure 16. Paysage de campagne de l'Hennuyers, Source : Atlas des paysages du NPDC.....	61
Figure 17. Les villages quercitains, source : Atlas des paysages du NPDC .....	61
Figure 18. Paysages Hennuyers, (source : Atlas des paysages du NPDC).....	61
Figure 19. Extrait de la carte « Les paysages de belvédères » à gauche et extrait de la carte "Cônes de protection des sites et monuments" à droite © Cartes extraites du SRE du NPDC (annulé en 2017) .	64
Figure 20. Extraits des stratégies régionales d'implantation proposées par le SRE NPDC sur les secteurs du Hainaut (à gauche) et Cambrésis-Ostrevent (à droite) © Cartes extraites du SRE du NPDC (annulé en 2017).....	64
Figure 21. Carte de synthèse des zones favorables à l'implantation d'éoliennes (source : Schéma territorial de l'éolien) .....	66
Figure 22. Extraits des objectifs du SRADDET des Hauts-de-France adopté en juin 2020 concernant les énergies renouvelables s © SRADDET des Hauts-de-France adopté en juin 2020 .....	68
Figure 23. Schéma du processus de définition des zones sensibles au développement d'EnR en ce qui concerne le patrimoine naturel et le patrimoine paysager .....	71

## 5.2 Tableaux du rapport

---

Tableau 1. Effets potentiels des différents types d'énergies renouvelables sur la faune et la flore ....	13
Tableau 2. Réserves naturelles régionales présentes sur le territoire d'étude (source : DREAL HDF) .	14
Tableau 3. Arrêté préfectoral de protection de biotope sur le territoire d'étude (source : DREAL HDF)	14
.....	14
Tableau 4. Réserves biologiques dirigées sur le territoire d'études (source : DREAL HDF) .....	17
<b>Tableau 5. Espaces naturels sensibles sur le territoire d'études (source : DREAL HDF) .....</b>	<b>19</b>
Tableau 6. Zones de protection spéciales sur le territoire d'étude (source : DREAL HDF) .....	21
Tableau 7. Zones spéciales de conservation sur le territoire d'étude (source : DREAL HDF) .....	22
Tableau 8. ZNIEFF de type I sur le territoire d'étude (source : DREAL HDF) .....	26
Tableau 9. ZNIEFF de type II sur le territoire d'étude (source : DREAL HDF) .....	28
Tableau 10. Effets potentiels des différents types d'énergies renouvelables sur le patrimoine paysager et bâti .....	48
Tableau 11. Monuments historiques sur le territoire (source : Data.gouv, 2020).....	51
Tableau 12. Sites inscrits et sites classés sur le territoire d'étude (source : DREAL HDF).....	51
Tableau 13. Synthèse des enjeux et sensibilités du patrimoine paysager et bâti.....	62
Tableau 14. Synthèse des préconisations en matière de développement des énergies renouvelables .....	77
.....	77
Tableau 15. Préconisations post-implantatoires par type d'énergies renouvelables.....	79
Tableau 16. Synthèse des préconisations concernant le solaire sur toiture.....	81
Tableau 17. Synthèse des préconisations concernant le solaire au sol .....	85
Tableau 18. Synthèse des préconisations concernant l'éolien terrestre .....	92
Tableau 19. Synthèse des préconisations concernant l'hydroélectricité.....	94
Tableau 20. Synthèse des préconisations concernant la méthanisation .....	96
Tableau 21. Synthèse des préconisations concernant les énergies fatales et de récupération .....	97
Tableau 22. Synthèse des préconisations concernant la géothermie.....	99
Tableau 23. Synthèse des préconisations concernant le bois-énergie .....	102

### 5.3 Cartes du rapport

---

Carte 1. Réserves naturelles régionales incluses sur le territoire d'étude .....	15
Carte 2. Arrêtés préfectoraux de protection de biotope inclus sur le territoire d'étude .....	16
Carte 3. Réserves biologiques dirigées incluses totalement ou en partie sur le territoire d'étude .....	18
<b>Carte 4. Espaces naturels sensibles inclus totalement ou en partie sur le territoire d'étude .....</b>	<b>20</b>
Carte 5. Sites Natura 2000 inclus totalement ou en partie sur le territoire d'étude .....	23
Carte 6. ZNIEFF de type I incluses totalement ou en partie sur le territoire d'étude.....	27
Carte 7. ZNIEFF de type II incluses totalement ou en partie sur le territoire d'étude.....	29
Carte 8. Zones à dominante humide du SDAGE Artois-Picardie sur le territoire d'étude .....	31
Carte 9. Zones ou milieux humides compilés par le PNR de l'Avesnois sur le territoire d'étude .....	32
Carte 10. Continuités écologiques d'intérêt régional .....	36
Carte 11. Trame verte et bleue du Parc Naturel Régional de l'Avesnois .....	38
Carte 12. Sites (aménagés) accueillant des chauves-souris sur le territoire du PNRA.....	39
Carte 13. Linéaires de haies préservées au sein des documents d'urbanisme et boisements.....	42
Carte 14. Espaces à haute valeur patrimoniale sur le territoire du PNRA .....	43
Carte 15. Sites concernés par des enjeux nationaux, régionaux (ou spécifiques au PNRA) sur le territoire du PNRA.....	44
Carte 16. Sites reconnus par une protection paysagère .....	53
Carte 17. Inventaires du petit patrimoine bâti.....	55
Carte 18. Synthèse des zones définies au sein des schémas éoliens et état de l'éolien en 2020.....	67

