



# Révision du schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables de la région Hauts-de-France

## ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Juillet 2023





Une mission d'évaluation environnementale du projet d'adaptation du S3REnR a été confiée par RTE au groupement d'études Lichen & Adage environnement.

Lichen est un consultant écologue et urbaniste, proposant des prestations de conseil en urbanisme réglementaire et études environnementales. Il exerce en particulier dans les domaines de l'évaluation environnementale et de la planification soutenable.

Adage environnement est spécialisé dans l'accompagnement des acteurs publics et privés dans la conception, puis la mise en œuvre des politiques, stratégies et actions concrètes de développement durable, avec une focale assumée sur la gestion durable de l'environnement.

**Ils sont les auteurs du présent document.**



# SOMMAIRE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. OBJET DU DOCUMENT</b>   | <b>10</b> |
| <hr/>   |           |
| <b>2. PRESENTATION DES METHODES UTILISEES POUR ETABLIR LE RAPPORT ENVIRONNEMENTAL</b>                       | <b>12</b> |
| <b>2.1. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE POUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU S3REnR HAUTS-DE-FRANCE</b>         | <b>12</b> |
| <b>2.2. LIMITES DE LA PRESENTE EVALUATION ENVIRONNEMENTALE</b>  | <b>15</b> |
| <hr/>   |           |
| <b>3. PRESENTATION GENERALE DU S3REnR HAUTS-DE-FRANCE</b>   | <b>17</b> |
| <b>3.1. CADRE D'ÉLABORATION DU S3REnR</b>   | <b>18</b> |
| <b>3.2. RESEAU ELECTRIQUE</b>   | <b>19</b> |
| 3.2.1. LE RESEAU PUBLIC DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITE  | 19        |
| 3.2.2. LES RESEAUX PUBLICS DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITE  | 21        |
| 3.2.3. LES POSTES ELECTRIQUES   | 21        |
| 3.2.4. LES LIGNES ELECTRIQUES   | 22        |
| <b>3.3. ORIENTATIONS RETENUES POUR ELABORER LE S3REnR</b>   | <b>23</b> |
| <b>3.4. AMENAGEMENTS ENVISAGES DANS LE S3REnR</b>   | <b>24</b> |
| 3.4.1. MISE EN ŒUVRE DE SOLUTIONS FLEXIBLES   | 27        |
| 3.4.2. AMENAGEMENT DES LIGNES DU RESEAU DE TRANSPORT  | 27        |
| 3.4.3. AMENAGEMENT DES POSTES ELECTRIQUES DU RESEAU DE TRANSPORT  | 28        |
| 3.4.4. AMENAGEMENT DES POSTES ELECTRIQUES DU RESEAU DE DISTRIBUTION   | 28        |
| <b>3.5. CONCERTATION PREALABLE DU PUBLIC ET CONSULTATION DES PARTIES PRENANTES</b>                          | <b>28</b> |
| 3.5.1. SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS REÇUES   | 29        |
| 3.5.2. ENSEIGNEMENTS TIRES DE LA CONCERTATION ET MESURES ASSOCIÉES  | 30        |
| <b>3.6. ARTICULATION DU S3REnR AVEC LES AUTRES PLANS, SCHEMAS, PROGRAMMES OU DOCUMENTS DE PLANIFICATION</b> | <b>31</b> |
| 3.6.1. PRESENTATION SYNTHETIQUE DES PLANS ET PROGRAMMES CONSULTES   | 32        |
| 3.6.2. S3REnR DES REGIONS LIMITOPHES  | 34        |
| <hr/>   |           |
| <b>4. ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT ET PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX CONCERNANT LE S3REnR</b>        | <b>35</b> |
| <b>4.1. ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT</b>   | <b>35</b> |
| 4.1.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA REGION HAUTS-DE-FRANCE  | 35        |
| 4.1.1.1. Organisation territoriale  | 35        |
| 4.1.1.2. Géologie et géomorphologie   | 39        |
| 4.1.1.3. Relief et hydrographie   | 41        |
| 4.1.1.4. Climat   | 42        |
| 4.1.1.5. Occupation du sol  | 42        |
| 4.1.2. ÉNERGIES ET GAZ A EFFET DE SERRE   | 45        |

|  |            |
|--|------------|
| 4.1.2.1. Consommations et productions d'énergies   | 45         |
| 4.1.2.2. Emissions de gaz à effet de serre   | 53         |
| Sensibilités régionales au titre des Énergies et gaz à effet de serre  | 58         |
| 4.1.3. BIODIVERSITE, MILIEUX NATURELS ET CONTINUITES ECOLOGIQUES   | 59         |
| 4.1.3.1. Trame verte et bleue nationale et régionale   | 59         |
| 4.1.3.2. Périmètres d'inventaires et de protection   | 67         |
| 4.1.3.3. État de la biodiversité des Hauts-de-France   | 75         |
| Sensibilités régionales au titre de la Biodiversité, des milieux naturels et des continuités écologiques   | 87         |
| 4.1.4. PAYSAGES ET PATRIMOINES   | 88         |
| 4.1.4.1. Patrimoine historique et culturel   | 88         |
| 4.1.4.2. Reconnaissance et protection  | 98         |
| Sensibilités régionales au titre des Paysages et patrimoines   | 103        |
| 4.1.5. ESPACES NATURELS, AGRICOLES ET FORESTIERS, ACTIVITES HUMAINES, ARTIFICIALISATION ET POLLUTION DES SOLS  | 104        |
| 4.1.5.1. Patrimoine forestier et filière bois  | 104        |
| 4.1.5.2. Diagnostic agricole   | 110        |
| 4.1.5.3. Rythmes d'artificialisation des sols  | 114        |
| 4.1.5.4. Pollution des sols  | 117        |
| Sensibilités régionales au titre des Espaces naturels, agricoles et forestiers, des activités humaines, de l'artificialisation et de la pollution des sols | 119        |
| 4.1.6. RESSOURCES EN EAUX, RESSOURCES MINERALES ET DECHETS   | 120        |
| 4.1.6.1. Ressources en eaux  | 120        |
| 4.1.6.2. Ressources minérales  | 132        |
| 4.1.6.3. Production et gestion des déchets   | 135        |
| Sensibilités régionales au titre des Ressources en eau, des ressources minérales et des déchets  | 136        |
| 4.1.7. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES, CHANGEMENT CLIMATIQUE   | 137        |
| 4.1.7.1. Risques naturels  | 137        |
| 4.1.7.2. Risques technologiques  | 149        |
| 4.1.7.3. Projections climatiques   | 153        |
| Sensibilités régionales au titre des Risques naturels et technologiques et du changement climatique  | 158        |
| 4.1.8. NUISANCES ET SANTE PUBLIQUE   | 160        |
| 4.1.8.1. Qualité de l'air  | 160        |
| 4.1.8.2. Nuisances sonores   | 167        |
| 4.1.8.3. Champs électromagnétiques   | 170        |
| Sensibilités régionales au titre des Nuisances et de la santé publique   | 172        |
| <b>4.2. PERSPECTIVES DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT SI LE S3REnR REVISE N'EST PAS MIS EN ŒUVRE</b>   | <b>173</b> |
| 4.2.1. CONSEQUENCES D'UNE ABSENCE DE REVISION DU S3REnR  | 173        |
| 4.2.2. TENDANCES A L'ŒUVRE OU PREVISIBLES  | 174        |
| <b>4.3. PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX</b>   | <b>176</b> |
| 4.3.1. ENJEU N°1 - REDUIRE LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE EN DIMINUANT LES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES ET EN DEVELOPPANT LES ENERGIES RENOUVELABLES  | 178        |

|  |     |
|--|-----|
| 4.3.2. ENJEU N°2 - PRESERVER ET RESTAURER LA BIODIVERSITE, LES MILIEUX NATURELS ET LES CONTINUITES ECOLOGIQUES   | 180 |
| 4.3.3. ENJEU N°3 - PRESERVER LES PAYSAGES, LE PATRIMOINE ET LE CADRE DE VIE  | 182 |
| 4.3.4. ENJEU N°4 - ASSURER UNE GESTION RATIONNELLE DE L'ESPACE, PRESERVER LES ESPACES NATURELS, AGRICOLES ET FORESTIERS, PRESERVER LES SOLS                    | 184 |
| 4.3.5. ENJEU N°5 - PROTEGER LA RESSOURCE EN EAU, PRESERVER LES RESSOURCES MINERALES, REDUIRE LE VOLUME DE DECHETS ET DEVELOPPER LEUR REUTILISATION             | 185 |
| 4.3.6. ENJEU N°6 - RENFORCER LA RESILIENCE DU RESEAU ET DU TERRITOIRE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET LIMITER L'IMPACT DES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES | 187 |
| 4.3.7. ENJEU N°7 - LIMITER LES NUISANCES ET PRESERVER LA SANTE PUBLIQUE  | 189 |
| 4.3.8. ENJEU N°8 - LIMITER L'IMPACT SUR LES ACTIVITES HUMAINES   | 190 |
| 4.3.9. HIERARCHISATION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX   | 191 |

## **5. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGEES ET EXPOSE DES MOTIFS POUR LESQUELS LE PROJET DE S3REN R A ETE RETENU** **193**

|   |            |
|---|------------|
| <b>5.1. COHERENCE DU S3REN R AVEC LES AUTRES PLANS ET PROGRAMMES EN APPLICATION SUR LE TERRITOIRE</b> | <b>193</b> |
| <b>5.2. COMPARAISON DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION</b>   | <b>194</b> |

## **6. EFFETS PROBABLES DU S3REN R SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE** **198**

|   |            |
|---|------------|
| <b>6.1. ANALYSE DES INCIDENCES PAR ENJEU</b>  | <b>201</b> |
| 6.1.1. ENJEU N°1 – REDUIRE LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE EN DIMINUANT LES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES ET EN DEVELOPPANT LES ENERGIES RENOUVELABLES | 202        |
| 6.1.1.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques  | 202        |
| 6.1.1.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France   | 203        |
| 6.1.1.3. Synthèse des incidences par zone électrique  | 203        |
| 6.1.1.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes   | 204        |
| 6.1.1.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3   | 205        |
| 6.1.2. ENJEU N°2 – PRESERVER ET RESTAURER LA BIODIVERSITE, LES MILIEUX NATURELS ET LES CONTINUITES ECOLOGIQUES  | 206        |
| 6.1.2.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques  | 206        |
| 6.1.2.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France   | 207        |
| 6.1.2.3. Synthèse des incidences par zone électrique  | 214        |
| 6.1.2.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes ou projets  | 214        |
| 6.1.2.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3   | 216        |
| 6.1.3. ENJEU N°3 – PRESERVER LES PAYSAGES, LE PATRIMOINE ET LE CADRE DE VIE   | 218        |
| 6.1.3.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques  | 218        |
| 6.1.3.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France   | 219        |
| 6.1.3.3. Synthèse des incidences par zone électrique  | 225        |
| 6.1.3.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes ou projets  | 225        |
| 6.1.3.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3   | 226        |
| 6.1.4. ENJEU N°4 – ASSURER UNE GESTION RATIONNELLE DE L'ESPACE, PRESERVER LES ESPACES NATURELS, AGRICOLES ET FORESTIERS, PRESERVER LES SOLS               | 228        |
| 6.1.4.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques  | 228        |

|  |            |
|--|------------|
| 6.1.4.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France  | 229        |
| 6.1.4.3. Synthèse des incidences par zone électrique   | 230        |
| 6.1.4.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes ou projets   | 230        |
| 6.1.4.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3  | 231        |
| 6.1.5. ENJEU N°5 – PROTÉGER LA RESSOURCE EN EAU, PRÉSERVER LES RESSOURCES MINÉRALES, RÉDUIRE LE VOLUME DE DÉCHETS ET DÉVELOPPER LEUR RÉUTILISATION             | 232        |
| 6.1.5.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques   | 232        |
| 6.1.5.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France  | 233        |
| 6.1.5.3. Synthèse des incidences par zone électrique   | 234        |
| 6.1.5.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes ou projets   | 235        |
| 6.1.5.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3  | 236        |
| 6.1.6. ENJEU N°6 – RENFORCER LA RÉSILIENCE DU RÉSEAU ET DU TERRITOIRE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET LIMITER L'IMPACT DES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES | 237        |
| 6.1.6.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques   | 237        |
| 6.1.6.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France  | 238        |
| 6.1.6.3. Synthèse des incidences par zone électrique   | 244        |
| 6.1.6.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes ou projets   | 244        |
| 6.1.6.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3  | 245        |
| 6.1.7. ENJEU N°7 – LIMITER LES NUISANCES ET PRÉSERVER LA SANTÉ PUBLIQUE  | 247        |
| 6.1.7.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques   | 247        |
| 6.1.7.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France  | 248        |
| 6.1.7.3. Synthèse des incidences par zone électrique   | 250        |
| 6.1.7.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes ou projets   | 250        |
| 6.1.7.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3  | 251        |
| 6.1.8. ENJEU N°8 – LIMITER L'IMPACT SUR LES ACTIVITÉS HUMAINES   | 253        |
| 6.1.8.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques   | 253        |
| 6.1.8.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France  | 254        |
| 6.1.8.3. Synthèse des incidences par zone électrique   | 255        |
| 6.1.8.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes ou projets   | 256        |
| 6.1.8.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3  | 257        |
| <b>6.2. INCIDENCES CUMULÉES INTERNES AU S3REnR DES HAUTS-DE-FRANCE</b>   | <b>258</b> |

## **7. MESURES PRISES POUR ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER LES EFFETS NÉGATIFS PROBABLES 262**

|   |            |
|---|------------|
| <b>7.1. PREAMBULE : MÉTHODE DE MISE EN ŒUVRE DE LA SÉQUENCE ERC</b> | <b>262</b> |
| 7.1.1. DES MESURES PROPORTIONNÉES ET UNE DÉMARCHÉ ITERATIVE         | 262        |
| 7.1.2. LES MESURES D'ÉVITEMENT                                      | 263        |
| 7.1.3. LES MESURES DE RÉDUCTION                                     | 264        |
| 7.1.4. LES MESURES DE COMPENSATION                                  | 265        |
| 7.1.5. LES ENGAGEMENTS NATIONAUX DE RTE                             | 266        |
| 7.1.6. LA DÉMARCHÉ D'ÉCO-CONCEPTION DE RTE                          | 266        |
| <b>7.2. MESURES ERC ENVISAGEABLES AU STADE DU SCHEMA</b>            | <b>267</b> |
| 7.2.1. OPTIMISATION DU RÉSEAU EXISTANT ET CHOIX TECHNIQUES          | 267        |
| 7.2.2. CHOIX D'IMPLANTATION DES ÉQUIPEMENTS                         | 268        |
| 7.2.3. DIMENSIONNEMENT DES ÉQUIPEMENTS                              | 270        |

|   |                   |
|---|-------------------|
| 7.2.4. ORGANISATION ET DEROULEMENT DES TRAVAUX  | 271               |
| 7.2.5. MESURES DE COMPENSATION, MESURES CORRECTIVES, RENFORCEMENT DES INCIDENCES POSITIVES  | 273               |
| <b>7.3. BILAN DES INCIDENCES APRES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE REDUCTION</b>  | <b>276</b>        |
| <br>  |                   |
| <b><u>8. ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 ET MESURES ERC ASSOCIEES</u></b>   | <b><u>277</u></b> |
| <br>  |                   |
| <b>8.1. CADRAGE REGLEMENTAIRE</b>   | <b>277</b>        |
| <b>8.2. PRESENTATION DU PROJET DE S3REN R</b>   | <b>278</b>        |
| <b>8.3. IDENTIFICATION DES SITES NATURA 2000 SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTES PAR LA REVISION DU S3REN R</b>  | <b>279</b>        |
| 8.3.1. METHODE D'IDENTIFICATION DES SITES A ANALYSER  | 280               |
| 8.3.2. SITES NATURA 2000 POTENTIELLEMENT AFFECTES PAR LES PROJETS DU S3REN R REVISE   | 281               |
| <b>8.4. ANALYSE DES INCIDENCES NATURA 2000</b>  | <b>287</b>        |
| 8.4.1. PRINCIPES METHODOLOGIQUES  | 287               |
| 8.4.2. ANALYSE DETAILLEE ET TERRITORIALISEE DES IMPACTS POTENTIELS  | 289               |
| <b>8.5. INCIDENCES RESIDUELLES ET CONCLUSIONS CONCERNANT L'IMPACT DU S3REN R REVISE SUR LES ZONES NATURA 2000</b>   | <b>297</b>        |
| <br>  |                   |
| <b><u>9. INCIDENCES POTENTIELLES DES FUTURES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES</u></b>   | <b><u>299</u></b> |
| <br>  |                   |
| <b>9.1. INCIDENCES POTENTIELLES DES FUTURES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES</b>  | <b>299</b>        |
| 9.1.1. INTRODUCTION   | 299               |
| 9.1.2. LIMITES DE L'ÉCLAIRAGE FOURNI SUR L'IMPACT DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION ENR   | 300               |
| <b>9.2. L'ÉCLAIRAGE CARTOGRAPHIQUE DES IMPACTS POTENTIELS ENVIRONNEMENTAUX DES INSTALLATIONS ENR (EOLIEN ET PHOTOVOLTAÏQUE)</b>   | <b>301</b>        |
| 9.2.1. PRINCIPALES SENSIBILITES ENVIRONNEMENTALES   | 310               |
| <b>9.3. SYNTHESE DES INCIDENCES POTENTIELLES GENERIQUES DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES ET EXEMPLES DE MESURES ERC POUVANT ÊTRE MISES EN PLACE</b> | <b>310</b>        |
| <br>  |                   |
| <b><u>10. INDICATEURS ET MODALITES DE SUIVI DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE DU S3REN R</u></b>   | <b><u>317</u></b> |
| <br>  |                   |
| <b>10.1. ELEMENTS DE METHODE</b>  | <b>317</b>        |
| <b>10.2. PROPOSITION DE SUIVI</b>   | <b>317</b>        |
| <br>  |                   |
| <b><u>11. TABLE DES ILLUSTRATIONS, BIBLIOGRAPHIE, SIGLES ET ACRONYMES</u></b>   | <b><u>319</u></b> |
| <br>  |                   |
| <b>11.1. TABLE DES ILLUSTRATIONS</b>  | <b>319</b>        |
| <b>11.2. BIBLIOGRAPHIE</b>  | <b>322</b>        |
| 11.2.1. OUVRAGES ET ARTICLES  | 322               |
| 11.2.2. RESSOURCES EN LIGNE   | 323               |
| <b>11.3. SIGLES ET ACRONYMES</b>  | <b>324</b>        |
| <br>  |                   |
| <b><u>12. ANNEXES</u></b>   | <b><u>327</u></b> |

|   |     |
|---|-----|
| ANNEXE 1 : METHODOLOGIE POUR ELABORER LA CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE HIERARCHISEE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX  | 328 |
| ANNEXE 2 : INCIDENCES POTENTIELLES GENERIQUES DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES ET EXEMPLES DE MESURES ERC - CATALOGUE EXHAUSTIF | 331 |
| ANNEXE 3 : LEXIQUE  | 354 |

# 1. OBJET DU DOCUMENT

Le **Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) Hauts-de-France** planifie l'évolution du réseau électrique nécessaire à la mise à disposition d'une capacité globale de raccordement pour les installations de production d'électricité à partir de source d'énergies renouvelables (EnR) et assurent un accès prioritaire des énergies renouvelables aux réseaux publics d'électricité. Il est régi par les articles L. 321-7, L. 342-1, L. 342-12, D. 321-10 et suivants et D. 342-22 et suivants du code de l'énergie.

Son élaboration est assurée par le gestionnaire du réseau public de transport d'électricité (RTE) en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés.

Conformément au Code de l'environnement, le S3REnR fait l'objet d'une évaluation environnementale. Cette évaluation permet notamment de s'assurer de la prise en compte des enjeux environnementaux lors de l'élaboration du schéma. L'évaluation environnementale contribue également à informer le public sur les incidences potentielles sur l'environnement liées à la mise en œuvre du schéma et sur les mesures mises en œuvre pour maîtriser ces incidences.

Le présent rapport environnemental présente la démarche d'évaluation environnementale mise en œuvre pour le S3REnR Hauts-de-France.

Il fera l'objet au deuxième semestre 2023 d'une procédure de participation du public, en application de l'article L. 123-19 du Code de l'environnement, et d'une saisine de l'AE en application de l'art L.122.-7 du Code de l'environnement. Le contenu du rapport environnemental est défini par l'article R. 122-20 du Code de l'environnement. Le tableau suivant établit la correspondance avec le plan du présent rapport.

| Article R. 122-20 (version en vigueur depuis le 01 août 2021 et à la date de l'approbation) :<br><i>« Le rapport environnemental, qui rend compte de la démarche d'évaluation environnementale, comprend</i>  | Chapitres correspondants du présent rapport :   |
|---|---|
| <i>un résumé non technique des informations prévues ci-dessous :</i>  | Résumé non technique de l'évaluation environnementale   |
| <i>1° Une présentation générale indiquant, de manière résumée, les objectifs du [S3REnR] et son contenu, son articulation avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification et, le cas échéant, si ces derniers ont fait, feront ou pourront eux-mêmes faire l'objet d'une évaluation environnementale ;</i>   | Chapitre 3 : Présentation générale du S3REnR Hauts-de-France  |
| <i>2° Une description de l'état initial de l'environnement sur le territoire concerné, les perspectives de son évolution probable si le [S3REnR] n'est pas mis en œuvre, les principaux enjeux environnementaux de la zone dans laquelle s'appliquera le [S3REnR] et les caractéristiques environnementales des zones qui sont susceptibles d'être touchées par la mise en œuvre du [S3REnR]. Lorsque l'échelle du [S3REnR] le permet, les zonages environnementaux existants sont identifiés ;</i> | Chapitre 4 : Etat initial de l'environnement et principaux enjeux environnementaux concernant le S3REnR |

|  |   |
|--|---|
| <p>3° Les solutions de substitution raisonnables permettant de répondre à l'objet du [S3REnR] dans son champ d'application territorial. Chaque hypothèse fait mention des avantages et inconvénients qu'elle présente, notamment au regard des 1° et 2° ;</p>  | <p>Chapitre 5 : Solutions de substitution envisagées et exposé des motifs pour lesquels le projet de S3REnR a été retenu</p>  |
| <p>4° L'exposé des motifs pour lesquels le projet de [S3REnR] a été retenu notamment au regard des objectifs de protection de l'environnement ;</p>  |   |
| <p>5° L'exposé :</p> <p>a) Des incidences notables probables de la mise en œuvre du [S3REnR] sur l'environnement, et notamment, s'il y a lieu, sur la santé humaine, la population, la diversité biologique, la faune, la flore, les sols, les eaux, l'air, le bruit, le climat, le patrimoine culturel architectural et archéologique et les paysages. [...]</p> <p>b) De l'évaluation des incidences Natura 2000 mentionnée à l'article L.414-4 ;</p>  | <p>Chapitre 6 : Effets probables du S3REnR sur l'environnement et la santé, mesures prises pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs</p> <p>Chapitre 7 : Évaluation des incidences Natura 2000 et mesures ERC associées</p> |
| <p>6° La présentation successive des mesures prises pour :</p> <p>a) Eviter les incidences négatives du [S3REnR] sur l'environnement et la santé humaine ;</p> <p>b) Réduire l'impact des incidences mentionnées au a ci-dessus n'ayant pu être évitées ;</p> <p>c) Compenser, lorsque cela est possible, les incidences négatives notables du [S3REnR] sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évitées ni suffisamment réduites. [...]</p> <p>Les mesures prises au titre du b du 5° sont identifiées de manière particulière.</p> |   |
| <p>7° La présentation des critères, indicateurs et modalités – y compris les échéances – retenus :</p> <p>a) Pour vérifier après l'adoption du [S3REnR] la correcte appréciation des incidences défavorables identifiées au 5° et le caractère adéquat des mesures prises au titre du 6° ;</p> <p>b) Pour identifier, après l'adoption du [S3REnR], à un stade précoce, les impacts négatifs imprévus et permettre, si nécessaire, l'intervention de mesures appropriées.</p>  | <p>Chapitre 9 : Indicateurs et modalités de suivi des effets sur l'environnement et la santé du S3REnR</p>  |
| <p>8° Une présentation des méthodes utilisées pour établir le rapport sur les incidences environnementales [...]</p>   | <p>Chapitre 2 : Présentation des méthodes utilisées pour établir le rapport environnemental</p>   |
| <p>9° Le cas échéant, l'avis émis par l'Etat membre de l'Union européenne consulté conformément aux dispositions de l'article L. 122-9 du présent code. »</p>  | <p>Sans objet</p>   |

## 2. PRESENTATION DES METHODES UTILISEES POUR ETABLIR LE RAPPORT ENVIRONNEMENTAL

### 2.1. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE POUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU S3REnR HAUTS-DE-FRANCE

#### Une démarche initiée dès la phase amont d'élaboration du S3REnR

Le S3REnR Hauts-de-France a été élaboré en différentes étapes, suivant une démarche itérative : premières cartes d'intention et réflexions sur les stratégies alternatives, consolidation de l'analyse réalisée dans une version projet du S3REnR qui a fait l'objet d'une concertation préalable du public, prise en compte des enseignements de cette concertation pour finaliser le schéma et le rapport environnemental.

La démarche d'évaluation environnementale a été initiée dès la phase amont d'élaboration du S3REnR Hauts-de-France. Elle a contribué aux orientations retenues à chaque étape de la procédure, comme indiqué dans le tableau suivant.

| Étapes d'élaboration du S3REnR          | Apports de l'évaluation environnementale   |
|---|--|
| Premiers éléments d'intention du S3REnR | <ul style="list-style-type: none"> <li>État initial de l'environnement</li> <li>Recensement et cartographie des enjeux environnementaux du territoire</li> <li>Identification et hiérarchisation des enjeux environnementaux régionaux au regard des incidences potentielles du S3REnR</li> <li>Identification des secteurs de forte sensibilité environnementale au regard des projets envisagés</li> <li>Analyse de différentes stratégies alternatives</li> </ul> |
| Version projet du S3REnR                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aperçu des incidences environnementales du S3REnR (première approche générale)</li> <li>Information du public lors de la concertation préalable</li> <li>Enseignements pour la finalisation du S3REnR</li> </ul>  |
| Finalisation du S3REnR                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse détaillée des incidences environnementales, en tenant compte des attentes exprimées lors de la concertation préalable du public</li> <li>Détermination d'indicateurs de suivi.</li> <li>Information et avis de l'Autorité environnementale</li> <li>Participation du public</li> <li>Approbation par l'Etat de la quote-part du futur schéma</li> </ul>   |

## Une cartographie pour faciliter l'analyse environnementale du schéma régional

Le S3REnR présente différentes évolutions du réseau électrique, répartie sur le territoire régional. Pour faciliter l'analyse des incidences du schéma sur l'environnement, une cartographie a été réalisée présentant de manière synthétique les grands enjeux environnementaux identifiés sur le territoire régional.

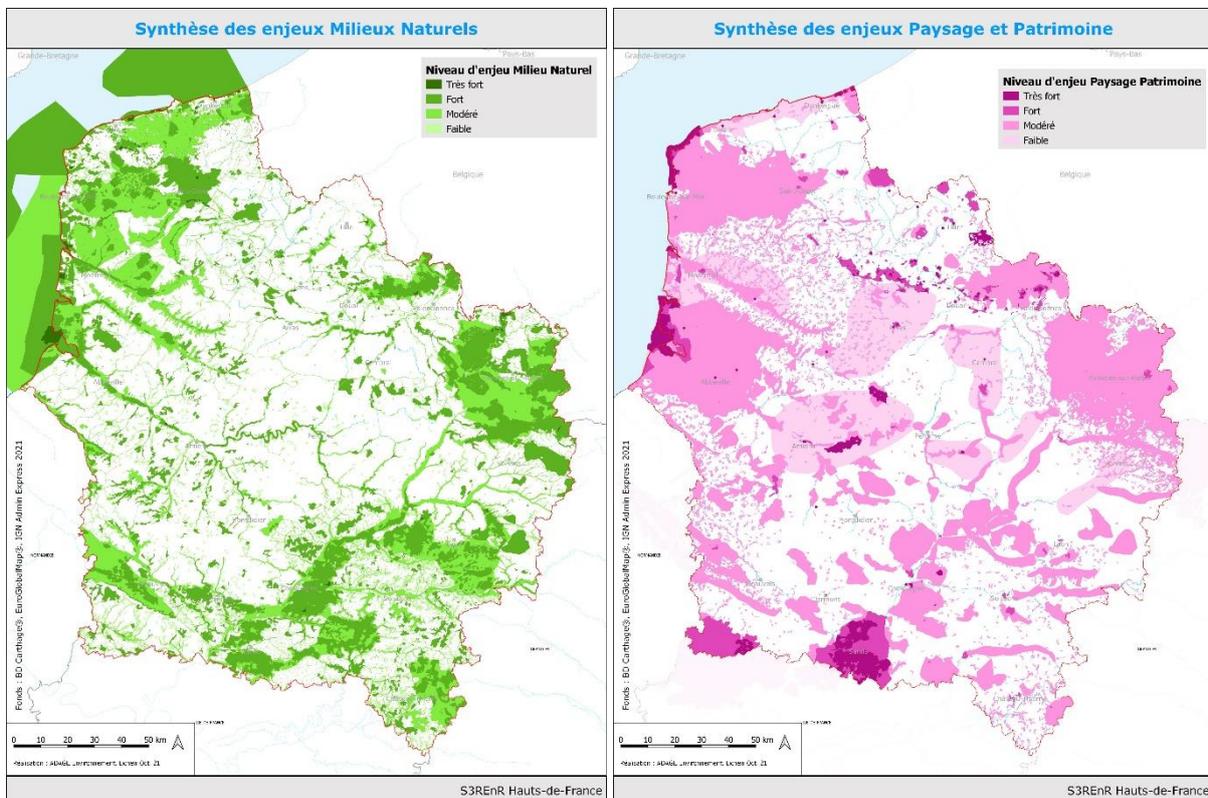
Pour ce faire, les données environnementales ont été collectées, traitées et hiérarchisées. Le périmètre retenu pour la collecte et la représentation des données est constitué de l'ensemble de la région Hauts-de-France.

Ces données ont ensuite été compilées sur des cartes de synthèse, en exprimant le niveau d'enjeu environnemental en chaque point du territoire régional par un gradient de couleur (plus la couleur est foncée, plus les niveaux d'enjeux sont importants).

Ceci permet de rendre compte de la sensibilité éventuelle d'un secteur donné autour de différents enjeux : milieux naturels, paysage et patrimoine, risques, zones habitées. Une carte intégrant ces différentes familles d'enjeux a également été élaborée. Ces cartes sont intégrées au chapitre 4.4 du rapport environnemental et dans l'atlas cartographique joint au rapport environnemental. La méthodologie retenue pour élaborer ces cartes est présentée en annexe.

Les projets du S3REnR ont ensuite été superposés à ces cartes d'enjeux pour permettre d'en appréhender les incidences potentielles (cf. chapitre 6).

## Cartes de synthèse thématiques (cf. format A3 dans l'atlas cartographique)



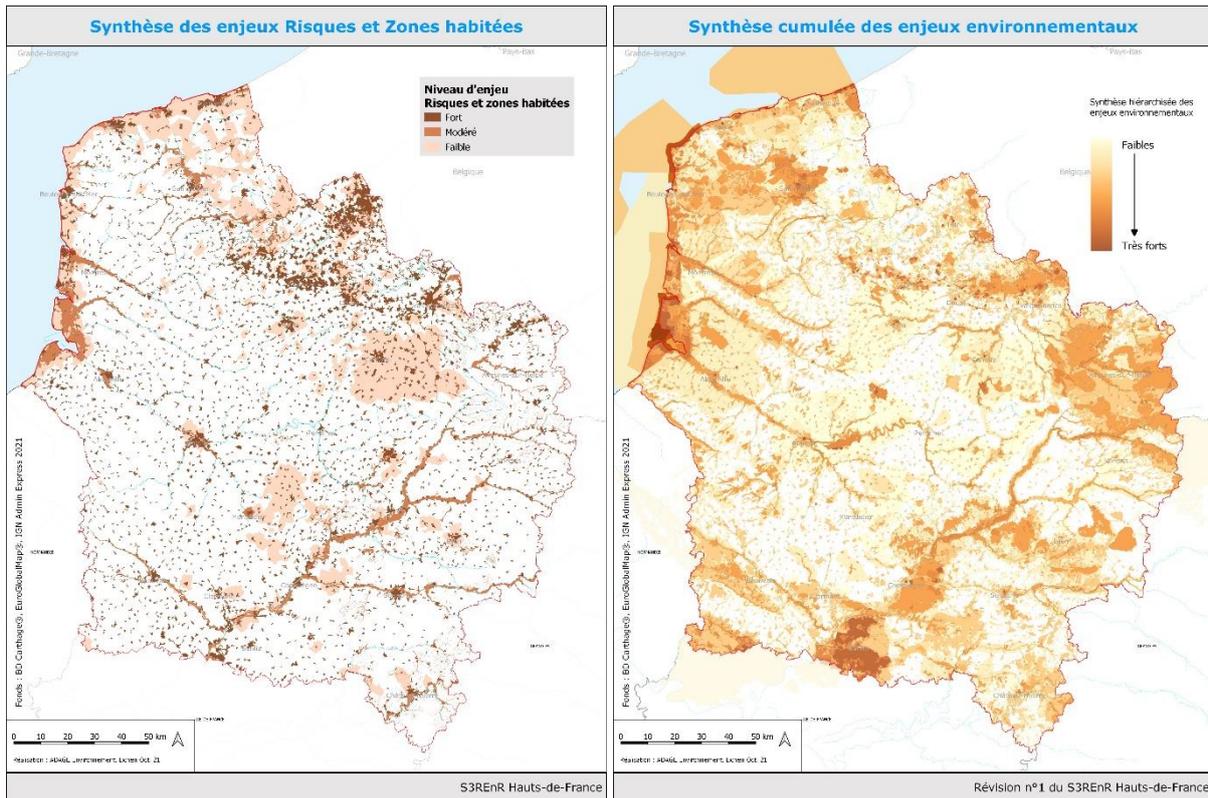


Figure 1 : Cartes de synthèse thématiques

## Une présentation des thématiques environnementales calquées sur les principaux enjeux de l'évaluation

Comme le prévoit le code de l'environnement, l'état initial se penche sur l'ensemble des thématiques environnementale et de santé afin d'offrir un panorama le plus complet possible des sensibilités du territoire régional. **À partir de cet état initial, 8 grands enjeux ont été dégagés qui tiennent compte des leviers d'actions du S3REnR Hauts-de-France** (cf. chapitre 4.3).

Afin de faciliter la lecture de l'évaluation environnementale et rendre évidentes les correspondances entre état initial de l'environnement, principaux enjeux et incidences probables, **chacune de ces parties est organisée en sous-chapitres se faisant écho les uns aux autres**. La seule exception concerne les sujets relevant des activités agricoles et sylvicoles et des sols (artificialisation, pollution), rassemblées en un même chapitre dans l'état initial afin d'éviter les redondances.

Indépendamment de cette organisation thématique, **l'évaluation environnementale s'attache à présenter les relations des thématiques entre elles**, en particulier les évolutions tendancielle interdépendantes (cf. chapitre 4.2.1) et les impacts cumulés du schéma (cf. chapitre 6.10).

## 2.2. LIMITES DE LA PRESENTE EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Les limites de la présente évaluation environnementale sont les suivantes :

- **Conformément au Code de l'énergie, le S3REnR est un outil de planification du réseau électrique. Il ne préjuge pas de la décision de réaliser ou non les projets d'installation de production d'énergie renouvelable**, qui font l'objet de leurs propres procédures de développement, de concertation et d'autorisations.
- Pour faire suite à l'avis délibéré n°2020-39 de l'Autorité environnementale adopté lors de la séance du 7 octobre 2020, **un aperçu des incidences génériques potentielles liées aux futures installations de production est proposé au chapitre 9**. Les informations fournies sur les impacts et mesures ERC génériques relatifs aux projets de production d'énergies renouvelables sont issues de documents publics (guides et études d'impact). Leur exposé constitue un éclairage amont sur les enjeux et impacts potentiels, leur détermination restant du ressort des futurs porteurs de projets.
- **La localisation précise des nouveaux ouvrages envisagés sur le réseau électrique n'est pas arrêtée au stade du schéma**. Elle résultera des études détaillées et de la concertation ultérieures qui seront menées sur ces projets, permettant ainsi une prise en compte des enjeux environnementaux à une maille fine.  
**L'évaluation environnementale du S3REnR ne se substitue pas à l'évaluation environnementale de ces futurs projets**. Son niveau de précision diffère donc nécessairement de l'évaluation environnementale qui sera menée pour chaque projet d'ouvrage.
- L'évaluation environnementale est réalisée sur une vaste région, issue du regroupement des anciennes régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie. Le niveau de précision des informations disponibles sur chaque ancienne région pour élaborer l'état initial n'est pas homogène.
- Les thématiques prioritaires ont été approfondies dans un souci de mise en évidence des enjeux environnementaux et sensibilités vis-à-vis du S3REnR. Les analyses écologiques ont été principalement ciblées sur les périmètres à statut d'importance régionale, nationale, communautaire voire internationale ainsi que sur les principales continuités écologiques terrestres et aquatiques définies notamment dans le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), qui intègre désormais les schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE). **Cette approche à échelle macroscopique permet d'appréhender de manière globale les principaux enjeux écologiques** liés aux grands types d'habitats naturels et aux différents cortèges d'espèces qu'ils abritent ainsi que les effets du S3REnR sur ces derniers.
- **A ce stade, il n'est pas pertinent de détailler l'analyse des habitats naturels, des espèces protégées et/ou à enjeu local de conservation par compartiment biologique** dans la mesure où la localisation précise des nouveaux ouvrages électriques n'est pas arrêtée dans le schéma.

- **Les mesures d'évitement et de réduction identifiées dans le présent rapport d'évaluation environnementale seront déclinées, précisées, voire complétées le cas échéant de mesures de compensation, au stade des projets.**

## 3. PRESENTATION GENERALE DU S3REnR HAUTS-DE-FRANCE

### Avant-propos

**La mise en œuvre du S3REnR est indispensable pour répondre aux ambitions nationales et régionales relatives à la transition énergétique.** A l'horizon 2035, la révision du S3REnR permettra le raccordement de 5,5 gigawatts (GW) d'énergies renouvelables supplémentaires dans les Hauts-de-France (pour un total de 14 GW).

**La gestion mutualisée du réseau électrique est un moyen d'évitement des impacts environnementaux à l'échelle du système électrique.** Le réseau permet d'optimiser les coûts et les impacts environnementaux potentiels du système électrique grâce à la mutualisation des moyens de production, des infrastructures, et à la réalisation d'économies d'échelle. Un système décentralisé serait globalement plus impactant sur l'environnement.

**Les gestionnaires des réseaux électriques recherchent la sobriété dans l'évolution de leurs infrastructures pour réduire leur impact environnemental.** Le volume de nouveaux ouvrages a été optimisé par l'utilisation des moyens de flexibilités (automates<sup>1</sup>) et le renforcement des ouvrages existants. Le réseau de transport d'électricité a un impact environnemental plus faible et réversible comparativement à d'autres infrastructures linéaires ou installations de production d'énergie.

**Les gestionnaires des réseaux électriques déploient un ensemble d'actions visant à limiter les impacts environnementaux de leurs ouvrages et activités.** Pour RTE, on peut citer notamment à l'échelle nationale la certification ISO 14001, le développement de partenariats avec des parties prenantes intéressées aux questions environnementales, la mise en œuvre de la démarche d'éco-conception, le plan « Zéro phyto », la gestion alternative de la végétation à proximité des ouvrages... Au niveau local, on peut également citer par exemple le recours aux études paysagères et aux études acoustiques ainsi que la prise en compte de l'environnement dans les plans de prévention qui accompagnent la réalisation des chantiers.

**Au niveau de chaque projet, la démarche Éviter-Réduire-Compenser (ERC) est appliquée, en priorité pour éviter des impacts environnementaux, puis réduire les effets qui n'ont pu être évités, et seulement en dernier lieu compenser les effets résiduels notables. Dans sa méthodologie nationale, RTE y associe également l'étape de suivi (« ERCS »).** L'intégration des préoccupations environnementales suit un processus progressif et continu. Dès la conception des projets, le choix du tracé repose sur une évaluation et une comparaison des fuseaux (pour une liaison) ou des emplacements (pour un poste), afin de retenir la solution de moindre impact. Le choix de la solution technique et les modes opératoires en phase travaux visent également à minimiser l'impact

---

<sup>1</sup> Ces automates permettent de piloter les flux électriques et d'exploiter le réseau de transport au plus près de ses limites, pour éviter d'avoir à créer plus d'ouvrages. Ils limitent l'ampleur et la durée des éventuelles surcharges de réseau, soit en modifiant les aiguillages en cas d'incident (automates topologiques), soit en écrêtant ponctuellement et rapidement la production de certains parcs pour maintenir les flux à des niveaux admissibles (automates de limitation de production).

environnemental et sont éventuellement complétés de mesures de compensation dans le respect de la séquence ERC.

**La prise en compte de l'environnement a un coût pour la collectivité, nécessaire pour accompagner durablement la transition énergétique.** La prise en compte de l'environnement vise à satisfaire des exigences réglementaires. C'est aussi une condition indispensable de l'acceptabilité des projets et de leur insertion dans le territoire. La réussite de la transition énergétique implique donc d'y consacrer les ressources nécessaires. Les mesures environnementales qui accompagnent la mise en œuvre des projets des S3REnR seront financées dans ce cadre.

### 3.1. CADRE D'ÉLABORATION DU S3REnR

Le Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) décline l'ambition régionale de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2035. Conformément au Code de l'énergie, le schéma est élaboré par RTE, en accord avec les gestionnaires du réseau de distribution d'électricité.

**Le S3REnR est élaboré sur la base des données d'entrée fournies par l'Etat et les parties prenantes.** Leur définition (capacité globale du schéma, localisation du gisement en termes de potentiel d'énergies renouvelables) ne relève pas des gestionnaires du réseau électrique. À partir de ces données d'entrée, le S3REnR identifie les besoins d'adaptation du réseau électrique et propose les meilleures solutions pour répondre à ces besoins, en prenant en compte les contraintes techniques, économiques et les enjeux environnementaux.

**Le S3REnR précise le coût prévisionnel des investissements à réaliser sur le réseau électrique et les modalités de financement associées,** conformément au cadre réglementaire :

- Les coûts associés au renforcement des ouvrages du réseau public de transport d'électricité et au renforcement des transformateurs des postes sources sont à la charge des gestionnaires de réseaux et relèvent des investissements financés par le Tarif d'utilisation du réseau public d'électricité (TURPE).
- Les coûts liés à la création de liaisons, de postes ou de transformateurs sur le réseau public de transport d'électricité et les ouvrages relatifs aux postes sources des gestionnaires du réseau de distribution sont mutualisés au moyen d'une quote-part régionale, payée par les producteurs qui demandent un raccordement au réseau pour une installation d'énergie renouvelable dont le raccordement est réalisé sur un poste localisé dans la région et d'une puissance supérieure à 100 kVA.

La **quote-part régionale** est approuvée par le préfet de région après instruction du S3REnR (Article D321-19 du code de l'énergie).

Le S3REnR permet un accès privilégié des énergies renouvelables au réseau électrique en leur réservant des capacités de raccordement dans les postes électriques pendant une durée de 10 ans. **Les capacités de raccordement mises à la disposition des énergies renouvelables par le S3REnR sont disponibles pour tout type d'énergie renouvelable, sans distinction de filière.**

**Le S3REnR est un schéma prospectif, un plan-programme. Il ne se substitue pas aux procédures d'autorisation des aménagements à réaliser sur le réseau électrique.**

**Le schéma ne préjuge pas non plus de la décision de réaliser ou non les projets d'installations de production d'énergie renouvelable. Cette décision ne relève pas des gestionnaires du réseau électrique.** Le schéma sera modifié en cas d'évolution des besoins de création de nouvelles capacités de raccordement pour les énergies renouvelables.

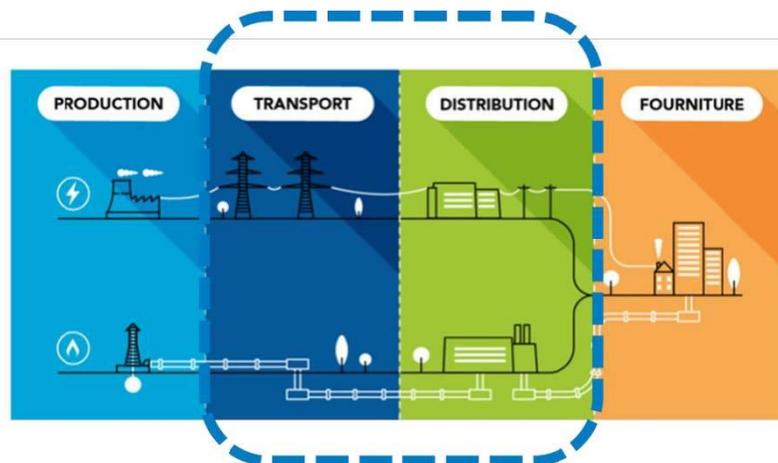
#### Les données d'entrée pour élaborer le S3REnR

La capacité globale de raccordement supplémentaire à prendre en compte pour réviser le S3REnR Hauts-de-France a été fixée par l'Etat à 5,5 gigawatts (GW). Cette orientation prend en compte la dynamique de développement des énergies renouvelables constatée en région Hauts-de-France, les objectifs du Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) élaboré par la Région, ceux de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), ainsi que les orientations régionales de l'Etat qui en découlent.

Le schéma est élaboré à partir d'une identification des gisements potentiels d'énergie renouvelable. Ces données sont issues du croisement de plusieurs sources (remontées des acteurs du territoire et des organisations professionnelles représentant les porteurs de projets, demandes de raccordement faites auprès des gestionnaires de réseau). La prise en compte d'un gisement potentiel d'énergies renouvelables dans le S3REnR ne préjuge pas de la décision d'autoriser la réalisation d'un projet de nouvelle installation de production d'énergie renouvelable. En effet, cette décision ne relève pas des gestionnaires du réseau électrique.

## 3.2. RESEAU ELECTRIQUE

Le réseau de transport et de distribution d'électricité permet d'acheminer l'énergie depuis les sites de production vers les lieux de consommation (villes, villages, entreprises, particuliers).



### 3.2.1. Le réseau public de transport d'électricité

Le réseau de grand transport et d'interconnexion est destiné à transporter des quantités importantes de puissance électrique sur de longues distances. Il constitue l'ossature principale reliant les grands centres de production, disséminés en France et dans les autres pays européens. Son niveau de tension

est de 400 000 volts (400 kV), voire 225 000 volts (225 kV). Par analogie avec le réseau routier, ce réseau de grand transport peut être comparé au réseau autoroutier.

Le réseau de répartition régional est destiné à répartir la puissance électrique en quantité moindre sur des distances plus courtes. Le transport est assuré en très haute tension (225 000 volts) et en haute tension (90 000 volts ou 90 kV, 63 000 volts ou 63 kV). Ce réseau peut être comparé aux routes nationales et départementales du réseau routier.

Les postes électriques permettent de raccorder les sites de production et les sites de consommation au réseau électrique. Ils permettent la connexion entre différents niveaux de tension grâce à des transformateurs, qui peuvent être comparés à des échangeurs routiers. Les postes électriques assurent notamment l'interface entre le réseau de transport de l'électricité et les réseaux de distribution de l'électricité.

Sur la région Hauts-de-France, le réseau de transport de l'électricité est constitué de 212 postes électriques raccordés au réseau de public de transport, qui comprend 8 262 km de lignes électriques aériennes et 462 km de lignes souterraines, tous niveaux de tension confondus.

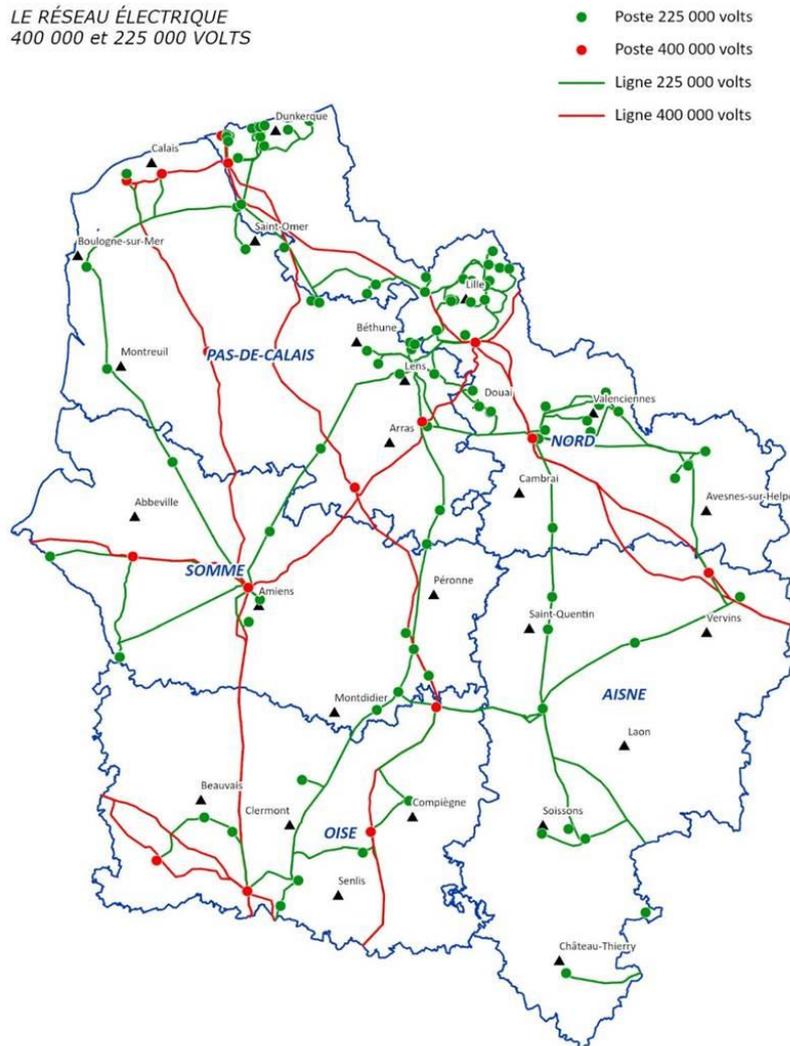


Figure 2 : Réseau public de transport d'électricité à haute et très haute tension en région Hauts-de-France  
Source : RTE

### 3.2.2. Les réseaux publics de distribution d'électricité

Les réseaux publics de distribution sont destinés à acheminer l'électricité à l'échelle locale, vers ou depuis les utilisateurs de moyenne puissance (PME et PMI, parcs photovoltaïques de quelques hectares, parcs éoliens et installations hydroélectriques de moyenne puissance...) et de faible puissance (consommation tertiaire et domestique, installations photovoltaïques sur petites et moyennes surfaces...).

La distribution est assurée en moyenne tension (15 000 ou 20 000 volts) ou en basse tension (400 et 230 volts) suivant le niveau de puissance. Par analogie avec le réseau routier, ce réseau peut être comparé aux voies intercommunales et communales.

L'interface entre ces réseaux de distribution et le réseau de transport d'électricité est située dans des postes appelés « postes sources », à l'amont des transformateurs convertissant la haute tension en moyenne tension.

Dans les Hauts-de-France, les réseaux publics de distribution concernés par le présent schéma sont gérés par Enedis, la SICAE de la Somme et du Cambrasis, la SICAE de l'Oise et GAZELEC Péronne.

### 3.2.3. Les postes électriques

Un poste électrique constitue un nœud du réseau électrique, en assurant la connexion entre plusieurs lignes électriques. Il permet de faire transiter l'électricité entre différents niveaux de tension, grâce à des équipements appelés « transformateurs ». Un transformateur « 225 kV / 63 kV » permet par exemple de faire transiter l'électricité entre le réseau 225 000 volts et le réseau 63 000 volts. Les postes électriques alimentant le réseau de distribution moyenne tension sont appelés des « postes sources ».





### 3.2.4. Les lignes électriques

Les lignes électriques permettent le transit de l'électricité entre deux postes électriques. Elles peuvent être en technologie aérienne ou souterraine.

Une ligne électrique aérienne est constituée de pylônes, de câbles conducteurs, d'isolateurs et de câbles de garde.

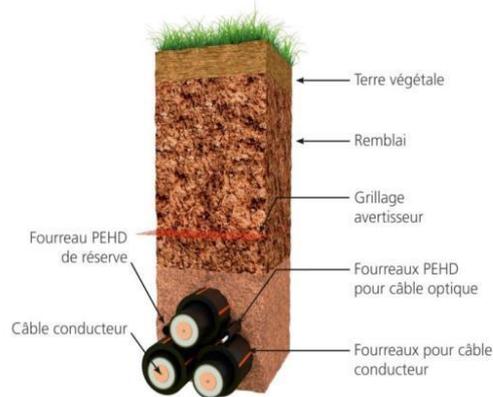
- Les pylônes permettent de maintenir les câbles conducteurs à une distance suffisante du sol afin d'assurer la sécurité des personnes et des installations situées au voisinage des lignes électriques.
- Les câbles conducteurs permettent le transit de l'électricité. Leur isolation électrique est assurée par l'air et par des isolateurs en verre au niveau des pylônes.
- Les câbles de garde sont situés au-dessus des câbles conducteurs. Ils protègent la ligne électrique en cas d'orage (foudre).



Une ligne électrique souterraine est constituée de câbles conducteurs isolés dans des gaines. Ils sont placés dans le sol à environ 1,5 m de profondeur. Différents modes de pose peuvent être envisagés en fonction du milieu traversé (tranchée pleine terre, tranchée sous voirie).

Des ouvrages spécifiques de génie civil (par exemple des forages) sont nécessaires pour franchir les obstacles (routes, voies ferrées, cours d'eau...). La présence de lignes électriques souterraines dans le

réseau électrique peut générer des contraintes d'exploitation et nécessiter la mise en place d'équipements complémentaires (selfs) dans les postes électriques.



### 3.3. ORIENTATIONS RETENUES POUR ELABORER LE S3REN R

Sur la base des données d'entrée fournies par les parties prenantes (capacité globale de raccordement pour les énergies renouvelables, localisation du gisement potentiel d'énergies renouvelables), des études techniques ont été réalisées par RTE, en lien avec les gestionnaires du réseau de distribution, pour évaluer la capacité du réseau électrique à accueillir 5,5 GW supplémentaires d'énergie renouvelable.

Pour réaliser ces études, le territoire régional a été découpé en 9 zones présentant une cohérence du point de vue du réseau électrique. Les études ont permis d'identifier les besoins d'aménagement du réseau existant dans chaque zone et de proposer des solutions pour répondre à ces besoins.

Les gestionnaires de réseau ont privilégié une stratégie de renforcement du réseau existant, lorsque cette stratégie est possible. Cette orientation permet de minimiser les incidences potentielles du schéma sur l'environnement et de limiter le coût des investissements à réaliser.

La mise en œuvre de cette orientation se traduit par la modification ou l'ajout d'équipements dans des postes existants (transformateurs, rames d'arrivée/départ...) et par la réalisation de travaux pour augmenter la capacité de transit de certaines lignes électriques existantes (retente ou remplacement des conducteurs, réhausse ou renforcement de certains supports...). Le schéma prévoit également l'installation d'automates sur le réseau électrique avec la possibilité de réguler la production d'énergie renouvelable dans certaines situations contraignantes pour mieux gérer les flux sur le réseau électrique et limiter les besoins d'aménagements du réseau électrique.

Les possibilités de renforcement du réseau existant ne sont pas suffisantes pour répondre à tous les besoins identifiés. Il est nécessaire d'envisager en complément la création de nouvelles infrastructures, avec notamment l'aménagement de nouveaux postes électriques et leur raccordement au réseau existant.

### 3.4. AMENAGEMENTS ENVISAGES DANS LE S3REnR

La carte suivante présente les aménagements envisagés sur le réseau électrique à l'échelle régionale. Elle distingue les aménagements sur le réseau existant et les nouveaux ouvrages envisagés.

À ce stade des études, la localisation précise des postes et des nouvelles liaisons à créer n'est pas arrêtée. En effet, pour chaque projet d'ouvrages, une phase d'études et de concertation avec les acteurs du territoire sera nécessaire pour définir l'emplacement exact de ces ouvrages, en tenant compte des enjeux techniques et environnementaux.

*En raison de demandes de raccordement sans solution dans le cadre du schéma en vigueur, une nouvelle procédure d'adaptation a dû être engagée alors que la révision était en cours. Selon son avancement, l'adaptation n°3 est susceptible d'aboutir avant la révision : auquel cas, certains travaux prévus dans le projet de révision initial seraient déjà intégrés au schéma « en amont » de celle-ci, et ne compteraient donc plus dans l'augmentation de capacité de 5,5 GW à laquelle doit répondre la révision.*

*Par conséquent, d'autres options de renforcement du réseau (sans création d'ouvrage ni extension foncière) ont été étudiées dans le cadre de cette évaluation environnementale. Elles sont présentées à part dans chaque partie de l'analyse des incidences environnementales. En fonction de la situation lors de l'adoption du S3REnR révisé, ces options pourront être retenues ou non, de façon à atteindre l'objectif de 5,5 GW.*

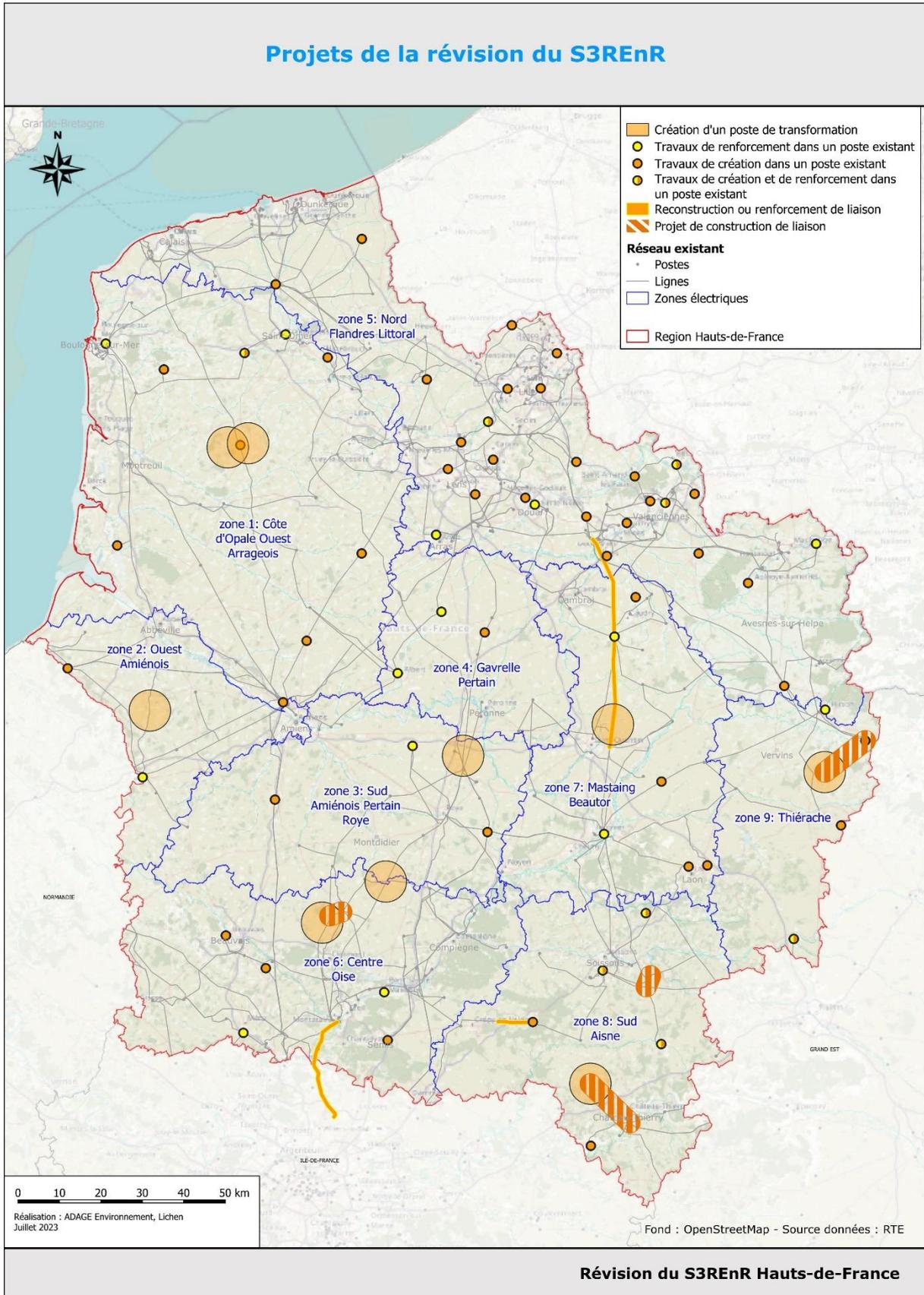


Figure 3 : Carte des aménagements envisagés dans la planification sur le réseau électrique des Hauts-de-France

Source : RTE



Figure 4 : Carte des aménagements complémentaires en cas d'adoption de l'adaptation n°3

Source : RTE

### 3.4.1. Mise en œuvre de solutions flexibles

Aujourd'hui, le développement des technologies numériques de l'information et de la communication permet la mise à disposition de nouvelles solutions de flexibilité, afin de pouvoir dans certaines circonstances utiliser le réseau électrique au plus près de ses limites techniques.

Pour l'élaboration des S3REnR, certaines de ces solutions, telles que les automates, sont prises en compte pour accroître les capacités réservées sans créer de nouvelles infrastructures.

Le panel des solutions innovantes est en constante évolution et on peut citer à titre d'exemple les technologies de « Dynamic Line Rating » (DLR). Ces technologies permettent de bénéficier d'une capacité de transit supplémentaire sur certains ouvrages, en prenant en compte les conditions météorologiques, comme le vent qui contribue à refroidir les câbles conducteurs.



Figure 5 : Pose de capteurs DLR sur une ligne haute tension (copyright Caroline Dutrey)

### 3.4.2. Aménagement des lignes du réseau de transport

Le renforcement du réseau existant correspond à une augmentation de la capacité de transit (ou de transport) d'une ligne électrique existante.

Pour les lignes électriques aériennes, ce renforcement peut être réalisé via la « retente » des câbles conducteurs (augmentation de leur hauteur par rapport au sol). D'autres solutions techniques peuvent également être envisagées, telles que l'augmentation du niveau de tension de la ligne, ou le remplacement des câbles conducteurs de la ligne par des câbles plus performants. Ces solutions

peuvent être limitées par les caractéristiques techniques des pylônes qui supportent les câbles conducteurs.

Lorsque le renforcement du réseau électrique existant ne correspond pas à un optimum de service rendu, il peut être nécessaire de créer une nouvelle ligne aérienne ou souterraine pour accroître les capacités d'acheminement du réseau électrique des lieux de production vers les lieux de consommation. Cette solution peut également s'avérer nécessaire pour raccorder de la production sur des territoires éloignés du réseau de transport d'électricité.

### **3.4.3. Aménagement des postes électriques du réseau de transport**

Les solutions pour renforcer des postes électriques existants consistent la plupart du temps à augmenter la capacité de transformation 400/225, 225/63 ou 225/90 kV existante. Suivant les configurations, cela peut nécessiter le remplacement de transformateurs existants par des appareils plus puissants ou l'ajout d'un nouveau transformateur.

L'installation de moyens de gestion statiques de la tension peut également s'avérer nécessaire, en particulier lors de la création de lignes souterraines, qui génèrent des hausses de tension sur le réseau électrique.

Pour fluidifier l'évacuation de l'électricité produite par les énergies renouvelables, il peut s'avérer nécessaire dans certaines zones de rajouter des postes de connexion entre les différents niveaux de tension du réseau de transport d'électricité.

### **3.4.4. Aménagement des postes électriques du réseau de distribution**

Sur un réseau de distribution, une centrale de production peut être raccordée par un câble pouvant mesurer jusqu'à 20 km environ. Dans certaines situations, il peut être nécessaire de créer un nouveau poste source sur des territoires excentrés par rapport au réseau existant pour raccorder la production d'énergie renouvelable. Dans les postes sources existants, il peut également être nécessaire d'ajouter de nouveaux transformateurs ou de nouvelles demi-rames.

Pour les postes sources existants, un renforcement signifie une augmentation de la capacité de transformation HTB/HTA existante. Cela s'effectue par le remplacement des transformateurs existants par des appareils plus puissants.

## **3.5. CONCERTATION PREALABLE DU PUBLIC ET CONSULTATION DES PARTIES PRENANTES**

Le S3REnR des Hauts-de-France fait l'objet d'une évaluation environnementale. Dans ce cadre, l'article L.121-17 du Code de l'environnement prévoit que la personne publique responsable du schéma peut prendre l'initiative d'organiser une concertation préalable du public.

**RTE a ainsi fait le choix d'organiser une concertation préalable pour recueillir les observations du public sur le projet de schéma. La concertation s'est déroulée du 27 février au 27 mars 2023.**

Conformément aux dispositions du Code de l'environnement, RTE a élaboré un bilan de la concertation. Ce bilan présente le dispositif d'information et de concertation mis en place, le déroulement de la concertation, une synthèse des contributions reçues ainsi que les enseignements tirés par RTE de la concertation et les mesures que RTE juge nécessaires pour tenir compte de ces enseignements, en accord avec les gestionnaires du réseau de distribution. **Il a été publié sur le site internet de RTE (<https://www.rte-france.com/s3renr-hauts-de-france#Lesdocuments>).**

En parallèle de la concertation préalable du public, RTE a également consulté les parties prenantes sur le projet de schéma, en application de l'article D321-12 du Code de l'énergie (DREAL, Conseil régional, mission régional Rev3 Haut-de-France, autorités organisatrices de la distribution d'électricité, organisations professionnelles de producteurs d'électricité EnR, chambres de commerce et d'industrie, gestionnaires et entreprises locales des réseaux de distribution d'électricité). **La synthèse de cette consultation fait l'objet d'un rapport qui sera également publié sur le site internet de RTE (même lien que ci-dessus).**

### 3.5.1. Synthèse des observations reçues

Au total, 1 268 consultations ont été comptabilisées sur le site Internet <https://www.rte-france.com/s3renr-hauts-de-france#Larevisionduschema> pendant la durée de la concertation et une centaine de personnes ont participé aux réunions organisées dans chaque département, à destination des élus, collectivités, services et organismes publics.

Seules 2 contributions du grand public ont été recueillies en ligne, portant sur le projet de parc éolien offshore au large de Dunkerque ; toutefois celui-ci ne relève pas du S3REnR, qui ne concerne que le raccordement des parcs terrestres.

2 contributions ont également été reçues par courrier de la part des Communautés de commune de Sablons (Oise) et du Cambrésis (Nord). La première interrogeait sur le niveau de gisements d'énergies renouvelables retenu dans le schéma, jugé inférieur au volume estimé par la collectivité. La seconde exprimait la prise en compte par la collectivité des travaux prévus sur son territoire et émettait un avis favorable au projet de S3REnR.

Enfin, les réunions en préfectures ont permis des échanges avec les participants, notamment sur les sujets suivants :

- **La consistance technique des travaux prévus sur le réseau** : mesures d'optimisation des ouvrages électriques existant, nouveaux ouvrages, choix de la solution technique en souterrain pour les nouvelles liaisons.
- **Le mode de financement des travaux à réaliser sur le réseau** : investissements pris en charge par les gestionnaires de réseau (travaux d'optimisation) et par les producteurs (nouveaux ouvrages), mode de calcul de la quote-part pour ces derniers.
- **La justification des gisements EnR inscrits au S3REnR** : modalités d'identification et dimensionnement (ainsi que la confidentialité des données utilisées), objectif fixé par le préfet de région, filières prises en comptes.

- **L'actualité législative autour de la loi de transition énergétique** : adéquation du projet de schéma vis-à-vis des évolutions législatives en cours.
- **La concertation sur le schéma et les projets en cours** : documents mis à disposition, efforts de pédagogie accompagnant la révision, concertation à l'échelle de chaque projet en amont de leur mise en œuvre.

Quelques sujets spécifiques à chaque département ont également été discutés, notamment sur la correspondance entre les travaux prévus sur le réseau et les gisements présents, ou la prise en compte de classements en cours limitant ou empêchant les parcs éoliens dans certains secteurs.

Du côté des parties prenantes, 6 avis ont été émis en réponse à la consultation. Ces avis apparaissent favorables au projet de schéma dans son ensemble, sur le fond comme sur la forme, et reconnaissent l'intérêt de cette révision pour le développement des EnR. Trois points d'attention principaux sont à relever :

- Le besoin d'une **maitrise de la quote-part régionale sous les 80 k€/MW** afin de faire émerger les ambitions dans filière solaire photovoltaïque ;
- L'inscription et la mise en place d'un **dispositif d'anticipation long terme** avec les distributeurs dans les zones avec pas ou peu de capacités réservées ;
- Le **développement important des gisements et la structuration de la filière solaire photovoltaïque** dans la région, tant sur les parcs au sol que sur la production diffuse.

### 3.5.2. Enseignements tirés de la concertation et mesures associées

Des réponses ont été adressées à chacune de ces contributions selon le média utilisé. Leur synthèse peut être consultée dans le bilan de la consultation et la synthèse de la consultation des parties prenantes (disponible à : <https://www.rte-france.com/s3renr-hauts-de-france#Lesdocuments>).

L'objectif régional de 5,5 GW et le montant de la quote-part proposé (estimé de l'ordre de 78.4 k€/MW à ce stade) n'ont pas été remis en cause lors de cette concertation préalable, de même que la quasi-totalité des projets proposés par le schéma.

Pour les projets soulevant davantage d'interrogation, la prise en compte de la concertation dans le projet de S3REnR révisé et dans l'évaluation environnementale s'est traduite par les ajustements suivants :

- Le remplacement du projet appelé « Longchamps 3 » au sud de Soissons par le projet « Nogentel 3 », permettant de prendre en compte le classement du site de la Butte de Chalmont et les gisements potentiels situés plus au sud-ouest par rapport à la zone envisagée initialement dans le soissonnais.
- Le regroupement des projets « Lislet 3 » et « Marle 3 » en ne conservant qu'un seul nouveau poste source, qui sera situé à mi-distance afin de prendre en compte les gisements de l'ensemble de la Thiérache axonaise.

### 3.6. ARTICULATION DU S3REnR AVEC LES AUTRES PLANS, SCHEMAS, PROGRAMMES OU DOCUMENTS DE PLANIFICATION

La figure suivante précise l'articulation du S3REnR avec les autres plans, schémas, programmes. Y sont représentés différents liens entre ces documents :

- Certains sont établis juridiquement sous la notion de « Prise en compte », qui implique de respecter les objectifs généraux d'un autre document et de justifier tout éventuel écart à cette norme supérieure en démontrant sa nécessité, liée à un contexte particulier.
- La notion de « Compatibilité », plus exigeante que la simple « Prise en compte », suppose que le document concerné ne prévoit pas de mesure qui aille à l'encontre des orientations de la norme supérieure. Elle est indiquée sur le schéma pour rappel mais n'intervient plus dans les rapports entre les documents représentés ici.
- D'autres liens relèvent d'une considération informelle non imposée par la loi, mais garante de la cohérence entre des politiques publiques portant sur des thématiques similaires ou intriquées.

Jusqu'au décret du 31 mars 2020 modifiant l'article D321-11 du code de l'énergie (en application de la modification législative introduite par l'ordonnance n° 2019-501 du 22 mai 2019 portant simplification de la procédure d'élaboration et de révision des schémas de raccordement au réseau des énergies renouvelables), le S3REnR Hauts-de-France devait être compatible avec le Document **Stratégique de Façade maritime (DSF)** Manche Est-mer du Nord et prendre en compte les orientations du **Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)** Hauts-de-France. Plus anciennement, le cadre d'élaboration du S3REnR était fixé par le **Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE)** Hauts-de-France.

Depuis le 31 mars 2020, **le S3REnR n'a plus de lien direct avec tous ces documents** : la capacité globale de raccordement est fixée par le préfet de région. C'est dans le cadre de cette décision préfectorale que doit être pris en compte le SRADDET, ainsi que la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie et la « dynamique de développement des énergies renouvelables dans la région ».

Pour autant, il reste utile dans le cadre de l'évaluation environnementale de confirmer la cohérence du projet de S3REnR avec les autres plans, schémas et programmes ayant trait aux politiques énergétiques et/ou d'aménagement du territoire. Cette articulation est présentée au chapitre 5.1 Cohérence du S3REnR avec les autres plans et programmes en application sur le territoire.

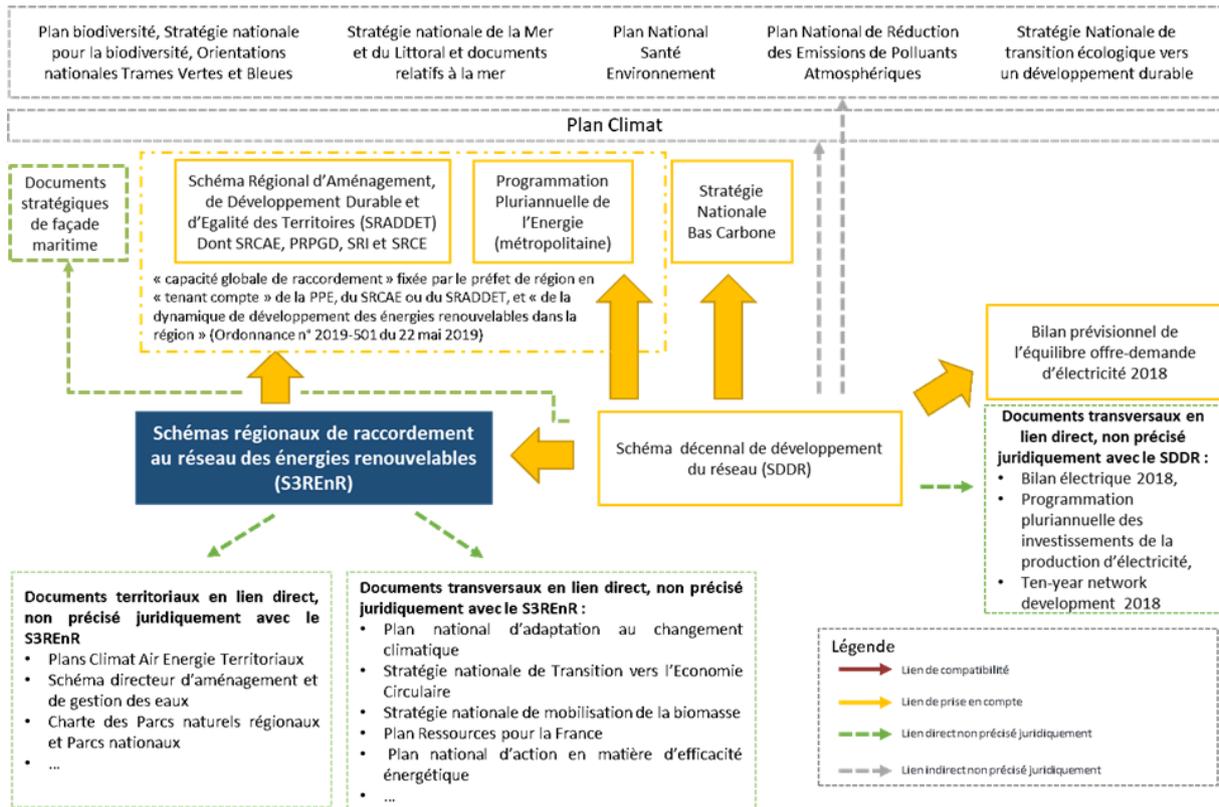


Figure 6 : Articulation du S3REnR avec les autres plans, schémas et programmes

Source : RTE

### 3.6.1. Présentation synthétique des plans et programmes consultés

Différents plans, schémas et programmes ont été consultés à l'occasion de l'état initial de l'environnement, pour s'assurer de la pertinence du S3REnR révisé avec les politiques publiques qu'ils portent :

- **Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)** des Hauts-de-France, adopté en 2020. Ce document de planification précise la stratégie, les objectifs et les règles fixées par la Région en matière d'aménagement du territoire, couvrant des thématiques variées :
  - Equilibre et égalité des territoires ;
  - Implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional ;
  - Désenclavement des territoires ruraux ;
  - Habitat ;
  - Gestion économe de l'espace ;
  - Intermodalité et développement des transports ;
  - Maîtrise et valorisation de l'énergie ;
  - Lutte contre le changement climatique ;
  - Pollution de l'air ;
  - Protection et restauration de la biodiversité ;

– Prévention et gestion des déchets.

Il intègre notamment différents documents de planification qui existaient auparavant de façon autonome : le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) ; le Schéma Régional Climat, Air et Énergie (SRCAE) ; le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) ; le Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT) et le Schéma Régional de l'Intermodalité (SRI).

- **Les Schémas Régionaux Climat, Air et Énergie (SRCAE) Nord Pas-de-Calais et Picardie**, adoptés en 2012, qui définissaient les orientations et objectifs stratégiques régionaux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, d'économie d'énergie, de développement des énergies renouvelables, d'adaptation au changement climatique et de préservation de la qualité de l'air. Bien que devenus caduques, ces thématiques étant désormais du ressort du SRADDET, ils permettent un regard sur les orientations données par le passé et l'atteinte ou non des objectifs que la Région s'était fixés.
- **La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)**, présentant les orientations de lutte contre le changement climatique à l'échelle nationale.
- **Les Orientations Nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques 2014**, qui donnent un cadre général de prise en compte des corridors écologiques à large échelle.
- **Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) Nord Pas-de-Calais**, adopté en 2014 puis annulé par le tribunal administratif en 2017, **et le SRCE Picardie**, réalisé en 2015 mais dont la procédure a été interrompue avant l'adoption. Ces documents établissent l'état des lieux et les priorités en matière de préservation et de restauration de la biodiversité dans la région. Bien que les deux schémas n'eussent pas ou plus de valeur opposable sur le plan réglementaire, *a fortiori* depuis que ces thématiques sont intégrées au SRADDET, leurs diagnostics de la situation écologique du territoire n'a pas été remise en cause et restent pertinents pour établir un état initial de l'environnement.
- **Le Document Stratégique de Façade (DSF) Manche Est – Mer du Nord**, adopté en 2019, qui vise à faire connaître les enjeux environnementaux propres au littoral et aux espaces maritimes et à planifier les activités humaines s'y déroulant pour réduire leurs impacts.
- **L'atlas des paysages régional du Nord Pas-de-Calais (2008) et les atlas départementaux de l'Aisne (2004), de l'Oise (2005) et de la Somme (2006)**, qui décrivent les caractéristiques paysagères et les éléments de patrimoine caractéristiques du territoire, ainsi que les pressions auxquelles ils font face.
- **Le Programme Régional de la Forêt et du Bois (PRFB) Hauts-de-France 2020-2030**, qui fixe la politique forestière régionale pour les 10 prochaines années.
- **Les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) des bassins Seine-Normandie et Artois-Picardie**, adoptés pour la période 2022-2027, qui donnent les grandes orientations concernant les enjeux liés à l'eau (préservation des ressources et des milieux naturels, alimentation en eau potable, prévention du risque inondation...).

- **Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) Hauts-de-France 2019**, intégré en annexe du SRADDET, qui analyse la situation en matière de production et de prise en charge des différents types de déchets et propose un plan d'action pour leur réduction et leur meilleure gestion.
- **Les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM) des cinq départements** (Nord : 2011 ; Oise, Pas-de-Calais et Somme : 2017 ; Aisne : 2019), qui établissent la liste des risques naturels et technologiques présents sur le territoire et détaillent les mesures de prévention et de gestion des crises.
- **Les périmètres des Plans de Prévention des Risques (PPR)** ont été relevés à titre informatif, même si ces documents n'ont pas pu faire l'objet d'un examen individuel en raison de leur nombre.

Le SRADDET, les SRCAE, la SNBC, les SRCE, le DSF, le PRFB, les SDAGE, le PRPGD et certains PPR (procédure au cas par cas) ont fait l'objet d'une évaluation environnementale.

### 3.6.2. S3REnR des régions limitrophes

Dans l'élaboration du S3REnR des Hauts-de-France, il est également utile de tenir compte des schémas voisins et de leurs procédures d'évolution, pour s'assurer de la cohérence des différents projets. Cet examen est d'autant plus important lorsque certains projets concernent des infrastructures inter-régions ou proches des limites administratives, afin d'éviter des redondances et de tenir compte des éventuels effets cumulatifs des schémas.

En juin 2023, la situation était la suivante dans les régions voisines :

- **Normandie : S3REnR en vigueur à l'échelle des anciennes régions** de Haute et Basse-Normandie datant respectivement de **2014 et 2015**, pas de procédure d'évolution engagée ;
- **Ile-de-France : S3REnR adopté en 2015**, pas de procédure d'évolution engagée ;
- **Grand-Est : S3REnR révisé en 2022** (arrêté préfectoral approuvant la quote-part en date du 1<sup>er</sup> décembre 2022).

## 4. ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT ET PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX CONCERNANT LE S3REnR

L'état initial de l'environnement présente un tableau général des différentes composantes de l'environnement de la région Hauts-de-France. Les thématiques avec lesquelles le S3REnR est susceptible d'interagir plus fortement font l'objet de développements plus importants.

Une projection de l'évolution probable de ces enjeux environnementaux en l'absence de mise en œuvre du S3REnR est également réalisée (cf. chapitre 4.2).

Ce panorama vise à dégager les grands enjeux environnementaux régionaux à prendre en compte dans l'analyse ultérieure des incidences du S3REnR (cf. chapitre 4.3). Une cartographie des enjeux a également été réalisée à l'échelle régionale. Elle a permis de guider la démarche d'élaboration du S3REnR.

### 4.1. ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

#### 4.1.1. Caractéristiques générales de la région Hauts-de-France

##### 4.1.1.1. Organisation territoriale

#### Une région très peuplée, dont la démographie s'est stabilisée dans les années 2000

Issue de la fusion entre les anciennes régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie, la région Hauts-de-France couvre le nord du territoire métropolitain et se compose de cinq départements : l'Aisne, le Nord, l'Oise, le Pas-de-Calais et la Somme.

Elle est limitrophe des régions Normandie (à l'ouest), Ile-de-France (au sud) et Grand Est (à l'est), et partage 500 km de frontière avec la Belgique, au nord-est. Enfin, elle dispose d'une large façade maritime donnant sur la Manche à l'ouest et la mer du Nord au nord.



Figure 7 : Départements des Hauts-de-France

Source : [www.touteurope.eu](http://www.touteurope.eu)

D'une superficie de 31 806 km<sup>2</sup>, soit 5,7% du territoire métropolitain, il s'agit en surface de la 9<sup>e</sup> région sur les 18 que compte le pays (France métropolitaine et d'outre-mer). En revanche, elle se place au 3<sup>e</sup> rang des régions les plus peuplées et au 2<sup>e</sup> rang en termes de densité de population (après l'Ile-

de-France), avec 6 004 108 habitants au dernier recensement (2018) et 188,8 habitants au km<sup>2</sup> (contre 105,5 en moyenne nationale).

**La population des Hauts-de-France a atteint un plateau très stable depuis 2006**, après une période de croissance ininterrompue de 70 ans. Cette stabilité résulte d'un équilibre entre le solde naturel, positif et légèrement plus élevé que la moyenne nationale (+0,35% entre 2013 et 2018), et le solde migratoire, qui lui est négatif (-0,29% sur la même période) alors que la moyenne nationale est très proche de zéro mais légèrement positive.

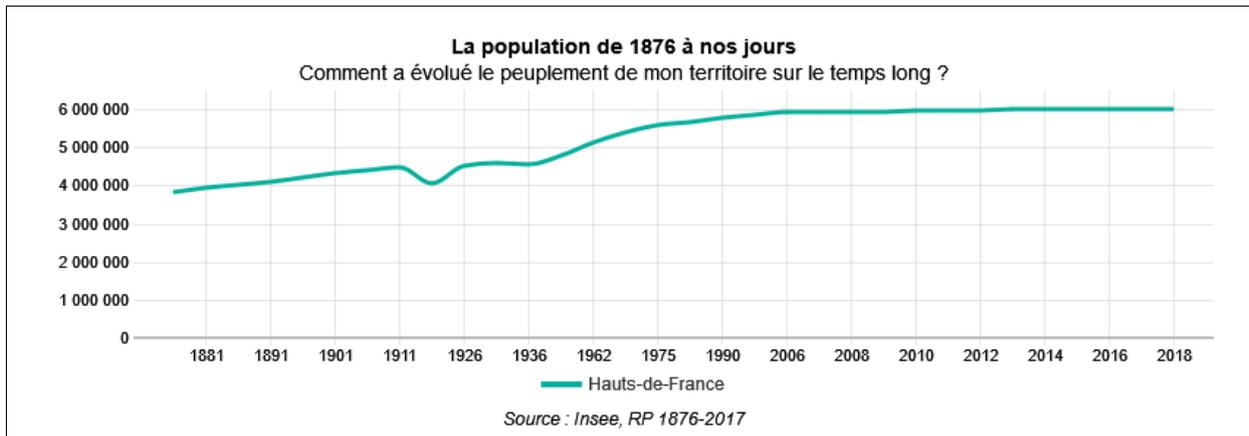


Figure 8 : Évolution démographique des Hauts-de-France de 1876 à 2018

## Deux aires d'attraction majeures en périphérie du territoire : Lille au nord et la région parisienne au sud

Selon le dernier zonage des aires d'attraction des villes, qui regroupe les communes en pôles et couronnes en fonction de leur population, de leurs emplois et du lieu de travail de leurs résidents, **¼ des habitants de la région résident dans l'une des vingt principales aires des Hauts-de-France.**

**L'aire de Lille, en première position, regroupe à elle seule 25% de la population régionale et près de 30% des emplois.** Suivent les aires d'Amiens, Valenciennes, Lens-Liévin et Dunkerque, représentant chacune entre 4 et 6% de la population, et entre 4,5 et 6,5% des emplois. À noter également la forte influence de **l'aire d'attraction de Paris** sur les communes du sud de la région, qui concerne plus de 500 000 habitants soit **8,5% de la population des Hauts-de-France.**

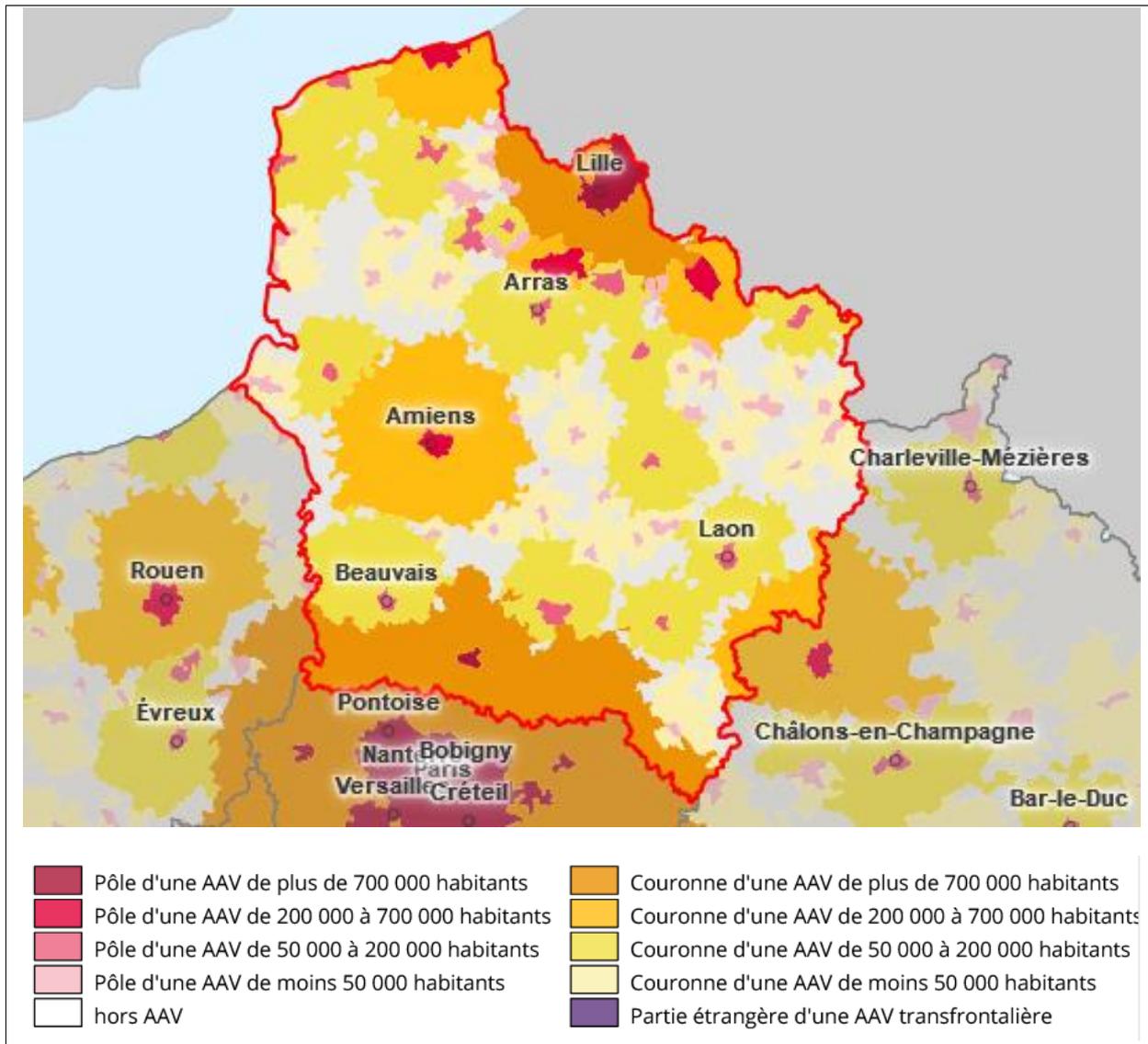


Figure 9 : Aires d'attraction des villes  
 Source : Observatoire des territoires, Insee, COG 2021

### Un maillage viaire et ferroviaire reflétant cette double-polarisation

Les Hauts-de-France sont traversés par **trois axes autoroutiers majeurs, d'orientation principalement nord-sud** :

- L'A1 qui relie Paris à Lille, en passant par le secteur de Creil / Compiègne, Arras et le bassin minier ;
- L'A16, entre Paris, Beauvais et Amiens, qui rejoint ensuite la côte et la longe jusqu'à Calais, Dunkerque puis la Belgique ;
- L'A26 de Calais à Reims, qui dessert également le bassin minier et Saint-Quentin.

L'A29 complète ce réseau principal en créant **une liaison est-ouest**, de Saint-Quentin à Amiens, puis vers Rouen et Le Havre. D'autres axes secondaires forment un maillage plus dense le long de la frontière Belge, notamment autour de Lille.



**Figure 10 : Principaux axes routiers**  
 Source : Géoportail, carte topographique IGN

Le réseau ferré présente une répartition similaire : particulièrement dense au nord-est de la région et en limite de l'Île-de-France, plus lâche dans le cœur du territoire où il relie néanmoins les principaux pôles urbains entre eux. Une ligne à grande vitesse relie Paris à Lille et se prolonge vers Londres (via Calais) et Bruxelles.



Figure 11 : Réseau ferroviaire  
Source : Géoportail

#### 4.1.1.2. Géologie et géomorphologie

##### Un sous-sol riche, marqueur des patrimoines de la région

La majeure partie de la région présente un sous-sol de craie datant du Crétacé supérieur, recouvert par une couche plus récente de limons, déposés au Quaternaire. Au nord et au sud, le bassin de Flandre et le bassin parisien offrent des sédiments du Tertiaire. Enfin, une avancée du massif des Ardennes à l'est est constituée de roches datant du Paléozoïque.

Ces diverses ressources minérales ont été largement utilisées pour la construction et caractérisent l'architecture de la région : craie utilisée comme pierre à bâtir et pierre à chaux, argiles et sables du bassin de Flandre utilisés pour produire des briques, calcaires lutétiens du bassin parisiens exploités comme pierre de taille, grès dur des buttes témoins du Tertiaire ayant servi à produire des pavés et des fondations, pierre bleue du Paléozoïque...

Le paysage et les activités de la région ont également été marqués par l'exploitation de la houille, présente dans les strates du Paléozoïque situées en profondeur. À l'ouest, des argiles de qualité ont permis localement le développement d'une production de céramique, par exemple au Pays de Bray.

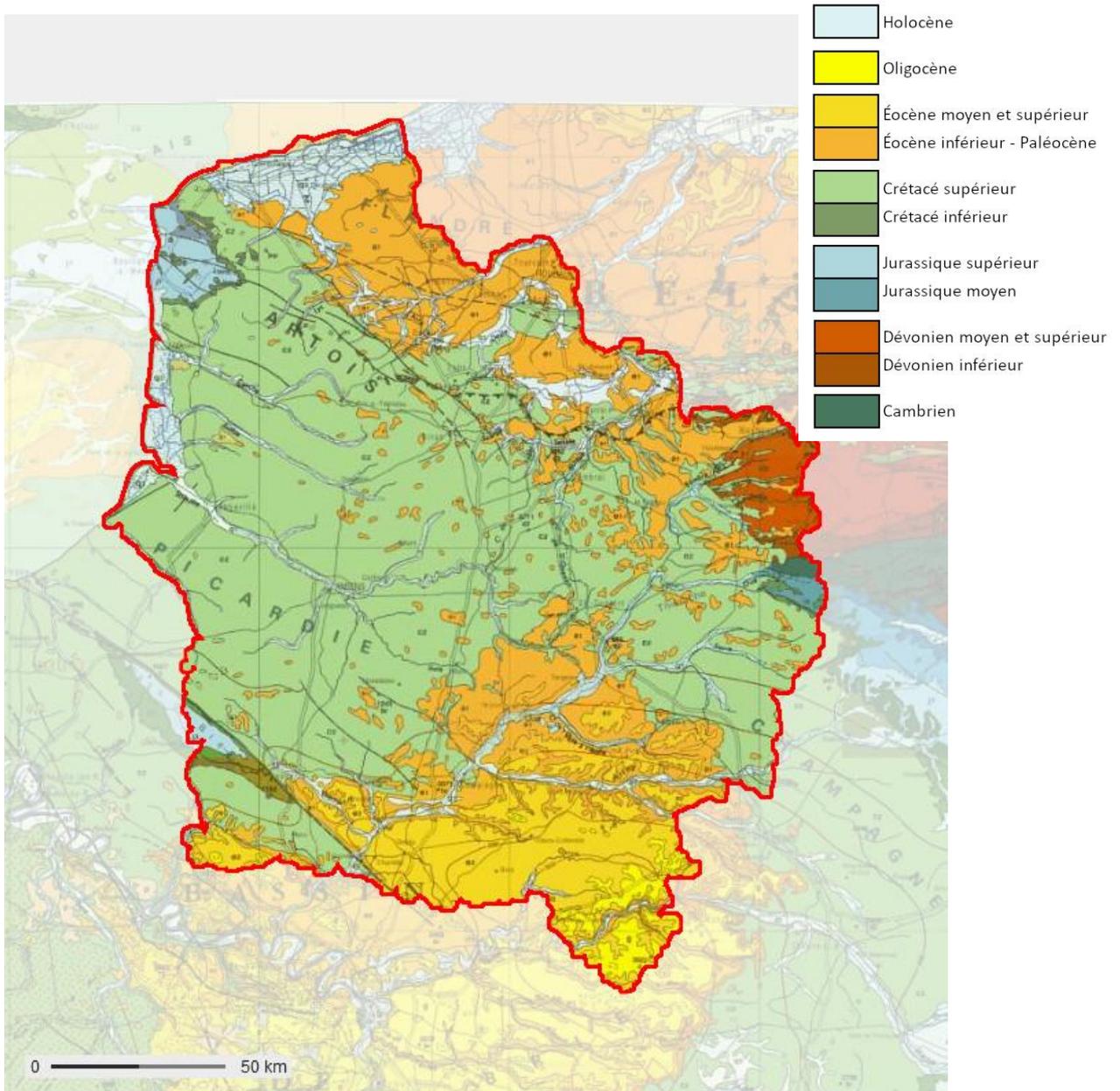


Figure 12 : Géologie des Hauts-de-France

Source : Géoportail

### 4.1.1.3. Relief et hydrographie

#### Des reliefs modestes, entre plaines, vallées et bas plateaux

Avec une altitude moyenne d'environ 100 mètres, le relief de la région Hauts-de-France est peu accentué. L'altitude maximale est atteinte à l'est du territoire, dans la commune Watigny, avec près de 300 mètres. Toutefois, les autres reliefs sont plus modestes : environ 230 mètres au sud, de part et d'autre de la Marne, et au sud-ouest, au niveau des reliefs partagés avec la Normandie ; 200 mètres pour les buttes témoins de l'Aisne, autour de Soissons, et pour celles du Pas-de-Calais.

Les cours d'eau tracent toutefois des sillons bien marqués à travers ces plateaux : l'Oise et ses affluents dans la partie sud-est, la Somme, l'Authie et la Canche à l'ouest. Le nord de la région se caractérise par une plaine basse très étendue, faisant partie du bassin de Flandre.

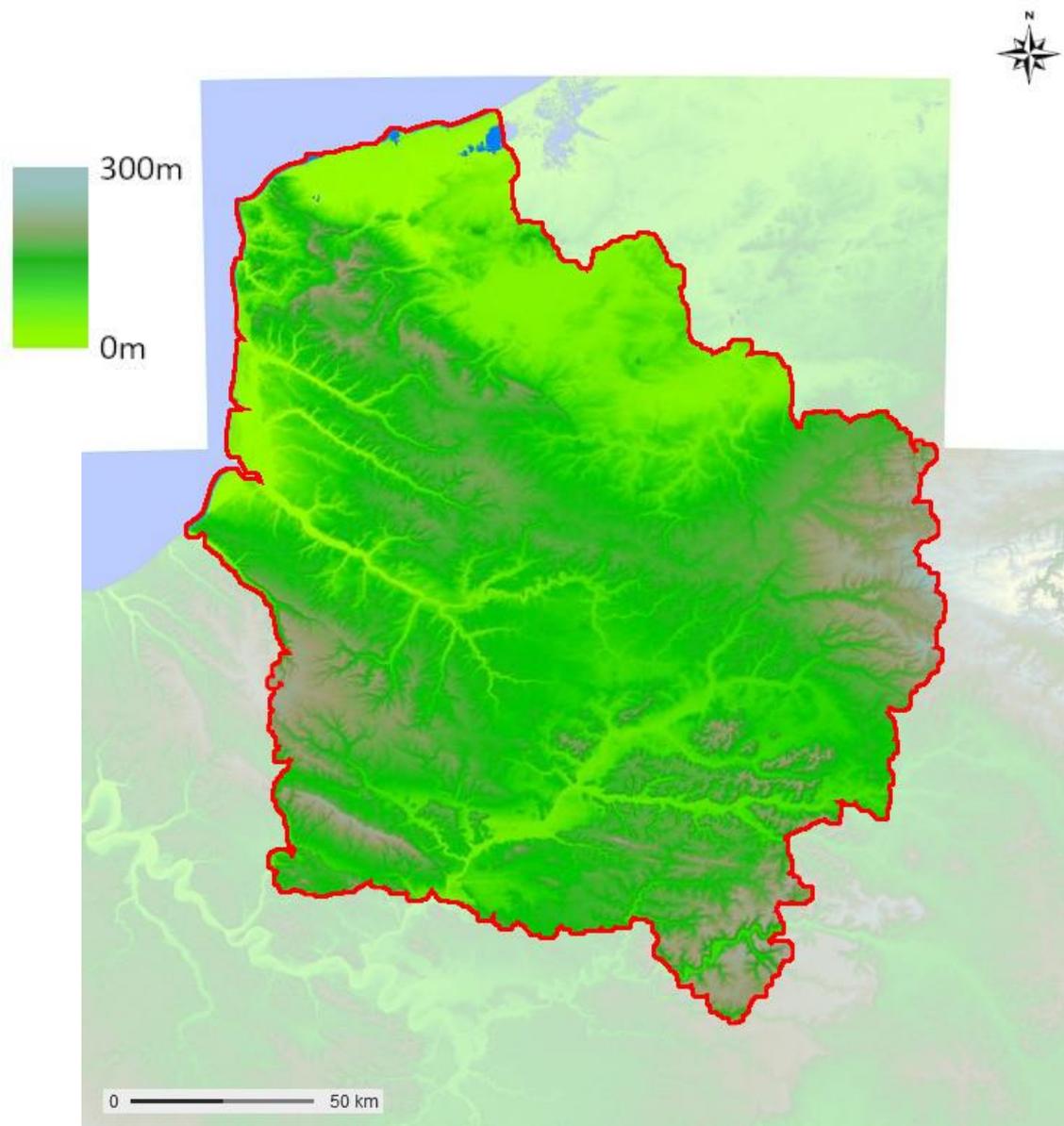


Figure 13 : Relief du territoire régional

Source : Géoportail

#### 4.1.1.4. Climat

##### Un climat tempéré caractérisé par les influences océaniques

Les Hauts-de-France jouissent globalement d'un climat tempéré d'influence océanique, c'est à dire avec des températures clémentes et des précipitations régulières. Des nuances apparaissent toutefois selon le relief et la proximité du littoral :

- caractère océanique plus marqué le long des côtes : amplitudes thermiques faibles, donc des hivers relativement doux et peu enneigés et des étés frais ; vents très fréquents et parfois violents, qui rendent la météo assez changeante ;
- climat progressivement plus continental vers l'intérieur des terres : moins de vents, écarts de température plus importants, gelées et neige plus fréquentes.

Les normales saisonnières sur 30 ans de quelques stations météo de la région sont données dans le tableau suivant :

| Station                  | Température min. en hiver (en °C) | Température max. en été (en °C) | Précipitations mars-août (en mm) | Précipitations sept-févr (en mm) | Ensoleillement par an (en heures) | Nombre de jours de : |       |       |       |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|
|                          |                                   |                                 |                                  |                                  |                                   | Brouillard           | Orage | Grêle | Neige |
| Abbeville (80)           | 2,2                               | 22,6                            | 369,2                            | 437,0                            | *                                 | *                    | *     | *     | 11,2  |
| Amiens-Glisy (80)        | 1,6                               | 24,0                            | 314,0                            | 332,6                            | *                                 | *                    | *     | *     | *     |
| Beauvais-Tille (60)      | 1,2                               | 24,4                            | 315,7                            | 339,8                            | 1682,2                            | *                    | *     | *     | *     |
| Lille-Lesquin (59)       | 1,7                               | 23,7                            | 361,8                            | 378,2                            | 1627,4                            | *                    | *     | *     | *     |
| Rouvroy-en-Santerre (80) | 1,4                               | 24,4                            | 326,3                            | 309,5                            | *                                 | *                    | *     | *     | *     |
| Saint-Quentin (02)       | 1,1                               | 24,0                            | 342,4                            | 341,0                            | 1695,8                            | *                    | *     | *     | *     |

\* données non disponibles

Figure 14 : Moyennes climatiques entre 1991 et 2020

Source : Météo-France

#### 4.1.1.5. Occupation du sol

##### Une région agricole et fortement artificialisée

La région Hauts-de-France se caractérise en premier lieu par l'importance des surfaces agricoles, qui couvraient en 2018 les  $\frac{3}{4}$  du territoire (75,4%), contre environ la moitié (51,1%) pour la France entière. À l'inverse, les espaces forestiers et les milieux semi-naturels sont assez rares, seulement 13,5% de la superficie régionale (30,6% à l'échelle de la France).

Il s'agit également d'un territoire très artificialisé, avec un taux de 10,1% presque deux fois supérieur à la moyenne française (5,3%).

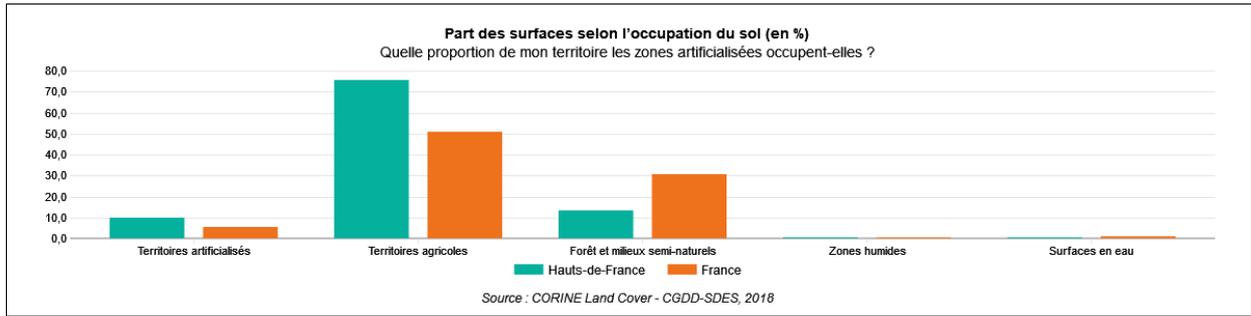


Figure 15 : Occupation des sols régionale et nationale

Source : Observatoire des territoires

### Des départements contrastés : urbanisation au nord, boisements à l'est et au sud

La moitié nord du territoire régional est davantage marqué par l'urbanisation, le département du Nord allant jusqu'à 18% d'espaces artificialisés. L'Aisne et l'Oise se distinguent par l'importance de leurs surfaces forestières et semi-naturelles (respectivement 20% et 22% de leur territoire), tandis que la Somme est le département le plus agricole des cinq, avec 82% de sa surface.

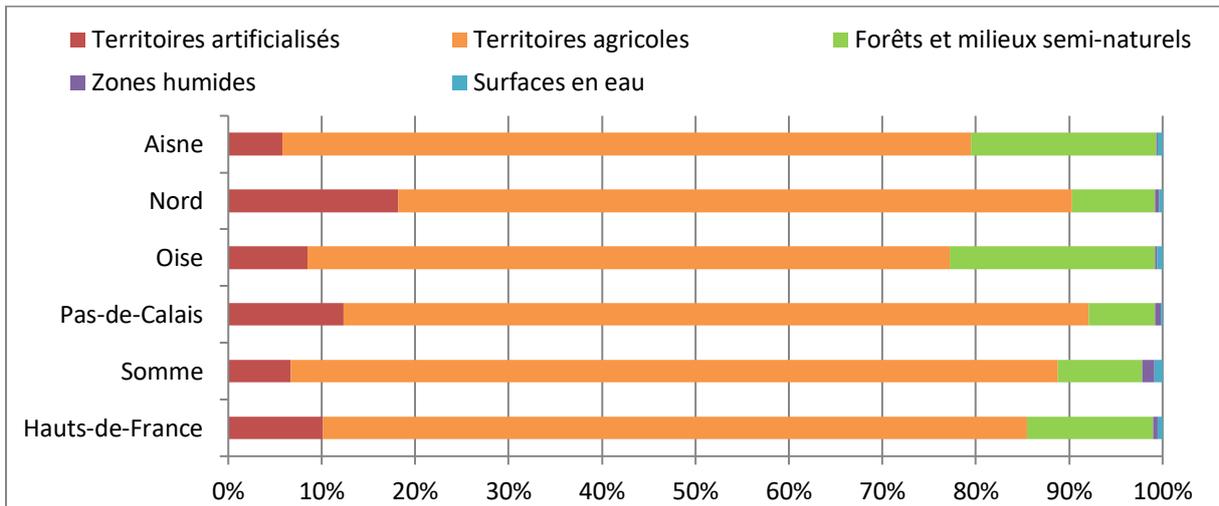


Figure 16 : Modes d'occupation des sols par département

Source : Observatoire des territoires, CORINE Land Cover - CGDD-SDES, 2018

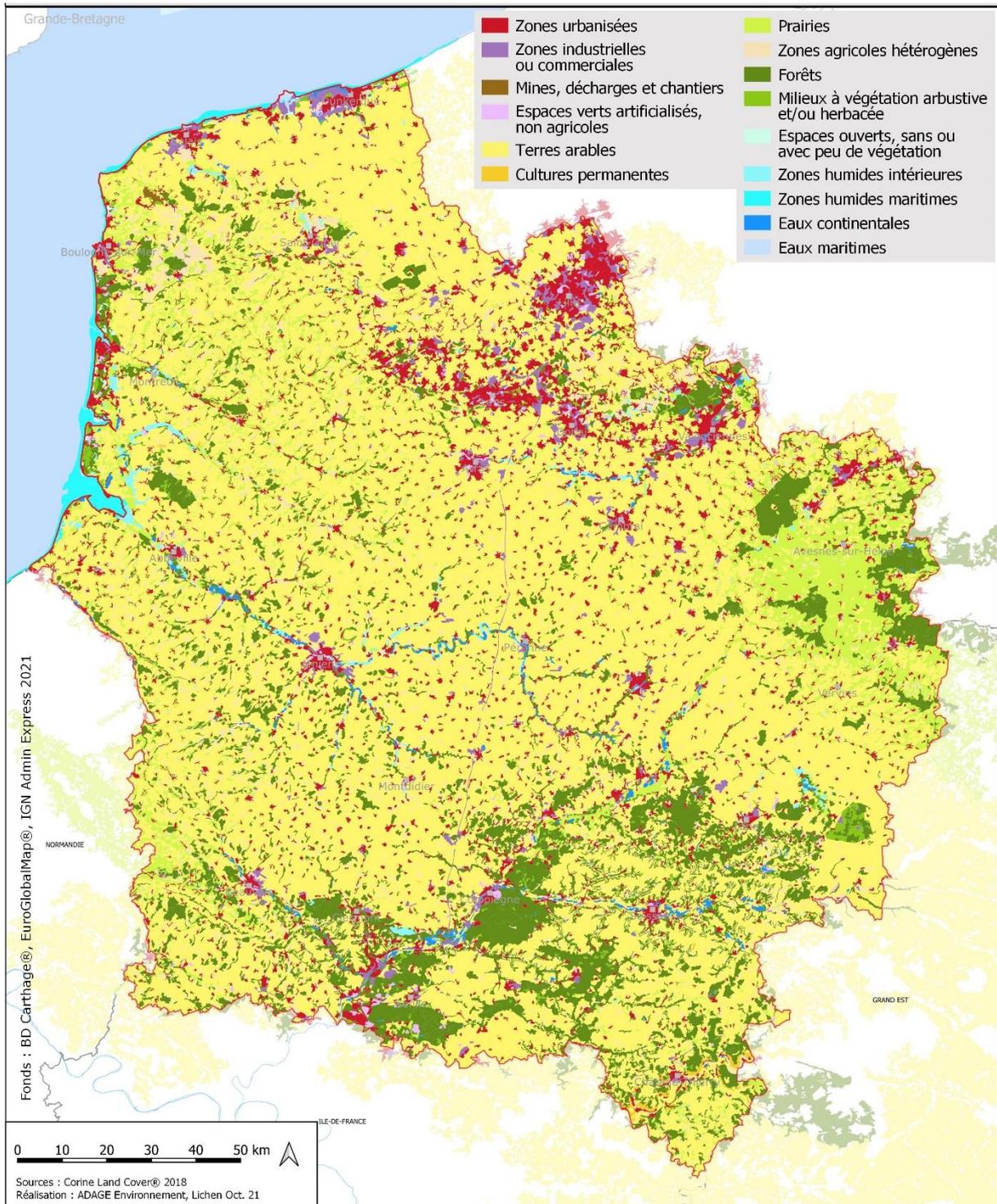


Figure 17 : Occupation des sols en 2018

## 4.1.2. Énergies et gaz à effet de serre

La demande énergétique des Hauts-de-France, tirée notamment par l'industrie, dépasse la moyenne française une fois rapportée à la population du territoire. Les émissions de gaz à effet de serre dépassent également la moyenne nationale, avec là aussi un rôle majeur de l'industrie, suivie par les transports et le bâtiment. Même si l'électricité ne représente qu'une portion de cette demande énergétique, l'enjeu est donc de taille pour la région d'assurer une production locale et renouvelable couvrant au mieux ses consommations. Un parc éolien conséquent et toujours dynamique contribue fortement à cet objectif, suivi par un secteur photovoltaïque en forte croissance.

### 4.1.2.1. Consommations et productions d'énergies

Source : Observatoire du Climat des Hauts-de-France.

#### Une consommation d'énergie élevée et qui continue à croître

---

« En Hauts-de-France, la consommation d'énergie finale atteint 209 TWh en 2017<sup>2</sup>, soit 18 Mtep. La France a quant à elle consommé la même année 1 799 TWh, soit 155 Mtep : **la région Hauts-de-France pèse ainsi 12 % de la consommation nationale d'énergie pour 9 % de la population.**

La consommation d'énergie finale depuis 1990 a augmenté de +8% en Hauts-de-France comme en France.

Le premier secteur consommateur reste celui de l'industrie : elle prédomine le bilan des consommations avec un poids de 43 % en Hauts-de-France, soit 89 TWh (7,7 Mtep) en 2017, contre 19 % au niveau national. La première branche d'activité consommatrice est la sidérurgie : elle représente 40 % des consommations du secteur, soit 17 % du bilan régional. Sur le long terme la consommation d'énergie de l'industrie a baissé de -10% depuis 1990. Cependant les consommations fluctuent d'une année sur l'autre, avec une tendance à nouveau à la hausse depuis 2014.

Au-delà du secteur industriel, les transports et le résidentiel occupent la 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> place et représentent environ 23 % des consommations chacun. Ces secteurs sont ceux ayant connu les hausses les plus importantes sur la période 1990-2017, avec un tendancier de + 33 % pour les transports et de + 22 % pour le résidentiel. Le tertiaire, qui ne représente que 11 % des consommations régionales, a également connu une hausse encore plus importante avec + 40 % sur la période. Le secteur de l'agriculture, qui représente moins de 2 % des consommations, a connu une baisse de -17% sur la même période. »

« **En 2011, la facture énergétique du Nord-Pas de Calais s'élève à 8,64 milliards d'euros** (hors coût des abonnements). Malgré une stagnation voire une baisse des consommations d'énergie, la facture énergétique pèse de plus en plus sur l'économie régionale en raison de l'élévation globale du prix des énergies. »

---

<sup>2</sup> Nb : les données fournies ici concernent l'ensemble des énergies consommées dans les Hauts-de-France. Les données suivantes, tirées du bilan électrique de RTE, ne concernent que la part de ces énergies consommées sous forme d'électricité.

Selon le bilan électrique régional produit par RTE, **l'électricité consommée en 2021 représentait 46,2 TWh** (soit environ 22% des énergies finales totales). Cela représente 9,9% de la consommation finale d'électricité au niveau national, ce qui fait des Hauts-de-France la 3<sup>e</sup> région la plus consommatrice, derrière l'Île-de-France et Auvergne Rhône Alpes.

« Les Hauts-de-France sont assez atypiques par rapport aux autres régions françaises : la grande industrie représente 32% de la consommation régionale contre 16% au niveau national. Ce taux illustre avant tout la place prépondérante que continue de jouer l'industrie dans l'économie régionale. » Environ les deux tiers sont liés aux filières de la métallurgie, de la sidérurgie et de l'industrie agroalimentaire.

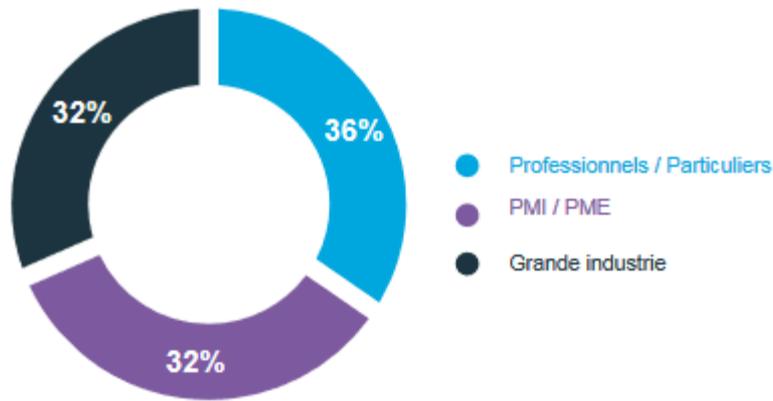


Figure 18 : Répartition de la consommation régionale d'électricité  
Source : L'Essentiel 2021 en Hauts-de-France – RTE

**La production sur le territoire s'élevant à 50,7 TWh en 2021** – soit près de 10% de la production nationale – **la région est exportatrice d'électricité**. Le parc nucléaire représente la principale filière (59%), suivie de près par l'éolien (20%). Seuls 18% de cette électricité sont encore issus de la combustion fossile, émettrice de GES.

Le département du Nord représente à lui seul plus des trois quart de cette production d'électricité, pour environ la moitié de la consommation régionale. **Ces disparités au sein du territoire et l'exportation du surplus de production justifient la nécessité d'un maillage interne efficace et d'interconnexions avec les régions et pays voisins**, d'autant que l'équilibre entre production et consommation n'est pas respecté à tout moment de la journée ou de l'année.

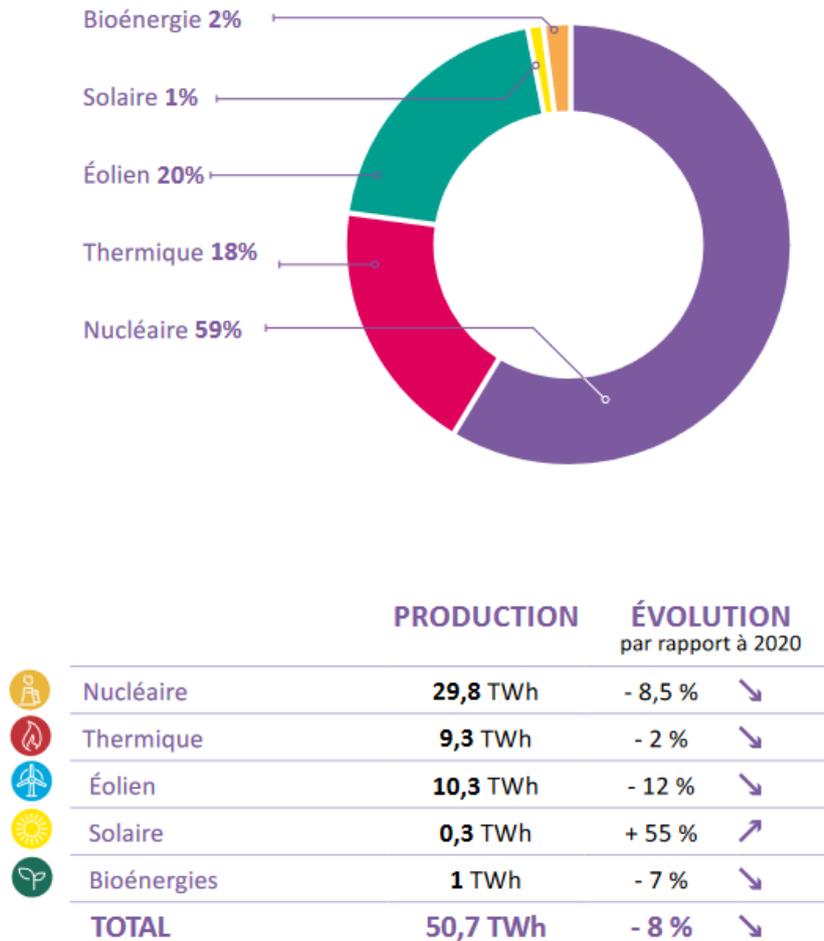


Figure 19 : Répartition de la production régionale d'électricité

Source : L'Essentiel 2021 en Hauts-de-France – RTE

## Un développement rapide des énergies renouvelables, en accord avec les ambitions des ex-SRCAE

« **Substituer aux énergies fossiles des énergies renouvelables est une priorité majeure de toute politique relative au changement climatique ou à la transition énergétique.** Ainsi, la France s'est fixée d'atteindre 33 % d'énergies renouvelables (EnR) dans la consommation énergétique totale à l'horizon 2030, soit environ une multiplication par 2. Cependant, les Hauts-de-France sont presque dépourvus d'énergie hydroélectrique, et se trouvent donc en moindre capacité d'atteindre ces objectifs nationaux, établis en écho aux objectifs européens. Toutefois, les Hauts-de-France voient leur panel d'énergies renouvelable se développer rapidement. **La production régionale atteint, en 2017, l'équivalent de 10 % de la consommation énergétique finale régionale.**

Les ex-SRCAE régionaux [...] montraient des ambitions globalement élevées à 2020, avec un passage de 3 à 12 % pour l'ex-Nord-Pas de Calais et de 12 à 23 % pour l'ex-Picardie (à partir de 2009-2010).

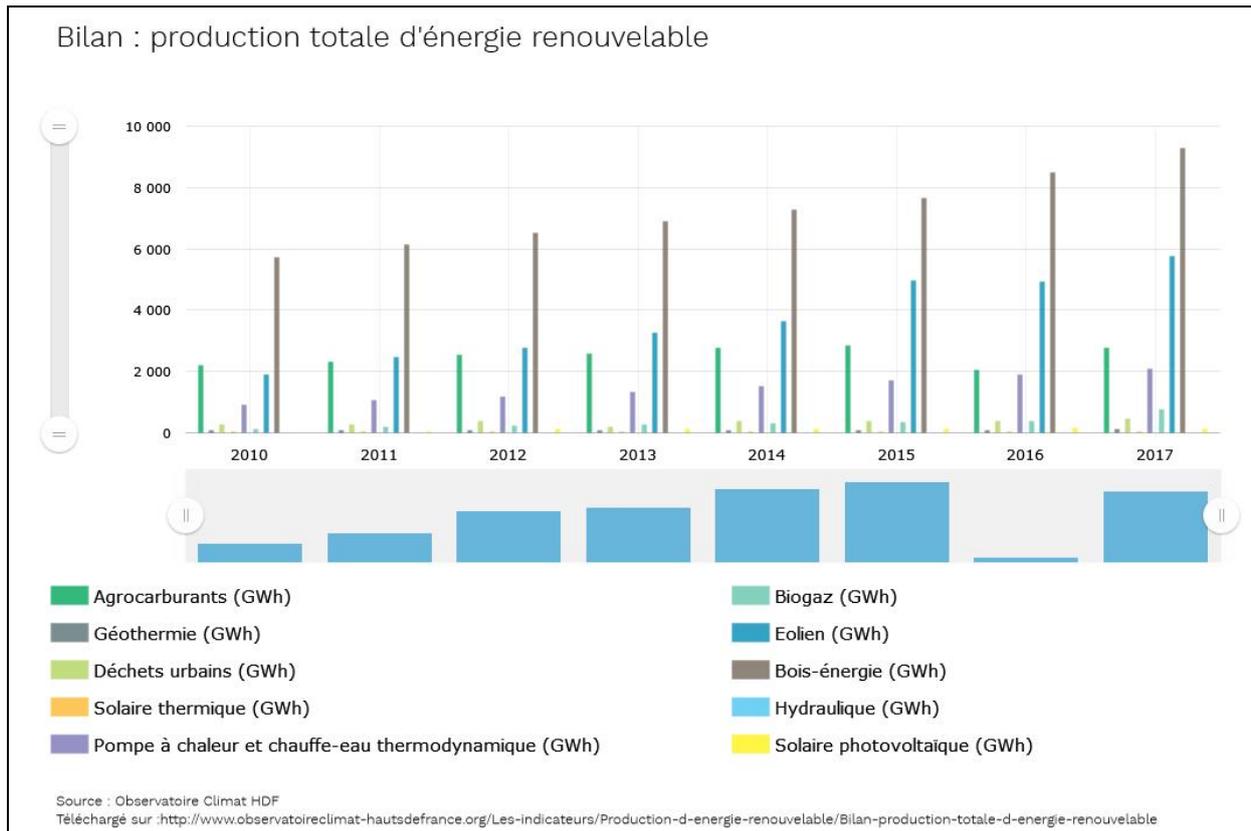


Figure 20 : Progression de la production d'EnR en Hauts-de-France par filières

« En 7 ans, on estime que la production régionale d'énergies renouvelables a quasiment doublé, passant de 11 TWh en 2010 à 21 TWh en 2017<sup>3</sup>.

En 2017, la première énergie renouvelable consommée en région reste le bois, suivi par l'éolien qui a connu un fort développement entre 2010 et 2017 (production multipliée par 3 avec toutefois une légère baisse de production en 2016).

Les évolutions les plus importantes se situent également au niveau de la production du **solaire photovoltaïque (multiplication par 7,2)** et de la production d'électricité et de chaleur à partir de biogaz (multiplication par quasiment 6). L'apparition de l'injection de biogaz en 2015 ajoute également de nouvelles perspectives. »

<sup>3</sup> Nb : il s'agit ici de l'ensemble des sources d'énergies renouvelables, pas seulement celles permettant de produire de l'électricité (détaillées par la suite d'après le bilan électrique de RTE).

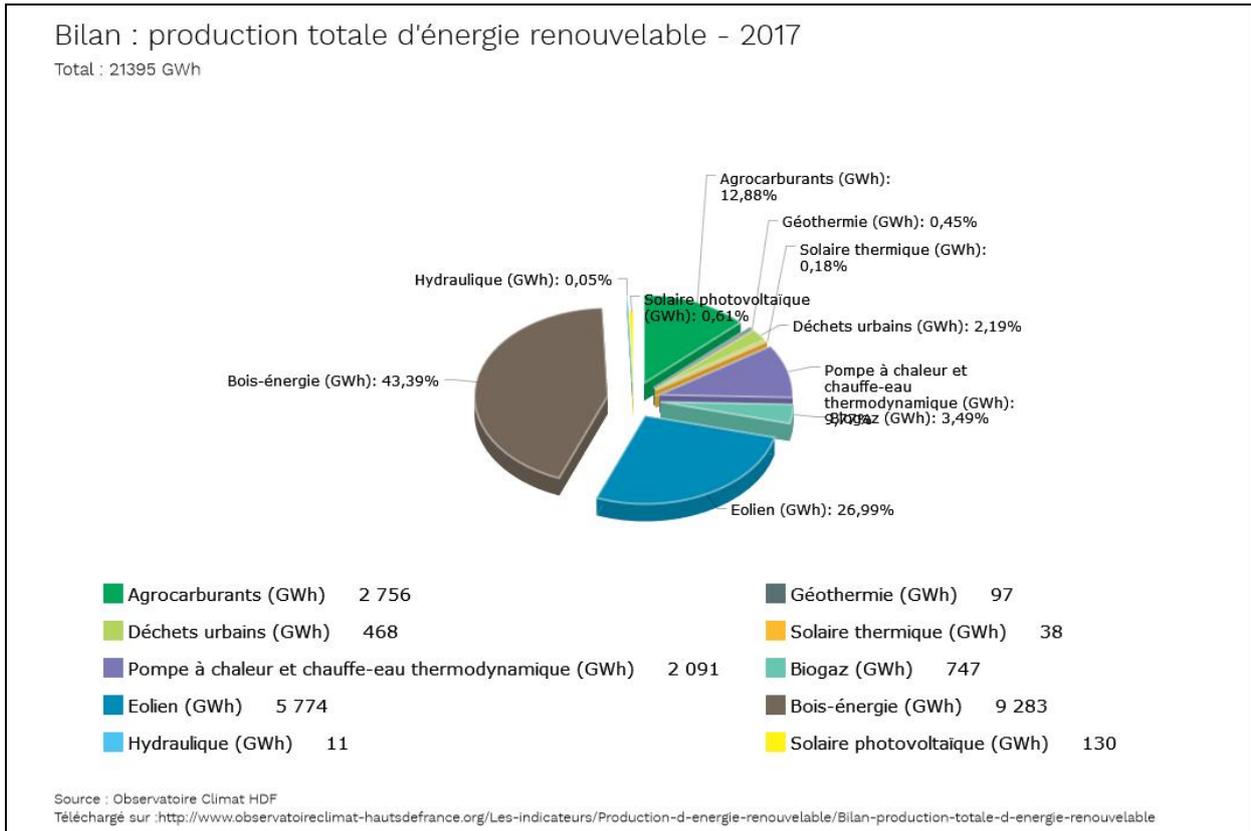


Figure 21 : Répartition des filières dans la production totale d'EnR dans les Hauts-de-France

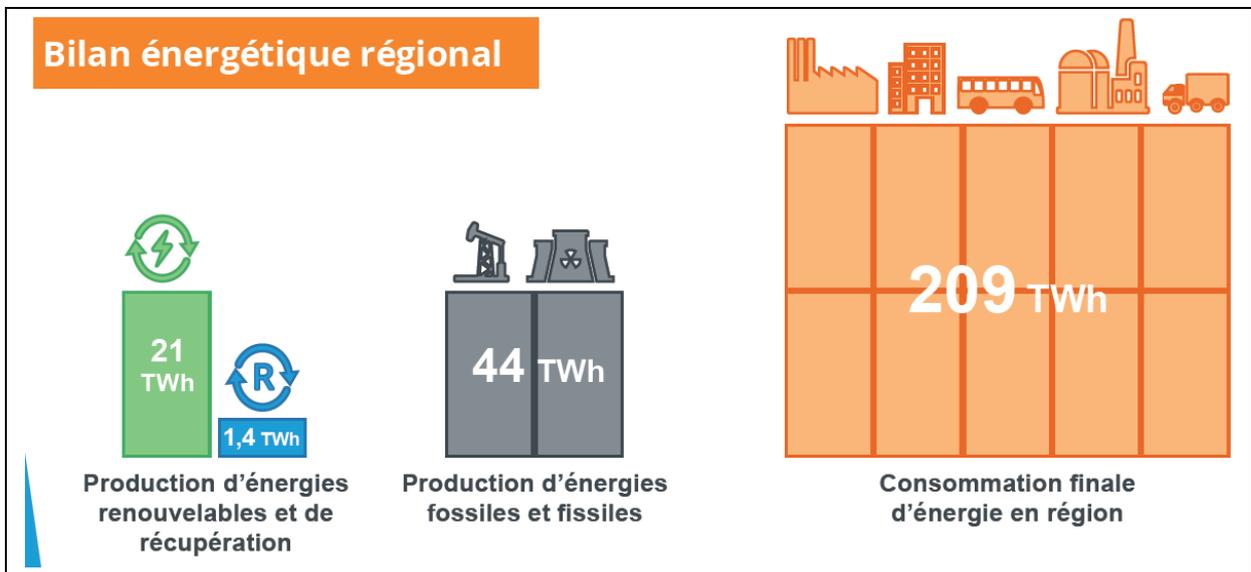


Figure 22 : Bilan énergétique  
Source : Observatoire du climat des Hauts-de-France

Parmi l'ensemble des énergies renouvelables, celles permettant la production d'électricité représentaient 11,6 TWh en 2021.

## Un parc éolien conséquent et des potentiels de production encore importants, tant pour l'éolien que pour le photovoltaïque

Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2021

Avec une puissance installée de près de 5,8 GW fin 2021, **les Hauts-de-France sont la 5<sup>e</sup> région en termes de production d'énergies renouvelables**. Leur grande originalité tient dans la part de l'éolien au sein du mix énergétique (90,9%), tandis que l'hydraulique est quasiment absent de la région (4 MW seulement).

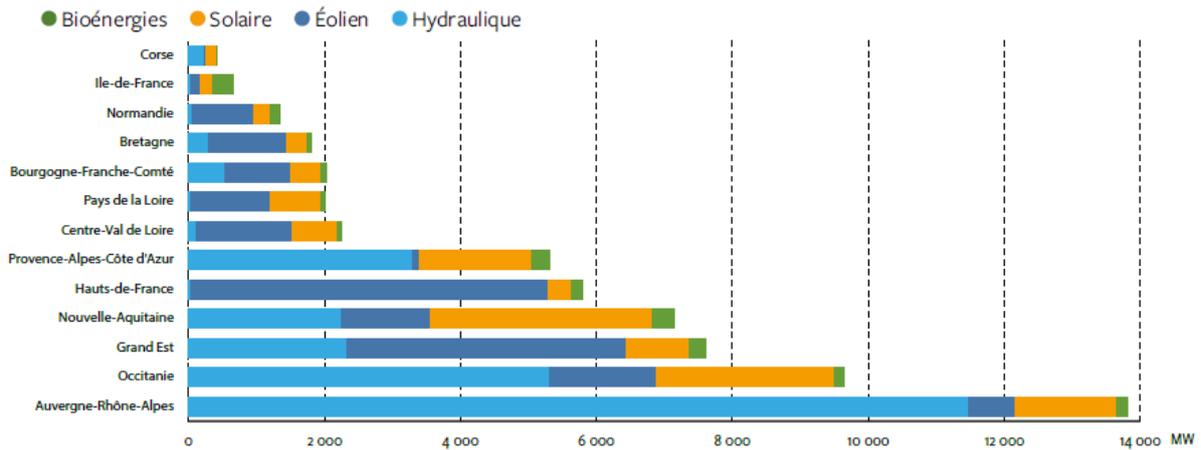


Figure 23 : Puissance installée par région au 31 décembre 2021

Cet équipement permet à la région de produire en renouvelable **22,7% de sa consommation d'électricité** (dont 20,6% pour l'éolien et 0,5% pour le solaire), un taux proche de la moyenne nationale bien que légèrement inférieur (24,9%).

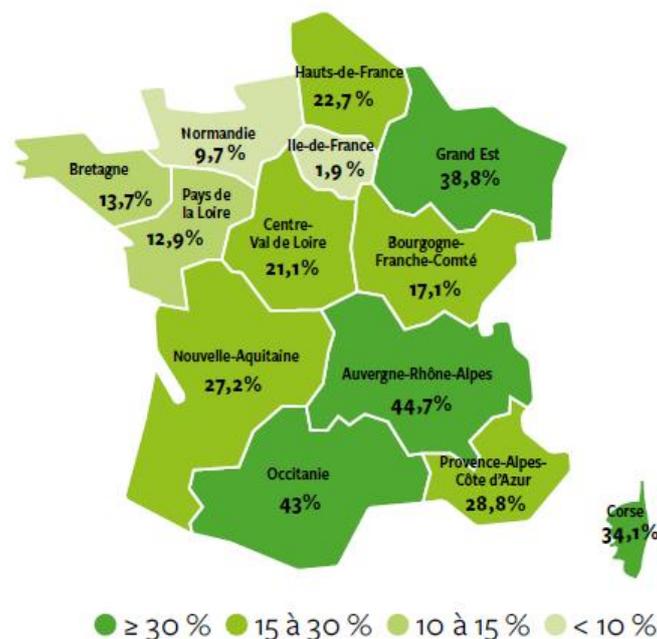


Figure 24 : Couverture de la consommation d'électricité par la production renouvelable en 2021

Depuis 2017, les Hauts-de-France sont la région où la puissance éolienne installée est la plus élevée. Cela a pu conduire certaines parties du territoire à une forme de saturation visuelle<sup>4</sup>, étudiée à partir de 2019 par la DREAL, qui a ainsi identifié les zones particulièrement sensibles à ce phénomène (cf. chapitre 4.1.4).

Pour autant, les potentialités du territoire en matière d'éolien terrestre sont encore importantes, comme en témoignent les nombreux projets qui continuent à voir le jour. Au 4<sup>e</sup> trimestre 2021, les Hauts-de-France étaient ainsi la **deuxième région en termes de nouveaux raccordements (+54 MW) et plus de 2 GW sont actuellement à divers stades de développement.**

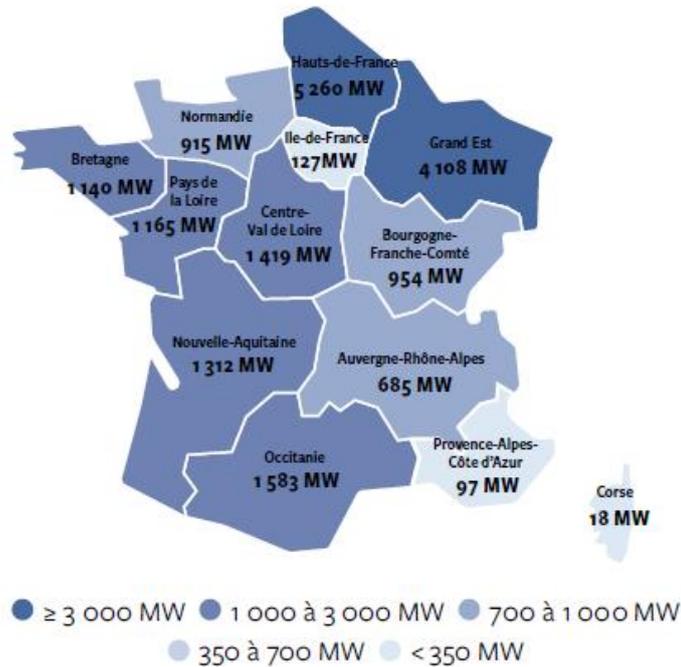


Figure 25 : Puissance éolienne installée par région au 31 décembre 2021

<sup>4</sup> La saturation visuelle est définie par le Guide national relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (décembre 2016) comme « le degré au-delà duquel la présence de l'éolien dans le paysage s'impose dans tous les champs de vision ». Si la perception et le ressenti collectif jouent un rôle important dans cette définition, des méthodes d'objectivation de ce phénomène ont été proposées par la DREAL Hauts-de-France pour mesurer le niveau de saturation.

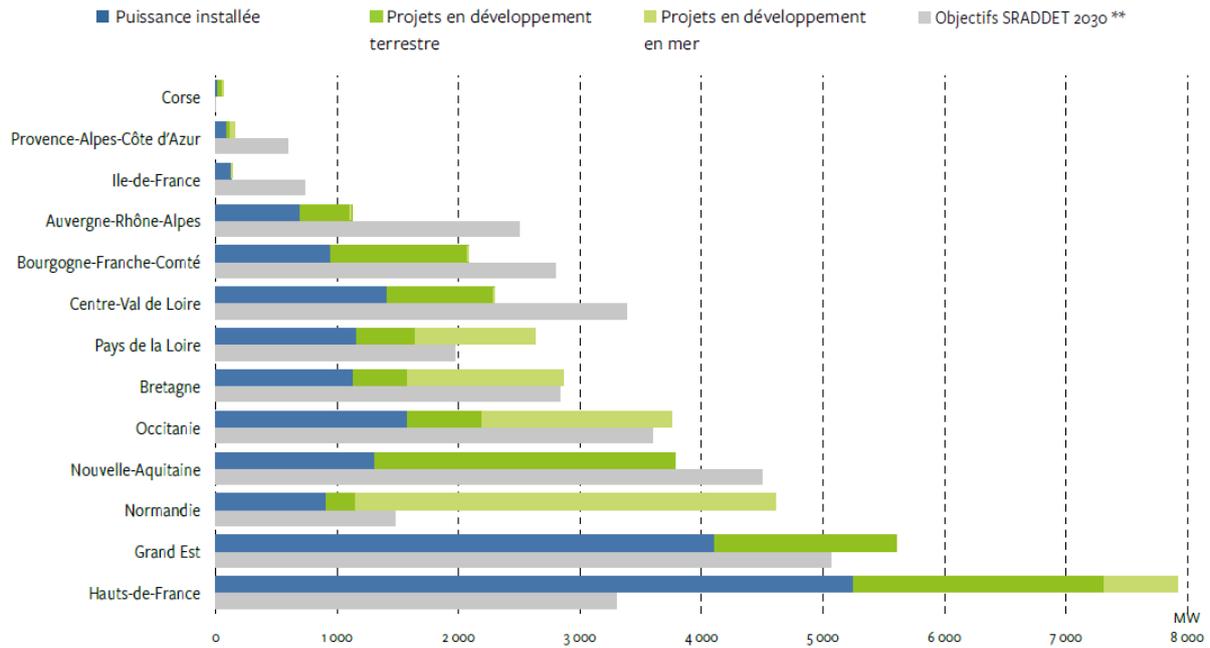


Figure 26 : Puissances installées et projets en développement pour l'éolien au 31 décembre 2021

Bien qu'ils ne soient pas concernés par le S3REnR, qui ne porte que sur les raccordements terrestres, on notera également que la région Hauts-de-France accueille des projets de développement de l'éolien en mer.

En ce qui concerne le solaire, encore peu présent dans les Hauts-de-France par rapport à la moitié sud du pays, il progresse lui aussi rapidement et de nombreux projets sont là aussi en développement.

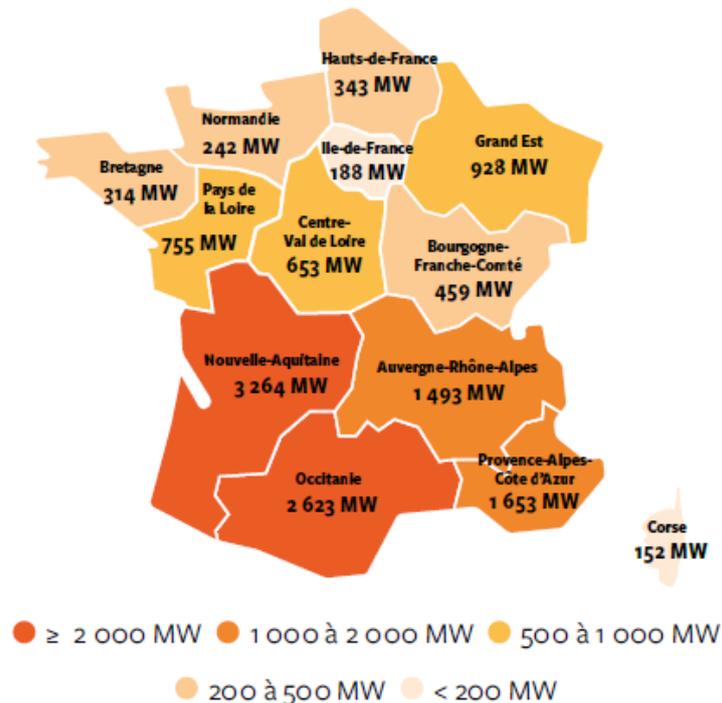


Figure 27 : Puissance solaire installée par région au 31 décembre 2021

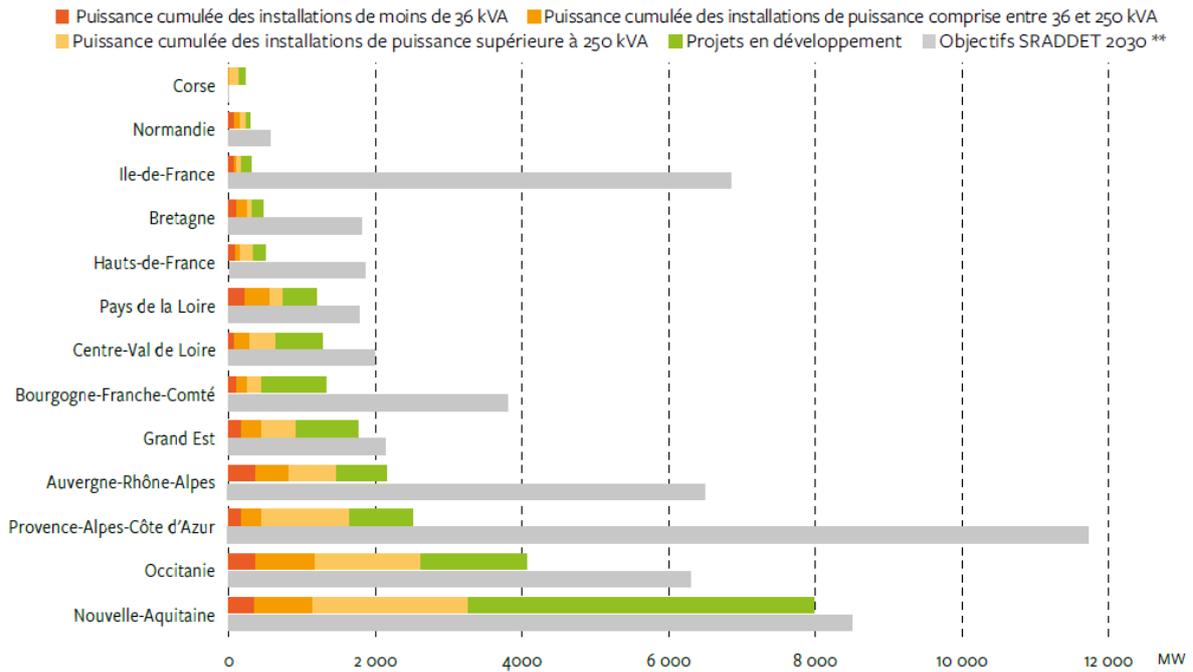


Figure 28 : Puissances installées et projets en développement pour le solaire au 31 décembre 2021

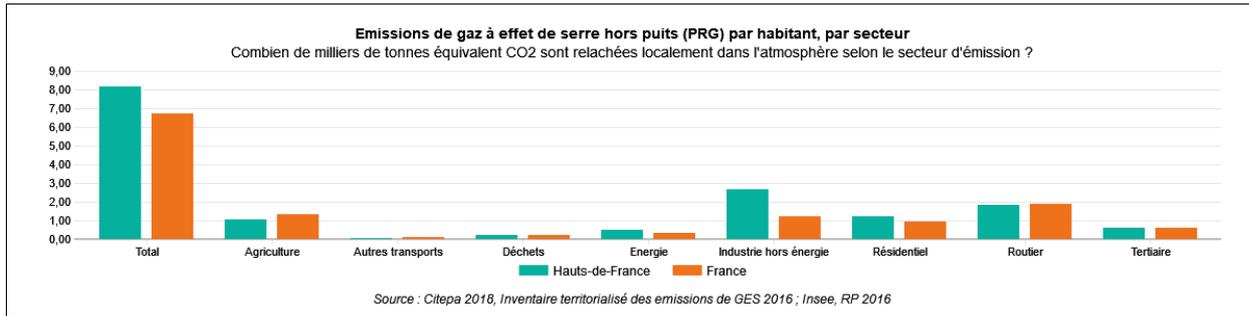
Fin 2021, à l'échelle nationale, l'objectif fixé par la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie pour 2023 (capacité installée de 71 à 78 GW) n'était toutefois remplie qu'à 64,3% pour la filière solaire et 77,9% pour l'éolien (puissance installée) : il reste donc encore des efforts importants à fournir pour atteindre la capacité ciblée et les projets en développement sont nécessaires.

#### 4.1.2.2. Emissions de gaz à effet de serre

##### Des émissions régionales plus importantes que la moyenne nationale par habitant

Selon l'Observatoire des territoires, en 2016, la région a émis 49 MteqCO<sub>2</sub> de gaz à effet de serre (GES). Avec une moyenne de 8,16 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par habitant, les Hauts-de-France émettent près de 22% de GES de plus que la moyenne nationale (6,7 teqCO<sub>2</sub>).

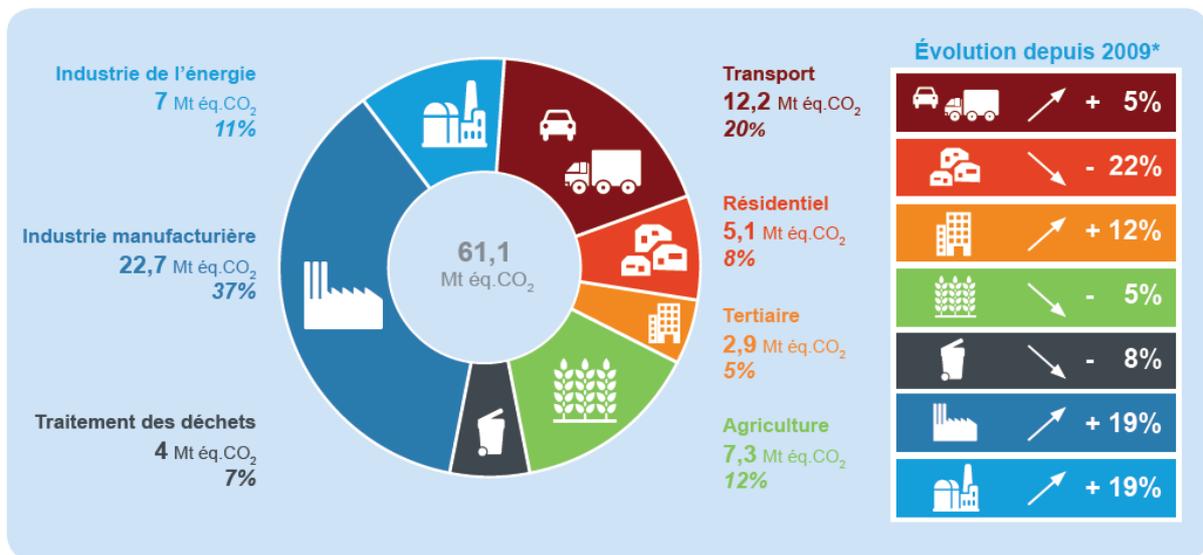
Cet écart est notamment lié à la part jouée par les industries (hors énergie) qui comptent pour 32% de ces émissions, contre 19% à l'échelle nationale. Le transport routier passe ainsi en seconde position des secteurs émetteurs de GES, avec 23% du total, alors qu'il s'agit du premier poste à l'échelle nationale. Vient ensuite le secteur résidentiel, similaire à la moyenne du pays en termes de proportion des émissions totales (15%), mais sensiblement plus émetteur en termes de volume par habitant. À l'inverse, bien que le territoire soit beaucoup plus agricole que la moyenne française (cf. chapitre 4.1.1), ce secteur d'activité est sensiblement moins émetteur avec seulement 13% du volume total émis : il arrive ainsi en 4<sup>e</sup> position, alors qu'il s'agit à l'échelle nationale du 2<sup>e</sup> secteur le plus émetteur. Le tertiaire, les énergies, les déchets et les autres transports représentent respectivement 8%, 6%, 3% et 1% des émissions régionales de GES.



**Figure 29 : Émissions de GES par secteur d'activité, rapporté au nombre d'habitants**  
 Source : Observatoire des territoires

Les estimations de l'Observatoire du climat des Hauts-de-France pour 2017 concluent à une répartition un peu différente des émissions entre secteurs, mais place toujours l'industrie et les transports comme principaux contributeurs. **Les émissions liées à ces secteurs ont par ailleurs augmenté ces dernières années, de même que celles de l'industrie de l'énergie et du tertiaire.** À l'inverse, le résidentiel, l'agriculture et le traitement des déchets ont connu une baisse de leurs émissions respectives entre 2009 et 2017.

Au global, **la tendance des émissions de GES est estimée à la baisse depuis 1990 (-9%), mais à la hausse sur la période récente (depuis 2009), notamment entre 2013 et 2017 (+7%).** L'alternance de phases de croissance et de crises économiques, la disponibilité énergétique ou la maîtrise des procédés peuvent expliquer les variations du rythme d'émission de GES dans les Hauts-de-France.



**Figure 30 : Répartition des émissions de GES par secteurs en 2017 et évolution entre 2009 et 2017**  
 Source : Observatoire du climat des Hauts-de-France

**La moitié nord du territoire contribue davantage aux émissions :** près de la moitié sont issues du département du Nord, tandis que le Pas-de-Calais compte pour 22% du total régional. Le reste se répartit de façon quasi-équivalente entre l'Aisne, l'Oise et la Somme.

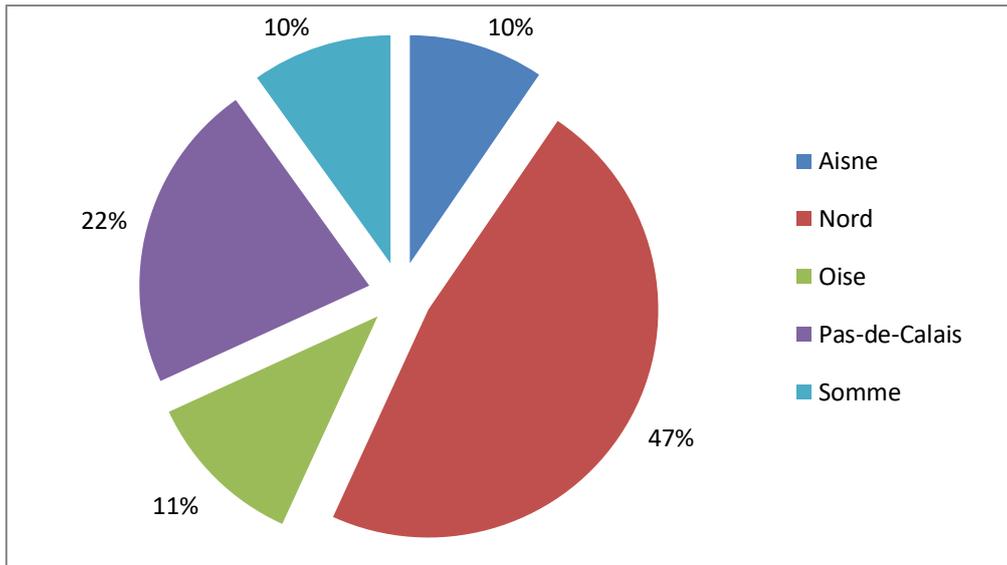


Figure 31 : Répartition des émissions de GES par département

Source : Observatoire des territoires, Citepa 2018, Inventaire territorialisé des émissions de GES 2016 ; Insee, RP 2016

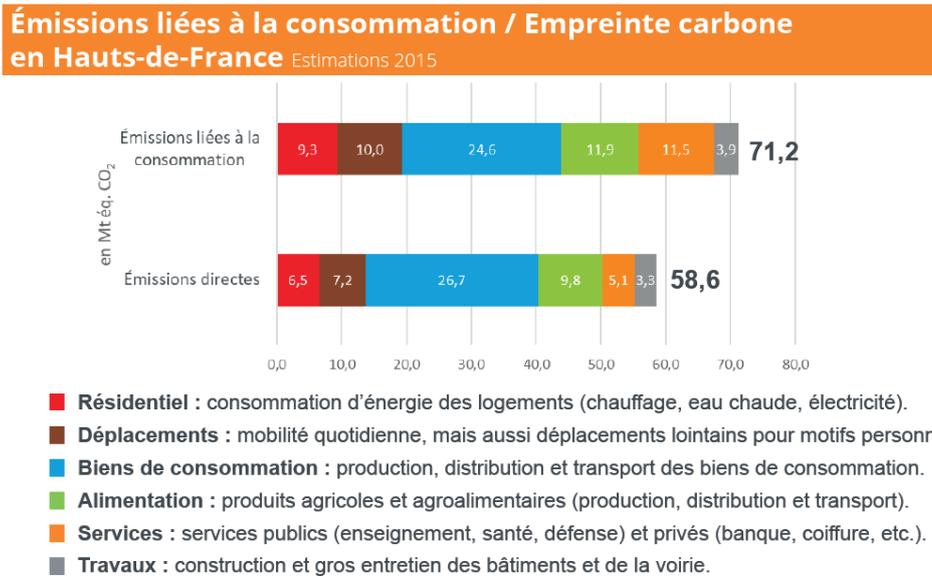
Toutefois, rapportées à la population de chaque département, les émissions sont moins divergentes, allant de 6,74 teqCO<sub>2</sub> / hab pour l'Oise à 8,90 teqCO<sub>2</sub> / hab pour le Nord. Des spécificités par secteurs d'activités apparaissent également pour chacun d'eux :

- **Aisne** : moyenne par habitant légèrement plus élevée que pour la région (+6%). Contribution plus importante de l'agriculture (+130%) et du secteur routier (+40%), moins importante pour l'industrie hors énergie (-50%) ;
- **Nord** : moyenne par habitant plus élevée que pour la région (+9%). Contribution plus importante de l'énergie (+100%) et de l'industrie (+40%), moins importante pour l'agriculture (-50%) et le transport routier (-20%) ;
- **Oise** : moyenne par habitant sensiblement plus faible que pour la région (-17%). Contribution plus importante des déchets (+40%), moins importante pour l'énergie (-80%) et l'industrie (-15%) ;
- **Pas-de-Calais** : moyenne par habitant plus faible que pour la région (-10%). Contribution plus importante du secteur routier (+15%), moins importante pour l'énergie (-70%), l'industrie (-45%) et le secteur résidentiel (-15%) ;
- **Somme** : moyenne par habitant légèrement plus élevée que pour la région (+3%). Contribution plus importante de l'agriculture (+110%) et du secteur routier (+40%), moins importante pour l'industrie hors énergie (-45%).

Les données de l'Observatoire du Climat des Hauts-de-France soulignent l'importance des émissions indirectes liées à la consommation<sup>5</sup> (« empreinte carbone ») par rapport aux émissions directes<sup>6</sup> : en 2015, la région était responsable de 71,2 Mteq.CO<sub>2</sub> selon ses estimations, alors que 58,6 Mteq.CO<sub>2</sub> étaient directement émises sur le territoire, soit un **bilan de GES « importés » de 12,6 Mteq.CO<sub>2</sub>**.

<sup>5</sup> « Émissions associées à l'ensemble des produits et services consommés sur le territoire considéré. À la différence des émissions directes de GES, elles incluent les émissions associées aux biens et services importés, et excluent celles associées aux biens et services exportés. » Observatoire du climat des Hauts-de-France

<sup>6</sup> « Émissions de GES ayant lieu sur le territoire considéré. Elles incluent les émissions liées à la production de biens et services destinés à l'export. » Observatoire du climat des Hauts-de-France



**Figure 32 : Émission de GES directes et indirectes en 2015**

Source : Observatoire du climat des Hauts-de-France

L'importance des émissions de GES du territoire pousse néanmoins les acteurs publics et industriels à anticiper les objectifs de décarbonation, comme le démontre le collectif composé par la Communauté Urbaine de Dunkerque, le Grand Port Maritime de Dunkerque, la CCI Littoral Hauts-de-France et les grands industriels du port (ArcelorMittal, Aluminium Dunkerque, Egiom, Eramet Comilog, Ferroglobe, ...). Celui-ci vise à « *développer des démarches d'écologie industrielle et de décarbonation, en adoptant notamment des modèles plus sobres en consommation de matières premières, moins énergivores et en valorisant des co-produits.* »<sup>7</sup>

L'un des objectifs de ce groupement consiste à profiter de la production d'énergie de la région (notamment énergies renouvelables et nucléaire) pour développer la filière hydrogène.

### Un rôle majeur des forêts dans la séquestration du carbone, mais un potentiel considérable à préserver dans les espaces agricoles

Les forêts et milieux naturels constituent les principaux puits de carbone du territoire régional, avec un flux de stockage de près de 1 400 kteq.CO<sub>2</sub>/an pour seulement 0,5 Mha (principalement lié à la croissance des végétaux). Par comparaison, avec une surface presque cinq fois plus importante, les espaces agricoles permettent un flux de stockage inférieur 500 kteq.CO<sub>2</sub>/an.

Toutefois, de par leur ampleur, ils jouent un rôle important dans le bilan global du territoire et leur consommation par l'urbanisation réduit sensiblement la capacité de séquestration du carbone des Hauts-de-France : ce changement d'affectation des sols serait responsable d'une réduction de la séquestration équivalente à 162 kteq.CO<sub>2</sub>/an.

Selon cette estimation de l'Observatoire du climat, l'ensemble des espaces naturels, agricoles et forestiers de la région permettent de stocker 1,86 MteqCO<sub>2</sub>/an, à mettre en regard des 49 MteqCO<sub>2</sub> de GES émis en 2016.

<sup>7</sup> La décarbonation de la France passera par Dunkerque, 25 oct. 2021 – Les Echos

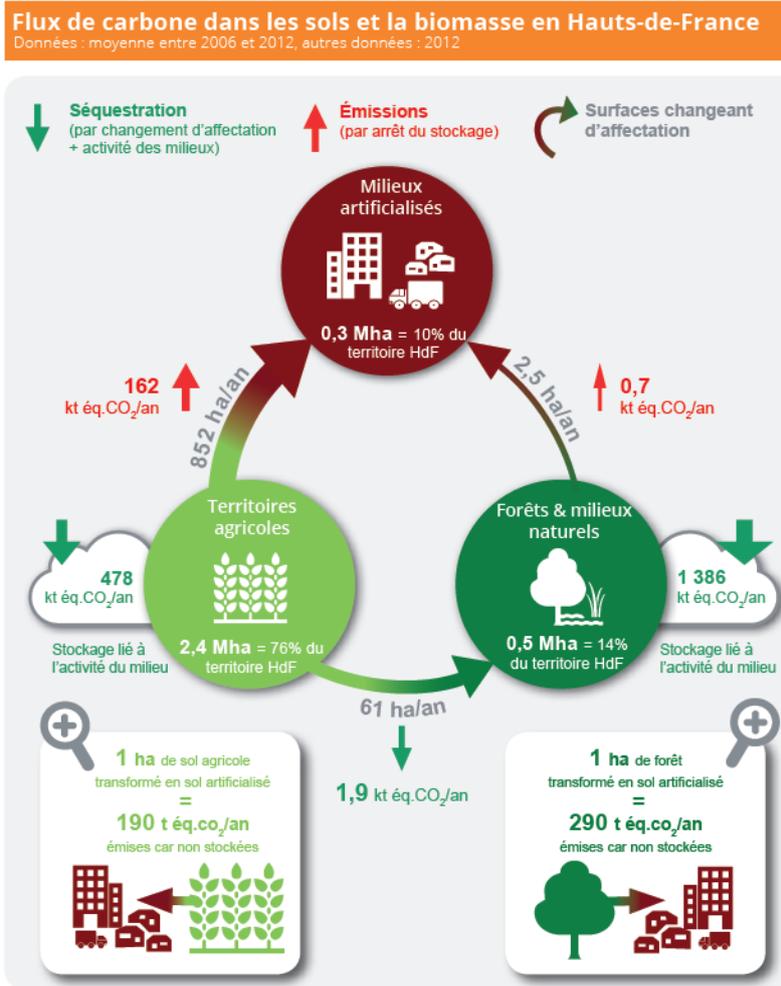


Figure 33 : Estimations des principaux flux de carbone  
 Source : Observatoire du climat des Hauts-de-France

### Sensibilités régionales au titre des Énergies et gaz à effet de serre

Avec une consommation d'énergie finale par habitant (toutes énergies confondues) sensiblement supérieure à la moyenne nationale, la balance énergétique des Hauts-de-France est fortement déséquilibrée et pèse sur son économie. Le SRADDET attribue notamment cette situation au « *poids de l'industrie dans son tissu économique régional, à l'importance des transports dans une zone de transit et au poids du chauffage des bâtiments dans une région dense* ». Ces mêmes facteurs peuvent aussi expliquer le niveau élevé des émissions régionales de GES. On observe à ce sujet une forte polarisation du territoire, les départements de l'ex-Nord – Pas de Calais représentant à eux seuls plus des deux tiers des émissions, en raison de leurs plus fortes urbanisation, concentration industrielle et densité de population.

En revanche, la région est autonome en électricité, avec une production à 80% sans émissions de GES. Même si l'électricité représente pour l'instant moins d'un quart de l'énergie finale consommée, l'ambition de substitution progressive des énergies fossiles suppose un développement important des sources renouvelables. Or les potentiels de la région en la matière restent encore substantiels, comme en témoignent les dynamiques récentes (multiplication par 3 de la production éolienne entre 2010 et 2017, multiplication par 7 de la production photovoltaïque sur la même période). Ce développement doit toutefois s'accompagner de précautions pour ne pas dégrader d'autres atouts environnementaux et paysagers du territoire, en particulier pour le parc éolien : celui-ci présente dans les Hauts-de-France la puissance installée la plus élevée des régions françaises et constitue déjà plus de 90% de la production renouvelable régionale.

### 4.1.3. Biodiversité, milieux naturels et continuités écologiques

Avec 165 kilomètres de littoral, dont des milieux très particuliers (falaises, dunes...), un vaste territoire agricole, un réseau hydrographique dense ayant creusé de nombreuses vallées et quelques boisements de grande envergure, les Hauts-de-France accueillent des milieux naturels variés. Plusieurs modalités permettent de reconnaître et de protéger ceux d'entre eux qui présentent un caractère remarquable au titre de la biodiversité : protections réglementaires, foncières ou conventionnelles, inventaires... Toutefois, les Hauts-de-France font aussi partie des territoires où les pressions qui pèsent sur les écosystèmes sont les plus marquées et cumulées, tant pour les milieux terrestres que marins.

#### 4.1.3.1. Trame verte et bleue nationale et régionale

##### Rappels sur la définition de la trame verte et bleue (TVB)

Source : Inventaire National du Patrimoine Naturel

« La Trame verte et bleue est une politique publique initiée en 2007 et introduite dans le code de l'environnement en 2009 afin de **réduire la fragmentation des habitats naturels et semi-naturels et de mieux prendre en compte la biodiversité dans l'aménagement du territoire**. Son but est de préserver et restaurer un réseau écologique en France, constitué de **réservoirs de biodiversité** et **corridors**. Les réservoirs de biodiversité constituent les espaces où la biodiversité est la plus riche ; ils jouent essentiellement un rôle d'habitat pour le développement et la reproduction des espèces. Les corridors servent prioritairement à assurer les déplacements des espèces entre les réservoirs de biodiversité, qu'il s'agisse de déplacements routiniers, de dispersion ou de migration. Au sein de la trame verte et bleue les cours d'eau ont quant à eux une place particulière car ils sont à la fois des réservoirs et des corridors. »

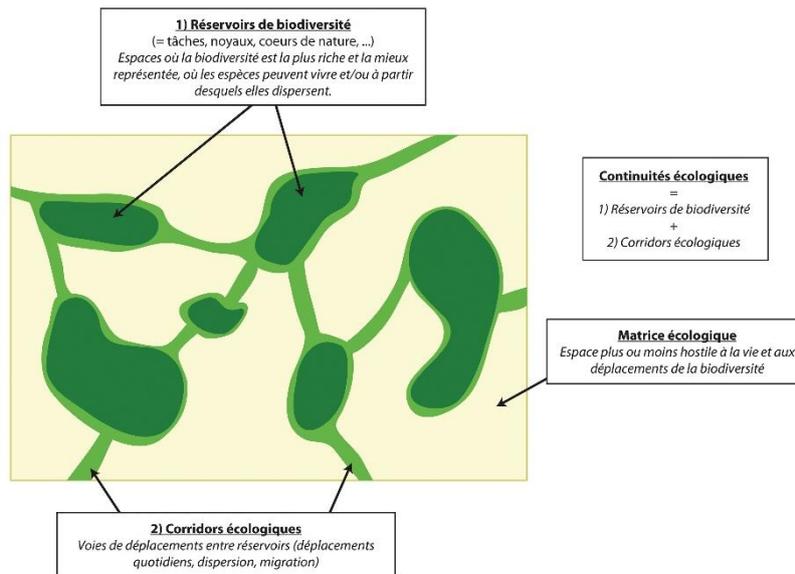


Figure 34 : Représentation schématique des composantes de la TVB

Source : Inventaire National du Patrimoine Naturel, UMS PatriNat

« In fine, la trame verte et bleue est formée par un ensemble de sous-réseaux, c'est-à-dire de réservoirs et de corridors identifiés pour différents types de milieux. Ces sous-réseaux sont appelés des sous-trames. Le code de l'environnement stipule que les réservoirs de biodiversité et les corridors doivent être rattachés aux sous-trames suivantes : les milieux boisés, les milieux ouverts, les milieux humides, les cours d'eau et le cas échéant les milieux littoraux (art. R371-27 du code de l'environnement). »

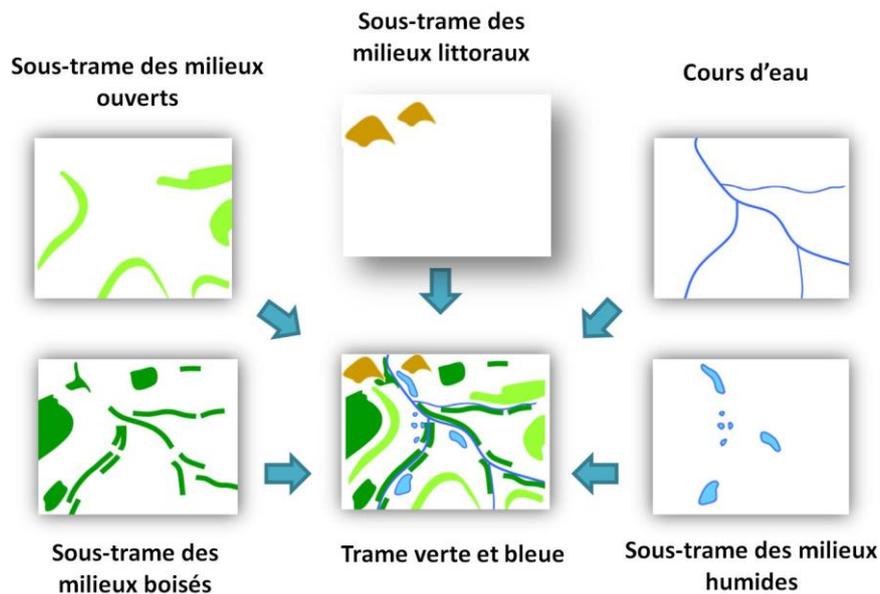


Figure 35 : Principe des sous-trames écologiques

Source : Inventaire National du Patrimoine Naturel, UMS PatriNat

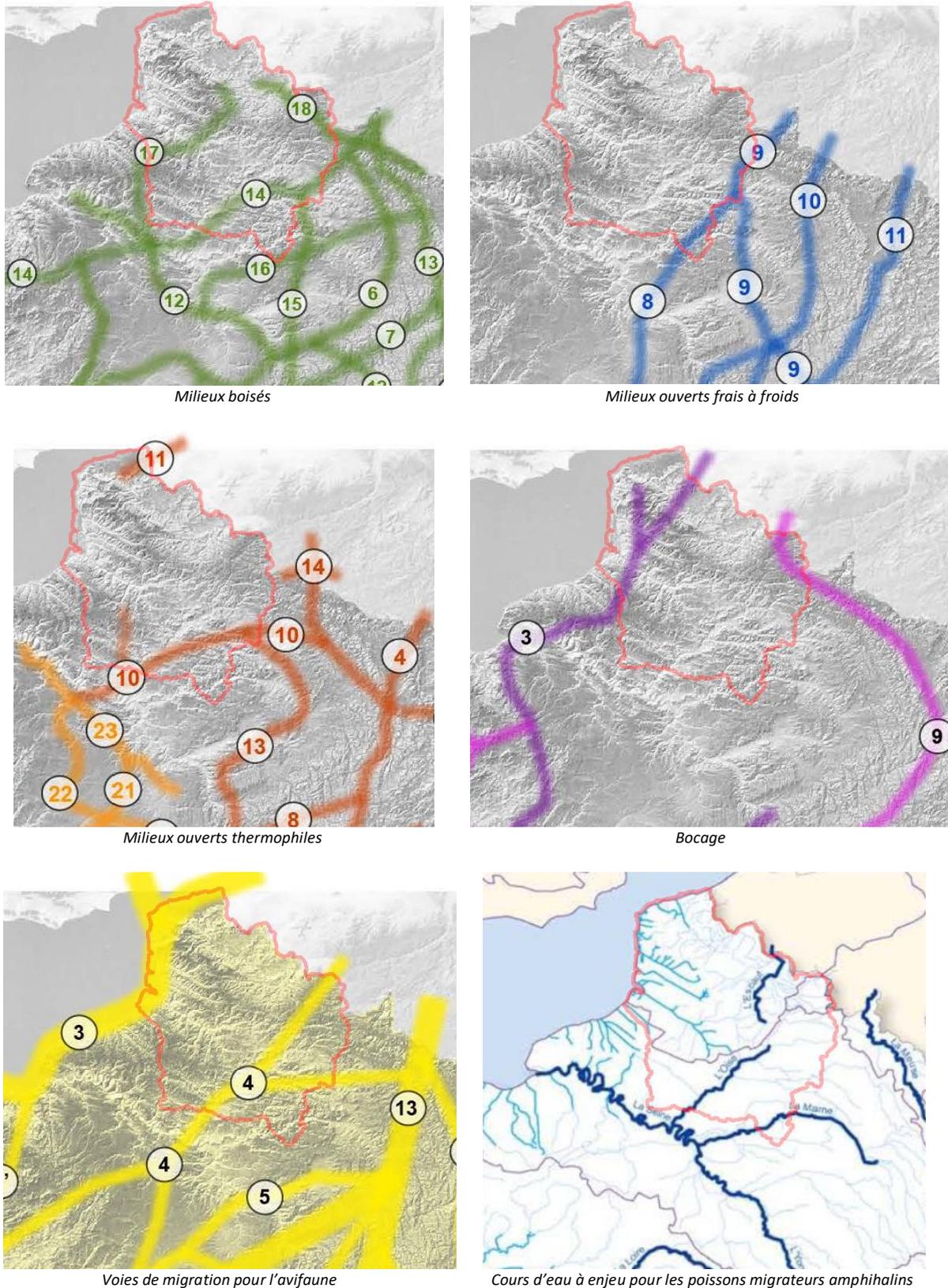
## Les Hauts-de-France au sein de la TVB nationale

Un document-cadre à l'échelle nationale, intitulé « Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques » (ON TVB) a été approuvé par le Décret n°2014-45 du 20 janvier 2014. Il détaille les enjeux à grande échelle liés à la biodiversité et à la TVB.

En particulier, au sein des Hauts-de-France, ce document identifie des enjeux de continuité pour diverses sous-trames dans la portion sud et est du territoire, à la faveur notamment de la vallée de l'Oise et de ses affluents, ainsi que des boisements des départements de l'Aisne et de l'Oise. L'ouest de la région est, quant à lui, identifié pour son bocage encore relativement préservé et, plus ponctuellement, des corridors de milieux boisés ou ouverts thermophiles<sup>8</sup>. Le littoral joue un rôle essentiel pour la migration de l'avifaune, notamment les oiseaux d'eau ou marins, mais également pour les poissons migrateurs, du fait des nombreux cours d'eau qui se jettent directement dans la Manche ou la mer du Nord. À ce titre, le document stratégique de façade souligne l'importance de cette zone pour de nombreux taxons et types d'habitats naturels.

À noter enfin que par sa frontière partagée avec la Belgique, la région porte des enjeux de continuité transfrontalière pour la plupart de ces corridors nationaux.

<sup>8</sup> Par opposition aux milieux frais à froids, les milieux thermophiles désignent les zones où les températures moyennes sont supérieures à celles des environs, par exemple en raison d'une exposition au Sud ou d'une particularité géologique. Ils accueillent des espèces sensibles aux baisses de température mais plus résistantes à la chaleur et à la sécheresse.

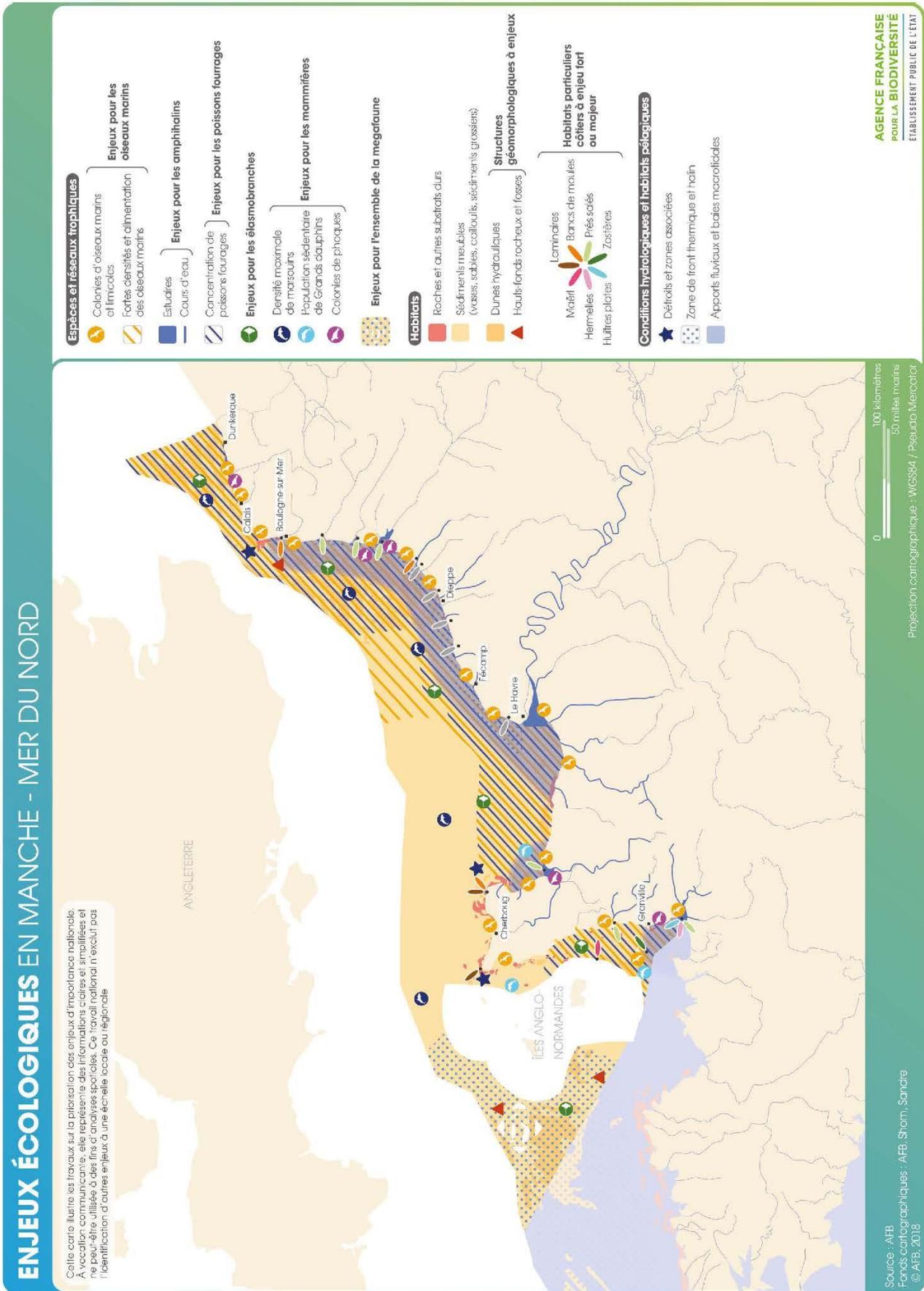


**Figure 36 : Continuités écologiques d'importance nationale**

Source : Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques

Nb : Les numéros indiqués sur les cartes ci-dessus correspondent aux continuités écologiques nationales. Le document cadre identifie pour chacune d'elles les espaces qui les constituent et leurs enjeux écologiques.

Figure 37 : Enjeux écologiques identifiés par la stratégie de façade maritime  
 Source : Document stratégique de la façade Manche Est-Mer du Nord



Le document d'orientations nationales précise que ces illustrations « *compte tenu de l'échelle nationale et du type de représentation retenue, ne doivent pas être interprétées de manière stricte et ne peuvent justifier la mise en place de mesure réglementaire* ». **Elles ont une valeur indicative et approximative des grands enjeux de trame verte et bleue à l'échelle nationale, mais doivent ensuite être précisées et complétées à chaque échelon de territoire pour déterminer les enjeux plus locaux.**

## TVB régionale

La loi « NOTRE » de 2015 instaure le SRADDET comme le document régional identifiant et préservant les continuités écologiques à l'échelle de son territoire, remplaçant ainsi les Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE) à la date de son adoption.

Le SRADDET Hauts-de-France compte ainsi comme réservoirs de biodiversité :

|  |   |
|--|---|
| <i>Trame verte</i>   |   |
| <i>Cadre réglementaire obligatoire</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Arrêtés de protection de biotope,</i></li> <li>- <i>Réserves biologiques dirigées,</i></li> <li>- <i>Réserves biologiques intégrales,</i></li> <li>- <i>Réserves naturelles nationales,</i></li> <li>- <i>Réserves naturelles régionales.</i></li> </ul>  |
| <i>Cadre non-réglementaire faisant consensus :</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Réservoirs de biodiversité des Parcs naturel régionaux,</i></li> <li>- <i>Terrains acquis par le Conservatoire du Littoral,</i></li> <li>- <i>Terrains faisant l'objet d'une maîtrise foncière ou d'usage (propriété, location...) par les Conservatoires d'espaces naturels (CEN),</i></li> <li>- <i>Espaces naturels sensibles propriétés des Départements ou achetés par les communes avec le concours des Départements,</i></li> <li>- <i>Sites Natura 2000,</i></li> <li>- <i>Forêts publiques domaniales et communales</i></li> <li>- <i>Réservoirs biologiques des SDAGE.</i></li> </ul> |
| <i>Trame bleue</i>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux figurant sur la liste 2 établie en application de l'article L.214-17.</i></li> </ul> |   |

Concernant les corridors de la trame verte, hormis les continuités d'importance nationale reprises de l'ONTVB, ils ne sont pas représentés sur la cartographie du SRADDET. Celui-ci prévoit qu'ils soient identifiés à l'échelle locale, en s'appuyant en particulier sur les chemins ruraux et les éléments de paysage.

Pour la trame bleue, les corridors retenus sont :

- les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux figurant sur la liste 1 établie en application de l'article L.214-17 ;
- les autres cours d'eau non classés sur la liste 1 ou la liste 2 établies en application de l'article L.214-17 ;
- les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées de l'article L.211-14 du code de l'environnement.

Maintenir et développer les services rendus par la biodiversité

- Assurer la préservation et le maintien des continuités existantes, la restauration de continuités existantes dégradés et de continuités disparues ayant un enjeu fort de connexion

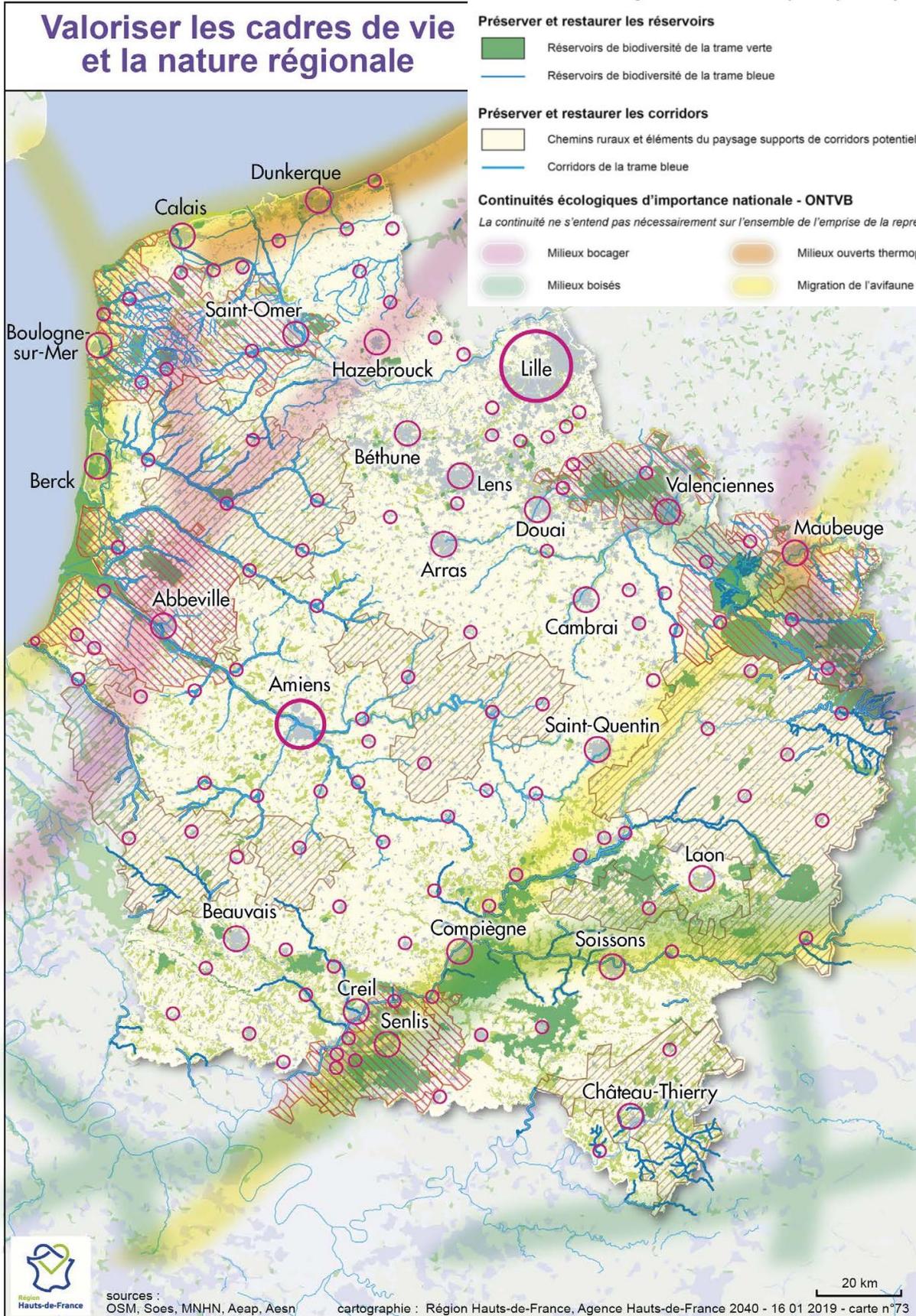


Figure 38 : Cartographie de la TVB régionale  
Source : SRADDET Hauts-de-France 2020

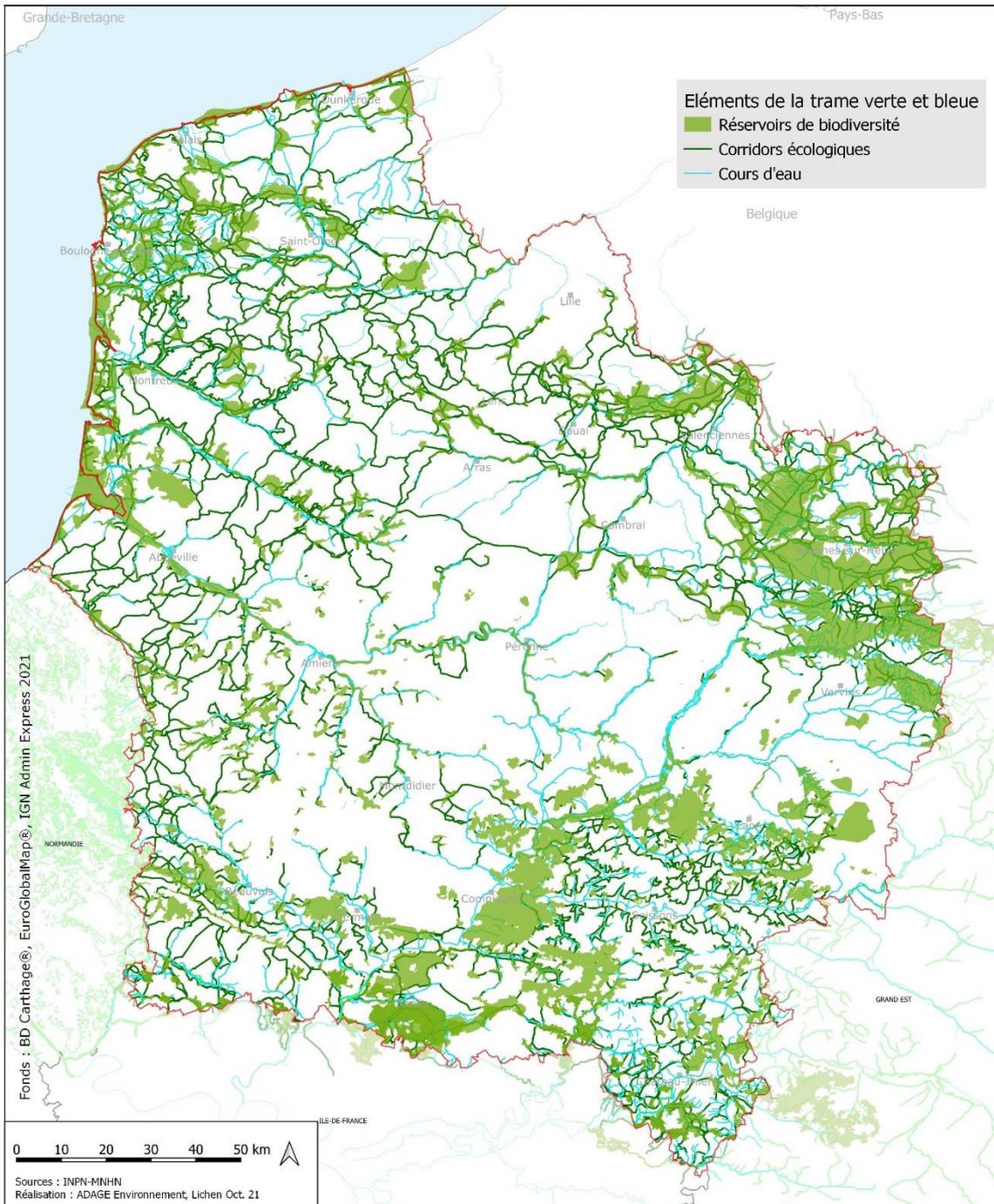
Ce parti pris est ainsi justifié par le SRADDET : « À partir de propositions techniques, les périmètres ont été définis sur la base d'échanges entre partenaires régionaux que ce soit à travers des ateliers techniques ou des contributions écrites. Le SRADDET fait un effort particulier pour tirer les enseignements du rejet par plusieurs acteurs des anciens schémas régionaux de cohérence écologique.

*Il en ressort une proposition qui n'est pas à prendre comme étant exhaustive, mais bien un canevas à préciser par le niveau local. La subsidiarité a été au cœur des réflexions. La proposition du SRADDET pose un premier niveau, assurant la constitution d'une trame verte et bleue régionale. »*

Le raisonnement a toutefois été contesté par la Mission régionale d'autorité environnementale, dans le cadre de la consultation sur l'évaluation environnementale du schéma. Celle-ci écrit dans son avis du 24 juillet 2019 :

*« Le dossier ne fait aucune référence aux travaux des schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) de Picardie et de Nord-Pas-de-Calais. Même si l'un n'a pas été adopté et l'autre annulé, leurs diagnostics constituent une référence parmi les plus abouties pour bâtir une stratégie sur les continuités écologiques. [...] Certains des réservoirs qui avaient été identifiés par les SRCE n'apparaissent plus, sans explicitation ni justification des choix retenus. »*

La carte ci-après, basée sur les données des ex-SRCE (assemblées au niveau national), servira de référence pour la synthèse cartographique des enjeux de TVB et l'analyse des incidences du S3REnR sur celles-ci.



**Figure 39 : TVB régionale identifiée dans le cadre de l'élaboration des ex-SRCE**  
*Carte au format A3 dans l'atlas cartographique en annexe*

En plus des zonages utilisés dans le SRADDET, ces documents intègrent comme réservoirs de biodiversité :

- Pour le SRCE Nord-Pas de Calais :
  - les ZNIEFF de type I mises à jour en 2011 ;
  - les « cœurs de nature » et « cœurs de nature à confirmer » issus de la trame verte et bleue régionale de 2006, non identifiés en ZNIEFF de type 1, mais pour lesquels la présence d'espèces déterminantes de ZNIEFF a été identifiée ;

- Pour le SRCE Picardie :
  - les sites classés au titre du patrimoine naturel ;
  - les zones de frayères de l'Aisne et de l'Oise ;
  - le parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale ;
  - les cours d'eau classés de type 1 au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement (en plus de ceux de la liste 2) ;
  - les ZNIEFF de type I ;
  - les sites d'intérêt floristique du Conservatoire Botanique National de Bailleul ;
  - les sites du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres protégés ;
  - une sélection de gîtes à chiroptères.

**Ces choix méthodologiques conduisent à une superficie globale des réservoirs de 19% du territoire pour le SRCE Nord-Pas de Calais et 18% pour le SRCE Picardie, contre 2% environ pour le SRADDET.**

**Ils identifient également des corridors écologiques complémentaires à ceux des orientations nationales, s'appuyant sur des méthodes de modélisation des facilités de déplacement des espèces.**

#### 4.1.3.2. Périmètres d'inventaires et de protection

La protection se base d'abord sur une bonne connaissance des milieux et des espèces et de leur fonctionnement. La connaissance de la biodiversité régionale s'améliore grâce à la structuration des acteurs concernés. Au-delà, divers dispositifs de protection des milieux et espèces sont en place par voie réglementaire, contractuelle ou foncière.

Seuls un peu plus de 6000 ha « *sont fortement protégés<sup>9</sup> dans les Hauts-de-France soit 0,19 % de la région. Les différentes protections fortes couvrent notamment 1,2 % des Zones à dominantes humides, 1,1 % des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique et un peu moins de 1 % du Domaine public maritime (DPM).*

*Les eaux territoriales jouxtant les Hauts-de-France sont couvertes à près de 85 % par au moins une aire marine protégée. Si l'objectif national de 20 % est largement dépassé quant aux surfaces protégées, les mesures de gestion concrètement mises en œuvre dans les aires marines protégées n'ont pas été évaluées. » (ORB Hauts-de-France)*

Sur la période 2009-2019, les aires protégées telles que définies par la circulaire du 13 août 2010 (SCAP) ont augmenté de 44% en nombre et de 52% en surface.

---

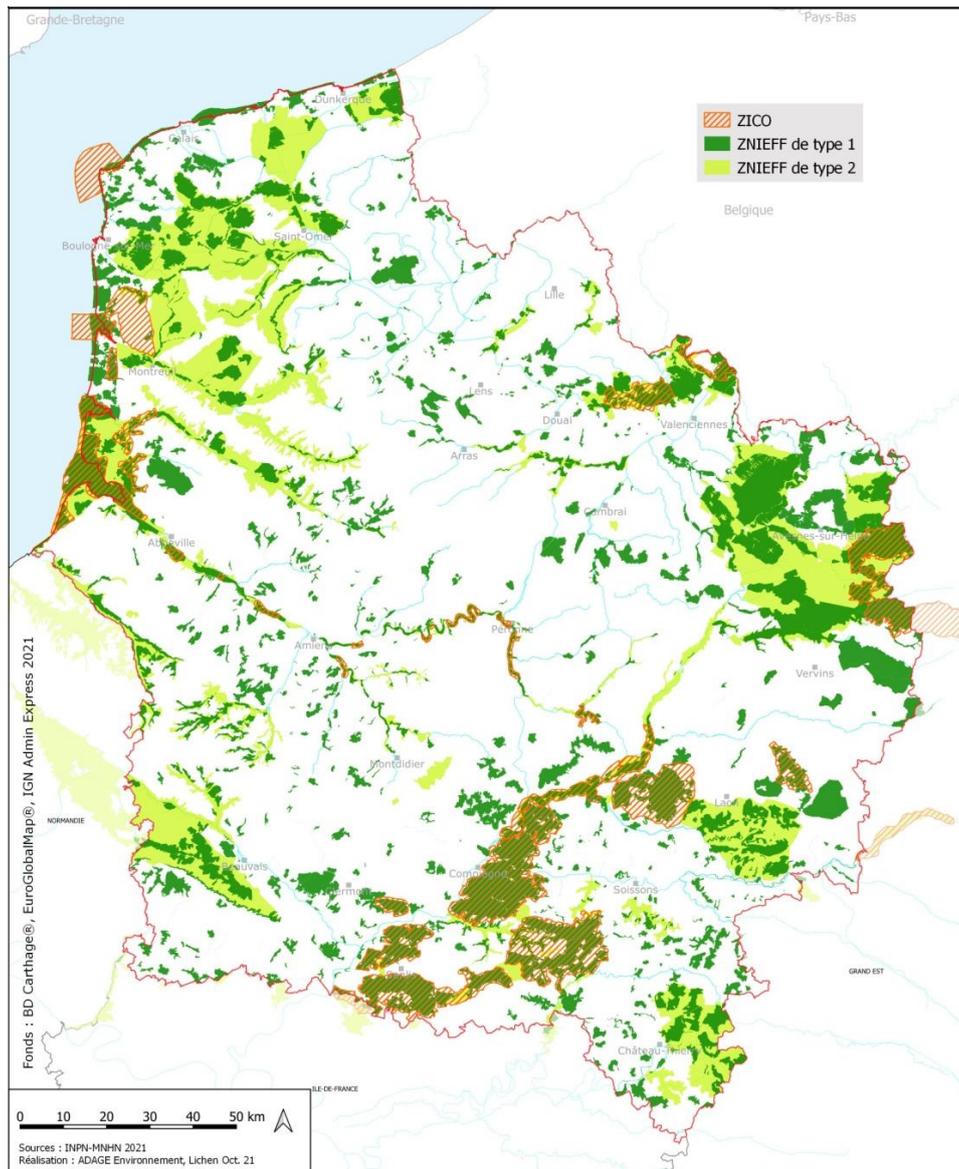
<sup>9</sup> L'expression de « protection forte », utilisée notamment dans le cadre de la Stratégie de création des aires protégées (SCAP), ne faisait pas l'objet d'une définition unanime jusqu'à récemment (la loi « Climat & résilience » du 22 août 2021 prévoit qu'un décret éclaircisse ce point).

Elle est utilisée dans la citation présente pour désigner les arrêtés de protection de biotope, les réserves biologiques, les réserves naturelles nationales et régionales.

## Des ZNIEFF couvrant notamment les espaces boisés, le littoral et son arrière-pays, et les vallées

En termes d'inventaires, la région compte 868 Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type I et 66 ZNIEFF de type II<sup>10</sup>, et représentaient respectivement 17 % et 18,5 % du territoire régional à fin 2019, pour un total de l'ordre de 28% sans double compte (certaines ZNIEFF I étant comprises dans des ZNIEFF II, généralement plus larges)<sup>11</sup>. La part du territoire concerné est ainsi proche la moyenne nationale, qui se situe à 29,5%.

La région compte par ailleurs 18 Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO), dont plusieurs ont servi à la définition des zones Natura 2000 de la directive « Oiseaux » (cf. ci-après).



**Figure 40 : Zones d'inventaires de biodiversité**  
Carte au format A3 dans l'atlas cartographique en annexe

<sup>10</sup> D'après décompte sur données SIG de l'INPN-MNHN téléchargées en septembre 2020 ; les ZNIEFF à cheval sur deux régions sont incluses dans ces décomptes

<sup>11</sup> Données DREAL

## Des protections réglementaires ponctuelles, ne couvrant pas l'objectif moyen national

Moins de 0,2 % du territoire est sous protection réglementaire (réserves naturelles nationales ou régionales, arrêtés préfectoraux de protection de biotope, réserves biologiques intégrales ou dirigées). Ce ratio moyen est très inférieur à l'objectif national de 2 % affiché dans le cadre du Grenelle de l'environnement.

À cela s'ajoute 3 forêts de protection (Bois des Dames, Bois d'Épinoy, Forêt d'Holnon), protection foncière la plus stricte applicable aux forêts en France, qui peut être justifiée par la biodiversité présente, mais aussi en raison de risques ou d'enjeux de santé et de cadre de vie des riverains.

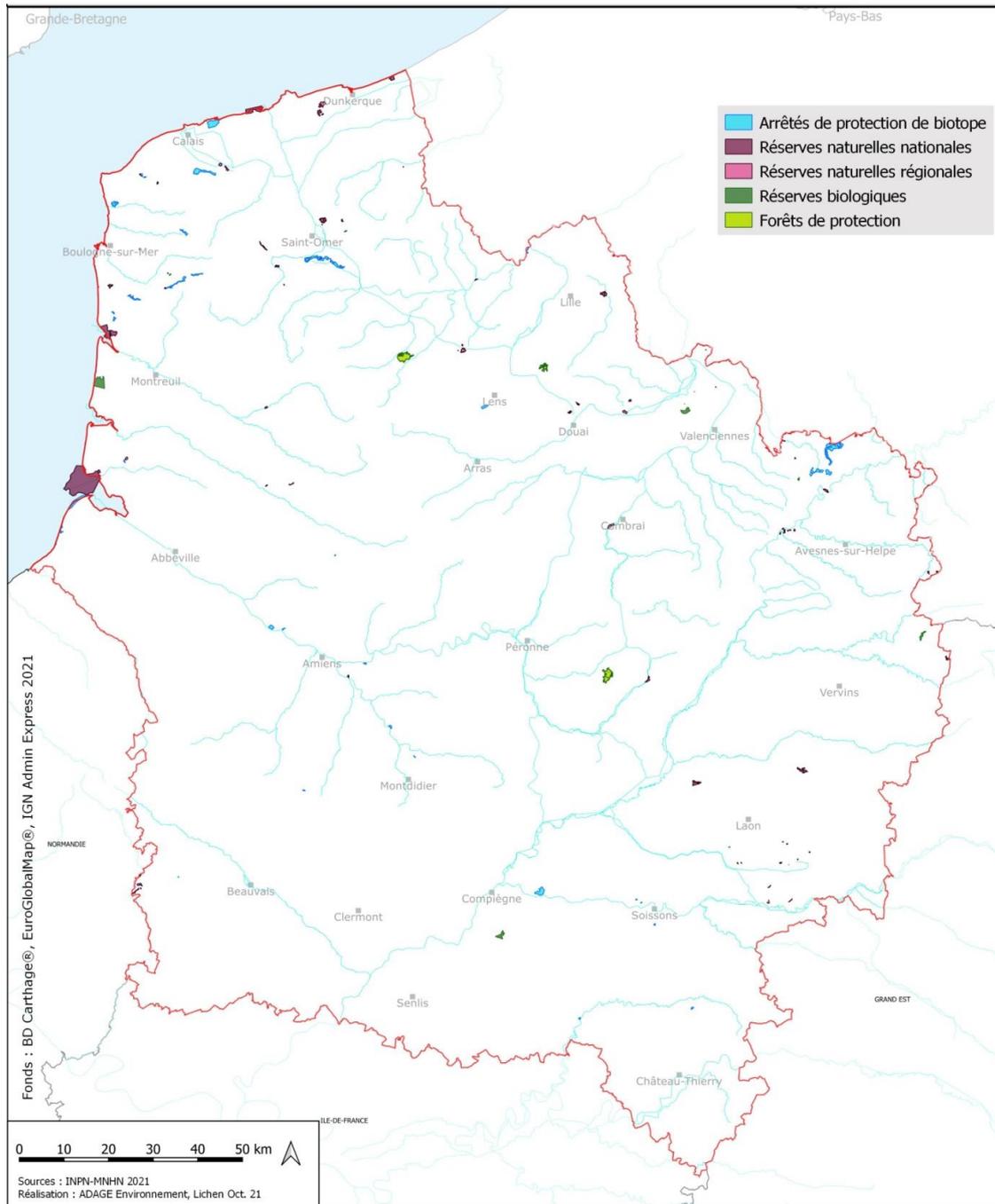


Figure 41 : Périmètres de protection réglementaire des milieux naturels  
Carte au format A3 dans l'atlas cartographique en annexe

## Un faisceau de 40 000 ha à préserver au titre des mesures compensatoires

Depuis 2016 et la loi pour la reconquête de la biodiversité, les **secteurs ayant accueilli une mesure compensatoire** d'atteinte à la biodiversité sont géoréférencés par le ministère de la transition écologique et solidaire, le Cerema et l'Agence française pour la biodiversité, et mis à disposition du public, afin d'éviter qu'ils ne soient dégradés par de futurs projets. Ce recensement est encore partiel, puisque les mesures compensatoires antérieures à 2016 n'ont pas encore toutes été intégrées et que leur localisation est parfois incertaine.

En novembre 2021, près de 500 mesures étaient signalées dans les Hauts-de-France, dont une centaine non géolocalisées (seule la commune où elles se situent est connue). Elles totalisent une superficie d'un peu plus de 45 000 ha, mais ce chiffre indicatif est difficilement interprétable du fait des délimitations plus ou moins précises selon les cas.

En particulier, des mesures compensatoires réalisées en 2013, dans le cadre de la canalisation souterraine de gaz Arc de Dierrey, couvrent un faisceau de plus 40 000 ha entre le nord de la Seine-et-Marne et le nord de l'Oise.

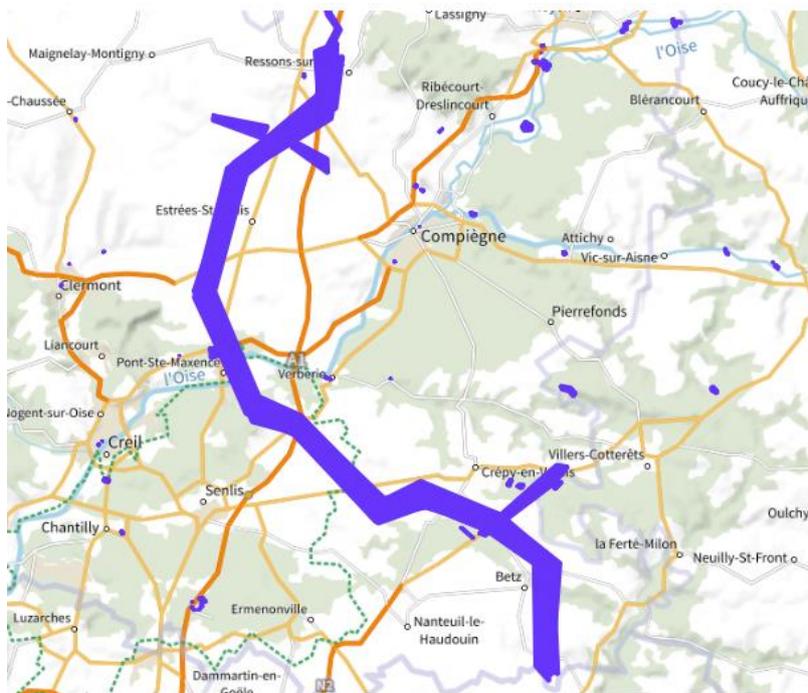


Figure 42 : Mesures compensatoires liées au projet Arc de Dierrey

Source : Cerema

## Des espaces sous maîtrise foncière concentrés sur le littoral et dans les départements de l'Aisne et de l'Oise

La protection des milieux s'appuie également sur leur **maîtrise foncière** par le Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN), les départements et leurs politiques d'espaces naturels sensibles (ENS) qui leur permettent d'acquérir puis de protéger, gérer et ouvrir au public des espaces remarquables, ou le Conservatoire du littoral et des rivages lacustres. En 2021, les CEN géraient 120 sites couvrant un peu

plus de 2 800 hectares. Le Conservatoire du Littoral assure pour sa part la protection de 40 sites le long de la côte ou de certains cours d'eau (Somme, Aa, Maye), pour près de 7 800 ha.

Les données concernant les ENS sont inégales selon les départements, mais on peut constater que cet outil a été très mobilisé par l'Aisne et l'Oise, avec respectivement 259 et 250 sites, pour une superficie d'environ 51 000 ha (7% du territoire de l'Aisne) et 88 000 ha (15% de l'Oise). D'après leurs sites Internet, le Nord avait en 2020 en gestion 33 sites couvrant un total de près de 3 200 ha ; le Pas-de-Calais et ses partenaires ont confié en 2017 la gestion de 5 800 ha d'ENS au prestataire Eden 62 (dont 35% propriété du département, 55% du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, 10% des communes et intercommunalités) ; la Somme comptait en 2014 environ 90 sites, couvrant plus de 7 750 ha (dont 3 000 ha de domaine public maritime).

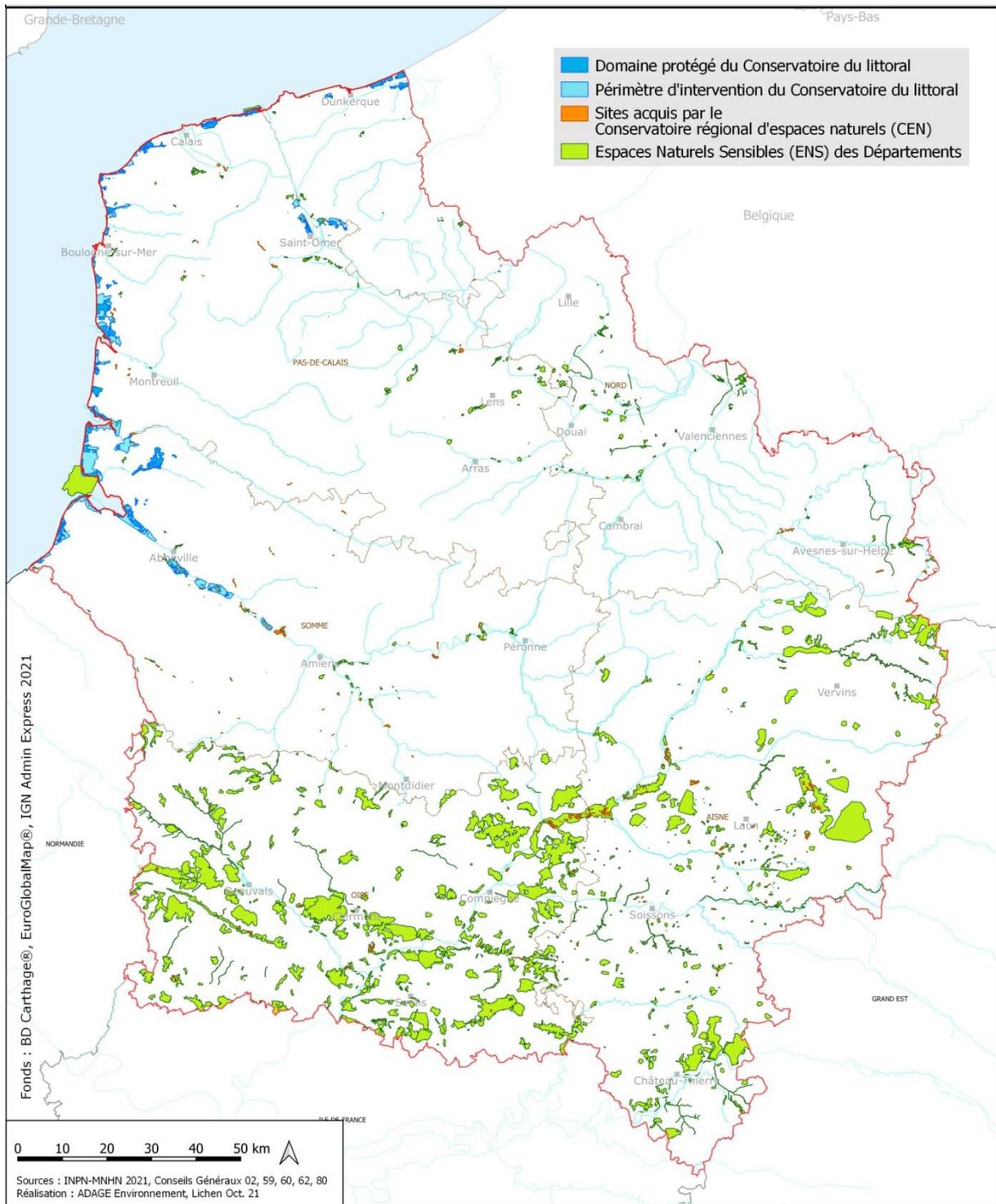


Figure 43 : Espaces naturels sous maîtrise foncière  
Carte au format A3 dans l'atlas cartographique en annexe

## Des protections conventionnelles de formes variées, visant des secteurs de biodiversité remarquables

Les sites intégrés au **réseau européen Natura 2000** visent à la fois la préservation de la diversité biologique et la valorisation du patrimoine naturel des territoires. Sur ces sites, les activités socio-économiques ne sont pas interdites, mais les États membres doivent veiller à prévenir toute détérioration et prendre les mesures de conservation nécessaires pour maintenir ou remettre les

espèces et habitats protégés dans un état de conservation favorable. La région compte **94 zones Natura 2000<sup>12</sup>, réparties en 21 ZPS et 73 SIC-ZSC<sup>13</sup>**. Au total, cela représente environ 492 000 hectares, soit 15,5 % de la superficie régionale (sachant qu'un même espace peut être à la fois en ZPS et en ZSC).

Les chartes de **parcs naturels régionaux (PNR)** ont également parmi leurs objectifs celui de protéger et valoriser le patrimoine naturel dans un cadre conventionnel à l'intérieur de l'aire d'adhésion. 5 PNR sont présents sur le territoire : Avesnois, Baie de Somme Picardie maritime, Caps et Marais d'Opale, Oise-Pays de France, Scarpe-Escaut. Similaires aux PNR, les **parcs naturels marins (PNM)** ont pour but de concilier protection des écosystèmes et développement durable au sein de vastes espaces maritimes dont le patrimoine naturel est remarquable. Le PNM Estuaires picards et Mer d'Opale s'étend au large de la région, d'Ambleteuse à Mers-les-Bains, sur une superficie d'environ 235 000 ha.

La protection des milieux s'appuie également sur la reconnaissance internationale conférée à certaines zones : relève de cette catégorie sur la région **5 sites Ramsar<sup>14</sup>** : la Baie de Somme (19 100 ha), le Marais Audomarois (3 700 ha), le Marais de Sacy (1 100 ha), les Marais et tourbières des vallées de la Somme et de l'Avre (13 200 ha) et les Vallées de la Scarpe et de l'Escaut (27 600 ha), soit 2% du territoire (cf. sous-partie sur les zones humide ci-après). Le Marais Audomarois fait également l'objet d'une **réserve de biosphère**, espace désigné internationalement dans le cadre du programme de l'UNESCO sur l'homme et la biosphère, visant à promouvoir une relation équilibrée entre l'homme et la nature, et à faciliter la coopération dans le domaine de la recherche. La zone centrale couvre 1 166 ha, auxquels s'ajoutent 3 090 ha de zone tampon et près de 18 400 ha de zone de transition (cette dernière étant délimitée de façon indicative).

Les aires marines protégées (AMP) au titre de la Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du nord-est, dite convention OSPAR (Oslo-Paris) de 1998, s'accompagnent de mesures de protection, de conservation, de restauration ou de précaution visant à assurer la protection et la conservation des espèces, des habitats, des écosystèmes ou des processus écologiques de l'environnement marin. Les **zones OSPAR** doivent à terme constituer un réseau écologiquement cohérent d'AMP. La zone OSPAR de la Baie de Somme, d'une surface de 3 400 ha, occupe le même périmètre que la réserve naturelle nationale du même nom.

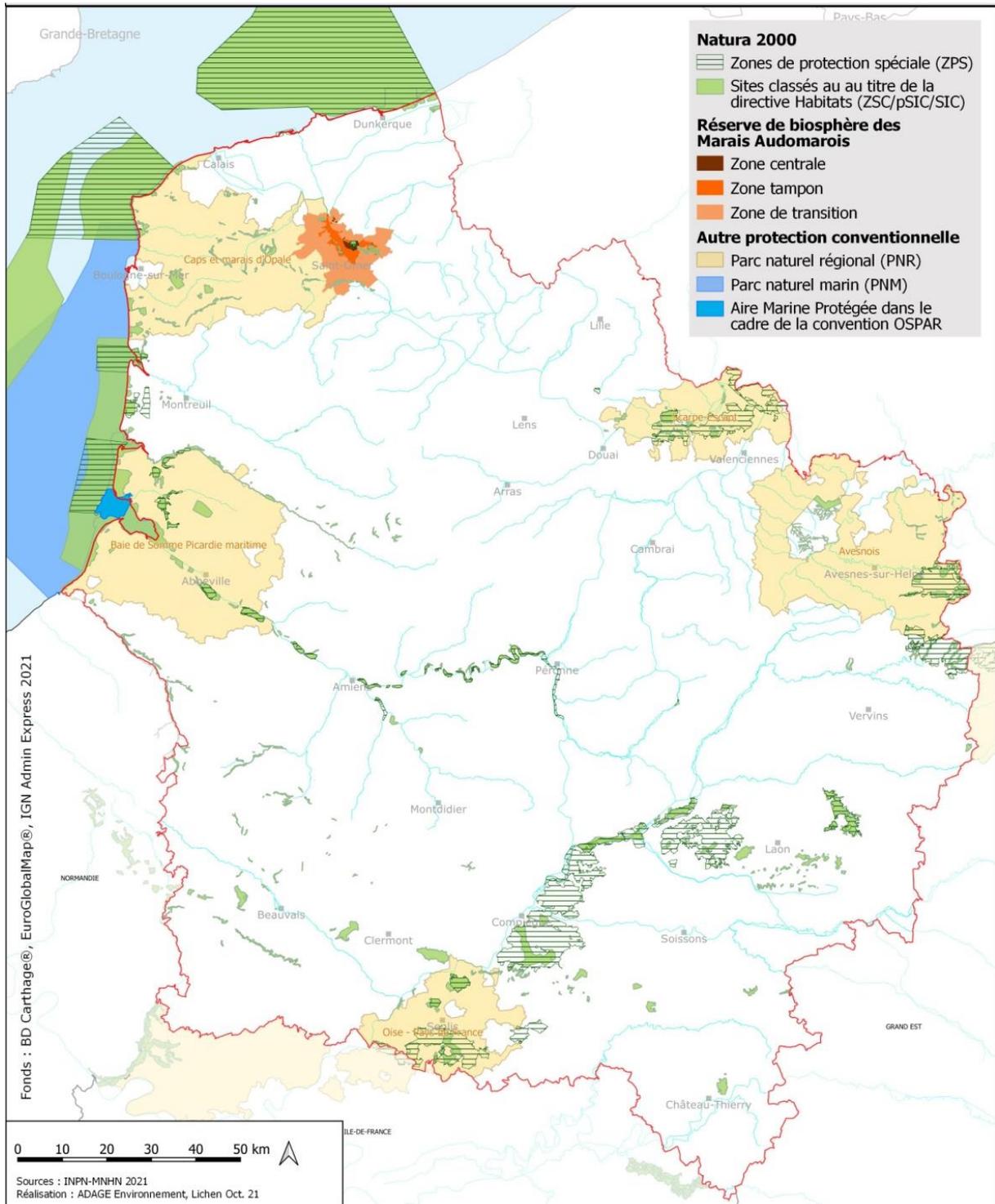
Les SDAGE enfin, en application de la directive cadre sur l'eau, visent la restauration d'un bon état des cours d'eau (cf. chapitre 4.1.6).

---

<sup>12</sup> Décomptes à partir des données SIG de l'INPN-MNHN version décembre 2020

<sup>13</sup> Zones de Protection Spéciales visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs / Sites d'Intérêt Communautaire - Zones Spéciales de Conservation visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats".

<sup>14</sup> L'inscription d'un site sur la « liste Ramsar » constitue plus un label qu'une protection en elle-même. La convention Ramsar ratifiée par la France l'engage à enrayer la tendance à la disparition des zones humides d'importance internationale, de favoriser leur conservation, ainsi que celle de leur flore et de leur faune et de promouvoir et favoriser leur utilisation rationnelle.



**Figure 44 : Milieux naturels sous convention**  
Carte au format A3 dans l'atlas cartographique en annexe

### 4.1.3.3. État de la biodiversité des Hauts-de-France

Source : ORB Hauts-de-France

#### Une biodiversité sous pression

---

En 2019, l'Observatoire national de la biodiversité (ONB) proposait une cartographie du gradient de pressions s'exerçant sur les écosystèmes métropolitains, en faisant la synthèse des principales causes d'érosion de la biodiversité, pour lesquelles existent des jeux de données suffisants :

- Pour la composante terrestre :
  - Imperméabilisation des sols
  - Agriculture intensive en pesticides
  - Espèces exotiques envahissantes
  - Disparition des prairies permanentes (surfaces toujours en herbe)
  - Pression touristique
  - Pollutions industrielles ponctuelles
  - Changement climatique
- Pour la composante marine :
  - Extraction de granulats
  - Dragage
  - Clapage
  - Cultures marines
  - Pêche professionnelle embarquée
  - Artificialisation du littoral
  - Transport maritime

Le choix de présenter le cumul de ces pressions répond au constat que leur impact combiné sur la biodiversité est supérieur à la somme de leurs impacts individuels. Il s'agit donc d'identifier les grandes zones susceptibles d'être confrontées à des menaces nombreuses et intenses.

Cette carte révèle que **les Hauts-de-France font partie des territoires les plus touchés par ces pressions** (couleurs les plus sombres), **tant pour les milieux terrestres que marins, avec peu voire pas d'espaces épargnés**. Elle alerte sur l'importance de cette thématique pour le territoire, de façon générale ; toutefois, la nature des données utilisées, leur précision limitée et leur non-exhaustivité ne permettent pas une analyse plus détaillée à l'échelle de la région.

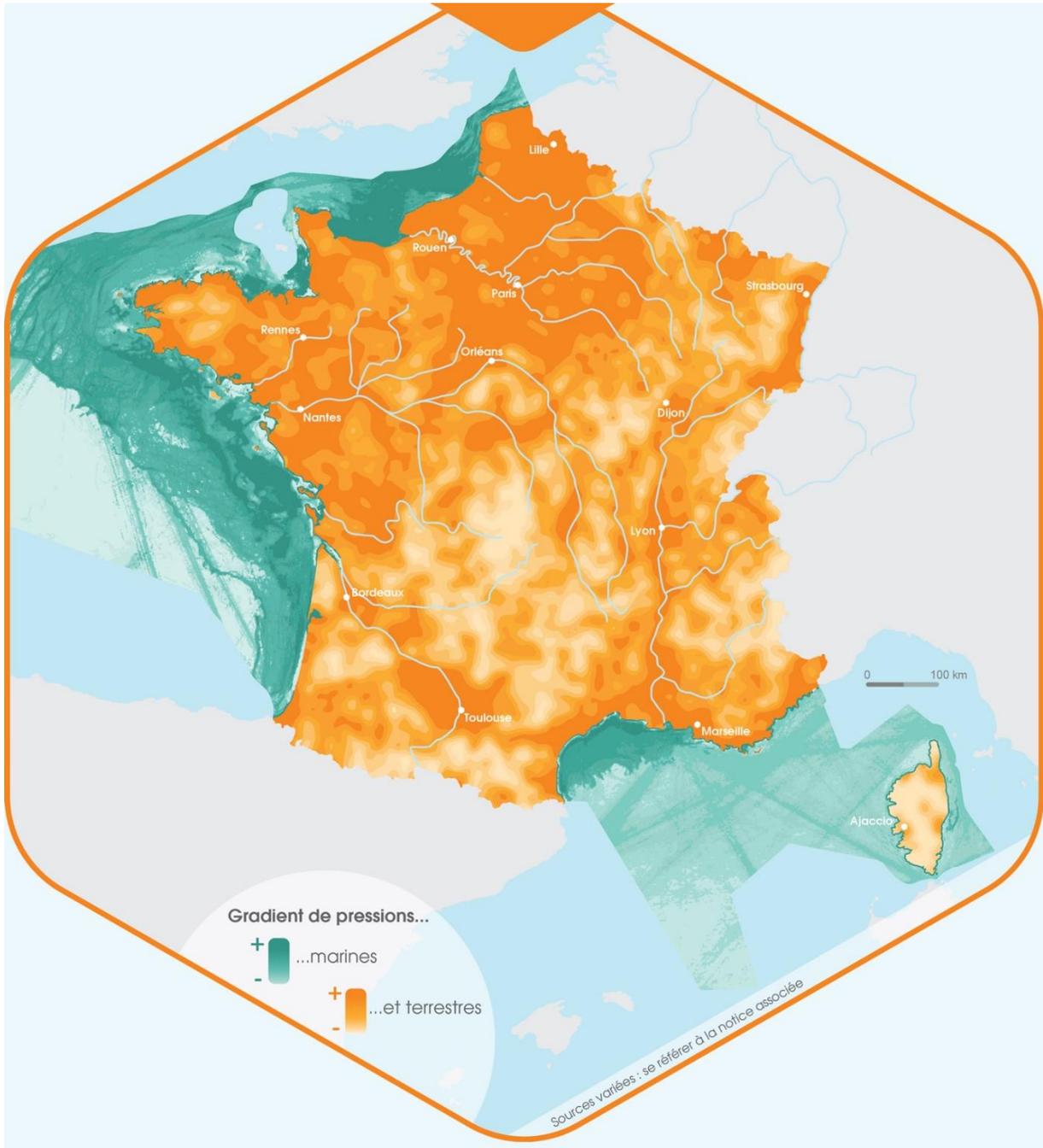


Figure 45 : Carte nationale des pressions sur la biodiversité en 2019

Source : ONB

## Des enjeux spécifiques à chaque grand type de milieux naturels

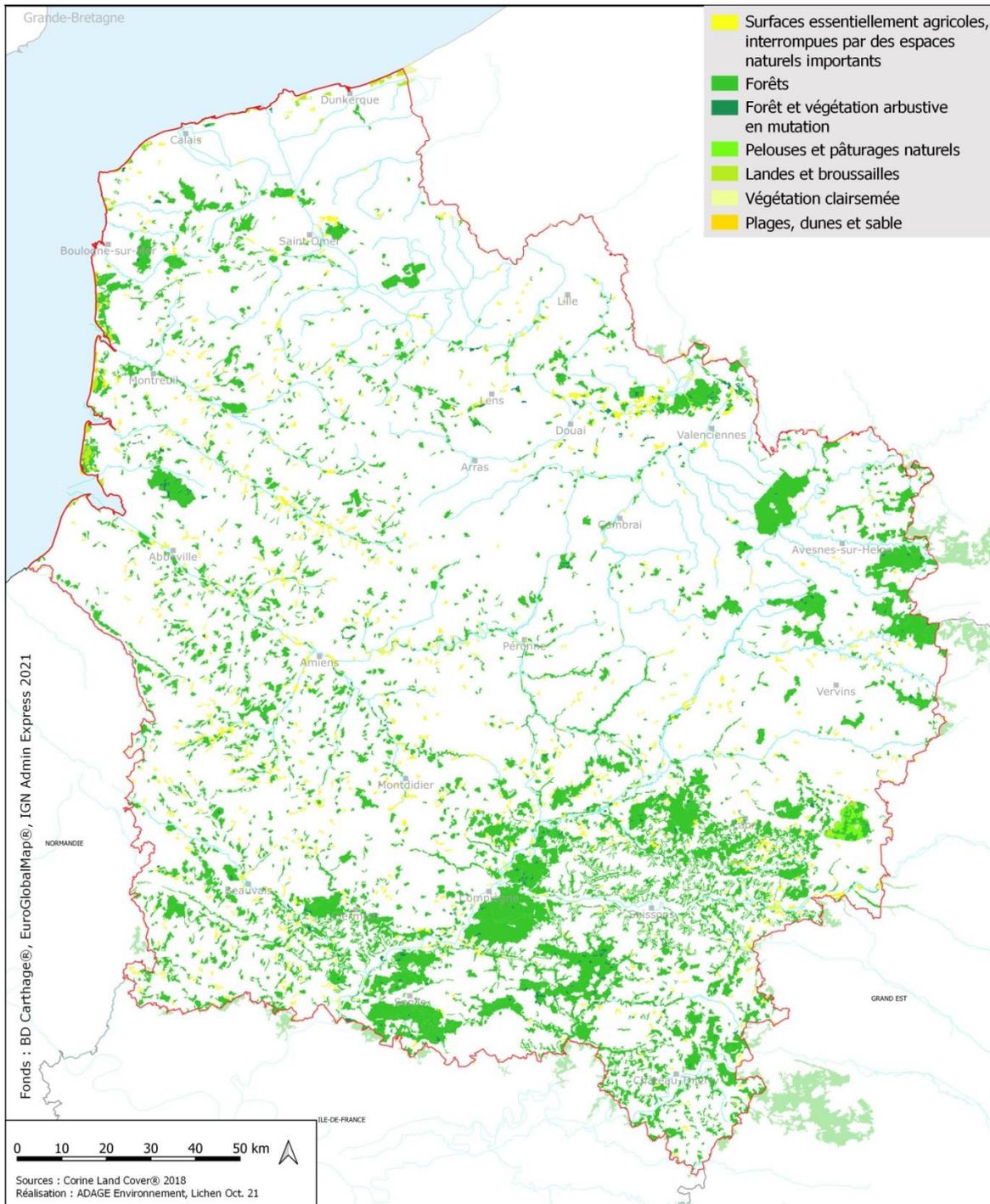
---

- **Habitats forestiers :**

« Dans les Hauts-de-France, et plus globalement en France et en Europe, les surfaces forestières s'accroissent depuis le début du XXe siècle. Cette reconquête des espaces défrichés s'explique essentiellement par la déprise agricole dans les espaces difficiles à exploiter. **Malgré cette augmentation de la superficie forestière, la qualité écologique de la forêt régionale est affectée par une concentration de pressions et d'enjeux :** »

- Fragmentation croissante des massifs (urbanisation, infrastructures de transports) ;
- Changements climatiques (impacts sur la croissance et la composition des peuplements, problèmes sanitaires plus fréquents du fait des phénomènes météorologiques extrêmes, problèmes de synchronisation avec les espèces pollinisatrices ou consommatrices de fruits) ;
- Espèces exotiques envahissantes, principalement dans les boisements périurbains ;
- Pathogènes
- Conciliation difficile entre production de bois, protection des sols et de la ressource en eau, conservation de la nature, loisirs, lutte contre les changements climatiques, etc. ;
- Peuplements monospécifiques plus fragiles aux pathogènes ou au vent.

Pour accroître la résilience des forêts, l'ORB cite les solutions suivantes : mélanger les essences au sein des peuplements, favoriser les essences adaptées à chaque station et faciliter leur migration, préserver les sols, diversifier les âges et les strates dans les peuplements, préserver du bois mort.



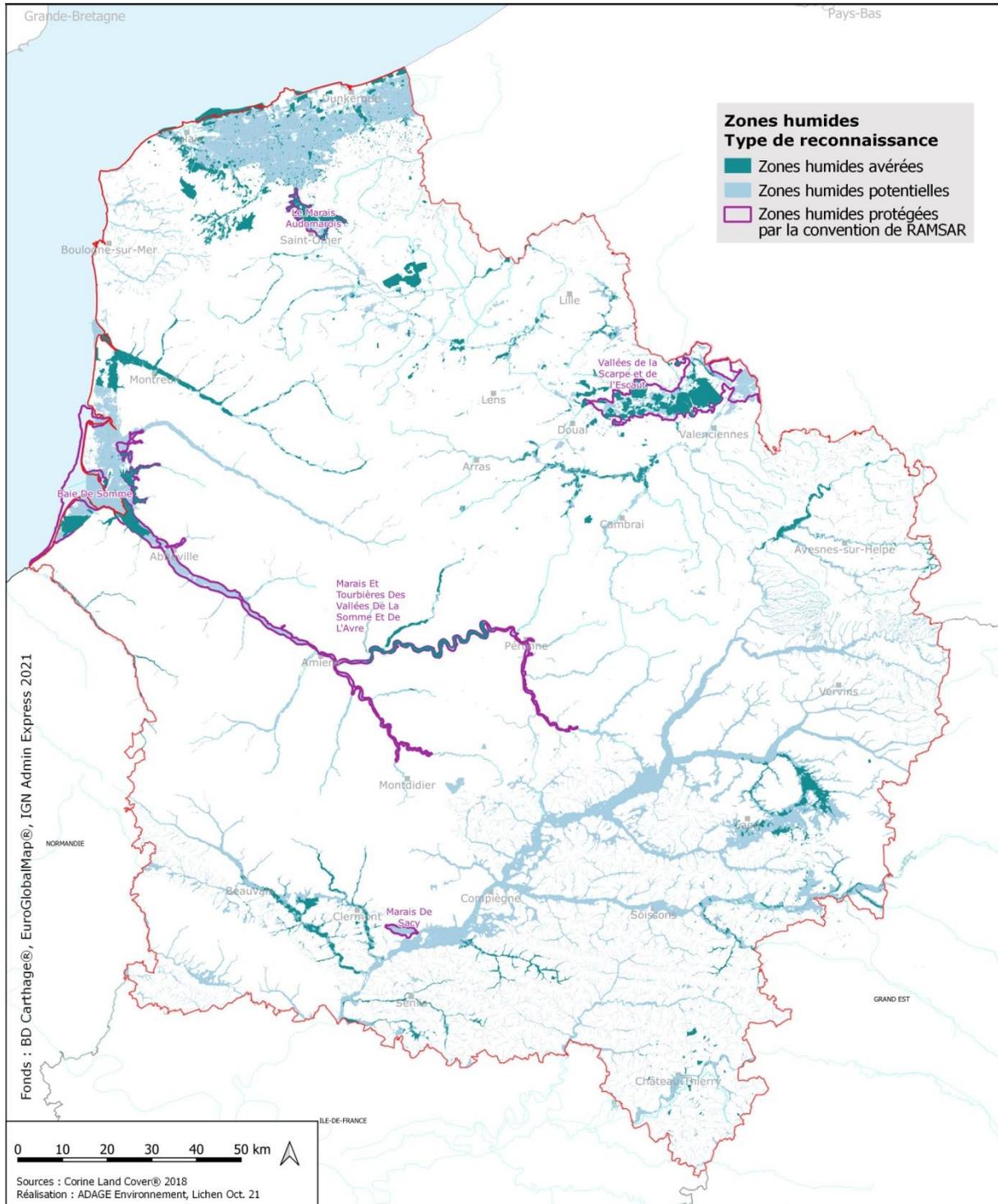
**Figure 46 : Forêts et milieux naturels**  
 Carte au format A3 dans l'atlas cartographique en annexe

- **Zones humides :**

Les zones humides sont définies par le code de l'environnement comme des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Ils doivent faire l'objet d'inventaires dans le cadre de la mise en

œuvre des schémas d'aménagement et de gestion des eaux, mais l'ensemble du territoire régional n'a pas encore été couvert.

Par conséquent, aux 84 000 ha de zones humides avérées que comprend le territoire (2,6% de sa superficie), s'ajoutent plus de 300 000 ha de zones humides potentielles (9,4% du territoire), déterminées notamment selon la topographie et la nature du sous-sol.



**Figure 47 : Zones humides**  
Carte au format A3 dans l'atlas cartographique en annexe

- **Habitats agricoles :**

« Le bon fonctionnement des agrosystèmes passe notamment par la structuration des paysages au travers d'éléments fixes (haies, mares, etc.) et d'habitats semi-naturels (bois, friches, prairies, etc.). Les Hauts-de-France présentent une proportion acceptable d'infrastructures agro-écologiques (14,8 % de la SAU régionale contre 19 % pour la métropole) toutefois la répartition est très hétérogène. Les bénéfices retirés par la présence de ces infrastructures sont nombreux tant sur le plan fonctionnel (haies brise-vent, corridors écologiques, régulation de l'érosion, etc.) qu'esthétique (paysages bocagers). [...]

La cartographie de l'indice bocager permet de localiser les paysages bocagers actuels au sein de la région. Les secteurs préservés de bocage sont très liés à la présence de prairies permanentes, les deux cartographies présentent d'ailleurs de fortes similitudes. Malheureusement, il n'est pas possible de quantifier l'évolution de ces paysages par manque de données historiques. Des régions autrefois très bocagères, comme les Flandres intérieures ou la Thiérache méridionale, apparaissent aujourd'hui comme des régions d'openfield ou, tout au moins, de bocages vestigiaux. [...] Avec un territoire assez pauvre en infrastructures agro-écologiques, les Hauts-de-France ont beaucoup à gagner sur cette thématique. »

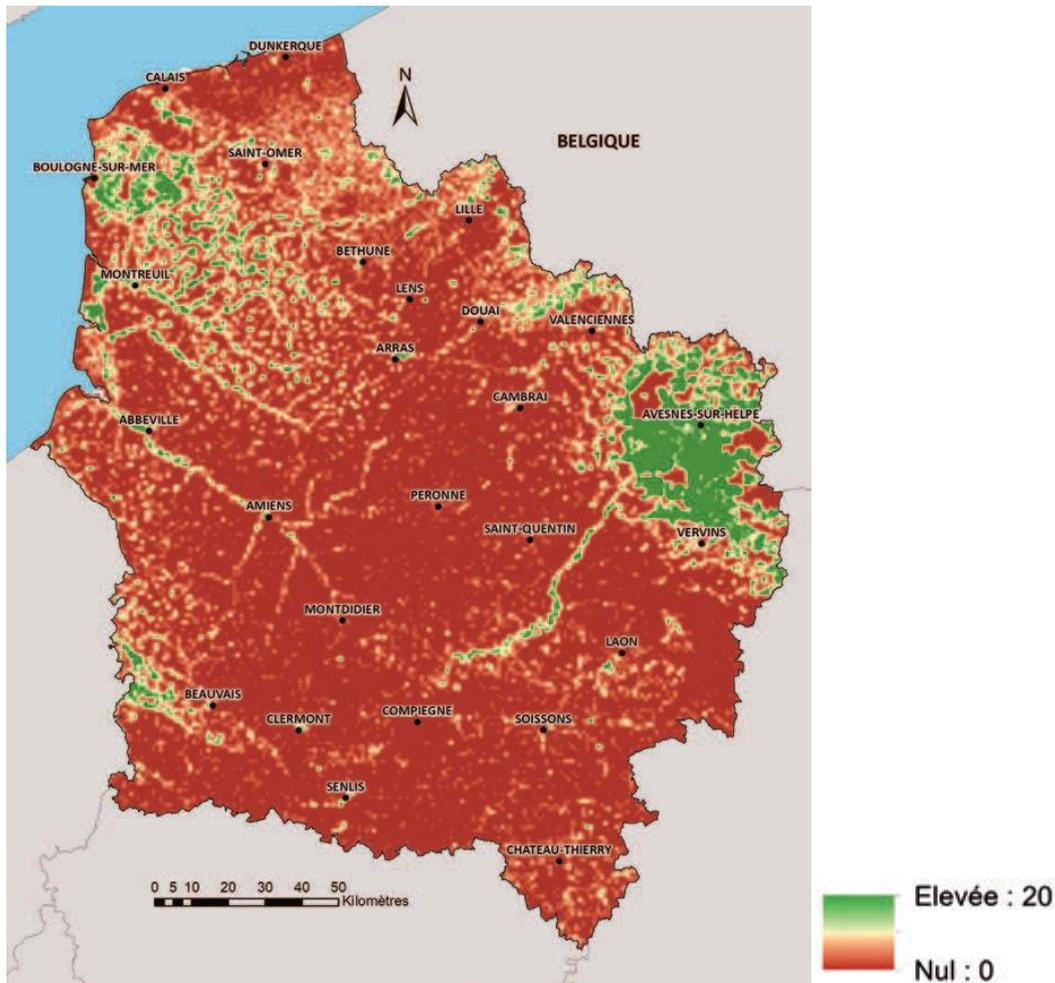
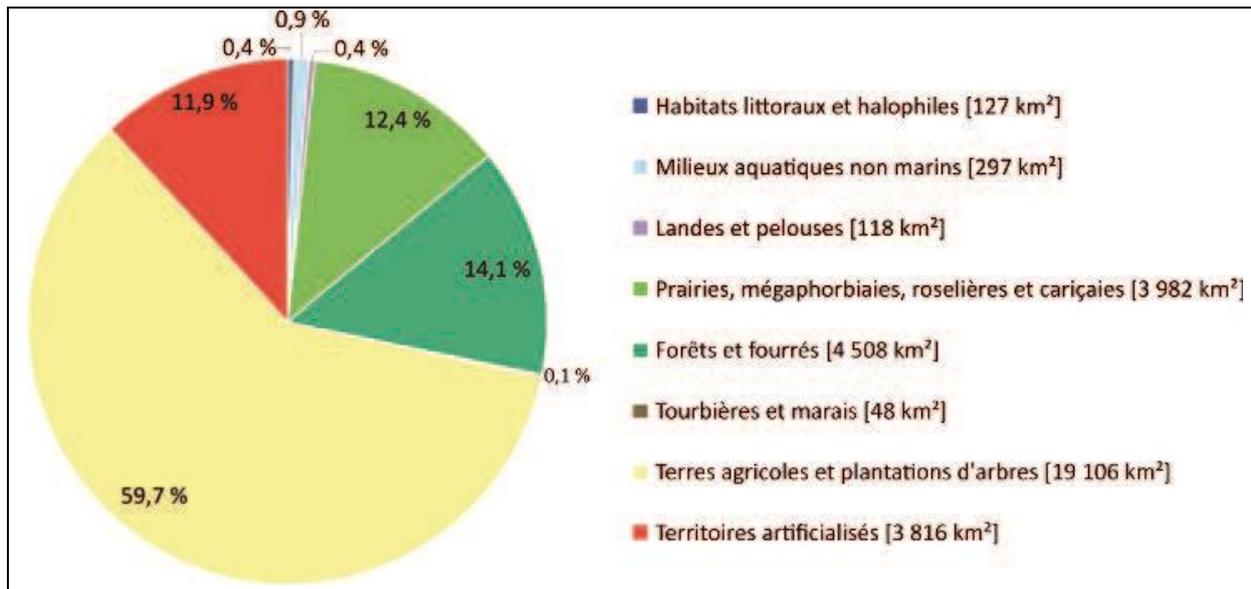


Figure 48 : Carte de l'indice bocager

Source : ORB Hauts-de-France, d'après Registre parcellaire graphique 2017 et BD TOPO 2017

« Les surfaces en herbe sont relativement peu fréquentes dans la région Hauts-de-France et ne représentent que 14 % des surfaces agricoles utilisées (environ 9 % du territoire régional), avec de

*grosses disparités régionales. Toutefois, ces étendues variées (prairies permanentes ou temporaires) rendent de nombreux services écosystémiques : support de biodiversité, pollinisation, alimentation des animaux d'élevage, préservation de la ressource en eau, limitation de l'érosion des sols, stockage de carbone, qualité des paysages, etc. [...] Si les pertes sont finalement limitées aujourd'hui, c'est que les Hauts-de-France ont déjà payé un lourd tribut par le passé. Plus de la moitié des surfaces enherbées ont déjà disparu au cours des 50 dernières années pour de multiples raisons. [...] En Hauts-de-France, c'est principalement l'activité d'élevage qui contribue fortement à la préservation de ces surfaces enherbées pérennes. »*



**Figure 49 : Répartition des milieux naturels et anthropiques des Hauts-de-France**  
 Source : ORB Hauts-de-France d'après ARCH 2013 et OccSol Picardie 2010

- **Habitats littoraux :**

« L'espace maritime jouxtant les Hauts-de-France abrite plusieurs habitats marins menacés ou en déclin. À ce titre la région a une responsabilité pour :

- **Les communautés des calcaires du littoral :** présents au niveau du cap Blanc-Nez et des falaises vives d'Ault où l'érosion de la craie exposée aboutit à la formation de falaises verticales et de plates-formes intertidales à pente douce, avec toute une série de micro-habitats importants sur le plan biologique ;
- **Les vasières intertidales :** localisées typiquement dans des environnements côtiers calmes, elles sont présentes dans les estuaires de l'Authie, de la Canche et de la Liane, mais aussi dans des zones abritées comme en baie de Somme, au platier d'Oye et près de Gravelines ;
- **Les bancs de *Modiolus modiolus* (mollusque bivalve) :** situés dans le détroit du pas de Calais au large du cap Gris-Nez, ils n'ont pas été cartographiés en termes de surface occupée. Il y a un manque de données de base concernant la biologie et l'écologie de cet habitat. A fortiori il n'y a pas de données permettant de juger des tendances ni de leur état écologique.

Les habitats pélagiques<sup>15</sup> et les communautés des calcaires du littoral sont tous localisés dans une AMP au moins, mais les habitats côtiers, notamment les vasières intertidales à proximité des ports de Boulogne et de Dunkerque, n'y sont pas inclus. Les observations récentes laissent présager de la disparition probable des bancs de maërl<sup>16</sup> au niveau des ridens<sup>17</sup> de Boulogne et de la modification de peuplement constatée à plusieurs reprises sur les cailloutis à épibiose sessile<sup>18</sup> qui sont des signaux de modifications environnementales à ne pas négliger.

---

<sup>15</sup> Pélagique : relatif à la pleine mer et en particulier aux organismes qui y vivent.

<sup>16</sup> Maërl : habitat marin composé d'algues vivantes ou mortes, ces algues étant caractérisées par un squelette calcaire et qui peuvent s'accumuler localement. Désigne aussi les algues calcaires elles-mêmes, notamment parmi les *corallinaceae*.

<sup>17</sup> Ridens : haut-fonds marins du Pas de Calais, mobiles selon les courants marins, formant des dunes hydrauliques sous-marines. Ils peuvent abriter des habitats de maërl.

<sup>18</sup> Épibiose sessile : faune marine composée majoritairement d'organismes fixés sur le fond marin (éponges, bryozoaires, cnidaires) à laquelle peut s'ajouter une faune mobile typique des cailloutis (échinodermes, crustacés).

## Approche taxonomique

---

L'État des lieux de la biodiversité dans les Hauts-de-France 2019, réalisé par l'observatoire régional, propose des éléments d'analyse de la biodiversité par groupes taxonomiques, c'est-à-dire par grands ensembles d'espèces :

- **Bryophytes<sup>19</sup> :**
  - 544 espèces indigènes connues dans la région en 2018, dont 47 considérées comme « éteintes au niveau régional » et 19 qui n'ont pas été revues récemment.
  - Grande hétérogénéité de la connaissance des bryophytes à l'échelle de la région, liée notamment à la pression d'inventaire inégale, qui ne reflète pas nécessairement la potentialité des milieux naturels à accueillir ces espèces.
  - Climat homogène, permettant peu d'espèces spécialisées, mais des exceptions locales grâce à des **niches écologiques de faibles dimensions : ravins humides ou tourbières** susceptibles d'abriter des espèces boréales ou montagnardes.
  - **Responsabilité particulière des Hauts-de-France vis-à-vis des cortèges d'espèces liés aux tourbières basses alcalines (« mousses brunes ») ou aux forêts à forte naturalité.**
  - Attention particulière à apporter aux **milieux pionniers**, ainsi qu'aux **petits éléments au sein des milieux naturels** (rochers, murs, talus, souches, fourrés, arbres isolés, etc.)
  
- **Flore vasculaire :**
  - 2 360 espèces de plantes sauvages dans les Hauts-de-France, dont **environ 2/3 autochtones**.
  - **200 espèces indigènes menacées** (dont 10 présumées disparues en l'état actuel des connaissances). **132 autres disparues** de façon certaine au cours du XXe siècle.
  - **Proportion de flore vasculaire menacée plus élevée dans la région que la moyenne nationale.**
  - Historiquement, pressions générées principalement par les aménagements concomitants à la Révolution industrielle (urbanisation, aménagements industriels, infrastructures routières ou ferrées...). À partir de la seconde moitié du XXe siècle, liées davantage aux mutations agricoles (déprise, intensification, assèchement des zones humides...). Plus récemment : évolution des pratiques sylvicoles, dépôts d'azote atmosphérique, espèces exotiques envahissantes, changements climatiques...
  - **Zones humides et littorales : milieux présentant les plus fortes proportions de taxons à enjeux de conservation** parmi la flore qui les caractérise.
  
- **Faune piscicole et astacicole<sup>20</sup> des rivières :**
  - 56 espèces de poissons (dont 48 indigènes ou naturalisées, 8 exotiques, voire exotiques envahissantes pour certaines) et 6 espèces d'écrevisses (2 autochtones, 1 naturalisée, 3 exotiques envahissantes).
  - **Près d'un tiers de ces espèces bénéficient d'un statut de protection** (19 poissons, 2 écrevisses).

---

<sup>19</sup> Le groupe des bryophytes rassemble ce que l'on appelle communément les mousses.

<sup>20</sup> Astacicole : relatif aux écrevisses et à leur milieu de vie.

- **9 espèces dites « grands migrateurs »**, dont l'anguille, classée en danger critique d'extinction au niveau mondial.
- **Des aires de répartition qui ont diminué par le passé et/ou continuent à régresser pour plusieurs espèces**, avec un risque important de disparition au niveau local. Lié principalement aux travaux de modification des cours d'eau : **canalisation, mise à grand gabarit, perte des connexions latérales aux annexes hydrauliques, diminution des zones humides, obstacles à l'écoulement.**
- Le seul suivi du nombre d'espèces ne suffit pas à qualifier l'état des populations : **« remplacement » d'espèces disparues par des exotiques, uniformisation générale des peuplements piscicoles** en raison des échanges entre grands bassins (connectés par des canaux).
- Une qualité physico-chimique de l'eau qui tend à s'améliorer, mais des pressions qui subsistent, auxquelles s'ajoutent les changements climatiques (réchauffement de l'eau, étiages plus sévères...)

- **Mammifères terrestres :**

- **9 espèces menacées, dont 2 en danger critique d'extinction** : Castor d'Europe et Murin des marais.
- **3 espèces disparues de la région** au cours du siècle passé : Loup gris, Loutre d'Europe, Vison d'Europe.
- **Pressions subies par les espèces sur Liste rouge essentiellement liées aux activités anthropiques**, impactant les habitats de repos, de reproduction, de chasse ou de transit. Sont notamment cités par l'ORB : régression du bocage (retournement des prairies, déstructuration du réseau de haies), intensification de la sylviculture (rajeunissement des forêts, régression du vieux bois et du bois mort), disparition ou dégradation des zones humides, utilisation massive d'insecticides et de vermifuges en agriculture intensive, dégradation de la qualité de l'eau, fragmentation des habitats, collisions routières, braconnage ou piégeage accidentel.

- **Mammifères marins :**

- **Une difficulté d'analyse propre aux mammifères marins** (observation difficile en mer, écologie des espèces moins bien connue, grande capacité de dispersion, comportements erratiques de certains individus...).
- **4 espèces inscrites sur la dernière Liste rouge** de Picardie (2016) : 2 classées « Vulnérables » (Phoque veau-marin, Phoque gris) et 2 trop peu observées pour statuer sur leur degré de menace (Marsouin commun, Grand dauphin).
- **D'autres espèces observées ponctuellement au niveau des Hauts-de-France**, mais avec un manque de données ne permettant pas de déterminer leur aire de répartition, l'état de leurs populations et les dynamiques en cours.

- **Oiseaux nicheurs :**

- **60 espèces menacées, soit un peu plus du tiers des espèces considérées comme nicheuses régulières et autochtones. 1 espèce considérée comme disparue** en tant que nicheuse à l'échelle régionale : la Pie-grièche.

- Beaucoup d'espèces menacées **typiques des habitats humides ou aquatiques.**
- **Dépendance à la diversité des paysages agricoles et aux évolutions de certaines pratiques** (perte d'habitat, diminution des ressources alimentaires).
  
- **Insectes :**
  - Un bilan régional encore provisoire, portant sur 4 groupes d'insectes. **Groupe taxonomique sous-étudié par rapport aux vertébrés, ce qui ne permet pas de dresser un état des lieux global.**
  - 57 espèces autochtones de coccinelles (Picardie 2016), dont 6 menacées d'extinction ; une cinquantaine d'orthoptères (Picardie 2016), dont 11 menacées et une disparue à l'échelle régionale au cours des dix dernières années ; 55 espèces d'odonates (Hauts-de-France), dont 10 menacées ; 103 espèces de papillons « de jour » (Hauts-de-France), dont 26 menacées.
  - **Un impact des itinéraires sylvicoles** sur la présence de plantes-hôtes des larves et de ressources nectarifères : disparition des essences « non rentables », déficit de vieux bois, cultivars d'essences non locales, raréfaction des clairières... auxquels s'ajoutent les effets des changements climatiques.
  - **Effets de l'intensification des pratiques agricoles sur la diversité et l'abondance des insectes**, de façon directe (insecticides) ou indirecte (diminution de la ressource alimentaire, fragmentation des habitats).
  - **Sensibilité de nombreuses espèces à la régression des zones humides, à l'eutrophisation, à l'assèchement (changement climatique), la modification ou le comblement des plans d'eau.**

## Un nombre d'espèces exotiques envahissantes globalement sous-estimé

---

« Les espèces exotiques envahissantes (EEE) sont considérées comme une des principales menaces pesant sur le maintien de la biodiversité à l'échelle mondiale, selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Outre la possibilité de causer des désordres écologiques graves (compétition, prédation, hybridation avec les espèces locales), certaines espèces exotiques envahissantes peuvent provoquer des dégâts économiques (dommages aux productions agricoles, au réseau hydraulique, au réseau routier, etc.) et parfois compromettre la santé publique (maladies, allergies, piqûres, parasitoses). À l'heure actuelle et au regard de la nouvelle réglementation, **22 espèces exotiques envahissantes animales ont été contactées dans la région.** »

Parmi ces espèces, certaines n'ont été observées que de manière exceptionnelle, ou de façon ancienne (avant 1990) ce qui permet de douter de leur présence actuelle sur le territoire. En revanche, **d'autres espèces problématiques ne sont pas encore listées réglementairement : les spécialistes régionaux estiment ainsi que le nombre d'EEE animales pourrait être triplé.** À ce jour, peu d'espèces font l'objet d'une lutte ciblée et, lorsqu'il y en a, son efficacité est remise en cause (hors milieu insulaire, il est difficile de parvenir à l'éradication de l'espèce visée sans recolonisation ultérieure). Certaines méthodes de lutte comme l'utilisation de substance toxique peuvent aussi avoir des effets négatifs sur des espèces non ciblées.

« Dans les Hauts-de-France, **40 espèces [de flore vasculaire] introduites sont considérées comme envahissantes avérées et 41 autres comme envahissantes potentielles** (à surveiller), soit un total de 12 % des plantes sauvages non indigènes. La majorité des plantes exotiques envahissantes des Hauts-de-France sont inféodées soit aux zones humides et au réseau hydrographique, soit aux friches et autres milieux secs (dont les dunes et les terrils). La dégradation anthropique des écosystèmes régionaux (eutrophisation, perturbation du sol...) facilite l'implantation et l'extension de nombreuses espèces. »

« Les champignons ont un rôle important au sein des écosystèmes. Ils hébergent une faune riche et diversifiée, constituent une source d'alimentation pour de nombreux organismes, décomposent le bois mort et les feuilles et participent ainsi à l'enrichissement des sols. Toutefois, l'arrivée de nouvelles espèces au sein d'un territoire peut bouleverser les équilibres en place et provoquer des dégâts conséquents. [...] La notion d'indigénat est assez floue en mycologie, mais on assiste actuellement à l'apparition évidente d'espèces exogènes dans la région. »

**66 espèces allochtones avérées de champignons sont identifiées dans les Hauts-de-France, mais ce nombre est considéré comme largement sous-estimé.** Il peut s'agir, entre autres, d'espèces associées à des végétaux eux-mêmes allochtones (plantes ornementales ou cultivées), bénéficiant de nouvelles pratiques horticoles ou urbaines (par exemple, utilisation du « mulch » ou bois raméal fragmenté comme paillage), ou encore dont l'aire de répartition évolue au gré des changements climatiques.

### Sensibilités régionales au titre de la Biodiversité, des milieux naturels et des continuités écologiques

Les orientations nationales soulignent la place importante de la région Hauts-de-France dans les trames vertes et bleues à grande échelle, pour tous les types de sous-trame, en particulier dans sa périphérie (zone littorale, boisements du sud et de l'est). Elle est confirmée et complétée à l'échelle régionale par les travaux préparatoires aux ex-SRCE.

Les périmètres d'inventaires et de protection font ressortir l'ampleur et la diversité des écosystèmes remarquables : 28% de la superficie régionale est classée en ZNIEFF, plus de 15% en zones Natura 2000, près de 12% en zones humides (avérées ou potentielles), des espaces naturels sensibles sur 15% et 7% des départements de l'Oise et de l'Aisne, respectivement. Pour autant, les protections fortes, telles que définies par la Stratégie de création d'aires protégées, couvrent moins de 0,2% de la région. L'objectif national pour 2030 est d'atteindre 10% du territoire sous protection forte : sa déclinaison par région dépend bien entendu des richesses de chaque territoire, mais cet écart important souligne toutefois le chemin qu'il reste à parcourir pour les Hauts-de-France.

En termes d'habitats et d'espèces, les analyses de l'Observatoire régional révèlent des enjeux particuliers concernant les milieux littoraux et marins, la préservation voire la restauration du réseau bocager, la maîtrise de l'urbanisation et de la fragmentation des espaces naturels, la sensibilité des espèces aquatiques ou de milieux humides, ou encore la pression exercée par les espèces exotiques envahissantes.

## 4.1.4. Paysages et patrimoines

La Convention européenne du paysage, signée en 2000 à Florence, propose une définition commune du paysage et des orientations quant à son analyse et sa préservation. En France, son application passe notamment par les Atlas du paysage, qui partagent le territoire étudié en différentes unités paysagères, identifient les représentations culturelles, les dynamiques et les enjeux d'évolution de ces paysages. Il n'existe pas encore d'atlas commun à l'ensemble de la région, mais l'ex-région Nord – Pas de Calais ainsi que les départements d'ex-Picardie en ont produit sur leurs territoires respectifs.

Outre les grandes unités paysagères, principalement agricoles, qui se distinguent notamment par leurs particularités géologiques et de relief, l'affectation des sols (implantations et formes urbaines, itinéraires techniques agricoles...) ou la présence d'éléments boisés, les paysages des Hauts-de-France tirent leur identité d'éléments patrimoniaux remarquables témoignant de l'histoire de la région.

### 4.1.4.1. Patrimoine historique et culturel

Sources : Rapport environnemental du S3REnR Hauts-de-France 2019, Atlas des paysages de l'Aisne 2004, Atlas des paysages de l'Oise 2006, Atlas des paysages de la Somme 2007, Atlas des paysages du Nord - Pas-de-Calais 2005

#### Une région marquée par les grandes guerres, mais aux héritages historiques pourtant variés

Traversés par les conflits armés dès le Moyen Âge, les Hauts-de-France ont notamment connus les fronts de la guerre de cent ans et ceux des deux guerres mondiales. Cette situation peut s'expliquer au moins en partie par la fertilité d'une grande partie du territoire, couverte de limons au potentiel agricole remarquable, sa position de carrefour entre le bassin parisien, la Belgique et l'Angleterre, ou encore par les positions stratégiques offertes par les reliefs, où se sont implantées et fortifiées de nombreuses villes de la région (Saint-Quentin, Laon, Amiens, Roye, Château-Thierry...).

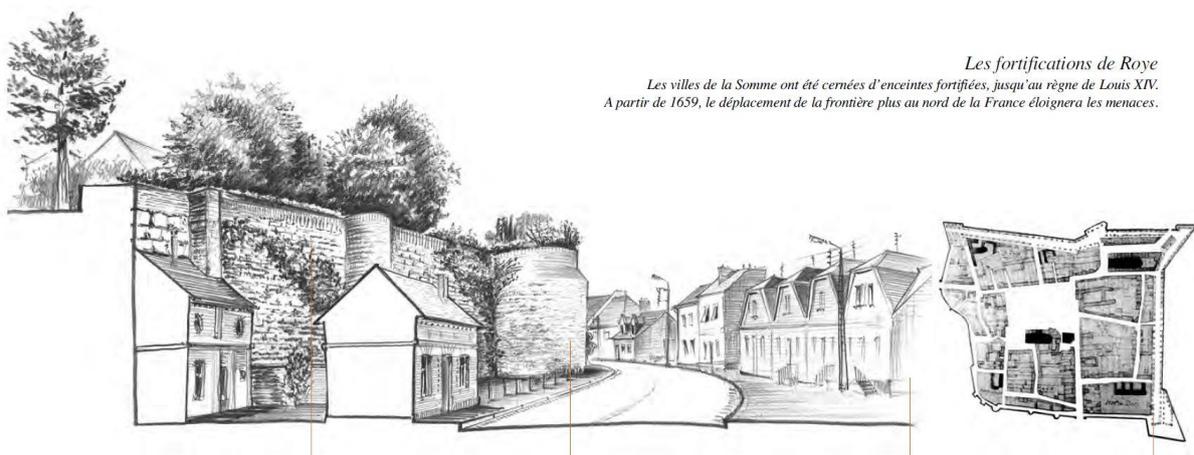


Figure 50 : Schéma des fortifications de Roye

Source : Atlas des paysages de la Somme 2007

Ainsi, aux **destructions successives**, qui ont effacé une partie du patrimoine historique, se sont ajoutés des **éléments de paysage témoins des guerres** : bunkers et blockhaus érigés le long des côtes, vestiges des bases militaires et de lancement de missiles (telles que la Coupole d'Helfaut-Wizernes, aujourd'hui

transformée en musée de la seconde guerre mondiale), bâtiments commémoratifs, cimetières de nombreuses nationalités...



**Figure 51 : Parc mémorial canadien de Vimy**  
Crédit : <http://www.memorialcanadiendevimy.fr/>



**Figure 52 : Cimetières et mémoriaux militaires**  
Crédit : Communauté de communes Mer & Terres d'Opale et Philippe Frutier-Alimage



**Figure 53 : Vestiges de la Seconde Guerre mondiale (bunkers à Boulogne-sur-Mer et Coupole d'Helfaut-Wizernes)**  
Crédit : Les Echos du Pas-de-Calais

Si certains lieux ne laissent plus voir les traces des affrontements, ils conservent dans l'imaginaire collectif un **caractère symbolique** puissant : c'est par exemple le cas du Chemin des Dames, où s'est cristallisée la guerre de position, ou des grottes creusées pour l'extraction du calcaire, ayant servi de refuges pendant les conflits et désormais reconverties en habitat troglodyte (caves, selliers...). Dès la fin de la Première Guerre Mondiale, la région a attiré les pèlerinages commémoratifs.

Néanmoins, comme le souligne l'Atlas des paysages Nord – Pas-de-Calais, il serait réducteur de résumer le patrimoine historique régional aux seules traces des conflits mondiaux. De fait, ces périodes font aussi ressortir, par leurs destructions, les **héritages plus anciens** qui leur ont au contraire survécu : les nombreux oppida gaulois de la Somme ; les voies romaines reconnaissables à leur tracé rectiligne et à leur toponymie, ainsi que l'organisation agraire de certaines parcelles non remembrées, au découpage orthogonal ; les fortifications et autres constructions médiévales (Abbaye et Cathédrale de Soissons, ruines du Château de Coucy, grands domaines agricoles...).

Les guerres auront également marqué des **tournants dans les traditions architecturales**, conduisant même à une qualification patrimoniale spécifique : « **l'architecture de reconstruction** ». Les matériaux traditionnels (bois, torchis, pierres de taille) laisseront ainsi la place d'abord à une généralisation de la brique après 14-18, puis à l'usage du béton, de l'acier, du verre et des matières plastiques après 39-45. La reconstruction changera également les volumes (passage des fermes allongées à des maisons individuelles), introduira des éléments de décoration des façades (motifs en briques et pierres), et verra le remplacement des matériaux les plus coûteux par des techniques plus économiques (moellons en *opus incertum*).



Figure 54 : Exemple de façade en *opus incertum* et reconstruction en briques d'une partie de l'église de Fréniches  
Sources : photo de René Hourdry et Atlas des paysages de l'Oise 2006

Suite à la première guerre mondiale, des **habitations « provisoires » en bois** construites pour l'hébergement d'urgence ont finalement été conservées. L'Atlas paysager de la Somme soulève également **l'innovation stylistique** observée à l'occasion de la reconstruction de certains lieux de culte, avec l'usage du béton armé ou de motifs en briques, par exemple.



Figure 55 : Exemple d'habitation « temporaire » en bois conservée jusqu'à l'époque actuelle  
Source : Atlas des paysages de la Somme 2007

### Une région modelée par le passé industriel et les évolutions économiques

Une autre image typique qu'évoquent les Hauts-de-France est celle du **Bassin minier et des bâtiments industriels**. L'arrivée de ces activités sur le territoire, puis leur régression, ont en effet créé des paysages bien particuliers :

- **Villes « champignons » très étalées** autour des mines de houilles, dont la fermeture a ensuite laissé des vides longtemps perçus comme des cicatrices dans le paysage ;
- **Urbanisation quasi continue** des villes du nord, liée notamment à l'implantation des usines textile et de l'habitat ouvrier en prolongement des villes ;
- **Industrie « rurale » plus dispersée** en Picardie ;
- **Développements portuaires** pour l'industrie lourde (Dunkerque, Calais...).

Plus récemment, la stratégie adoptée vise à la revalorisation de ces patrimoines, par la reconquête des espaces délaissés, la transformation du bâti ou le développement du tourisme industriel.



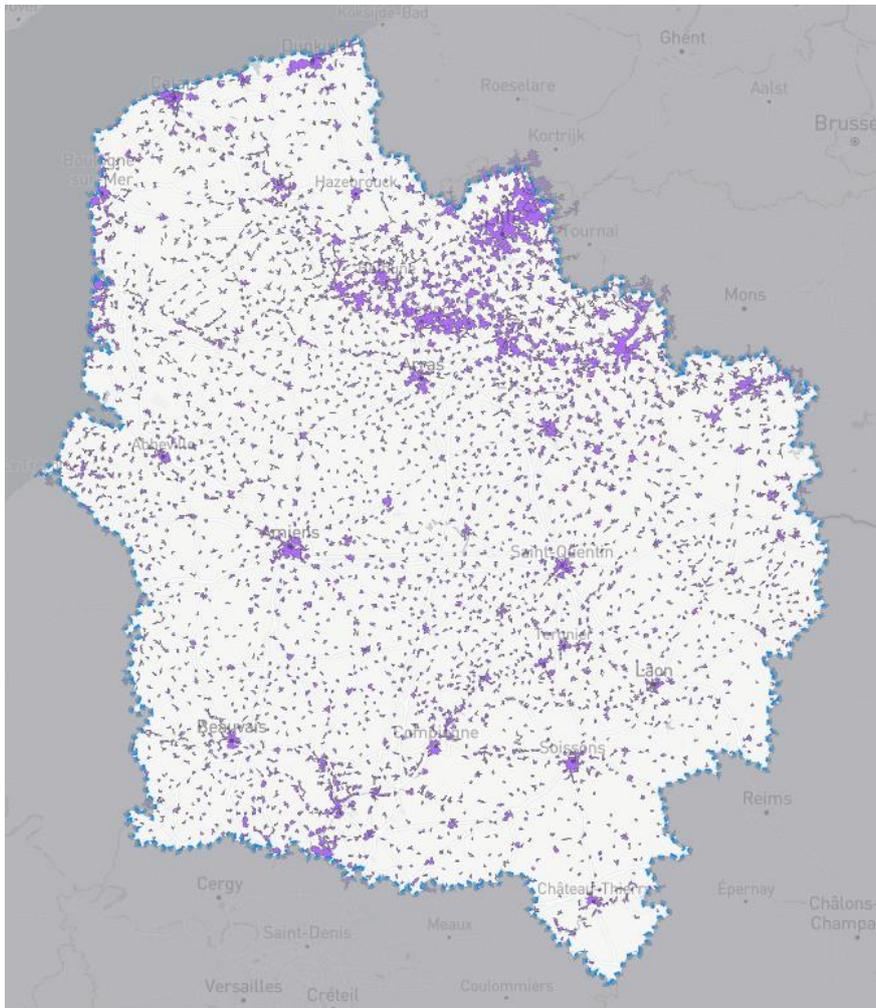
Figure 56 : Paysage minier : terrils et corons  
Crédit : DREAL, 2008



**Figure 57 : Industries minières et textiles**

*Crédit : Région Hauts-de-France, France 3*

Ces développements industriels, alimentés par l'arrivée du rail et qui ont contribué en leur temps à la prospérité économique de la région, ont conduit à de **grandes conurbations** dans l'ex-région Nord – Pas-de-Calais, et plus ponctuellement autour de quelques villes comme Amiens ou Abbeville. À l'inverse, en dehors des principales agglomérations, l'organisation urbaine a conservé une **forme très éclatée et dispersée** sur l'ensemble du territoire.



**Figure 58 : Zones habitées en 2018**

*Source : SDES & IGN – Réalisation : ADAGE, SGEVT*

Toutefois, sur ce point également, d'autres héritages peuvent être évoqués pour comprendre la configuration actuelle des paysages. Premièrement **l'évolution des pratiques agricoles a eu de nombreux impacts.**

**Les marais, initialement aménagés pour la pêche et la chasse de gibier d'eau** (avec la constitution d'étangs) ou **exploités pour la culture maraîchère et l'élevage**, ont été **progressivement « assainis »** par assèchement et drainage, de façon à installer des grandes cultures. D'autres zones humides ont été plantées de **peupleraies**, principalement dans les vallées, sous l'impulsion des aides au reboisement au sortir de la Seconde Guerre Mondiale. Enfin, **d'anciennes pâtures ont tendance à se fermer naturellement** depuis l'arrêt du pacage, qui contrôlait la végétation et permettait le maintien des prairies humides.

Même si les paysages de grandes cultures étaient déjà présents dans certaines parties des Hauts-de-France, comme dans le Soissonnais, les **politiques de remembrement agricole** ont fortement encouragé le regroupement des parcelles et l'agrandissement des exploitations (aux dépens de leur nombre), ainsi que l'effacement des obstacles à la mécanisation que constituaient les haies bocagères. **Celles-ci se sont maintenues principalement dans les secteurs de moindre potentiel agricole ou plus difficiles à cultiver de façon intensive** en raison du relief, comme dans la Thiérache. On en retrouve également des vestiges dans les **ceintures végétales qui entourent encore certains bourgs**, héritées de la pratique de l'assolement triennal et des terres de pâtures partagées, et préservées (ou recrées ces dernières années) pour des raisons de cadre de vie.

Le **recul des vignobles**, autrefois très répandus en Picardie, **et de l'élevage** a conduit à l'enfrichement des coteaux et des pentes des buttes témoins. Les **essences pionnières** prolongent ainsi les bosquets présents au sommet des reliefs, qui avaient échappé aux vagues de déboisement, mais **mettent en danger les écosystèmes ouverts de larris**, dont les pelouses calcaires abritent des espèces d'intérêt écologique. À l'inverse, **l'extension de l'appellation champenoise au sud de l'Aisne** a suscité une **reconquête de ces pentes par le vignoble**, au détriment là aussi des écosystèmes qui avaient pu s'y développer dans l'intervalle.

Un dernier exemple concerne l'évolution des grandes cultures elles-mêmes, au sein desquelles **les cultures servant de matière première à l'industrie textile ont quasiment disparu** avec la dissolution de cette dernière, pour laisser la place aux seules cultures alimentaires : céréales, betterave, pommes de terre.



Figure 59 : Aquarelle de paysage agricole en openfield et photo de la Thiérache  
Source : Atlas des paysages de l'Aisne 2004

Le développement des transports (notamment ferroviaire, dans un premier temps) et des pratiques de loisirs ont suscité un **intérêt particulier pour le littoral** de la région et le développement de lieux de villégiature. Ainsi, les paysages exceptionnels des caps, les vues panoramiques permises par les falaises côtières, la création de stations balnéaires... ont amené un fort développement urbain sur le littoral, souvent sans considération pour les structures déjà en place.

D'autres lieux de villégiature se sont développés dans l'intérieur des terres, autour des **paysages de vallées** (bords de l'Oise, par exemple) et des **itinéraires de randonnées**. Des **loisirs** comme le golf, les parcs d'attraction, les activités hippiques (à Chantilly notamment) ... se sont multipliés à proximité relative de la région parisienne. De nombreux sites d'extraction de matériaux minéraux ont été **reconvertis en bases de loisirs** ; de même, l'Atlas des paysages de l'Aisne soulève la problématique de la **création d'étangs privés**, passant parfois outre la réglementation, qui conduisent à une banalisation des paysages.



Figure 60 : Plage de Mers les Bains  
Source : Atlas des paysages de la Somme 2007

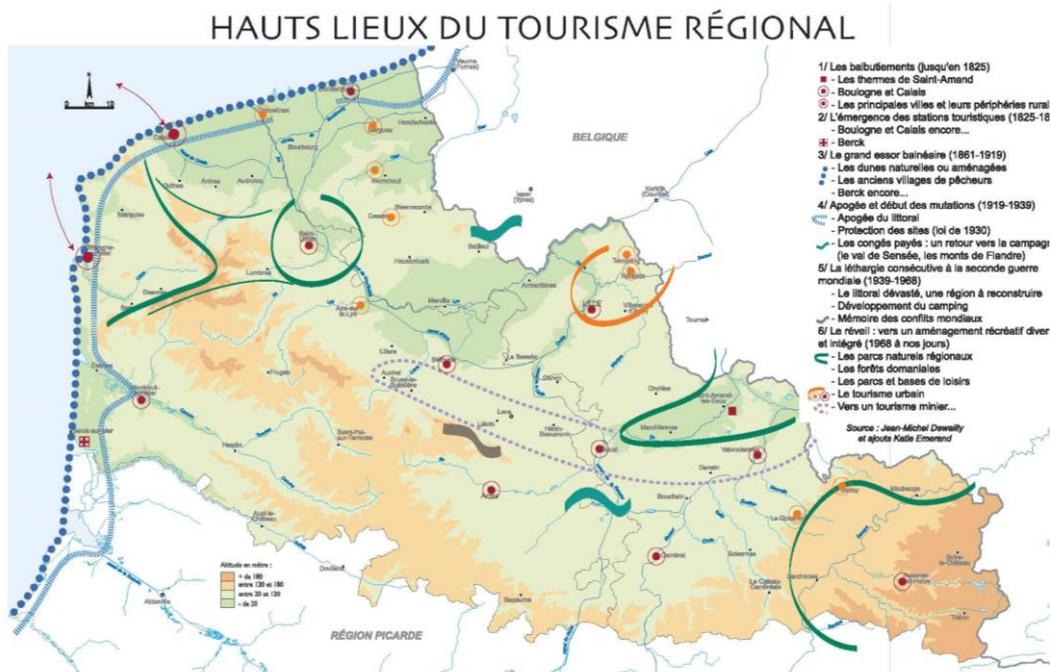


Figure 61 : Principaux sites touristiques de l'ex-région Nord – Pas-de-Calais  
Source : Atlas des paysages du Nord – Pas-de-Calais 2005

## Quelques motifs récurrents des Hauts-de-France

Sous l'effet de toutes ces influences, la région des Hauts-de-France présente des paysages d'une grande diversité. En l'absence d'une étude paysagère complète à l'échelle régionale, il paraît malaisé d'en faire une synthèse pertinente et exhaustive. Toutefois, l'étude des différents atlas paysagers permet de relever quelques éléments d'attention :

- Des **matériaux de construction traditionnels dépendant des ressources du sous-sol** : bois et torchis en pays de craie, pierre de taille en pays de calcaire, meulière et enduit dans la Brie. Auxquels s'ajoutent parfois grès et silex, ainsi que la brique, très répandue notamment après la Première Guerre Mondiale.
- Un **patrimoine culturel riche**, souligné dans chacun des territoires et motivant un tourisme urbain considérable. Quelques exemples de bâtiments d'intérêt architectural, reconnus par des protections réglementaires ou des labels, sont détaillés dans la partie suivante.
- Des **paysages post-industriels**, plus ou moins dispersés, issus notamment des activités du textile, de la métallurgie, de la chimie, de l'agro-alimentaire. Les **habitations ouvrières en briques**, identiques les unes aux autres et accompagnées de jardins potagers, sont aussi un paysage courant de la région.
- Des **paysages littoraux d'une grande qualité**, alternant falaises de craies et dunes, mais menacés par les développements urbains.



**Figure 62 : Falaises d'Ault**

Source : Atlas des paysages de la Somme 2007



**Figure 63 : Dunes de la mer du Nord, falaises et plaines maritimes**

Crédit : DREAL, 2008 et région Picardie

- De **larges plateaux agricoles aux limons fertiles**, pour l'essentiel sous forme d'*openfield* (larges étendues ouvertes, avec peu ou pas de végétation haute), au sein desquels le patrimoine arboré se fait plus ou moins rare.



Figure 64 : Paysage du Houtland et Métropole Lilloise

Crédit : DREAL, 2008



Figure 65 : Paysages de grande plaine agricole (Aisne et Somme)

Crédits : Région Picardie

- Des **formations bocagères ou de bosquets soulignant les reliefs** (buttes témoins, flancs de coteaux, rideaux) ainsi que le **réseau hydrologique** (ripisylves, forêts humides). Dans l'Aisne, sont également cités des **vergers fruitiers** plus ou moins préservés.



Figure 66 : Hauts-plateaux artésiens et paysages de bocages

Crédits : DREAL, 2008 et Région Picardie

- **Quelques massifs préservés** essentiellement pour des raisons historiques (domaines royaux, puis de l'État), tels que les forêts de Saint Gobain et de Retz dans l'Aisne, celles de Compiègne et de Laigue dans l'Oise.



Figure 67 : Forêt domaniale de Compiègne

Crédits : ONF

- Des **vallées** imprimant un rythme au relief du territoire, à la fois **siège des grandes implantations humaines** et synonymes de **paysages verdoyants et boisés**.
- Une **eau omniprésente**, mais **tantôt visible** (certaines rivières comme la Marne, canaux et aménagements liés aux activités fluviales, mares de villages, bases de loisirs et étangs privés), **tantôt dissimulée** (percées visuelles rares dans la vallée de l'Aisne, sols humides du massif de Retz). Des éléments du paysage, bâtis ou végétaux, peuvent en trahir la présence même lorsqu'elle n'est pas directement visible : nombreux moulins dans la vallée du Clignon, ponts et écluses offrant des points de vue sur les principales rivières, peupleraies, ripisylves...



Figure 68 : Représentation du canal à Lille

Source : Atlas des paysages du Nord – Pas-de-Calais 2005

#### 4.1.4.2. Reconnaissance et protection

##### Un patrimoine reconnu mondialement

Malgré les destructions des deux guerres mondiales, les Hauts-de-France présentent encore un patrimoine historique important qui couvre toutes les époques. Certains de ces monuments ou éléments culturels sont reconnus au patrimoine mondial de l'UNESCO :

- **La cathédrale Notre Dame d'Amiens** est une des plus importantes églises gothiques du XIII<sup>e</sup> siècle. Elle est classée au patrimoine mondial de l'Unesco depuis 1981.



**Figure 69 : Cathédrale d'Amiens**

Crédit : UNESCO, Jean-Jacques Gelbart et Vincent Ko Hon Chiu

- **L'église de Saint-Jacques de Compiègne et celle de Saint-Jacques-le-Majeur-et-Saint-Jean-Baptiste de Folleville** sont inscrites au patrimoine mondial depuis 1998, en tant que monuments des Chemins de Compostelle (de même que la cathédrale d'Amiens).



**Figure 70 : Eglises de Compiègne et de Folleville**

Crédits : Richie Diesterheft et <https://www.eglisesdeloise.com/>

- **La citadelle d'Arras** constitue une des 12 fortifications de Vauban, inscrites au patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 2008.



**Figure 71 : Citadelle d'Arras**  
Crédit : Echo 62, J. Pouille

- **Le paysage du bassin minier** du Nord – Pas-de-Calais constitue un témoin de l'époque industrielle. Il a intégré depuis l'été 2012 au patrimoine mondial de l'UNESCO.
- **Le Marais Audomarois** constitue la 1ère Réserve de Biosphère recensée par l'UNESCO. » (cf. chapitre 4.1.3)



**Figure 72 : Marais Audomarois et champ de choux-fleurs**  
Crédits : Pas-de-Calais Tourisme et LPO

- **Vingt-trois beffrois** de la région, construits entre le XIe et le XVIIe siècle, ont été inscrits en 2005 en tant que groupe et comme une extension des 32 beffrois belges inscrits en 1999. L'ensemble constitue aujourd'hui les Beffrois de Belgique et de France.
- **Les différents « Géants »**, représentant les cités depuis le XVIe siècle, sont des symboles de la région également inscrits au patrimoine culturel immatériel de l'humanité depuis 2008.



Figure 73 : Belfroirs et Géants, patrimoine culturel régional  
Crédit : DREAL, 2008 et Nordmag.com

### De nombreux périmètres d'intérêt paysager

Des sites naturels d'exception concourent à l'attractivité de la région. Cela se traduit par exemple par l'existence de **cinq parcs naturels régionaux** (Avesnois, Baie de Somme Picardie maritime, Caps et Marais d'Opale, Oise-Pays de France, Scarpe-Escaut).

Les Hauts-de-France comptent aussi **près de 300 sites protégés au titre de la législation des sites classés et inscrits**, qui a pour but d'assurer la préservation des monuments naturels et des sites dont le caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque relève de l'intérêt général. À ce jour, 168 sites classés et 130 sites inscrits sont présents sur le territoire régional, **couvrant une surface de presque 130 000 ha** (dont 13 500 ha en zone marine).

Plusieurs zones littorales font l'objet d'une démarche « Grand Site » : **2 sites sont labellisés « Grands Sites de France »** (Deux Caps Blanc-Nez Gris-Nez et Baie de Somme) **et un troisième est en cours de labellisation** (« Opération Grand Site » des Dunes de Flandre).

La région recèle un important patrimoine culturel et bâti, historique, parfois de notoriété internationale : selon la base de données Monumentum, **3166 édifices sont actuellement protégés au titre des monuments historiques**. Le Code du patrimoine définit une protection des abords de ces monuments. La région est notamment connue pour son patrimoine gothique (nombreuses cathédrales et autres édifices religieux), ses citadelles et villes fortifiées, ou encore ses châteaux. 12 communes et 4 territoires ont reçu la labellisation « Ville et Pays d'art et d'histoire ».

La protection du patrimoine architectural s'appuie sur différents outils visant à préserver et mettre en valeur les caractéristiques du bâti : les Zones de protection du patrimoine architectural urbain et paysager (ZPPAUP), depuis le 14 juillet 2010 les Aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP), et les Sites patrimoniaux remarquables (SPR) qui s'y substituent depuis la loi n°2016-925 du 7 juillet 2016. Ces outils s'adressent à des lieux dotés d'une identité patrimoniale forte. Leurs prescriptions s'imposent aux Plans Locaux d'Urbanisme. **66 secteurs relèvent de ces protections dans les Hauts-de-France, pour une superficie totale de presque 13 000 ha.**

À noter que la butte Chalmont, site mémoriel de la Première Guerre Mondiale au sein duquel a été érigé en 1935 le monument des Fantômes (classé Monument Historique), a fait l'objet d'une **étude récente pour envisager une protection au titre des sites classés**. Réalisé entre 2017 et 2021, ce travail

a conclu que l'évolution des paysages aux alentours risquait d'altérer la solennité du monument (façades blanches de bâtiments agricoles ou industriels, nombreuses carrières de sables, bois et bosquets menacés...).

## Une qualité paysagère à préserver

---

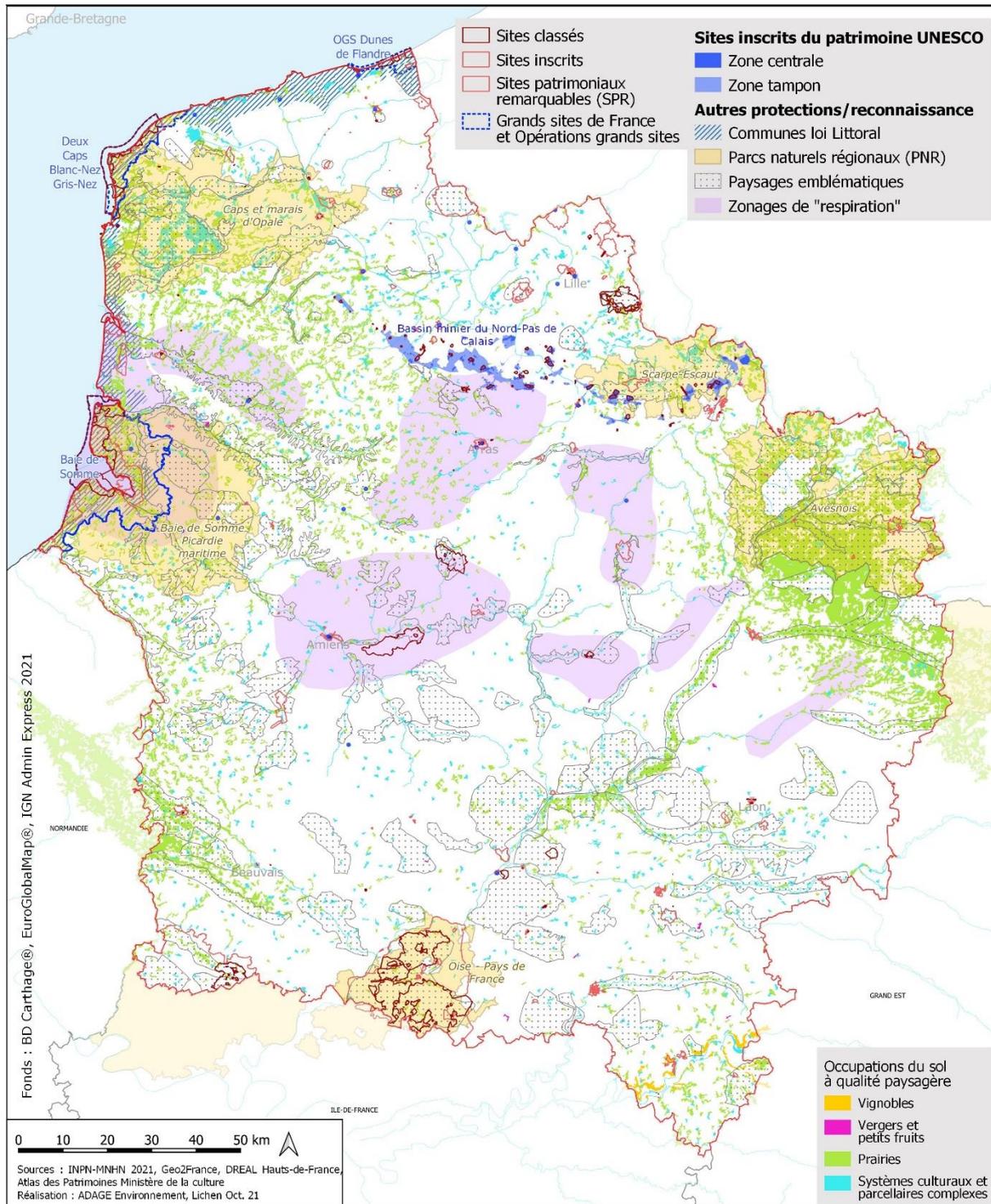
Différents facteurs impactent les paysages, en premier lieu la tendance croissante à l'urbanisation et à la périurbanisation. Les évolutions du monde agricole (mécanisation, développement des exploitations) avec l'abandon des habitats parcellaires et les nouvelles constructions peuvent aussi dénaturer le paysage. Récemment, le déploiement d'installations productrices d'énergies renouvelables en territoire rural entraîne une mutation de certains paysages. Enfin le tourisme exerce des pressions sur les paysages de par les fortes fréquentations observées sur certains sites naturels.

Concernant plus particulièrement les énergies renouvelables, la Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement (DREAL) des Hauts de France définit les **paysages emblématiques** de la région comme « *des paysages particulièrement évocateurs de l'entité du paysage à laquelle ils appartiennent. Leur détermination provient généralement des atlas des paysages. Ils sont généralement peu propices au développement de l'éolien étant donnée leur qualité paysagère, mais certains peuvent accueillir des projets éoliens (plateau du Santerre par exemple).* » Ils sont issus de la cartographie des « paysages à protéger » de l'ex-Schéma régional éolien (SRE) Nord – Pas de Calais et des « paysages emblématiques de l'ex-SRE Picardie.

La DREAL localise également des **grandes zones de respirations paysagères** qui, « *entre des zones très denses en parcs éoliens, correspondent à des secteurs relativement importants où l'éolien est totalement absent ou de façon très épisodique. Ils ont été définis dans l'étude de la DREAL sur la saturation visuelle, menée en 2019 et mise à jour en 2022.* »

Les chartes paysagères, outils de connaissance des paysages remarquables ou plus ordinaires mais également documents d'orientation voire d'actions, peuvent également concourir à leur préservation. Les chartes des parcs naturels régionaux, notamment, prévoient des axes stratégiques pour préserver les paysages.

La carte ci-après présente les différents éléments caractérisant la qualité paysagère et patrimoniale de la région. Outre les **périmètres d'intérêt paysager** cités précédemment, sont figurés les **espaces agricoles contribuant à cette qualité paysagère** (vignobles, vergers...), ainsi que les **communes relevant de la loi « Littoral »** qui vise à concilier le développement et la protection de ces territoires.



**Figure 74 : Secteurs d'intérêt paysager**  
Carte au format A3 dans l'atlas cartographique en annexe

### Sensibilités régionales au titre des Paysages et patrimoines

Deux grandes thématiques font l'originalité du patrimoine historique et culturel de la région Hauts-de-France : les vestiges et constructions ou lieux commémoratifs des deux guerres mondiales, d'une part, et les héritages du passé industriel, notamment minier, d'autre part. Elles s'inscrivent toutefois dans une histoire plus longue ayant fait émerger des motifs originaux, tels que l'architecture de la reconstruction, les stations balnéaires du littoral, les plateaux agricoles alternant *openfield* et bocage plus ou moins vestigial, etc. À cela s'ajoutent des édifices religieux, des citadelles et villes fortifiées, des châteaux... qui témoignent notamment des différentes périodes de l'architecture gothique.

Certains de ces patrimoines jouissent d'une reconnaissance internationale, en particulier grâce à un classement au Patrimoine mondial de l'Unesco : cathédrale d'Amiens, citadelle d'Arras, églises de Compiègne et de Folleville, bassin minier, Marais Audomarois, ainsi que de nombreux beffrois et la tradition des « Géants » symbolisant les différentes cités.

En termes de périmètres protégés, le territoire compte 5 parcs naturels régionaux, près de 300 sites classés ou inscrits, des Grands Sites de France le long des côtes et 66 Sites patrimoniaux remarquables. Face au risque de saturation visuelle par les éoliennes que connaissent certaines parties du territoire, la DREAL a également identifié des « paysages emblématiques » à préserver en priorité et des « grandes zones de respirations paysagères », constituant une aide à la décision pour le choix des futures implantations.

## 4.1.5. Espaces naturels, agricoles et forestiers, activités humaines, artificialisation et pollution des sols

Les espaces naturels, agricoles et forestiers (dits NAF), se définissent en opposition aux espaces considérés comme artificialisés, en particulier les zones urbanisées des documents de planification. Ils regroupent des situations variées, définies principalement selon l'occupation et l'usage des sols, et dont la précision dépend des outils utilisés pour les identifier. À titre d'exemple, les espaces NAF déterminés à partir des fichiers fonciers peuvent inclure des voiries, des constructions (bâtiments agricoles, par exemple), etc. dont les limites ne sont pas précisées au cadastre.

En attendant la mise à disposition d'autres indicateurs, la consommation des espaces NAF sert à apprécier le rythme d'artificialisation des sols au sein des territoires. D'autres données, en particulier celles concernant la pollution, permettent également de renseigner l'état des sols.

### 4.1.5.1. Patrimoine forestier et filière bois

Comme précisé au chapitre 4.1.1, les espaces NAF occupaient en 2018 près de 90% du territoire régional, dont une large majorité d'espaces agricoles. Les secteurs d'intérêt pour la biodiversité et la trame verte et bleue ayant été détaillés au chapitre 4.1.3, cette partie se penchera plus spécifiquement sur le patrimoine boisé et les surfaces agricoles.

#### Des forêts fortement fragmentées, dominées par les essences feuillues

---

Source : ORB Hauts-de-France

« Les forêts sur le territoire régional sont **fragmentées, globalement de petites tailles et généralement jeunes du fait des mouvements historiques de défrichement puis de la déprise agricole** au cours du XXe siècle. Il existe, néanmoins, **quelques grands continuums regroupant des massifs anciens** tels que :

- le sud Picardie avec les forêts de Compiègne (forêt royale d'environ 14 500 ha) et de Retz, (13 400 ha), le massif constitué de la forêt de Chantilly, la forêt d'Halatte et la forêt d'Ermenonville (environ 14 000 ha) et la forêt de Saint-Gobain (8 500 ha) ;
- l'Avesnois et la forêt de Mormal (9 200 ha), la forêt de l'Abbé Val-Joly (2 000 ha) ou encore celles d'Anor, de Fourmies et de Trélon ;
- la plaine de la Scarpe avec la forêt de Raismes - Saint-Amand – Wallers (4 900 ha) et les boisements associés ;
- la forêt de Crécy-en-Ponthieu, dans la Somme (plus de 4 300 ha) ;
- le Boulonnais avec les forêts domaniales de Boulogne (2 000 ha), de Desvres (1 150 ha) et d'Hardelot (640 ha). »



Figure 75 : Couverture forestière rendue à la maille kilométrique

Source : ORB Hauts-de-France d'après BD Forêt® v2, 2019

« D'après la BD Forêt V2<sup>21</sup>, **la forêt recouvre 520 460 hectares du territoire régional, soit 16,3 %<sup>22</sup> de sa surface**. Elle est répartie de manière très hétérogène selon les départements, souvent reléguée aux zones les moins fertiles :

- l'Oise est le département le plus boisé des Hauts-de-France, aux alentours de 21 %, à relativiser avec le taux de boisement moyen français qui frôle les 30 % ;
- ensuite vient l'Aisne (19 %) ;
- la Somme et le Nord 9 % chacun ;
- le Pas-de-Calais 8 %.

**La forêt des Hauts-de-France se compose majoritairement d'essences feuillues** (92 % contre 71 % à l'échelle nationale). Les feuillus les plus représentés sont le Chêne rouvre ou sessile *Quercus petraea*, le Chêne pédonculé *Quercus robur*, le Hêtre commun *Fagus sylvatica* et le Frêne commun *Fraxinus excelsior*. D'autres essences sont également présentes tels que les peupliers *Populus spp.* essentiellement cultivés dans les vallées (**19 % de la ressource nationale en peupliers est localisée dans les Hauts-de-France**), le Charme *Carpinus betulus*, les érables *Acer spp.*, etc.

**La part des résineux (3 %) est faible au regard de celle à l'échelle nationale (29 %)**. À noter que les résineux présents dans les forêts régionales sont tous issus de plantations et sont essentiellement concentrés sur le littoral (utilisés pour la fixation des dunes) et sur les massifs domaniaux de l'Oise (Ermenonville) du fait des sols très sableux et secs qui sont peu propices à la production d'essences feuillues. **Une faible proportion de forêt (3 %) est composée d'un mélange de feuillus et de conifères, ces forêts sont dites mixtes.** »

---

<sup>21</sup> Base de données de la carte forestière, produite par l'Institut national de l'information géographique et forestière.

<sup>22</sup> À noter que cette estimation diffère des 13,5% obtenus à partir de la base de données Corine Land Cover (calcul effectué par l'Observatoire des territoires). Cet écart peut s'expliquer par un degré de précision plus important de la BD Forêt V2, permettant de comptabiliser des boisements de plus petite taille, et potentiellement par des différences de classement de certains milieux (landes, par exemple).

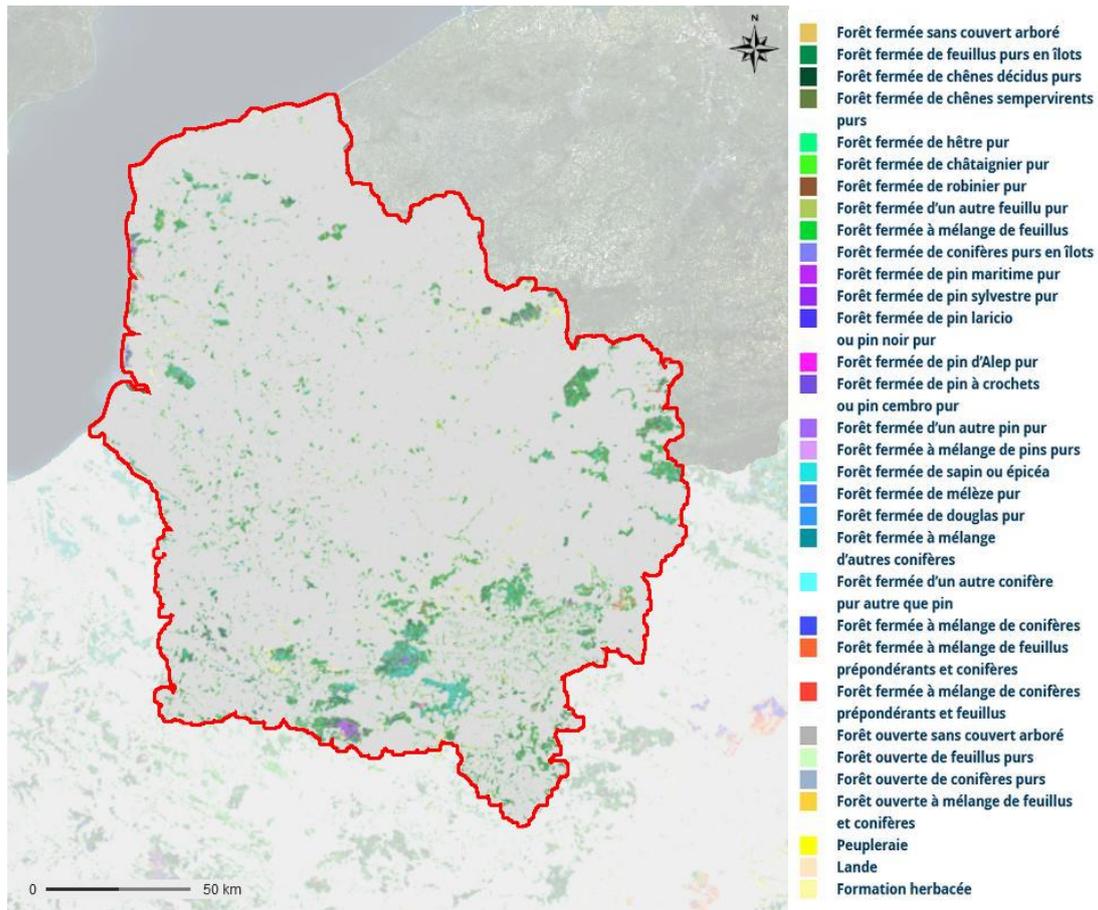


Figure 76 : Carte forestière v2

Source : Géoportail

## Une gestion durable garantie sur près de la moitié de la superficie forestière

**Nb : Les éléments présentés ci-après proviennent de sources diverses (soulignées dans chaque paragraphe), qui n'ont pas la même ancienneté et n'utilisent pas nécessairement les mêmes données pour estimer les surfaces de forêts et leurs caractéristiques (définition de l'état boisé, degré de précision géographique, arrondis...). Ceci explique les incohérences en termes de surfaces totales, nombre de propriétaires, etc.**

Comme partout en France, **la forêt est majoritairement privée** : 73,5% selon l'infographie publiée en novembre 2021 sur le [site de la Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt \(DRAAF\)](#). La forêt domaniale (sous propriété de l'État) concerne 22,5% des boisements de la région, les 4% restant étant des forêts publiques appartenant aux collectivités.

Par ailleurs, **cette forêt privée est répartie entre de très nombreux propriétaires, dont la plupart ne possèdent que quelques hectares**. Selon les dernières données fournies par le [site Internet du Centre régional de la propriété forestière \(CRPF\)](#), qui datent de 2004, plus de 90% des propriétaires possèdent moins de 4 ha et comptent pour près de 30% de la surface totale. À l'inverse, les forêts de plus de 25 ha représentent un peu moins de la moitié de la surface forestière privée (44%) mais ne sont détenues que par 1% des propriétaires.

Bien que ces données soient anciennes, il s'agit d'un profil classique en France et dont la structure générale perdure vraisemblablement jusqu'à aujourd'hui, même si le nombre de propriétaires semble

avoir diminué : sur 122 000 propriétaires recensés selon le [portail Bois&vous](#) (contre 170 000 selon le cadastre 2004), 1 900 possèdent un massif de plus de 25 ha (soit 1,6%) et 80% possèdent moins de 1 ha.

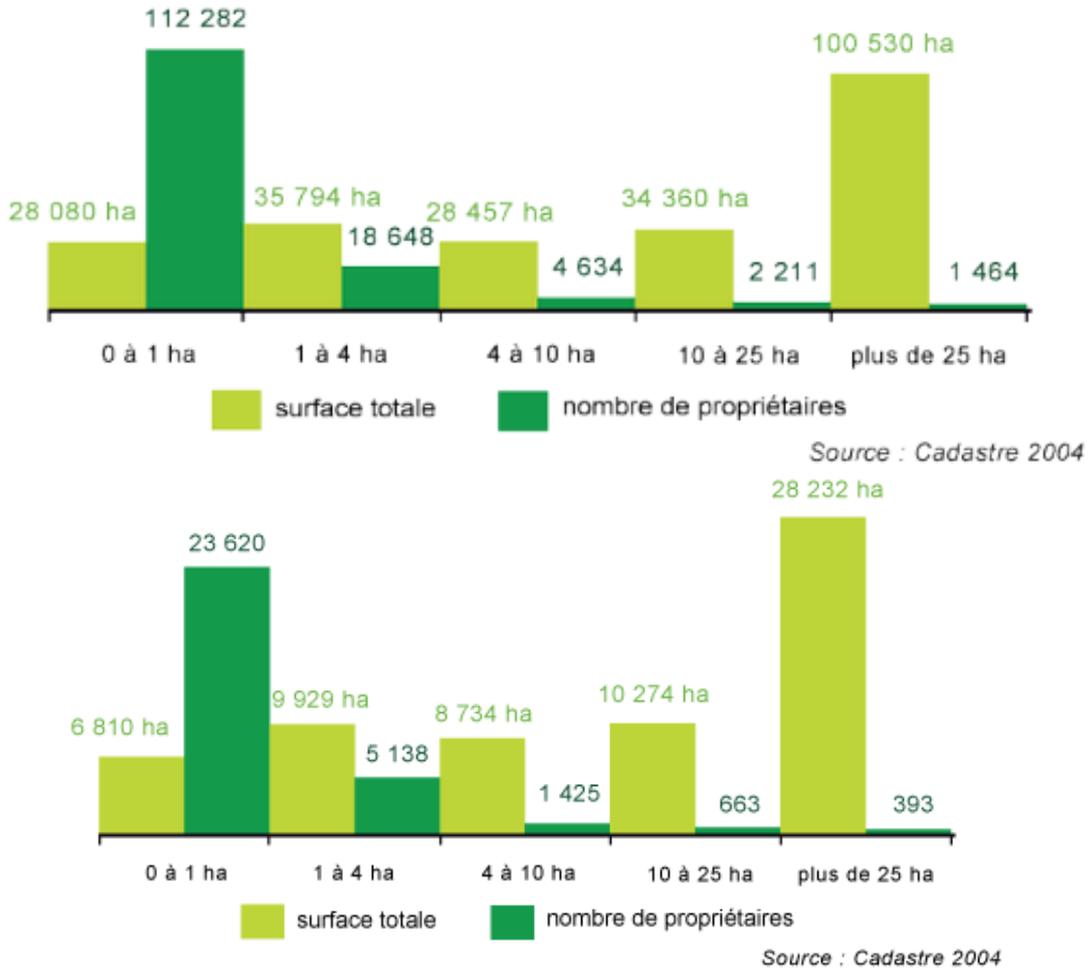


Figure 77 : Profil de la propriété forestière privée en Picardie et en Nord-Pas-de-Calais (2004)  
Source : CRPF

Le morcellement de la propriété forestière peut se révéler un frein à la mise en œuvre d'une gestion durable sur l'ensemble du territoire. Ainsi, selon les données de la [DRAAF](#), **41% de la surface forestière privée doit être encadrée par un plan simple de gestion**<sup>23</sup> (PSG), ce document n'étant obligatoire que pour les boisements de plus de 25 ha. Bien qu'il puisse aussi être réalisé de façon volontaire pour des propriétés à partir de 10 ha, ou pour des groupements de propriétaires, le faible pourcentage ci-dessus semble montrer que cette option est rarement mobilisée. De même, **le label du Programme de reconnaissance des certifications forestières (PEFC)**<sup>24</sup> a certifié **47% de la superficie forestière** de la région (privée et publique).

<sup>23</sup> Le plan simple de gestion permet de faire un état des lieux de la forêt concernée et de mettre en place un programme d'action sur 10 ou 20 ans, pour planifier les coupes et travaux sylvicoles sur le long terme, simplifier les démarches administratives et privilégier une gestion durable.

<sup>24</sup> Le label PEFC atteste la mise en œuvre de pratiques de gestion forestière durable, ainsi que le respect de règles de traçabilité dans la suite de la filière bois. L'adhésion à un plan simple de gestion facilite la reconnaissance par ce label.

Selon l'Office Régional de la Biodiversité (ORB), qui comptait pour sa part « approximativement 120 000 propriétaires » privés en 2019, seuls 936 d'entre eux sont concernés par le label PEFC, soit moins de 1%. Un seul propriétaire avait adhéré à la certification du Conseil de soutien de la forêt (FSC)<sup>25</sup>.

D'autres documents de gestion durable peuvent être appliqués sur les petites parcelles forestières : Schéma régional de gestion sylvicole (SRGS), Code de bonnes pratiques sylvicoles (CBPS), Règlement type de gestion (RTG). Selon le Programme régional de la forêt et du bois (PRFB) 2020, 118 000 ha de forêt sont effectivement couverts par un PSG obligatoire (91% des propriétés concernées), auxquels s'ajoutent 1890 ha de PSG volontaires, de CBPS ou de RTG : **sur les 310 000 ha de forêts privées, cela fait donc un peu moins de 40% de la surface couverte par un document de gestion durable.**

### Une filière reposant sur le bois énergie et le bois d'œuvre de feuillus

Sources : Agreste ; Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, DGPE, 2019

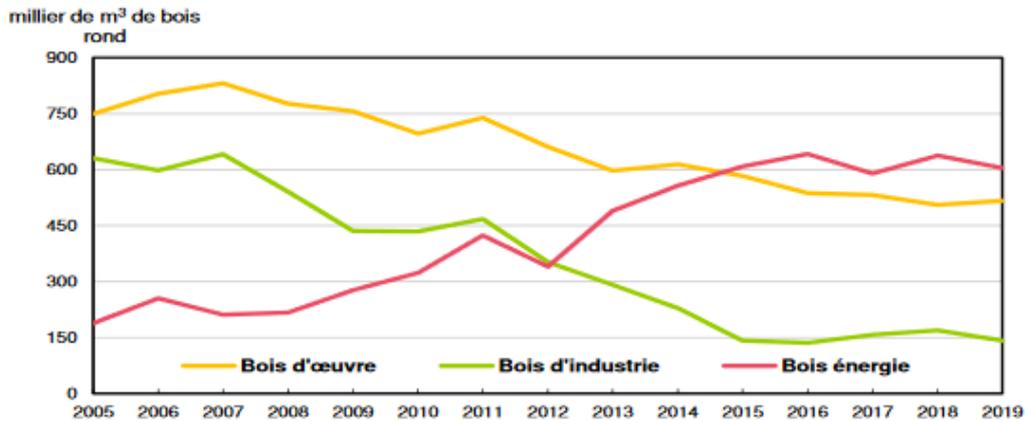
La filière bois est relativement dynamique en Hauts-de-France, avec un prélèvement de 1,3 million de mètres cubes en 2019. Ce volume la place en 7<sup>ème</sup> position des régions pour la récolte de bois, alors qu'elle est 9<sup>ème</sup> pour la surface boisée et 8<sup>ème</sup> pour le volume de bois sur pied.

**Près de la moitié (48%) du bois ainsi récolté est utilisée comme source d'énergie**, le bois d'œuvre et les filières industrielles comptant respectivement pour 41% et 11%. À titre de comparaison, à l'échelle nationale c'est le bois d'œuvre qui reste la filière majoritaire avec 51% du volume récolté, contre 28% pour l'industrie et 21% pour le bois-énergie. Cette prédominance du bois-énergie, relativement récente, est donc une spécificité de la région Hauts-de-France. La filière était globalement en progression forte depuis 2008 (multiplication par 3 en 7 ans), au détriment du bois d'œuvre et, surtout, de l'industrie dont les volumes ont été divisés par 4 entre 2005 et 2015. Les volumes de chacune des filières semblent se stabiliser sur les dernières années.

La baisse de certaines filières s'accompagne de la **diminution du nombre d'entreprises** ayant une activité d'exploitation forestière et/ou de sciage, qui s'est vu divisé par 2 entre 2005 et 2015. Les scieries, en particulier, sont passées d'environ 80 en 2005 à moins de 40 en 2019, ce qui peut également poser des difficultés en termes de débouchés.

---

<sup>25</sup> Le label FSC est également un système de certification de la gestion durable des forêts et de la traçabilité des produits qui en sont issus.



Source : Agreste - Enquête annuelle de branche exploitation forestière

Figure 78 : Récolte de bois selon l'usage en Hauts-de-France

Une autre particularité des Hauts-de-France est la **part importante des feuillus dans le bois d'œuvre** : en 2017, le peuplier représentait 24% de la récolte, suivi par le chêne (23%), les feuillus précieux<sup>26</sup> (16%) et le hêtre (15%). **Les conifères ne comptent que pour 18% du volume**, alors qu'ils constituent 73% du bois d'œuvre produit dans l'ensemble de la France. Cette répartition s'explique par la faible part des résineux dans les peuplements, mais **les circonstances sanitaires peuvent également jouer un rôle** : 1/3 de la récolte nationale de bois précieux est issue de la région, notamment en raison de la chalarose (un champignon s'attaquant au frêne), qui nécessite l'abattage progressif de nombreux arbres pour limiter sa diffusion ; à l'inverse, la récolte de conifères en 2019 était particulièrement élevée par rapport à la normale (deux fois plus que 2018), en raison de la coupe d'épicéas touchés par les scolytes, des coléoptères.

Enfin, selon l'infographie de la DRAAF, **l'ensemble de la filière forêt-bois en 2013 représentait dans les Hauts-de-France près de 37 000 salariés**, répartis au sein de 8 800 établissements, **avec une baisse de ces emplois de 14% par rapport à 2008**. 32 lycées forment aux métiers de cette filière, avec un effectif de près de 2 500 élèves.

#### 4.1.5.2. Diagnostic agricole

Ce diagnostic s'appuie principalement sur les données du dernier recensement général agricole (RGA), collectées entre octobre 2020 et mai 2021. Ces données fournissent un aperçu de la situation et des tendances longues du territoire et permettent de le comparer aux autres régions ou à la moyenne nationale.

#### Une agriculture très présente sur le territoire malgré une légère tendance à la baisse

Avec une surface agricole utilisée (SAU) de plus de 2 millions d'hectares, **les Hauts-de-France comptent pour près de 8% de la SAU nationale**, alors qu'ils ne représentent que 4,7% de la surface totale du pays. **Cette SAU a légèrement diminué entre 2010 et 2020 (-0,7%)**, un taux proche de la moyenne nationale (-0,8%). Par rapport à des régions comme la Nouvelle Aquitaine, l'Occitanie ou la Normandie,

<sup>26</sup> Merisier, frêne, érable...

qui ont connu les plus fortes pertes d'espaces agricoles sur cette période (-1,7% à -1,4%), la région semble donc avoir relativement préservé ses espaces agricoles.

À l'échelle départementale, **la moitié ouest est davantage touchée par ces disparitions de foncier agricole, tandis que le département de l'Aisne est en très légère hausse (+0,2%).**

Près de 23 500 exploitations ont leur siège dans les Hauts-de-France, avec une concentration particulière au nord de la région, ainsi que dans la pointe sud de l'Aisne, sous l'influence de la Champagne.

Nombre d'exploitations en 2020 - Source : Agreste - Recensement agricole 2020 (données provisoires)

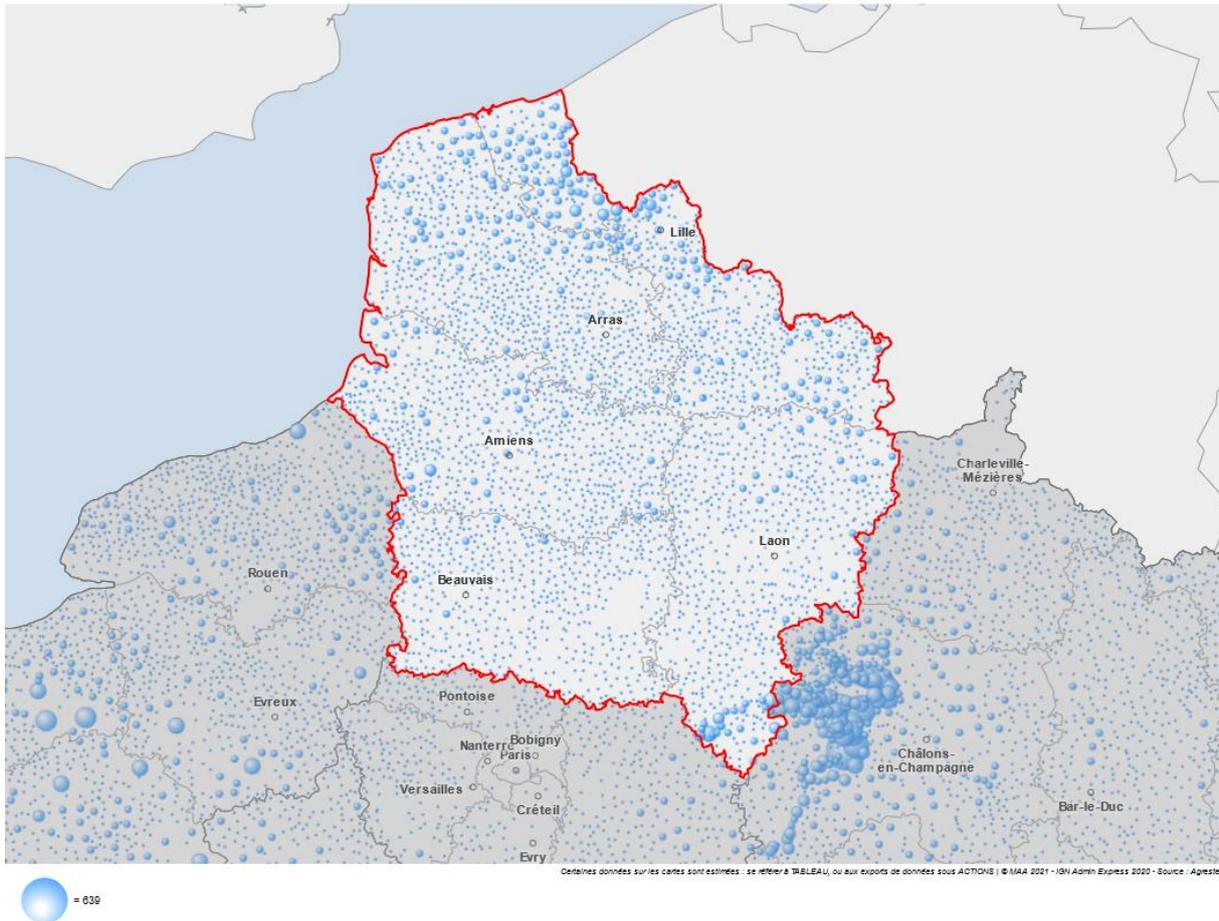


Figure 79 : Nombre d'exploitations par commune en 2020

Source : Agreste

## Des exploitations de grande taille et un potentiel de production affirmé

La SAU moyenne est ainsi de 90,7 ha par exploitation en 2020, ce qui place les Hauts-de-France sensiblement au-delà de la moyenne nationale, de 64,6 ha. Les exploitations les plus étendues se situent principalement dans la moitié sud de la région, tandis que la frontière avec la Belgique se caractérise par des moyennes relativement basses. La moyenne régionale a progressé de 12,2 ha en 10 ans, soit un peu plus rapidement que la moyenne nationale (+11,9 ha sur la même période). **Elle semble également avoir creusé les écarts au sein de la région**, avec une croissance plus forte pour les départements de l'ex-Picardie que pour ceux de l'ex-Nord-Pas-de-Calais.

SAU moyenne en 2020 (ha) - Source : Agreste - Recensement agricole 2020 (données provisoires)

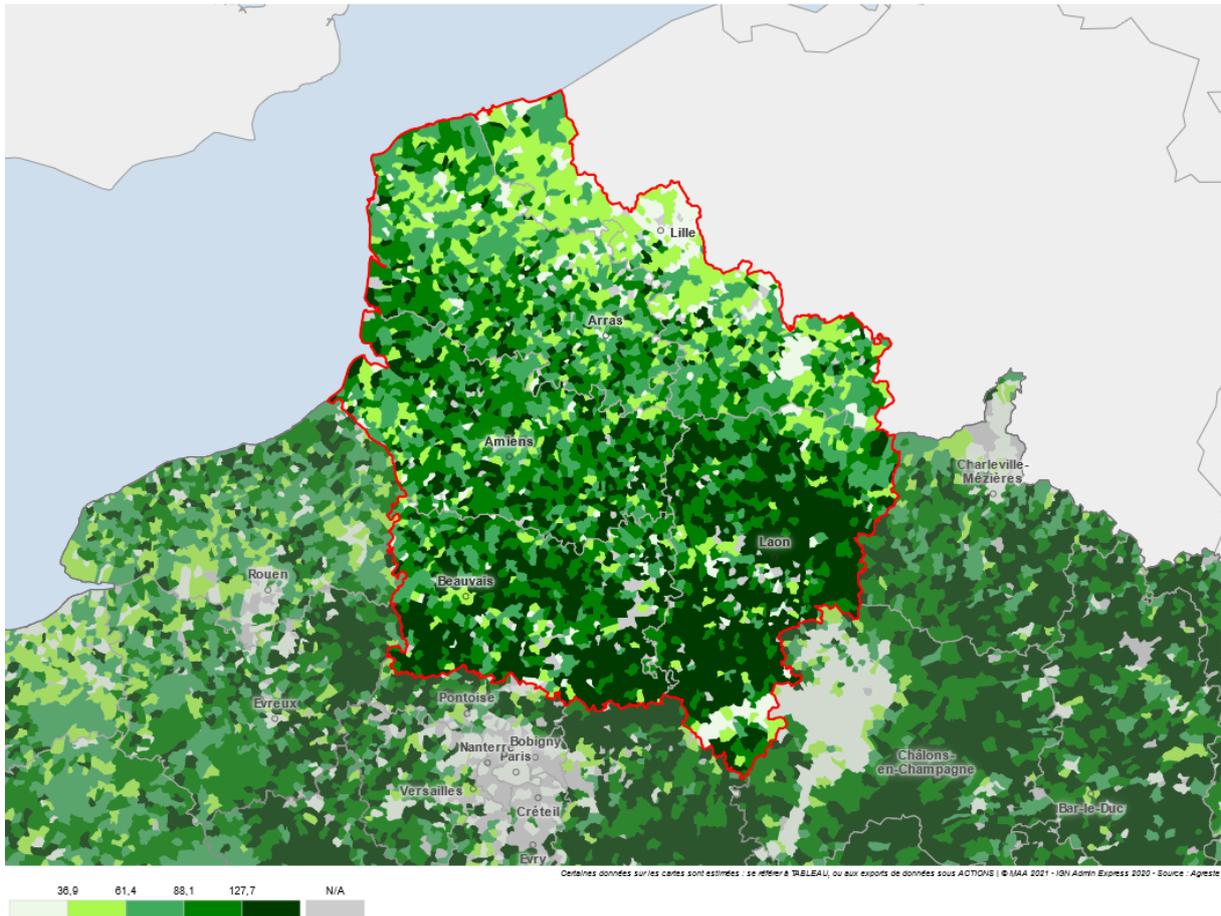


Figure 80 : SAU moyenne par commune en 2020

Source : Agreste

La Production brute standard (PBS)<sup>27</sup> moyenne est nettement supérieure à la moyenne française (241,6 milliers d'euros standard par exploitation, pour les Hauts-de-France, contre 156,6 milliers en moyenne en France), ce qui en fait la **2<sup>ème</sup> région en termes de potentiel de production**, derrière la Bretagne. Elle a fortement augmenté ces 10 dernières années : +26,7% contre +16,9% à l'échelle nationale. **En valeur absolue, les Hauts-de-France sont également l'une des seules régions** (avec la Corse et la Guyane) **dont la PBS a progressé entre 2010 et 2020 : +8,8%**, tandis que la moyenne nationale baissait de 5,4%.

Ce potentiel est assez bien réparti au sein du territoire, ce qui suggère que les différences en termes de SAU moyenne correspondent plus à des besoins différents selon les spécialisations agricoles, qu'à des écarts en termes de « taille » d'exploitation (au sens du potentiel de production).

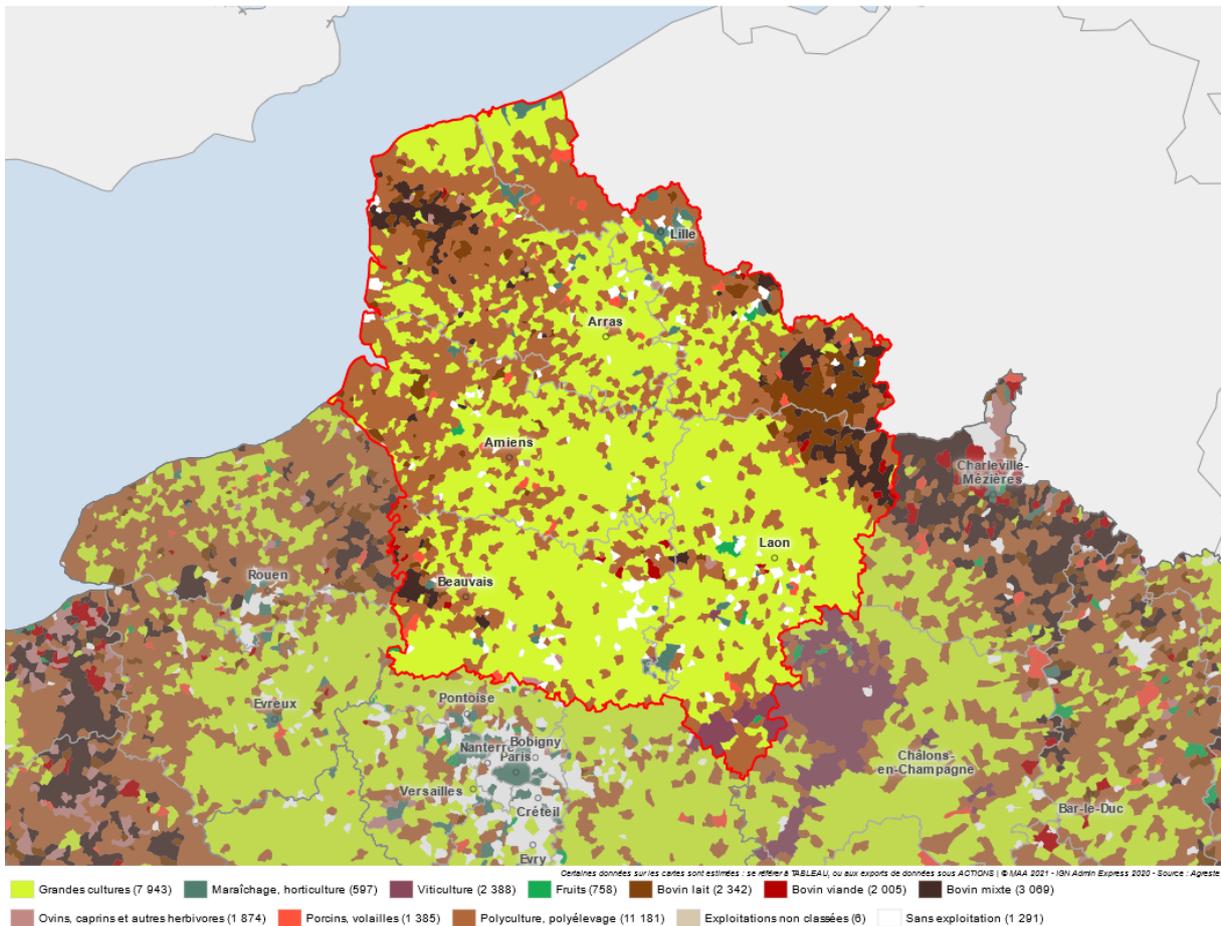
<sup>27</sup> « La production brute standard décrit un potentiel de production des exploitations et permet de classer les exploitations selon leur dimension économique en « moyennes et grandes exploitations » ou « grandes exploitations ». [...] Les coefficients de PBS ne constituent pas des résultats économiques observés. Ils doivent être considérés comme des ordres de grandeur définissant un potentiel de production de l'exploitation. » (Source : Insee)

## Une agriculture diversifiée, avec quelques spécialisations locales

En termes de spécialisations, à l'échelle communale, la **polyculture élevage est dominante sur des franges ouest et nord-est, tandis que le reste de la région est plutôt tourné vers les grandes cultures.** D'après le Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, la région est la première productrice de blé tendre, pommes de terre, betteraves sucrières, endives et légumes pour la transformation.

Quelques secteurs présentent des particularités notables : **élevage bovin dans l'Avesnois, les Marais d'Opale et à l'ouest de Beauvais** (en lien avec le maintien du bocage évoqué au chapitre 4.1.3.3) ; la **viticulture au sud de l'Aisne, avec l'appellation Champagne** de la Vallée de la Marne.

Spécialisation de la production agricole en 2020 (12 postes) - Source : Agreste - Recensement agricole 2020 (données provisoires)



En 2019, l'Agence Bio comptabilisait **1 154 exploitations engagées dans l'agriculture biologique** ayant leur siège d'exploitation au sein de la région Hauts-de-France, **soit environ 5%** des exploitations de la région. Le site du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation indique que **3 600 exploitations (15%) commercialisent des produits en circuits courts.**

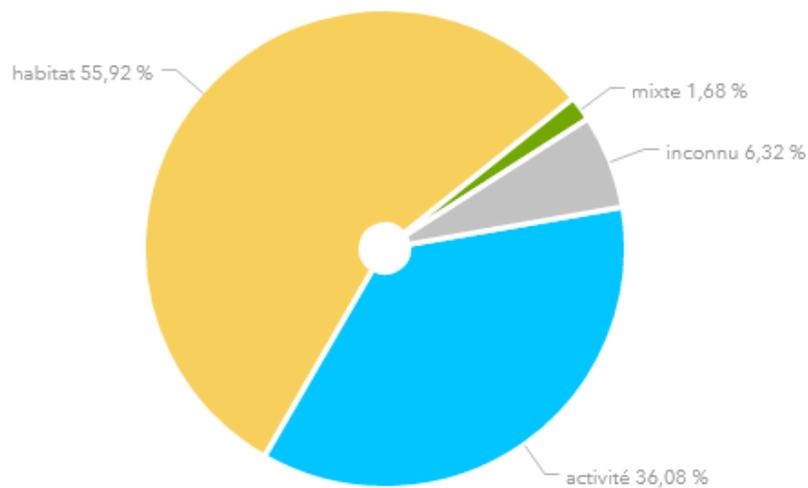
En termes d'emplois, l'agriculture représente **52 400 travailleurs permanents** dans les Hauts-de-France, auxquels s'ajoutent les emplois temporaires ou saisonniers, et **les secteurs de l'agroalimentaire et du commerce de gros comptent 55 600 salariés.** 62 établissements forment des élèves aux métiers de l'agriculture et de l'agroalimentaire (de la 4<sup>ème</sup> aux classes préparatoires aux grandes écoles), pour un effectif de **12 800 élèves.** La région compte également **3 800 apprentis** dans ces secteurs professionnels. (Source : Ministère de l'agriculture et de l'alimentation)

### 4.1.5.3. Rythmes d'artificialisation des sols

D'après les données de l'Observatoire de l'artificialisation des sols, **près de 16 300 ha d'espaces naturels, agricoles et forestiers (NAF) ont été consommés dans les Hauts-de-France entre 2011 et 2021**, soit 0,51% de la superficie régionale (la moyenne nationale étant à 0,38% sur la même période) et un **rythme moyen de 1 630 ha / an**.

Un peu plus de la moitié de cette artificialisation (sur une période de 12 ans : 2009-201) avait pour destination l'habitat, tandis que les activités en représentent environ 1/3. À titre de comparaison, les ratios à l'échelle nationale sont plus élevés pour l'habitat (67,38%) et plus bas pour les activités (25,35%).

Répartition du flux de consommation d'espaces par destination entre 2009 et 2021



Source : Observatoire de l'artificialisation des sols

Le rythme est toutefois très variable au sein de la région, ce qui s'observe déjà à l'échelle des départements :

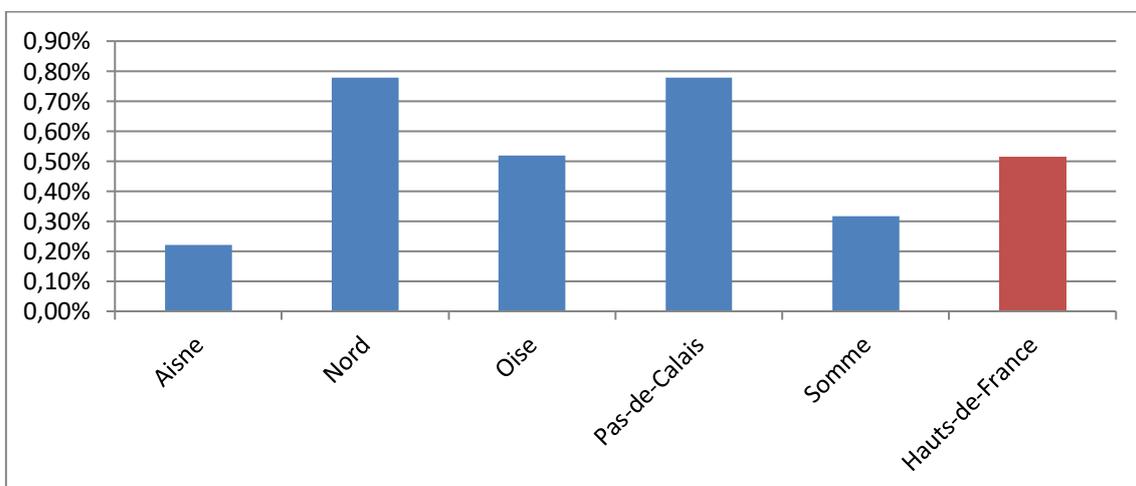


Figure 81 : Rythmes de consommation d'espaces NAF par département entre 2011 et 2021 (en % de la superficie départementale)

Source : Observatoire de l'artificialisation des sols

Cette artificialisation s'est notamment concentrée sur une bande nord-ouest du territoire, le long de la frontière avec la Belgique, et plus particulièrement entre Lille et Arras. Plus ponctuellement, on retrouve également des rythmes de consommation d'espaces NAF plus élevés que la moyenne nationale le long du littoral, dans la périphérie d'Amiens, ou encore dans un arc sud Beauvais – Creil – Compiègne.

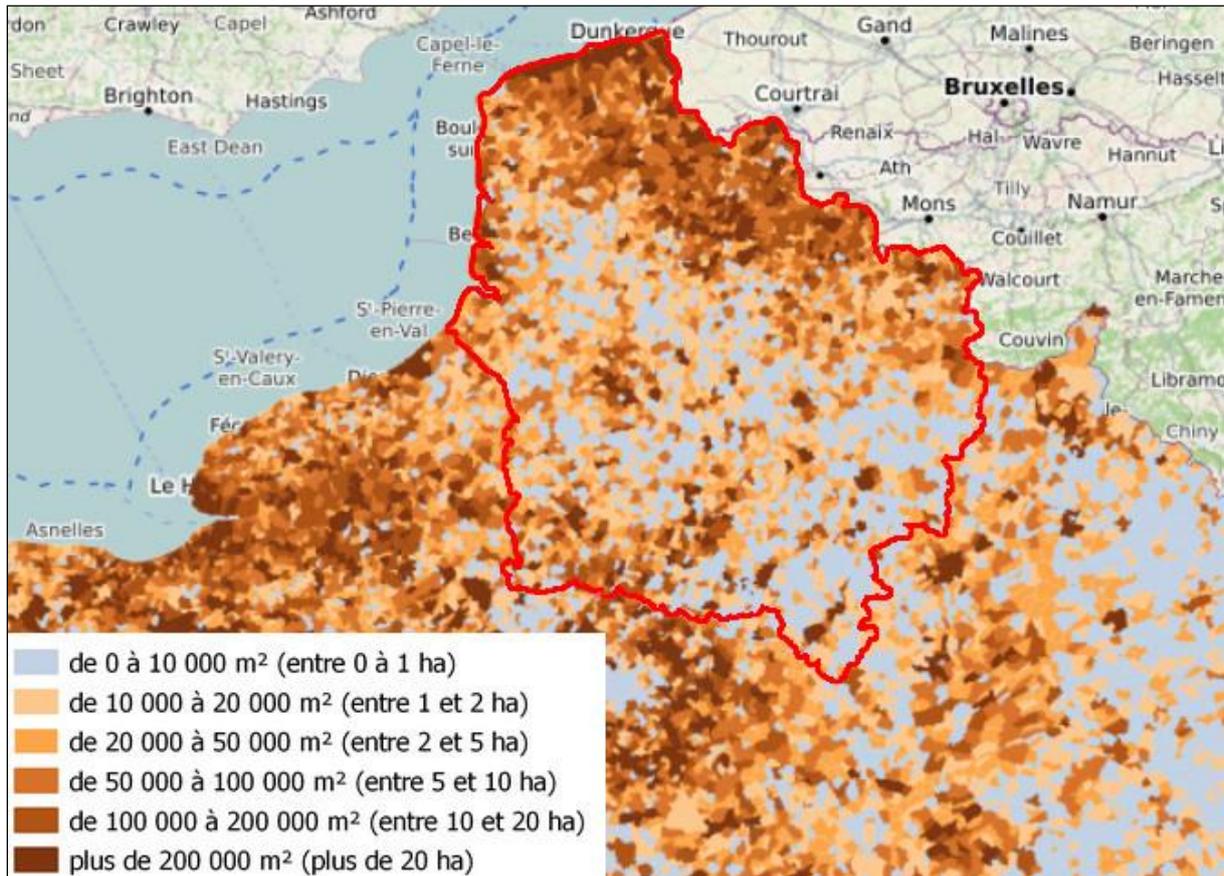


Figure 82 : Pourcentage du territoire communal artificialisé pour la période de 2009 à 2021

Source : Observatoire de l'artificialisation des sols

**La consommation d'espaces NAF à l'échelle régionale a connu une tendance à la baisse entre 2011 et 2016**, passant de 2 100 ha consommés par an à 1 400 ha (diminution d'environ 1/3). L'Observatoire du climat des Hauts-de-France, qui relève une tendance similaire dans l'ex-région Nord-Pas de Calais entre 2009 et 2014, l'expliquait ainsi : « *Ce recul du rythme d'urbanisation peut s'expliquer pour partie par la volonté des collectivités de ralentir la consommation foncière, mais l'effet de la crise économique sur le rythme de la construction doit également être pris en compte.* »

Toutefois, sur les cinq dernières années, **le rythme semble s'être stabilisé entre 1 400 et 1 500 ha / an**. L'objectif fixé par la loi du 22 août 2021 « portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets », pour les 10 prochaines années, étant une réduction de moitié du rythme observé sur les 10 dernières (soit 815 ha / an en moyenne, par rapport aux 1 630 ha / an sur la période 2011-2021), il reste donc un effort important à fournir dans les années à venir.

Consommation totale\* (en hectares) entre 2009 et 2021

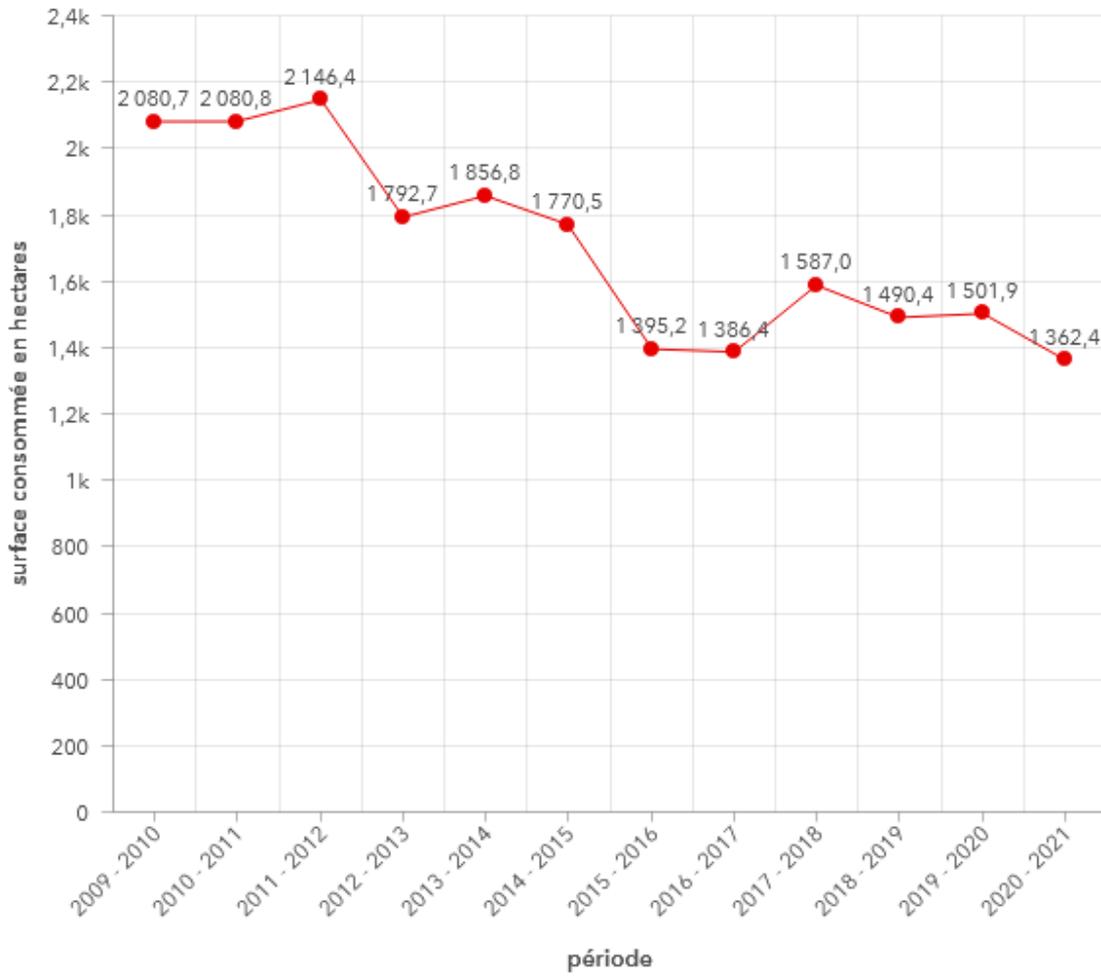


Figure 83 : Consommation annuelle d'espaces NAF dans les Hauts-de-France

Source : Observatoire de l'artificialisation des sols

De façon classique, en termes de bilan, la quasi-totalité des territoires artificialisés ont été prélevés sur les espaces agricoles.

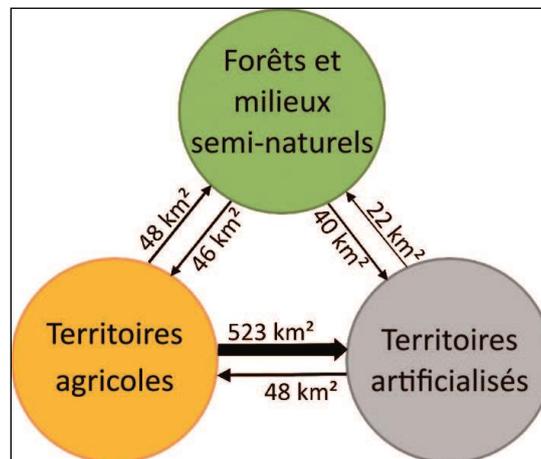


Figure 84 : Flux simplifiés des changements d'occupation des sols dans les Hauts-de-France entre 1990 et 2018

Source : ORB Hauts-de-France d'après CLC 2018

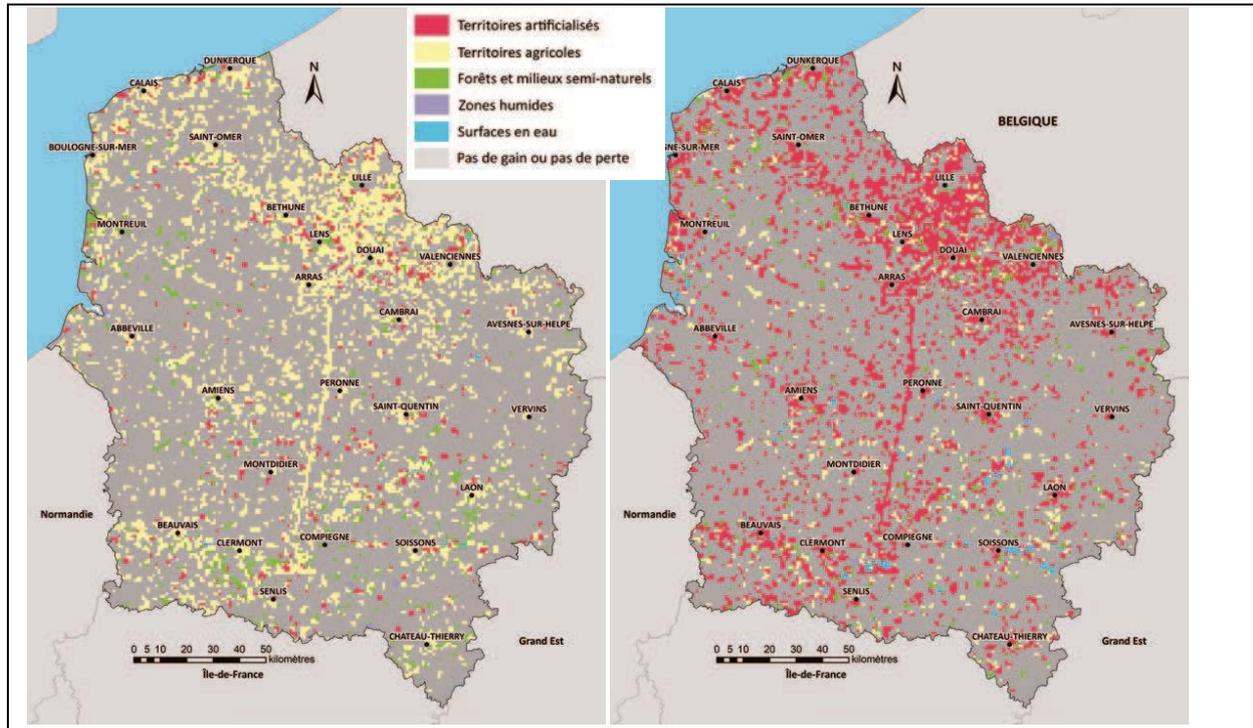


Figure 85 : Espaces ayant muté entre 1990 et 2018 : occupation des sols initiale à gauche, finale à droite

Source : ORB Hauts-de-France, d'après CLC 2018

#### 4.1.5.4. Pollution des sols

En décembre 2021, la base de données « Carte des anciens sites industriels et activités de service (ex-Basias) recense 26 781 sites potentiellement pollués dans les Hauts-de-France : il s'agit d'anciens sites industriels ou services qui, du fait de leurs activités, pourraient avoir entraîné une pollution locale des sols ; toutefois, celle-ci n'est que théorique et vise avant tout à prendre les précautions qui s'imposent en cas d'intervention sur ou à proximité de ces terrains.

La base de données « Information de l'administration concernant des pollutions suspectées ou avérées » (ex-BASOL) inventorie 1033 sites pollués : il s'agit là de pollutions constatées ou supposées, appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif. On constate bien entendu une certaine concentration de ces sites dans le département du Nord, en raison du bassin minier et de l'histoire industrielle de la région, mais d'autres agglomérations sont également fortement concernées, comme le long du littoral ou à proximité de la région parisienne.

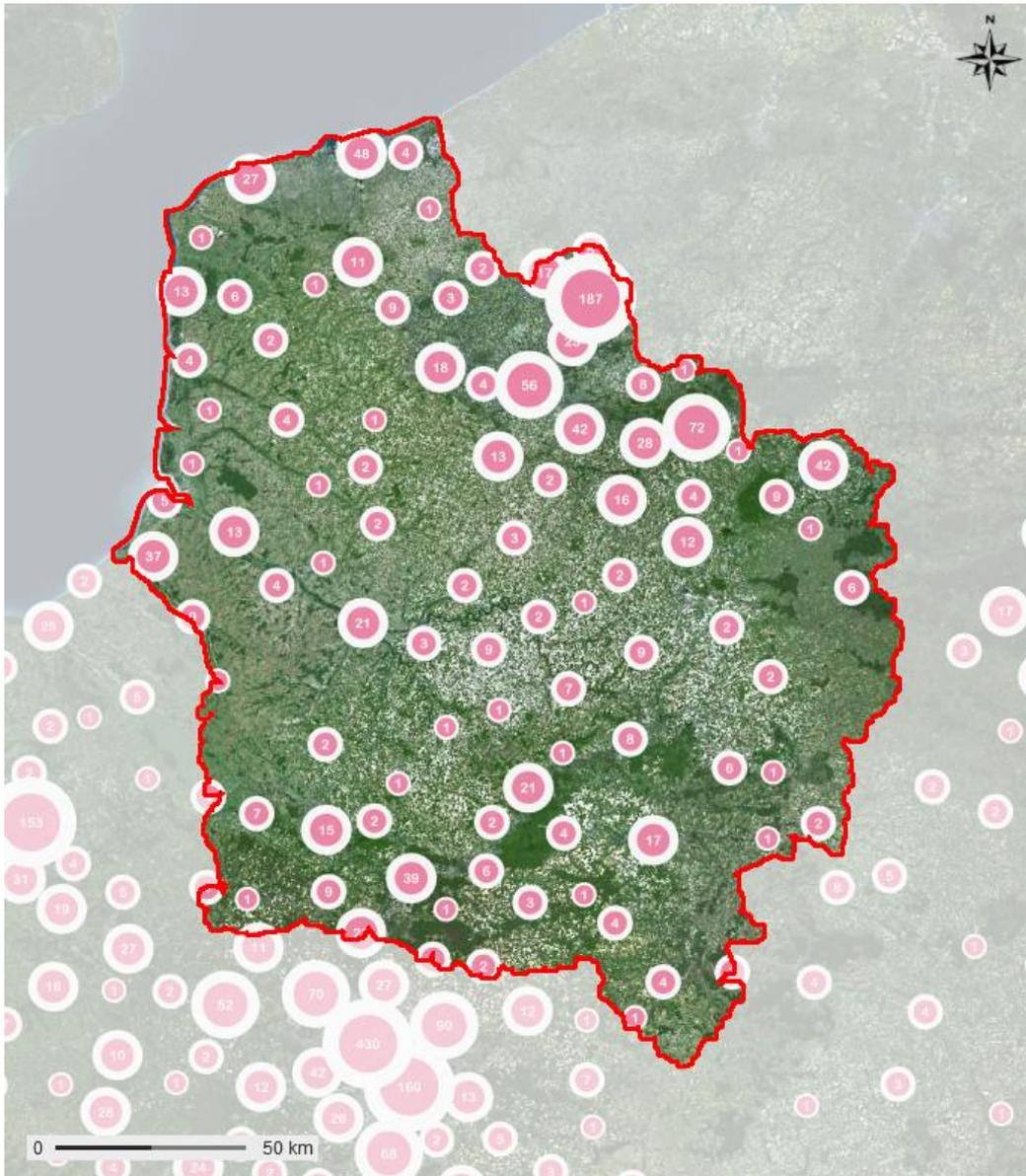


Figure 86 : Sites concernés par des pollutions suspectées ou avérées

Source : Géorisques

**309 sites font l'objet d'un secteur d'information sur les sols** : il s'agit de terrains concernés par un problème de pollution des sols et/ou de risque minier, justifiant la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution notamment en cas de changement d'usage. Ils incluent certains sites BASOL mais pas nécessairement tous.

Enfin, **1077 établissements implantés dans les Hauts-de-France sont inscrits au registre français des émissions polluantes (iREP)**, qui recense les activités émettant des substances chimiques et/ou des polluants potentiellement dangereux dans l'air, l'eau et les sols, ou produisent des déchets dangereux ou non nécessitant une surveillance particulière.

### Sensibilités régionales au titre des Espaces naturels, agricoles et forestiers, des activités humaines, de l'artificialisation et de la pollution des sols

Bien que peu étendue (16% du territoire régional) et très morcelée, la forêt des Hauts-de-France est à l'origine d'une production importante de bois. En particulier, elle se distingue des autres régions par la part majoritaire des feuillus dans le bois d'œuvre récolté, liée notamment au fait que les conifères ne représentent que 3% des peuplements. L'importance du bois-énergie dans le volume récolté chaque année est également une spécificité des Hauts-de-France.

L'agriculture est quant à elle bien plus présente sur le territoire, avec près des 2/3 de la superficie régionale comprise dans la surface agricole utilisée. Celle-ci a légèrement diminué depuis 10 ans, une tendance commune à l'ensemble du pays, mais la filière reste dynamique et présente un potentiel de production (la « production brute standard ») largement supérieur à la moyenne nationale et en progression. Enfin, les Hauts-de-France bénéficient d'une agriculture diversifiée, tournée principalement vers la polyculture élevage et les grandes cultures, mais qui présente aussi quelques spécialisations plus locales, comme les secteurs de bocage (élevage bovin principalement) et une partie du vignoble champenois.

La consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers des 10 dernières années dépasse la moyenne nationale, malgré une tendance à la baisse jusqu'en 2016. Elle se concentre dans une bande au nord-ouest du territoire, le long de la frontière avec la Belgique. Elle a fortement bénéficié aux activités par comparaison avec les tendances nationales (36%, contre une moyenne française de 25%), même si l'habitat comptait encore pour plus de la moitié des surfaces consommées (56%).

Enfin, l'héritage industriel de la région la rend particulièrement sensible à la question de la pollution des sols, en particulier dans l'ex-région Nord-Pas-de-Calais.

## 4.1.6. Ressources en eaux, ressources minérales et déchets

L'usage raisonné des ressources inorganiques du territoire représente un défi de taille, puisqu'il nécessite de mettre en balance des besoins variés en termes d'acteurs (particuliers, entreprises, écosystèmes...) et de vocations (par exemple pour l'eau : usages alimentaires et sanitaires, irrigation, refroidissement, nettoyage, etc.), avec le caractère fini de ces réserves et les équilibres fragiles qui garantissent leur qualité. L'évitement et la gestion des déchets rejoignent ces enjeux dans une logique de sobriété, visant à la fois à réduire les besoins d'extraction de matière première et à limiter la production de matériaux non valorisables, voire nocifs pour l'environnement et/ou la santé humaine.

### 4.1.6.1. Ressources en eaux

Le territoire régional est couvert par deux Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), ceux des bassins Artois-Picardie et Seine-Normandie. Ces derniers définissent des orientations en matière de gestion de l'eau, sur la base d'une évaluation de la qualité des masses d'eau et de leur vulnérabilité à différentes pressions.

Il s'agit par exemple de préserver et restaurer les milieux aquatiques (zones humides en particulier, mais aussi lacs, rivières...), de lutter contre la pollution par les pesticides et autres substances dangereuses (d'origine agricole, industrielle, de l'assainissement...), de maîtriser les prélèvements d'eau.

#### **Des masses d'eau superficielles en état moyen voire médiocre**

---

Source : ORB Hauts-de-France

*« En Hauts-de-France 348 masses d'eau de surface sont suivies dans le cadre de la Directive cadre sur l'eau (DCE). Ces 348 masses d'eau sont réparties sur le bassin Artois-Picardie pour les 3 districts de l'Escaut, de « la Somme et des cours d'eau côtiers de la Manche et de la mer du Nord » et de la Sambre et sur le bassin Seine-Normandie pour le bassin Oise-Aisne et pour la Bresle. La région compte également 6 masses d'eau côtières, 4 masses d'eau de transition dans les ports ou estuaires et 7 plans d'eau de plus de 50 hectares. Les masses d'eau peuvent avoir 3 statuts, naturelles, fortement modifiées ou artificielles. »*

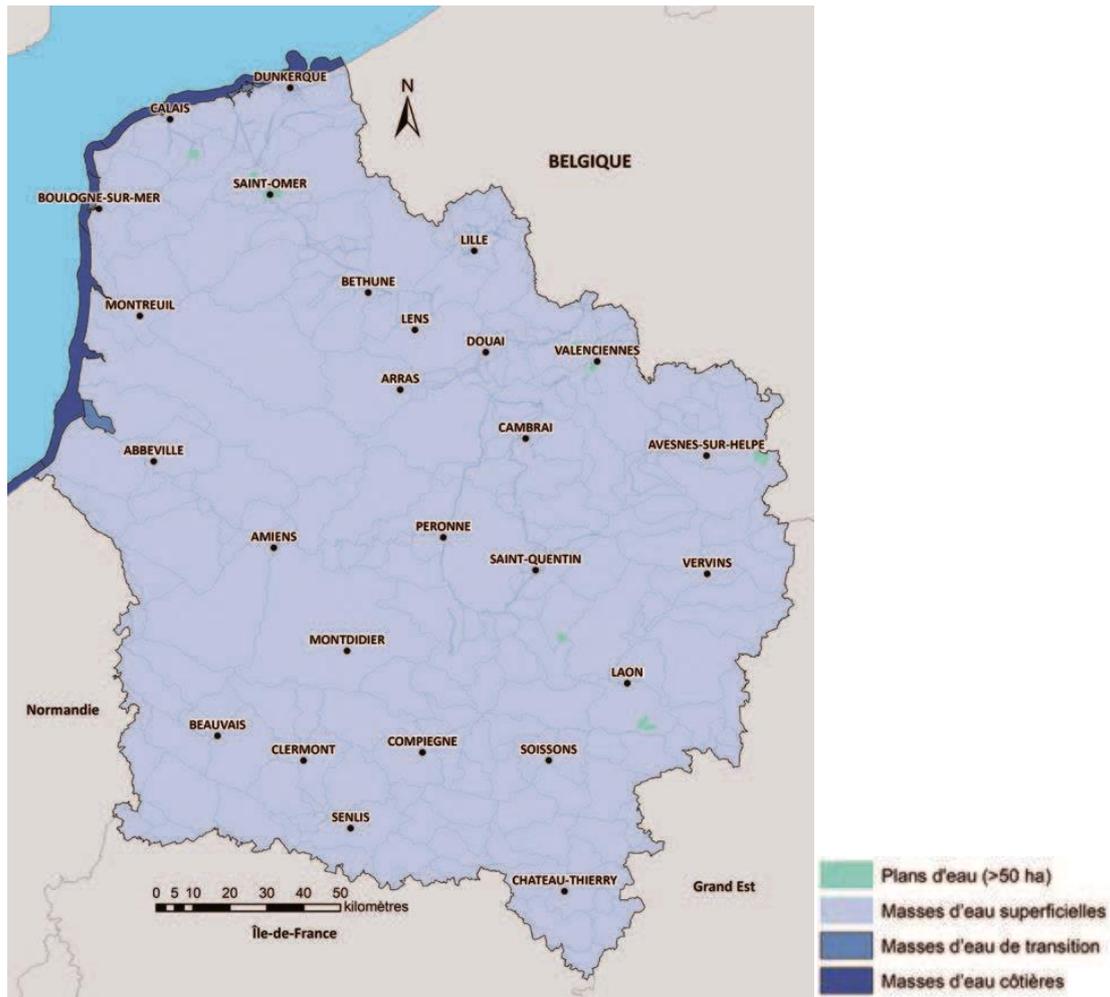


Figure 87 : Masses d'eau de surface

Source : ORB Hauts-de-France, Eaufrance, système d'information sur l'eau SIE

« Avec le développement des méthodes et des connaissances scientifiques et techniques, la notion de qualité des eaux s'est progressivement transformée en état des milieux aquatiques, en considérant également des indicateurs biologiques animaux et végétaux. Ainsi, l'état des eaux de surface (rivières, lacs, eaux littorales) est désormais évalué en prenant en compte :

- **l'état écologique** des écosystèmes aquatiques qui est principalement apprécié à partir d'éléments de qualité biologique (invertébrés benthiques, macrophytes et phytobenthos, phytoplancton et poissons), des éléments de qualité physico-chimique (température, pH, etc.) et de quelques substances dites Polluants spécifiques de l'état écologique (PSEE) ;
- **l'état chimique** de l'eau qui est mesuré à partir de la concentration de familles de substances (pesticides, métaux, HAP, etc.). 41 de ces substances étaient réglementairement listées « prioritaires » lors du rapportage de 2016. »

Les SDAGE ont été révisés en 2022 pour une nouvelle période de 5 ans, sur la base d'un état des lieux effectué en 2019.

Quelques bassins versants (Somme, Canche, Authie, Thérain, Souche...) présente une bonne qualité. Ils ne forment toutefois pas la majorité des cas : la plupart des masses d'eau de surface sont dans un état dégradé. C'est notamment le cas des masses littorales et de transition, toute en état moyen, voire

médiocre pour l'estuaire de la Somme. Au niveau des cours d'eau, le département du Nord est particulièrement touché par des bassins versants dans un état médiocre, voire mauvais ; ceux de l'Oise et de l'Aisne sont également concernés de façon plus ponctuelle. Certains cours d'eau majeurs sont très impactés par ces dégradations : tronçons de l'Oise, Lys, Scarpe et leurs affluents.

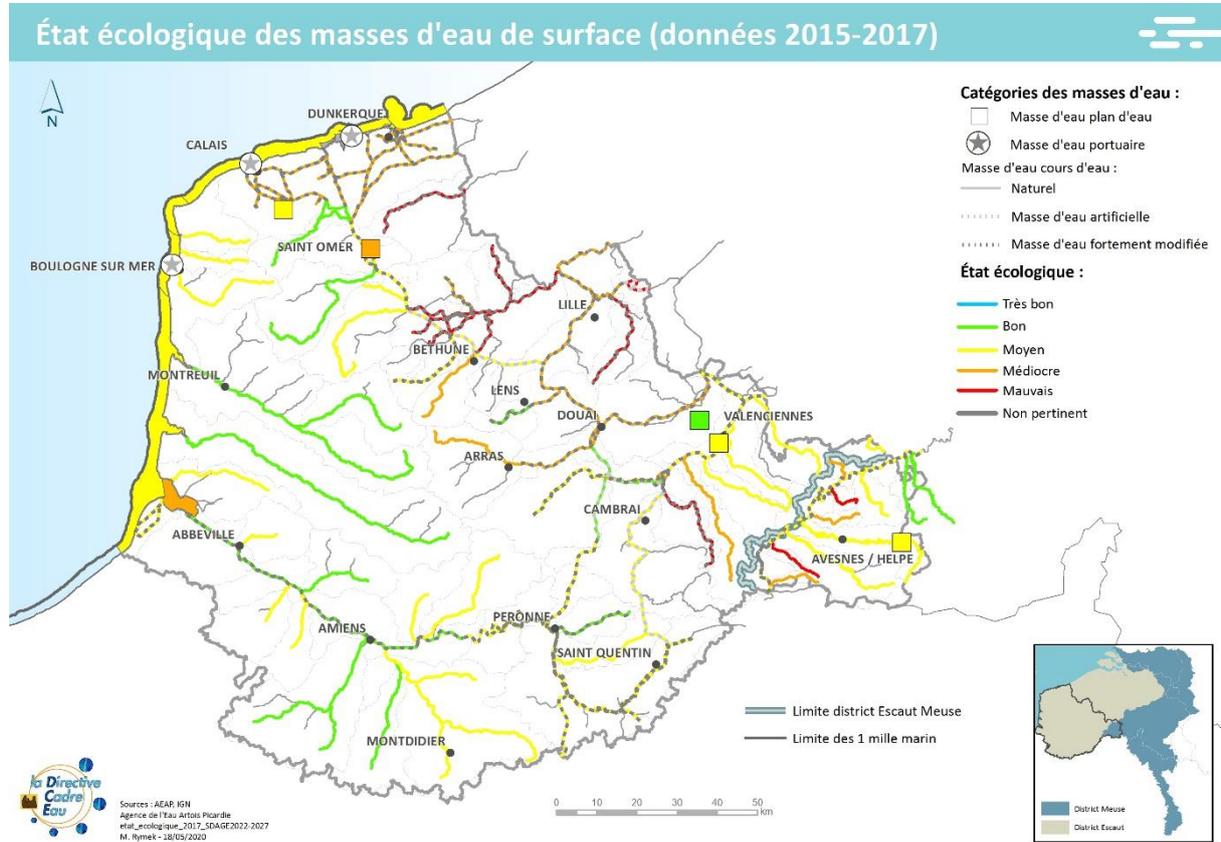


Figure 88 : État écologique 2019 des masses d'eau superficielles du bassin Artois-Picardie  
Source : Agence de l'eau Artois-Picardie

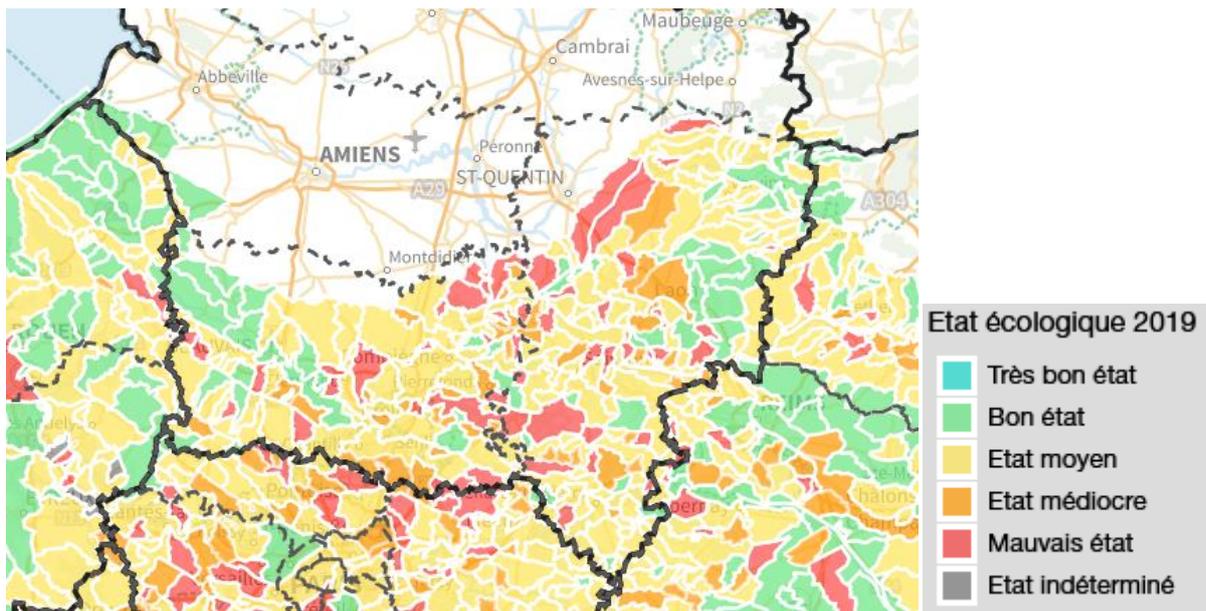


Figure 89 : État écologique 2019 des masses d'eau superficielles du bassin Seine-Normandie  
Source : Agence de l'eau Seine-Normandie

Selon l'ORB, « **les pollutions agricoles diffuses et les altérations physiques de la masse d'eau (chenal, lit, rives, etc.) sont les principales pressions observées dans les Hauts-de-France. À ceci s'ajoutent les obstacles à l'écoulement (barrages, écluses ou seuils) mais aussi les pollutions ponctuelles liées aux eaux résiduaires urbaines ou aux déversoirs d'orage.** »

En ce qui concerne l'état chimique hors ubiquistes<sup>28</sup>, la situation des deux grands bassins versants est très contrastée : la grande majorité des cours d'eau du bassin Artois-Picardie sont en mauvais état, tandis qu'ils sont anecdotiques pour la partie de la région Hauts-de-France appartenant au bassin Seine-Normandie. Pour ce paramètre, les masses d'eau littorales et de transition sont en bon état.

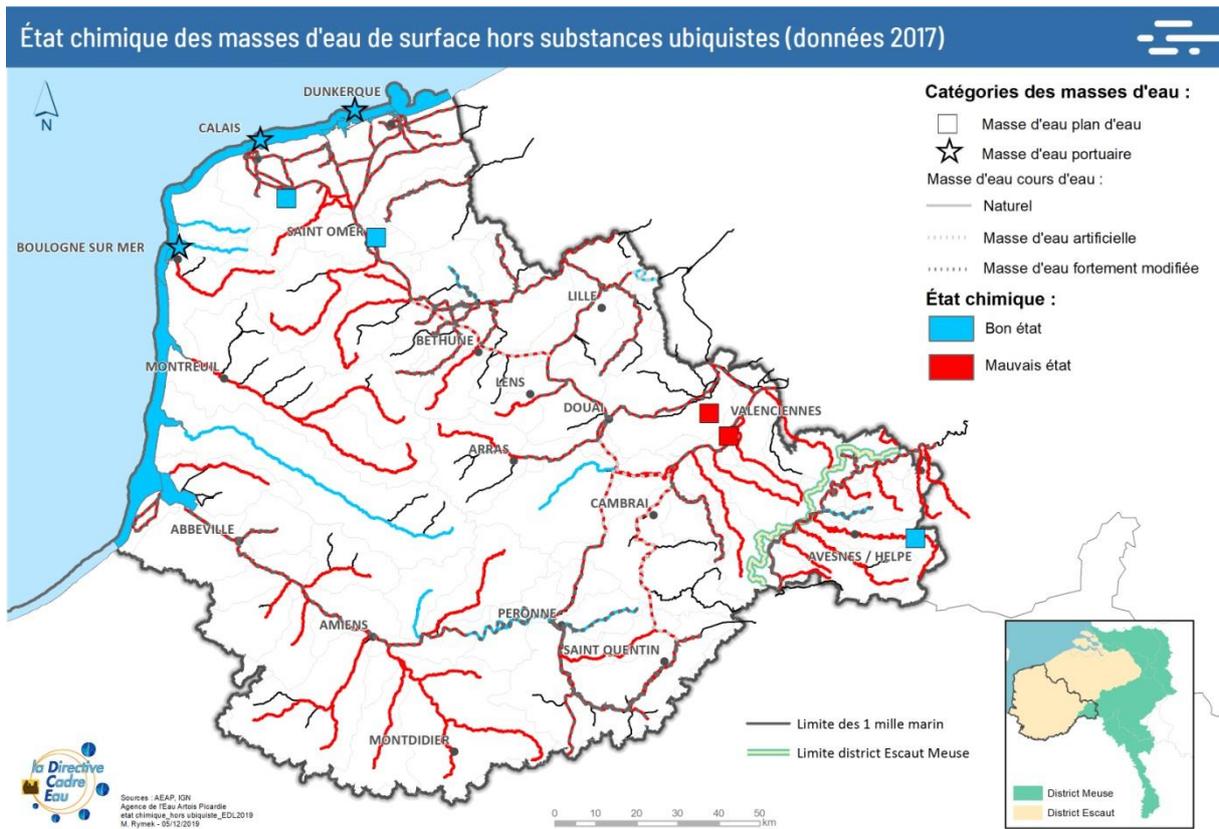


Figure 90 : État chimique 2019 des masses d'eau superficielles du bassin Artois-Picardie

Source : Agence de l'eau Artois-Picardie

<sup>28</sup> Les substances chimiques ubiquistes sont des familles de composés polluants très courants dans les milieux naturels et qui tendent à persister, alors même qu'il n'y a plus de nouveaux apports (commercialisation interdite, par exemple). Leur prise en compte dans l'évaluation de l'état des masses d'eau conduit à déclasser la majorité d'entre elles et peut masquer des améliorations vis-à-vis des autres polluants de l'eau, aussi il est usuel de s'intéresser à la qualité de l'eau hors substances ubiquistes.

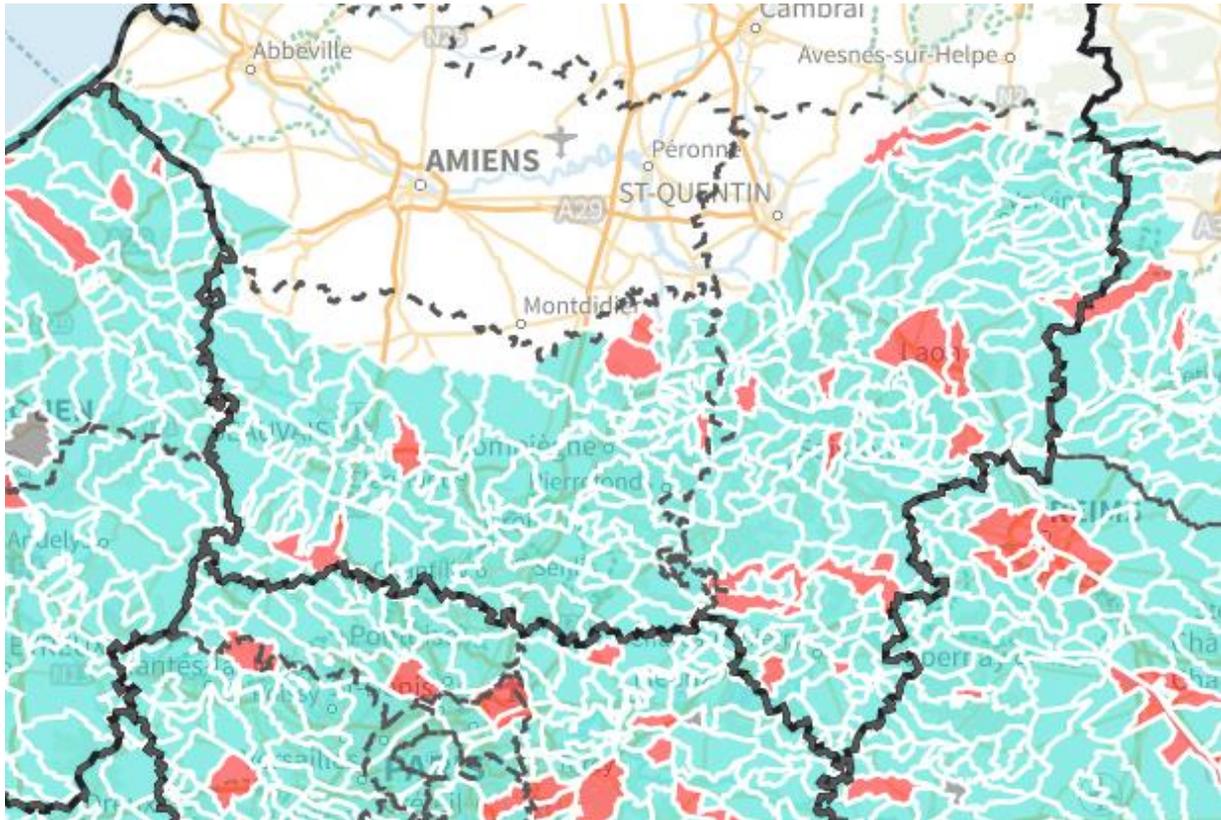


Figure 91 : État chimique 2019 des masses d'eau superficielles du bassin Seine-Normandie

Source : Agence de l'eau Seine-Normandie

Les difficultés à résorber certaines pressions sur les masses d'eau ont conduit les Agences de l'eau à repousser l'objectif de retour au bon état à une échéance ultérieure à 2027, pour un grand nombre des bassins dégradés. Néanmoins, des objectifs d'amélioration sont tout-de-même définis (passage à une catégorie de qualité supérieure).

L'ORB constatait en 2021 des signes d'amélioration encourageants :

« À l'échelle de la région, même si les objectifs de la DCE ne sont pas encore atteints, on observe une **nette amélioration de la qualité physico-chimique des cours d'eau** notamment sur les paramètres azotés et phosphorés avec la mise en œuvre de la Directive eaux résiduaires urbaines (ERU) par exemple. [...]

Sur les trois districts couvrant la région Hauts-de-France, de **nombreux travaux de restauration** ont été lancés depuis l'approbation des programmes de mesures adossés aux SDAGE en 2015. L'Agence de l'eau Seine-Normandie (AESN) a ainsi financé la restauration hydromorphologique de 213 km de rivière entre 2016 et 2017 sur le bassin versant de l'Oise. Sur la même période, l'Agence de l'eau Artois-Picardie (AEAP) a financé la restauration de 212 km de rivière sur le bassin Artois-Picardie. La restauration hydromorphologique comprend de nombreux types de travaux : création d'une ripisylve, reméandrage du cours d'eau, petits aménagements piscicoles, etc.

**La suppression des obstacles à l'écoulement ou la création de passes à poisson** permet de restaurer les continuités écologiques aquatiques. En comparant les différents millésimes des Référentiels des obstacles à l'écoulement (ROE), 705 obstacles détruits (partiellement ou complètement) étaient référencés en 2017 pour les Hauts-de-France et 753 obstacles détruits en 2019. Ce travail de

*restauration des continuités écologiques est mené par les Agences de l'eau et les Fédérations de pêche (restauration de frayères à brochet, etc.). Sur la même période, le recensement des dispositifs pour la libre circulation des poissons fait apparaître 48 passes à poissons (passe à Anguille, passe à bassins successifs ou à ralentisseurs), 32 rampes, et 12 rivières de contournement.*

*Depuis 2016, **plusieurs milliers d'hectares de milieux humides ont aussi fait l'objet d'aides des Agences de l'eau** Artois-Picardie (9 500 ha environ) et Seine-Normande (2 435 ha sur tout le territoire de l'AESN) **pour des opérations d'acquisition, d'entretien ou de restauration** au travers du troisième Plan national d'action en faveur des milieux humides 2014-2018.*

*Chaque bassin a réalisé son Plan d'adaptation au changement climatique. Ces plans visent à renforcer l'intégration de l'adaptation au changement climatique dans les interventions des Agences de l'eau en cohérence avec le SDAGE 2016 -2021.*

***Bien que de réels progrès soient identifiés, toutes les actions des programmes de mesures adoptés fin 2015 n'étaient pas opérationnelles au début de l'année 2018. La mise en œuvre des mesures se heurte à plusieurs freins : »***

- manque de ressources humaines et financières ;
- délais des processus de concertation ;
- évolution des compétences des collectivités ;
- problèmes de versement des aides pour les mesures agro-environnementales ;
- substances polluantes ubiquistes et/ou persistantes.

## Des masses d'eau souterraines de bonne qualité dans une frange nord du territoire, mais de nombreuses nappes encore en mauvais état chimique

Contrairement aux masses d'eau superficielles, les nappes souterraines sont en meilleur état dans le département du Nord que dans le reste du bassin Artois-Picardie. Pour le bassin Seine-Normandie, hormis quelques exceptions, la qualité chimique n'est pas satisfaisante.

En revanche, la totalité des masses d'eau souterraines considérées présentent un bon état quantitatif, à la notable exception de celle du calcaire carbonifère, dans le sous-sol de l'agglomération de Lille.

La nappe de l'Albien-Néocomien captif, qui couvre un large territoire au sud d'Amiens et de Saint-Quentin (environ les deux tiers du Bassin Parisien), est en bon état tant quantitatif que qualitatif.

Ici aussi, les objectifs de retour au bon état chimique ont été pour beaucoup repoussés au-delà de 2027, parfois jusqu'à 2039.

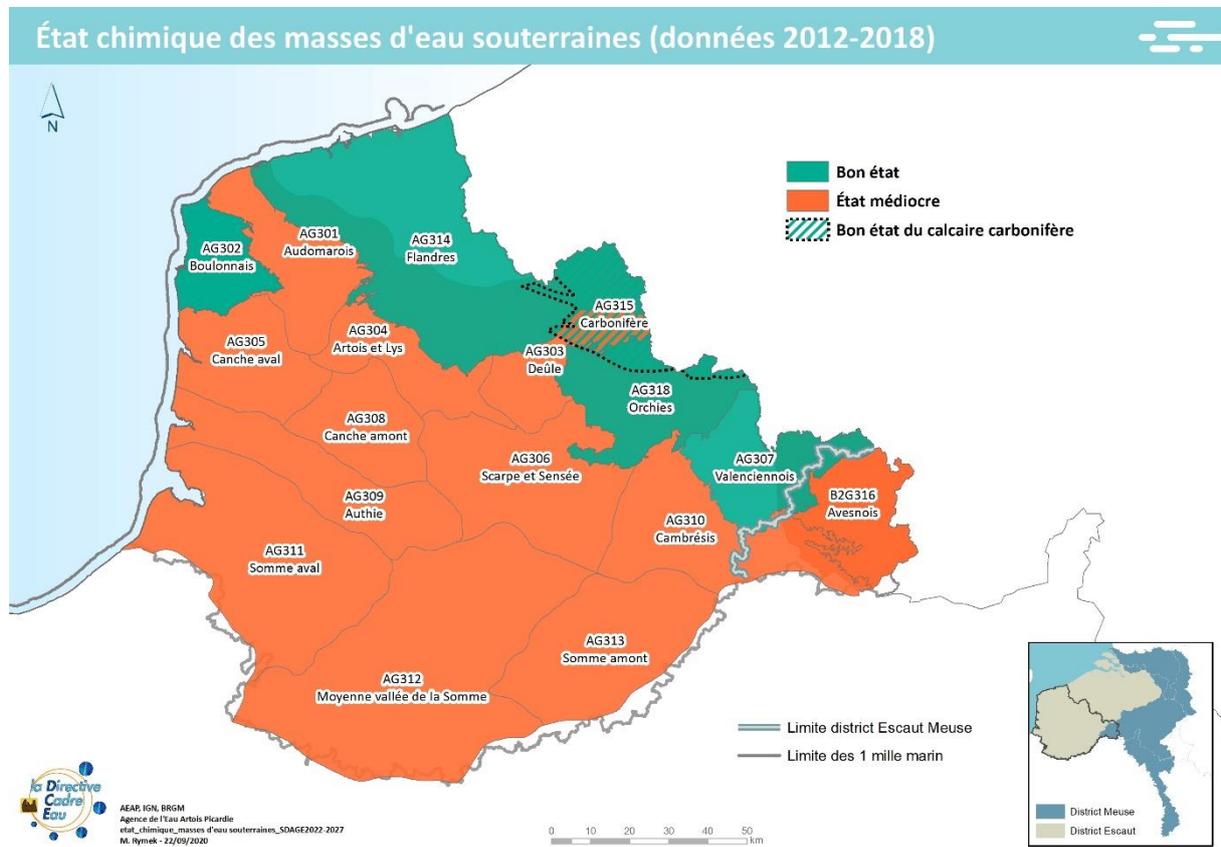


Figure 92 : État chimique des masses d'eau souterraine du bassin Artois-Picardie

Source : Agence de l'eau Artois-Picardie

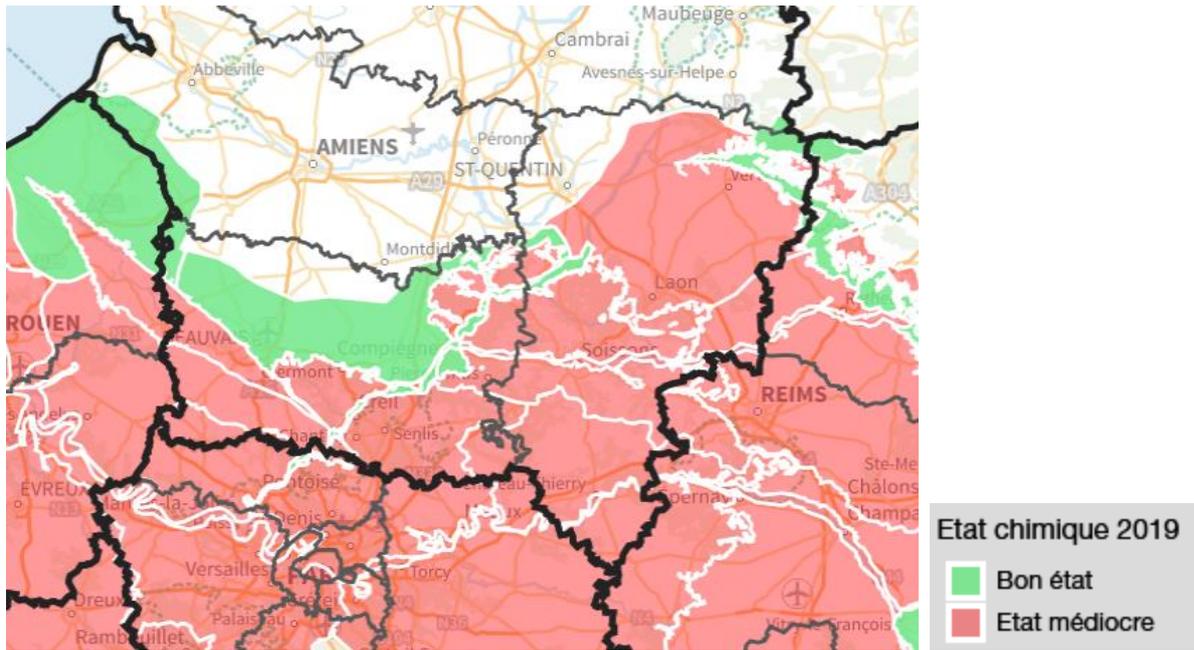


Figure 93 : État chimique des masses d'eau souterraines du bassin Seine-Normandie  
 Source : Agence de l'eau Seine-Normandie

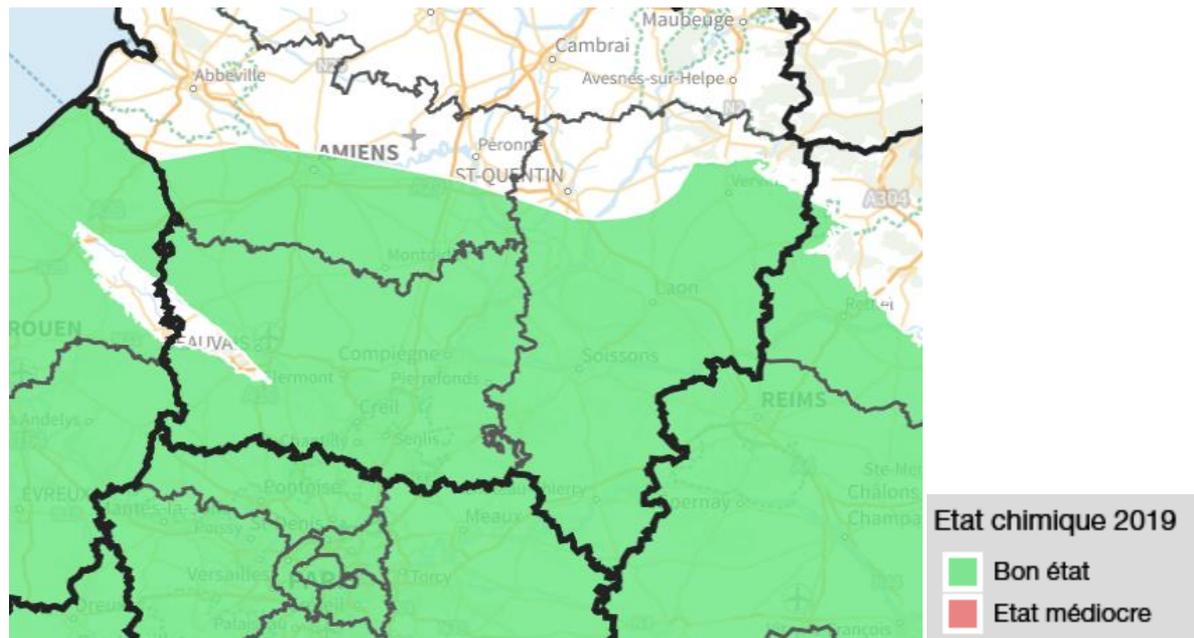


Figure 94 : État chimique de la nappe de l'Albien-Néocomien captif  
 Source : Agence de l'eau Seine-Normandie

### Des ressources en eau potable fragiles, en particulier vis-à-vis des nitrates

D'après le bilan national effectué sur l'année 2019 par le ministère en charge de la santé, la région des Hauts-de-France est fortement concernée par les problèmes de pollution aux nitrates de l'eau potable : selon les départements, entre 1 et 5% de la population ne reçoit pas une eau conforme sur ce critère. Les départements du Nord et du Pas-de-Calais sont notamment concernés : étant les plus peuplés de la région, cela signifie que la population concernée par ce problème est d'autant plus élevée.

Si la situation s'est sensiblement améliorée, à l'échelle nationale, jusqu'en 2015, elle tend depuis à se stabiliser.

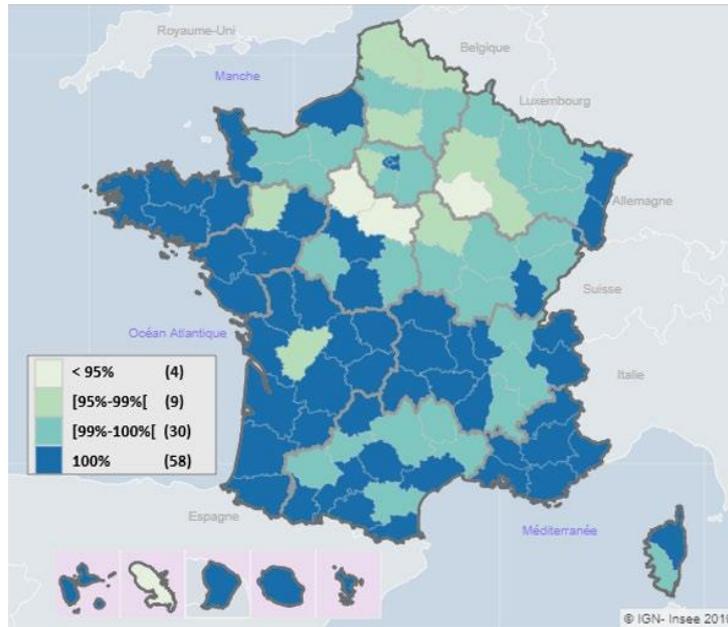


Figure 95 : Proportion de la population desservie par une eau conforme vis-à-vis des nitrates (concentrations annuelles maximales) en 2019

Source : Ministère chargé de la santé – ARS – SISE-Eaux

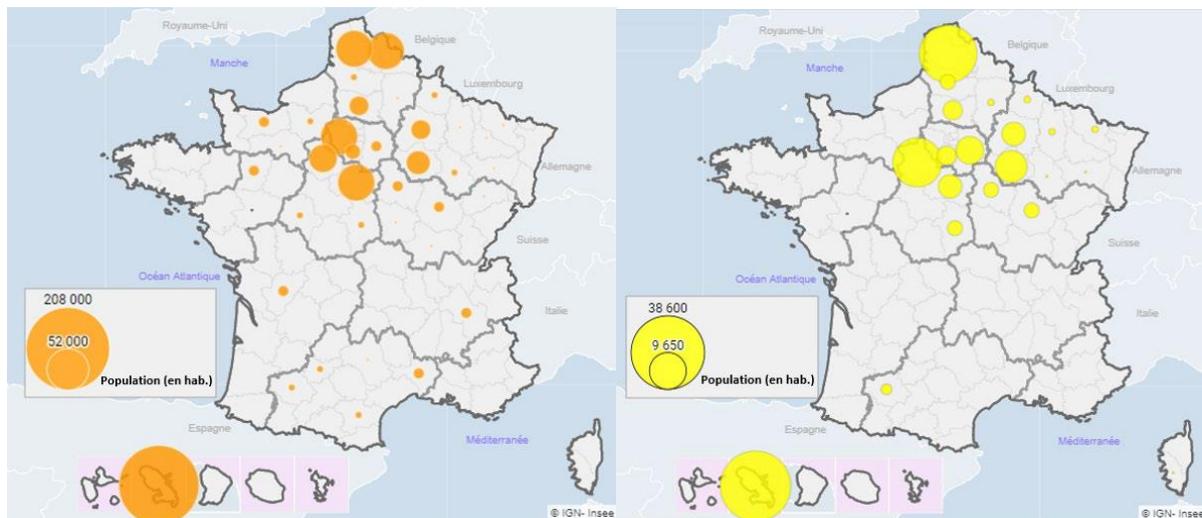


Figure 96 : Population alimentée par une eau non-conforme vis-à-vis des nitrates (concentrations annuelles maximales) et Population alimentée par une eau dont la concentration moyenne annuelle en nitrates est supérieure à 50 mg/L

Source : Ministère chargé de la santé – ARS – SISE-Eaux

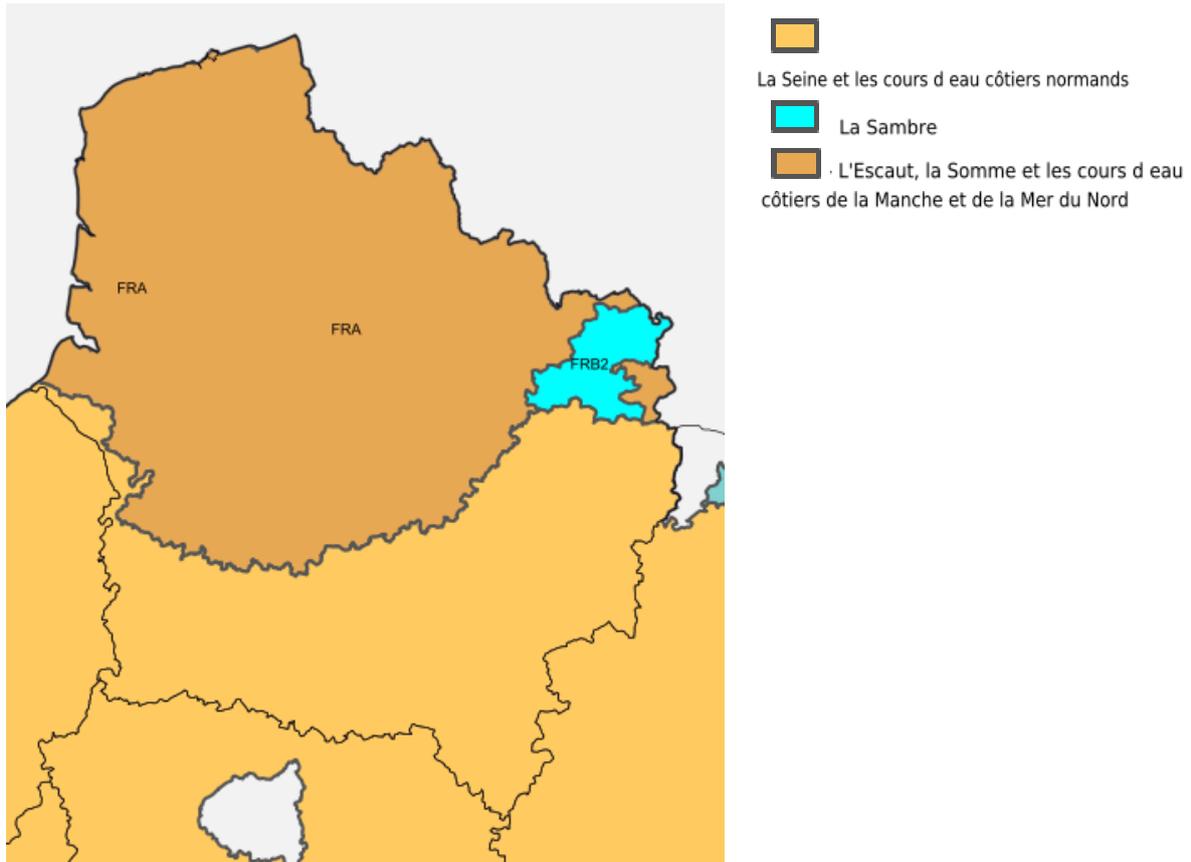
Ainsi, l'ensemble du territoire régional est compris en zone vulnérable aux nitrates, c'est-à-dire « une partie du territoire où la pollution des eaux par le rejet direct ou indirect de nitrates d'origine agricole et d'autres composés azotés susceptibles de se transformer en nitrates, menace à court terme la qualité des milieux aquatiques et plus particulièrement l'alimentation en eau potable.

Sont désignées comme zones vulnérables les zones où :

- les eaux douces superficielles et souterraines, notamment celles destinées à l'alimentation en eau potable, ont ou risquent d'avoir une teneur en nitrates supérieure à 50 mg/l ;

- *les eaux des estuaires, les eaux côtières ou marines et les eaux douces superficielles qui ont subi ou montrent une tendance à l'eutrophisation susceptible d'être combattue de manière efficace par une réduction des apports en azote. Dans ces zones, les agriculteurs doivent respecter un programme d'action qui comporte des prescriptions à la gestion de la fertilisation azotée et de l'interculture par zone vulnérable que doivent respecter l'ensemble des agriculteurs de la zone. Il est construit en concertation avec tous les acteurs concernés, sur la base d'un diagnostic local, pour une durée de 4 ans. En dehors des zones vulnérables, un code des bonnes pratiques agricoles, établi au niveau national, est d'application volontaire. »*

(SIGES Seine-Normandie)



**Figure 97 : Zones vulnérables aux nitrates**

Source : SIGES Seine-Normandie

En réponse à ces enjeux de pollutions, mais aussi à d'autres sources de vulnérabilités (pollutions aux pesticides, caractère stratégique des ressources, captages abandonnés à remobiliser...), « *Les circulaires conjointes de la direction de l'Eau et de la direction générale de la Santé du 18/10/07 et 28/02/08 ont initié la réalisation d'une liste de captages en eau potable sur lesquels doivent être menées des actions volontaristes de reconquête de la qualité de l'eau (article 21 de la LEMA).* »

Ces captages sont localisés sur les cartes suivantes, pour chacun des bassins :

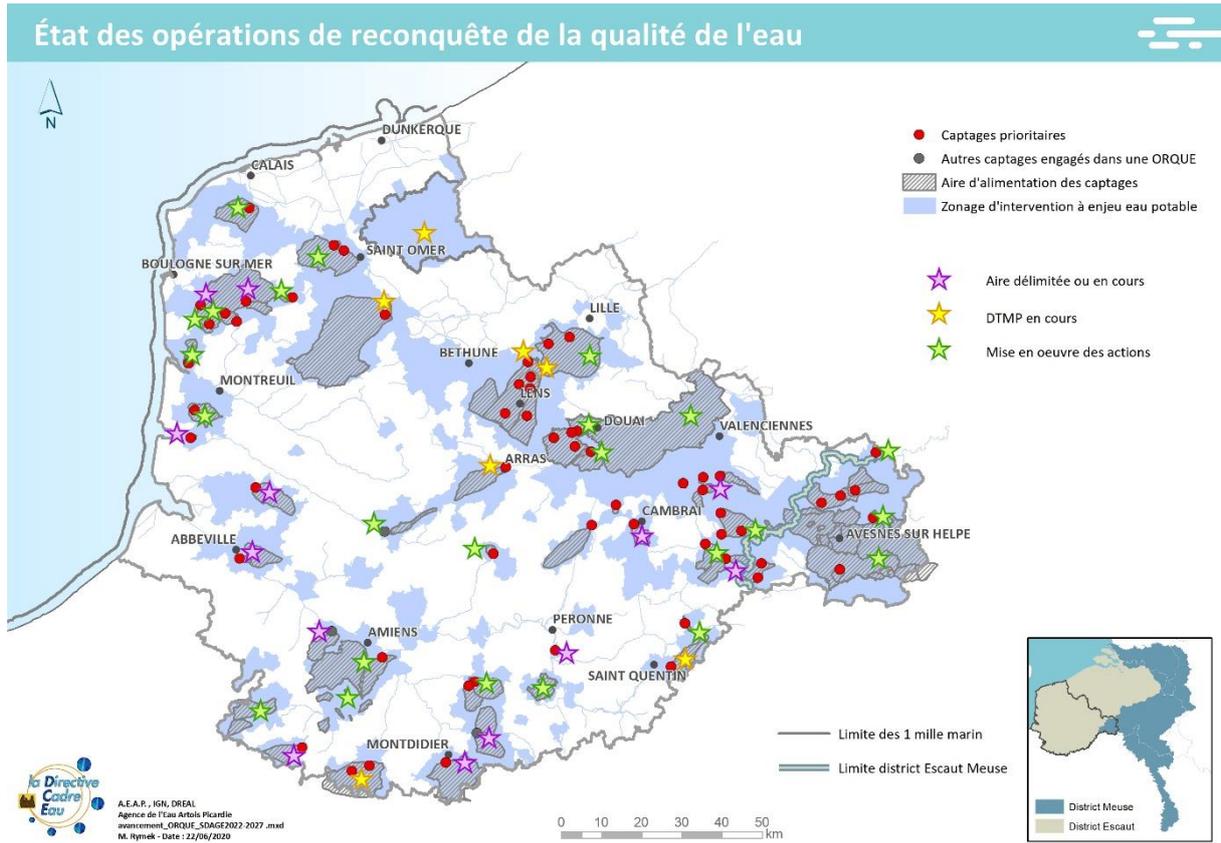


Figure 98 : Captages prioritaires et zones d'enjeu associées du Bassin Artois-Picardie

Source : Agence de l'eau Artois-Picardie

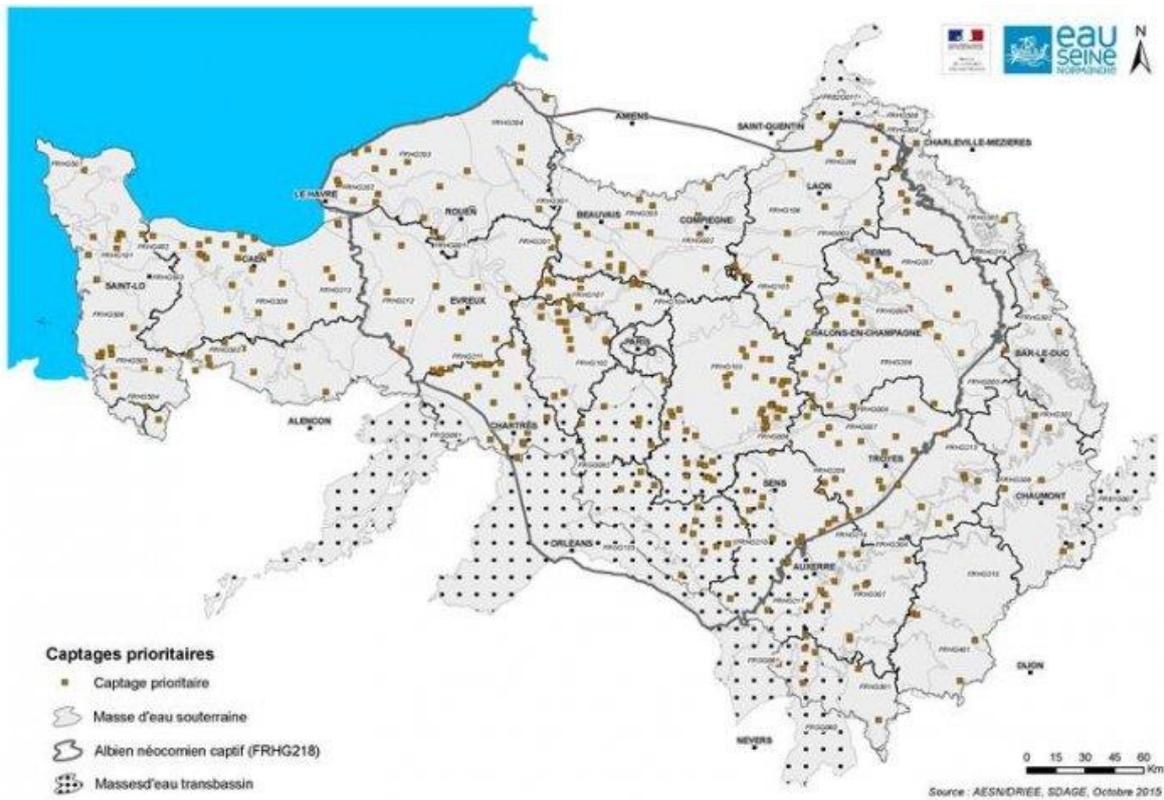


Figure 99 : Captages prioritaires du SDAGE Seine-Normandie 2016-2021

Source : SIGES Seine-Normandie

Sur le plan quantitatif, trois zones de répartition des eaux (ZRE) sont à relever sur le territoire :

- **La nappe des calcaires carbonifères**, autour de l'agglomération de Lille et se prolongeant vers la Belgique. Aquifère le plus important de la région wallonne, les enjeux associés sont donc transnationaux ;
- **Les nappes de l'Albien et du Néocomien**, qui comme évoqué précédemment couvrent tout le sud de la région, puis s'étend sous l'ensemble de l'Île-de-France et une part importante de la Normandie, du Grand Est, du Centre et de la Bourgogne-Franche Comté. Du fait de leur étendue, mais aussi d'une vitesse de renouvellement très faible, ces dernières représentent une réserve d'eau potable d'importance majeure pour tout le Bassin Parisien ;
- **Le bassin versant de l'Aronde**, au nord-ouest de Compiègne. Bien que plus modeste en superficie, cette zone est également stratégique pour l'alimentation locale en eau potable.

« L'inscription d'une ressource en ZRE constitue le moyen pour l'État d'assurer une gestion plus fine des demandes de prélèvements dans cette ressource, grâce à un abaissement des seuils de déclaration et d'autorisation de prélèvements.

Elle constitue un signal fort de reconnaissance d'un déséquilibre durablement instauré entre la ressource et les besoins en eau. Elle suppose en préalable à la délivrance de nouvelles autorisations, l'engagement d'une démarche d'évaluation précise du déficit constaté, de sa répartition spatiale et si nécessaire de sa réduction en concertation avec les différents usagers, dans un souci d'équité et un objectif de restauration d'un équilibre. »

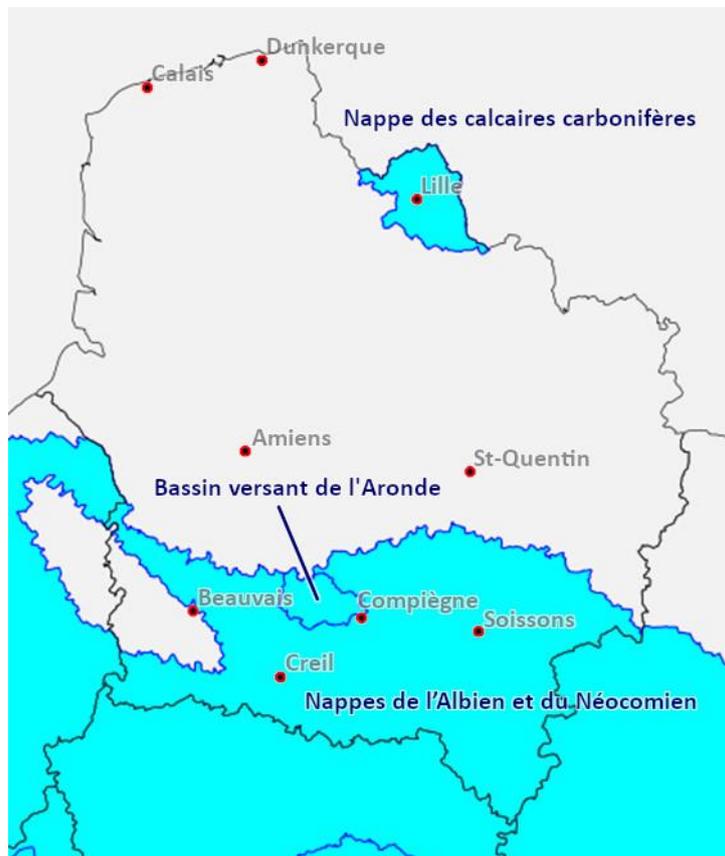


Figure 100 : Zones de répartition des eaux

Source : SIGES Seine-Normandie

#### 4.1.6.2. Ressources minérales

##### Une diversité de roches exploitées pour la construction, l'artisanat et l'agriculture

Les sous-sols variés des Hauts-de-France ont alimenté de nombreuses filières industrielles et artisanales, dont certaines restent en activité aujourd'hui.

Les granulats alluvionnaires, principalement présents dans la moitié sud-ouest de la région et le long des côtes, sont encore exploités au nord de la Baie de Somme, autour de Tergnier et dans le Bassin Parisien. Ceux issus d'autres roches meubles proviennent principalement des départements du Nord et du Pas-de-Calais, bien qu'elles aient également été historiquement très exploitées au sud-ouest de Beauvais et au sud de Soissons. Des roches ornementales ou de construction d'origine calcaire sont encore prélevées dans la vallée de l'Oise.

La production de chaux, autrefois fréquente dans le Bassin de Flandre, a aujourd'hui quasiment disparu. Des ciments sont encore produits dans le PNR des Caps et Marais d'Opale, ainsi que dans la périphérie d'Amiens. Enfin, les produits en terre cuite (tuiles, briques...) restent fabriqués autour de Beauvais, de Lille, ou encore de Bruay-la-Buissière, mais étaient autrefois bien plus répandus.

Parmi les usages non liés aux bâtiments et travaux publics, on retrouve la verrerie au sud de Compiègne et de Soissons, des amendements agricoles dans une bande est-ouest au centre de la région, une carrière de céramique au nord de l'Aisne et des fonderies au niveau de la Pointe du Hourdel.

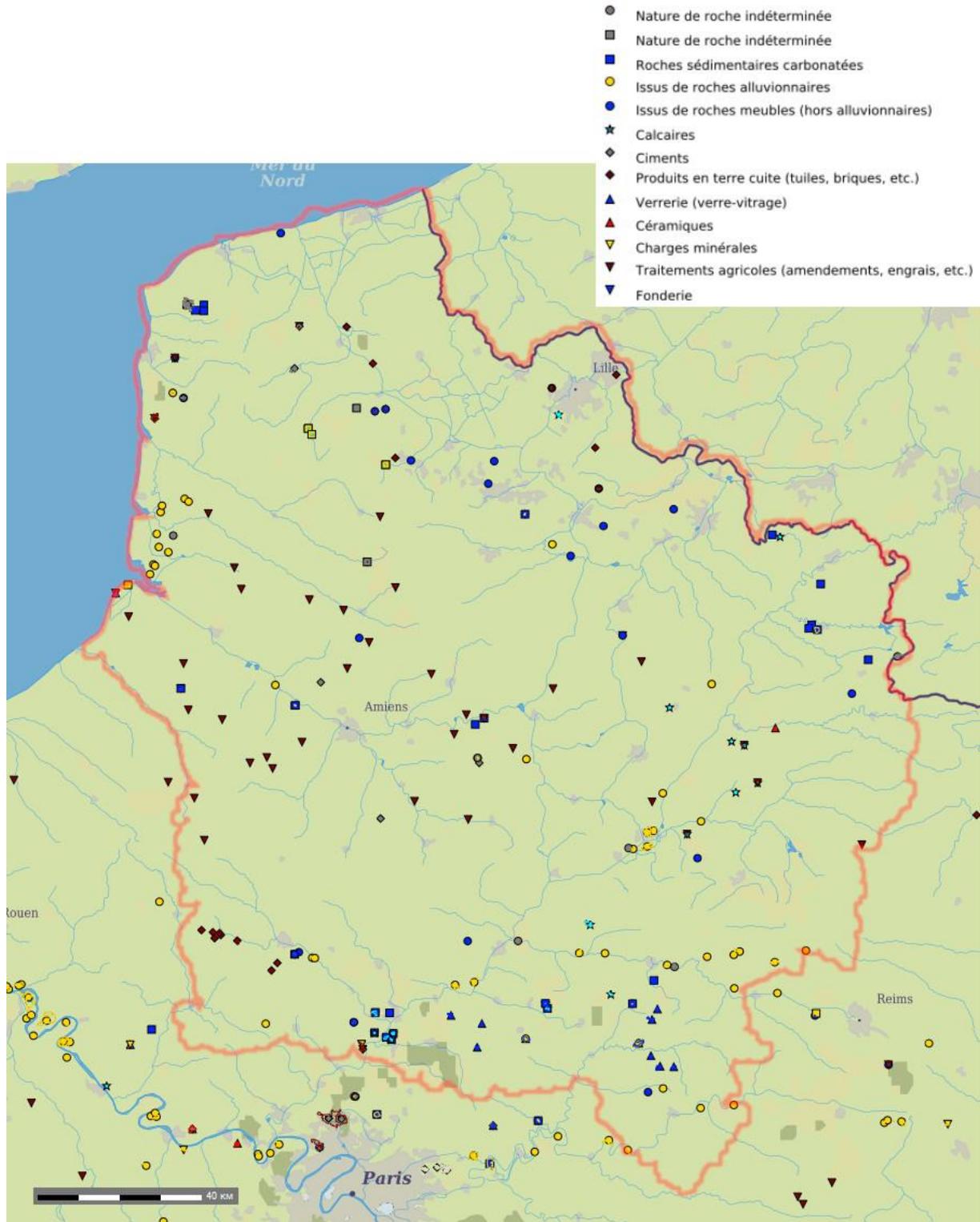


Figure 101 : Exploitations minérales en activité par produits

Source : Mineralinfo

## Des exploitations minières désormais terminées, hormis pour les hydrocarbures

Selon le cadastre minier, 4 secteurs des Hauts-de-France sont ou ont été exploités pour leurs ressources minérales :

- **Le bassin minier s'étendant au sud de l'agglomération lilloise**, où sont encore exploités des hydrocarbures (concessions en rose sur les cartes ci-dessous). Les permis octroyés pour l'extraction de la houille (en gris) sont en revanche arrivés à échéance dans le courant des années 2000.
- Quelques mines de houilles ont également été exploitées **au sud de Calais**, dont les concessions sont arrivées à terme en 2007.
- **Au nord de Hirson, près de la frontière**, des mines de fer étaient en activité depuis le XIXe siècle et jusque récemment (2018 pour la dernière), ainsi qu'une concession de houille qui s'est échuée dans les années 60'.
- Une concession d'exploitation d'hydrocarbures a été autorisée jusqu'en 2037, principalement sur le département de la Marne mais dépassant en partie sur **les communes de Dhuy et Morins-en-Brie et de Vendières, au sud de l'Aisne**.

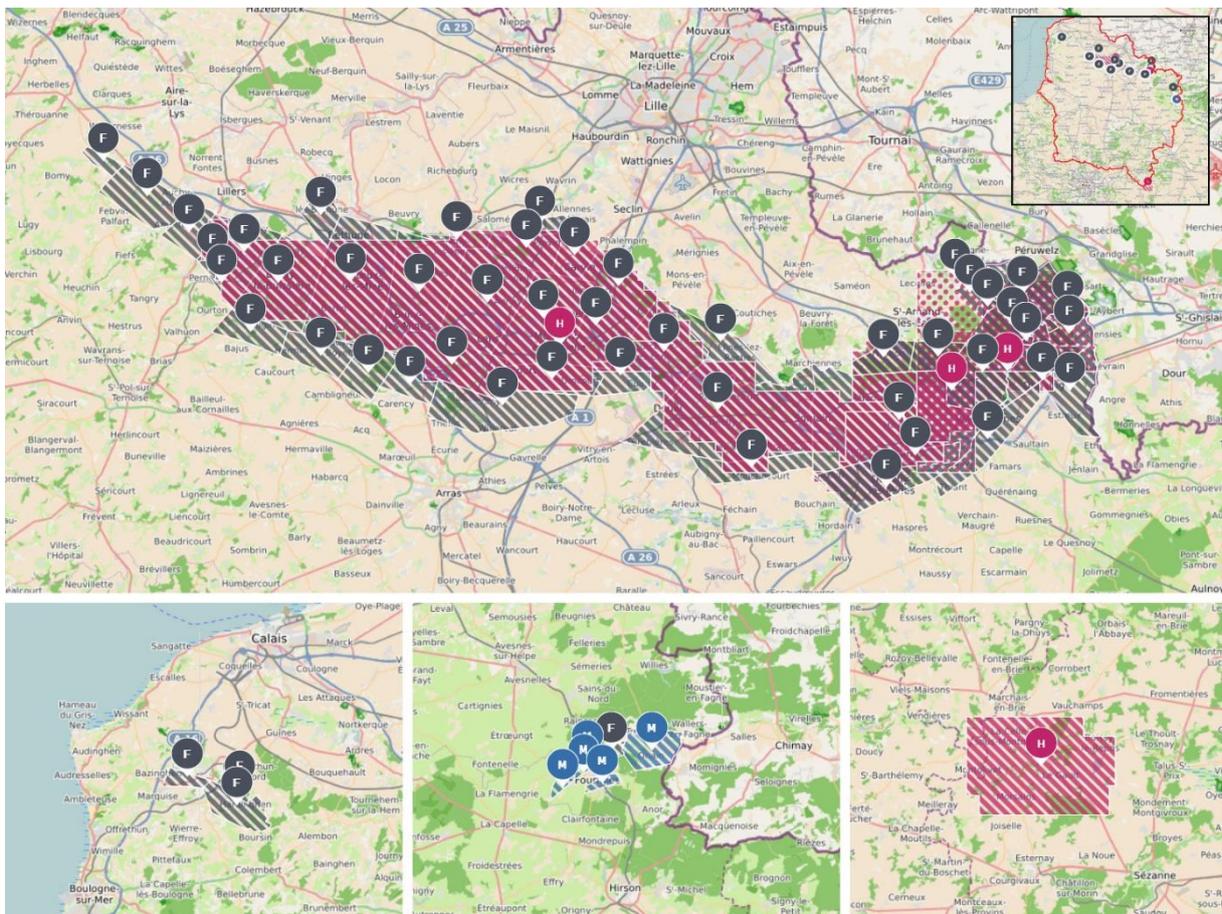


Figure 102 : Extraits du cadastre minier numérique ouvert

Source : Minéral info

#### 4.1.6.3. Production et gestion des déchets

Sources : Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD) 2019, annexé au SRADET, et <https://www.sinoe.org/>

Depuis une vingtaine d'années, la prévention, la gestion et le recyclage des déchets sont devenus une priorité mondiale pour endiguer le prélèvement des ressources. Le gisement total de déchets en Hauts-de-France est estimé à 31,5 millions de tonnes pour l'année 2015, soit 9,5% du gisement national pour 9% de la population et 7% du PIB.

D'après l'enquête nationale ADEME 2019, la production de déchets ménagers et assimilés (DMA) dans les Hauts-de-France était de 604 kg/habitant, un peu plus élevée que la moyenne nationale de 582 kg/habitant la même année. Néanmoins, les ordures ménagères résiduelles (OMR) représentent dans 242 kg/habitant, contre une moyenne nationale de 249 kg/habitant, ce qui traduit une part de collecte sélective légèrement plus importante dans la région. La récolte de verre atteignait 34 kg/habitant, les autres matériaux recyclables 92 kg/habitant et les biodéchets 87 kg/habitant.

Par rapport aux chiffres retenus dans le PRPGD pour 2015, la production de DMA totale semble stagner, mais celle des OMR poursuit une légère baisse, constatée depuis 2010.

Sur ces 3 613 050 tonnes de DMA, un peu plus d'un tiers (34%) ont fait l'objet d'une valorisation matière (réemploi, recyclage, remblaiement...), 18% l'ont été de façon organique (méthanisation ou compostage) et 28,5% ont été incinérés pour produire de l'énergie. Ces trois filières de valorisation représentent ainsi 80% des destinations des déchets collectés dans les Hauts-de-France (en augmentation par rapport à 2015 : 77%), alors que la moyenne nationale se situe à 74%.

La quantité de déchets des activités économiques (hors BTP) en 2015 était estimée à 6,3 Mt, mais cette valeur est indicative seulement car les données disponibles sur le sujet restent partielles. Elle était en augmentation depuis 2012, en particulier pour le secteur industriel.

Le gisement de déchets du BTP était évalué à un peu plus de 20 millions de tonnes (hors grands travaux), dont 95% de déchets inertes, 5% de déchets non dangereux et moins de 1% de déchets dangereux.

Enfin, un peu plus d'un million de tonnes de déchets dangereux ont été produits dans les Hauts-de-France en 2015, issus principalement des entreprises (94%), les ménages et l'artisanat comptant respectivement pour 4% et 1,5% environ.

### Sensibilités régionales au titre des Ressources en eau, des ressources minérales et des déchets

Irriguée par un réseau dense de cours d'eau et dotée de 165 km de littoraux la région est particulièrement concernée par les enjeux de qualité des ressources en eau, tant pour leurs usages (au premier rang desquels la consommation d'eau potable) que pour leur importance écologique. Or ces ressources sont pour une grande majorité dans un état insatisfaisant : moins de 30% des cours d'eau sont dans un bon état écologique et 10% atteignent le niveau le plus grave de la classification du SDAGE (« mauvais »), les masses d'eau de transition et côtières sont presque toutes dans un état moyen à médiocre. L'état chimique est également inquiétant, plus particulièrement pour les cours d'eau, avec seulement 15% du linéaire jugé satisfaisant. De même, peu de nappes phréatiques ont à ce jour atteint un bon état chimique. L'Observatoire régional de la biodiversité note une nette amélioration de la qualité physico-chimique du réseau hydraulique, mais des difficultés à mettre en place l'ensemble des mesures prévues par les SDAGE.

D'un point de vue géologique, la région dispose de ressources variées qui ont été largement exploitées pour alimenter les filières de la construction, de l'industrie, de l'artisanat ou encore de l'agriculture. En particulier, le bassin minier, dont l'exploitation s'est progressivement arrêtée à partir des années 1960, a marqué à la fois le paysage de la région et son histoire économique, sociale et culturelle.

La production de déchets ménagers et assimilés, rapportée au nombre d'habitants, semble avoir atteint un plateau. Toutefois, l'effort de collecte sélective est important dans la région et continue à progresser, ce qui permet la valorisation de 80% des déchets collectés.

## 4.1.7. Risques naturels et technologiques, changement climatique

L'aménagement du territoire nécessite une connaissance extensive des risques présents, afin d'éviter d'y exposer de nouvelles populations ou de nouvelles constructions et infrastructures, d'une part, et pour ne pas aggraver les situations existantes, d'autre part. Le risque peut se définir comme la réunion d'un aléa (d'origine naturelle ou anthropique, plus ou moins prévisible, maîtrisable, de fréquence et d'intensité variables...) et d'une vulnérabilité (populations humaines, biens matériels, environnement, économie...).

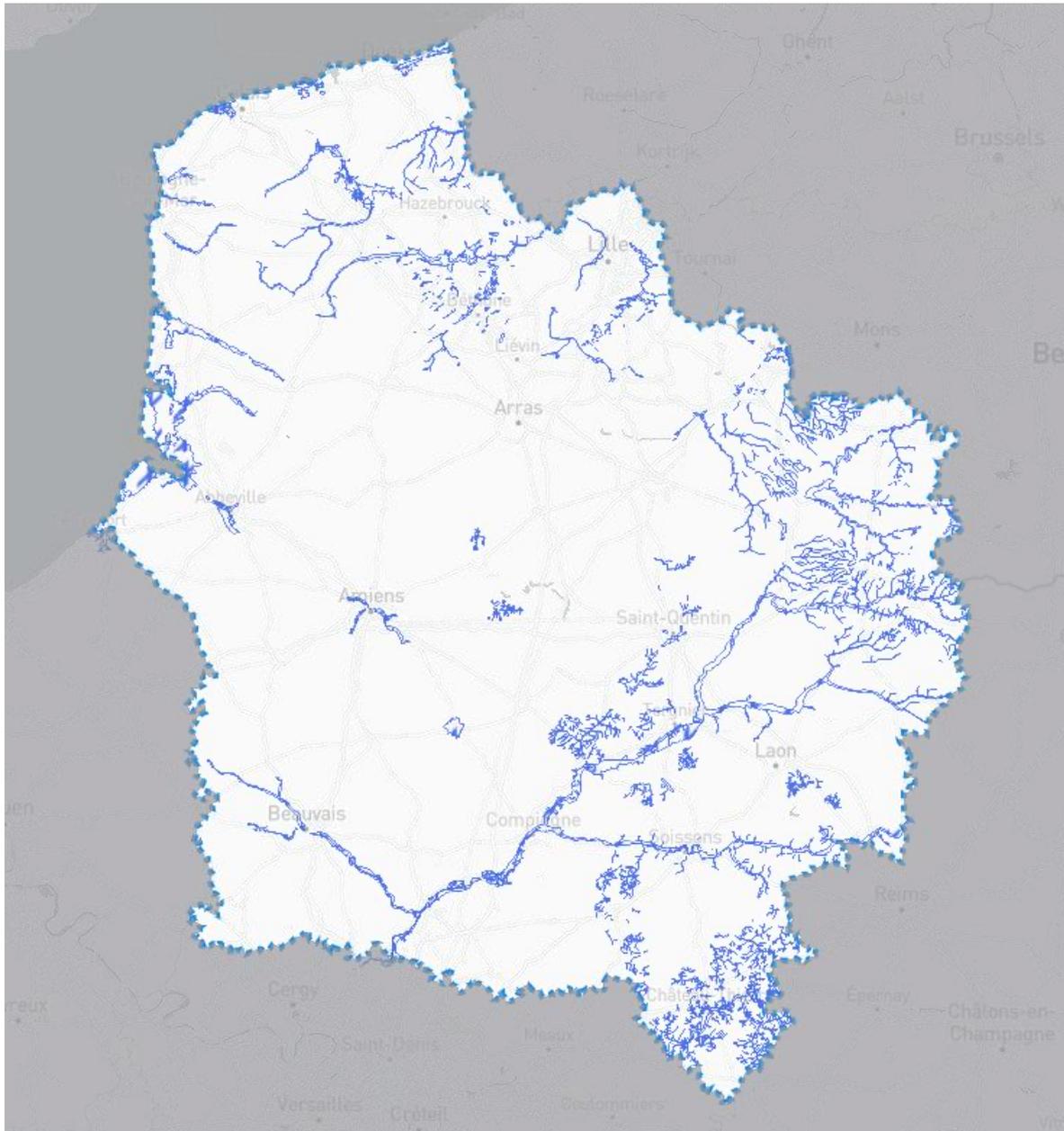
### 4.1.7.1. Risques naturels

#### Des risques inondations concentrés dans le département du Nord, la vallée de la Somme et celle de l'Oise

---

Le principal risque d'inondation est lié à la **crue et au débordement des cours d'eau suite à des épisodes de pluie intense**. L'accès à l'eau ayant toujours joué un rôle important dans le développement des sociétés humaines, de nombreuses populations et activités sont installées dans les vallées et de ce fait directement exposées à ces débordements. **L'intensité du risque dépend notamment de la rapidité à laquelle le niveau d'eau est susceptible de monter et de la force physique déployée par le courant**, *a fortiori* si des événements de type rupture de digues se produisent, **mais également du temps de résidence de l'eau** : le niveau peut en effet mettre plusieurs jours à redescendre, aggravant les dommages matériels et retardant le retour à la normale pour les populations impactées.

**Les franges nord et est de la région** sont particulièrement concernées par cet aléa, **ainsi que le littoral**, d'après la carte de l'aléa centennal (zones ayant chaque année 1 chance sur 100 d'être inondées).



**Figure 103 : Aléa centennal inondation d'après les TRI et PPRI du territoire**  
 Source : Géorisques, DREAL Hauts-de-France, CG Oise, CG Aisne – Réalisation : ADAGE, SGEvT

Des **plans de prévention des risques inondations** (PPRI) peuvent être définis pour encadrer l'aménagement du territoire dans les secteurs soumis à cet aléa. Des **Atlas des zones inondables** (AZI) peuvent également être produits par les services de l'État, de façon à informer les collectivités territoriales et le public, mais ces documents n'ont pas de valeur réglementaire.

Toutefois, tous les secteurs les plus à risques ne sont pas encore couverts par un PPRI en vigueur, comme en témoignent les **périmètres de Territoires à risques importants d'inondation** (TRI), notamment le long de l'Oise. Ce dispositif désigne des zones où les enjeux exposés sont particulièrement élevés et justifient une action rapide de l'Etat et des collectivités pour mettre en place des stratégies de gestion du risque. Il s'agit notamment de grandes agglomérations en bordure de cours d'eau : Lille, Béthune, Lens, Douai, Valenciennes, Maubeuge, Amiens, Abbeville, Compiègne, Creil, Chauny-Ternier...

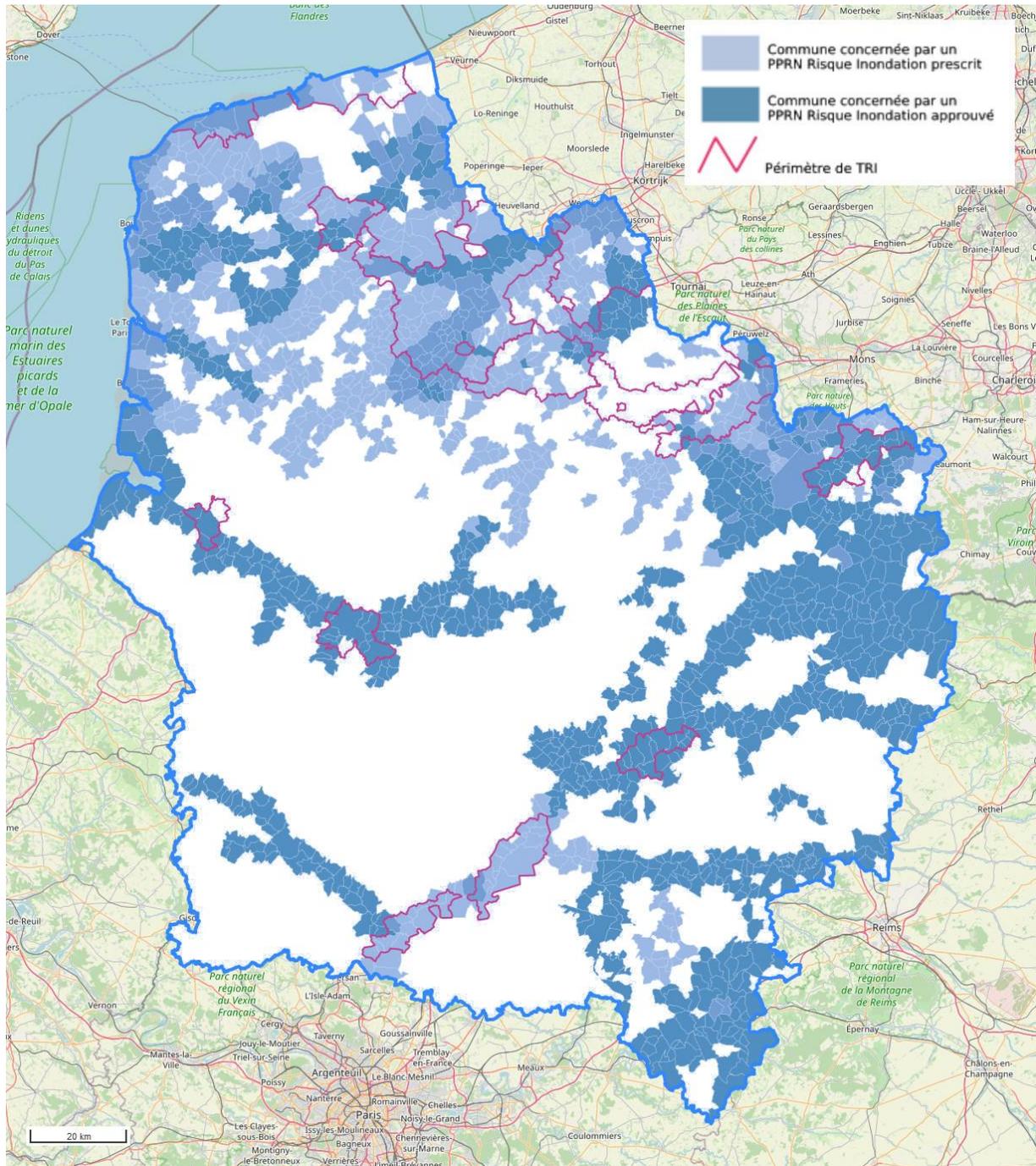


Figure 104 : Communes concernées par un PPRI et périmètres des TRI

Source : Géorisques

Dunkerque et Calais sont également couverts par des TRI, cette fois en raison du **risque de submersion marine**. Ce type d'inondation résulte d'événements météorologiques ou océanographiques d'ampleur inhabituelle, conduisant à l'immersion temporaire de la zone côtière. Le plan de prévention des risques naturels (PPRN) Marquenterre-Baie de Somme prend en considération cet aléa ainsi que celui de l'érosion littorale, responsable du phénomène de recul du trait de côte.

Deux plans de prévention des risques littoraux (PPRL) ont été prescrits sur le territoire : celui de Gravelines à Oye-Plage (approuvé) et celui de Dunkerque et Bray-Dunes (en cours d'élaboration).

À noter que si les risques directs sont localisés, **les impacts indirects en cas de crise concernent un territoire bien plus large** (logement d'urgence pour les populations déplacées, prise en charge des blessés, activités économiques mises à l'arrêt, services interrompus, réseaux de transport inutilisables, etc.).

Deux autres sources d'inondation, généralement moins dangereuses mais plus répandues sur le territoire, peuvent être également mentionnées :

- L'inondation par **ruissellement**, qui survient lorsque des précipitations intenses ne sont pas assez rapidement infiltrées dans les sols, l'eau en surplus s'écoulant alors en surface. Elle peut alors être accélérée et concentrée par le relief, formant des écoulements torrentiels susceptibles d'endommager les biens (routes, réseaux...), s'accumuler dans les points bas, ou encore entraîner les couches superficielles du sol et causer des coulées de boue. L'imperméabilisation des sols en milieu urbain rend les villes particulièrement sensibles à ce risque, de même que certains travaux du sol en milieu rural, qui affectent la capacité d'infiltration.
- L'inondation par **remontée de nappe**, dans les secteurs bâtis au droit d'aquifères proches de la surface. Lorsque ces derniers sont alimentés par des pluies abondantes au-delà du volume qu'ils peuvent absorber, le niveau d'eau s'élève et peut inonder les équipements en sous-sol ou à la surface.

Outre les risques pour la santé humaine et les dommages matériels, les impacts des inondations sur l'environnement peuvent aussi être conséquents : risques de pollutions (emportées par l'eau, ou liées au débordement des réseaux), érosion des sols, destruction de certains habitats, intrusions salines dans les aquifères d'eau douce... En revanche, les zones naturelles d'expansion des crues sont à la fois des secteurs d'intérêt majeur pour la biodiversité, notamment du fait de l'alternance entre submersions et périodes plus sèches, et un atout de taille pour la régulation des débits des cours d'eau.

### Des risques d'effondrement de cavité souterraines dans le cœur du territoire

Les mouvements de terrain désignent l'ensemble des phénomènes de déformation ou de déplacement des sols, plus ou moins brutaux, susceptibles d'entraîner des accidents ou des dommages matériels. Ils sont de nature et d'origine variées :

- **Glissement de terrain** : déplacement généralement lent d'une masse de terrain sur une pente. Associé aux reliefs marqués, ce risque est particulièrement présent dans une **portion sud-est des Hauts-de-France (vallées de l'Oise et ses affluents) et autour de Boulogne-sur-Mer** ;
- **Éboulement** : chute rapide de blocs de pierre sous l'effet de la pesanteur et de la rupture des roches. On retrouve ce risque dans le **plateau accidenté en rive gauche de l'Oise et le long de la Somme** ;
- **Coulée de boue** : mouvement de matériaux relativement fluides entraînés par la pluie (cf. risque inondation). Également présent dans la **partie sud-est de la région**, il est aussi fréquent dans toute la **moitié ouest de la Somme** ;
- **Effondrement** : rupture du toit ou des appuis d'une cavité entraînant un affaissement du terrain. Ce risque est extrêmement répandu dans un **triangle globalement compris entre**

**Compiègne, Breteuil et Péronne ; autour de Cambrai et Caudry ; à Saint-Quentin, Beauvais... ;**

- **Érosion des berges** : arrachement des sols des berges par un cours d'eau, pouvant conduire à des glissements de terrain ou éboulements. Plus rare au sein de la région, ce risque est bien entendu **localisé le long du réseau hydrique : Oise, Somme, Aisne.**

Les PPRN mouvements de terrain couvrent une large région autour de Roye, en raison des risques d'effondrement ; les agglomérations de Lille, Saint-Quentin, Laon, Valenciennes, où l'impact sur la population peut être particulièrement grave ; ainsi qu'autour de la baie de Somme, en raison du risque d'érosion du littoral (PPRN Marquenterre-Baie de Somme, commun au risque d'inondation). Pour cette dernière raison, des PPRN ont été prescrits sur tout le linéaire côtier depuis la Baie de Somme jusqu'à Gravelines.

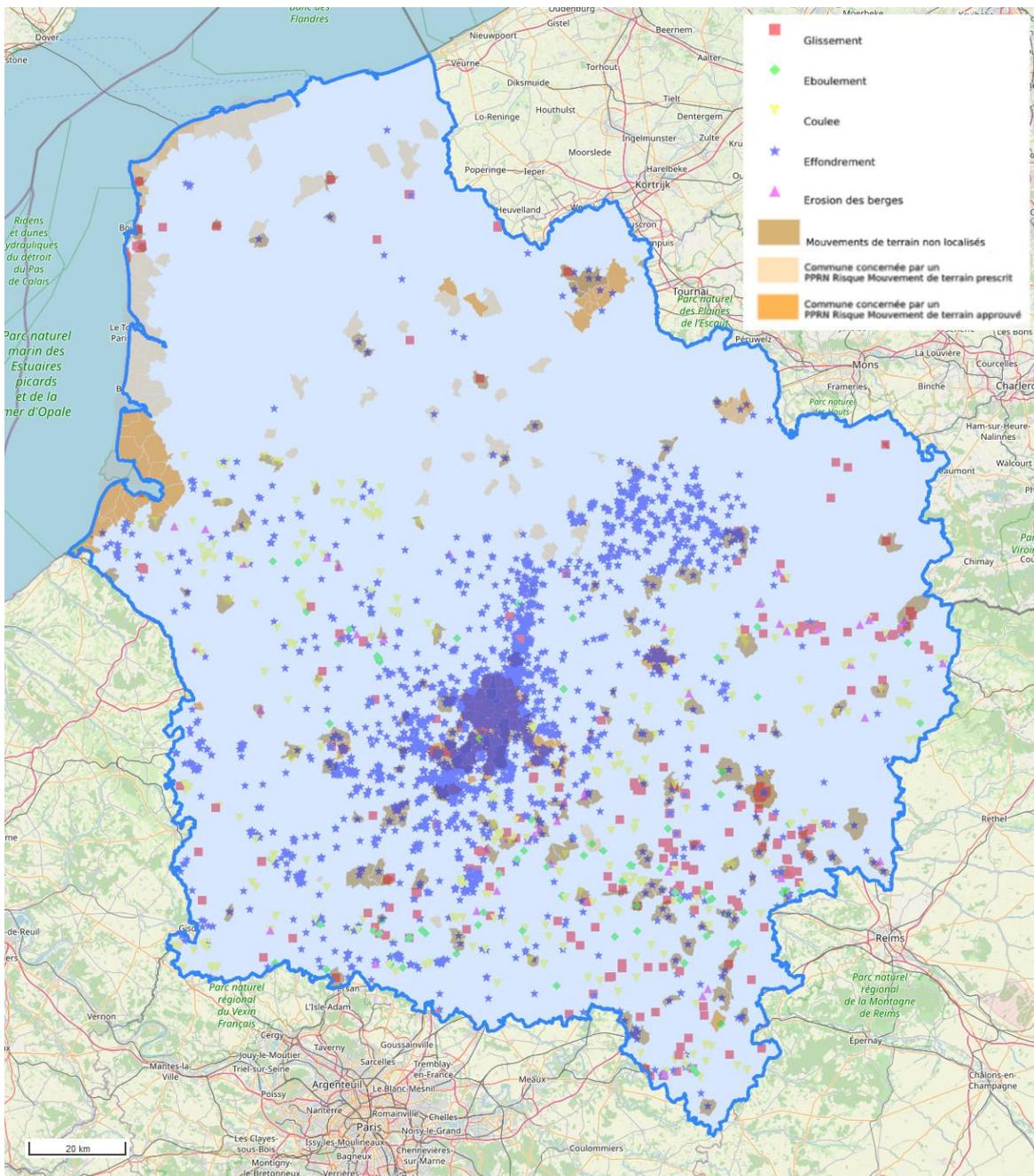


Figure 105 : Risques de mouvements de terrain  
Source : Géorisques

Outre celles déjà référencées au titre des risques d'effondrement, de nombreuses cavités souterraines d'origines diverses sont recensées sur le territoire. On notera en particulier la densité importante de **carrières** au sud de la région (extraction de la craie au Moyen-âge), les **ouvrages civils** dans la Somme et le Pas-de-Calais, ainsi que les nombreux **ouvrages militaires** hérités des Guerres Mondiales.

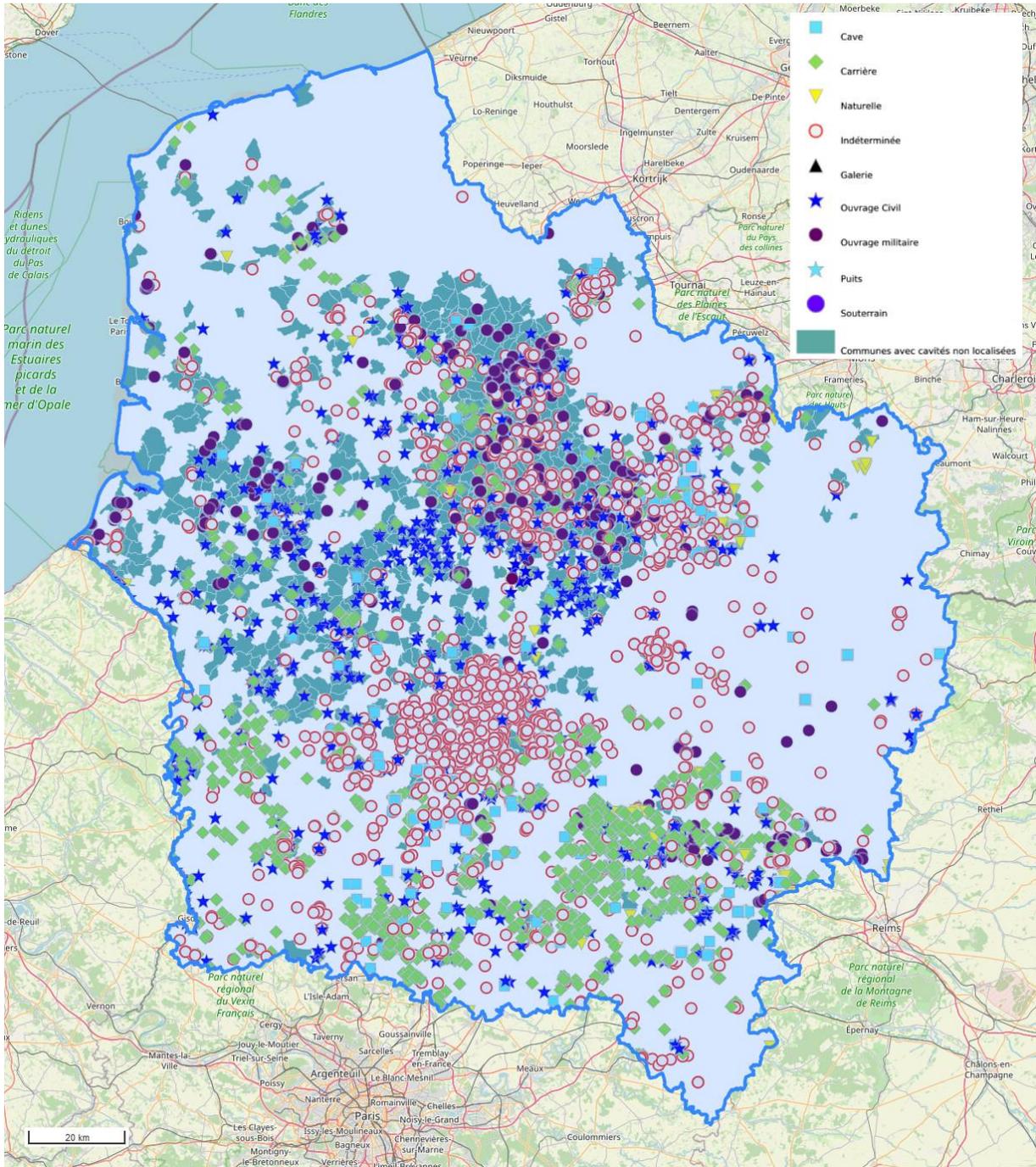


Figure 106 : Cavités souterraines  
Source : Géorisques

## Un aléa retrait-gonflement des argiles touchant particulièrement les bassins sédimentaires

---

Les terrains riches en argiles tendent à voir leur volume varier selon qu'ils sont gorgés d'eau (gonflement) ou au contraire asséchés (rétractation et fissuration). L'amplitude de ces mouvements, qui dépend de la **teneur en argiles** et de **l'ampleur des variations d'humidité**, peut être assez importante pour endommager les constructions bâties sur ces sols.

À l'échelle régionale, **les bassins Parisien et de Flandre, ainsi que le littoral**, sont des secteurs globalement riches en argiles (larges surfaces d'exposition moyenne). Les zones d'exposition forte sont observées au nord de la région, dans un arc entre Calais et Bailleul ; entre Lille et Cambrai ; sur les coteaux de l'Oise (en aval de Saint-Quentin) et de l'Aisne ; ainsi que le plateau de la Brie autour de Château-Thierry.

Toutefois, ce risque **concerne principalement les espaces bâtis et s'appréhende à l'échelle locale**, voire à celle du bâtiment, puisque la nature des sols peut varier considérablement en quelques mètres de distance. Des précautions architecturales et de gestion des sols permettent par ailleurs de prévenir les dommages matériels.

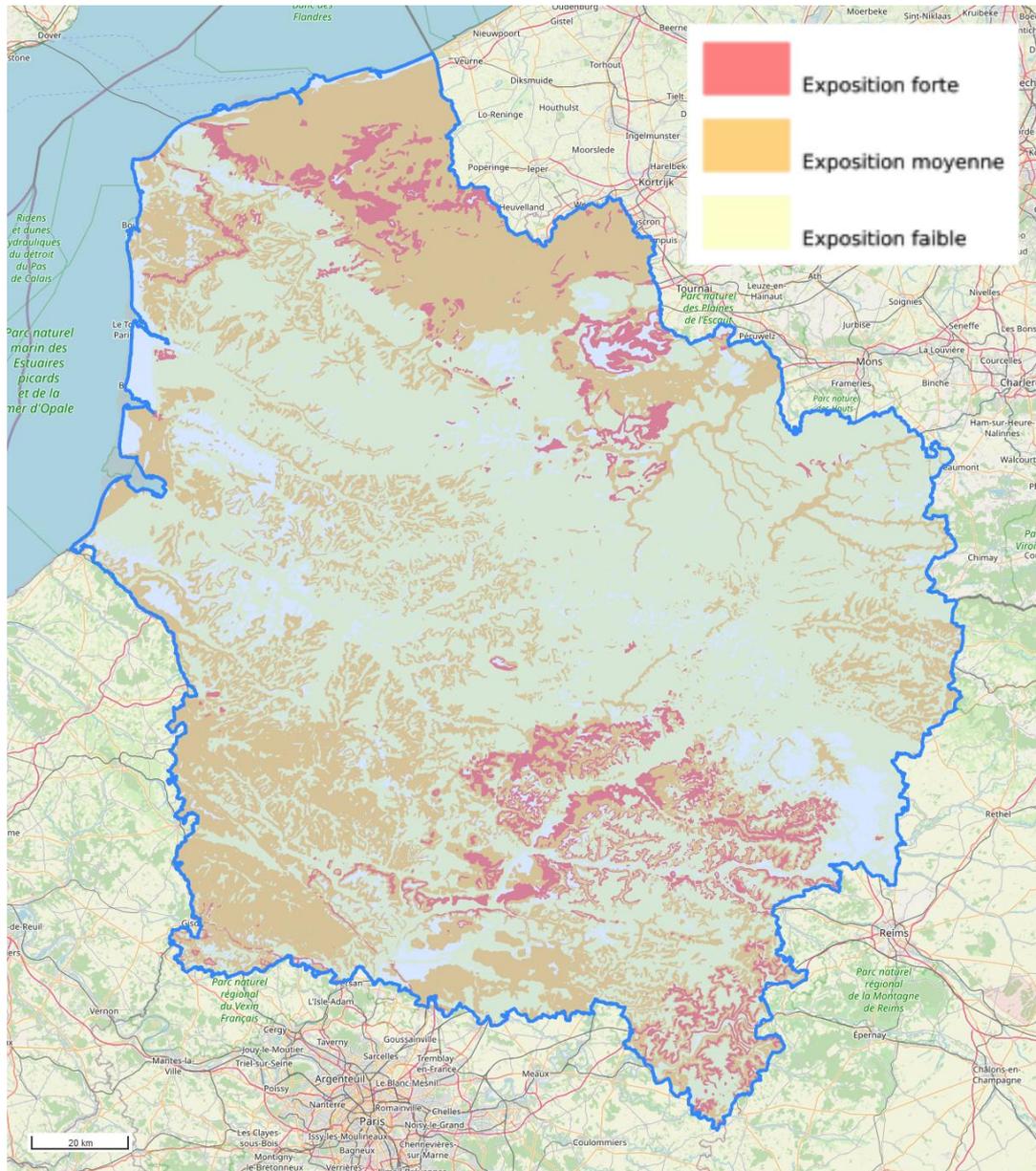


Figure 107 : Intensité de l'aléa retrait-gonflement des argiles  
Source : Géorisques

### Une sismicité faible à modérée au nord-est de la région

Le risque sismique, qui correspond à une vibration intense du sol liée à la rupture brutale de roches en profondeur du fait des mouvements géologiques (« tectonique des plaques »), concerne uniquement une **bande nord-est de la région** (départements du Nord et du Pas-de-Calais, ainsi que la limite nord de l'Aisne), le reste du territoire présentant l'aléa de sismicité le plus faible de l'échelle proposée par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM).

En particulier, **la partie la plus à l'est du département Nord** (Cambrai, Valenciennes, Maubeuge) **est concernée par un risque sismique modéré**, soit le 3<sup>e</sup> niveau sur 5.

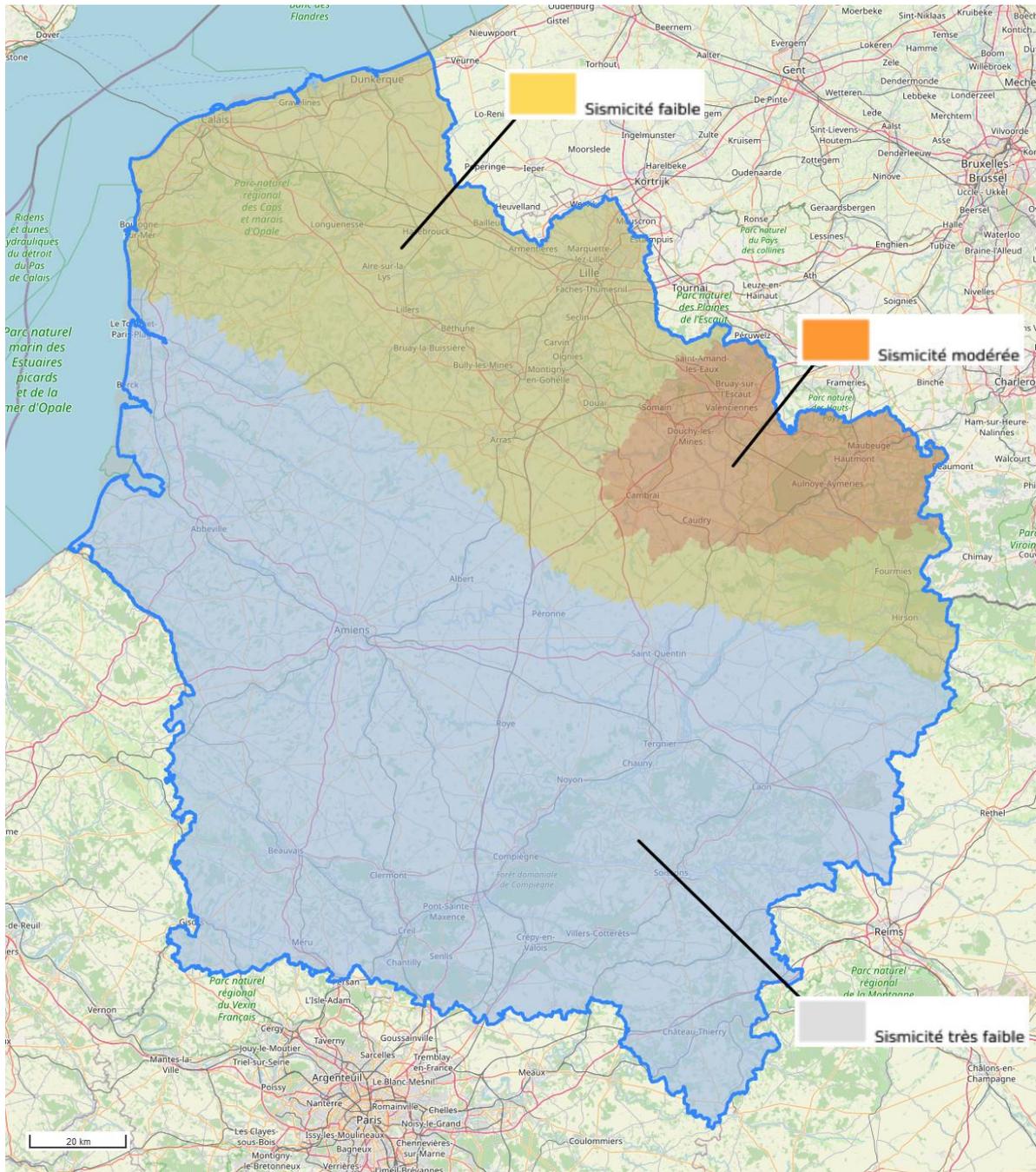


Figure 108 : Niveau de sismicité  
Source : Géorisques

### Un potentiel radon présent de façon très localisée

Le radon est un gaz radioactif naturel, inodore, incolore et inerte, produit par la désintégration d'éléments radioactifs naturellement présents dans certains sols et roches. **Sans danger à faible concentration**, il peut en revanche entrainer des **risques sanitaires importants lorsqu'il s'accumule dans les espaces intérieurs insuffisamment ventilés**.

La cartographie du potentiel radon à l'échelle communale s'appuie sur celles des formations géologiques réalisée par l'Institut de radioprotection et de sureté nationale. Elle a un rôle d'information et de prévention : dans les communes concernées par un potentiel de catégorie 2 ou 3,

il est conseillé de réaliser des campagnes de mesure pour vérifier la présence de radon dans les bâtiments et de respecter certaines précautions d'aération et de conception (étanchéité des sols, ventilation des pièces en sous-sol, etc.). La catégorie 1 concerne tout le reste du territoire, où il n'y a *a priori* pas de risque.

Dans les Hauts-de-France, les niveaux 2 et 3 concernent des communes situées sur **une bande allant de la pointe de Gris-Nez à l'Avesnois, en particulier tout l'arc urbain entre Béthune et Valenciennes**. Les communes de Réty, Coyecques, Dennebroeucq, Fléchin, Febvin-Palfart, Westrehem, Belairmont, Pont-sur-Sambre, Aulnoye-Aymeries, Bachant, Taisnières-en-Thiérarchie, Marbaix, Dompierre-sur-Helpe, Saint-Hilaire-sur-Helpe, Saint-Aubin sont classées en catégorie 3.

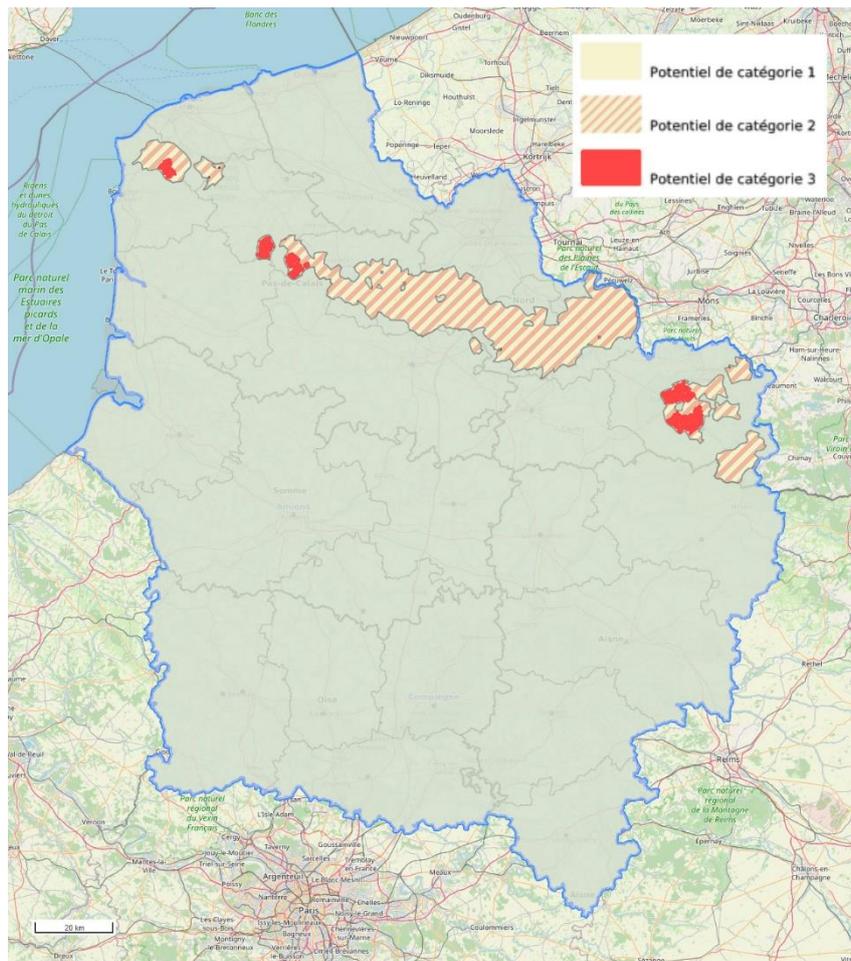


Figure 109 : Potentiel radon  
Source : Géorisques

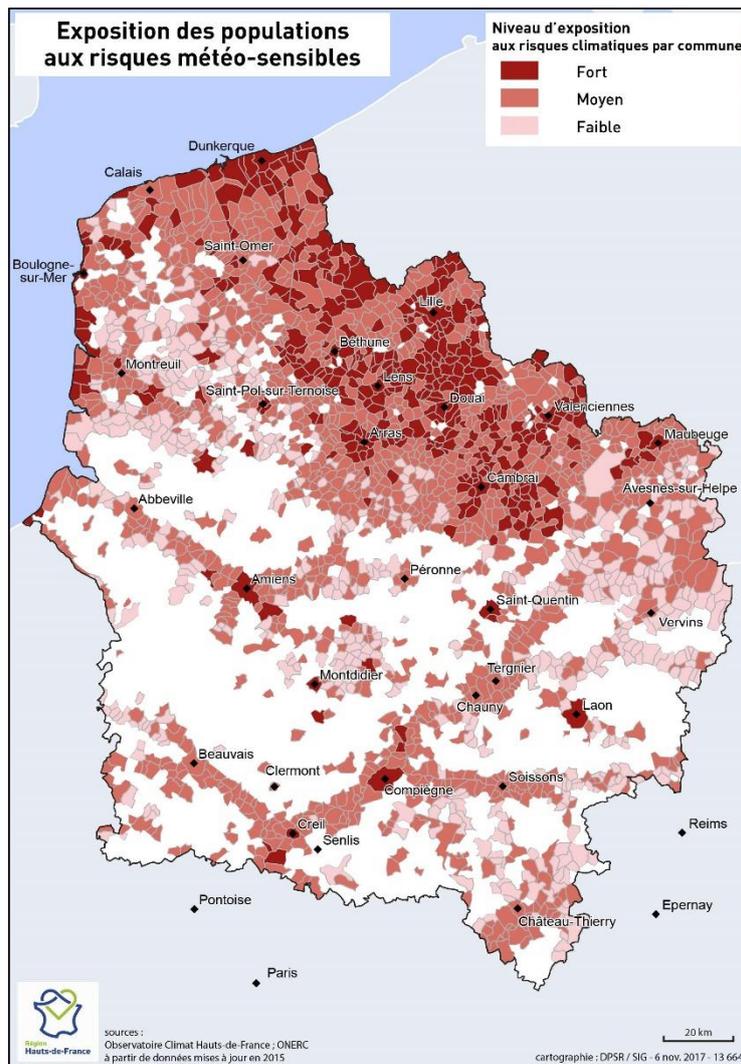
### Des risques liés aux tempêtes touchant le nord de la région et les vallées

Une tempête est définie par le Document directeur des risques majeurs (DDRM) de l'Oise comme « l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, le long de laquelle s'affrontent deux masses d'air aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau) », faisant naître des vents très violents (> 89 km/h).

Ces rafales peuvent entraîner des blessures voire des décès (objets projetés par le vent, chutes d'arbres...) et causer des dégâts matériels aux bâtiments, infrastructures, réseaux aériens, des pertes

dans les systèmes agricoles, des destructions dans les forêts. **Les tempêtes s'accompagnent également souvent de fortes précipitations, de vagues hautes ou de marées anormalement hautes,** conduisant ainsi à des **risques supplémentaires** d'inondation, de coulées de boue ou d'érosion du littoral.

L'Observatoire du climat des Hauts-de-France estime que les communes les plus exposées aux risques climatiques sont celles du **nord de la région** ainsi que celles traversées par les **principaux cours d'eau** (risque de crue).



**Figure 110 : Niveau d'exposition aux risques climatiques**  
 Source : SRADDET des Hauts-de-Seine 2020

### Une région relativement peu concernée par le risque feux de forêt

En raison des incendies de forêt fréquents, plus particulièrement dans le sud du pays du fait des épisodes de sécheresse et de forte chaleur, la France mène une politique de prévention active qui conduit à considérer ce risque parmi les risques majeurs d'un territoire. Bien qu'ayant un impact moins direct sur les populations, les feux peuvent s'avérer très coûteux en termes de pertes humaines (principalement les sapeurs-pompiers), économiques, matérielles et environnementales.

Seule l'Oise, département le plus boisé des Hauts-de-France, identifie ce risque dans son DDRM et considère comme concernée toute commune dont le territoire comprend un massif forestier. Par le passé plusieurs épisodes d'incendies importants ont été répertoriés dans ce département : en 1994, 1997 et 2006 (sur une superficie de 60 ha pour ce dernier).

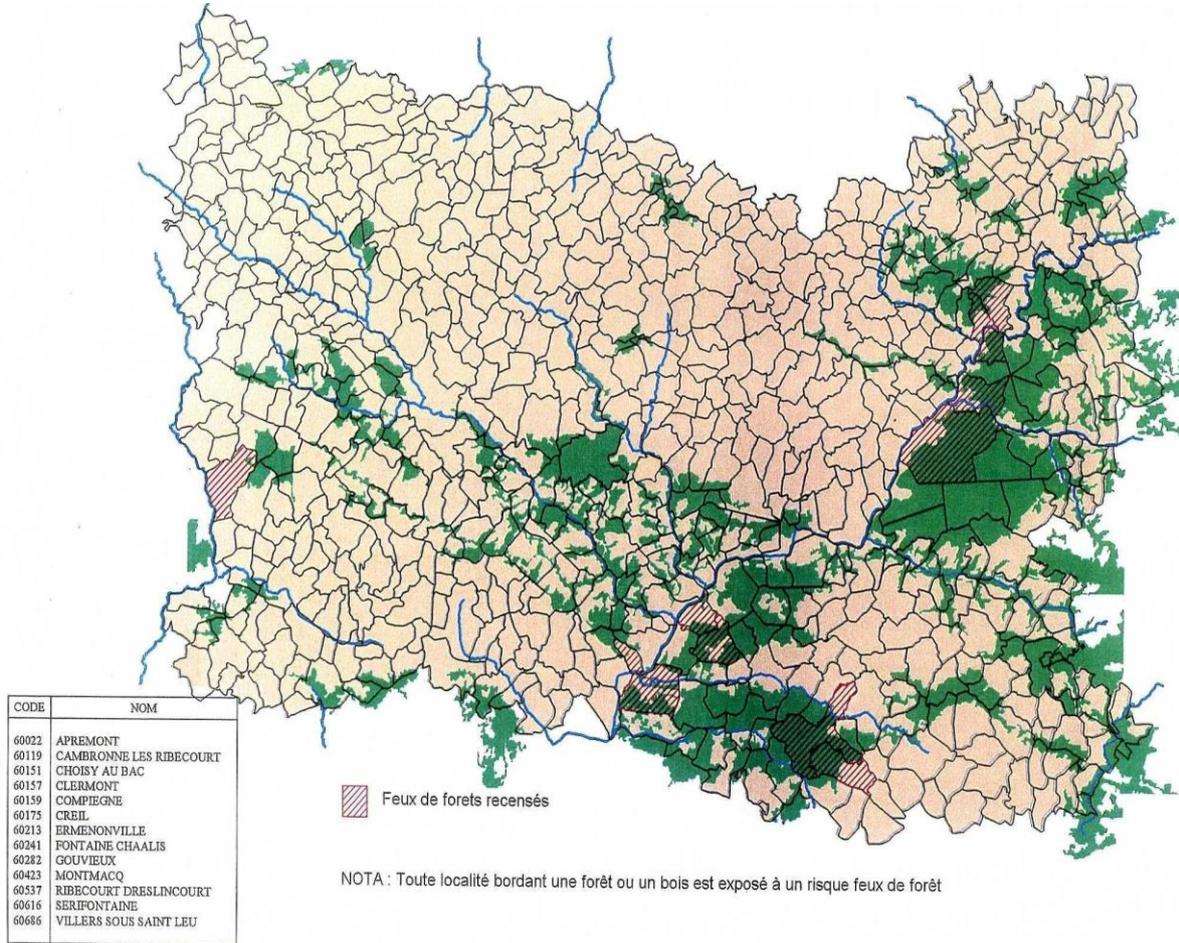


Figure 111 : Principaux feux de forêt répertoriés dans l'Oise durant les 20 dernières années

Source : DDRM de l'Oise 2017

La prévention de ce risque passe par la maîtrise de l'urbanisation aux abords des boisements ou la prescription de matériaux résistants au feu, l'aménagement et l'entretien des zones forestières (réduction de la biomasse combustible par le pastoralisme, aménagement de coupures pour empêcher la propagation...) ainsi que la surveillance et l'alerte pour détecter les départs de feu au plus tôt. L'information des citoyens en amont, l'indemnisation des préjudices matériels et l'organisation des secours sont les moyens présentés par le DDRM pour atténuer les conséquences d'un incendie.

#### 4.1.7.2. Risques technologiques

##### Des risques industriels importants à proximité des grandes agglomérations

Selon le site de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), en date du 1<sup>er</sup> septembre 2021, la région comptait **93 établissements Seveso seuil haut et 60 Seveso seuil bas**. Ce classement correspond aux activités industrielles présentant des risques majeurs (les « seuil haut » étant les plus élevés) et implique des mesures d'information du public, d'étude et de réduction du risque à la source. Certains secteurs de la région sont particulièrement concernés : **l'agglomération de Dunkerque, le sud de Lille et le bassin minier, la vallée de l'Oise.**

Selon le Bilan d'activité annuel 2020 de l'inspection des installations classées pour l'environnement (ICPE), le territoire compte également **579 établissements soumis à enregistrement et 2 272 soumis à autorisation**, ces deux régimes s'appliquant pour des activités comportant des risques de plus faible ampleur.

À noter également la présence d'une **centrale nucléaire dans la commune littorale de Gravelines**, entre Dunkerque et Calais. Mise en service entre 1980 et 1985, elle fournit environ 70% des besoins en électricité de la région.

**51 plans de prévention des risques technologiques (PPRT)** ont été prescrits à ce jour, qui encadrent les possibilités de construire à proximité des sources de risques (types de constructions interdites ou autorisées sous conditions), selon un système de zones.



**Figure 112 : Communes à PPR Technologiques**

Source : Direction générale de la prévention des risques – Réalisation : ADAGE, SGEvT



## Sites SEVESO de la région des Hauts-de-France

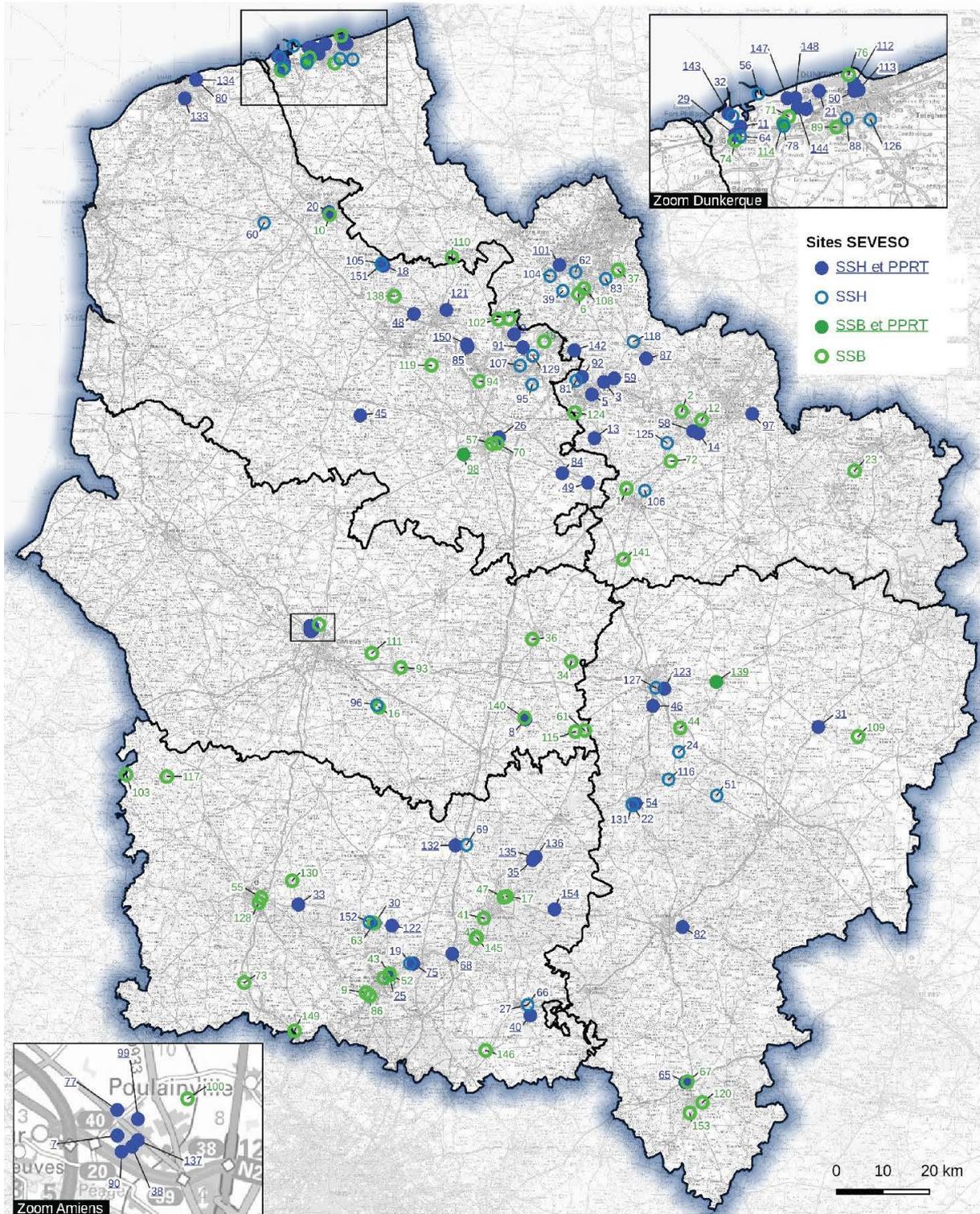


Figure 113 : Localisation des sites SEVESO dans les Hauts-de-France<sup>29</sup>

Source : Bilan d'activités annuel 2020 de l'inspection des ICPE

<sup>29</sup> SSH : Seveso seuil haut – SSB : Seveso seuil bas – PPRT : Plan de prévention des risques technologiques

## Le cas particulier des risques miniers

Les anciens sites d'extraction de la houille, qui s'étendent sur un périmètre de près de 2 000 km<sup>2</sup>, ont été mis en sécurité suite à la fermeture des puits, en 1990 pour les derniers exploités. Par remblayage des galeries, **l'essentiel des risques de mouvements de terrain ont été éliminés**, comme l'ont attesté des campagnes de relevés topographiques depuis lors.

Toutefois, l'état des connaissances et les possibilités techniques **n'ont pas permis de faire entièrement disparaître les risques et nuisances** susceptibles d'affecter les terrains en surface :

- **Effondrements localisés**, autour des puits ;
- **Remontée de gaz** potentiellement toxiques ;
- **Inondation** des zones affaissées, pouvant perturber le réseau hydrographique et conduire à des transferts de pollution vers les eaux ou les sols ;
- **Combustion du charbon** contenu dans les terrils et risque **d'instabilité de leurs pentes**.

Une surveillance directe est effectuée pour 465 puits (sur les 856 creusés), repérés en surface et dont la position est connue avec exactitude. Des **zones de protection inconstructibles** ont également été définies, y compris autour des puits dont la localisation est approximative.

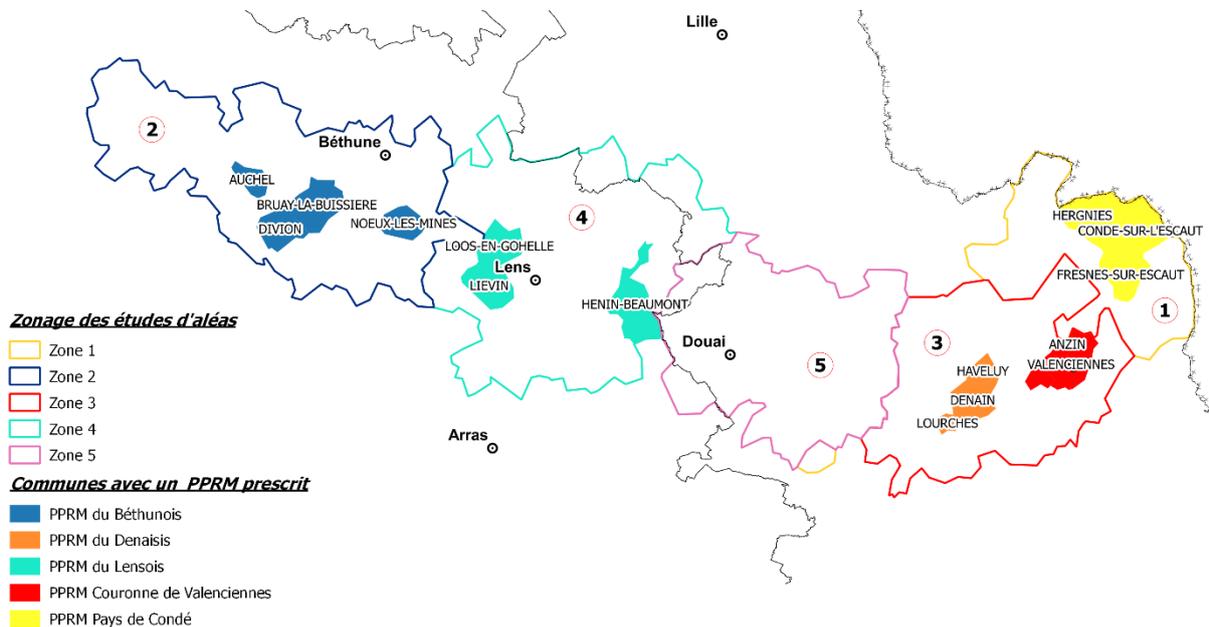


Figure 114 : Communes soumises à un Plan de prévention des risques miniers

Source : DREAL

## Un risque diffus lié au transport de matières dangereuses

Les **canalisations de transport de matières dangereuses**, en cas d'endommagement, peuvent avoir des conséquences très lourdes sur la sécurité des personnes, des biens et de l'environnement.

Les **autres modes de transport (routier, ferroviaire, fluvial, maritime)** sont aussi utilisés pour le transport de différentes matières dangereuses et peuvent connaître des accidents. Ce risque est donc

très diffus sur le territoire, les zones à enjeu principal étant les grands axes de circulation (aléa élevé) et les secteurs à forte concentration humaines (vulnérabilité élevée).

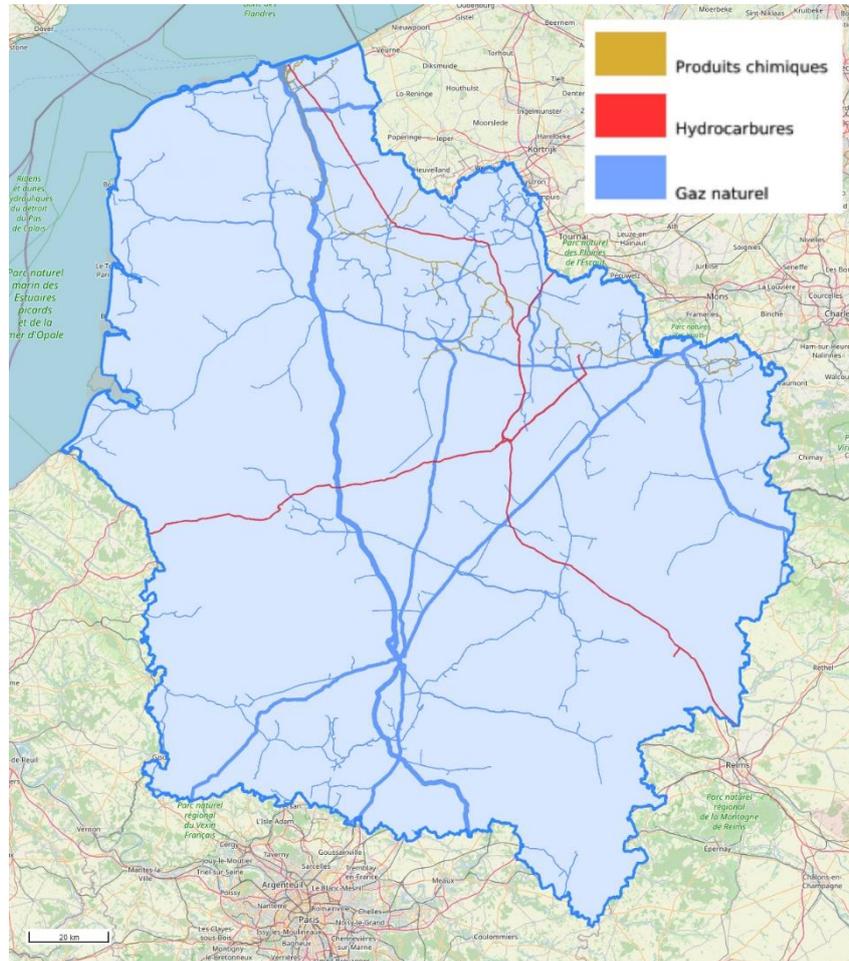


Figure 115 : Canalisations de transport de matières dangereuses

Source : Géorisques

#### 4.1.7.3. Projections climatiques

Source : Observatoire du Climat des Hauts-de-France.

### Une augmentation des températures déjà mesurée dans les dernières décennies

« L'augmentation de la température moyenne annuelle est l'indicateur principal du changement climatique : les changements observés en Hauts-de-France sont significatifs, avec notamment une **hausse de 2,0°C à Lille entre 1955 et 2017** (période homogénéisée). À l'échelle mondiale, la température moyenne -hors océans- s'est élevée de 1,5°C sur la même période (NOAA<sup>30</sup>). Les événements extrêmes tels que les "jours chauds" voire anormalement chauds sont de plus en plus nombreux, mais ils ne surviennent pas de façon homogène sur le territoire. Cette tendance est affirmée

<sup>30</sup> NOAA : National oceanic and atmospheric administration / Agence américaine d'observation océanique et atmosphérique

*avec une certitude de 99 % [...] ce qui indique que **les variations annuelles des températures moyennes ne sont pas dues à la variabilité naturelle du climat.***

*La tendance est à la **baisse significative du nombre moyen de jours de gel** sur toutes les stations (la variation est en moyenne comprise entre environ - 4,0 et - 3,0 jours par décennie). Cette tendance est affirmée avec une certitude de 99 %.*

*La tendance est à la **hausse significative du nombre annuel moyen de journées chaudes** sur toutes les stations » avec une moyenne allant de +1,1 jour par décennie (Boulogne-sur-Mer) à +3,8 jours par décennie (Saint-Quentin). « Pour les zones littorales (ex : Boulogne-sur-Mer, Le Touquet), ce nombre est plus faible que dans l'intérieur des terres (ex : Lille, Cambrai, Saint-Quentin, Beauvais). Même si ces stations sont moins impactées par le phénomène, la tendance à la hausse est tout de même visible. A Boulogne-sur-Mer et au Touquet les nombres de journées chaudes sont encore rares en raison de la position littorale des stations. Toutefois il est très probable que cette zone soit aussi exposée à ce risque dans les décennies à venir.*

*La tendance est à la **hausse significative du nombre annuel de jours de vague de chaleur**<sup>31</sup> sur toutes les stations. » Cette hausse va de +0,7 jour par décennie en moyenne (Boulogne-sur-Mer) à +2,4 jours par décennie en moyenne (Cambrai et Saint-Quentin). « Pour toutes les stations situées à l'intérieur des terres (Lille, Cambrai, Saint-Quentin, Beauvais) cette tendance est affirmée de façon significative avec une certitude de 99 % [...]. Les stations situées sur le littoral (Boulogne-sur-Mer et Le Touquet) sont moins impactées par ce phénomène et ces nombres sont globalement plus faibles que dans l'intérieur des terres, même si on relève une légère tendance à la hausse. Le taux de certitude est de 90 %. Lorsque l'on analyse les cumuls annuels indépendamment, ces phénomènes « extrêmes » ont tendance à se concentrer dans les années post-2000 : en effet, après cette date, 74 % des années comprennent une vague de chaleur sur Lille, 79 % sur Beauvais et Cambrai et 84 % sur Saint-Quentin (cette proportion baisse à respectivement 47 % à Boulogne-sur-Mer et 53 % au Touquet). Quelques années comportent même un cumul de plus de 20 jours (inclus) en vague de chaleur. »*

### **Une tendance à la hausse des précipitations, mais avec un degré d'incertitude plus marqué**

*« D'une façon générale, on constate que les évolutions concernant les précipitations sont moins certaines que celles concernant les températures. Sur les différentes périodes homogénéisées (qui varient selon les stations), la tendance est à la **hausse des précipitations annuelles** dans les Hauts-de-France, avec un degré de certitude variant entre 70 % (faible) et 99 % (très fort). » Cette hausse s'échelonne en moyenne de +10,3 mm par décennie, à Creil, à +29,5 mm par décennie, à Boulogne-sur-Mer.*

Concernant le nombre de jours de fortes précipitations, une tendance à la hausse est observée pour la station de Beauvais (+0,1 jour en moyenne par décennie), mais avec une certitude de 70% : « il y a donc 30 % de risque de se tromper en affirmant qu'il y a une tendance temporelle sur la variabilité du climat. Pour les autres stations, le seuil de confiance n'est pas significatif sur la période complète 1955-2018, il est donc impossible de conclure sur une potentielle évolution de ce nombre de jours de fortes précipitations au cours de cette période.

<sup>31</sup> Une vague de chaleur est définie par l'Observatoire du Climat Hauts-de-France comme une période d'au moins 5 jours consécutifs présentant une température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale.

La tendance sur le nombre annuel de jours sans pluie n'est pas vraiment marquée à l'exception de la station de Doullens où ce nombre diminue au cours de la période 1955-2018 (- 2,4 jours par décennie, en moyenne) avec une certitude de 95%.

La tendance d'évolution des périodes de sécheresse n'est pas significative à l'exception de la station de Dunkerque où la significativité reste faible (certitude de 70%). Elle est de + 0,7 jour par décennie. »

### Une évolution du trait de côte contrastée

« La zone située entre les secteurs de Calais-Est et du Platier d'Oye a fortement progradé entre 1949 et 2000 avec une **avancée moyenne supérieure à 150 m**. Le littoral d'Oye Plage connaît maintenant une stabilisation depuis 1989. Quant au secteur situé entre le Fort Vert et Oye-Plage, son **avancée moyenne a été inférieure à 50 m** entre 1949 et 2000. L'Est de Dunkerque et Sangatte n'ont pas ou très faiblement évolué contrairement aux rivages d'Equihen-Ste Cécile, de la Slack ou de Wissant. La marge d'incertitude [moyenne des amplitudes indiquées] est estimée à +/- 9.5 m. (DIREN, 2007) »

Une étude du Cerema publiée en 2015 a évalué par photo-interprétation l'évolution du trait de côte sur l'ensemble du territoire français, entre le début du XXe siècle (dans les Hauts-de-France, en fonction des orthophotographies disponibles : 1932, 1934, 1935 ou 1947 selon les tronçons) et le début des années 2000 (2007 ou 2009 pour les Hauts-de-France). Elle confirme l'importance des variations du littoral dans la région, avec 35% de profils en recul et à peu près autant en avancée, dont certains à un rythme très marqué.

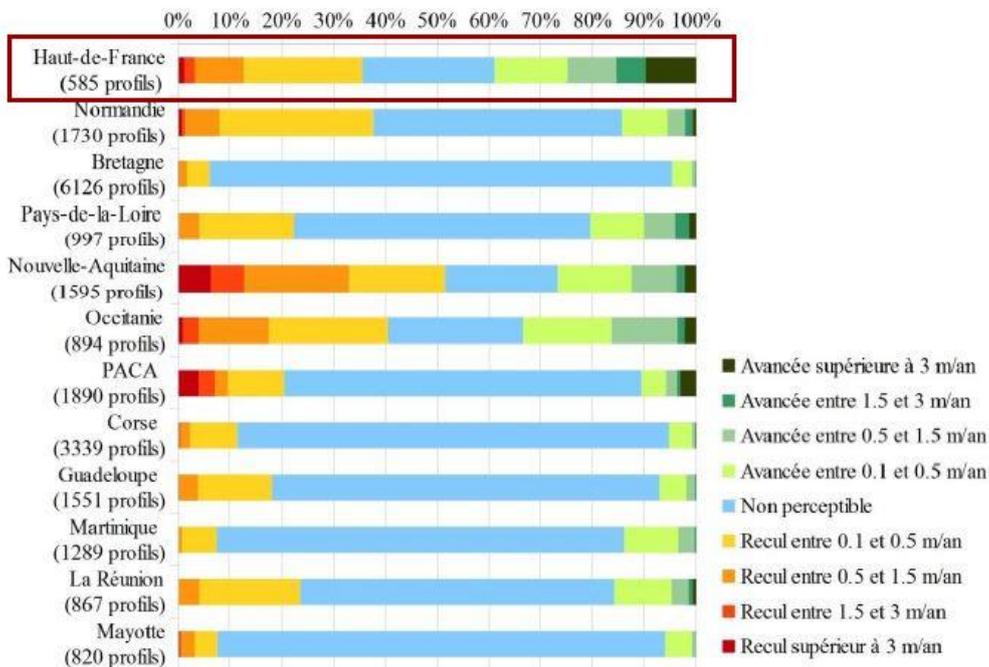


Figure 116 : Évolution du trait de côte par région administrative entre 1920 et 2014 (selon disponibilité des orthophotographies)

Source : Hédou, François et al. (2018). Élaboration de l'indicateur national de l'érosion côtière

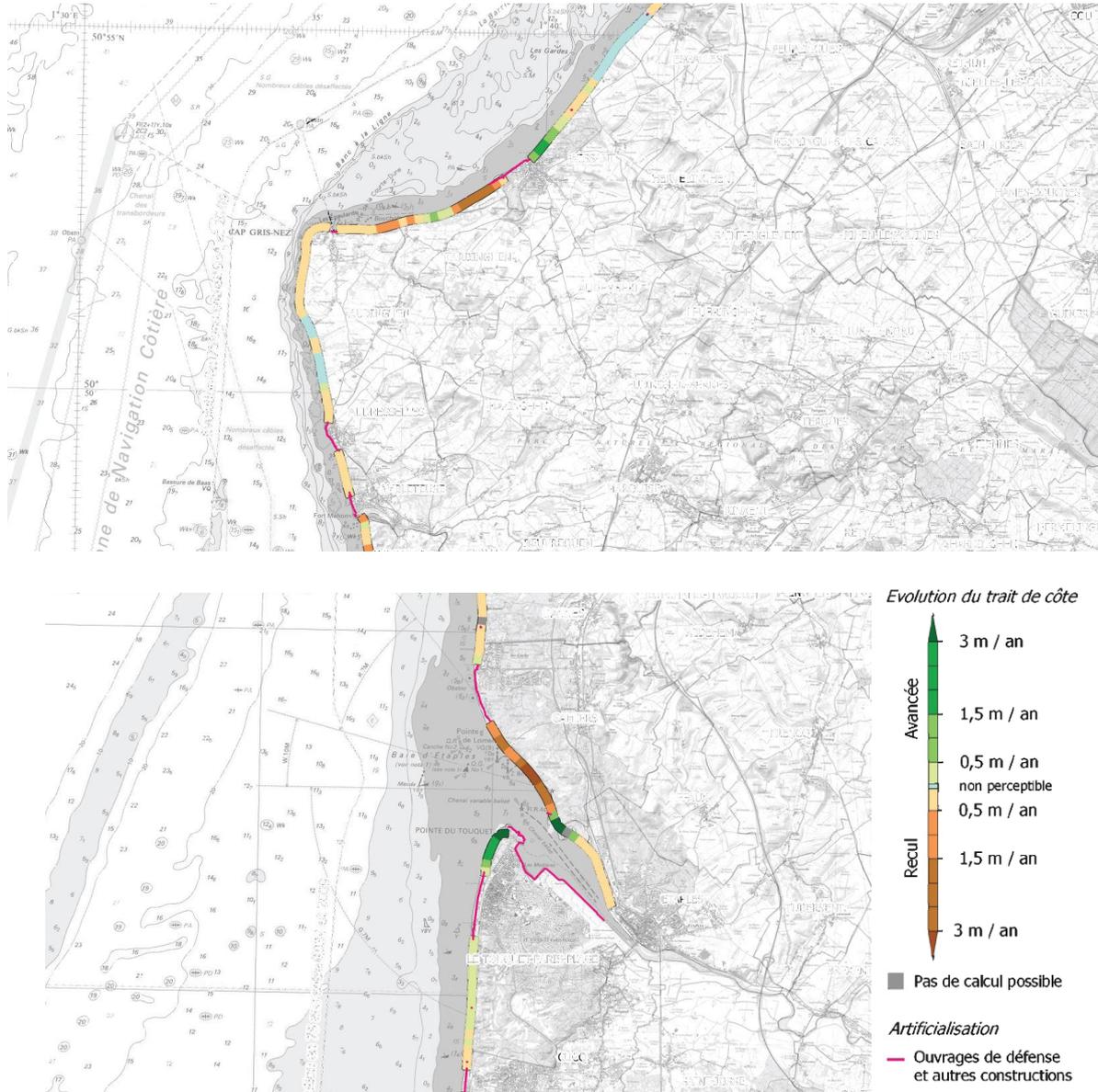


Figure 117 : Exemples de l'indicateur national de l'érosion côtière (Cap de Gris Nez et embouchure de la Canche)  
Source : Cerema

## Une élévation du niveau de la mer de plusieurs centimètres en 60 ans

« L'augmentation de la température à la surface du globe dilate les masses d'eaux océaniques et provoque la fonte des glaciers, ce qui a pour conséquence l'élévation du niveau de la mer. Dans le nord de la France, cette élévation est visible sur plusieurs stations marégraphiques. À Dunkerque, les relevés indiquent une **hausse du niveau de la mer de 10,1 cm** entre 1956 et 2018, soit une vitesse d'élévation de 1,6 cm/décennie. Sur la période 1954 - 2018, **l'élévation est de 28,0 cm** à Dieppe, station davantage exposée en termes hydrodynamiques, géologiques et météorologiques. »

## Des travaux prospectifs laissant présager la poursuite de ces évolutions climatiques

« Un exercice prospectif mené par Météo-France en 2011 met en évidence une **augmentation de la température moyenne annuelle en 2050 comprise entre +1°C et +2°C par rapport à la moyenne**

**1971/2000 sur le Nord-Pas de Calais.** A l'horizon 2080, ces projections donnent une augmentation de +1,5°C à +3°C, avec un pic pendant l'été. Les températures sont ainsi à la hausse pour toutes les saisons de l'année, et ces résultats robustes pour le paramètre températures moyenne illustrent l'importance du scénario socio-économique sur le climat à venir. »

**Ces évolutions du climat sont susceptibles d'interagir avec, et d'aggraver, différents risques ou nuisances.** À titre d'exemples :

- Fréquence et intensité des tempêtes, les masses d'air et leurs déplacements étant modifiés par la hausse globale des températures ;
- Risque de sécheresse accru et conséquences associées : pressions sur la ressource en eau, concentration des polluants, carence en eau des écosystèmes... ;
- Confort thermique en été et risque d'îlots de chaleur urbains ;
- Modification du comportement et de la persistance de certains polluants atmosphériques, selon la température et la météo ;
- Risques de ruissellements et de coulées de boue, voire d'inondations liées aux crues, lors d'épisodes de pluie intenses et rapprochés dans le temps ;
- Intensification du retrait-gonflement des argiles avec l'alternance d'épisodes très pluvieux et de sécheresses ;
- Zoonoses<sup>32</sup> facilitées par le changement climatique (pathogènes hôtes des moustiques ou des tiques, par exemple) ;
- Risque incendie aggravé par la sécheresse et des températures plus élevées en période estivale.

« Le changement climatique exerce un effet sur la qualité de l'air par trois biais : la température (stimule la génération de précurseurs de polluants), la composition chimique de l'atmosphère et les conditions météorologiques (dispersion de polluants). À l'échelle régionale, l'augmentation de la température moyenne, des extrêmes climatiques ou des épisodes caniculaires tels que celui d'août 2003 ou juin 2017 pourront accentuer la pollution atmosphérique.

Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), **les impacts dus aux changements de fréquence et d'intensité des événements météorologiques extrêmes sont susceptibles d'augmenter.** L'efficacité de l'adaptation des activités humaines à ces changements climatiques observés et anticipés va dépendre non seulement des risques climatiques, de leur connaissance et de leurs spécificités géographiques, mais aussi des contraintes socio-économiques, en matière de développement et d'aménagement du territoire. »

---

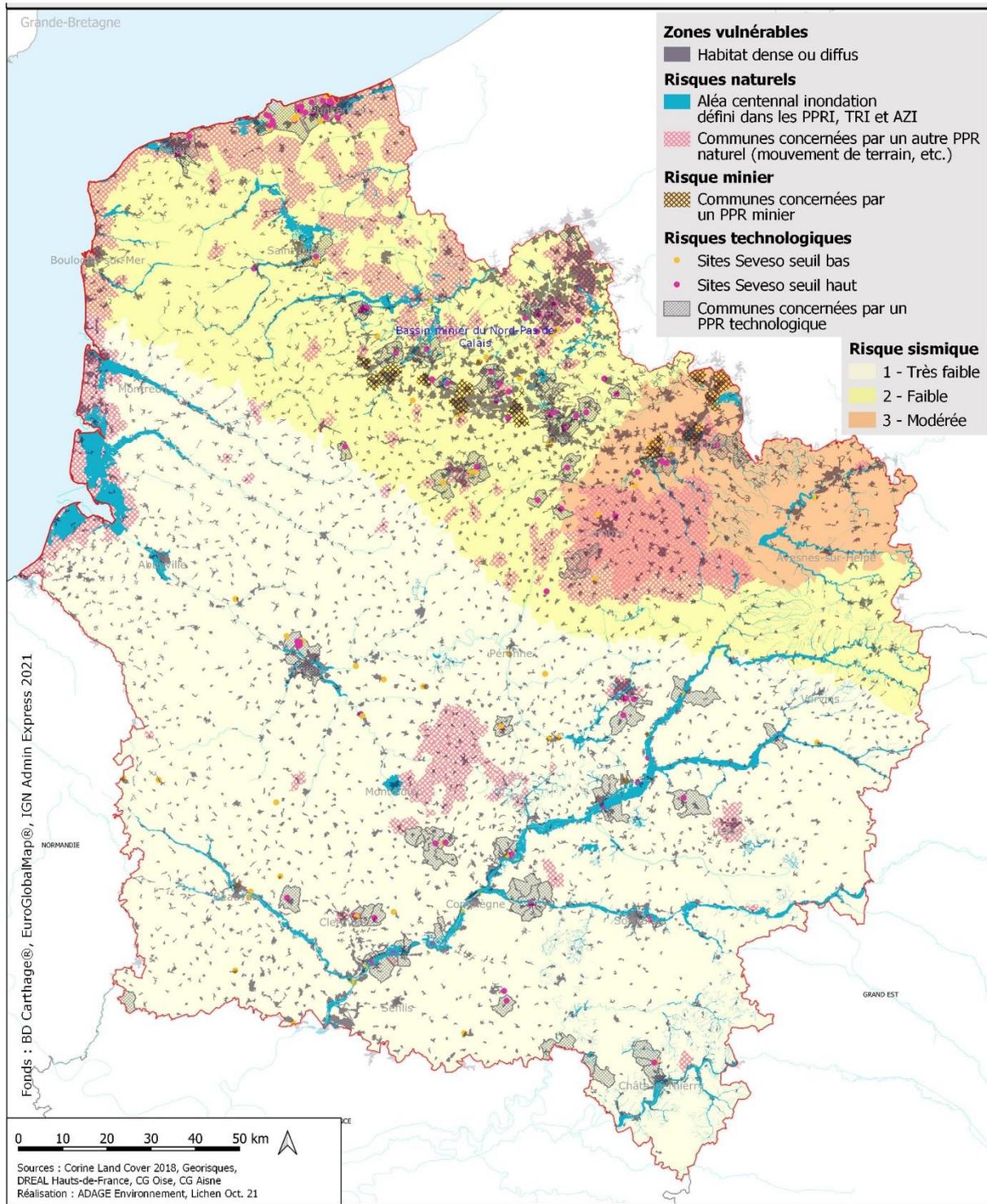
<sup>32</sup> Maladies dont le pathogène, bactérie, virus ou parasite, peut être transmis de l'animal à l'Homme et inversement

### Sensibilités régionales au titre des Risques naturels et technologiques et du changement climatique

L'analyse des risques à l'échelle de la région fait ressortir certains secteurs exposés à un cumul de risques naturels et/ou technologiques (cf. carte suivante) :

- La portion nord-est, en limite avec la Belgique, soumise aux risques inondation, sismique, de retrait-gonflement des argiles, radon et tempêtes, auxquels s'ajoutent de nombreuses activités industrielles à risque ainsi que l'héritage du bassin minier ;
- Le littoral, principalement concerné par la submersion marine, l'érosion côtière et les tempêtes ;
- La vallée de l'Oise, inondable, touchée par les risques de mouvements de terrain et de retrait-gonflement des argiles, et le long de laquelle sont implantés plusieurs établissements à risques ;
- La zone autour de Roye, les villes de Saint-Quentin et de Laon, concernées plus spécifiquement par les risques d'effondrement.

Nombre de ces risques sont susceptibles d'être encore aggravés par les évolutions climatiques, tant en termes d'intensité et de fréquence des aléas, que d'aggravation des vulnérabilités (par exemple : fragilisation des écosystèmes naturels et des cultures par l'alternance de périodes de sécheresse et d'orages violents).



**Figure 118 : Cumul de risques à l'échelle des Hauts-de-France**  
*Carte au format A3 dans l'atlas cartographique en annexe*

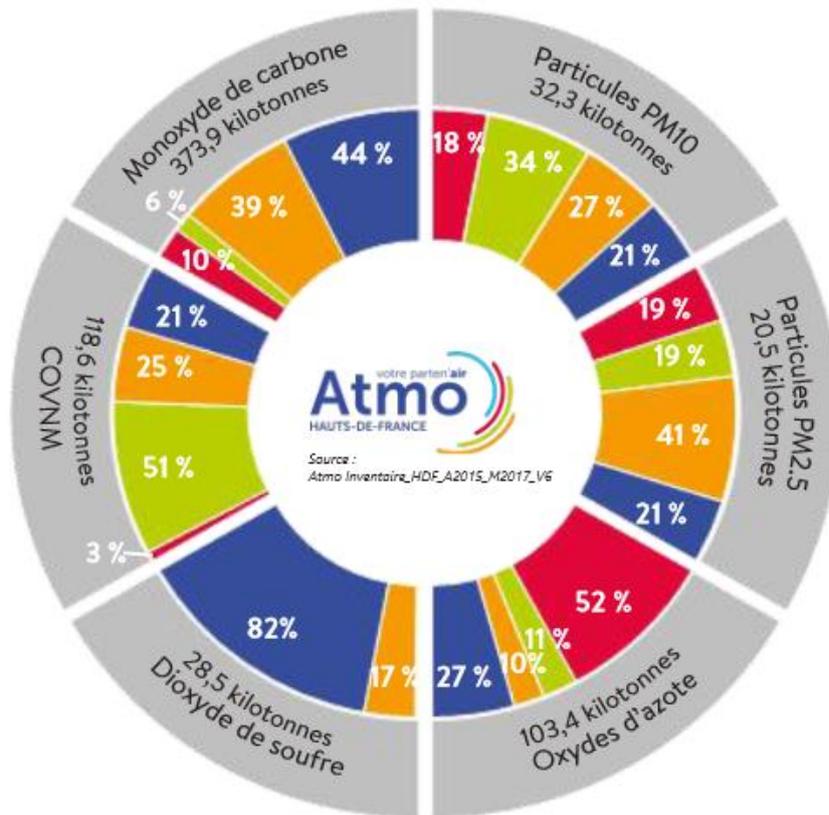
### 4.1.8. Nuisances et santé publique

Comme tous les territoires, les Hauts-de-France sont concernés par un certain nombre de nuisances (pollution de l'air, bruit, etc.), dont les effets sur la population peuvent aller de la simple gêne à des incidences concrètes en termes de santé et de qualité de vie. Des observatoires et des programmes de mesures permettent de suivre l'origine, l'ampleur et la répartition géographique de ces nuisances pour en limiter les conséquences.

#### 4.1.8.1. Qualité de l'air

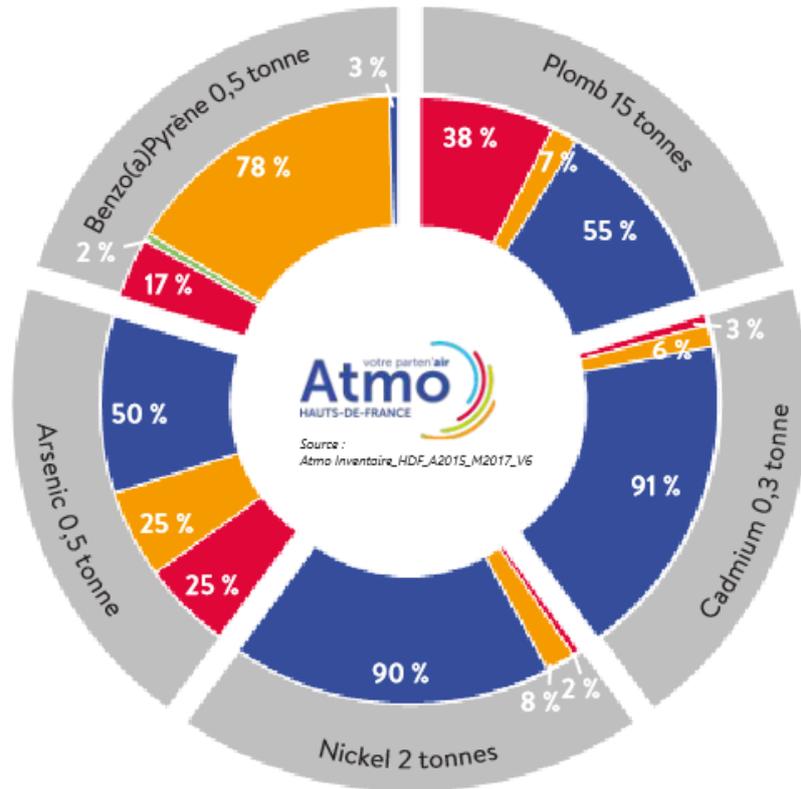
#### Des concentrations atmosphériques problématiques pour l'ozone, les particules fines et certains métaux lourds d'origine industrielle

L'association régionale de surveillance de la qualité de l'air, Atmo Hauts-de-France, estime dans son dernier rapport annuel les niveaux d'émissions et leur répartition par secteur d'activité suivant :



résidentiel-tertiaire  
 transports  
 industrie, déchets, énergie et construction (IDEC)  
 autres : agricole et sources naturelles

particules PM10  
 particules en suspension de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres  
 particules PM2.5  
 particules en suspension de diamètre inférieur ou égal à 2.5 micromètres  
 COVNM  
 composés organiques volatils non-méthaniques



résidentiel-tertiaire

transports

industrie, déchets, énergie et construction (IDEC)

autres : agricole et sources naturelles

particules PM10

particules en suspension de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres

particules PM2.5

particules en suspension de diamètre inférieur ou égal à 2.5 micromètres

COVNM

composés organiques volatils non-méthaniques

### En 2015, dans les Hauts-de-France :

- le secteur résidentiel-tertiaire est le principal émetteur de particules PM2.5 et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (Benzo(a)Pyrène) ;
- le secteur des transports est le principal émetteur d'oxydes d'azote (NOx) ;
- le secteur de l'IDEC est le principal émetteur de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), de métaux lourds (Pb, As, Ni et Cd) et de monoxyde de carbone (CO) ;
- le secteur autres (agricole et sources naturelles) est le principal émetteur de composés organiques volatils non-méthaniques (COVNM) et de particules PM10.

Figure 119 : Niveaux d'émissions et sources des polluants atmosphériques en 2015

Source : Atmo Hauts-de-France, 2021

Le rôle des transports dans les émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) se visualise très nettement sur les cartes de modélisation des concentrations moyennes annuelles proposées par Atmo Hauts-de-France, où les grands axes de circulation et les agglomérations urbaines apparaissent comme ayant les concentrations les plus élevées.

Pour les particules, même si les grandes concentrations humaines ressortent légèrement (poids des secteurs résidentiels, tertiaires, transports et industries), la diversité des sources et types de particules, ainsi que leur capacité de diffusion, entraînent des niveaux de pollution relativement conséquents sur un territoire plus étendu.

Enfin, l'ozone étant un polluant secondaire, formé par l'effet du rayonnement solaire sur d'autres polluants (oxydes d'azote et composés organiques volatils non méthaniques, notamment), sa concentration sur le territoire ne répond pas aux mêmes dynamiques. La moitié est de la région et l'extrémité sud, à proximité de l'agglomération parisienne, sont touchées par les plus forts taux de dépassement des seuils.

**Modélisation de la qualité de l'air : concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote**

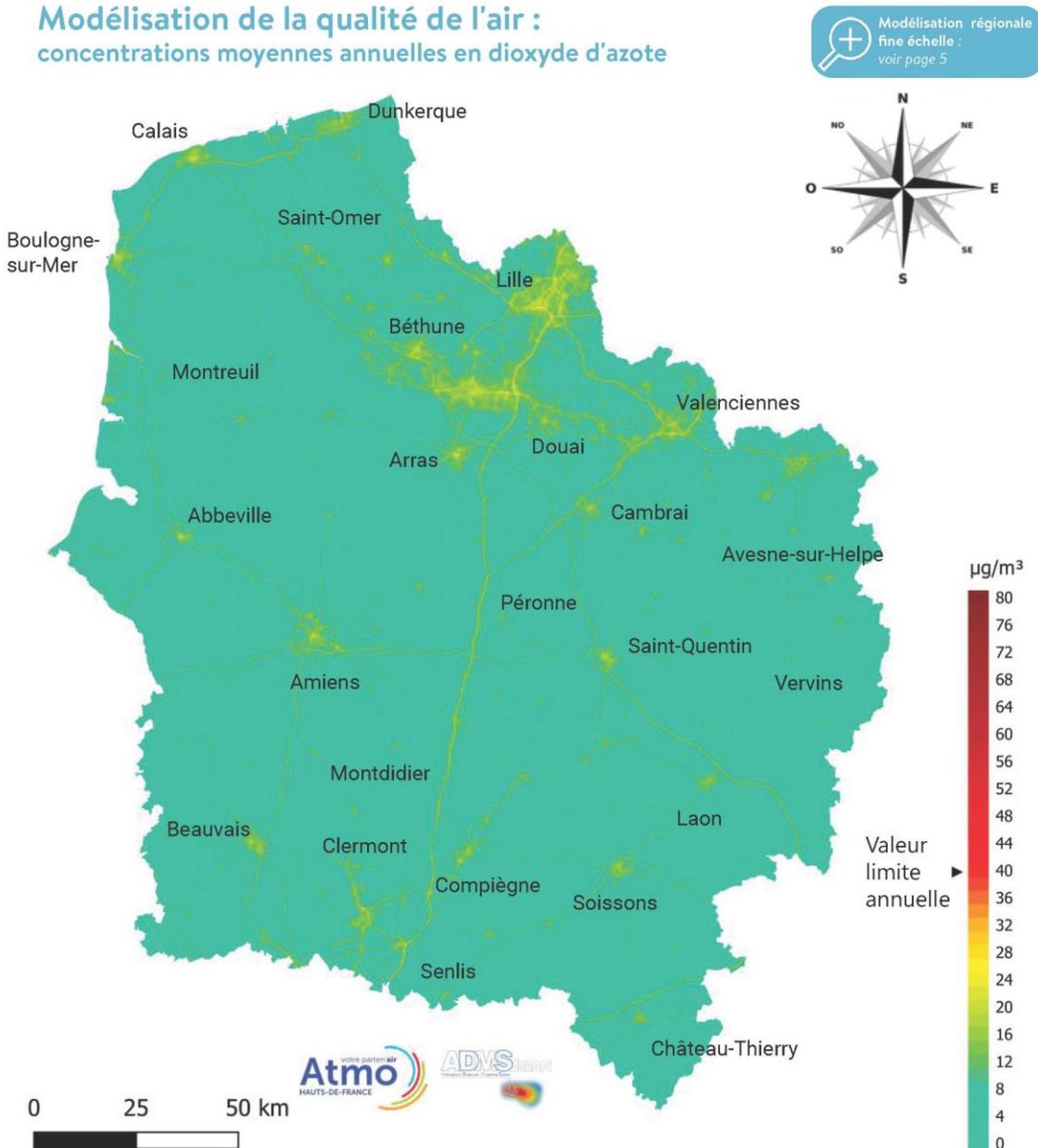


Figure 120 : Modélisation de la répartition géographique des NO<sub>x</sub>  
Source : Atmo Hauts-de-France, 2021

Modélisation de la qualité de l'air : concentrations moyennes annuelles en particules PM10

Modélisation régionale  
fine échelle : voir page 5

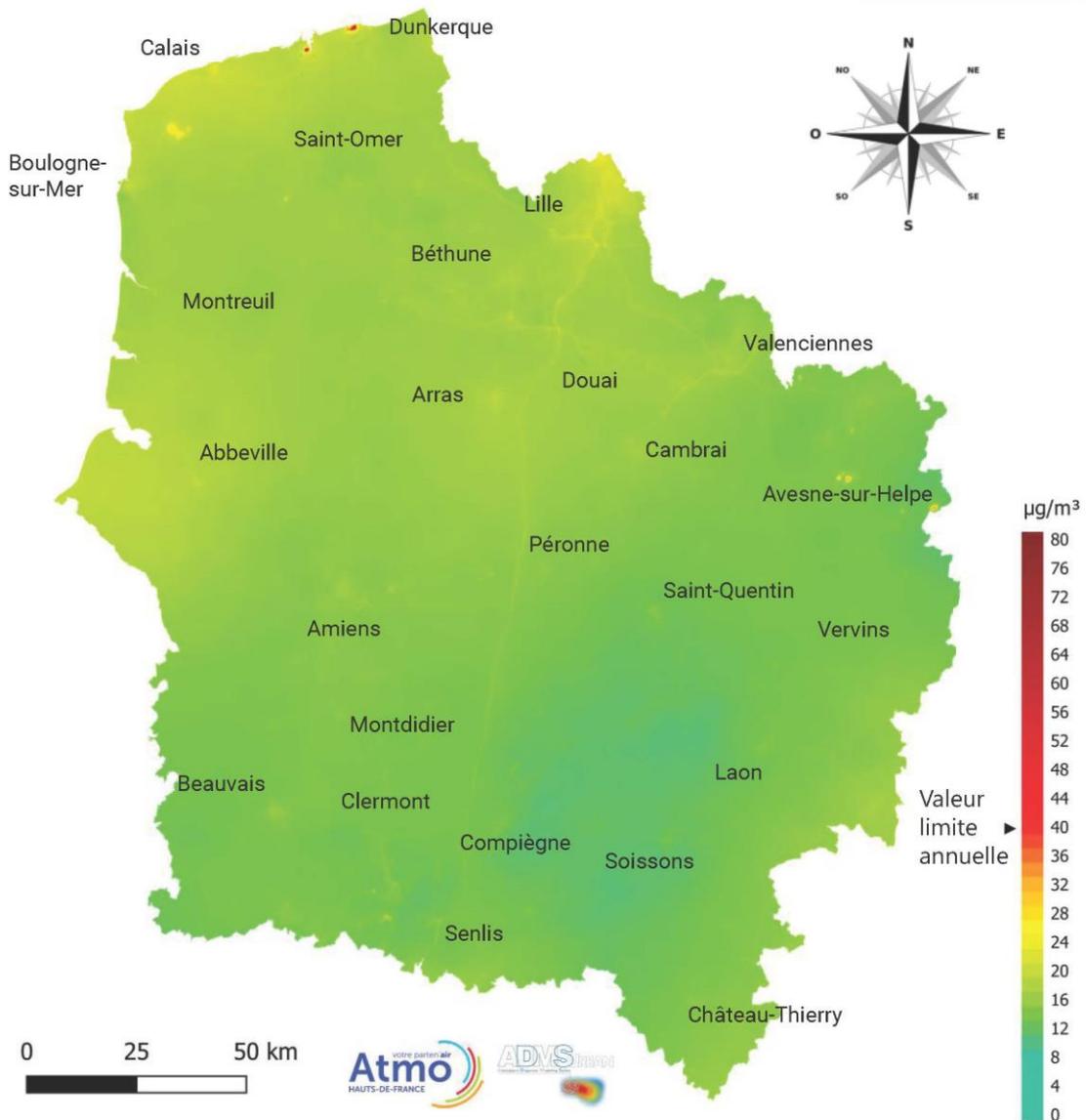
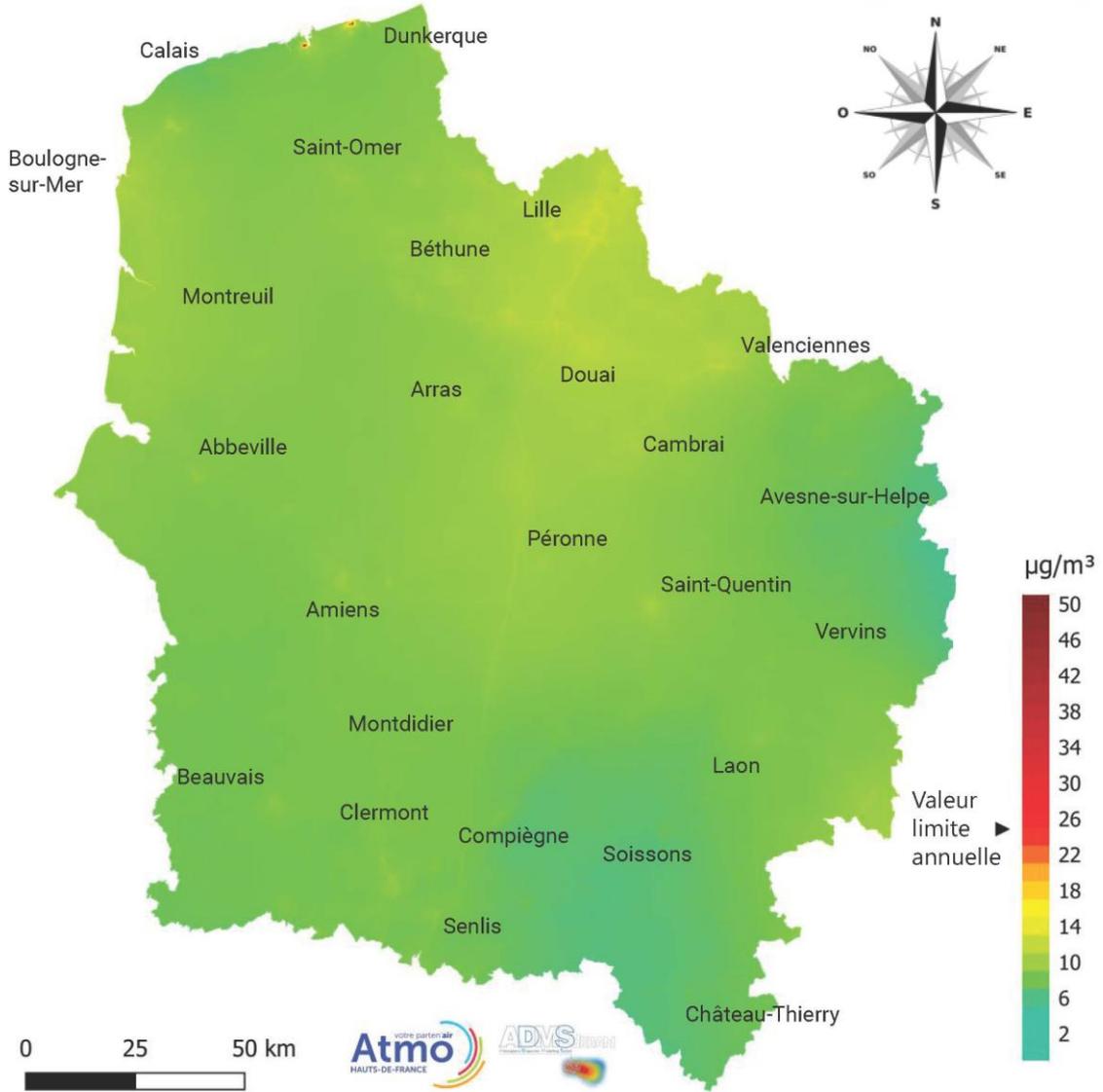


Figure 121 : Modélisation de la répartition géographique des PM10

Source : Atmo Hauts-de-France, 2021

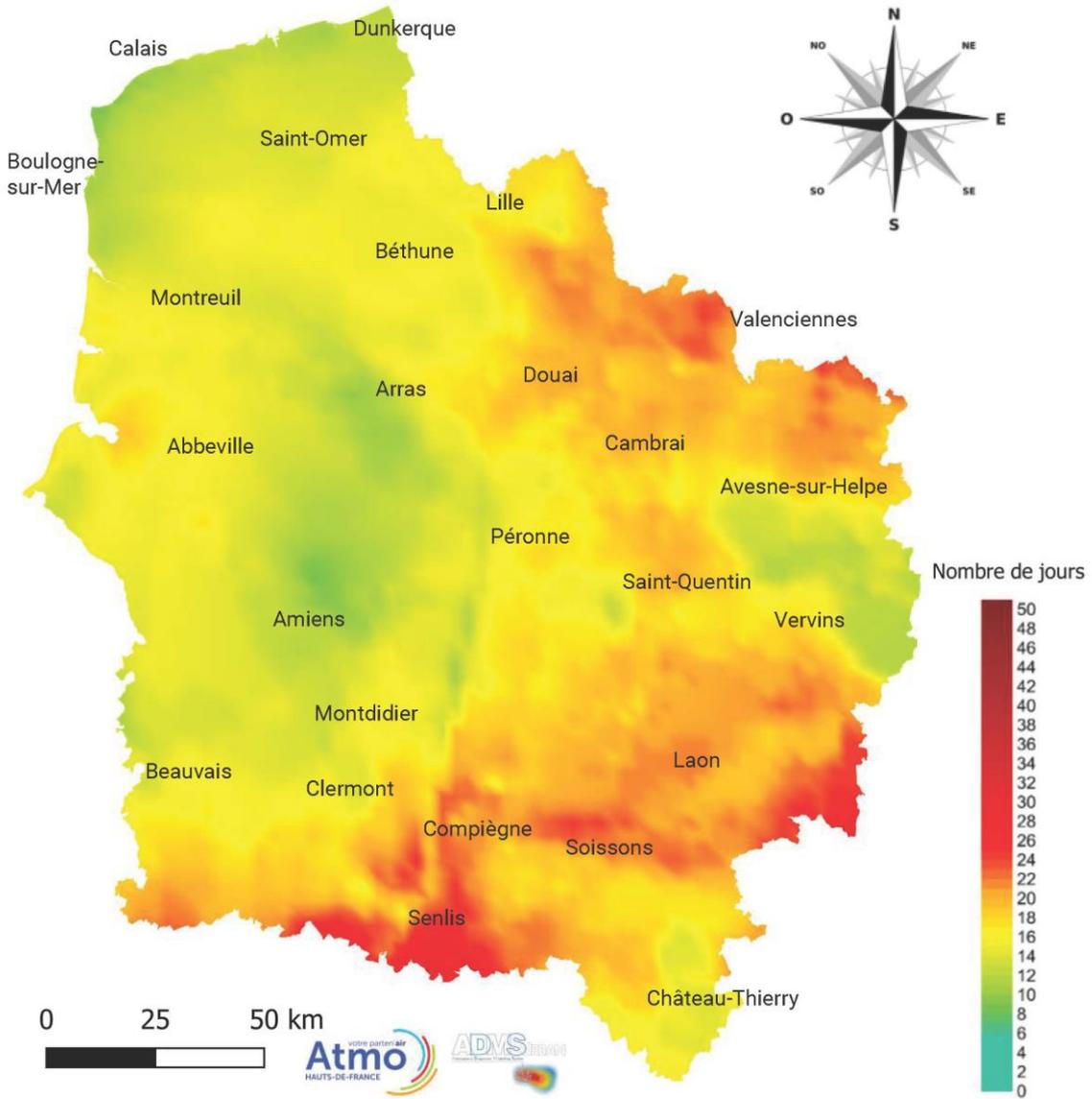
**Modélisation de la qualité de l'air : concentrations moyennes annuelles en particules PM2.5**

Modélisation régionale  
fine échelle :  
voir page 5



**Figure 122 : Modélisation de la répartition géographique des PM<sub>2.5</sub>**  
Source : Atmo Hauts-de-France, 2021

**Modélisation de la qualité de l'air :**  
**nombre de jours de dépassement comportant au moins une moyenne glissante sur 8 heures consécutives strictement supérieure à 120 µg/m<sup>3</sup> en 2020**



**Figure 123 : Modélisation de la répartition géographique de l'O<sub>3</sub>**  
 Source : Atmo Hauts-de-France, 2021

Le suivi annuel des épisodes de dépassement des différents seuils<sup>33</sup>, tous polluants confondus, ne permet pas de dégager une tendance nette sur les 7 dernières années, les fluctuations étant importantes d'une année à l'autre, tant en nombre qu'en type de dépassements. En particulier, le faible nombre de dépassements en 2020 s'explique en partie par les mesures de confinement, dont

<sup>33</sup> Niveau d'information et recommandation : exposition de courte durée présentant un risque pour la santé de certaines populations sensibles, nécessitant des mesures d'information ciblant ces publics.  
 Niveau d'alerte sur persistance : dépassement prolongé du niveau d'information et recommandation.  
 Niveau d'alerte : exposition de courte durée présentant un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou un risque pour l'environnement, justifiant des mesures d'urgence.

l'effet sur les concentrations en dioxyde d'azote a été modélisé par l'Atmo Hauts-de-France (baisse de près de 50% à proximité des axes routiers en mars/avril 2020, par rapport à la même période en 2019).

11 épisodes de pollution (28 jours en tout) ont tout de même été enregistrés cette année-là, touchant principalement les départements du Nord (20 jours) et du Pas-de-Calais (18), dans une moindre mesure la Somme (9), plus rarement l'Aisne (2) et l'Oise (3).



Figure 124 : Nombre annuel d'épisodes de pollution, tous polluants confondus

Source : Atmo Hauts-de-France, 2021

En 2020, les valeurs réglementaires sur la région ne sont pas respectées pour trois types de polluants : les particules PM<sub>2,5</sub>, l'ozone et, à proximité du site industriel d'Isbergues (Pas-de-Calais), le nickel. Des épisodes de pollution ont également été enregistrés pour les PM<sub>10</sub>, même si les valeurs réglementaires sont respectées sur l'année. Les valeurs réglementaires sont également respectées pour le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, le benzène et le benzo(a)pyrène.

Depuis 2010, les concentrations de dioxyde d'azote et de particules PM<sub>2,5</sub> sont globalement en baisse. Cette baisse s'est en revanche ralentie pour les particules PM<sub>10</sub>, qui tendent vers une stabilisation de leur concentration depuis 2014. L'ozone est quant à lui un polluant en nette augmentation depuis 2010, une tendance également observée à l'échelle nationale.

### Des expérimentations visant à traiter d'autres formes de pollution de l'air

La préoccupation des pouvoirs publics et de la population vis-à-vis de la qualité de l'air, désormais largement exprimée pour les sources extérieures, se décline encore assez peu dans les contextes intérieurs (logements, lieux de travail...) qui constituent pourtant une part essentielle de l'air que l'on respire et jouent un rôle majeur sur notre santé. Le cas particulier du radon, détaillé au chapitre précédent, ou encore les mesures sanitaires liées à la Covid-19 soulignent l'importance d'une ventilation suffisante des bâtiments.

L'étude QALIPSO, menée en 2019 dans l'agglomération du Douaisis, auprès de 40 ménages, a permis d'explorer les effets de l'information et de la sensibilisation sur les comportements d'aération : les participants ont reçu une mini station de suivi de la qualité de l'air intérieur, ainsi que divers modes d'accompagnement pour l'identification des sources de pollution et des moyens de les réduire. L'étude

a démontré l'intérêt de ce type de démarche et d'un accompagnement suffisant pour réduire efficacement la pollution de l'air intérieur des logements.

Des « nez » sont également formés depuis plus de 10 ans à l'initiative d'Amiens Métropole, parmi les habitants volontaires, afin de détecter et caractériser les pollutions olfactives.

#### 4.1.8.2. Nuisances sonores

Le bruit est une des nuisances les plus fréquemment citées dans les enquêtes d'opinion, en particulier pour les citoyens. C'est également un facteur de dégradation de la santé, dont les effets dépassent les seuls risques auditifs : même à des niveaux non directement dangereux, l'exposition fréquente à un niveau sonore élevé peut affecter le sommeil, le stress, le bien-être psychique, ou encore contribuer à certaines pathologies cardio-vasculaires.

#### Des infrastructures bruyantes concentrées dans le nord des Hauts-de-France et les abords de la région parisienne

Une des premières sources de nuisances est le trafic routier ou ferroviaire, dont la proximité est fortement ressentie tant en termes de niveau sonore que de saturation (bruit en continu). Par conséquent, les infrastructures terrestres sont classées par arrêté préfectoral en fonction de leurs caractéristiques (trafic, vitesses, proportion de poids lourds, revêtement de la chaussée, profil des voies...). À chaque catégorie est associée une zone, de part et d'autre des infrastructures, dans laquelle des mesures d'isolation particulières doivent être assurées par les bâtiments.

Le classement et la largeur de ces zones pour les infrastructures routières et lignes ferroviaires à grande vitesse sont donnés dans le tableau suivant :

| Catégorie de classement de l'infrastructure | Niveau sonore de référence à proximité de l'infrastructure |                                       | Largeur maximale des secteurs affectés au bruit | Code couleur |
|---|--|---------------------------------------|---|--------------|
|   | L <sub>Aeq</sub> en dB (A) (6h - 22h)                      | L <sub>Aeq</sub> en dB (A) (22h - 6h) |   |              |
| 1   | L > 81   | L > 76                                | d = 300 m                                       |              |
| 2   | 76 < L ≤ 81  | 71 < L ≤ 76                           | d = 250 m                                       |              |
| 3   | 70 < L ≤ 76  | 65 < L ≤ 71                           | d = 100 m                                       |              |
| 4   | 65 < L ≤ 70  | 60 < L ≤ 65                           | d = 30 m  |              |
| 5   | 60 < L ≤ 65  | 55 < L ≤ 60                           | d = 10 m  |              |

En l'absence de synthèse à l'échelle régionale, le classement sonore des infrastructures de transport terrestre est donné par des cartes départementales disponibles sur les sites Internet des préfectures ou des Directions départementales des territoires (DDT). En cohérence avec le développement urbain et la densité des réseaux routier et ferré, on constate un cumul important d'axes de catégorie 1 à 3 (les plus bruyantes) dans le département du Nord et le nord du Pas-de-Calais, le long du littoral, le sud de l'Oise et, plus généralement, en étoile autour de chaque grande agglomération.

Des observatoires départementaux du bruit ont été mis en place afin d'établir des Zones de bruit critique (ZBC) à partir des points noirs constatés. Ce travail débouche sur une analyse cartographique des bruits stratégiques à partir desquelles des Plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) sont réalisés. Ceux-ci (obligatoires pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants et les grandes infrastructures) doivent alors orienter les actions des gestionnaires avec les traitements correctifs et les mesures d'exploitation.

À ce jour, sont en vigueur :

- Un PPBE concernant les infrastructures de transport nationales (voie ferrées, autoroutes, routes nationales) ;
- Des PPBE départementaux pour les routes départementales ;
- Des PPBE des routes communales pour Amiens métropole, Bouchain, Cambrai, Marly, Valenciennes, Saint Amand les Eaux ;
- Des PPBE pour les agglomérations de Lille, Dunkerque, Hénin-Carvin ;
- Un PPBE concernant l'aéroport de Paris-Charles de Gaulle, qui affecte une portion de territoire au sud de l'Oise.

### **Des nuisances plus conséquentes mais localisées autour des aérodromes**

---

Les zones à proximité des aérodromes sont aussi sujettes à des nuisances sonores importantes lors du décollage ou de l'atterrissage des avions. Selon la fréquence des vols ou le type d'aéronefs, les aérodromes les plus importants peuvent être soumis à la constitution d'un Plan d'exposition au bruit (PEB). Celui-ci détermine 4 zones concentriques, de niveau de gêne croissant vers le centre (abords directs des pistes de décollage et atterrissage), qui imposent des servitudes particulières aux documents d'urbanisme pour éviter d'aggraver l'exposition de la population à cette nuisance.

12 aérodromes des Hauts-de-France sont dans cette situation, dont les principaux sont ceux de Beauvais, de Lille Lesquin et d'Albert Bray.

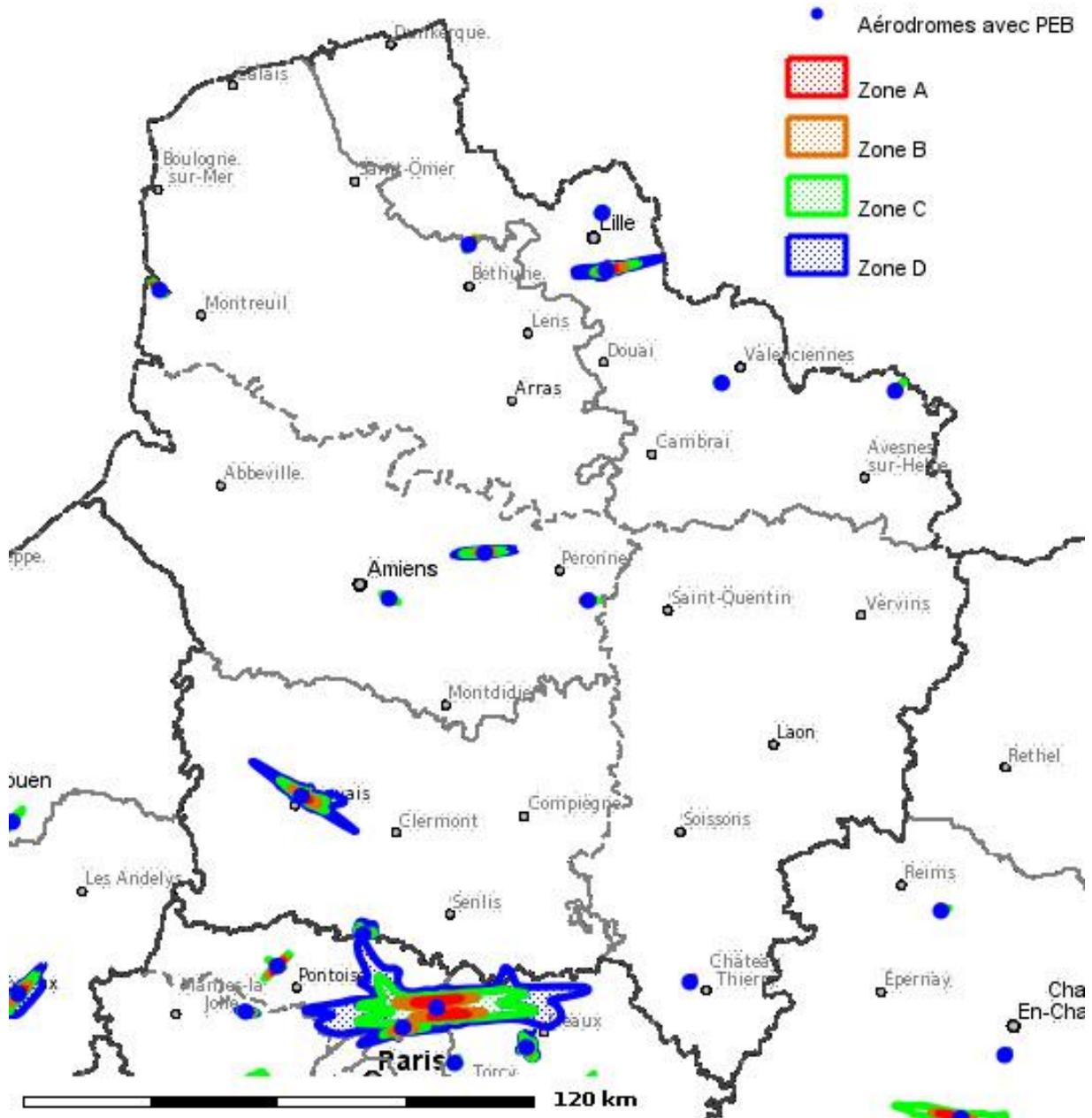


Figure 125 : Localisation des aéroports concernés par un PEB  
 Source : Préfecture du Pas-de-Calais

Les aéroports peuvent faire l'objet d'un Plan de gêne sonore (PGS) qui vise à constater la gêne réelle subie par les riverains, la perception du bruit n'étant pas nécessairement équivalente aux niveaux sonores mesurés. C'est le cas de celui de Beauvais-Tillé

Le bruit des activités industrielles est également suivi par les services en charge de la surveillance des ICPE. Des valeurs réglementaires de niveaux sonores et d'émergence de bruit sont à respecter.

#### 4.1.8.3. Champs électromagnétiques

Les champs électromagnétiques sont naturellement présents dans l'environnement, mais les champs anthropiques sont largement prédominants, qu'ils soient d'extrêmement basse fréquence tels que ceux générés par la distribution et la consommation d'électricité, ou de haute fréquence comme sont utilisés par les télécommunications (télévision, radio, téléphones mobiles...).

Dans le cadre européen d'une Recommandation sur l'exposition du public, le législateur français a adopté deux textes fixant les valeurs limites d'exposition du public :

- le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 applicable aux équipements de télécommunication ;
- l'arrêté technique interministériel du 17 mai 2001 applicable aux réseaux électriques, dont l'article 12bis impose les limites de 100 microTeslas ( $\mu\text{T}$ ) et 5 000 Volts par mètre (V/m) dans tous les lieux normalement accessibles aux tiers.

En matière d'information du public, les lois du Grenelle de l'Environnement ont fixé l'exigence de mettre à disposition du public l'information sur les expositions haute et basse fréquence. Pour les réseaux électriques à très haute tension, cela a été mis en œuvre dans le cadre des plans de contrôle et de surveillance des champs électromagnétiques prévus par le décret n° 2011-1697 du 1er décembre 2011. Les mesures réalisées sont mises à disposition du public sur le site web [cem-mesures](https://www.cem-mesures.fr/) (<https://www.cem-mesures.fr/>).

Les données rendues publiques dans ce cadre ne sont pas fournies par unités administratives et la cartographie interactive (extrait ci-dessous) ne permet pas de les localiser précisément lorsque consultée à une échelle régionale. Toutefois, on peut compter plus de 500 mesures effectuées dans les Hauts-de-France. Un zoom permet de constater une distribution étalée sur le territoire, même si les agglomérations principales concentrent de façon logique un plus grand nombre de mesures (population importante et réseau électrique plus dense).

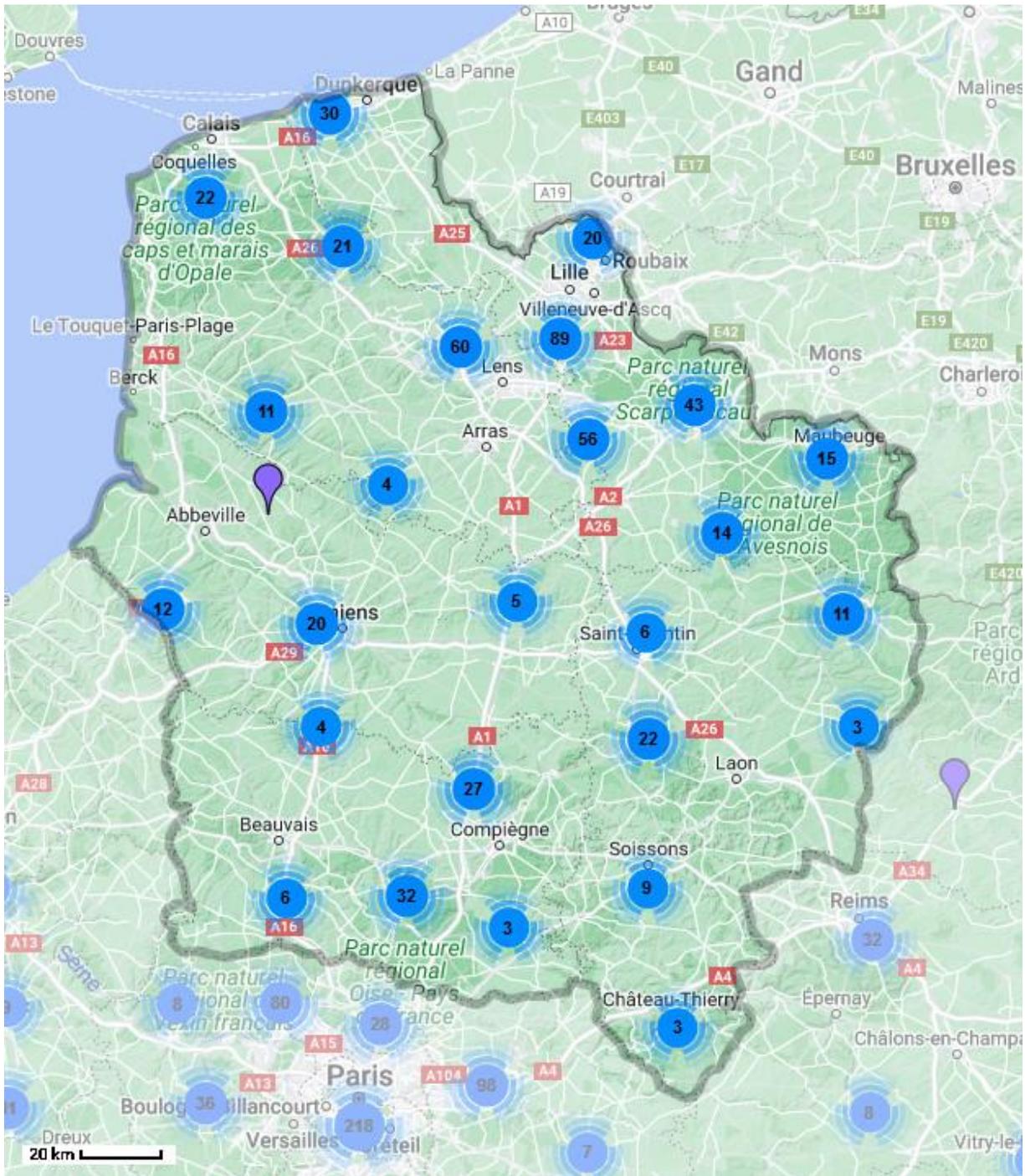


Figure 126 : Nombre de mesures des champs électromagnétiques des lignes à haute tension réalisées depuis 2013  
 Source : [www.cem-mesures.fr](http://www.cem-mesures.fr)

Enfin, le décret n° 2016-1074 du 3 août 2016 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux champs électromagnétiques transpose en droit français la directive européenne 2013/35/UE du 26 juin 2013 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques).

### Sensibilités régionales au titre des Nuisances et de la santé publique

Les grands axes routiers et les agglomérations sont des secteurs à traiter de façon prioritaire, tant par le cumul de sources de nuisances que par le nombre de personnes qui y sont exposées. Néanmoins, certains facteurs de nuisance, tels que des pollutions atmosphériques (ozone, notamment) peuvent être générés hors des principales concentrations urbaines et/ou se diffuser plus largement sur le territoire, appelant des mesures de prévention et de correction à l'échelle de la région.

En termes de polluants atmosphériques, une vigilance particulière doit être accordée à l'ozone, aux particules fines et, localement, au nickel, dont des dépassements des seuils réglementaires ont été détectés ces dernières années. Concernant le bruit lié aux transports et les champs électromagnétiques, ils sont directement dépendants de la densité et de l'envergure des infrastructures qui en sont la source.

## 4.2. PERSPECTIVES DE L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT SI LE S3REnR REVISE N'EST PAS MIS EN ŒUVRE

### 4.2.1. Conséquences d'une absence de révision du S3REnR

Il est rappelé que le S3REnR constitue un moyen d'évitement et de réduction d'impacts environnementaux à l'échelle du système électrique régional, grâce à l'adaptation des infrastructures existantes et la mutualisation des infrastructures à créer.

En effet, le S3REnR permet de planifier l'évolution du réseau électrique nécessaire à l'accueil des énergies renouvelables et de leur réserver un certain volume de capacités. Il tient compte de leurs spécificités pour optimiser les développements de réseau, intègre très en amont la prise en compte des enjeux environnementaux du territoire et met en place une mutualisation des coûts et des équipements.

Cette démarche permet d'adapter des équipements en une seule fois pour répondre aux besoins de raccordement de plusieurs projets, plutôt qu'au gré des demandes. En l'absence de S3REnR, les producteurs d'énergie renouvelable bénéficieraient toujours d'un accès aux réseaux, les gestionnaires de réseaux étant tenus de donner suite à leurs demandes de raccordement, mais sans possibilité de les mutualiser. Dans un premier temps, ces demandes seraient satisfaites dans les conditions du S3REnR en vigueur, jusqu'à atteindre les limites des capacités d'adaptation actuelles du réseau. Par la suite, les nouveaux raccordements nécessiteraient des interventions plus structurantes, donc plus chères, et moins bien anticipées. Ces raccordements au fil des demandes des producteurs ne permettraient pas une vision prospective des besoins, garantissant la sûreté du système et un moindre impact environnemental.

**L'absence de révision du S3REnR se traduirait donc, à échéance du schéma actuellement en vigueur, par le non-respect de ces quatre objectifs majeurs : i) planifier l'évolution du réseau électrique nécessaire à l'accueil des énergies renouvelables, ii) réserver un certain volume de capacités aux énergies renouvelables, iii) prendre en compte les spécificités des énergies renouvelables pour optimiser les développements de réseau et iv) mettre en place une mutualisation des coûts et des infrastructures du réseau électrique.**

**Cela signifierait à terme l'absence d'optimisation et de rationalisation des développements du réseau électrique (donc l'impossibilité de minimiser leur empreinte environnementale), l'absence de capacités réservées aux énergies renouvelables et des différences de coûts.**

**La principale thématique impactée serait celle des perspectives d'évolution de l'énergie. L'absence d'optimisation des aménagements réalisés sur le réseau électrique aurait également une incidence négative sur les objectifs liés à la consommation des ressources, à la gestion rationnelle des sols et augmenterait les impacts potentiels sur l'environnement.**

### 4.2.2. Tendances à l'œuvre ou prévisibles

Ce chapitre propose un scénario « tendanciel » visant à dégager les grandes tendances de fond déjà à l'œuvre ou prévisibles dans les années à venir, servant de point de comparaison pour évaluer les incidences d'une révision du S3REnR. Le schéma en vigueur est considéré comme une donnée d'entrée pour ce scénario, puisqu'il continuerait à s'appliquer tel quel en l'absence de révision.

|  |   |   |
|--|---|---|
| Énergies et gaz à effet de serre   | <br><br><br>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tendance plutôt positive pour les énergies</b> : fort dynamisme des filières renouvelables et région autonome pour ce qui concerne l'électricité. Toutefois, une consommation d'énergie (toutes filières confondues) en hausse et une certaine dépendance aux importations fossiles, notamment liée à l'importance de l'industrie dans l'économie régionale.</li> <li>• Ce dernier point pèse également sur les émissions de GES, globalement en baisse depuis 30 ans, mais avec un rythme fluctuant selon l'évolution des filières et en hausse sur la période récente (2009-2017). <b>La tendance serait donc à considérer comme négative à court terme (5-10 ans), avec une possibilité de stabilisation à plus longue échéance</b> (politiques de réduction des émissions, efforts de transition énergétique, etc.).</li> </ul> |
| Biodiversité, milieux naturels et continuités écologiques  |    | <p>L'érosion de la biodiversité est un phénomène observé à l'heure actuelle à toutes les échelles de territoire. L'effet d'entraînement qui l'accompagne (disparition en cascade des espèces dépendantes les unes des autres) et l'inertie d'autres phénomènes globaux (changement climatique, appauvrissement et artificialisation des sols, acidification de l'océan, pollutions...) rendent probable une <b>poursuite de cette tendance négative, au moins pour les quelques décennies à venir</b>. La prise en compte croissante de cet enjeu, si elle est suivie de politiques ambitieuses, peut laisser espérer une stabilisation progressive sur le long terme.</p>  |
| Paysages et patrimoines  |    | <p><b>Tendance stable</b> : même si certains aménagements susceptibles de dégrader le paysage peuvent encore apparaître, la protection des patrimoines naturels, bâtis et culturels s'exerce à toutes les échelles, du grand paysage à l'élément ponctuel, grâce à des outils variés et adaptés à chaque contexte. Par ailleurs, le paysage est de plus en plus reconnu comme une priorité dans les documents d'aménagement et des projets voient le jour, qui visent à reconstituer des paysages de qualité (rénovation urbaine, restauration des milieux naturels...).</p>  |
| Espaces naturels, agricoles et forestiers, activités humaines, artificialisation et pollution des sols | <br><br> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concernant l'artificialisation des sols, l'objectif « Zéro Artificialisation Nette » inscrit dans la loi « Climat &amp; Résilience » vise une <b>stabilisation à échéance 2050</b>. Néanmoins, <b>dans l'intervalle, cette tendance sera tout-de-même négative</b> puisque les besoins de fonciers nouveaux pour l'urbanisation ne seront pas intégralement compensés.</li> <li>• Certaines pressions, au premier rang desquels le changement climatique, continueront très certainement de peser sur les espaces naturels et agricoles comme sur les activités humaines qui s'y exercent. <b>La tendance pour ces sous-thématiques est donc négative.</b></li> </ul>  |

|  |                            |   |
|--|----------------------------|---|
| <p>Ressources en eaux, ressources minérales et déchets</p>       | <p>→<br/>→<br/>→<br/>→</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tendance <u>négative</u> pour les ressources en eaux</b>, du fait du maintien de certaines pressions (urbanisation du littoral, consommations en eau...), de la persistance dans le milieu de polluants même longtemps après leur interdiction, ou encore du changement climatique qui risque d'accentuer la pression tant sur le plan qualitatif que quantitatif.</li> <li>• <b>Tendance <u>négative</u> pour les ressources minérales</b> : même si le nombre de carrières en activités baisse au niveau régional, les besoins en matériaux ne faiblissent pas. Cela crée une dépendance vis-à-vis de l'importation, ainsi qu'une contribution à certains phénomènes mondiaux de raréfaction des ressources (pression sur le sable pour la fabrication du béton, par exemple).</li> <li>• Concernant les déchets, le Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD), annexé au SRADDET, anticipe une <b>tendance <u>négative</u> d'ici 2031</b> (augmentation du volume de déchets générés). Ce document vise à compenser ces évolutions : <b>selon la mise en œuvre et l'efficacité des mesures prévues, la tendance pourrait donc se <u>stabiliser</u>.</b></li> </ul> |
| <p>Risques naturels et technologiques, changement climatique</p> | <p>→</p>                   | <p>Bien que les risques actuellement présents sur le territoire soient connus et anticipés, notamment par le biais des Plans de prévention des risques, le changement climatique fait peser la menace d'une aggravation sévère de nombreux aléas (inondations, canicules et sécheresses, submersions marines, retrait-gonflement des argiles, maladies infectieuses...). <b>La tendance risque donc d'être plutôt <u>négative</u>.</b></p>  |
| <p>Nuisances et santé publique</p>                               | <p>→<br/>↗</p>             | <p>La connaissance des diverses nuisances et de leurs effets sur la santé, les politiques menées à la fois pour en réduire les sources et pour limiter les populations exposées, leur prise en compte désormais systématique dans les documents de planification et les projets d'aménagement, peuvent laisser supposer une <b>tendance <u>stable</u>, voire <u>positive</u>, de cette thématique.</b></p>  |

## 4.3. PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

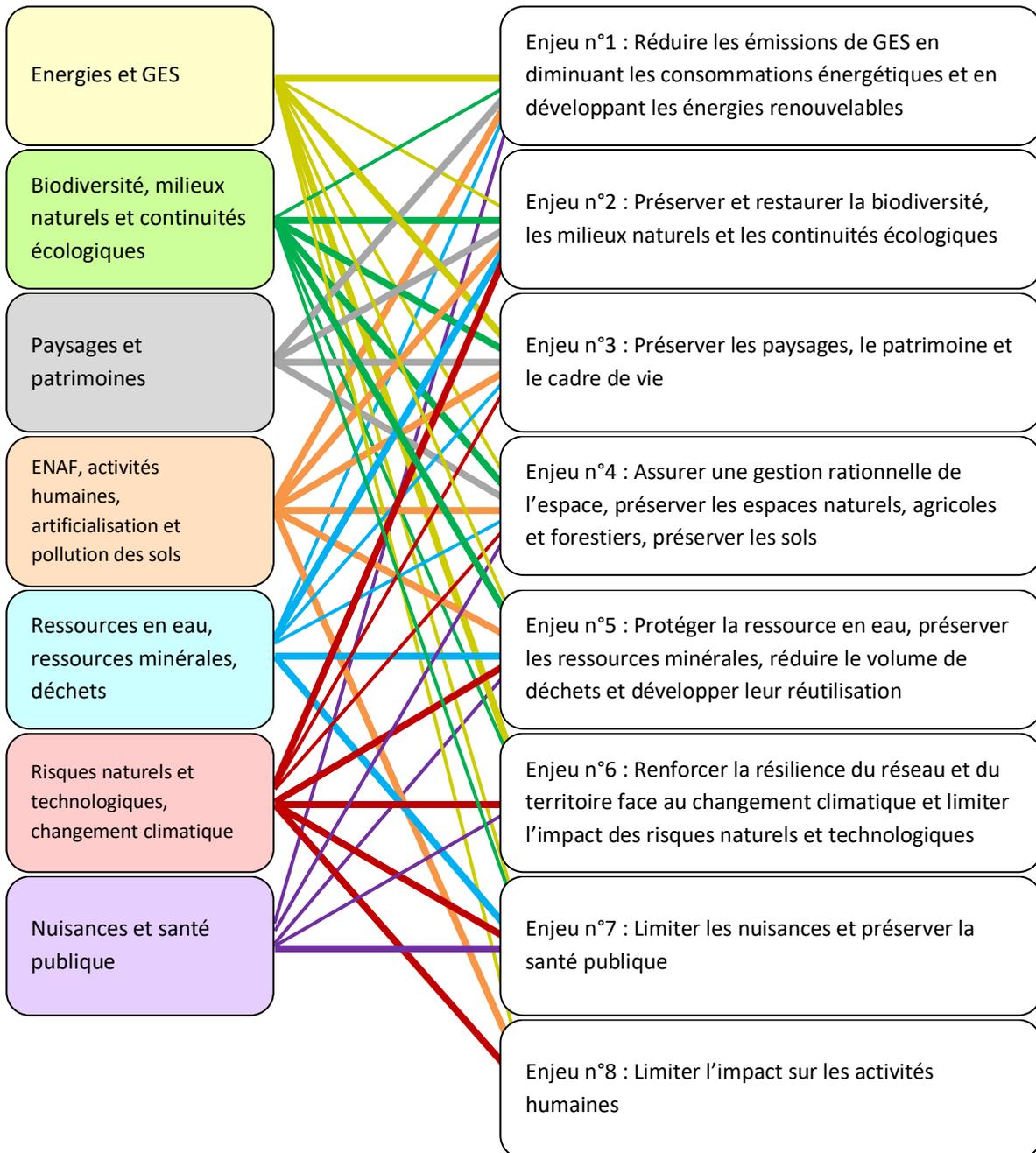
À partir de l'état initial de l'environnement, huit enjeux concernant la révision du S3REnR des Hauts de France ont été formulés. Il est important de noter la distinction faite dans ce document **entre les thématiques** de l'état initial et **les enjeux**, bien que les termes repris se fassent souvent écho et que l'ordre des sous-chapitres soit similaire :

- **Les premières** sont des thématiques **objectives et non-problématisées**, décrivant la situation actuelle du territoire.
- **Les seconds** sont le fruit d'un travail d'analyse et de synthèse de ces thématiques, et désignent un axe prioritaire pour le projet de S3REnR. Ils constituent une **problématisation**, et parfois l'**agrégation**, des thématiques environnementales, selon une formulation adaptée aux leviers d'action du schéma.

De même, les « tendances actuelles » présentées dans ce chapitre au titre des enjeux ne sont pas équivalentes à celles du scénario tendanciel proposé précédemment, puisqu'elles tiennent compte des évolutions probables de toutes les thématiques participant à chaque enjeu.

À titre d'exemple, l'enjeu n° 2 « Préserver et restaurer la biodiversité, les milieux naturels et les continuités écologiques » répond bien entendu en premier lieu à la thématique de l'état initial « Biodiversité, milieux naturels et continuités écologiques ». Toutefois, il intègre aussi dans cette intention la nécessité d'agir sur d'autres thématiques environnementales : qualité des eaux, lutte contre le changement climatique, maîtrise de l'artificialisation, etc.

Ces différents liens entre thématiques et enjeux sont représentés par le diagramme suivant.



La hiérarchisation des enjeux environnementaux permet de mener une évaluation environnementale proportionnée au territoire et aux impacts potentiels du S3REnR. Les critères d'analyse retenus prennent en compte la sensibilité de l'enjeu considéré pour la région au regard de la situation présente, le sens dans lequel cet enjeu évolue du fait des pressions actuelles et futures, ainsi que le niveau d'incidences potentielles du S3REnR et ses marges de manœuvre.

Ce dernier critère est une estimation *a priori* de l'opportunité que représente la révision pour améliorer la situation, ou au contraire des risques de dégradation qu'elle pourrait entraîner, et de la différence plus ou moins significative que peuvent amener les mesures ERC. Cette estimation tient compte de la réglementation en vigueur, qui s'impose quoi qu'il en soit au schéma et aux infrastructures prévues par celui-ci.

Les tendances décrites sont symbolisées selon la légende ci-dessous :

| Criticité actuelle | Tendance actuelle   | Marge de manœuvre du S3REnR |
|--------------------|---------------------|-----------------------------|
| ⚠️⚠️⚠️ Élevée      | ➡️ Amélioration     | ☆☆☆ Importante              |
| ⚠️⚠️ Modérée       | ➡️ Situation stable | ☆☆ Limitée                  |
| ⚠️ Maîtrisée       | ⬇️ Dégradation      | ☆ Négligeable               |

Dans le cadre de la démarche d'évaluation environnementale, des cartes de synthèse ont été élaborées pour territorialiser les enjeux « Milieu naturel », « Paysage et patrimoine », « Exposition aux risques et nuisances ». Une carte de synthèse intégrant ces différents enjeux a également été produite.

Ces cartes ont été élaborées dès la phase amont pour accompagner l'élaboration du schéma. Elles permettent d'identifier facilement les projets qui sont concernés par des zones comportant des enjeux spécifiques. La méthodologie retenue pour élaborer ces cartes est présentée en annexe. Elle prend en compte les zonages environnementaux sur la région.

### 4.3.1. Enjeu n°1 - Réduire les émissions de gaz à effet de serre en diminuant les consommations énergétiques et en développant les énergies renouvelables

| Criticité actuelle | Tendance actuelle | Marge de manœuvre du S3REnR |
|--------------------|-------------------|-----------------------------|
| ⚠️⚠️⚠️             | ➡️                | ☆☆☆                         |

- **Criticité élevée :**

La dépendance des Hauts-de-France aux énergies fossiles et l'importance des émissions de GES du territoire, notamment liées au secteur industriel très développé dans la région, font de la transition énergétique un enjeu majeur. Il fait écho aux objectifs nationaux fixés par la Programmation pluriannuelle de l'énergie : réduction des émissions de GES issues de la combustion d'énergie (-40% d'ici 2028 par rapport à 1990, neutralité carbone d'ici 2050), réduction de la consommation d'énergies primaires fossiles (-35% en 2028 par rapport à 2012, -50% en 2050) et plus généralement d'énergie finale (-16,5% en 2028 par rapport à 2012), doublement des capacités de production d'électricité renouvelable d'ici 2028, etc.

Plus particulièrement, la décision du Préfet de fixer à 5,5 GW la nouvelle capacité de raccordement du S3REnR révisé (soit un quasi-doublement de la puissance installée fin 2021 : 5,8GW) montre bien l'importance de cet enjeu.

- **Tendance à l'amélioration :**

Le dynamisme des filières renouvelables sur le territoire constitue une tendance positive pour répondre à cet enjeu.

Il ne suffit pas encore à freiner les consommations énergétiques totales ni les émissions de GES, mais ces dernières dépendent en grande partie du contexte économique et des modalités techniques des secteurs qui consomment d'autres formes d'énergie primaire. Or le schéma ne porte que sur le raccordement au réseau électrique des sources renouvelables : aussi, les tendances liées aux autres énergies ne sont pas considérées ici.

- **Marge de manœuvre importante :**

Même s'il n'arbitre pas sur la capacité à accueillir (décidée par le Préfet) ni sur la localisation des futurs parcs photovoltaïques ou éoliens, le S3REnR garantit l'optimisation et l'adéquation de leurs raccordements. Les choix d'aménagement ou de renforcement des équipements sont déterminants pour bénéficier au mieux de ces futurs projets EnR, au moindre coût financier et environnemental, de façon pérenne et en limitant les pertes d'énergie liées au transport de l'électricité. La révision du schéma est un levier indispensable pour accompagner le développement des énergies renouvelables sur le territoire.

### 4.3.2. Enjeu n°2 - Préserver et restaurer la biodiversité, les milieux naturels et les continuités écologiques

| Criticité actuelle | Tendance actuelle | Marge de manœuvre du S3REnR |
|--------------------|-------------------|-----------------------------|
| ⚠⚠⚠                | ➔ / ➡             | ☆☆                          |

- **Criticité élevée :**

Assez peu artificialisés, les Hauts-de-France tiennent une position importante dans les continuités écologiques d'échelle nationale. La frontière avec la Belgique et la proximité du Royaume-Uni ajoutent des enjeux transnationaux à ces continuités. Toutefois, les pressions sont nombreuses sur le territoire, telles que l'artificialisation des sols (conurbations, littoral...), les vastes espaces d'agriculture intensive, la pollution chimique des masses d'eaux ou encore le changement climatique. Cette combinaison entre un haut potentiel écologique et des menaces fortes et diverses conduit à considérer l'enjeu n°2 comme critique pour le territoire.

- **Tendance stable ou en dégradation :**

Les espaces les plus remarquables sont couverts par des zonages de protection ou d'inventaire et, de façon plus générale, la biodiversité est de plus en plus intégrée aux choix d'aménagement du territoire. Toutefois les protections fortes ne couvrent encore qu'une trop faible superficie au vu des objectifs de la Stratégie de création d'aires protégées (cf. Observatoire régional de la biodiversité) et ces efforts peuvent donc être considérés comme insuffisants pour répondre à l'enjeu.

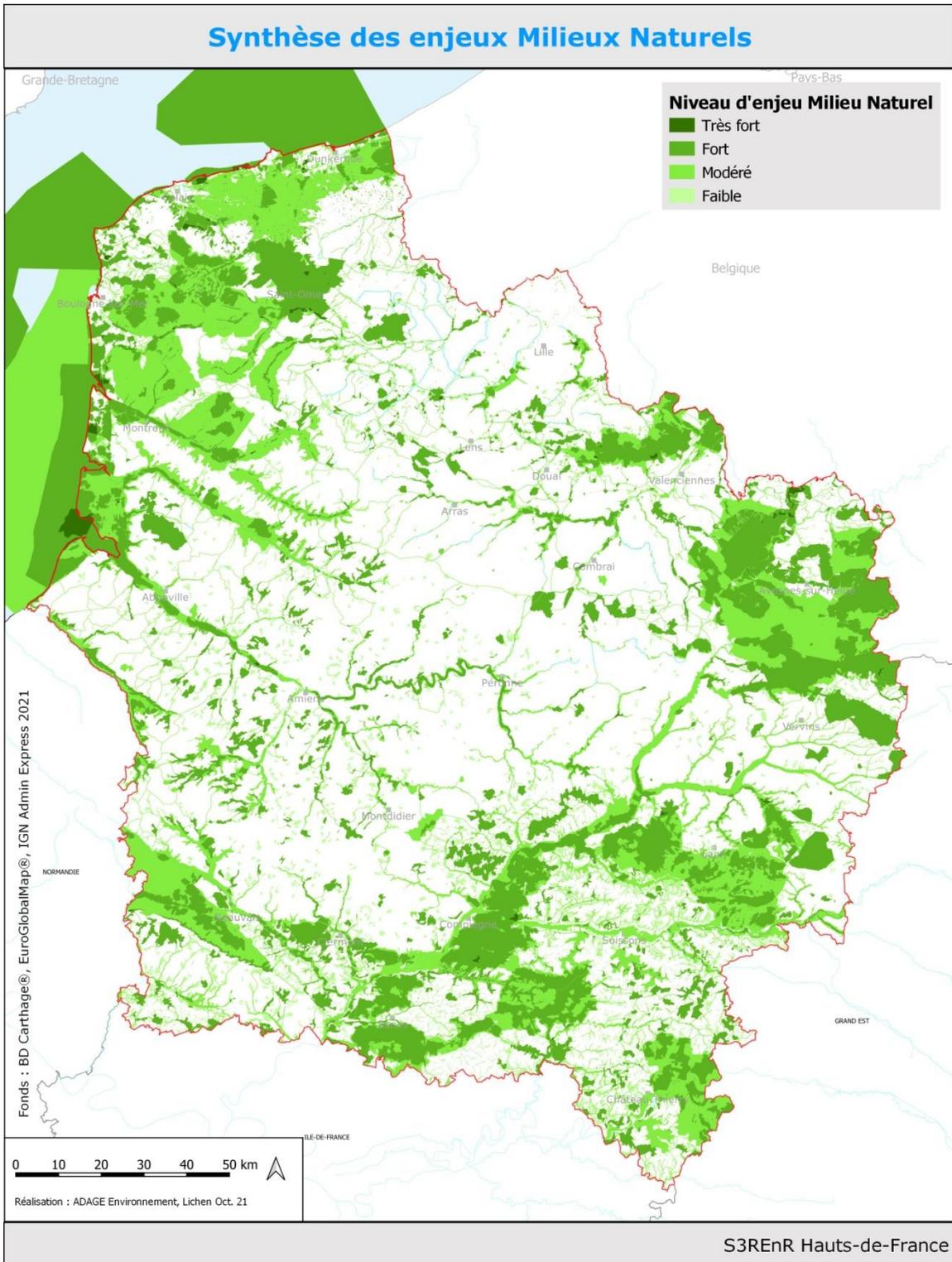
- **Marge de manœuvre limitée :**

Si de nouveaux équipements sont prévus par la révision du S3REnR, leur emprise, leur implantation géographique et certains choix technologiques (notamment entre liaisons aériennes ou enterrées) sont déterminants quant à leurs éventuels impacts sur les milieux naturels et les continuités écologiques. De même, la conduite des travaux peut avoir plus ou moins d'impacts sur la biodiversité pendant la durée du chantier.

Ceci étant, les périmètres de protection réglementaire (Natura 2000 par exemple) limitent déjà de fait les choix d'implantation. Par ailleurs, la révision du schéma vise justement à optimiser les équipements existants ou futurs pour éviter leur démultiplication. La marge de manœuvre du document est donc cruciale, mais porte sur des emprises relativement faibles.

La carte ci-après présente les périmètres de protection des milieux naturels et les autres secteurs d'intérêt écologique identifiés, hiérarchisés de faibles à très forts, selon le degré de sensibilité des espaces (cf. annexe méthodologique). Les espaces à enjeux forts et très forts qui ressortent se situent principalement le long du littoral et des vallées, ainsi que dans les portions est et sud de la région, où se concentrent les principaux éléments boisés et les derniers secteurs de bocage.

Ces zones sont pour certaines couvertes par des parcs naturels régionaux : Caps et marais d'Opale, Baie de Somme Picardie maritime, Scarpe-Escaut, Avesnois, Oise – Pays de France. S'y ajoutent également le marais Audomarois et la plaine maritime de la mer du Nord, les vallées descendant des collines de l'Artois, la boutonnière du Bray, la vallée de l'Oise, les boisements et bocages de la Thiérache, de Saint-Gobain, des collines du Laonnois Craonnois, du plateau du Valois Multien et de la Haute-Brie.



Voir la carte en format A3 dans l'atlas cartographique

### 4.3.3. Enjeu n°3 - Préserver les paysages, le patrimoine et le cadre de vie

| Criticité actuelle | Tendance actuelle | Marge de manœuvre du S3REnR |
|--------------------|-------------------|-----------------------------|
| ⚠⚠⚠                | ↗ / →             | ☆☆☆                         |

- **Criticité élevée :**

Le territoire des Hauts-de-France est riche de patrimoines variés, d'autant plus remarquables pour certains qu'ils sont devenus rares du fait des destructions de la guerre (monuments historiques) ou des modes d'occupations des sols (boisements et bocage). La géologie a également permis l'apparition de paysages d'exception, depuis les falaises de craie de la côte jusqu'aux collines et vallées aux profils hétérogènes. La forte urbanisation au nord de la région et le long du littoral, ainsi que les héritages industriels et miniers, constituent des obstacles à la valorisation des paysages, même si un travail important est réalisé pour les revaloriser. La préservation des paysages et du patrimoine est donc un enjeu important pour la région.

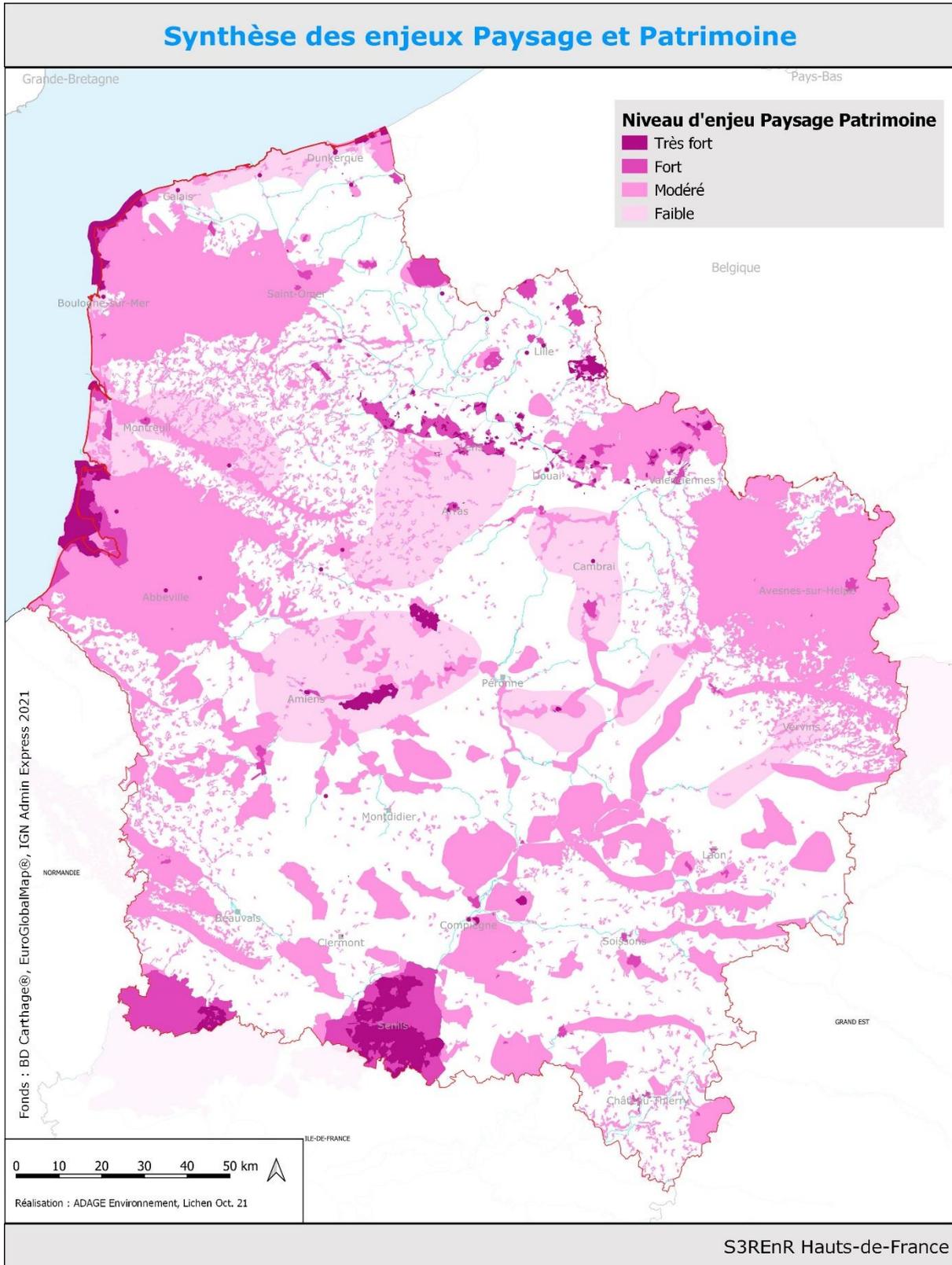
- **Tendance à l'amélioration ou stable :**

Plusieurs outils de protection ou de reconnaissance des paysages et patrimoines contribuent aujourd'hui à leur préservation, avec une prise en compte croissante des enjeux paysagers (y compris hors protections réglementaires) dans les documents d'urbanisme. Néanmoins, la banalisation du paysage reste par endroit menacée par l'étalement urbain, le tourisme, les pratiques agricoles intensives, etc.

- **Marge de manœuvre importante :**

De même que pour l'enjeu n°2, les choix d'implantation et le dimensionnement des équipements prévus dans le cadre de la révision du S3REnR sont déterminants pour son éventuel impact sur les paysages. Des choix techniques (liaisons souterraines chaque fois que cela est possible) et des mesures d'insertion paysagères peuvent permettre de les réduire considérablement, voire de les annuler. La marge de manœuvre est donc importante.

La carte ci-après présente les enjeux paysagers et patrimoniaux hiérarchisés de faibles à très forts, selon leur degré de sensibilité (cf. annexe méthodologique). Les espaces à enjeux forts et très forts des Dunes de Flandre, des Caps Blanc-Nez et Gris-Nez, de la Baie de Somme, du bassin minier, du Vexin français, de la vallée de la Nonette et ses sites classés, ainsi que plusieurs sites mémoriaux ressortent sur cette représentation.



Voir la carte en format A3 dans l'atlas cartographique

### 4.3.4. Enjeu n°4 - Assurer une gestion rationnelle de l'espace, préserver les espaces naturels, agricoles et forestiers, préserver les sols

| Criticité actuelle | Tendance actuelle | Marge de manœuvre du S3REnR |
|--------------------|-------------------|-----------------------------|
| ⚠⚠⚠                | ↓                 | ☆                           |

- **Criticité élevée :**

Avec un taux d'espaces artificialisés près de deux fois supérieur à la moyenne française, les Hauts-de-France sont particulièrement concernés par l'enjeu de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers et de sobriété quant à l'usage des sols. À noter que la loi du 22 août 2021 « portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets » fixe un objectif de réduction de moitié du rythme d'artificialisation pour les 10 prochaines années, puis la poursuite de cette baisse de façon à atteindre le « zéro artificialisation nette » d'ici 2050.

- **Tendance à la dégradation :**

Le rythme d'artificialisation nouvelle sur les 10 dernières années est lui aussi plus soutenu que la tendance nationale. Longtemps défrichés, les espaces boisés sont aujourd'hui assez rares à l'échelle de la région, mais tendent à se stabiliser voire à regagner du terrain sur les espaces agricoles laissés en friche. En revanche, ces derniers sont directement impactés par la progression des zones urbaines.

- **Marge de manœuvre négligeable :**

L'une des raisons d'être de la révision du S3REnR est de mutualiser et optimiser les équipements du réseau de transport d'électricité. Il est donc conçu de façon à minimiser le nombre et l'ampleur de ces équipements, ce qui est pertinent tant d'un point de vue financier qu'environnemental. Par ailleurs, les surfaces concernées sont généralement très faibles au regard des emprises consommées à l'échelle régionale. Cette problématique sera néanmoins prise en compte dans les choix d'emplacement et la conception des projets.

### 4.3.5. Enjeu n°5 - Protéger la ressource en eau, préserver les ressources minérales, réduire le volume de déchets et développer leur réutilisation

| Criticité actuelle | Tendance actuelle | Marge de manœuvre du S3REnR |
|--------------------|-------------------|-----------------------------|
| ⚠⚠⚠                | ➔ / ➡             | ☆                           |

- **Criticité élevée :**

L'état des masses d'eau de la région est globalement peu satisfaisant, tant du point de vue chimique qu'écologique. Les pollutions, notamment d'origine agricole, font peser un risque sur la disponibilité d'eau potable en quantité et qualité suffisantes.

Très exploitées par le passé, les ressources minérales du territoire le sont de moins en moins : l'enjeu ne porte donc pas sur la préservation des ressources locales, mais sur la dépendance à l'importation et les impacts « délocalisés » que génère leur consommation dans les Hauts-de-France.

En matière de déchets, la production régionale rapportée au nombre d'habitants est un peu plus élevée que la moyenne nationale, avec toutefois une part de tri sélectif plus marquée.

- **Tendance stable ou en dégradation :**

Malgré les efforts déployés depuis plusieurs décennies concernant la protection des ressources en eau, et en dépit de points d'amélioration relevés par l'Observatoire régional de la biodiversité (azotes et phosphores), les mesures prises sont insuffisantes pour répondre à l'ampleur de cet enjeu. Les objectifs de retour au bon état ont été plusieurs fois repoussés par les SDAGE successifs et le changement climatique laisse craindre des tensions accrues sur la ressource en eau.

La consommation accélérée de matériaux de construction à l'échelle mondiale entraîne des phénomènes de raréfaction de certaines ressources (exemple du sable pour le béton). Même si les conséquences ne pèsent pas forcément directement sur les ressources de la région, elles interrogent sur les modèles à privilégier pour ne pas impacter d'autres régions du Monde.

Malgré une tendance stable concernant la production de déchets ménagers et assimilés, d'autres filières sont en augmentation (secteur industriel, notamment) et le PRPGD table sur une hausse des volumes générés dans les 10 prochaines années.

- **Marge de manœuvre négligeable :**

La révision du S3REnR a peu d'incidences sur la préservation de la ressource en eau à l'échelle régionale, sachant que les espaces les plus sensibles (zones humides, captages...) sont déjà très protégés réglementairement. Cet enjeu est toutefois pris en compte lors de la conception des ouvrages électriques et l'organisation des travaux.

La révision respecte aussi le principe de préservation des ressources minérales et autres matières premières, en proposant une optimisation du réseau existant et la mutualisation de ceux à créer, mais

la quantité de matériaux utilisés pour ces travaux est largement négligeable par rapport aux volumes consommés à l'échelle régionale.

De même, l'objectif de limiter la quantité de déchets produits et d'assurer une gestion appropriée est à prendre en compte lors de la préparation des chantiers sur le réseau électrique, mais les volumes concernés sont là encore très faibles.

### 4.3.6. Enjeu n°6 - Renforcer la résilience du réseau et du territoire face au changement climatique et limiter l'impact des risques naturels et technologiques

| Criticité actuelle  | Tendance actuelle   | Marge de manœuvre du S3REnR   |
|---|---|---|
|  |  |  |

- **Criticité modérée :**

Le changement climatique est fortement susceptible d'aggraver l'intensité et/ou la fréquence de plusieurs risques existant à l'heure actuelle (tempêtes, inondations, recul du trait de côte, retrait-gonflement des argiles...), de même que de générer des risques jusqu'à présent peu courants (vagues de chaleur, sécheresse...). Le maillage actuel du réseau assure cependant une stabilité de la fourniture d'électricité même en cas d'aléa.

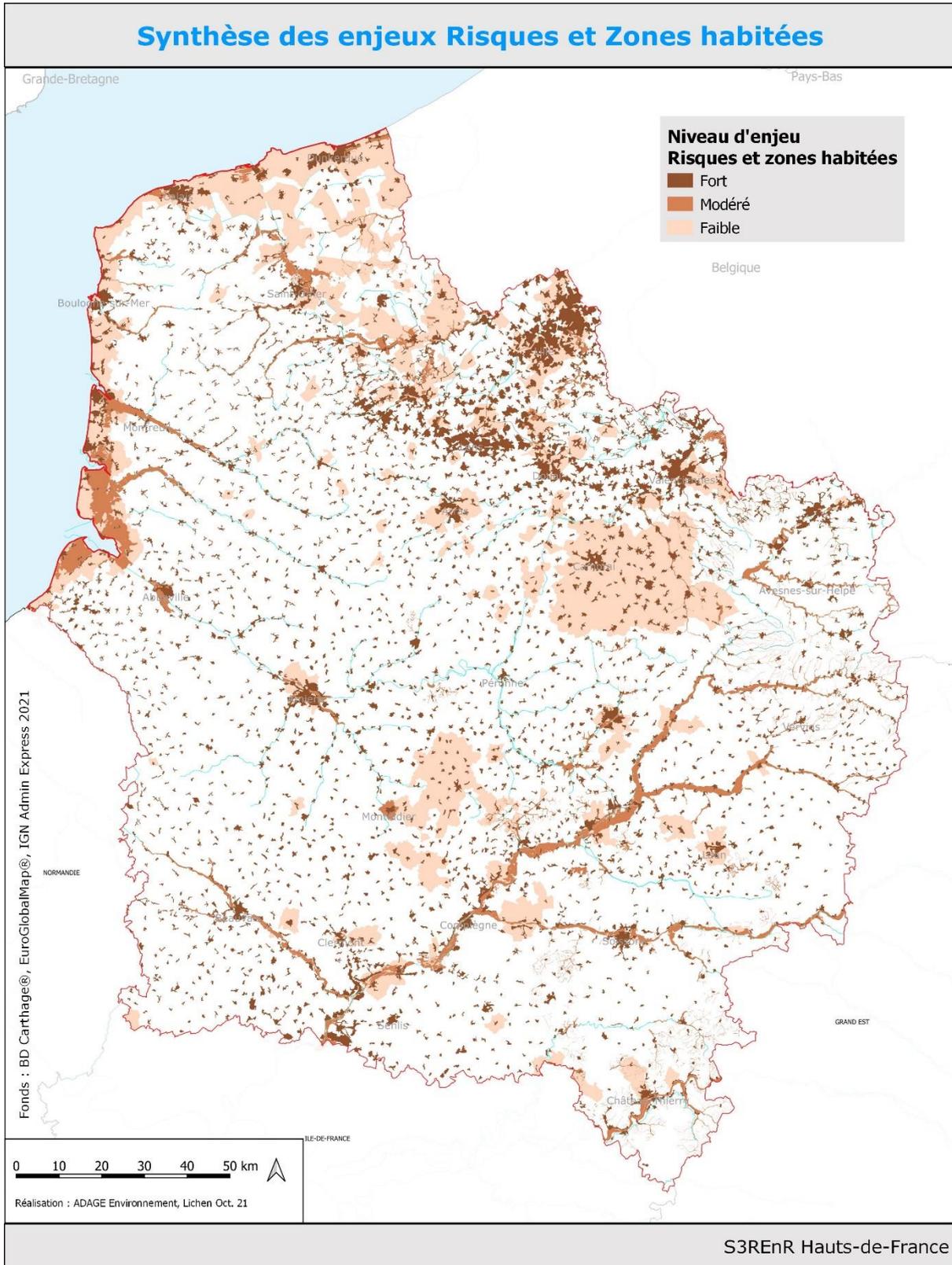
- **Tendance stable :**

Les principaux risques naturels et technologiques identifiés sur le territoire des Hauts-de-France sont bien connus et généralement couverts par des plans de prévention. L'adaptation au changement climatique est désormais une priorité des politiques d'aménagement du territoire. Toutefois, les efforts fournis permettent rarement d'anticiper les niveaux d'aléas envisageables à long terme, d'où une tendance plutôt stable quant à la préparation face aux risques.

- **Marge de manœuvre limitée :**

La résilience du réseau électrique aux risques est un enjeu intégré dans le dimensionnement des ouvrages électriques prévus par la révision du S3REnR, conformément à la réglementation technique en vigueur. Les zones exposées aux risques majeurs sont à prendre en compte dans les choix d'implantation ; toutefois, les ouvrages électriques ne constituent pas un facteur d'aggravation des risques par rapport à l'état actuel.

La carte ci-après présente les enjeux d'exposition aux risques, hiérarchisés de faibles à forts, selon le degré de sensibilité des espaces (cf. annexe méthodologique). Les enjeux forts et modérés qui ressortent se situent au croisement entre zones habitées et aléas d'inondation (notamment vallée de l'Oise, Baie de Somme et zones urbanisées du littoral), les grandes agglomérations du nord soumises à des risques climatiques, sismiques et de mouvements de terrain, ainsi que par les villes concernées par des risques d'effondrement des cavités.



### 4.3.7. Enjeu n°7 - Limiter les nuisances et préserver la santé publique

| Criticité actuelle | Tendance actuelle | Marge de manœuvre du S3REnR |
|--------------------|-------------------|-----------------------------|
| ⚠ ⚠                | ↗                 | ☆                           |

- **Criticité modérée :**

Bien qu'elles soient relativement localisées, en fonction des activités qui les génèrent, les zones de fortes nuisances (pollutions de l'air, bruit...) se superposent notamment aux principales agglomérations, exposant de ce fait une population importante.

- **Tendance à l'amélioration :**

La réduction des nuisances à la source et la correction des secteurs les plus affectés, de façon à atténuer l'exposition des populations, sont devenus des sujets prioritaires des politiques publiques. L'approche de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire sous l'angle de la santé est aussi une tendance récente positive pour cet enjeu.

- **Marge de manœuvre négligeable :**

La révision du S3REnR est peu susceptible d'interagir de façon significative avec ces problématiques de nuisances à l'échelle régionale, les nuisances ou risques sanitaires associés aux ouvrages à créer restant très ponctuels et locaux. Les enjeux d'exposition aux nuisances sonores ou aux champs électromagnétiques sont à prendre en compte lors de la conception des ouvrages électriques, conformément à la réglementation technique qui leur est applicable.

### 4.3.8. Enjeu n°8 - Limiter l'impact sur les activités humaines

| Criticité actuelle | Tendance actuelle | Marge de manœuvre du S3REnR |
|--------------------|-------------------|-----------------------------|
| ⚠                  | ↗                 | ☆☆                          |

- **Criticité maîtrisée :**

Les filières agricoles de la région sont assez dynamiques. Les exploitations sont globalement de grande taille et leur potentiel de production théorique, estimé par le biais de la « production brute standard », est nettement supérieur à la moyenne.

De même, les filières bois bénéficient d'un patrimoine feuillus remarquables et de débouchés pérennes (bois énergie et bois d'œuvre), malgré la faible superficie forestière.

- **Tendance à l'amélioration :**

Les espaces boisés tendent à progresser en surface, du fait de la déprise agricole. Si à l'inverse les espaces agricoles sont soumis à la pression de l'urbanisation, les efforts déployés pour limiter l'artificialisation et, le cas échéant, éviter des répercussions dommageables sur les filières, tendent à s'améliorer (compensation agricole, notamment).

- **Marge de manœuvre limitée :**

Les effets de la révision du S3REnR sur les activités humaines relèvent essentiellement du foncier consommé par les infrastructures du réseau électrique, dont la création ou l'agrandissement sont envisagés dans le schéma. Bien que l'emprise des équipements soit généralement faible, cette problématique sera prise en compte dans les choix d'emplacement et la conception des projets.

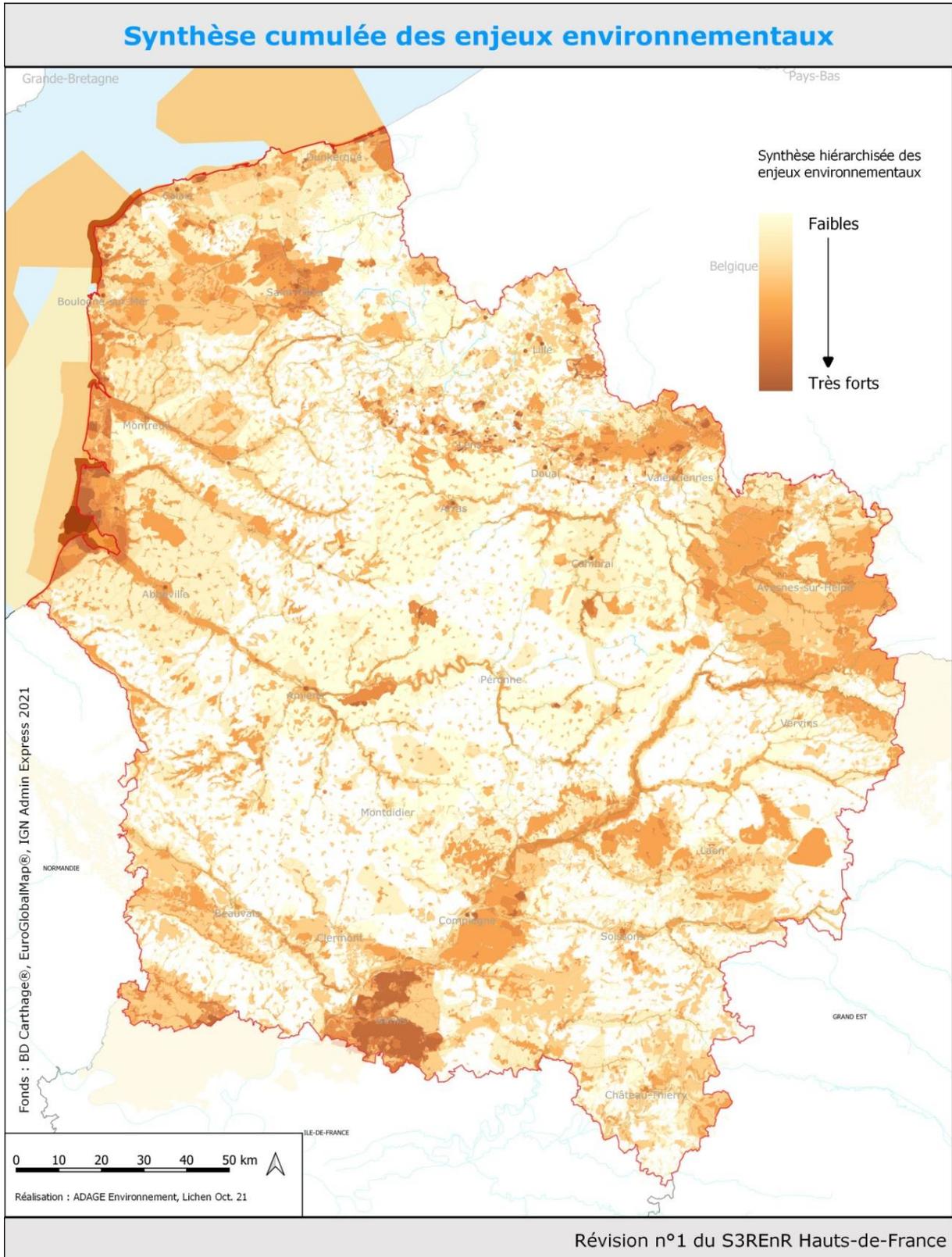
### 4.3.9. Hiérarchisation des enjeux environnementaux

À chacun des trois critères présentés ci-avant, une note de 1 à 3 a été attribuée pour caractériser la priorité de l'enjeu considéré, dans le contexte de cette révision (3 correspondant à une criticité élevée, une tendance à la dégradation ou une marge de manœuvre importante). La somme des trois critères a ensuite été calculée et les enjeux classés selon 3 niveaux :

- Enjeu majeur : somme supérieure à 7 ;
- Enjeu important : somme entre 6 et 7 (inclus) ;
- Enjeu modéré : somme inférieure à 6.

|   | Enjeu environnemental   | Criticité actuelle | Tendance actuelle | Marge de manœuvre du S3REnR | Niveau d'enjeu |
|---|---|--------------------|-------------------|-----------------------------|----------------|
| 1 | Réduire les émissions de gaz à effet de serre en diminuant les consommations énergétiques et en développant les énergies renouvelables      | ⚠ ⚠ ⚠              | ➔                 | ☆☆☆                         | Important      |
| 2 | Préserver et restaurer la biodiversité, les milieux naturels et les continuités écologiques   | ⚠ ⚠ ⚠              | ➔ / ➡             | ☆☆                          | Majeur         |
| 3 | Préserver les paysages, le patrimoine et le cadre de vie  | ⚠ ⚠ ⚠              | ➔ / ➔             | ☆☆☆                         | Majeur         |
| 4 | Assurer une gestion rationnelle de l'espace, préserver les espaces naturels, agricoles et forestiers, préserver les sols                    | ⚠ ⚠ ⚠              | ➡                 | ☆                           | Important      |
| 5 | Protéger la ressource en eau, préserver les ressources minérales, réduire le volume de déchets et développer leur réutilisation             | ⚠ ⚠ ⚠              | ➔ / ➡             | ☆                           | Important      |
| 6 | Renforcer la résilience du réseau et du territoire face au changement climatique et limiter l'impact des risques naturels et technologiques | ⚠ ⚠                | ➔                 | ☆☆                          | Important      |
| 7 | Limiter les nuisances et préserver la santé publique  | ⚠ ⚠                | ➔                 | ☆                           | Modéré         |
| 8 | Limiter l'impact sur les activités humaines   | ⚠                  | ➔                 | ☆☆                          | Modéré         |

La carte de synthèse page suivante permet une représentation cumulée et hiérarchisée des enjeux environnementaux relevant de la protection des milieux naturels et des corridors écologiques, de la préservation des paysages et patrimoines, et de la prévention des risques et nuisances.



Voir la carte en format A3 dans l'atlas cartographique

## 5. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGÉES ET EXPOSÉ DES MOTIFS POUR LESQUELS LE PROJET DE S3REnR A ÉTÉ RETENU

### 5.1. COHÉRENCE DU S3REnR AVEC LES AUTRES PLANS ET PROGRAMMES EN APPLICATION SUR LE TERRITOIRE

Comme expliqué en détail au chapitre 3.6 Articulation du S3REnR avec les autres plans, schémas, programmes ou documents de planification, le S3REnR n'est désormais réglementairement soumis qu'à la décision du préfet de région concernant la capacité globale de raccordement, qui, elle-même, a pris en compte le SRADDET et la PPE.

Néanmoins, la révision du S3REnR Hauts-de-France a tenu compte des grandes orientations des autres plans, schémas et programmes en vigueur, afin d'assurer la cohérence globale des politiques d'aménagement sur le territoire. En particulier, les principaux enjeux environnementaux qui structurent la présente analyse environnementale répondent aux priorités identifiées dans ces documents :

- Le SRADDET, en tant que document intégrateur, porte sur l'ensemble des volets environnementaux. On peut noter plus particulièrement, parmi ses objectifs, les correspondances suivantes :
  - Objectif 31 : Réduire les consommations d'énergies et les émissions de gaz à effet de serre ; Objectif 33 : Développer l'autonomie énergétique des territoires et des entreprises → Traité dans le cadre de l'enjeu n°1 de la présente évaluation environnementale ;
  - Objectif 37 : Maintenir et restaurer les services écosystémiques fournis par les sols notamment en termes de piège à carbone → Enjeu n°4 ;
  - Objectif 38 : Adapter les territoires au changement climatique → Enjeu n°6 ;
  - Objectif 39 : Réduire nos déchets à la source, transformer nos modes de consommation, inciter au tri et au recyclage ; Objectif 40 : Collecter, valoriser, éliminer les déchets → Enjeu n°5 ;
  - Objectif 41 : Garantir des paysages et un cadre de vie de qualité et œuvrer à la reconquête des chemins ruraux → Enjeu n°3 ;
  - Objectif 43 : Maintenir et développer les services rendus par la biodiversité ; Objectif 44 : Objectifs par sous-trame et objectifs afférents → Enjeu n°2.
- Le DSF porte des orientations concernant la préservation des paysages littoraux (notamment au regard du tourisme et des activités de loisirs), les impacts des activités humaines sur la biodiversité, la bon état écologique des eaux, la gestion des risques. Celles-ci ont été prises en compte dans les enjeux n°3, 2, 5 et 6, respectivement. À noter que le S3REnR ne concerne que le raccordement des énergies renouvelables terrestres et ne porte donc pas sur l'éolien en mer.

- Les orientations des SDAGE trouvent un écho dans les enjeux n°2 (préservation de la biodiversité et des milieux naturels liés à l'eau), l'enjeu n°3 (préservation des paysages de vallées, marais, littoraux...), l'enjeu n°4 (moindre imperméabilisation des sols, notamment pour permettre la recharge des masses d'eau souterraines), l'enjeu n°5 (préservation des ressources en eau, en termes de qualité comme de quantité), ou encore l'enjeu n°6 (prévention des risques d'inondation).

## 5.2. COMPARAISON DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

La démarche d'élaboration du S3REnR s'inscrit dans un processus itératif conduisant à la définition d'un projet de moindre impact environnemental en tenant compte des critères techniques et économiques de faisabilité.

Le projet de S3REnR a ainsi été établi dans un souci de **minimisation de l'empreinte du réseau électrique sur l'environnement et d'optimisation de son coût pour la collectivité.**

Les tableaux ci-après identifient pour chaque zone électrique la solution retenue, les solutions de substitution envisagées et l'analyse réalisée (avantages et inconvénients des différentes solutions, motifs du choix de la solution retenue). Ils précisent également les raisons pour lesquelles il n'a pas été identifié de solutions de substitution pour certaines zones électriques.

### Zone 1 – Côte d'Opale Ouest Arrageois

| Solution retenue   | Solutions de substitution envisagées   | Avantages et inconvénients, motifs du choix de la solution retenue  |
|--|--|---|
| <p><b>Adaptations du réseau existant :</b><br/>Adaptation des postes d'Avesnes-Le-Comte, Blaringhem, Desvres, Lumbres, Rue, La Vicogne.</p> <p><b>Nouveaux ouvrages :</b><br/>Ajout d'une transformation sur le site de FRUGE 400 kV et création de deux nouveaux postes source nommés FRUGES 3 en 90 / 20 kV sur le même site électrique.</p> | <p>La solution consisterait à ne pas adapter les ouvrages.</p> <p>Création d'un poste source 225 kV/Hta en coupure de la ligne Sorrus-Brailly.</p> | <p>La solution retenue permet de réduire l'emprise foncière totale des postes sources et potentiellement de réduire la distance de raccordement des futurs projets EnR. Ainsi, la couverture du gisement potentiel est assurée par la création du projet nommé FRUGES 3.</p> <p>La solution en 225 kV n'est pas retenue car l'emplacement ne permet pas de capter les projets au sud de la zone. De plus, le poste existant étant propriété d'un client privé, il existe un risque que le projet n'aboutisse pas.</p> |

### Zone 2 – Ouest Amiénois

| Solution retenue  | Solutions de substitution envisagées   | Avantages et inconvénients, motifs du choix de la solution retenue  |
|---|--|---|
| <p><b>Adaptations du réseau existant :</b><br/>Adaptation des postes de Coquerel et Beauchamp</p> <p><b>Nouveaux ouvrages :</b><br/>Création d'un nouveau poste source 225 / 20 kV raccordé en coupure sur une liaison souterraine existante.</p> | <p>Poste optimisé par un raccordement sur un ouvrage 225 kV existant (liaison souterraine).</p> <p>L'autre solution consisterait à ne pas construire d'ouvrages.</p> | <p>La stratégie retenue consiste à adapter le réseau existant pour créer de nouvelles capacités d'accueil tout en réduisant l'empreinte environnementale du schéma.</p> <p>La stratégie retenue consiste à adapter le réseau pour créer de nouvelles capacités d'accueil dans les zones à fort potentiel de développement EnR au plus proche du réseau existant pour réduire l'empreinte environnementale des ouvrages créés.</p> |

### Zone 3 – Sud Amiénois Pertain Roye

| Solution retenue   | Solutions de substitution envisagées  | Avantages et inconvénients, motifs du choix de la solution retenue  |
|--|---|---|
| <p><b>Nouveaux ouvrages :</b><br/>Création de deux nouveaux postes.</p> <p>Un premier poste sur le territoire de la SICAE Oise. Poste 225 / 63 / 20 kV raccordé en coupure sur une liaison aérienne existante.</p> <p>Le second poste en territoire Enedis. Poste 225 / 20 kV raccordé en coupure sur deux liaisons aériennes existantes</p> | <p>Ajout d'un transformateur 400 / 63 kV dans le poste de Latena, création d'une liaison souterraine de 2 km environ et ajout d'un poste source 63 / 20 kV.</p> | <p>La stratégie retenue représente le meilleur compromis entre la densité de postes et de liaisons à créer d'une part.</p> <p>La stratégie retenue consiste à adapter le réseau pour créer de nouvelles capacités d'accueil dans les zones à fort potentiel de développement EnR, au plus proche du réseau existant, pour réduire l'empreinte environnementale des ouvrages à créer.</p> <p>L'option de l'ajout d'un nouveau transformateur en 400 kV et la création du poste source n'a pas été retenue, parce qu'elle offrirait trop de capacité par rapport au gisement potentiel avec une couverture limitée.</p> |

### Zone 4 – Gavrelle Pertain

| Solution retenue   | Solutions de substitution envisagées  | Avantages et inconvénients, motifs du choix de la solution retenue   |
|--|---|--|
| <p><b>Adaptations du réseau existant :</b><br/>Adaptation des postes de Haplincourt et Péronne.</p> <p>Augmentation de la capacité de transit de la liaison 225 kV entre Gavrelle et Morchies.</p> | <p>L'autre solution consisterait à ne pas adapter les postes existants.</p> | <p>Raccordement des gisements sur les postes existants ou en cours de développement.</p> <p>La stratégie retenue consiste à adapter le réseau existant pour créer de nouvelles capacités d'accueil tout en réduisant l'empreinte environnementale du schéma.</p> |

### Zone 5 – Nord Flandres Littoral

| Solution retenue  | Solutions de substitution envisagées  | Avantages et inconvénients, motifs du choix de la solution retenue   |
|---|---|--|
| <p><b>Adaptations du réseau existant :</b><br/>Adaptation des postes de Vieux Condé, Valenciennes, Ansereuilles, Bois Bernard, Carvin, Denain, Estaires, Holque, Orchies, Quarouble, Le Quesnoy, Saint Amand, Traisnel, Vieux-Condé, Vendin et Warhem</p> | <p>L'autre solution consisterait à ne pas adapter les postes existants.</p> | <p>Raccordement des gisements sur les postes existants ou en cours de développement.</p> <p>La stratégie retenue consiste à adapter le réseau existant pour créer de nouvelles capacités d'accueil tout en réduisant l'empreinte environnementale du schéma.</p> |

## Zone 6 – Centre Oise

| Solution retenue   | Solutions de substitution envisagées  | Avantages et inconvénients, motifs du choix de la solution retenue  |
|--|---|---|
| <p><b>Adaptations du réseau existant :</b><br/>Adaptation des postes de Senlis, Villers Saint-Sépulcre.</p> <p>Augmentation de la capacité de transit de la liaison 225 kV entre Gouvieux et Plessis.</p> <p><b>Nouveaux ouvrages :</b><br/>Création d'un nouveau poste source 225 / 20 kV raccordé en antenne depuis le poste de Valescourt via une liaison souterraine courte.</p> | <p>Poste source 225 / 20 kV raccordé en coupure sur une liaison aérienne existante.</p> | <p>La stratégie retenue consiste à adapter le réseau pour créer de nouvelles capacités d'accueil dans les zones à fort potentiel de développement EnR au plus proche du réseau existant pour réduire l'empreinte environnementale des ouvrages créés.</p> |

## Zone 7 – Mastaing Beautor

| Solution retenue   | Solutions de substitution envisagées  | Avantages et inconvénients, motifs du choix de la solution retenue  |
|--|---|---|
| <p><b>Adaptations du réseau existant :</b><br/>Adaptation des postes de Beautor, Périzet, Hordain, Laon, Manoise, Bévillers, Beautor 2.</p> <p>Augmentation de la capacité de transit des liaisons 225 000 Volts entre Mastaing et Périzet et entre Sétier et Périzet.</p> <p><b>Nouveaux ouvrages :</b><br/>Création d'un nouveau poste 225 / 20 kV raccordé en coupure sur une liaison aérienne existante.</p> | <p>La création d'un poste à proximité immédiate de SETIER via une liaison souterraine courte.</p> | <p>La stratégie retenue consiste à adapter le réseau existant pour créer de nouvelles capacités d'accueil tout en réduisant l'empreinte environnementale du schéma. Le poste en antenne a été écartée pour des raisons techniques et environnementales.</p> <p>La création d'un poste au sud de Saint-Quentin implique de traverser l'agglomération à de nombreuses reprises pour y raccorder le gisement identifié au Nord.</p> <p>Les aspects coûts (plus importants) et environnementaux (périmètre de protection rapprochée du champ captant d'Herly) font que la stratégie retenue est la meilleure opportunité d'un point de vue environnementale mais aussi technico-économique.</p> |

## Zone 8 – Sud Aisne

| Solution retenue   | Solutions de substitution envisagées  | Avantages et inconvénients, motifs du choix de la solution retenue   |
|--|---|--|
| <p><b>Adaptations du réseau existant :</b><br/>Adaptation des postes de Charly, Fere, Pinon, Soissons Notre Dame et Villers Cotterêts.</p> <p>Augmentation de la capacité de transit de la liaison 63 kV entre Fere et Longchamp.</p> <p><b>Nouveaux ouvrages :</b><br/>Création d'une liaison souterraine de 5km entre le poste de Longchamp et la ligne aérienne existante qui alimente le poste de Fere.</p> <p>Création d'un nouveau poste source 225 / 20 kV raccordé en antenne depuis le poste de Nogentel via une liaison souterraine.</p> | <p>L'autre solution consisterait à ne pas adapter les postes existants.</p> <p>Poste source 225 / 20 kV raccordé en antenne depuis le poste de Longchamp via une liaison souterraine.</p> | <p>La stratégie retenue présente le meilleur compromis pour l'optimisation du réseau existant et avec une quote-part maîtrisée pour les producteurs.</p> <p>La stratégie retenue consiste à adapter le réseau existant pour créer de nouvelles capacités d'accueil tout en réduisant l'empreinte environnementale du schéma.</p> <p>Cette création n'a pas été retenue pour maîtriser les coûts mais aussi pour réduire l'empreinte environnementale en intégrant dès aujourd'hui la future zone classée de la butte Chalmont. Ainsi, la couverture du gisement potentiel est assurée par la création du poste nommé Nogentel 3.</p> |

## Zone 9 – Thiérache

| Solution retenue  | Solutions de substitution envisagées  | Avantages et inconvénients, motifs du choix de la solution retenue   |
|---|---|--|
| <p><b>Adaptations du réseau existant :</b><br/>Adaptation du poste de Capelle.</p> <p>Augmentation de la capacité de transit de la liaison 63 kV entre Fere et Longchamp.</p> <p><b>Nouveaux ouvrages :</b><br/>Création d'un nouveau poste source 225 kV LISLET 3 au barycentre des gisements de la zone</p> | <p>L'autre solution consisterait à ne pas adapter les postes existants.</p> <p>Création d'un poste optimisé sur un ouvrage 225 kV existant au nord de la zone et doublement d'un projet en cours de réalisation pour desservir le sud de la zone et une partie du département voisin.</p> | <p>La stratégie retenue présente le meilleur compromis pour l'optimisation du réseau existant et avec une quote-part maîtrisée pour les producteurs.</p> <p>La stratégie retenue consiste à adapter le réseau existant pour créer de nouvelles capacités d'accueil pour le département de l'Aisne uniquement tout en réduisant l'empreinte environnementale du schéma.</p> |

## 6. EFFETS PROBABLES DU S3REnR SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

En préalable de cette analyse, il est rappelé que la révision du S3REnR, qui fait l'objet de la présente évaluation environnementale, **constitue un moyen d'évitement et de réduction d'impacts environnementaux à l'échelle du système électrique régional** grâce à l'adaptation des infrastructures existantes et la mutualisation des infrastructures à créer.

Les différentes orientations du schéma révisé ayant été arrêtées, il convient d'en présenter les effets notables probables sur l'environnement, qu'ils soient positifs ou négatifs, directs ou indirects, temporaires ou permanents, à court, moyen ou long terme ou encore en fonction du cumul de ces effets.

**Le rapport environnemental se concentre sur les effets probables « notables », pertinents et significatifs au regard des enjeux du territoire régional et des stratégies retenues dans ce S3REnR.**

L'importance de ces effets est symbolisée de la manière suivante :

| Incidence potentielle du S3REnR |  |
|---------------------------------|--|
| ●●●●                            | Incidence potentielle fortement négative                                     |
| ●●●●                            | Incidence potentielle négative maîtrisée                                     |
| ●●●●                            | Incidence potentielle négative modérée                                       |
| ●●●●                            | Incidence potentielle faiblement négative                                    |
| ●●●●                            | Sans effet sur l'enjeu / Les incidences positives et négatives se compensent |
| ●●●●                            | Incidence potentielle faiblement positive                                    |
| ●●●●                            | Incidence potentielle positive modérée                                       |
| ●●●●                            | Incidence potentielle positive   |
| ●●●●                            | Incidence potentielle fortement positive                                     |

Les incidences sur le réseau de sites « Natura 2000 » font l'objet d'une évaluation spécifique (cf. Chapitre 8 Évaluation des incidences Natura 2000 et mesures ERC associées).

Pour faire suite à l'avis délibéré N°2020-39 de l'Autorité environnementale adopté lors de la séance du 7 octobre 2020, un aperçu des incidences génériques potentielles liées aux futures installations de production est proposé au Chapitre 0.

Le bilan des effets cumulés de la révision du S3REnR est présenté sous forme d'une grille et d'une carte de synthèse à la fin de ce chapitre.

Les cartes suivantes présentent les projets prévus par le S3REnR révisé par typologie d'intervention (création de nouveaux ouvrages / adaptation de l'existant) et les zones électriques considérées pour l'élaboration du schéma. Les cartes présentées par la suite, qui superposent ces projets aux différents enjeux environnementaux, sont disponibles dans l'atlas avec un zoom par zone électrique.

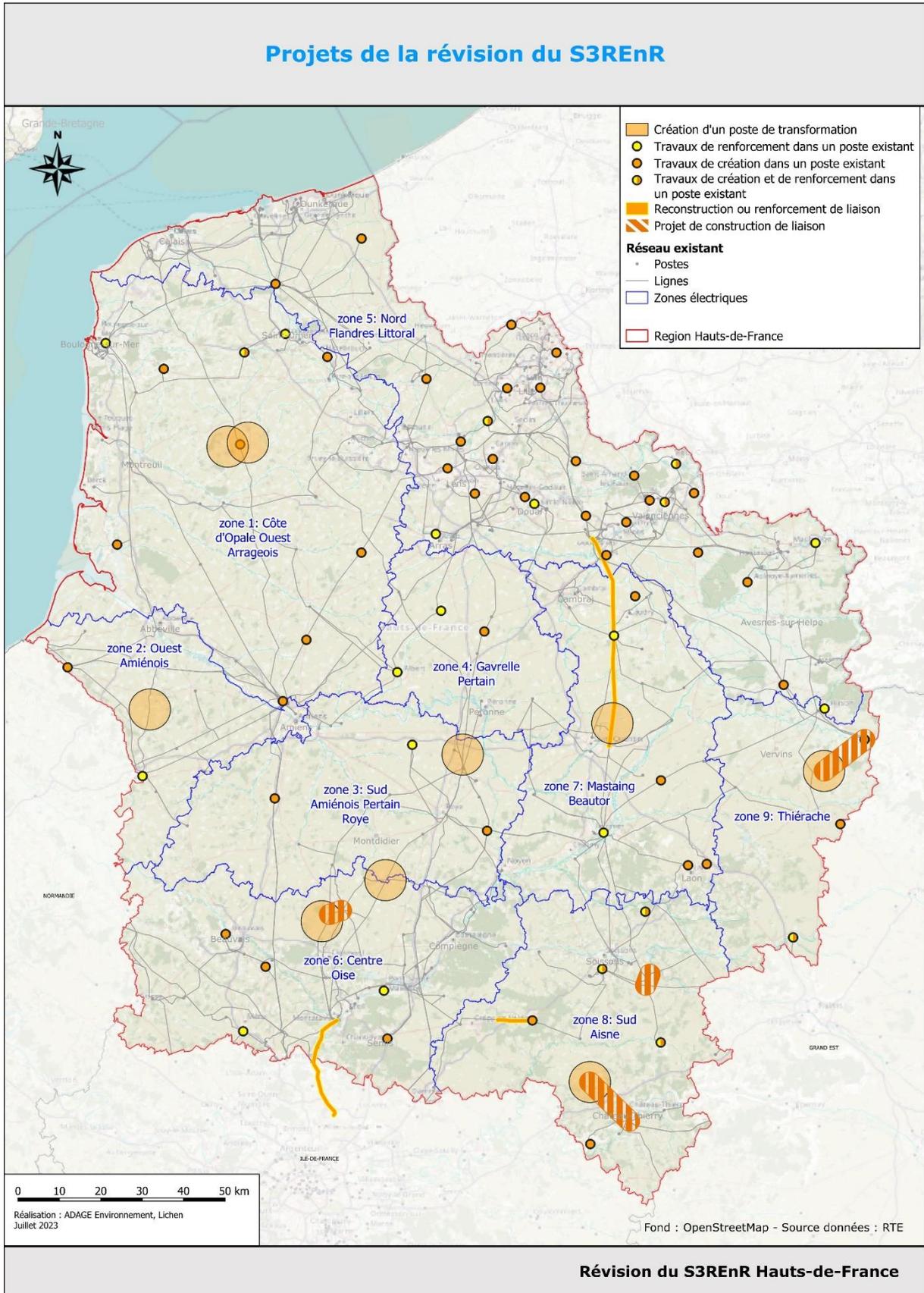


Figure 127 : Carte des projets du S3REnR révisé



Figure 128 : Carte des projets complémentaires, qui pourront être mobilisés dans le cadre de la révision selon l'avancement de l'adaptation n°3

## 6.1. ANALYSE DES INCIDENCES PAR ENJEUX

Pour chacun des enjeux environnementaux identifiés dans le cadre de cette évaluation environnementale, sont présentés ci-après :

- **Les effets potentiels des ouvrages électriques, de façon générale,** sur la base de l'expérience de RTE quant à la conception et la gestion du réseau. Il s'agit ici de balayer l'ensemble des impacts qui peuvent être imputés à ces installations, mais dont la survenance effective dépend généralement du contexte local, des modalités d'implantation et de réalisation, des choix techniques...
- **Les incidences notables probables dans le cadre de la présente révision.** Par rapport au point précédent, celui-ci vise à faire le tri des incidences effectivement attendues pour le S3REnR révisé et de les préciser en fonction des projets prévus.
- **Les effets cumulés avec d'autres plans, schémas, programmes,** estimés à partir de leurs propres évaluations environnementales.
- **Une déclinaison géographique** est proposée pour les 3 enjeux cartographiables : Milieux naturels, Paysages et patrimoines, Risques.
- **Une synthèse des incidences par zone électrique,** permettant d'évaluer le niveau et la répartition géographique des incidences du schéma.

Les incidences sont caractérisées selon les paramètres suivants :

|           | Qualité                                 | Intensité      | Implication du schéma | Horizon d'apparition | Durée                   | Échelle territoriale |
|-----------|---|----------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Incidence | Positive / Neutre / Négative / Variable | Forte / Faible | Directe / Indirecte   | Immédiate / Différée | Temporaire / Permanente | Régionale / Locale   |

## 6.1.1. Enjeu n°1 – Réduire les émissions de gaz à effet de serre en diminuant les consommations énergétiques et en développant les énergies renouvelables

### 6.1.1.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques

#### Contribution à la transition énergétique

**Le principal effet de la révision du S3REnR est une incidence positive sur le développement des énergies renouvelables dans la région.**

En assurant le raccordement des énergies renouvelables au réseau électrique, RTE accompagne la transition énergétique. Les choix réalisés dans le cadre des schémas de planification (SDDR, S3REnR) sur le dimensionnement du réseau ont une influence sur l'implantation du parc de production et ses émissions. **Les projets d'adaptation du réseau permettent ainsi de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> du système électrique européen de l'ordre de 720 000 tonnes par an<sup>34</sup>.**

Outre les adaptations du réseau, RTE développe des solutions de flexibilité afin d'accueillir les nouveaux moyens de production d'énergie renouvelable décarbonés dans le mix européen. La réalisation d'interconnexions, qui permettent de diminuer les émissions de CO<sub>2</sub> à l'échelle européenne, fait également partie des développements du réseau RTE.

|           |          |       |           |          |            |           |
|-----------|----------|-------|-----------|----------|------------|-----------|
| Incidence | Positive | Forte | Indirecte | Différée | Permanente | Régionale |
|-----------|----------|-------|-----------|----------|------------|-----------|

#### Émissions de GES

**Le réseau électrique peut être source d'émissions de gaz à effet de serre**, liées par exemple au cycle de vie des équipements (empreinte carbone de leur fabrication, de leur gestion en fin de vie...). **Les volumes concernés restent toutefois peu significatifs en comparaison des réductions permises par le schéma.**

L'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>), plus particulièrement, est un gaz employé comme isolant électrique dans certains postes de transformation, notamment en milieu urbain pour réduire l'encombrement des équipements. Étant un puissant gaz à effet de serre, le risque de fuite dans le cas de matériel vieillissant peut contribuer aux émissions globales du réseau. Les quantités mobilisées sont toutefois très faibles, notamment en comparaison avec d'autres activités industrielles, et son usage est désormais de plus en plus souvent évité par RTE.

|           |          |        |         |          |            |        |
|-----------|----------|--------|---------|----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Différée | Permanente | Locale |
|-----------|----------|--------|---------|----------|------------|--------|

<sup>34</sup> Cette valeur indicative a été calculée avec l'hypothèse d'une production annuelle d'énergie renouvelable supplémentaire de 20 TWh/an et en considérant le niveau d'émission moyen du mix électrique français en 2021 (0,36g/kWh).

## Émissions en phase chantier

Comme tous les moteurs à combustion, différents engins utilisés sur le chantier émettent des GES.

|           |          |        |         |           |            |        |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Temporaire | Locale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|

### 6.1.1.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France

**Le S3REnR contribue de manière significative à la transition énergétique en planifiant l'accueil des énergies renouvelables sur le réseau.** Les adaptations des équipements permettent le raccordement des nouvelles installations de production renouvelable tout en réduisant les congestions liées à la saturation progressive des réseaux. Le schéma révisé doit ainsi permettre de tirer pleinement parti du dynamisme des énergies renouvelables dans la région.

**Avec la révision du S3REnR des Hauts-de-France, le réseau électrique pourra accueillir 5,5 GW d'énergies renouvelables pour les 10 années à venir,** en plus des 8,5 GW déjà raccordées ou en attente de raccordement. Le schéma répond à l'ambition retenue par l'Etat, en cohérence notamment avec la dynamique régionale de développement des énergies renouvelables et les objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE).

### 6.1.1.3. Synthèse des incidences par zone électrique

| Zone électrique du S3REnR                         | Capacité d'accueil pour les EnR avant révision  | Capacité d'accueil pour les EnR après révision | Incidence potentielle du S3REnR sur l'enjeu n°1 |
|---|---|--|---|
| Zone 1  | 1267 MW   | 1918 MW  | (+651 MW) ●●●●                                  |
| Zone 2  | 1050 MW   | 1370 MW  | (+320 MW) ●●●●                                  |
| Zone 3  | 1345 MW   | 1977 MW  | (+632 MW) ●●●●                                  |
| Zone 4  | 629 MW  | 775 MW   | (+146 MW) ●●●●                                  |
| Zone 5  | 560 MW  | 1543 MW  | (+983 MW) ●●●●                                  |
| Zone 6  | 761 MW  | 1268 MW  | (+507 MW) ●●●●                                  |
| Zone 7  | 1712 MW   | 2714 MW  | (+1002 MW) ●●●●                                 |
| Zone 8  | 226 MW  | 679 MW   | (+453 MW) ●●●●                                  |
| Zone 9  | 1034 MW   | 1340 MW  | (+306 MW) ●●●●                                  |
| <b>Incidence cumulée à l'échelle de la région</b> | <p>- Le S3REnR apporte une contribution significative à l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), en créant des capacités d'accueil pour les énergies renouvelables (EnR) en cohérence avec les potentiels de développement régionaux.</p> <p>- Les émissions de GES liées à la construction et l'exploitation des infrastructures électriques sont limitées au regard des gains permis par l'accueil des EnR.</p> |  |   |

| Incidence potentielle du S3REN |  |
|--------------------------------|--|
| ●●●●                           | Incidence potentielle fortement négative                                       |
| ●●●●                           | Incidence potentielle négative maîtrisée                                       |
| ●●●●                           | Incidence potentielle négative modérée   |
| ●●●●                           | Incidence potentielle faiblement négative                                      |
| ●●●●                           | Sans effet sur l'enjeu / les incidences positives et négatives se compensent   |
| ●●●●                           | Incidence potentielle faiblement positive (capacité augmentée de moins de 50%) |
| ●●●●                           | Incidence potentielle positive modérée (+50% à +100%)                          |
| ●●●●                           | Incidence potentielle positive (+100% à +200%)                                 |
| ●●●●                           | Incidence potentielle fortement positive (supérieure à +200%)                  |

#### 6.1.1.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes

- L'évaluation environnementale du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) Hauts-de-France estime que ce dernier a une incidence « globalement positive » sur les énergies renouvelables et la consommation d'énergie, mais relève comme points de vigilance la consommation supplémentaire susceptible de résulter des usages numériques, de la production de logements, des travaux nécessaires au développement de la région..., ainsi que les émissions de gaz à effet de serre liées à l'usage de la voiture. Toutefois, l'analyse thématique se limite à classer les fiches-objectifs entre impacts positifs, négatifs, neutres... vis-à-vis des gaz à effet de serre, sans indiquer si ces effets tendent à s'équilibrer ou à peser davantage d'un côté ou de l'autre.

Quoi qu'il en soit, **le S3REnR révisé permettant d'optimiser le réseau pour l'accueil des énergies renouvelables, il contribuera à renforcer les effets positifs du SRADDET vis-à-vis du mix énergétique, sans avoir d'effet particulier sur les incidences négatives résultant de ce schéma, qui sont liées à d'autres domaines d'activités.**

- L'incidence des S3REnR voisins sur le développement des énergies renouvelables est similaire à celui des Hauts-de-France : la capacité de raccordement fixée par l'État pour le schéma Grand Est, récemment révisé, était de 5 GW. **L'effet positif cumulé à large échelle est d'autant plus conséquent grâce à l'interconnexion du réseau de transport de l'électricité entre les régions.**
- Le Document Stratégique de Façade (DSF) Manche Est – Mer du Nord prévoit des mesures concernant le développement des énergies marines renouvelables, conformément aux orientations de la programmation pluriannuelle de l'énergie. **L'incidence cumulée de ce document et du S3REnR Hauts-de-France révisé est positive en ce qui concerne le développement des énergies renouvelables et la maîtrise des émissions de GES.**
- L'évaluation environnementale du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine-Normandie évoque les effets de ce dernier concernant certaines filières énergétiques : valorisation énergétique des boues et sous-produits d'épuration des eaux usées (incidence positive) et hydroélectricité (incidence potentiellement négative, en raison de la restauration de la continuité des cours d'eau, mais faible dans ce bassin). **Ces filières ne relèvent pas du S3REnR révisé, il n'y a donc pas d'incidence cumulée directe.**

Celle du SDAGE Artois-Picardie signale des incidences positives indirectes de quelques orientations vis-à-vis de la thématique « Énergie et climat » (lutte contre les pollutions agricoles, celles liées au ruissellement pluvial, protection des zones humides...). Sont visés ici le stockage de carbone par les sols et les végétaux et l'adaptation au changement climatique (lutte contre les îlots de chaleur urbains, par exemple). **Le S3REnR révisé n'a pas d'incidence cumulée avec les SDAGE sur ces sujets.**

### 6.1.1.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3

Si l'adaptation n°3 du S3REnR Hauts-de-France est adoptée avant la présente révision du schéma, **elle mobilisera certains des projets initialement prévus dans le cadre de cette révision.**

En remplacement de ceux-ci et seulement dans ce cas de figure, les options présentées ci-dessous sont envisagées pour la révision, de façon à fournir une capacité supplémentaire toujours égale à 5,5 GW. L'incidence positive sur l'enjeu 1 serait donc inchangée à l'échelle du schéma (même capacité supplémentaire), seule sa répartition géographique pourrait être modifiée à la marge.

L'ensemble de ces opérations peuvent permettre de dégager jusqu'à environ 1 GW, toutefois le déploiement de chacune dépendra de la capacité réservée prévue par l'adaptation n°3 (donc à compléter pour la révision), si celle-ci aboutie. De même, l'incidence cumulée entre révision et adaptation n°3 dépendra de l'ampleur de cette dernière.

| Zone électrique du S3REnR | Options étudiées   | Incidence potentielle sur l'enjeu n°1   |
|---------------------------|--|---|
| Zone 1                    | • Ajout de capacité HTA dans le poste existant LA VICOIGNE (+10 MW)  | +10 MW   |
| Zone 2                    | • Ajout de capacité HTA dans le poste existant LIMEUX (+33 MW)<br>• Ajout de capacité HTA dans le poste existant BLOCAUX (+27 MW)  | +60 MW   |
| Zone 3                    | • Ajout de capacité HTA dans le poste existant CRSUD (+77 MW)  | +77 MW   |
| Zone 4                    | • Ajout de capacité HTA dans le poste existant HAPLINCOURT (+48 MW)<br>• Ajout de capacité HTB dans le poste existant ALBERT (+50 MW)  | +98 MW   |
| Zone 5                    | • Ajout de capacité HTB dans le poste existant THIERS (+110 MW)<br>• Ajout de capacité HTB dans le poste existant ESTREUX (+50 MW)<br>• Ajout de capacité HTB dans le poste existant VERTEFEUILLE (+70 MW)<br>• Ajout de capacité HTB dans le poste existant BEUVRY (+50 MW)<br>• Ajout de capacité HTB dans le poste existant GAVRELLE (+70 MW)<br>• Ajout de capacité en basse tension dans le diffus, sur les postes sources de la Métropole Européenne de Lille (+50 MW) | +400 MW  |
| Zone 6                    | • Ajout de capacité HTB dans le poste existant VILLERS ST SEPULCRE (+100 MW)   | +100 MW  |
| Zone 7                    | • Ajout de capacité HTA dans le poste existant BEVILLERS (+33 MW)<br>• Ajout de capacité HTB dans le poste existant HERIE LA VIEVILLE (+66 MW)   | +99 MW   |
| Zone 8                    | • Ajout d'un transformateur 225/HTA dans le futur poste NOGENTEL 3 (sans ajout de capacité)<br>• Ajout de capacité HTA dans le poste existant BILY (+80 MW)  | +80 MW   |
| Zone 9                    | <i>Aucun projet</i>  |         |
| Non localisé              | • Ajout de capacité en basse tension dans le diffus, sur des postes sources existants (+50 MW)   | +50 MW  |

## 6.1.2. Enjeu n°2 – Préserver et restaurer la biodiversité, les milieux naturels et les continuités écologiques

### 6.1.2.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques

#### Implantation de nouveaux ouvrages

De manière générique, la création d'une nouvelle installation (poste ou ligne électrique) ou l'augmentation de l'emprise d'un poste existant entraînent des incidences sur la biodiversité, du fait de l'espace occupé par les équipements et prélevé sur les milieux naturels, semi-naturels ou agricoles. La destruction ou l'altération locale des habitats naturels initialement présents sont **directement dépendantes de la superficie occupée et de la qualité écologique** des sites avant travaux.

|           |          |       |         |           |            |        |
|-----------|----------|-------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Forte | Directe | Immédiate | Permanente | Locale |
|-----------|----------|-------|---------|-----------|------------|--------|

À l'inverse, **les travaux réalisés au sein de postes électriques existants sont considérés comme ayant une incidence très limitée** sur les milieux naturels et la biodiversité, du fait de leur localisation au sein d'un espace déjà remanié et de leur très faible emprise. De même, le renforcement de lignes électriques existantes ne produit de nouvelles incidences sur la biodiversité que pendant la phase chantier.

|           |        |   |   |   |   |   |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|
| Incidence | Neutre | - | - | - | - | - |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|

#### Modification des habitats naturels

La permanence des infrastructures électriques dans le paysage impacte également le fonctionnement des écosystèmes alentours.

En particulier, lorsqu'une ligne électrique traverse un milieu forestier, **un déboisement doit être pratiqué et entretenu suivant son fuseau**. Cela vaut tant pour les lignes aériennes (risques d'arc électrique et d'incendie si la végétation est trop proche des câbles) que pour les liaisons souterraines (afin d'éviter que le système racinaire des ligneux n'endommagent les équipements). **Cette modification du milieu peut fragiliser les peuplements forestiers en les exposant à des conditions climatiques et biologiques qui n'étaient pas présentes initialement.**

Le passage à un milieu ouvert peut aussi être un **facteur de fragmentation de l'habitat naturel** pour certaines espèces forestières réticentes à le traverser (petite faune). À noter tout-de-même que les lignes électriques ont une plus forte transparence écologique que d'autres infrastructures linéaires, telles que des voies ferrées ou des routes.

Pour les lignes aériennes seulement, des **risques de collision ou d'électrocution** existent vis-à-vis de l'avifaune.

À l'inverse, moyennant une gestion adaptée, **les nouvelles conditions créées peuvent aussi avoir des effets positifs sur la biodiversité**. En milieu forestier, les tranchées déboisées apportent une **diversité de biotopes** exploitables par d'autres espèces, *a fortiori* si des micro-habitats particuliers (mares, enrochements, souches...) sont aménagés.

En milieu ouvert ou agricole, les emprises des liaisons électriques aériennes contribuent à **créer des corridors écologiques et à diversifier les types d'habitats présents**, la végétation étant différente au pied des lignes du fait des interventions d'entretien. Dans les grandes plaines exploitées en « *open-field* », les pieds des pylônes peuvent même former de véritables îlots de biodiversité.

On peut également citer le fait que les pylônes servent parfois de **supports de nids** pour l'avifaune, de **perchoir** pour les oiseaux de proie chassant à l'affût, ou le rôle joué par les câbles aériens en hiver ou à l'automne pour les espèces grégaires : rassemblement avant la migration, dortoirs...

|           |          |        |           |          |            |        |
|-----------|----------|--------|-----------|----------|------------|--------|
| Incidence | Variable | Faible | Indirecte | Différée | Permanente | Locale |
|-----------|----------|--------|-----------|----------|------------|--------|

**Les postes électriques sont peu concernés par ces incidences.** Leur emprise limitée les rend facilement contournables par la faune (même si les nuisances sonores ou la présence humaine peuvent être sources de dérangements) et la végétation y est très maîtrisée pour des raisons de sécurité.

|           |        |   |   |   |   |   |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|
| Incidence | Neutre | - | - | - | - | - |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|

## Conduite des chantiers

Les phases de travaux ont leurs propres effets sur la biodiversité :

- **Destruction d'habitats liée aux emprises temporaires** (voies d'accès et de circulation des engins, espaces de stockage...), en plus de l'emprise des futurs équipements ;
- **Destruction d'animaux ou de végétaux** présents sur site ;
- **Perturbation ou dérangement de la faune** (bruit des engins, présence humaine...) ;
- **Introduction ou propagation d'espèces invasives.**

S'ajoutent à cela les conséquences indirectes sur la biodiversité des incidences du chantier sur l'eau, les sols... traitées dans les chapitres suivants.

|           |          |        |         |           |            |        |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Temporaire | Locale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|

### 6.1.2.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France

Les secteurs envisagés pour l'implantation des nouveaux ouvrages prévus dans le cadre de la révision **évitent tous les périmètres d'enjeu très fort au titre de la biodiversité**. Les grands ensembles naturels qui concentrent des espaces sensibles sur de larges surfaces, tels que le littoral, les principaux boisements de l'Aisne et de l'Oise, les vallées (Oise, Somme...), les Marais Audomarois..., ne sont pas concernés par ces infrastructures.

En revanche, **plusieurs sites ponctuels à enjeu fort sont à noter dans les périmètres d'implantation envisagés** : zones Natura 2000 (Vallée de la Bresle, Réseau de coteaux crayeux du bassin de l'Oise aval,

cf. chapitre dédié), ZNIEFF de type 1 (Bois et pelouses de Boursesches, du mont Chevret et bois des Meules ; Bois de Créquy ; Bois de Sains ; Vallée du Liger ; Larris et bois de Mont ; *etc.*), Espaces Naturels Sensibles, zones humides avérées, sites acquis par le CEN (Les Larris d'Inval-Boiron, Aux Larris). **En particulier, la traversée de deux ZNIEFF (Forêt de la Haye d'Aubenton et bois de Plomion ; Bocage de Landouzy et Besmont) apparaît inévitable dans le cas de la liaison 225 kV à créer LES HOQUINS – LISLET 3. Néanmoins, pour les autres ouvrages à créer, la carte des enjeux ci-dessous permet de constater qu'un évitement géographique des enjeux forts reste tout à fait envisageable.**

**Les liaisons existantes à renforcer traversent également des secteurs à enjeux forts.** Selon la nature des travaux de renforcement à réaliser, certaines précautions particulières seront donc à prévoir dans ces périmètres et à proximité.

**Les éventuels impacts indirects de certains projets, vis-à-vis de zones Natura 2000 situées en-dehors de leur zone d'implantation possible, sont traités dans une partie dédiée :** chapitre 8 Évaluation des incidences Natura 2000 et mesures ERC associées.

Pour **les autres projets** (intervention au sein des emprises de postes existants), il est considéré que les impacts sur la biodiversité et les milieux naturels sont *a priori* nuls ou négligeables. Toutefois, lors de la phase d'instruction, les études préalables à chaque projet pourront déterminer si des enjeux d'échelle locale (habitats ou espèces présents sur site ou à proximité) méritent d'être considérés.

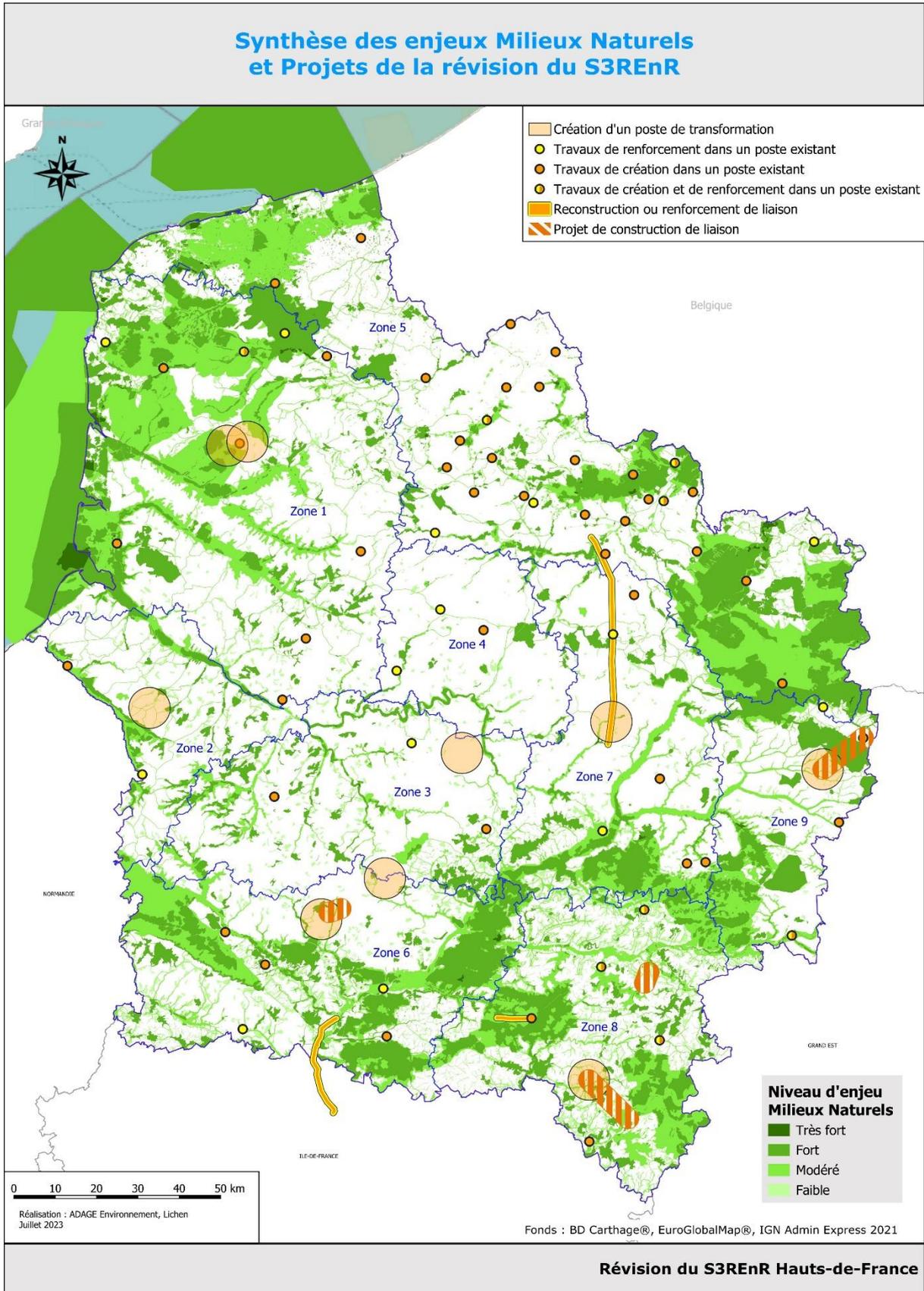


Figure 129 : Superposition des projets du S3REnR révisé et des enjeux Milieux naturels

### Zone 1 – Côte d'Opale Ouest Arrageois

|  |  |
|--|--|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création de deux nouveaux postes : <ul style="list-style-type: none"> <li>– 90/20 kV « FRUGES 3 poste source 1 »</li> <li>– 90/20 kV « FRUGES 3 poste source 2 »</li> </ul> </li> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>                              |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZNIEFF de type 1 : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bois de Fressin</li> <li>– Bois de Sains</li> <li>– Bois de Créquy</li> <li>– La Haute Lys et ses végétations alluviales en amont de Théroouanne</li> </ul> </li> <li>• Zones humides avérées</li> </ul>                                  |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●  |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les postes à créer, privilégier une implantation à bonne distance des zones d'enjeux forts (ZNIEFF), ainsi que l'évitement des éventuels habitats naturels susceptibles de fonctionner en association avec ces zones (cours d'eau, ripisylves, milieux humides, éléments bocagers...)</li> </ul> |

### Zone 2 – Ouest Amiénois

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un nouveau poste 225/20 kV « OUEST-AMIENOIS »</li> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>   |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natura 2000 : <ul style="list-style-type: none"> <li>– ZSC Vallée de la Bresle</li> </ul> </li> <li>• ZNIEFF de type 1 : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bois d'Epaumesnil, d'Etréjust et de Belloy</li> <li>– Vallée du Liger</li> <li>– Bois de la Faude à Wiry-au-Mont et cavité souterraine</li> </ul> </li> <li>• Sites acquis par le Conservatoire d'Espaces Naturels régional : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les Larris d'Inval-Boiron</li> <li>– Aux Larris</li> </ul> </li> <li>• Zones humides avérées</li> </ul> |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●   |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour le poste à créer, privilégier une implantation à bonne distance des zones d'enjeux forts (Natura 2000, ZNIEFF, sites du CEN), ainsi que l'évitement des éventuels habitats naturels susceptibles de fonctionner en association avec ces zones (cours d'eau, ripisylves, milieux humides, éléments bocagers...)</li> </ul>   |

### Zone 3 – Sud Amiénois Pertain Roye

|  |  |
|--|--|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création de deux nouveaux postes : <ul style="list-style-type: none"> <li>225/20kV « PERTAIN 3 »</li> <li>225/20 kV « PLATEAU PICARD 3 »</li> </ul> </li> <li>Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>  |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Natura 2000 : <ul style="list-style-type: none"> <li>ZSC Réseau de coteaux crayeux du bassin de l'Oise aval (Beauvaisis)</li> </ul> </li> <li>ZNIEFF de type 1 : <ul style="list-style-type: none"> <li>Bois et pelouses de la vallée de la Somme d'or à Belloy et Lataule</li> </ul> </li> <li>Espaces naturels sensibles</li> </ul> |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●  |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pour les postes à créer, privilégier une implantation à bonne distance des zones d'enjeux forts (Natura 2000, ZNIEFF, ENS), ainsi que l'évitement des éventuels habitats naturels susceptibles de fonctionner en association avec ces zones (cours d'eau, ripisylves, milieux humides, éléments bocagers...)</li> </ul>               |

### Zone 4 – Gavrelle Pertain

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>   |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les adaptations à l'intérieur de postes existants n'ont pas d'incidence sur les milieux naturels</li> </ul>                                    |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●   |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Précautions éventuelles en phase travaux selon la nature des aménagements à réaliser (à déterminer lors de la conception du projet)</li> </ul> |

### Zone 5 – Nord Flandres Littoral

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>   |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les adaptations à l'intérieur de postes existants n'ont pas d'incidence sur les milieux naturels</li> </ul>                                    |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●   |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Précautions éventuelles en phase travaux selon la nature des aménagements à réaliser (à déterminer lors de la conception du projet)</li> </ul> |

## Zone 6 – Centre Oise

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création de d'un nouveau poste 225/20 kV « VALESCOURT 3 »</li> <li>• Création d'une nouvelle liaison 225 kV « VALESCOURT – VALESCOURT 3 »</li> <li>• Augmentation de la capacité technique d'une liaison existante 225kV « CARRIERES – PLESSIS-GASSOT »</li> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>  |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natura 2000 : <ul style="list-style-type: none"> <li>– ZSC Réseau de coteaux crayeux du bassin de l'Oise aval (Beauvaisis)</li> <li>– ZPS Forêts picardes : massif des trois forêts et bois du Roi</li> </ul> </li> <li>• ZNIEFF de type 1 : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Étang et marais de Royaumont</li> <li>– Bois Saint-Michel et de Mello</li> <li>– Larris et bois de Mont</li> <li>– Marais du Lys</li> <li>– Le marais Dozet à Gouvieux</li> <li>– Réseau de cours d'eau salmonicoles du plateau Picard entre Beauvais et Compiègne : Laversines, Aronde et Brèche</li> </ul> </li> <li>• PNR Oise – Pays de France</li> <li>• Espaces naturels sensibles</li> <li>• Zones humides avérées</li> </ul> |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       |    |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les ouvrages à créer, privilégier une implantation à bonne distance des zones d'enjeux forts (Natura 2000, ZNIEFF, ENS), ainsi que l'évitement des éventuels habitats naturels susceptibles de fonctionner en association avec ces zones (cours d'eau, ripisylves, milieux humides, éléments bocagers...)</li> <li>• Pour la ligne existante à renforcer, prévoir des mesures de prévention des impacts du chantier sur la zone Natura 2000, les ZNIEFF, les ENS et les zones humides traversées. Prise en compte des éventuelles orientations du PNR pertinentes pour ce type d'ouvrage.</li> </ul>  |

## Zone 7 – Mastaing Beautor

|  |  |
|--|--|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un nouveau poste 225/20kV « SETIER 3 »</li> <li>• Augmentation de la capacité technique de deux liaisons existantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>– 225 kV « MASTAING – LE PERIZET »</li> <li>– 225 kV « MONT-VARIN – LE PERIZET – SETIER »</li> </ul> </li> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>   |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZNIEFF de type 1 : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bois du Gard, Bois d'Esnes et bosquets à l'ouest de Walincourt-Selvigny</li> <li>– Marais de la Sensée entre Aubigny-au-bac et Bouchain</li> <li>– Haute vallée de la Somme à Fonsommes</li> </ul> </li> <li>• Zones humides avérées</li> </ul>   |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       |   |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour le poste à créer, privilégier une implantation à bonne distance des zones d'enjeux forts (ZNIEFF), ainsi que l'évitement des éventuels habitats naturels susceptibles de fonctionner en association avec ces zones (cours d'eau, ripisylves, milieux humides, éléments bocagers...)</li> <li>• Pour les lignes existantes à renforcer, prévoir des mesures de prévention des impacts du chantier sur les ZNIEFF et les zones humides traversées</li> </ul> |

**Zone 8 – Sud Aisne**

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Travaux envisagés</b></p>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un nouveau poste 225/20 kV « NOGENTEL 3 »</li> <li>• Création de deux nouvelles liaisons :             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 63 kV « LONGCHAMP – FERE-EN-TARDENOIS</li> <li>– 225 kV « NOGENTEL – NOGENTEL 3 »</li> </ul> </li> <li>• Augmentation de la capacité technique d'une liaison existante 63 kV « RUSSY – VILLERS-COTTERET »</li> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>   |
| <p><b>Secteurs potentiellement sensibles</b></p>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natura 2000 :             <ul style="list-style-type: none"> <li>– ZSC Coteaux de la vallée de l'Automne</li> </ul> </li> <li>• ZNIEFF de type 1 :             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bois de Belleau</li> <li>– Réseau de frayères à brochet de la Marne</li> <li>– Bois du loup à Essômes-sur-Marne</li> <li>– Coteaux de la vallée du Clignon amont</li> <li>– Bois de Nogentel</li> <li>– Bois et pelouses de Bouresches, du mont Chevret et bois des Meules</li> <li>– Coteaux et marais de la vallée du Clignon de Bussiares à Licy</li> <li>– Pelouse de Montcourt à Essômes-sur-Marne</li> <li>– Bois et pelouses de Bonnesvalyn</li> <li>– Haute vallée de l'Automne</li> <li>– Cours de la Crise et de ses affluents</li> </ul> </li> <li>• Espaces naturels sensibles</li> <li>• Zones humides avérées</li> </ul> |
| <p><b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b></p>       | <p style="text-align: center;">● ● ● ●</p>  |
| <p><b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les ouvrages à créer, privilégier une implantation à bonne distance des zones d'enjeux forts (ZNIEFF, ENS), ainsi que l'évitement des éventuels habitats naturels susceptibles de fonctionner en association avec ces zones (cours d'eau, ripisylves, milieux humides, éléments bocagers...)</li> <li>• Pour les lignes existantes à renforcer, prévoir des mesures de prévention des impacts du chantier sur l'APPB, la zone Natura 2000, les ZNIEFF, les ENS et les zones humides traversées</li> </ul>   |

## Zone 9 – Thiérache

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un nouveau poste 225/20 kV « LISLET 3 »</li> <li>• Création d'une nouvelle liaison 225 kV « LES HOQUINS – LISLET 3 »</li> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>  |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZNIEFF de type 1 : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Forêt de la Haye d'Aubenton et bois de Plomion</li> <li>– Bocage de Landouzy et Besmont</li> </ul> </li> <li>• Espaces naturels sensibles</li> </ul>   |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ●●●●  |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les ouvrages à créer, privilégier une implantation à bonne distance des zones d'enjeux forts (ZNIEFF, ENS), ainsi que l'évitement des éventuels habitats naturels susceptibles de fonctionner en association avec ces zones (cours d'eau, ripisylves, milieux humides, éléments bocagers...)</li> <li>• En particulier pour la nouvelle liaison, déterminer le faisceau de moindre impact sur les écosystèmes en contournant les habitats les plus sensibles des ZNIEFF traversées</li> </ul> |

### 6.1.2.3. Synthèse des incidences par zone électrique

| Zone électrique du S3REnR                         | Incidence potentielle du S3REnR sur l'enjeu n°2   |
|---|---|
| Zone 1  | ●●●●  |
| Zone 2  | ●●●●  |
| Zone 3  | ●●●●  |
| Zone 4  | ●●●●  |
| Zone 5  | ●●●●  |
| Zone 6  | ●●●●  |
| Zone 7  | ●●●●  |
| Zone 8  | ●●●●  |
| Zone9   | ●●●●  |
| <b>Incidence cumulée à l'échelle de la région</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- À ce stade, certains projets prévus par le projet de S3REnR révisé sont susceptibles d'impacter des zones à forts enjeux (Natura 2000, ZNIEFF, zones humides) situées à proximité.</li> <li>- Ces zones peuvent toutefois être en grande partie évitées, ou dans le cas contraire (équipements existants, traversée de zones humides) faire l'objet de précaution lors de la conception des projets et de la réalisation des travaux.</li> </ul> |

| Incidence potentielle du S3REnR |  |
|---------------------------------|--|
| ●●●●                            | Incidence potentielle fortement négative                                     |
| ●●●●                            | Incidence potentielle négative maîtrisée                                     |
| ●●●●                            | Incidence potentielle négative modérée                                       |
| ●●●●                            | Incidence potentielle faiblement négative                                    |
| ●●●●                            | Sans effet sur l'enjeu / les incidences positives et négatives se compensent |
| ●●●●                            | Incidence potentielle faiblement positive                                    |
| ●●●●                            | Incidence potentielle positive modérée                                       |
| ●●●●                            | Incidence potentielle positive   |
| ●●●●                            | Incidence potentielle fortement positive                                     |

### 6.1.2.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes ou projets

- Sur la base de deux orientations ciblant cette thématique, l'évaluation environnementale du SRADDET des Hauts-de-France conclue à un impact positif du schéma sur la biodiversité. Cette analyse appelle toutefois à veiller à ce que « la préservation et la restauration des espaces ne soient pas des freins au développement de certaines filières relatives aux énergies renouvelables » et à concilier « développement urbain et économique et préservation de la biodiversité ». Le développement des plateformes logistiques est également présenté comme une incidence

négative du SRADDET sur la biodiversité, et concernant trois grands projets d'infrastructures linéaires (Canal Seine-Nord Europe, réseau TER Express et liaison Roissy-Picardie), il est simplement indiqué que « les effets des mesures prescrites ne peuvent être évalués que sur le long terme ».

Les incidences négatives probables propres au S3REnR révisé pourraient s'avérer d'autant plus délétères si elles touchaient des habitats naturels, des espèces ou des continuités écologiques déjà menacées par les projets du SRADDET. **Toutefois, les caractéristiques des projets prévus (adaptation prioritaire des ouvrages existants, faibles emprises au sol consommées, liaisons nouvelles réalisées en souterrain...) permettent d'envisager que ce risque de pressions cumulatives soit relativement rare et peu significatif par rapport aux autres menaces qui s'exercent sur la biodiversité.** Le cas échéant, les études environnementales réalisées en amont des projets auront à charge d'identifier les éventuelles incidences cumulées avec d'autres aménagements, afin de les prévenir.

Plus particulièrement, parmi les nouveaux ouvrages prévus au S3REnR, **seul le poste à créer PERTAIN 3 se situe à proximité du parcours du Canal Seine-Nord Europe ; or la zone d'implantation potentielle de ce poste ne couvre pas d'enjeu particulier au titre des espaces naturels** (cf. carte de synthèse Figure 129 ci-avant), **l'impact cumulé peut donc être considéré comme négligeable.**

Concernant le développement du TER Express, d'après le site SNCF Réseau, il doit s'appuyer sur le réseau ferré existant sauf entre Lille et Hénin-Beaumont (nouvelle infrastructure ferroviaire), où **aucun projet de création n'est porté par le S3REnR révisé : il n'y a donc pas d'impact cumulé.**

De même, pour la liaison Roissy-Picardie, 6,5 km de ligne ferroviaire doivent être créés à la limite entre les Régions Hauts-de-France et Ile-de-France, **où aucun nouvel ouvrage n'est prévu au titre du S3REnR**, et des adaptations ponctuelles des voies ferrées et gares : **le S3REnR révisé n'aura donc pas d'impact cumulé avec ce projet.**

- Le renforcement de la liaison 225 kV CARRIERES – PLESSIS-GASSOT, à cheval entre les régions Hauts-de-France et Ile-de-France, suppose des incidences potentielles de ce S3REnR sur la biodiversité et les continuités écologiques du côté francilien. **Toutefois, s'agissant d'une ligne existante, les effets négatifs potentiels restent faibles et faciles à maîtriser. Il n'y a donc pas de risque d'effet cumulé avec les projets du S3REnR Ile-de-France.**

Pour certains projets situés à proximité des limites régionales (postes à créer OUEST-AMIENOIS, NOGENTEL 3 et LISLET 3, liaisons souterraines 225 kV à créer NOGENTEL – NOGENTEL 3 et LES HOQUINS – LISLET 3, liaison existante à renforcer 225 kV CARRIERES – PLESSIS-GASSOT), les périmètres étudiés pour de possibles effets à distance sur les zones Natura 2000 débordent sur les régions voisines. Toutefois, cette analyse a inclus le cas échéant les zones Natura 2000 situées dans les régions voisines et **n'a pas soulevé de préoccupation particulière, ce qui permet d'écartier l'hypothèse d'incidences cumulées avec les autres S3REnR.**

- En prévoyant des mesures de développement des énergies marines renouvelables, mais aussi par le développement d'activités aquacoles, l'aménagement des ports, le DSF risque d'avoir des

incidences négatives potentielles sur certains habitats et espèces marins. À l'inverse, de nombreuses mesures sont à l'origine d'incidences positives sur les écosystèmes marins : protection et entretien des habitats naturels sensibles, mesures de protection des espèces marines ou côtières, sensibilisation du grand public et promotion d'une offre touristique éco-responsable, financement de la recherche sur les milieux marins, sensibilisation des professionnels de loisirs nautiques et encadrement environnemental des activités...

**Le S3REnR révisé ne portant que sur le raccordement des énergies renouvelables terrestres, et les projets prévus étant de faible emprise foncière, majoritairement hors des zones à plus forts enjeux de biodiversité et éloignés des côtes, il n'y aura pas d'incidence cumulée entre le schéma et le DSF.**

- Un des objets principaux des SDAGE, les écosystèmes, en particulier ceux des milieux aquatiques et humides, bénéficieront d'une incidence positive de ces schémas soulignée par leurs évaluations environnementales respectives. **En raison des incidences potentiellement négatives de certains projets du S3REnR Hauts-de-France révisé** (création de nouveaux ouvrages dans des secteurs riches en zones humides, traversées de cours d'eau pour les liaisons électriques à créer ou renforcer...), **il est susceptible d'affecter localement l'impact positif des SDAGE**. Toutefois, les études environnementales préalables aux projets devront privilégier l'évitement de ces habitats à enjeux ou, à défaut, des solutions techniques minimisant les incidences négatives (cf. chapitre suivant).

#### 6.1.2.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3

Les projets envisagés pour compléter, le cas échéant, l'objectif de capacité réservée de 5,5 GW ne concernent que des interventions sur des postes existant, au sein de leur emprise foncière. L'incidence sur la biodiversité et les continuités écologiques peut donc être considérée comme nulle, de même que l'impact cumulé de la révision et de l'adaptation n°3.

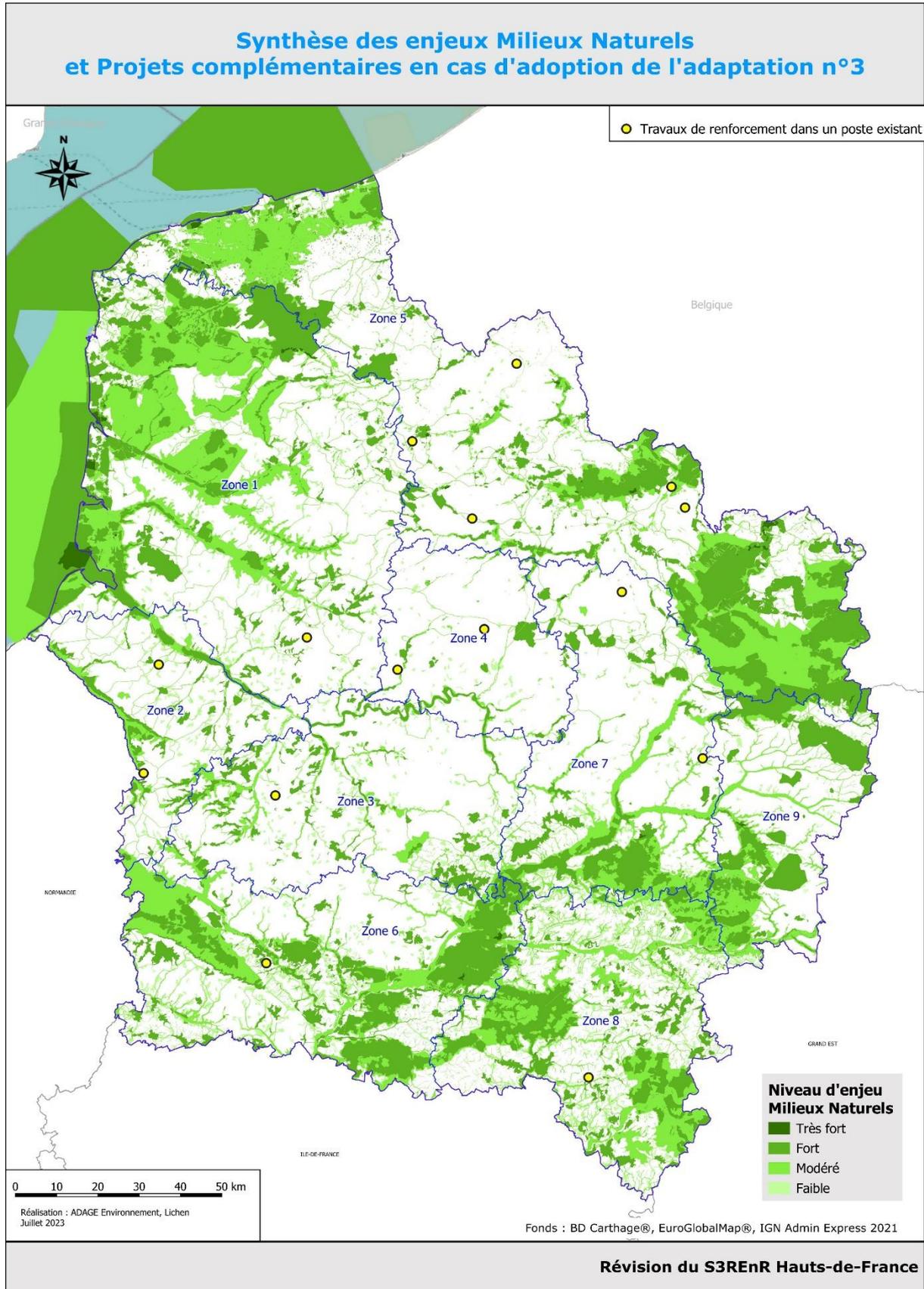


Figure 130 : Superposition des projets complémentaires et des enjeux Milieux naturels

### 6.1.3. Enjeu n°3 – Préserver les paysages, le patrimoine et le cadre de vie

#### 6.1.3.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques

Les effets potentiels des S3REnR sur les paysages sont liés aux caractéristiques des ouvrages à créer d'une part et à la nature des paysages concernés d'autre part. Ils sont différents en termes de visibilité et de qualité selon le relief et les éléments constitutifs du paysage.

##### Visibilité des équipements

---

Les créations de lignes électriques aériennes peuvent marquer le paysage par la hauteur des câbles et pylônes, le linéaire parcouru, le positionnement en fonction de la topographie, la concentration de lignes aux nœuds du réseau. À noter que la technologie aérienne n'a pas été retenue pour les nouvelles liaisons à créer dans le cadre de cette révision.

|           |          |       |         |           |            |        |
|-----------|----------|-------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Forte | Directe | Immédiate | Permanente | Locale |
|-----------|----------|-------|---------|-----------|------------|--------|

Les créations de postes ont une incidence plus localisée, mais qui peut être marquée lorsque le projet tranche avec le paysage alentours. L'impact des bâtiments et des lignes desservant le poste sera négligeable au sein d'une zone d'activités économiques, mais plus visible en contexte résidentiel, agricole ou naturel.

|           |          |        |         |           |            |        |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Permanente | Locale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|

À l'inverse, les lignes souterraines ne sont pas visibles dans le paysage. De même, les modifications intervenant dans l'emprise de postes existants ou le renforcement de liaisons aériennes existantes sont peu susceptibles d'avoir une incidence paysagère, car elles ne modifient pas le caractère ni l'aspect visuel des sites concernés.

|           |        |   |   |   |   |   |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|
| Incidence | Neutre | - | - | - | - | - |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|

##### Layons en milieu forestier

---

Les déboisements associés aux lignes électriques traversant des espaces boisés ont également un effet sur le paysage. Selon la disposition géographique, elles peuvent être masquées par le massif boisé, ou au contraire visibles de loin et, dans le cas de lignes aériennes, accentuer les incidences paysagères de ces dernières.

|           |          |        |         |           |            |        |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Permanente | Locale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|

## Patrimoine archéologique

En théorie, des impacts sur le patrimoine archéologique pourraient aussi être associés aux phases de travaux, toutefois **les procédures de repérage en amont liées au principe d'archéologie préventive permettent d'écartier ce risque.**

|           |        |   |   |   |   |   |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|
| Incidence | Neutre | - | - | - | - | - |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|

## Nuisances visuelles en phase chantier

Les travaux sont aussi à l'origine d'impacts visuels temporaires : stockage de matériaux et des matériels (câbles en fourreaux, pylônes), stationnement des engins, tranchées ouvertes dans le cas de lignes souterraines...

|           |          |        |         |           |            |        |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Temporaire | Locale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|

### 6.1.3.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France

**Les créations postes ou de nouvelles liaisons prévues au S3REnR Hauts-de-France révisé ne concernent aucun des enjeux paysagers très forts du territoire.** Les secteurs les plus emblématiques et grands sites protégés (littoral, sites classés ou inscrits, patrimoines UNESCO, Grands sites de France, PNR) sont notamment évités.

Concernant les enjeux forts, les seules exceptions sont le **SPR de Saint-Martin-aux-Bois**, situé dans le périmètre de 10 km de diamètre correspondant à l'implantation possible du **nouveau poste** dit « PLATEAU PICARD 3 » (Zone 3), et **ceux de Château-Thierry et Essômes-sur-Marne**, sur le trajet potentiel de la **nouvelle liaison 225 kV entre NOGENTEL et le nouveau poste dit « NOGENTEL 3 »**. Néanmoins, ces périmètres protégés concernent des superficies relativement faibles par rapport aux possibilités d'implantation des nouveaux ouvrages, ce qui permet aisément d'envisager leur évitement géographique. Les secteurs naturels cités au chapitre précédent présentent également des enjeux paysagers : ils seront pris en compte lors de la recherche précise des implantations des futurs ouvrages.

**La liaison 225 kV CARRIERE – PLESSIS-GASSOT traverse le site inscrit Vallée de la Nonette.** Toutefois, cet ouvrage étant déjà présent, les aménagements prévus n'auront pas d'impact significatif durable sur les paysages ; seule la phase travaux peut être source d'impacts temporaires mineurs. **Les autres liaisons à renforcer sont à l'écart de ces périmètres à enjeu au titre des paysages.**

Certains aménagements dans des postes existants (ajout de demi-rames, utilisation de cellules départ HTA disponibles, dispositifs d'écèlement) ont lieu à l'intérieur des bâtiments déjà présents et **sont donc sans incidence sur le paysage.**

Quelques rares postes existants, pour lesquels la révision du S3REnR prévoit un nouveau bâtiment, **sont situés au sein ou à proximité de sites inscrits, de SPR ou de zones tampon des sites UNESCO** (enjeux forts). C'est le cas des postes de **VALENCIENNES** (entouré par le SPR de Valenciennes), de **SENLIS** (au sein du site inscrit Vallée de la Nonette et du PNR Oise – Pays de France), de **VIEUX-CONDE** (en zone tampon des « Paysage et ensemble miniers de Chabaud-Latour et paysage et ensemble

miniers de Sabatier », ainsi que dans le PNR Scarpe-Escout). Ceux de **QUAROUBLE** et de **LE QUESNOY** se situent respectivement dans les PNR Scarpe-Escout et Avesnois (enjeux moyens). Les règles ou orientations propres à ces secteurs devront donc être respectés dans la conception de ces projets, notamment en matière d'intégration paysagère des nouveaux bâtiments.

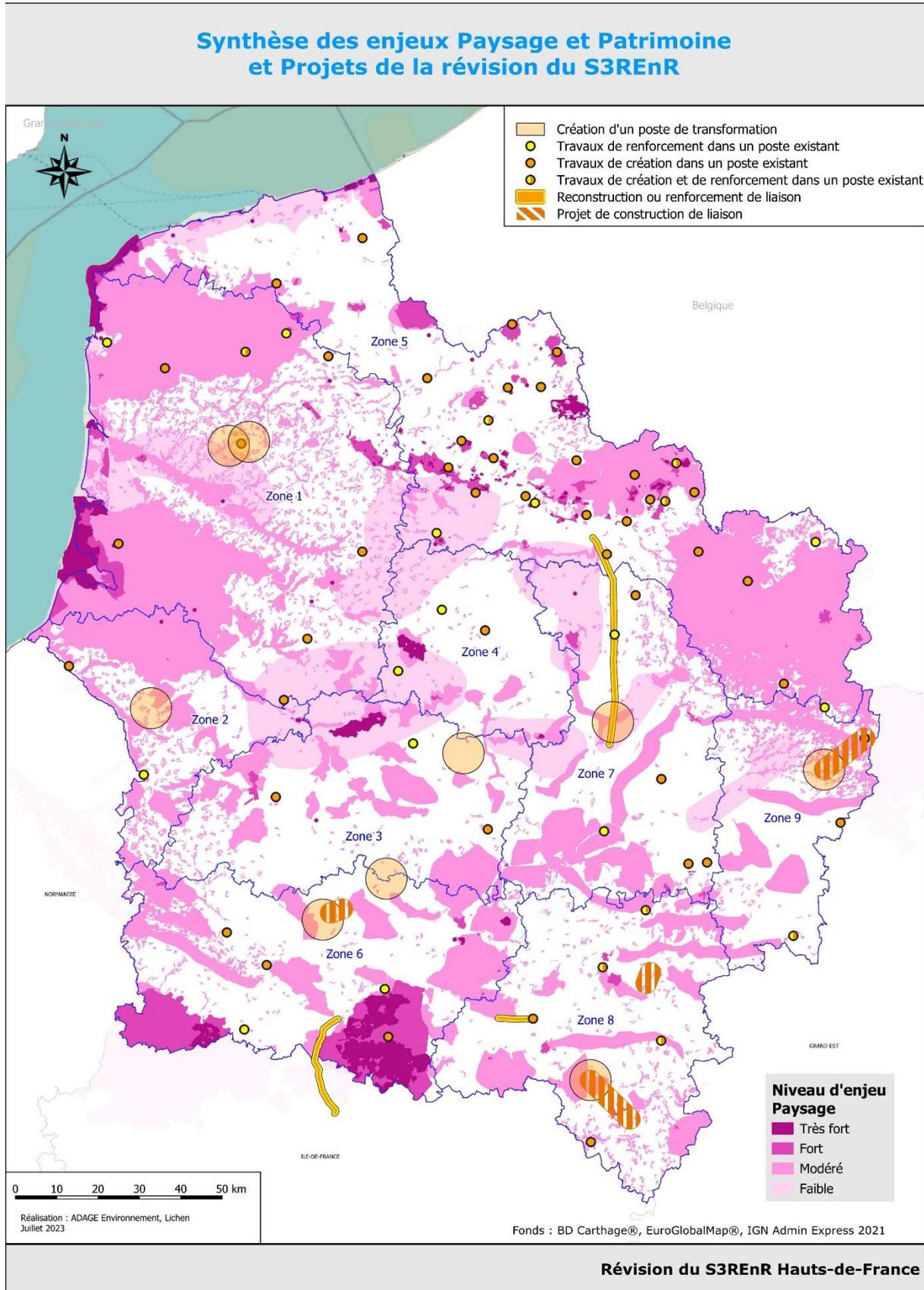


Figure 131 : Superposition des projets du S3REnR révisé et des enjeux Paysages et patrimoines

### Zone 1 – Côte d'Opale Ouest Arrageois

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création de deux nouveaux postes : <ul style="list-style-type: none"> <li>90/20 kV « FRUGES 3 poste source 1 »</li> <li>90/20 kV « FRUGES 3 poste source 2 »</li> </ul> </li> <li>Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul> |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun enjeu fort à proximité des ouvrages à créer ou à renforcer</li> </ul>  |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●   |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pour les nouveaux postes, prévoir des mesures d'insertion paysagère adaptées à leur voisinage</li> </ul>   |

### Zone 2 – Ouest Amiénois

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création d'un nouveau poste 225/20 kV « OUEST-AMIENOIS »</li> <li>Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul> |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun enjeu fort à proximité des ouvrages à créer ou à renforcer</li> </ul>  |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●   |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pour le nouveau poste, prévoir des mesures d'insertion paysagère adaptées à son voisinage</li> </ul>   |

### Zone 3 – Sud Amiénois Pertain Roye

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création de deux nouveaux postes : <ul style="list-style-type: none"> <li>225/20kV « PERTAIN 3 »</li> <li>225/20 kV « PLATEAU PICARD 3 »</li> </ul> </li> <li>Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul> |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Site patrimonial remarquable de Saint-Martin-aux-Bois</li> </ul>   |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●   |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pour le poste à créer « PLATEAU PICARD 3 », privilégier une implantation à distance du SPR de Saint-Martin-aux-Bois</li> <li>Pour les nouveaux postes, prévoir des mesures d'insertion paysagère adaptées à leur voisinage</li> </ul>          |

### Zone 4 – Gavrelle Pertain

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul> |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucune incidence du renforcement des postes existants sur le paysage</li> </ul>  |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●   |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sans objet</li> </ul>  |

### Zone 5 – Nord Flandres Littoral

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>   |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Site patrimonial remarquable Valenciennes</li> <li>• Patrimoine mondial de l'UNESCO des Paysage et ensemble miniers de Chabaud-Latour et paysage et ensemble miniers de Sabatier (zone tampon)</li> <li>• Parcs naturels régionaux <ul style="list-style-type: none"> <li>- Scarpe-Escaut</li> <li>- Avesnois</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●   |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour le poste existant à renforcer VALENCIENNES, VIEUX-CONDE, QUAROUBLE et LE QUESNOT, tenir compte du SPR, de la zone tampon UNESCO et des PNR lors de la conception des nouveaux bâtiments</li> </ul>  |

### Zone 6 – Centre Oise

|  |  |
|--|--|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création de d'un nouveau poste 225/20 kV « VALESCOURT 3 »</li> <li>• Création d'une nouvelle liaison 225 kV « VALESCOURT – VALESCOURT 3 »</li> <li>• Augmentation de la capacité technique d'une liaison existante 225kV « CARRIERES – PLESSIS-GASSOT »</li> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>   |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Site inscrit Vallée de la Nonette</li> <li>• Parc naturel régional Oise – Pays de France</li> </ul>   |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●  |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les nouveaux ouvrages, prévoir des mesures d'insertion paysagère adaptées à leur voisinage</li> <li>• Pour la ligne existante CARRIERES – PLESSIS-GASSOT, tenir compte du site inscrit et du PNR (en fonction des travaux de renforcement à effectuer)</li> <li>• Pour le poste existant à renforcer SENLIS, tenir compte du site inscrit et du PNR lors de la conception du nouveau bâtiment</li> </ul> |

### Zone 7 – Mastaing Beautor

|  |  |
|--|--|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un nouveau poste 225/20kV « SETIER 3 »</li> <li>• Augmentation de la capacité technique de deux liaisons existantes :             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 225 kV « MASTAING – LE PERIZET »</li> <li>– 225 kV « MONT-VARIN – LE PERIZET – SETIER »</li> </ul> </li> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul> |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucun enjeu fort à proximité des ouvrages à créer ou à renforcer</li> </ul>   |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●  |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour le nouveau poste, prévoir des mesures d'insertion paysagère adaptées à son voisinage</li> </ul>  |

### Zone 8 – Sud Aisne

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un nouveau poste 225/20 kV « NOGENTEL 3 »</li> <li>• Création de deux nouvelles liaisons :             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 63 kV « LONGCHAMP – FERE-EN-TARDENOIS »</li> <li>– 225 kV « NOGENTEL – NOGENTEL 3 »</li> </ul> </li> <li>• Augmentation de la capacité technique d'une liaison existante 63 kV « RUSSY – VILLERS-COTTERET »</li> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul> |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sites patrimoniaux remarquables :             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Château-Thierry</li> <li>– Essômes-sur-Marne</li> </ul> </li> <li>• Site inscrit Village de Septmonts</li> </ul>  |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●   |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les nouveaux ouvrages, prévoir des mesures d'insertion paysagère adaptées à leur voisinage</li> <li>• Pour la nouvelle liaison, privilégier si possible une implantation à l'écart des SPR de Château-Thierry et d'Essômes-sur-Marne</li> </ul>   |

## Zone 9 – Thiérache

|  |  |
|--|--|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un nouveau poste 225/20 kV « LISLET 3 »</li> <li>• Création d'une nouvelle liaison 225 kV « LES HOQUINS – LISLET 3 »</li> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul> |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucun enjeu fort à proximité des ouvrages à créer ou à renforcer</li> </ul>   |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●  |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les nouveaux ouvrages, prévoir des mesures d'insertion paysagère adaptées à leur voisinage</li> </ul>  |

### 6.1.3.3. Synthèse des incidences par zone électrique

| Zone électrique du S3REnR                         | Incidence potentielle du S3REnR sur l'enjeu n°3  |
|---|--|
| Zone 1  | ● ● ● ●  |
| Zone 2  | ● ● ● ●  |
| Zone 3  | ● ● ● ●  |
| Zone 4  | ● ● ● ●  |
| Zone 5  | ● ● ● ●  |
| Zone 6  | ● ● ● ●  |
| Zone 7  | ● ● ● ●  |
| Zone 8  | ● ● ● ●  |
| Zone 9  | ● ● ● ●  |
| <b>Incidence cumulée à l'échelle de la région</b> | <p>- Le projet de S3REnR révisé a une incidence très limitée sur les paysages, du fait des choix techniques (optimisation de l'existant, nouvelles liaisons souterraines) et de l'implantation des nouveaux ouvrages à bonne distance des secteurs les plus sensibles.</p> <p>- Certains équipements existants situés à proximité de zones à enjeux, notamment les SPR, appellent à une certaine vigilance, même si la plupart des travaux concernés sont a priori sans effet sur les paysages (renforcement de lignes existantes, interventions dans l'emprise des postes électriques existants).</p> <p>- En cas d'incidences, des mesures d'insertion paysagère des postes électriques pourront être envisagées lors de la conception et de la réalisation des projets.</p> |

| Incidence potentielle du S3REnR |  |
|---------------------------------|--|
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle fortement négative                                     |
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle négative maîtrisée                                     |
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle négative modérée                                       |
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle faiblement négative                                    |
| ● ● ● ●                         | Sans effet sur l'enjeu / les incidences positives et négatives se compensent |
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle faiblement positive                                    |
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle positive modérée                                       |
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle positive   |
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle fortement positive                                     |

### 6.1.3.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes ou projets

- La question paysagère est évoquée en point de vigilance au sujet de la réhabilitation du parc tertiaire (impacts sur le patrimoine culturel). Une seconde orientation intitulée « Garantir des paysages et un cadre de vie de qualité » est considérée comme ayant un impact positif, avec comme points de vigilance le développement des énergies renouvelables et du tourisme. Un paragraphe de synthèse des impacts du schéma est annoncé sous le titre « Patrimoine naturel et culturel

(biodiversité et paysages) », toutefois celui-ci ne traite que des enjeux de biodiversité et la notion de paysage, notamment hors milieux naturels, n'est pas évoquée.

**Par manque d'information sur les incidences du SRADET, il est difficile d'en évaluer le cumul avec celles du S3REnR révisé.** Cependant, ces dernières sont essentiellement ponctuelles, liées aux postes électriques à créer. Celles portant sur les lignes seront temporaires, le temps des phases chantier (lignes déjà existantes, ou souterraines).

- Des incidences cumulées avec les S3REnR voisins peuvent être envisagées pour la liaison CARRIERES – PLESSIS-GASSOT traversant la limite régionale avec l'Île-de-France. **Cependant, s'agissant d'une ligne existante, les incidences paysagères de ce projet sont essentiellement temporaires, le temps des travaux.** Les autres projets (notamment nouveaux ouvrages) ont des impacts paysagers très localisés, qui ne sont pas susceptibles de porter atteinte aux paysages des régions voisines. **Il n'y aura donc pas d'incidence négative cumulée significative avec les autres S3REnR.**
- Comme pour l'enjeu n°2, l'évaluation environnementale du DSF prévoit des incidences négatives potentielles sur les paysages en raison des actions en faveur des énergies marines renouvelables. **L'éloignement des projets prévus par le S3REnR révisé par rapport au littoral permet de considérer qu'il n'y aura pas d'incidence cumulée entre le schéma et le DSF.**
- L'évaluation environnementale du SDAGE Artois-Picardie relève une incidence positive ou neutre, vis-à-vis des paysages, de la majorité des orientations du schéma : en particulier, celles portant sur la préservation ou la restauration des milieux naturels, sur la lutte contre le ruissellement en zone agricole. En revanche, une incertitude est signalée concernant le rétablissement de la continuité écologique et sédimentaire, puisque l'effacement de certains ouvrages obstacles à cette continuité pourrait être considéré comme une perte en termes de patrimoine bâti. L'évaluation environnementale du SDAGE Seine-Normandie fait une analyse similaire.

**Les mesures d'évitement des zones à fort enjeu paysager et d'intégration paysagère des nouveaux ouvrages prévus par le S3REnR révisé, déterminées lors de la conception des projets, devront permettre d'éviter une incidence cumulée défavorable aux paysages du territoire.**

#### 6.1.3.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3

Les projets envisagés pour compléter, le cas échéant, l'objectif de capacité réservée de 5,5 GW ne concernent que des interventions sur des postes existant, au sein de leur emprise foncière. Il n'y a pas d'enjeu fort ou très fort à proximité de ces postes, seuls ceux de LIMEUX et de THIERS sont situés respectivement dans les PNR de la Baie de Somme Picardie maritime et de Scarpe-Escault (enjeu paysager modéré). L'incidence sur les paysages peut donc être considérée comme nulle, de même que l'impact cumulé de la révision et de l'adaptation n°3.

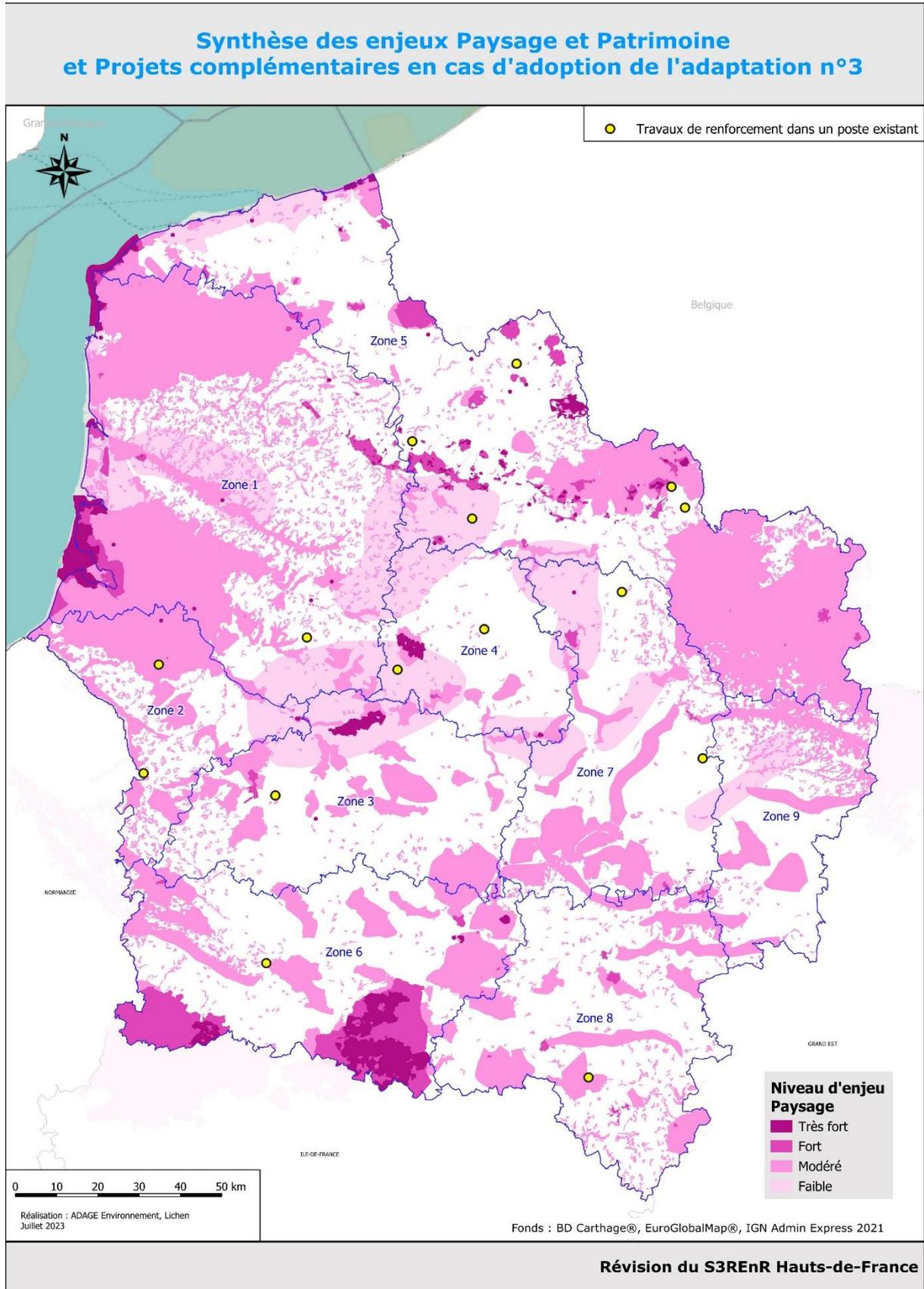


Figure 132 : Superposition des projets complémentaires et des enjeux Paysages et patrimoines

## 6.1.4. Enjeu n°4 – Assurer une gestion rationnelle de l'espace, préserver les espaces naturels, agricoles et forestiers, préserver les sols

### 6.1.4.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques

#### Artificialisation des sols

Sauf en cas d'implantation en site déjà urbanisé, **la création ou l'extension d'un poste électrique entraîne l'artificialisation des sols dans l'emprise occupée.** Cette artificialisation est forte à l'emplacement des bâtiments, des voies d'accès véhicules et au pied des structures extérieures. En revanche, avec la mise en œuvre de la démarche « Zéro-phyto » dans les nouveaux postes (cf. Enjeu n°5), les sols non construits ni revêtus sont végétalisés et conservent donc une partie de leurs fonctions écologiques<sup>35</sup>, au titre de la loi « Climat et résilience » du 24 août 2021.

|           |          |       |         |           |            |        |
|-----------|----------|-------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Forte | Directe | Immédiate | Permanente | Locale |
|-----------|----------|-------|---------|-----------|------------|--------|

Dans une moindre mesure, **la création d'une ligne aérienne conduit à l'artificialisation des sols au niveau des pylônes seulement.**

|           |          |        |         |           |            |        |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Permanente | Locale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|

À l'inverse, **les lignes souterraines ne génèrent pas d'artificialisation des sols**, ceux-ci conservant leurs fonctions écologiques et leur potentiel agronomique. De même, **l'intervention sur des postes ou lignes existants est sans effet sur l'artificialisation**, ou de façon très marginale (déplacement de pylônes, par exemple).

|           |        |   |   |   |   |   |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|
| Incidence | Neutre | - | - | - | - | - |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|

De manière générale, on notera que l'emprise du réseau électrique reste marginale au regard des enjeux liés à l'urbanisation des sols. **À l'échelle nationale, le réseau électrique existant présente une emprise foncière de l'ordre d'une soixantaine de kilomètres carrés.**

#### Incidents en phase chantier

Quel que soit le type d'aménagement (sauf s'il a lieu dans l'emprise d'un poste électrique existant), **les travaux peuvent nécessiter des emprises au sol hors équipements pérennes** : plates-formes d'assemblage ou de tirage des conducteurs, aires de stockage, renforcement ou création de chemins d'accès, etc. Les sols y sont modifiés de façon intentionnelle (pour le passage des engins) ou non (tassement, modification locale des écoulements d'eau, risques d'érosion en cas de pente...).

<sup>35</sup> Les fonctions écologiques citées par la loi « Climat et résilience » sont les fonctions biologiques (support de végétation, activité biologique du sol), hydriques (infiltration, circulation et rétention d'eau) et climatiques (stockage du CO<sub>2</sub>).

Ces effets tendent à se résorber après travaux et le retour à la normale peut être facilité par une remise en état des sols.

|           |          |        |         |           |            |        |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Temporaire | Locale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|

#### 6.1.4.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France

À titre indicatif, l'emprise d'un nouveau poste électrique est de l'ordre de 2 à 5 hectares en fonction des échelons de tension présents dans le poste, aménagements paysagers compris. Dans le cas du présent projet de S3REnR Hauts-de-France révisé, **l'emprise totale des postes à créer est estimée à 27 ha**. Ces approximations peuvent toutefois évoluer au stade des études détaillées en fonction de la topographie du site notamment.

À noter qu'**aucun des postes existants à renforcer ne fera l'objet d'une extension de son emprise foncière** : ces projets sont donc sans incidence sur la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers.

Concernant les liaisons souterraines à créer, la largeur de la tranchée est estimée à 0,6m. Pour une longueur totale d'environ 37 km, **cela signifie que les incidences temporaires liées au creusement des tranchées seront d'environ 22 ha**. À noter toutefois que RTE privilégie autant que possible le passage sous des chaussées existantes, qui ne constitue alors pas une artificialisation des sols. Dans les terrains agricoles et naturels, la technique en fourreau PEHD permet de réduire significativement l'artificialisation des sols liée à l'exploitation de la liaison.

**Au total, ce sont environ 49 ha qui sont susceptibles d'être impactés par le changement d'occupation des sols, dont 22 ha de façon temporaire seulement (incidences temporaires des liaisons souterraines).**

### 6.1.4.3. Synthèse des incidences par zone électrique

| Zone électrique du S3REnR                         | Estimation de l'emprise au sol des ouvrages à créer ou à étendre   | Incidence potentielle du S3REnR sur l'enjeu n°4 |
|---|--|---|
| Zone 1  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création du poste « FRUGES 3 poste source 1 » : environ 2 ha</li> <li>Création du poste « FRUGES 3 poste source 2 » : environ 2 ha</li> </ul>   | ● ● ● ●   |
| Zone 2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création du poste « OUEST-AMIENOIS » : environ 2,5 ha</li> </ul>  | ● ● ● ●   |
| Zone 3  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création du poste « PERTAIN 3 » : environ 5 ha</li> <li>Création du poste « PLATEAU PICARD 3 » : environ 5 ha</li> </ul>  | ● ● ● ●   |
| Zone 4  | <i>Non concernée (pas de nouvel ouvrage ni d'extension de l'emprise foncière d'un poste existant)</i>  | ● ● ● ●   |
| Zone 5  | <i>Non concernée (pas de nouvel ouvrage ni d'extension de l'emprise foncière d'un poste existant)</i>  | ● ● ● ●   |
| Zone 6  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création du poste « VALESCOURT 3 » : environ 2,5 ha</li> <li>Création de la liaison 225 kV « VALESCOURT – VALESCOURT 3 » : environ 3 km</li> </ul>  | ● ● ● ●   |
| Zone 7  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création du poste « SETIER 3 » : environ 3 ha</li> </ul>  | ● ● ● ●   |
| Zone 8  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création du poste « NOGENTEL 3 » : environ 2,5 ha</li> <li>Création de la liaison entre 63 kV « LONGCHAMP – FERE-EN-TARDENOIS » : environ 3,5 km</li> <li>Création de la liaison 225 kV « NOGENTEL – NOGENTEL 3 » : environ 12,5 km</li> </ul>  | ● ● ● ●   |
| Zone 9  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création du poste « LISLET 3 » : environ 2,5 ha</li> <li>Création de la liaison 225 kV « LES HOQUINS – LISLET 3 » : environ 18 km</li> </ul>  | ● ● ● ●   |
| <b>Incidence cumulée à l'échelle de la région</b> | <p>- En termes quantitatifs, la création de 9 nouveaux postes est susceptible de conduire à une artificialisation d'environ 27 ha. Les études de conception de chaque projet devront déterminer la solution de moindre impact afin de ne pas occuper plus d'espace que nécessaire.</p> <p>- Les nouvelles liaisons souterraines sont aussi sources d'incidences sur quelques hectares pendant la durée des travaux, mais ceux-ci sont temporaires.</p> |   |

| Incidence potentielle du S3REN |  |
|--------------------------------|--|
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle fortement négative (emprise supérieure à 15 ha)                                    |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle négative maîtrisée (emprise entre 10 et 15 ha)                                     |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle négative modérée (emprise entre 5 et 10 ha)  |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle faiblement négative (emprise entre 1 et 5 ha)                                      |
| ● ● ● ●                        | Sans effet sur l'enjeu (emprise inférieure à 1 ha) / les incidences positives et négatives se compensent |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle faiblement positive  |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle positive modérée   |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle positive   |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle fortement positive   |

### 6.1.4.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes ou projets

- L'évaluation environnementale du SRADDET considère que le schéma a un impact bénéfique modéré sur les modes d'occupation du sol, du fait d'une orientation visant à « Privilégier le renouvellement urbain à l'extension urbaine ». En parallèle, elle reconnaît que d'autres orientations visant au développement de différentes fonctions urbaines (logements, équipements...) ont au contraire une incidence négative.

**Si l'incidence probable du S3REnR révisé est globalement négative concernant cette thématique, et se cumulera de fait avec les projets envisagés dans le SRADDET, elle reste sans commune mesure avec les autres sources de consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers.**

En particulier, vis-à-vis du Canal Seine-Nord Europe, dont l'emprise représente un impact important sur les espaces agricoles et naturels, le poste à créer PERTAIN 3 (seul projet du S3REnR révisé à proximité du tracé du canal) ajoutera une consommation maximale de 5 ha.

- De façon similaire, **il y aura une incidence cumulée entre les changements d'occupation des sols liés au présent S3REnR révisé et ceux des schémas voisins, mais dans des ordres de grandeur très limités.** Pour rappel, la consommation d'espaces du S3REnR Hauts-de-France est estimée à 49 ha (dont 22 ha de façon temporaire seulement). Celle du S3REnR Grand-Est révisé est estimée à 34 ha. L'information pour les autres schémas n'est pas disponible dans les documents publiés à leur sujet.
- Le DSF ne portant pas sur l'intérieur des terres, il n'a pas d'incidence marquée sur l'usage des sols hormis au niveau du littoral.
- L'évaluation environnementale du SDAGE Seine-Normandie relève une incidence positive sur cette thématique par le biais de la protection des milieux aquatiques et humides et, de façon plus marginale, la lutte contre l'imperméabilisation des sols urbains, leur renaturation, etc. **L'évitement des zones humides lors du positionnement exact des projets du S3REnR révisé doit permettre de ne pas remettre en cause ces impacts positifs.**

#### 6.1.4.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3

Les projets envisagés pour compléter, le cas échéant, l'objectif de capacité réservée de 5,5 GW ne concernent que des interventions sur des postes existant, au sein de leur emprise foncière. L'incidence sur les espaces naturels, agricoles et forestiers, ainsi que sur les sols, peut donc être considérée comme nulle, de même que l'impact cumulé de la révision et de l'adaptation n°3.

## 6.1.5. Enjeu n°5 – Protéger la ressource en eau, préserver les ressources minérales, réduire le volume de déchets et développer leur réutilisation

### 6.1.5.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques

#### Impacts sur l'eau

Le fonctionnement du réseau électrique ne nécessite pas de consommation d'eau significative.

En lien avec l'artificialisation des sols (cf. enjeu n°4), **la création ou l'extension d'un poste électrique ou, dans une moindre mesure, la création d'une ligne aérienne, modifient l'infiltration et l'écoulement des eaux en surface (structures en surface) et potentiellement la circulation de l'eau dans le sol (fondations).**

**L'utilisation de produits polluants dans les postes électriques (huiles, lubrifiants...) pose également un risque de pollution des ressources en cas de fuite.**

Toutefois, ces incidences sont limitées tant que les ouvrages ne sont pas implantés dans des secteurs sensibles : zones humides, inondables, captages d'eau potable.

|           |          |        |         |           |            |        |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Permanente | Locale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|

**Pour la création de lignes souterraines, les suivis réalisés par RTE tendent à démontrer qu'il n'y a pas d'effet significatif pérenne sur la circulation de l'eau,** sauf dans des conditions bien particulières (ouvrage orienté dans le sens d'une pente forte, par exemple). Pour les cours d'eau de petite ampleur et sans fort enjeu environnemental, la technique de l'ensouillage est généralement privilégiée et n'a pas d'effet négatif à long terme. Pour des cours d'eau plus importants, diverses techniques permettent la traversée sans en affecter le bon fonctionnement (forage dirigé, fonçage, encorbellement). Soulignons également que les lignes souterraines empruntent le plus souvent la voirie existante.

**L'intervention sur les ouvrages existants est également sans effet sur l'eau.**

|           |        |   |   |   |   |   |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|
| Incidence | Neutre | - | - | - | - | - |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|

**En phase chantier et pour tout type de projet, il peut également y avoir des risques de pollution** liés à des fuites d'engins ou aux produits utilisés pendant les travaux. Dans le cas de la création de nouveaux ouvrages, **la préparation du terrain est susceptible de dégrader la perméabilité des sols, d'endommager des réseaux de drainage, ou encore de détériorer les milieux humides présents, le cas échéant.**

|           |          |        |         |           |            |        |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Temporaire | Locale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|

## Impacts sur les ressources minérales

Les infrastructures du réseau électrique sont essentiellement composées de fer (pour les supports aériens), d'aluminium et de cuivre (pour les câbles conducteurs), ainsi que de béton (pour les fondations et les coffrages). **La mise en œuvre des S3REnR implique une consommation de ces ressources pour tous les aménagements à réaliser sur le réseau électrique.** Cette consommation reste cependant limitée, au regard de la consommation globale de ressources.

Le déploiement important de solutions numériques pour optimiser l'utilisation du réseau existant génère la consommation de ressources minérales supplémentaires. Les ressources liées au numérique (métaux rares nécessaires à la production informatique, aux batteries, aux écrans, aux LEDs) sont plus sous tension que les ressources habituellement consommées par RTE, toutefois les volumes sont bien moindres.

|           |          |        |         |           |            |           |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|-----------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Temporaire | Régionale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|-----------|

## Impacts sur les déchets

**Les principaux volumes de déchets liés aux chantiers sur le réseau électrique sont constitués de terres excavées et de gravats inertes.** Ces matériaux sont majoritairement envoyés en carrière pour remblaiement, ou en décharge.

De façon plus anecdotique, d'autres déchets peuvent être produits en phase chantier (emballages...).

|           |          |        |         |           |            |           |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|-----------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Temporaire | Régionale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|-----------|

**D'autres enfin sont générés lors de la dépose d'équipements en fin de vie.** Ils sont gérés selon les normes en vigueur.

|           |          |        |         |          |            |           |
|-----------|----------|--------|---------|----------|------------|-----------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Différée | Temporaire | Régionale |
|-----------|----------|--------|---------|----------|------------|-----------|

### 6.1.5.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France

Concernant la ressource en eau, on peut citer à ce stade les enjeux liés aux zones humides avérées dans les secteurs d'implantation envisagés pour les postes à créer **FRUGES 3 postes sources 1 et 2, OUEST-AMIENOIS, VALESCOURT 3, NOGENTEL 3**, et dans ceux des liaisons à créer **VALESCOURT – VALESCOURT 3 (225 kV), NOGENTEL – NOGENTEL 3 (225 kV), LONGCHAMP – FERRE-EN-TARDENOIS (63 kV)**. Le caractère ponctuel de ces zones humides rend *a priori* possible leur évitement géographique.

De même, **les liaisons à renforcer MASTAING – LE PERIZET (225 kV), GOUVIEUX – PLESSIS-GASSOT (225 kV) et RUSSY – VILLERS-COTTERET (63 kV) traversent déjà des zones humides avérées.** Celle de MONT-VARIN – LE PERIZET – SETIER (225 kV) traverse des zones humides potentielles. Des précautions adaptées à ces situations devront donc être prévues en fonction des travaux à réaliser et de leur localisation par rapport aux zones humides.

**Les renforcements de postes existants au sein de leur emprise foncière actuelle sont sans effet sur la ressource en eau.**

Concernant les ressources minérales et les déchets, le schéma révisé prévoit :

- En termes de créations : 9 nouveaux postes et environ 37 km de liaisons nouvelles ;
- En termes de renforcement : l'adaptation d'une soixantaine de postes existants et 7 liaisons existantes.

Même si ces aménagements seront nécessairement consommateurs de ressources, **le projet de S3REnR a été conçu pour limiter les équipements déployés sur le territoire et utiliser autant que possible ceux déjà présents.** Les incidences sur cet enjeu sont donc sensiblement plus faibles que si cette révision n'avait pas lieu (nécessité de répondre au coup par coup aux nouvelles demandes de raccordement, une fois utilisées les capacités de raccordement du schéma actuel, avec un risque de démultiplication des ouvrages).

**6.1.5.3. Synthèse des incidences par zone électrique**

| Zone électrique du S3REnR                         | Incidence potentielle sur la ressource en eau   | Incidence potentielle sur les ressources minérales et les déchets* | Incidence potentielle du S3REnR sur l'enjeu n°5 (moyenne arrondie au supérieur) |
|---|---|--|---|
| Zone 1  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●  |
| Zone 2  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●  |
| Zone 3  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●  |
| Zone 4  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●  |
| Zone 5  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●  |
| Zone 6  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●  |
| Zone 7  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●  |
| Zone 8  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●  |
| Zone 9  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●  |
| <b>Incidence cumulée à l'échelle de la région</b> | <p>- À ce stade, la présence de zones humides à proximité d'ouvrages à créer ou à renforcer appelle à une certaine vigilance dans la conception et la mise en œuvre des projets</p> <p>- Le renforcement du réseau électrique suppose nécessairement la consommation de matières premières et, de façon différée, la production de déchets. La démarche d'éco-conception, présentée au Chapitre 7.1.6, vise notamment à limiter ces effets autant que possible.</p> |  |   |

\*La cotation de chaque zone de projet au regard de la thématique est proposée en fonction du « volume » d'ouvrages à créer :

- Adaptation de postes et/ou liaisons existants seulement => Sans effet
- Création d'un seul nouveau poste => Incidence potentielle négative modérée
- Création de plusieurs nouveaux postes et/ou liaisons => Incidence potentielle négative maîtrisée

| Incidence potentielle du S3REnR |  |
|---------------------------------|--|
| ●●●●                            | Incidence potentielle fortement négative                                     |
| ●●●●○                           | Incidence potentielle négative maîtrisée                                     |
| ●●●○                            | Incidence potentielle négative modérée                                       |
| ●●○○                            | Incidence potentielle faiblement négative                                    |
| ○○○○                            | Sans effet sur l'enjeu / les incidences positives et négatives se compensent |
| ○○○○○                           | Incidence potentielle faiblement positive                                    |
| ○○○○○●                          | Incidence potentielle positive modérée                                       |
| ○○○○●                           | Incidence potentielle positive   |
| ○○○○●●                          | Incidence potentielle fortement positive                                     |

#### 6.1.5.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes ou projets

- Quelques orientations sont citées par l'évaluation environnementale du SRADDET des Hauts-de-France comme ayant une incidence positive sur la qualité de l'eau (développement du fret fluvial et ferroviaire, amélioration technique des procédés industriels). Toutefois il est précisé que les enjeux de préservation et de gestion de la ressource en eau sont « peu présents dans le schéma » et que les risques de dégradation des masses d'eau « sont peu pris en compte » : une liste des objectifs qui l'évoquent est fournie, sans conclusion sur l'incidence globale attendue.

Toujours selon ce document, la production de déchets risque d'être impactée négativement par le développement du Très Haut Débit à l'échelle régionale, en raison du démantèlement des équipements en fin de vie. Les ressources minérales sont signalées comme point de vigilance au sujet de l'orientation visant à encourager l'usage des véhicules électriques (pression accrue sur les terres rares). Dans la synthèse sur les consommations des ressources minérales et organiques, seul l'impact positif du « développement de l'économie circulaire » et du recyclage est signalé : malgré l'évocation d'autres ressources minérales et métalliques sous tension, il n'est pas précisé si le SRADDET apporte un mieux en la matière.

**Même si les incidences potentielles du S3REnR révisé sur l'eau, les ressources minérales et les déchets sont négatives et s'ajoutent à celles du SRADDET, leur ampleur est très limitée et n'induit vraisemblablement pas un effet cumulé significatif.**

- De même, **l'incidence cumulée du S3REnR révisé avec les S3REnR voisins est négligeable** (incidences respectives de faible ampleur et, concernant l'eau, très localisée).
- Le DSF a une incidence positive sur la ressource en eau (actions de connaissance et de sensibilisation, notamment) et les déchets (gestion des réseaux d'assainissement et d'eaux pluviales, identification et résorption des décharges, gestion des déchets des ports, de la pêche et des autres activités marines...). **Les cibles de ces incidences étant très différentes de celle du S3REnR révisé, en termes de géographie comme de filières concernées, il n'y a pas d'incidence cumulée sur cet enjeu.**

- Les SDAGE ont une incidence positive majeure sur les ressources en eau, tant en termes de qualité que de quantité, étant donné qu'il s'agit là d'une de leur première mission (lutte contre les pollutions diverses, limitation du ruissellement, restauration de la capacité d'épuration des milieux aquatiques et humides...). **Malgré les incidences potentielles négatives du S3REnR Hauts-de-France révisé, celles-ci sont ponctuelles et de faibles portées, et ne risquent pas de remettre en cause les effets positifs des SDAGE.**

Concernant les ressources minérales, l'évaluation environnementale du SDAGE Seine-Normandie est mitigée quant à l'incidence des objectifs formulés en direction des schémas régionaux des carrières : « cela pourrait contribuer à une gestion plus économe des ressources en matériaux alluvionnaires », mais aussi « générer d'autres incidences » du fait d'un transfert vers d'autres gisements. **L'éventuelle incidence cumulée avec le S3REnR révisé est donc difficile à qualifier.**

Quant aux déchets, ceux évoqués par l'évaluation environnementale des SDAGE concernent peu voire pas les projets du S3REnR révisé : déchets liquides dangereux, déchets issus des activités portuaires, boues d'épuration.

#### 6.1.5.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3

Les projets envisagés pour compléter, le cas échéant, l'objectif de capacité réservée de 5,5 GW ne concernent que des interventions sur des postes existant, au sein de leur emprise foncière. L'incidence sur la ressource en eau, peut donc être considérée comme nulle, de même que l'impact cumulé de la révision et de l'adaptation n°3.

Concernant les ressources minérales et les déchets, le cycle de vie du matériel nécessaire à ces renforcements suppose une très légère incidence, mais celle-ci est négligeable par rapport aux ouvrages à créer dans le cadre du S3REnR révisé.

## 6.1.6. Enjeu n°6 – Renforcer la résilience du réseau et du territoire face au changement climatique et limiter l'impact des risques naturels et technologiques

### 6.1.6.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques

#### Résilience du réseau électrique

Le renforcement et les adaptations du réseau de transport d'électricité tel que le prévoit le S3REnR participent à **améliorer la résilience du réseau, ainsi qu'à garantir l'adéquation entre l'offre et la demande d'électricité**. Le schéma a, en ce sens, une incidence positive sur la résilience face aux impacts du changement climatique.

|           |          |       |           |          |            |           |
|-----------|----------|-------|-----------|----------|------------|-----------|
| Incidence | Positive | Forte | Indirecte | Différée | Permanente | Régionale |
|-----------|----------|-------|-----------|----------|------------|-----------|

#### Vulnérabilité du territoire aux risques

Le S3REnR n'a en revanche **pas ou très peu d'incidence directe sur les aléas naturels ou technologiques eux-mêmes, ni sur l'exposition des populations**. À titre d'exemple, l'effet éventuel de l'imperméabilisation des sols ou du volume occupé par les ouvrages aériens sur la circulation de l'eau, en cas de crue exceptionnelle, est négligeable par rapport au reste des constructions présentes sur le territoire.

Des contre-exemples peuvent être envisagés, mais ceux-ci restent très anecdotiques et sont aisément évitables lors de la conception des projets :

- avec la création d'une nouvelle ligne (aérienne ou souterraine) en secteur boisé et en pente, l'ouverture du layon peut contribuer à des phénomènes d'érosion, d'éboulement et de ravinement ;
- en cas d'orage, une ligne aérienne peut également constituer un « point haut » attirant localement la foudre, au même titre que d'autres constructions (clocher, tour, *etc.*).

|           |          |        |           |           |            |        |
|-----------|----------|--------|-----------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Indirecte | Immédiate | Permanente | Locale |
|-----------|----------|--------|-----------|-----------|------------|--------|

À l'inverse, dans les massifs soumis au risque incendie, **les layons pratiqués pour le passage de nouvelles lignes aériennes ou souterraines peuvent contribuer à limiter la propagation des feux de forêt**.

|           |          |        |           |           |            |        |
|-----------|----------|--------|-----------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Positive | Faible | Indirecte | Immédiate | Permanente | Locale |
|-----------|----------|--------|-----------|-----------|------------|--------|

## Sécurité des personnes face au risque d'électrocution

Pour assurer la sécurité des personnes face au risque d'électrocution, **les distances de sécurité adoptées pour mettre les câbles des lignes hors de portée tiennent compte des distances d'amorçage et des déplacements possibles de personnes ou engins à proximité des lignes.** Dans le cas de travaux à proximité immédiate d'une ligne électrique aérienne, notamment si des engins élévateurs sont utilisés, il est nécessaire d'en informer RTE via les demandes de renseignement (DR) et de déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT). RTE communique alors toutes les mesures de protection à adopter.

Les gestionnaires de réseau informent régulièrement le public des dangers que peuvent présenter certaines activités, lorsque pratiquées au voisinage des lignes électriques (travaux, pêche, parapente, engins agricoles...), notamment au travers de partenariats avec les Services Départementaux d'Incendie et de secours (SDIS) ou les fédérations de pêche.

|           |        |   |   |   |   |   |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|
| Incidence | Neutre | - | - | - | - | - |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|

### 6.1.6.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France

Les aménagements envisagés dans la révision du S3REnR des Hauts-de-France permettent le renforcement du réseau électrique régional et le raccordement de nouvelles sources de production, **ce qui contribue à limiter les conséquences d'éventuelles crises sur la fourniture d'électricité**, qu'elles soient d'origine climatique, naturelle ou technologique.

#### Les secteurs d'implantation envisagés pour certains des nouveaux ouvrages à créer recourent des zones à risques :

- Poste FRUGES 3 poste source 2 : risque inondation (PPRi Vallée de l'Aa supérieure) ;
- Poste PERTAIN 3 : risque tassements différentiels (PPRn arrondissement de Montdidier), risque technologique (PPRt Ajinomoto Foods Europe) ;
- Poste PLATEAU PICARD 3 : risque mouvement de terrain (PPRn Tricot Courcelles-Epayelles), risque technologique (PPRt Storengy) ;
- Poste SETIER 3 : risque inondation (PPRi Vallée de la Somme), risque mouvement de terrain (PPRn Harly, Gauchy et Saint-Quentin) ;
- Poste NOGENTEL 3 : risque inondation et coulée de boue (PPRicb Entre Mont-Notre-Dame et Monthiers), risque technologique (PPRt FM Logistic) ;
- Poste LISLET 3 : risque inondation (PPRi Vallée du Vilpion entre Thiernu et Plomion) ;
- Liaison 63 kV LONGCHAMP – FERE-EN-TARDENOIS : risque inondation et coulée de boue (PPRicb Vallée de la Vesle entre Ciry-Salsogne et Vauxtin) ;
- Liaison 225 kV NOGENTEL – NOGENTEL 3 : risque inondation et coulée de boue (PPRicb Entre Mont-Notre-Dame et Monthiers, PPRi Vallée de la Marne, PPRi Essômes-sur-Marne), risque technologique (PPRt FM Logistic) ;
- Liaison 225 kV LES HOQUINS – LISLET 3 : risque inondation (PPRi Vallée de l'Oise entre Bernot et Logny-les-Aubent).

L'évitement des zones à risque sera à privilégier lors de la définition des implantations exactes de ces équipements. En tout état de cause, le respect des règles des PPR est de rigueur.

**Plusieurs postes existants à renforcer, de même que les liaisons existantes à renforcer, sont aussi situés dans des zones à risques couvertes par un plan de prévention des risques.** Les travaux prévus sur ces ouvrages sont donc encadrés par ces derniers et ne devraient vraisemblablement pas aggraver les risques existants, ni la vulnérabilité des ouvrages à ces derniers.

**À noter également un risque sismique faible à modéré dans la partie nord-est de la région, qui concerne essentiellement les ouvrages déjà existants.** Les seules exceptions sont les postes à créer FRUGES 3 postes sources 1 et 2, et la nouvelle liaison 225 kV LES HOQUINS – LISLET 3, en risque faible.

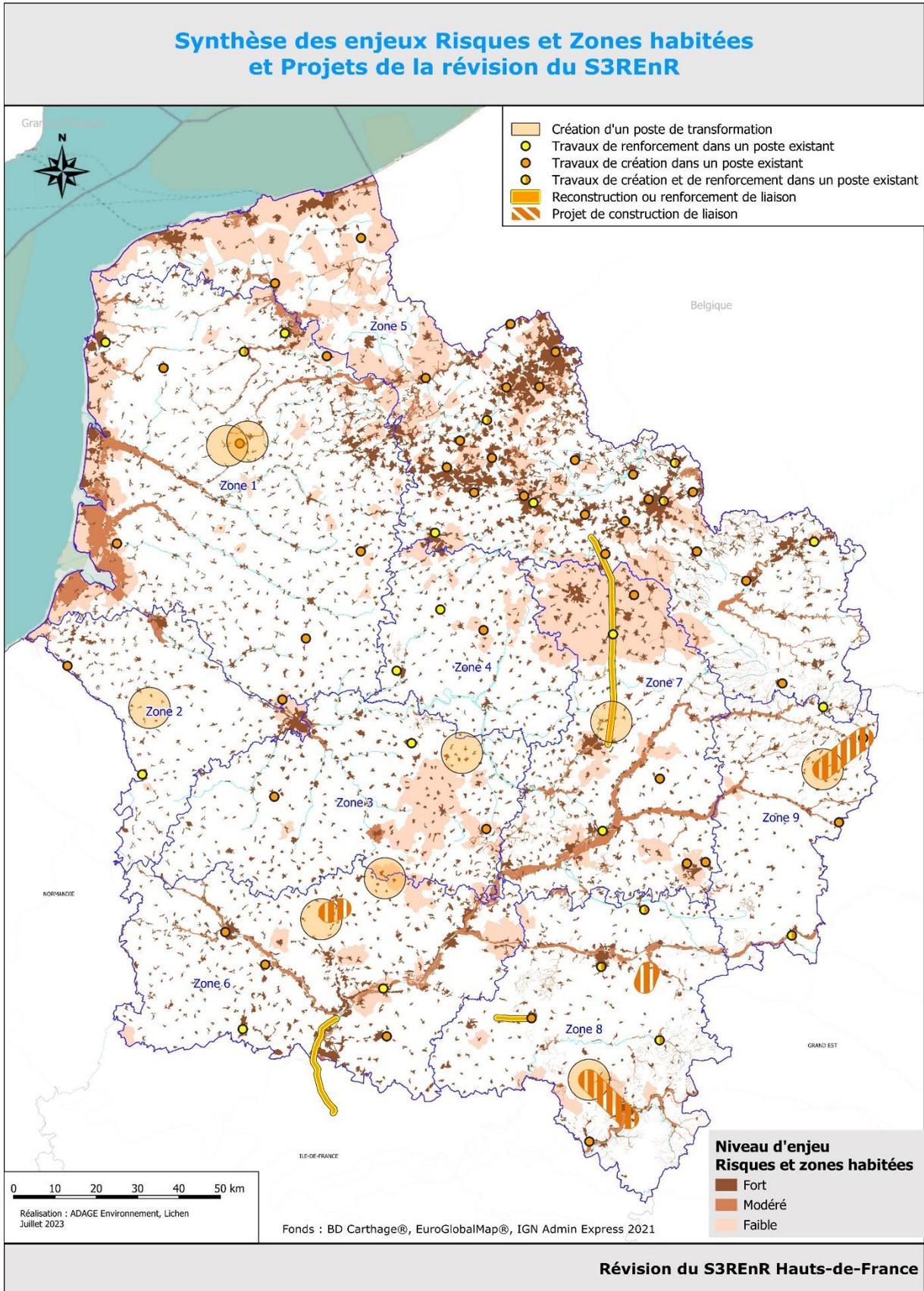


Figure 133 : Superposition des projets du S3REnR révisé et des enjeux Risques

### Zone 1 – Côte d'Opale Ouest Arrageois

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création de deux nouveaux postes : <ul style="list-style-type: none"> <li>90/20 kV « FRUGES 3 poste source 1 »</li> <li>90/20 kV « FRUGES 3 poste source 2 »</li> </ul> </li> <li>Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>   |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inondation : <ul style="list-style-type: none"> <li>PPRi Vallée de l'Aa supérieure</li> </ul> </li> <li>Recul du trait de côte et de falaises : <ul style="list-style-type: none"> <li>PPRn Marquenterre-Baie de Somme</li> </ul> </li> <li>Tassements différentiels : <ul style="list-style-type: none"> <li>PPRn Blaringhem</li> </ul> </li> <li>Risque sismique faible (nord-est)</li> <li>Risque technologique : <ul style="list-style-type: none"> <li>PPRt Argœuves</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ○ ○ ○ ○   |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pour les postes électriques à créer, privilégier une implantation hors zones à risques</li> <li>Respecter les prescriptions et recommandations des PPR</li> </ul>  |

### Zone 2 – Ouest Amiénois

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création d'un nouveau poste 225/20 kV « OUEST-AMIENOIS »</li> <li>Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul> |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | Aucun secteur à risque recensé à l'emplacement des projets du S3REnR révisé.  |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ○ ○ ○ ○   |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | Sans objet  |

### Zone 3 – Sud Amiénois Pertain Roye

|  |  |
|--|--|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création de deux nouveaux postes : <ul style="list-style-type: none"> <li>225/20kV « PERTAIN 3 »</li> <li>225/20 kV « PLATEAU PICARD 3 »</li> </ul> </li> <li>Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>  |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mouvement de terrain : <ul style="list-style-type: none"> <li>PPRn arrondissement de Montdidier</li> <li>PPRn Tricot Courcelles-Epayelles</li> <li>PPRn Margny-aux-Cerises</li> </ul> </li> <li>Risque technologique : <ul style="list-style-type: none"> <li>PPRt Storengy</li> <li>PPRt Ajinomoto Foods Europe</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ○ ○ ○ ○  |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pour les postes électriques à créer, privilégier une implantation hors zones à risques</li> <li>Respecter les prescriptions et recommandations des PPR</li> </ul>   |

### Zone 4 – Gavrelle Pertain

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul> |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque sismique faible (nord-est)</li> </ul>                                     |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●   |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | Sans objet  |

### Zone 5 – Nord Flandres Littoral

|  |  |
|--|--|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>  |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tassements différentiels : <ul style="list-style-type: none"> <li>– PPRn Estaires</li> <li>– PPRn Roubaix</li> </ul> </li> <li>• Mouvement de terrain : <ul style="list-style-type: none"> <li>– PPRn cavités Hellemmes</li> <li>– PPRn Valenciennes</li> </ul> </li> <li>• Risque sismique faible, voire modéré dans la partie est</li> <li>• Risque technologique : <ul style="list-style-type: none"> <li>– PPRt Produits Chimiques Loos</li> <li>– PPRt SOGIF - WAZIERS</li> </ul> </li> <li>• Risque minier : <ul style="list-style-type: none"> <li>– PPRm Loos-en-Gohelle</li> <li>– PPRm Denain</li> <li>– PPRm Valenciennes</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●  |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter les prescriptions et recommandations des PPR</li> </ul>   |

### Zone 6 – Centre Oise

|  |  |
|--|--|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création de d'un nouveau poste 225/20 kV « VALESCOURT 3 »</li> <li>• Création d'une nouvelle liaison 225 kV « VALESCOURT – VALESCOURT 3 »</li> <li>• Augmentation de la capacité technique d'une liaison existante 225kV « CARRIERES – PLESSIS-GASSOT »</li> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul> |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inondation : <ul style="list-style-type: none"> <li>– PPRi de l'Oise</li> <li>– PPRi de la vallée du Thérain aval</li> </ul> </li> <li>• Risque technologique : <ul style="list-style-type: none"> <li>– PPRt Hüttenes Albertus</li> </ul> </li> </ul>  |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●  |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les ouvrages à créer, privilégier une implantation hors zones à risques</li> <li>• Respecter les prescriptions et recommandations des PPR</li> </ul>   |

## Zone 7 – Mastaing Beautor

|  |  |
|--|--|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un nouveau poste 225/20kV « SETIER 3 »</li> <li>• Augmentation de la capacité technique de deux liaisons existantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>– 225 kV « MASTAING – LE PERIZET »</li> <li>– 225 kV « MONT-VARIN – LE PERIZET – SETIER »</li> </ul> </li> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>       |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inondation : <ul style="list-style-type: none"> <li>– PPRI Vallée de la Somme</li> <li>– PPRI Vallée de l'Escaut</li> </ul> </li> <li>• Mouvement de terrain : <ul style="list-style-type: none"> <li>– PPRn Harly, Gauchy et Saint-Quentin</li> <li>– PPR multirisques Cambrésis</li> <li>– PPRn Laon</li> </ul> </li> <li>• Risque sismique faible à modéré (nord)</li> </ul> |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ○ ○ ○ ○  |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour le poste électrique à créer, privilégier une implantation hors zones à risques</li> <li>• Respecter les prescriptions et recommandations des PPR</li> </ul>  |

## Zone 8 – Sud Aisne

|  |  |
|--|--|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un nouveau poste 225/20 kV « NOGENTEL 3 »</li> <li>• Création de deux nouvelles liaisons : <ul style="list-style-type: none"> <li>– 63 kV « LONGCHAMP – FERE-EN-TARDENOIS »</li> <li>– 225 kV « NOGENTEL – NOGENTEL 3 »</li> </ul> </li> <li>• Augmentation de la capacité technique d'une liaison existante 63 kV « RUSSEY – VILLERS-COTTERET »</li> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>   |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inondation : <ul style="list-style-type: none"> <li>– PPRI Vallée de la Marne</li> <li>– PPRI Essômes-sur-Marne</li> <li>– PPRI Vallée de l'Automne</li> <li>– PPRI Vallée de l'Aisne</li> </ul> </li> <li>• Inondation et coulée de boue : <ul style="list-style-type: none"> <li>– PPRicb Entre Mont-Notre-Dame et Monthiers</li> <li>– PPRicb Vallée de la Vesle entre Ciry-Salsogne et Vauxtin</li> </ul> </li> <li>• Risque technologique : <ul style="list-style-type: none"> <li>– PPRt FM Logistic</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ○ ○ ○ ○  |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les ouvrages à créer, privilégier une implantation hors zones à risques</li> <li>• Respecter les prescriptions et recommandations des PPR</li> </ul>   |

## Zone 9 – Thiérache

|  |   |
|--|---|
| <b>Travaux envisagés</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un nouveau poste 225/20 kV « LISLET 3 »</li> <li>• Création d'une nouvelle liaison 225 kV « LES HOQUINS – LISLET 3 »</li> <li>• Adaptation de postes existants à l'intérieur de leur emprise foncière</li> </ul>  |
| <b>Secteurs potentiellement sensibles</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inondation : <ul style="list-style-type: none"> <li>– PPRI Vallée du Vilpion entre Thiernu et Plomion</li> <li>– PPRI Vallée de l'Oise entre Bernot et Logny-les-Aubert</li> <li>– PPRI Vallée de l'Aisne entre Bourg-et-Comin et Evergnic</li> </ul> </li> <li>• Risque sismique faible (nord)</li> </ul> |
| <b>Incidence potentielle avant mesures ERC</b>       | ● ● ● ●   |
| <b>Pistes de mesures d'évitement et de réduction</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les ouvrages à créer, privilégier une implantation hors zones à risques</li> <li>• Respecter les prescriptions et recommandations des PPR</li> </ul>  |

### 6.1.6.3. Synthèse des incidences par zone électrique

| Zone électrique du S3REnR                         | Incidence potentielle du S3REnR sur l'enjeu n°6   |
|---|---|
| Zone 1  | ● ● ● ●   |
| Zone 2  | ● ● ● ●   |
| Zone 3  | ● ● ● ●   |
| Zone 4  | ● ● ● ●   |
| Zone 5  | ● ● ● ●   |
| Zone 6  | ● ● ● ●   |
| Zone 7  | ● ● ● ●   |
| Zone 8  | ● ● ● ●   |
| Zone 9  | ● ● ● ●   |
| <b>Incidence cumulée à l'échelle de la région</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'incidence du S3REnR est globalement positive du fait du renforcement du réseau (meilleure résilience).</li> <li>- Quelques zones à risques doivent toutefois être considérées dans la conception et la mise en œuvre des projets prévus dans leur périmètre</li> </ul> |

| Incidence potentielle du S3REnR |  |
|---------------------------------|--|
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle fortement négative                                     |
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle négative maîtrisée                                     |
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle négative modérée                                       |
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle faiblement négative                                    |
| ● ● ● ●                         | Sans effet sur l'enjeu / les incidences positives et négatives se compensent |
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle faiblement positive                                    |
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle positive modérée                                       |
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle positive   |
| ● ● ● ●                         | Incidence potentielle fortement positive                                     |

### 6.1.6.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes ou projets

- L'évaluation environnementale du SRADDET évoque des incidences « potentiellement positives mais de faible intensité » quant à la résilience du territoire, en les rattachant principalement à un enjeu de connaissance des risques. Elle précise que plusieurs objectifs visent à tenir compte du risque inondation et des risques sanitaires, mais que « les risques technologiques sont peu appréhendés au travers du SRADDET ».

**Le S3REnR révisé contribuant à renforcer la robustesse et la modularité du réseau de transport de l'électricité, il participe à l'objectif de résilience du territoire porté par le SRADDET.** Les enjeux

ponctuels concernant les risques seront pris en compte au cas-par-cas par les projets concernés et ne devraient pas entacher les effets positifs du SRADDET en la matière.

- **L'incidence cumulée avec les autres S3REnR sur la résilience du territoire est positive, le réseau de transport d'électricité étant interconnecté et bénéficiant des renforcements et des améliorations de modularité prévus dans chaque région.**
- L'évaluation environnementale du DSF conclut que ce document a peu d'impact sur les risques, mais tous positifs. Il s'agit essentiellement de mesures contribuant à limiter l'exposition des populations aux risques côtiers (recul du trait de côte, tempêtes, submersion marine) et à préserver les obstacles naturels à ces risques. Seuls quelques ouvrages à renforcer de la zone électrique 1 du S3REnR sont concernés par ces risques. **S'agissant d'intervention sur des postes et liaisons existant, il n'y aura pas d'aggravation de l'aléa ni de la vulnérabilité des personnes et des biens : le schéma et le DSF sont sans effet cumulé sur ce sujet.**
- La lutte contre le risque inondation, en particulier par l'aménagement et la protection de zones d'expansion des crues et par les mesures de réduction des ruissellements, est présentée comme une incidence positive des SDAGE par leurs évaluations environnementales. **Même si certains projets prévus dans le cadre du S3REnR révisé sont situés dans des communes concernées par ce risque, leur réalisation est soumise aux règles prescrites en matière de prévention de ces risques (PPRi, documents d'urbanisme...) : le S3REnR révisé n'aura pas d'incidence cumulée avec les SDAGE.**

Une incidence positive est également mentionnée par l'évaluation environnementale du SDAGE Seine-Normandie au titre de l'adaptation au changement climatique et au risque de sécheresse. **Portant principalement sur la gestion quantitative des prélèvements et la recharge des nappes phréatiques, elle ne concerne pas le S3REnR révisé.**

#### 6.1.6.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3

Les projets envisagés pour compléter, le cas échéant, l'objectif de capacité réservée de 5,5 GW contribuent à renforcer les possibilités d'approvisionnement en EnR du territoire. L'incidence sur la résilience vis-à-vis de la fourniture en électricité est donc positive, bien que modeste du fait de l'ampleur limitée de ces projets.

Les postes de THIERS, BEVILLERS et ESTREUX sont en zone de sismicité modérée et respectivement dans les périmètres du PPRN Valenciennois (mouvements de terrain), du PPRN multirisques Cambrésis (mouvements de terrain) et du PPRT « PPG SAULTAIN ». **Toutefois, les interventions ne concernent que des postes existants, ils n'entraîneront pas d'aggravation des risques naturels ou technologiques.**

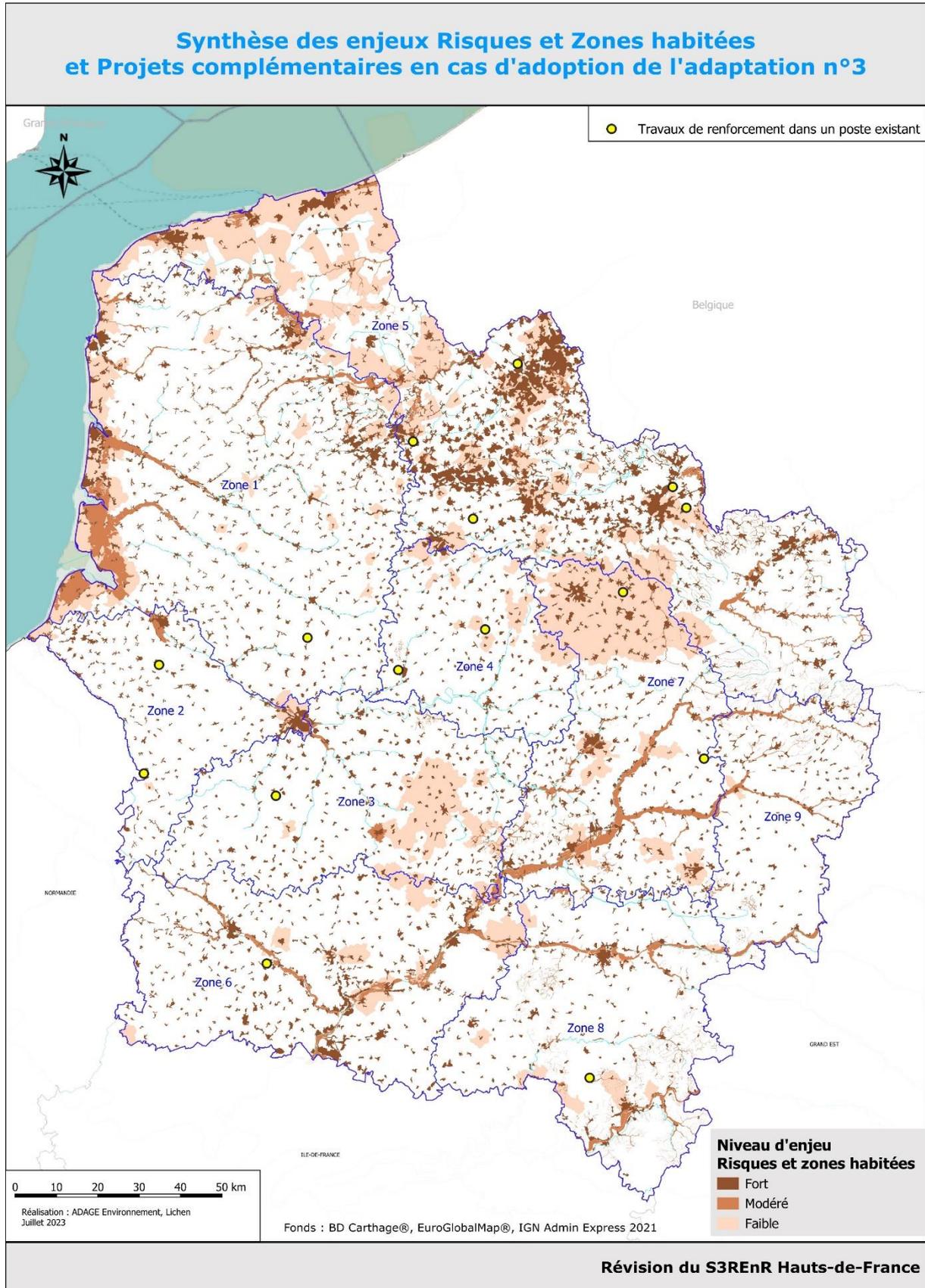


Figure 134 : Superposition des projets complémentaires et des enjeux Risques et zones habitées

## 6.1.7. Enjeu n°7 – Limiter les nuisances et préserver la santé publique

### 6.1.7.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques

#### Nuisances sonores

Certains ouvrages électriques peuvent être sources de bruit. Dans un poste électrique, les éléments à l'origine du bruit sont les transformateurs et les bobines, les groupes électrogènes et les aéroréfrigérants. Les lignes électriques aériennes 400 kV et 225 kV peuvent aussi émettre des grésillements dans certaines conditions météorologiques (humidité) ou des sifflements du fait du vent.

**La création de nouveaux ouvrages peut donc avoir une incidence sur les nuisances sonores.**

Les ouvrages électriques existants et neufs sont toutefois soumis, en matière de bruit, aux prescriptions de l'arrêté technique du 17 mai 2001 modifié, respectées par les gestionnaires de réseau.

|           |          |        |         |           |            |        |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Permanente | Locale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|

**Les lignes électriques souterraines ne génèrent pas d'effets sonores. L'intervention sur des équipements existant ne modifie pas sensiblement la situation préalable.**

|           |        |   |   |   |   |   |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|
| Incidence | Neutre | - | - | - | - | - |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|

#### Champs électromagnétiques

Comme tout matériel dans lequel circule un courant électrique, **les ouvrages électriques produisent à proximité directe des champs électromagnétiques**, au même titre que d'autres appareils de la vie courante (électroménagers, téléphones, ordinateurs...).

En ce qui concerne les potentiels effets à long terme de l'exposition aux champs électromagnétiques d'extrêmement basse fréquence, de nombreuses études ont été menées ces quarante dernières années, qui ont conduit à des expertises collectives sous l'égide d'autorités sanitaires internationales, comme l'Organisation Mondiale de la Santé, ou nationales, comme l'ANSES. **Toutes ces expertises concluent à l'absence de preuve d'un effet avéré sur la santé**, tout en reconnaissant que certaines études épidémiologiques ont observé une association avec la leucémie de l'enfant. Ainsi, tout en partageant ce constat sur l'absence d'effet prouvé, le Centre International de Recherche sur le Cancer a retenu ces indications limitées issues de certaines études épidémiologiques et sur cette base a classé les champs électromagnétiques de fréquence extrêmement basse en catégorie II-B « cancérogène possible », au même titre que différentes substances ou mélanges. En juin 2019, l'ANSES a publié un rapport dans lequel elle confirme que le lien entre la leucémie infantile et l'exposition aux champs électromagnétique basse fréquence s'appuie sur un niveau de preuve « limité ».

Des recommandations, issues de la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants (ICNIRP), ont été intégrées par la Commission européenne dans une recommandation en date du 12 juillet 1999. Celle-ci a été intégrée dans le droit français à travers l'arrêté technique du

17 mai 2001 afin d'atteindre « un niveau élevé de protection de la santé ». **Les infrastructures du réseau de transport d'électricité sont conformes à ces normes.** Par des mesures directes et indépendantes, le dispositif des Plans de Contrôle et de Surveillance des champs électromagnétiques permet d'informer le public et de vérifier que les limites réglementaires sont respectées.

**Du fait de ces normes, la création de nouveaux ouvrages ou l'aménagement de ceux existants sont sans effet notable sur l'exposition des populations aux champs électromagnétiques.**

|           |        |   |   |   |   |   |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|
| Incidence | Neutre | - | - | - | - | - |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|

## Qualité de l'air

Les ouvrages du réseau électrique n'ont pas d'incidence significative sur les odeurs. Hormis les rares émissions de gaz à effet de serre évoquées dans l'enjeu n°1, ils n'émettent pas non plus de polluants atmosphériques : **leur impact sur la qualité de l'air est donc négligeable.**

|           |        |   |   |   |   |   |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|
| Incidence | Neutre | - | - | - | - | - |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|

## Nuisances en phase chantier

Quel que soit le projet considéré, les travaux peuvent être à l'origine de nuisances diverses :

- poussières soulevées par la circulation des engins, les opérations de terrassement ou la manipulation de matériaux ;
- bruit des appareils et engins de chantier ;
- perturbation de la circulation routière ou piétonne...

|           |          |        |         |           |            |        |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Temporaire | Locale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|

### 6.1.7.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France

Dans le cas du S3REnR Hauts-de-France révisé, les émissions sonores et les champs électromagnétiques associés aux ouvrages électriques à créer respecteront la réglementation en vigueur et resteront très localisés et ponctuels. En outre, les zones urbanisées sont dispersées et de petite taille dans les secteurs d'implantation potentielle des 9 postes à créer et des nouveaux raccordements : elles seront donc aisément évitées lors de l'élaboration et la conduite de chaque projet. **Ainsi le schéma ne générera pas d'effet notable sur l'exposition des populations à l'échelle de la région.**

**La majorité des ouvrages à renforcer sont situés à l'écart des habitations** (en zones d'activités ou hors des espaces urbains, par exemple).

**Des exceptions peuvent être signalées, en particulier des postes ayant quelques maisons individuelles dans leur voisinage proche** (postes de DESVRES, ST-OMER, ESTAIRES, BECQUE, HELLEMMES, BOIS BERNARD, ARRAS, LA MOTTE-JULIENNE, LA CLOCHETTE, DENAIN, ST-AMAND, VIEUX-CONDE, PETITE-FORET, QUAROUBLE, FOYAUX, SOISSONS-NOTRE-DAME, VILLERS-COTTERET,

STE-MAXENCE, ALBERT, ...). C'est notamment le cas dans la zone électrique 5, où la densité urbaine et la densité de postes sont toutes deux élevées. Néanmoins, les interventions sur ces ouvrages (ajout de rames, de transformateurs...) sont *a priori* sans incidence sur les nuisances à proximité.

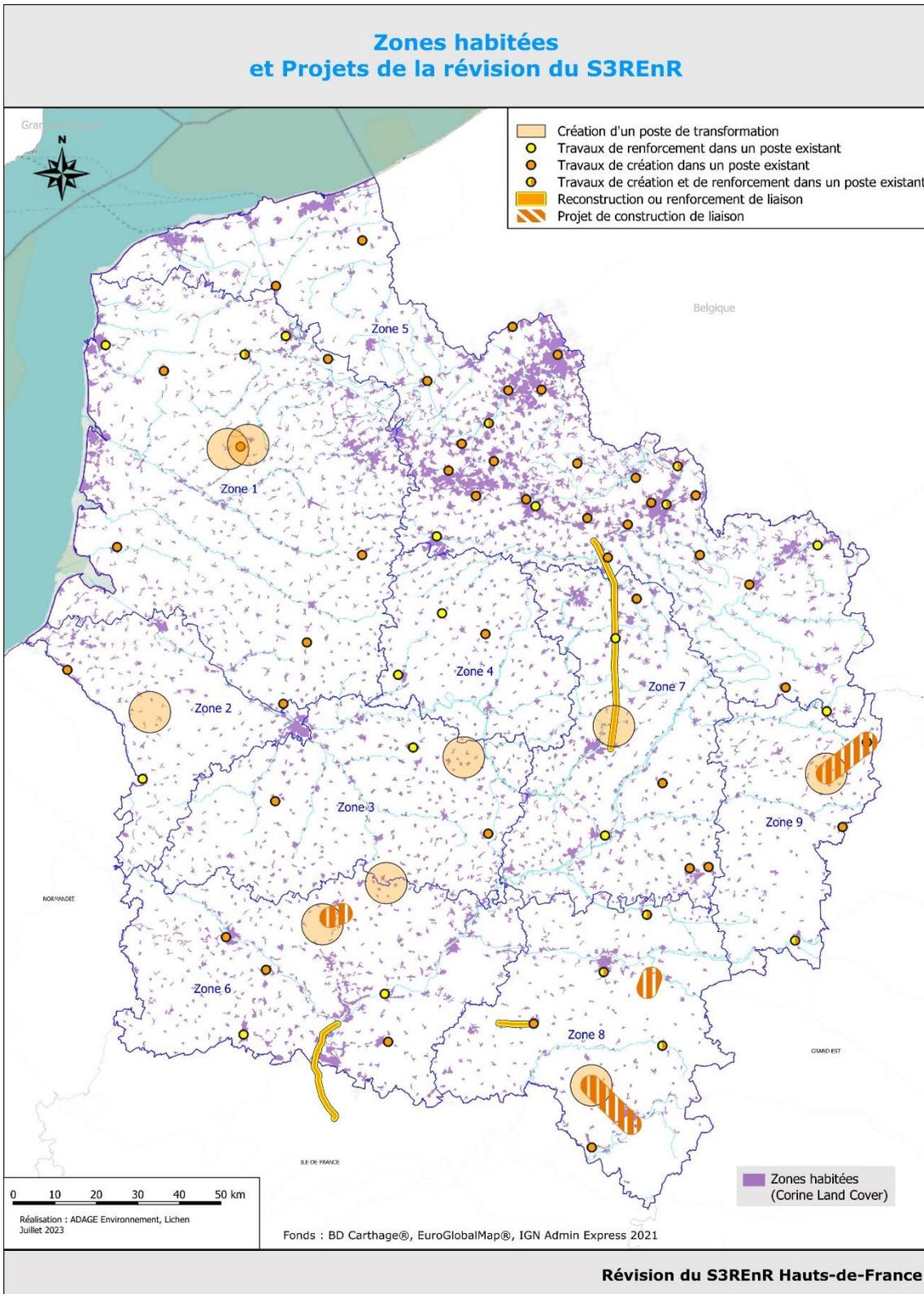


Figure 135 : Superposition des projets du S3REnR révisé et des zones habitées

### 6.1.7.3. Synthèse des incidences par zone électrique

| Zone électrique du S3REnR                         | Incidence potentielle du S3REnR sur l'enjeu n°7   |
|---|---|
| Zone 1  | ● ● ● ●   |
| Zone 2  | ● ● ● ●   |
| Zone 3  | ● ● ● ●   |
| Zone 4  | ● ● ● ●   |
| Zone 5  | ● ● ● ●   |
| Zone 6  | ● ● ● ●   |
| Zone 7  | ● ● ● ●   |
| Zone 8  | ● ● ● ●   |
| Zone 9  | ● ● ● ●   |
| <b>Incidence cumulée à l'échelle de la région</b> | <p>- Le projet de S3REnR révisé prévoit 9 nouveaux postes à créer. Néanmoins, ceux-ci pourront vraisemblablement se faire à distance suffisante des zones habitées pour ne pas générer de nouvelles nuisances.</p> <p>- Les nouvelles liaisons prévues étant souterraines, elles sont sans incidence sur cet enjeu.</p> |

| Incidence potentielle du S3REN |  |
|--------------------------------|--|
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle fortement négative                                     |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle négative maîtrisée                                     |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle négative modérée                                       |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle faiblement négative                                    |
| ● ● ● ●                        | Sans effet sur l'enjeu / les incidences positives et négatives se compensent |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle faiblement positive                                    |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle positive modérée                                       |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle positive   |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle fortement positive                                     |

### 6.1.7.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes ou projets

- Les périodes de travaux, citées dans le cadre de la réhabilitation du parc tertiaire, sont présentées par l'évaluation environnementale du SRADDET comme point de vigilance, quant à leur impact à court terme sur les nuisances. À part cela, l'incidence du schéma sur les nuisances n'est pas évaluée, seules sont citées des mesures contribuant à « informer les populations et orienter les actions publiques et privées ». En particulier, les nuisances généralement imputées aux infrastructures électriques (bruit, électromagnétisme, poussières liées aux phases chantier) ne sont pas abordées dans ce paragraphe et l'incidence du SRADDET à leur égard n'est pas évaluée.

**Les incidences potentielles du S3REnR révisé sur les nuisances et la santé sont faiblement négatives mais concernent des secteurs a priori éloignés des zones d'habitation. Le schéma sera donc sans conséquence par rapport aux effets du SRADDET.**

- Au vu du caractère très localisé des éventuelles nuisances générées par les ouvrages électriques, il n'y a pas d'incidence cumulée avec les S3REnR voisins.**
- L'évaluation environnementale du DSF aborde le bruit sous l'angle de la pression exercée par les activités humaines vis-à-vis du milieu marin. Les projets du S3REnR révisé ne sont pas concernés

par cet enjeu et les nuisances sonores considérées dans la présente évaluation concernent avant tout les habitants et usagers du territoire. Concernant la qualité de l'air, le DSF a une incidence faible, principalement positive et de long terme, liée par exemple à l'aménagement portuaire, à l'innovation dans la construction navale et nautique ou aux mesures en faveur de la recherche. **Étant donné la spécificité de ces domaines d'intervention et la faible incidence propre au réseau électrique, il n'y a pas d'incidence cumulée entre les deux documents.**

- Le SDAGE Seine-Normandie pourrait avoir un effet positif sur la qualité de l'air du fait des orientations visant à réduire l'utilisation des produits phytosanitaires et l'utilisation de matériaux générant des micropolluants dans les projets architecturaux et aménagements urbains. **Les incidences du S3REnR révisé sur la qualité de l'air sont négligeables et portent davantage sur des émissions de gaz à effet de serre ; aussi il n'y a pas d'incidence cumulée avec le SDAGE.**

Pour l'évaluation environnementale du SDAGE Artois-Picardie, les incidences positives sur les « Pollutions, nuisances et santé humaine » sont liées à la lutte contre les polluants, la fonctionnalité des milieux aquatiques et humides, la réduction de l'incidence des activités d'extraction des carrières, la protection des captages. Ici, sont plutôt visés les enjeux de potabilité de l'eau, de qualité des eaux de baignade, ou de lutte contre les effets du changement climatique sur les risques sanitaires (vagues de chaleur notamment). **De façon similaire, les projets du S3REnR révisé n'ont pas d'effet significatif sur ces sujets.**

#### 6.1.7.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3

Les projets envisagés pour compléter, le cas échéant, l'objectif de capacité réservée de 5,5 GW ne concernent que des interventions sur des postes existant, au sein de leur emprise foncière. L'incidence sur les nuisances et la santé peut donc être considérée comme nulle, de même que l'impact cumulé de la révision et de l'adaptation n°3.

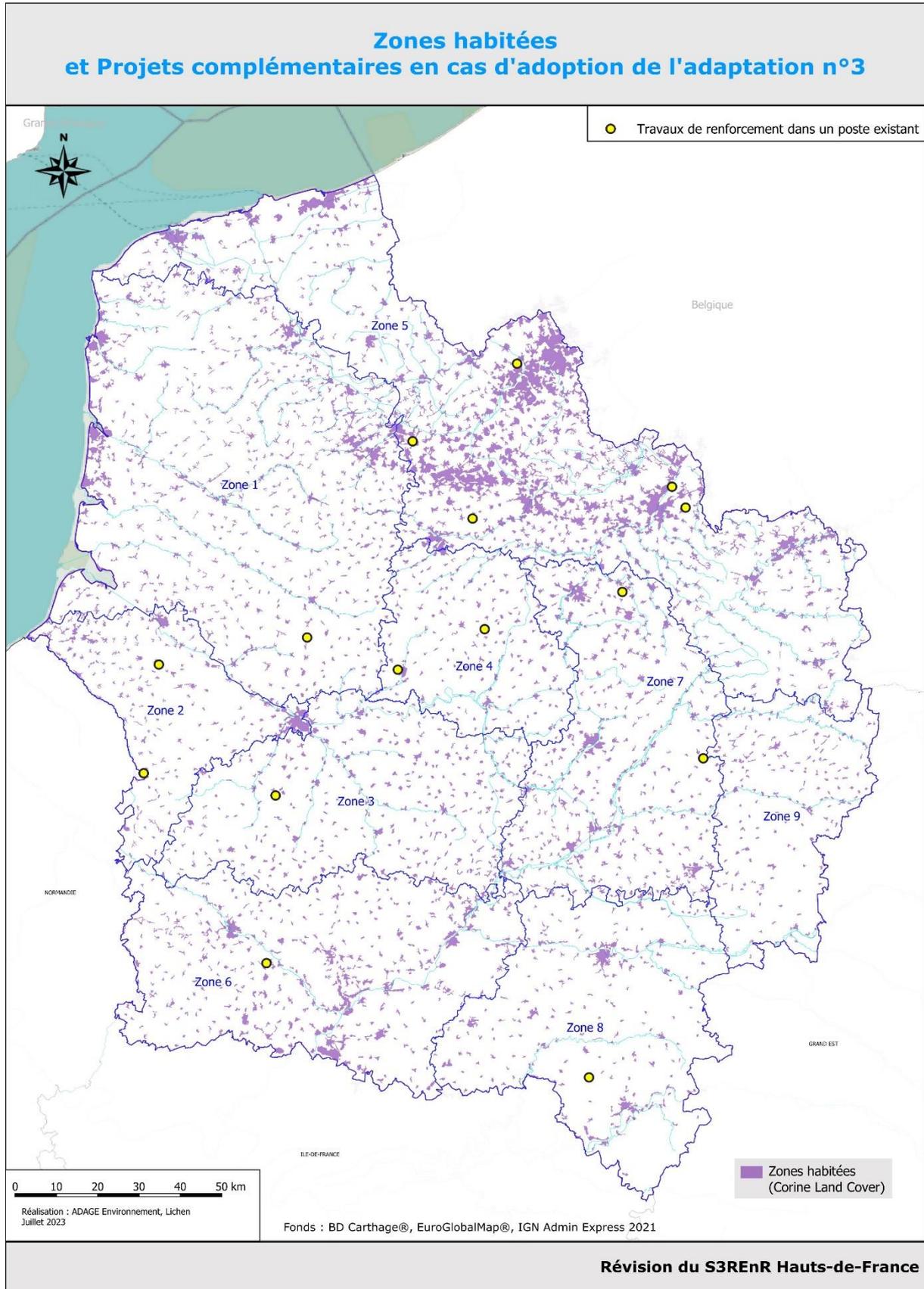


Figure 136 : Superposition des projets complémentaires et des zones habitées

## 6.1.8. Enjeu n°8 – Limiter l'impact sur les activités humaines

### 6.1.8.1. Effets potentiels génériques des ouvrages électriques

#### Contraintes pour les activités agricoles

La création ou l'extension d'un poste électrique en milieu agricole conduit, de fait, à retirer son emprise des surfaces exploitables.

|           |          |       |         |           |            |        |
|-----------|----------|-------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Forte | Directe | Immédiate | Permanente | Locale |
|-----------|----------|-------|---------|-----------|------------|--------|

Dans le cas d'une nouvelle ligne aérienne, seuls les pylônes et leurs abords immédiats (pour des raisons de sécurité et de protection du matériel) sont retirés des surfaces exploitables. D'autres contraintes pour l'exploitation sont également à prendre en compte : le contournement des pylônes (perte de temps) et les équipements inutilisables à proximité directe des lignes (engins de grande hauteur, aspersion aérienne, certains modes d'irrigation...).

La circulation de courant électrique dans les lignes aériennes peut générer des phénomènes électriques parasites dans les structures métalliques, équipements électroniques, clôtures... utilisés en élevage. Le respect des règles d'une bonne installation électrique, notamment la mise à la terre adéquate des structures conductrices, permet d'éviter la grande majorité d'entre eux.

|           |          |        |         |           |            |        |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Permanente | Locale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|

Hormis pour quelques types de cultures à racines profondes (vergers, vignes), les lignes souterraines ne génèrent pas de contraintes pour l'agriculture, une fois résorbés les effets liés aux travaux d'installation (cf. ci-après). L'intervention sur les ouvrages existants est également sans effet sur les activités agricoles.

|           |        |   |   |   |   |   |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|
| Incidence | Neutre | - | - | - | - | - |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|

#### Contraintes pour les activités sylvicoles

Comme pour les espaces agricoles, la création ou l'extension d'un poste électrique en milieu forestier conduit, de fait, à retirer son emprise des surfaces exploitables.

|           |          |       |         |           |            |        |
|-----------|----------|-------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Forte | Directe | Immédiate | Permanente | Locale |
|-----------|----------|-------|---------|-----------|------------|--------|

La création de layons pour les nouvelles lignes électriques aériennes ou souterraines, et l'impossibilité de reboiser ces axes, entraîne également une perte de surface exploitable pour les activités sylvicoles. Par ailleurs, comme expliqué dans l'enjeu n°2, la modification du milieu peut fragiliser les peuplements au voisinage direct de la zone déboisée.

**Des contraintes d'exploitation sont également générées par la présence des lignes :**

- de façon générale, la modification du parcellaire ou la nécessité de créer de nouvelles pistes de desserte peuvent impacter l'activité sylvicole ;
- pour les lignes aériennes, certains matériels sont inutilisables à proximité des lignes : grue de débardage, pose de câble en montagne... ;
- pour les lignes souterraines, les travaux de débardage qui seraient susceptibles de découvrir l'ouvrage électrique (formation d'ornières par temps de pluie) sont à proscrire.

|           |          |       |         |           |            |        |
|-----------|----------|-------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Forte | Directe | Immédiate | Permanente | Locale |
|-----------|----------|-------|---------|-----------|------------|--------|

Il convient toutefois de signaler les impacts positifs également générés :

- Potentiel d'augmentation de la diversité végétale du fait de la création de nouveaux habitats,
- Possibilité d'apparition d'espèces végétales rares,
- Création de zones coupe-feu,
- Création de zones de gagnage (zone de végétation basse où peut se nourrir le gibier).

|           |          |        |           |          |            |        |
|-----------|----------|--------|-----------|----------|------------|--------|
| Incidence | Positive | Faible | Indirecte | Différée | Permanente | Locale |
|-----------|----------|--------|-----------|----------|------------|--------|

**L'intervention sur les ouvrages existants est sans effet sur les activités sylvicoles.**

|           |        |   |   |   |   |   |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|
| Incidence | Neutre | - | - | - | - | - |
|-----------|--------|---|---|---|---|---|

**Incidences en phase chantier**

**En milieu agricole et dans le cas d'une nouvelle liaison souterraine, le remaniement des sols lors du creusement de la tranchée peut entraîner de légères pertes de rendement** au droit des lignes. Ceux-ci sont généralement négligeables par rapport à l'ensemble de l'exploitation et se résorbent au bout de 3 à 5 ans.

|           |          |        |           |           |            |        |
|-----------|----------|--------|-----------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Indirecte | Immédiate | Temporaire | Locale |
|-----------|----------|--------|-----------|-----------|------------|--------|

De façon similaire, en **milieu forestier, le déboisement pour une nouvelle liaison aérienne ou souterraine entraîne un préjudice économique du fait des arbres abattus de façon prématurée**, avant qu'ils n'aient atteint leur valeur optimale.

|           |          |        |         |           |            |        |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|
| Incidence | Négative | Faible | Directe | Immédiate | Temporaire | Locale |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|------------|--------|

**6.1.8.2. Incidences notables probables dans le cas de la révision du S3REnR des Hauts-de-France**

**Le S3REnR révisé s'appuie au maximum sur les infrastructures existantes, afin de limiter les nouveaux espaces prélevés sur les espaces agricoles ou forestiers.**

Le schéma prévoit toutefois 9 créations de poste, correspondant à environ 27 hectares d'emprise au sol, et la création d'environ 37 km de lignes électriques.

Les zones d'implantation potentielle concernent principalement des secteurs d'agriculture de plein champ, présentant parfois des éléments de bocage résiduel ou des boisements de plus ou moins grande ampleur.

La phase de conception des projets devra donc déterminer les implantations les moins impactantes pour les activités agricoles et sylvicoles, compatibles avec les autres enjeux environnementaux.

### 6.1.8.3. Synthèse des incidences par zone électrique

| Zone électrique du S3REnR                         | Estimation de l'emprise au sol des ouvrages à créer ou à étendre  | Occupation du sol dominante dans les secteurs d'implantation (localisation approximative à ce stade) | Incidence potentielle du S3REnR sur l'enjeu n°4 |
|---|---|--|---|
| Zone 1  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création du poste « FRUGES 3 poste source 1 » : environ 2 ha</li> <li>Création du poste « FRUGES 3 poste source 2 » : environ 2 ha</li> </ul>  | Grandes cultures, quelques boisements, bocage résiduel autour des espaces bâtis                      | ● ● ● ●   |
| Zone 2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création du poste « OUEST-AMIENOIS » : environ 2,5 ha</li> </ul>   | Grandes cultures et bosquets éparses, bocage résiduel autour des espaces bâtis                       | ● ● ● ●   |
| Zone 3  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création du poste « PERTAIN 3 » : environ 5 ha</li> <li>Création du poste « PLATEAU PICARD 3 » : environ 5 ha</li> </ul>   | Grandes cultures   | ● ● ● ●   |
| Zone 4  | <i>Non concernée (pas de nouvel ouvrage ni d'extension de l'emprise foncière d'un poste existant)</i>   | <i>Sans objet</i>  | ● ● ● ●   |
| Zone 5  | <i>Non concernée (pas de nouvel ouvrage ni d'extension de l'emprise foncière d'un poste existant)</i>   | <i>Sans objet</i>  | ● ● ● ●   |
| Zone 6  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création du poste « VALESCOURT 3 » : environ 2,5 ha</li> <li>Création de la liaison 225 kV « VALESCOURT – VALESCOURT 3 » : environ 3 km</li> </ul>   | Grandes cultures + Bois de Mont  | ● ● ● ●   |
| Zone 7  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création du poste « SETIER 3 » : environ 3 ha</li> </ul>   | Grandes cultures   | ● ● ● ●   |
| Zone 8  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création du poste « NOGENTEL 3 » : environ 2,5 ha</li> <li>Création de la liaison entre 63 kV « LONGCHAMP – FERE-EN-TARDENOIS » : environ 3,5 km</li> <li>Création de la liaison 225 kV « NOGENTEL – NOGENTEL 3 » : environ 12,5 km</li> </ul>   | Grandes cultures et boisements de coteaux ou ripisylves  | ● ● ● ●   |
| Zone 9  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Création du poste « LISLET 3 » : environ 2,5 ha</li> <li>Création de la liaison 225 kV « LES HOQUINS – LISLET 3 » : environ 18 km</li> </ul>   | Grandes cultures, bocage résiduel + Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton                            | ● ● ● ●   |
| <b>Incidence cumulée à l'échelle de la région</b> | <p>- Les incidences du S3REnR révisé concernent essentiellement les activités agricoles. Les superficies consommées par les nouveaux ouvrages étant relativement faibles (49 ha environ, dont 22 ha de façon temporaire seulement), ces incidences seront <i>a priori</i> limitées.</p> <p>- Les choix d'implantation, à déterminer de façon précise dans le cadre de chaque projet, doivent permettre d'éviter au maximum les occupations du sol les plus sensibles : bocage, boisements, ripisylve...</p> |  |   |

| Incidence potentielle du S3REN |  |
|--------------------------------|--|
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle fortement négative (emprise supérieure à 15 ha)                                    |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle négative maîtrisée (emprise entre 10 et 15 ha)                                     |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle négative modérée (emprise entre 5 et 10 ha)  |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle faiblement négative (emprise entre 1 et 5 ha)                                      |
| ● ● ● ●                        | Sans effet sur l'enjeu (emprise inférieure à 1 ha) / les incidences positives et négatives se compensent |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle faiblement positive  |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle positive modérée   |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle positive   |
| ● ● ● ●                        | Incidence potentielle fortement positive   |

#### 6.1.8.4. Incidences cumulées avec d'autres plans, schémas, programmes ou projets

- L'évaluation environnementale du SRADDET n'aborde pas les effets potentiels de ce dernier sur les activités agricoles et sylvicoles.

On peut supposer des incidences négatives en ce qui concerne les orientations conduisant à une consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers (développements urbains, zones d'activités, grandes infrastructures...), auxquelles se rajouteront celles du S3REnR révisé. **Toutefois, l'effet cumulé devrait rester négligeable au vu des faibles emprises des nouveaux ouvrages électriques, de la réalisation en souterrain des nouvelles liaisons et des logiques d'implantation visant à éviter les espaces naturels, agricoles et forestiers** (liaisons en bord de route, par exemple).

En particulier, vis-à-vis du Canal Seine-Nord Europe, dont l'emprise représente un impact important sur les espaces agricoles et naturels, le poste à créer PERTAIN 3 (seul projet du S3REnR révisé à proximité du tracé du canal) ajoutera une consommation maximale de 5 ha.

- L'évaluation environnementale du S3REnR Grand-Est estime à 34 ha la superficie totale qui pourraient être artificialisée pour réaliser les projets prévus par la révision. **Le cumul avec la consommation du S3REnR Hauts-de-France révisé** (27 ha pour les postes à créer, 22 ha de façon temporaire pour les nouvelles lignes souterraines) **est donc négligeable par rapport à la taille des territoires concernés et à la dispersion de ces équipements.**
- L'évaluation environnementale du DSF n'aborde pas les enjeux d'agriculture à l'intérieur des terres ni de sylviculture, ces sujets se trouvant hors de son champ de compétences.
- Les SDAGE prévoient de mobiliser les acteurs agricoles, notamment au travers de mesures agro-environnementales, climatiques, de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols, de maintien des prairies... À noter également une préconisation du SDAGE Seine-Normandie concernant l'épandage des boues d'épuration, qui selon l'évaluation environnementale peut « contribuer à l'amélioration de la qualité agronomique des sols », sous réserve de garantir la qualité sanitaire de ces boues.

Les incidences de ces schémas sur l'activité agricole ne sont pas analysées en tant que telles par leurs évaluations environnementales respectives, mais elles portent vraisemblablement sur les pratiques, tandis que les effets potentiels du S3REnR révisé concernent principalement l'emprise des ouvrages à créer. **Il peut y avoir un effet cumulé entre les deux, mais il est difficile à qualifier (positif ou négatif) à partir des éléments à disposition et, dans tous les cas, il restera marginal grâce aux mesures ERC prévues.**

#### 6.1.8.5. Options étudiées en cas d'adoption de l'adaptation n°3

Les projets envisagés pour compléter, le cas échéant, l'objectif de capacité réservée de 5,5 GW ne concernent que des interventions sur des postes existant, au sein de leur emprise foncière. L'incidence sur les activités humaines peut donc être considérée comme nulle, de même que l'impact cumulé de la révision et de l'adaptation n°3.

## 6.2. INCIDENCES CUMULEES INTERNES AU S3RENr DES HAUTS-DE-FRANCE

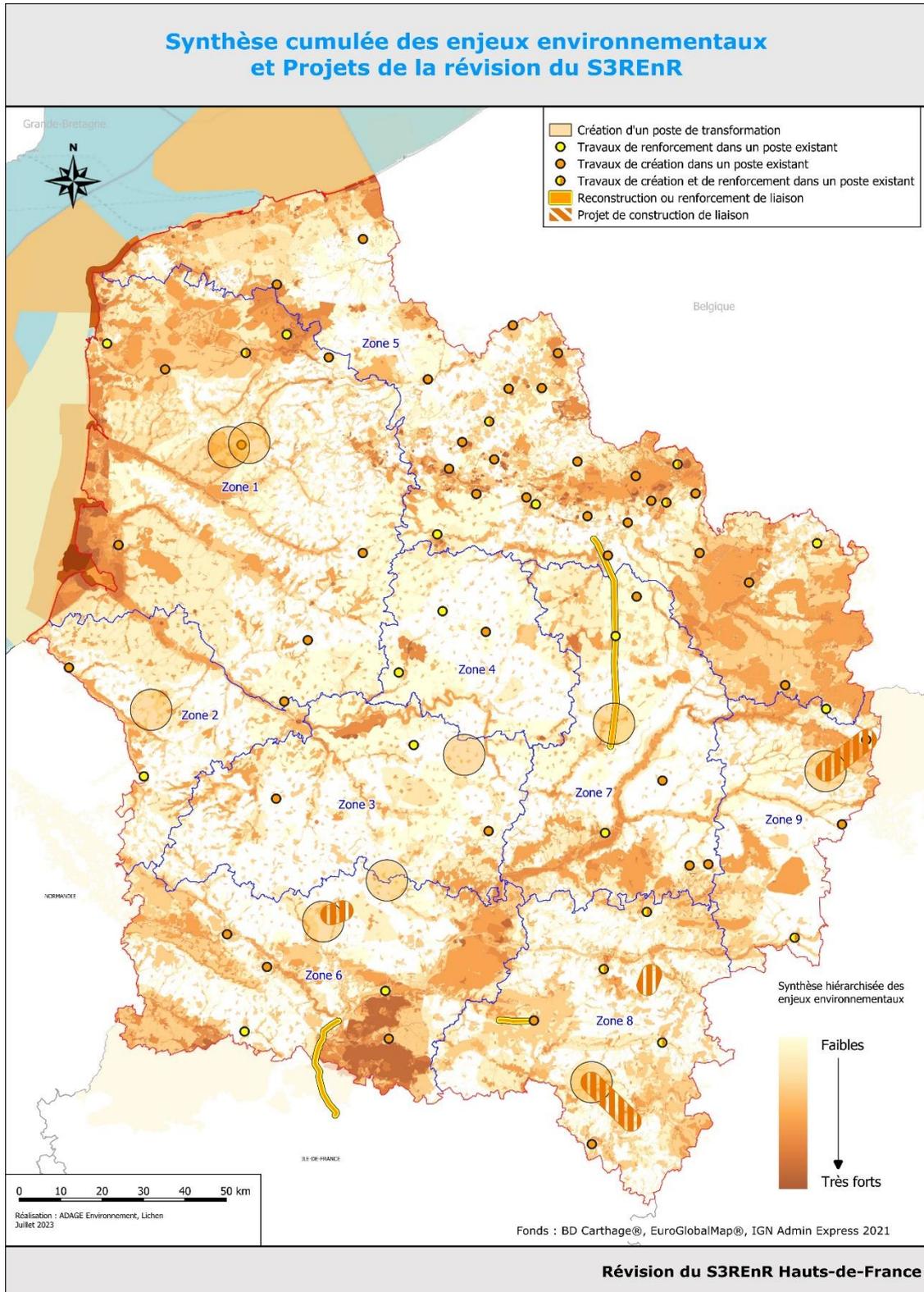


Figure 137 : Superposition des projets du S3REnR révisé et des enjeux cumulés

|                                | 1- Réduire les émissions de GES en diminuant les consommations énergétiques et en développant les EnR | 2- Préserver et restaurer la biodiversité, les milieux naturels et les continuités écologiques  | 3- Préserver les paysages, le patrimoine et le cadre de vie   | 4- Assurer une gestion rationnelle de l'espace, préserver les espaces naturels, agricoles et forestiers, préserver les sols | 5- Protéger la ressource en eau, préserver les ressources minérales, réduire le volume de déchets et développer leur réutilisation                 | 6- Renforcer la résilience du réseau et du territoire face au changement climatique et limiter l'impact des risques naturels et technologiques | 7- Limiter les nuisances et préserver la santé publique                   | 8- Limiter l'impact sur les activités humaines  | Incidences cumulées par zone électrique : principaux enjeux environnementaux impactés négativement |
|--------------------------------|---|---|---|---|--|--|---|---|--|
| Zone 1                         | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●   | ●●●●  | ●●●●  | Ressources   |
| Zone 2                         | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●   | ●●●●  | ●●●●  | Ressources   |
| Zone 3                         | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●   | ●●●●  | ●●●●  | Occupation du sol, ressources  |
| Zone 4                         | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●   | ●●●●  | ●●●●  | Sans objet   |
| Zone 5                         | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●   | ●●●●  | ●●●●  | Nuisances  |
| Zone 6                         | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●   | ●●●●  | ●●●●  | Ressources, biodiversité, paysages   |
| Zone 7                         | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●   | ●●●●  | ●●●●  | Ressources   |
| Zone 8                         | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●   | ●●●●  | ●●●●  | Occupation du sol, ressources, biodiversité, paysages, risques                                     |
| Zone 9                         | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●  | ●●●●   | ●●●●   | ●●●●  | ●●●●  | Biodiversité, occupation du sol, ressources  |
| Principaux points de vigilance | Contribution significative du projet de S3REnR révisé à la transition énergétique                     | Choix d'implantation des nouveaux ouvrages par rapport aux zones Natura 2000, ZNIEFF, ENS et zones humides<br><br>Conduite des chantiers pour les liaisons existantes à renforcer | Choix d'implantation et insertion paysagère des nouveaux ouvrages<br><br>Prise en compte des SPR, sites inscrits, patrimoines UNESCO et PNR pour les liaisons à renforcer et postes existants accueillant un nouveau bâtiment | Dimensionnement des nouveaux postes   | Choix d'implantation des nouveaux ouvrages par rapport aux zones humides<br><br>Economie des matières premières, prévention et gestion des déchets | Choix d'implantation des nouveaux ouvrages par rapport aux zones à risques   | Choix d'implantation des nouveaux ouvrages par rapport aux zones habitées | Dimensionnement et choix d'implantation des nouveaux ouvrages<br><br>Conduite des chantiers pour les nouveaux ouvrages et les liaisons existantes à renforcer |  |

L'analyse des effets potentiels du projet de S3REnR des Hauts-de-France révisé, avant mise en place des mesures d'évitement, réduction et compensation, met en évidence le **rôle primordial des choix d'implantation et du dimensionnement des nouveaux ouvrages** (postes et liaisons).

En effet, ces paramètres seront déterminants pour les impacts des projets sur les milieux naturels et la biodiversité, les paysages, l'artificialisation des sols et les activités agricoles ou sylvicoles, les risques et les nuisances.

**Les enjeux de biodiversité et de paysages sont les plus susceptibles d'être impactés négativement**, du fait de la proximité de zones à enjeux avec les sites d'implantation. Leur évitement préalable doit donc être une priorité lors des étapes de conception et de réalisation des différents ouvrages.

**Les incidences positives du projet de S3REnR révisé** sur la réduction des émissions de GES, via le développement des énergies renouvelables, et sur la résilience du réseau électrique face au risque, méritent d'être soulignées.

*Si l'adaptation n°3 du S3REnR est adoptée avant la présente révision, les projets complémentaires envisagés pour atteindre l'ambition de +5,5 GW de capacité de raccordement ne concernent que des interventions au sein de postes électriques existants. De ce fait, les incidences négatives supplémentaires que cela pourrait générer sont négligeables par rapport au scénario envisagé initialement.*

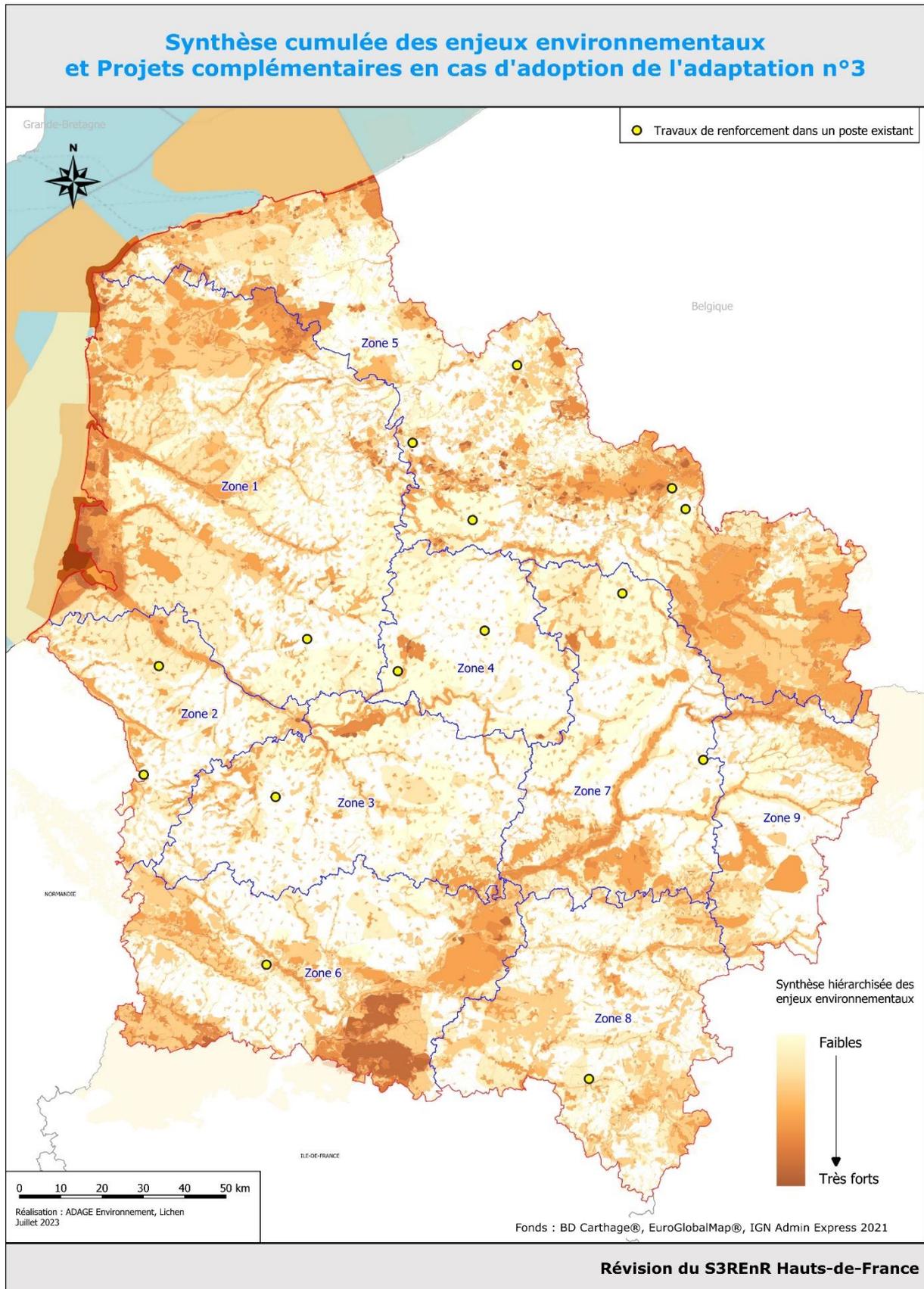


Figure 138 : Superposition des enjeux cumulés et des projets étudiés en cas d'adoption de l'adaptation n°3

## 7. MESURES PRISES POUR EVITER, REDUIRE ET COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS PROBABLES

### 7.1. PREAMBULE : METHODE DE MISE EN ŒUVRE DE LA SEQUENCE ERC

#### 7.1.1. Des mesures proportionnées et une démarche itérative

La démarche « Éviter-Réduire-Compenser » (ERC) est inscrite dans la réglementation française. Elle consiste à chercher avant tout l'évitement des incidences négatives du schéma sur l'environnement, puis la réduction des incidences qui n'ont pu être évitées, et, seulement en dernier lieu, la compensation des éventuelles incidences négatives notables résiduelles. Il s'agit par cette méthode de rechercher les stratégies de moindre impact

Les mesures d'évitement et de réduction consistent essentiellement à modifier certains aspects d'un projet ou d'un schéma relatif à sa conception, son calendrier de mise en œuvre et de déroulement ou son lieu d'implantation. À l'inverse, les mesures de compensation sont généralement des actions supplémentaires à celles relevant initialement du projet ou schéma, visant à corriger les incidences négatives qui n'auraient pas pu être entièrement évitées ni réduites.

**Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) doivent être proportionnées, c'est-à-dire adaptées, à la fois, au degré de précision du schéma et aux effets significatifs pressentis.**

Dans le cas du S3REnR, la démarche d'élaboration se situe en amont des études détaillées des projets. À ce titre, **il n'arrête pas la localisation précise, l'emprise physique ou le dimensionnement des nouveaux ouvrages électriques envisagés.** C'est pourquoi les mesures ERC proposées dans le cadre de l'évaluation environnementale présentent un **caractère générique**. Elles seront déclinées lors de la phase ultérieure de conception et de concertation des projets.

Des mesures compensatoires pourront être envisagées en cas d'impact résiduel après définition des mesures d'évitement et de réduction. **Toutefois, ces mesures ne pourront être composées que lors de la phase de mise en œuvre des projets,** lorsque ceux-ci auront fait l'objet d'études de conception et d'implantation détaillées, que toutes les mesures d'évitement et de réduction auront été recherchées et que les effets restant à compenser seront précisément connus.

En phase projet, RTE a mis en place en 2014 avec France Nature Environnement un guide d'accompagnement : « Mieux intégrer la biodiversité en amont des projets de réseaux électriques ». Par ailleurs, le CGDD a aussi réalisé un guide en 2018 sur le sujet : « Évaluation environnementale Guide d'aide à la définition des mesures ERC ».

## 7.1.2. Les mesures d'évitement

Une mesure d'évitement est une mesure qui modifie un projet ou un schéma afin de **supprimer un impact négatif** identifié que celui-ci engendrerait. Une mesure d'évitement garantit la suppression totale d'un impact brut.

On peut distinguer quatre catégories de mesures d'évitement :

- **évitement lors du choix d'opportunité ou évitement stratégique** : cette modalité correspond au moment où la décision de faire ou de ne pas faire le projet n'est pas encore prise. Elle intervient en amont des choix techniques sur la consistance du projet. L'analyse de l'opportunité consiste à vérifier si un projet est pertinent au vu des besoins/objectifs, de son coût, des enjeux environnementaux et paysagers et des stratégies alternatives.
- **évitement géographique** : la localisation alternative d'un projet permet d'éviter totalement certains impacts sur l'environnement ou le paysage. L'évitement géographique peut consister à changer le site d'implantation pour un poste, ou le tracé pour une liaison, mais aussi à organiser le secteur (tracé, taille, positionnement des équipements...) de façon à éviter certaines zones. Il peut comporter des mesures propres à la phase chantier (organisation du stockage de matériaux, de la circulation des engins...).
- **évitement technique** : il s'agit de retenir la solution technique la plus favorable pour l'environnement en s'appuyant sur les meilleures techniques disponibles, à un coût économiquement acceptable. Certaines mesures d'évitement technique peuvent également être propres à la phase chantier.
- **évitement temporel** : il s'agit d'une adaptation temporelle de la solution retenue en tenant compte du cycle de vie des espèces et des activités humaines, afin d'éviter certains impacts sur l'environnement et la population.

Si la première modalité (évitement lors du choix de la stratégie) intervient forcément très en amont dans la chronologie d'un projet ou d'un schéma, les trois autres modalités (évitement technique, géographique et temporel) peuvent intervenir à différents moments et à des échelles différentes.

Les mesures d'évitement sont recherchées à toutes les phases du développement du réseau et de la réalisation d'un projet :

- lors de la définition de la stratégie en phase d'étude de réseau ;
- lors de la définition de la solution technique en phase d'étude de réseau, puis en phase d'étude d'ingénierie ;

Et plus tard :

- lors de la définition de l'aire d'étude, puis de la recherche des fuseaux pour les liaisons et/ou emplacements possibles pour les postes, en phase de concertation ;
- lors des études détaillées pour la définition des options de tracés et du positionnement précis des ouvrages (pylônes ou canalisations) ;
- lors de la préparation du chantier (définition des périodes d'intervention, choix des pistes d'accès...) ;
- en phase travaux ;
- en phase d'exploitation.

En particulier, la planification des évolutions du réseau aux échelles nationale et régionales, dans le cadre des schémas, contribue directement à cet effort d'évitement.

**Effectivement, lors de la révision du S3REnR et avant toute décision de développer le réseau, une mesure d'évitement a servi de fil conducteur tout au long de ce travail.**

Il s'agissait en premier lieu d'envisager si les ouvrages existants pouvaient, du fait de leurs caractéristiques techniques et de leur localisation, répondre aux besoins futurs de raccordement des gisements identifiés pour les énergies renouvelables.

Lorsqu'il apparaît néanmoins nécessaire de développer le réseau, et qu'il est identifié que ce développement est susceptible de donner lieu à un effet notable négatif, la démarche itérative adoptée pour élaborer le schéma a conduit, soit à proposer une solution technique alternative plus opportune et respectueuse de l'environnement, soit à adapter la consistance du projet concerné, afin d'éviter cet effet ou de le réduire au maximum.

En conséquence, les mesures d'évitement et de réduction proposées sont logiquement peu nombreuses, cette première sélection ayant eu lieu avant même le lancement de l'évaluation environnementale.

### 7.1.3. Les mesures de réduction

Une mesure de réduction vise à **réduire autant que possible la durée, l'intensité et/ou l'étendue des impacts négatifs** sur l'environnement d'un projet, en phase chantier ou en phase exploitation, ou d'un schéma, lors de sa mise en œuvre.

Les mesures de réduction interviennent dès lors que des impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être totalement évités. Elles ciblent les impacts des installations et ouvrages provisoires en phase chantier, ceux des ouvrages définitifs en phase exploitation, ou encore ceux liés aux activités de maintenance.

Comme pour les mesures d'évitement, on peut distinguer la **réduction géographique, la réduction technique et la réduction temporelle**. Les principes de ces mesures sont les mêmes, la distinction entre évitement et réduction dépend de la persistance ou non d'un impact négatif une fois la mesure appliquée.

Comme les mesures d'évitement, les mesures de réduction concernent plusieurs phases, de la conception à l'exploitation du réseau électrique :

- mesures relatives à la conception du projet (étude d'ingénierie, études environnementales, concertation, préparation du chantier) :
  - choix de la solution technique, délimitation de l'aire d'étude ;
  - identification des fuseaux et emplacements potentiels ;
  - définition du fuseau et de l'implantation de moindre impact ;
  - positionnement précis des ouvrages, tracé de détail ;
  - diagnostics archéologiques préventifs ;
  - préparation du chantier ;

- mesures spécifiques à la phase travaux :
  - installation et gestion des bases de vie, des plates-formes techniques ;
  - gestion du chantier ;
  - gestion des eaux et matériaux ;
  - désinstallation et mesures de repli du chantier ;
- mesures spécifiques à la phase d'exploitation :
  - protocoles d'intervention ;
  - procédés techniques ;
  - gestion des emprises ;
  - maintenance de l'ouvrage.

En particulier, le projet de S3REnR révisé prévoit le déploiement d'automates permettant de piloter plus précisément et plus rapidement les flux électriques, notamment dans les cas de surcharge ponctuelle. Ceci permet d'exploiter le réseau de transport au plus près de ses limites et d'éviter soit des limitations préventives de production (donc des équipements de production d'électricité utilisés en deçà de leurs capacités), soit des adaptations structurelles du réseau pour renforcer les liaisons (donc des infrastructures dimensionnées pour des surcharges ponctuelles et non pour les situations de fonctionnement courantes).

L'accès à ces flexibilités rend donc possible une diminution des investissements structurants qui contribue à diminuer l'impact environnemental de l'aménagement du réseau.

#### 7.1.4. Les mesures de compensation

Une mesure de compensation a pour objet d'**apporter une contrepartie aux effets négatifs notables**, directs ou indirects, du projet, qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits.

La compensation n'intervient qu'après la mise en place de mesures d'évitement et de réduction des impacts environnementaux initialement identifiés. Elle n'intervient qu'en dernier recours.

**Dans le cadre de la présente évaluation environnementale, aucune mesure de compensation n'est proposée.** En effet, la prise en compte dans l'élaboration du schéma des zones d'enjeux et l'identification des zones potentiellement sensibles permet d'anticiper les effets négatifs et de souligner les points de vigilance. En revanche, les modalités exactes de mise en œuvre du schéma (notamment la localisation des nouveaux ouvrages) n'étant pas arrêtées à ce stade, **il n'est pas encore possible d'évaluer les besoins éventuels de compensation.**

Ultérieurement, au niveau de chaque projet, des études plus fines pourront être menées et permettront de définir, le cas échéant, les mesures spécifiques de compensation des effets qui n'auraient pu être supprimés.

### 7.1.5. Les engagements nationaux de RTE

Le nouveau contrat de service public entre l'État et RTE, signé le 29 mars 2022, prévoit plusieurs engagements de RTE afin de réduire l'impact environnemental du réseau public de transport de l'électricité. Il prévoit notamment :

- ✓ Le renouvellement du réseau existant, dont certains ouvrages arriveront en fin de vie à l'horizon 2030 ;
- ✓ Le dimensionnement des opérations à effectuer sur le réseau au plus juste des besoins de raccordement, tout en mettant en œuvre les solutions techniques de flexibilité qui permettront de continuer à intégrer les énergies renouvelables au réseau en limitant les écrêtements ;
- ✓ La poursuite de la démarche « achats responsables » mise en place par RTE en 2016 ;
- ✓ La poursuite de la mesure de l'empreinte carbone de ses activités ;
- ✓ Le recours préférentiel aux lignes souterraines pour la création de nouveaux ouvrages ou le renouvellement du réseau existant, notamment pour des raisons d'insertion paysagère ;
- ✓ La contribution financière aux Plans d'Accompagnement de Projet (PAP), qui peuvent entre autres constituer des mesures de réduction ou de compensation pour les impacts sur le paysage des infrastructures électriques (intégration visuelle du nouvel ouvrage, financement de l'insertion paysagère d'autres projets sur le territoire...) ;
- ✓ Le maintien d'une certification de type ISO 14001 pour l'ensemble des activités industrielles de RTE et la recherche d'une empreinte environnementale maîtrisée sur toute la durée du cycle de vie de ses équipements et des sites qu'ils occupent ;
- ✓ La poursuite de l'application du principe de précaution vis-à-vis des champs électromagnétiques, notamment en suivant les recommandations sanitaires des autorités nationales visant à minimiser l'exposition des riverains et des établissements sensibles ;
- ✓ La poursuite des échanges avec les agriculteurs dont les exploitations sont à proximité des lignes électriques, dans le cadre des travaux du Groupe Permanent pour la Sécurité Électrique en milieu agricole (GPSE).

### 7.1.6. La démarche d'éco-conception de RTE

La prise en compte de l'ensemble des effets des évolutions de réseau sur l'environnement, en plus de la gestion des risques liés à la criticité des matières minérales nécessaires à l'architecture numérique du réseau, est au cœur de la démarche d'Éco-Conception de RTE et participera à l'approfondissement des prochains exercices. Cette démarche, lancée fin 2017, vise à intégrer dans la conception des produits, procédés, services et organisations les impacts environnementaux associés aux différentes phases de leur cycle de vie. Au travers de cette démarche, l'objectif est de minimiser les intrants nécessaires par la recherche d'efficacité et de minimiser les impacts d'une modification ultérieure de stratégie par la recherche de modularité et de recyclabilité des solutions.

La démarche vise tout le périmètre des activités de RTE, via les infrastructures, la gestion du système électrique et les services supports, et participe également à réduire l'empreinte des produits

provenant de fournisseurs externes. Des partenariats d'innovation avec des constructeurs et des organismes de recherche sont mis en place afin de diminuer les émissions de GES, l'impact sur la biodiversité et la consommation de matières premières en lien avec les activités de RTE.

Ces démarches, appelées à être généralisées et promues sous l'angle de la nécessaire coopération entre acteurs d'une même chaîne de valeur, permettent de sensibiliser les fabricants sur l'empreinte de leurs matériels et de mesurer au cours des projets les gains obtenus grâce à l'éco-conception.

Par ailleurs, RTE a participé au groupe de travail du Club Infrastructures Linéaires et Biodiversité (CILB) qui a développé une échelle permettant de définir différents degrés d'artificialisation, selon différentes situations. Pour interclasser les différents types d'espaces terrestres, plusieurs critères ont été utilisés : le potentiel de développement de la biodiversité (fonction de la nature de l'aménagement, de la profondeur du sol, du mode de gestion associée, indépendamment de la qualité intrinsèque des sols), la perméabilité, la fragmentation, la réversibilité de l'impact, la « naturalité » du milieu.

Au regard de ces analyses et lorsque qu'il n'est pas possible d'éviter les zones non artificialisées, RTE mène diverses actions visant à limiter l'artificialisation et l'imperméabilisation liées à ses infrastructures. En particulier, depuis 2018, RTE limite le niveau d'artificialisation de ses nouveaux postes électriques en privilégiant de manière systématique la mise en œuvre d'aménagements de surface végétalisés, à la fois en dehors et sous ses matériels électriques. D'autres mesures sont prises au cas par cas selon les possibilités (ex : mise à disposition des agriculteurs des réserves foncières, etc.).

## 7.2. MESURES ERC ENVISAGEABLES AU STADE DU SCHEMA

### 7.2.1. Optimisation du réseau existant et choix techniques

Quel que soit l'enjeu considéré, les plus fortes incidences sur l'environnement sont liées à la création de nouveaux ouvrages. **Le fait de privilégier le renforcement d'ouvrages existants sur toute création constitue donc déjà en soi une mesure d'évitement d'incidences.** Elle permet d'éviter la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers, les conséquences qui en découlent vis-à-vis des milieux naturels, des paysages, des risques et nuisances, des activités humaines, et permet également d'économiser les ressources nécessaires à la fabrication de ces équipements.

Lorsque la création d'ouvrages reste toutefois nécessaire, certaines options techniques permettent d'en atténuer les conséquences :

- **Le S3REnR révisé privilégie le recours à la technologie souterraine pour les nouvelles liaisons électriques à créer.** Cela permet d'éviter l'incidence potentielle de ces ouvrages sur le paysage et le cadre de vie, sur les activités agricoles et sur les nuisances sonores, ainsi que leur exposition aux risques de tempête et d'incendie.
- **RTE évite dorénavant le recours au SF<sub>6</sub> pour les matériels des postes neufs, lorsque des alternatives existent.** Des essais et qualifications sont en cours pour le remplacer par un gaz

moins polluant dans les disjoncteurs qui nécessitent encore son usage. Ces nouveaux appareils seront privilégiés dès lors que leur mise sur le marché sera effective.

- RTE déploie un plan « Zéro-Phyto » pour l'entretien de ses sites tertiaires et postes électriques, afin de trouver des alternatives aux désherbants, telles que le pâturage ou de l'entretien mécanisé. **Tous les postes neufs RTE sont désormais aménagés et entretenus de façon à éviter l'usage de phytosanitaires.** Pour les postes existants, à ce stade, seuls les postes présentant une sensibilité vis-à-vis de l'eau sont en cours de conversion vers des méthodes alternatives, en accord avec la Commission de Régulation de l'Énergie. Les autres conservent pour l'instant un entretien de la végétation classique, tout en respectant la réglementation en vigueur.
- **Dans le cas où des nuisances sonores supérieures à la réglementation seraient attendues, des dispositifs d'atténuation** (types d'isolateurs moins sonores, enceinte antibruit, écran végétal, implantation des équipements au sein d'un site...) **seront mis en place.**



Figure 139 : Exemple d'écopâturage dans un poste électrique (source : RTE)

### 7.2.2. Choix d'implantation des équipements

Comme démontré par les approches cartographiques proposées ci-avant, beaucoup d'enjeux ont une dimension spatiale essentielle : périmètres protégés au titre de la biodiversité ou des paysages, secteurs soumis à des risques, proximité aux habitations, occupation des sols d'intérêt pour l'environnement et/ou pour les activités humaines...

Ainsi, la localisation des nouveaux équipements (postes électriques ou lignes) est cruciale pour déterminer les incidences réelles du S3REnR. Comme expliqué auparavant, ces implantations précises

ne peuvent pas être décidées dès la révision sur schéma : elles résultent d'études plus approfondies réalisées au fur et à mesure de la mise en œuvre des projets.

Pour autant, **la règle générale est celle d'un évitement géographique, autant que possible, des secteurs d'enjeux classés comme forts ou très forts :**

- Pour la biodiversité et les milieux naturels (réserves naturelles, arrêtés de protection de biotope, zones Natura 2000, zones humides, ZNIEFF de type I...)
- Pour les paysages et patrimoines (sites classés et inscrits, site UNESCO, SPR...)
- Pour les risques (zones inondables...)
- Pour les nuisances (respect de la réglementation en termes de distance aux habitations, d'émergence sonore...).

Plus généralement, **les études préalables comparant différentes options d'implantation des nouveaux ouvrages permettent une réduction des impacts sur les ENAF, les milieux naturels, les ressources en eau, le paysage...** en privilégiant les localisations où ces enjeux et leurs combinaisons sont les plus faibles.

Outre l'approche géographique (en deux dimensions), qui déterminent les impacts en termes d'emprise occupée, des focales particulières permettent d'appréhender d'autres dimensions :

- **études paysagères** évaluant la visibilité des équipements dans leur environnement proche, afin d'anticiper les mesures d'insertion paysagère nécessaires ;
- **études de sol** pour identifier les éventuels risques de mouvements de terrain, la présence de zones humides ou le fonctionnement des circulations d'eau en souterrain ;
- **études écologiques** décrivant le fonctionnement des écosystèmes et les continuités écologiques à ne pas interrompre ;
- **études acoustiques** pour évaluer la propagation du son selon le contexte (bruit ambiant, relief, écrans végétaux...) et prévoir si besoin des aménagements en conséquence.

**En particulier pour les lignes souterraines à créer, l'implantation des ouvrages sous chaussées ou sous chemins d'exploitation est privilégiée lorsque possible,** ce qui permet d'éviter de nombreuses incidences sur les tronçons concernés (absence d'impact sur la biodiversité et les milieux, sur les sols, les ressources en eau...) et de réduire considérablement les incidences temporaires liées aux travaux.

En cas d'impact paysager, des mesures d'intégration paysagère peuvent être définies (quelques exemples ci-dessous pour des postes électriques).



Figure 140 : Exemples de plantations visant l'insertion paysagère des postes électriques (source : RTE)

### 7.2.3. Dimensionnement des équipements

En plus de la localisation géographique, les dimensions des équipements sont déterminantes pour estimer leurs incidences sur l'environnement, en particulier pour les postes électriques à créer (la marge de manœuvre étant plus fine pour les liaisons électriques). Cet aspect sera également décidé lors de l'étape de conception de chaque projet, avec un objectif de sobriété foncière.

**Cette parcimonie est en soi une mesure de réduction des incidences** des équipements sur l'artificialisation des sols, la perte d'espaces agricoles ou forestiers, la destruction de milieux naturels ou l'altération du paysage. Le cas échéant, **la forme des emprises peut aussi viser à éviter la destruction de certains enjeux locaux**, tels que des éléments du paysage (haies) ou des habitats naturels (mares)...

À noter que toutes les interventions dans des postes existants se feront **sans extension de leur emprise foncière**. Il y a donc à ce titre un évitement des incidences qui auraient résulté de travaux de renforcement nécessitant une emprise plus importante.

On rappellera que le dimensionnement des équipements est conditionné par la capacité réservée que le réseau doit mettre à disposition et sa répartition au sein de la région. **Au stade de la révision du S3REnR, la réduction de la longueur des liaisons électriques à créer est recherchée** en mettant en balance :

- La possibilité ou non d'utiliser les capacités du réseau existant (renforcement) ;
- Une implantation des nouveaux postes de préférence à proximité de lignes existantes pour permettre un raccordement en coupure ;
- Un maillage suffisant du territoire à proximité des gisements identifiés par RTE et ses partenaires.

### 7.2.4. Organisation et déroulement des travaux

Même si la nature des aménagements prévus par le projet de S3REnR révisés suppose une disposition du chantier, un matériel et des techniques différents, quelques principes communs pourront généralement être anticipés pour éviter ou réduire certaines incidences :

- **Limitier l'emprise temporaire** générée par l'accès et la circulation des engins sur le site, la place nécessaire à la construction des équipements pérennes, la base vie du chantier, les zones de stockage, etc. Privilégier le cas échéant l'utilisation des surfaces déjà aménagées, comme les pistes existantes ;
- **Protéger directement certains enjeux** : mise en défens de stations botaniques, de mares..., capture et déplacement de spécimens protégés présents sur le site, protection des sols fragiles face au passage des engins, repérage préalable des drains... ;
- **Adapter le calendrier des travaux** pour éviter des périodes sensibles pour la biodiversité (nidification des oiseaux, période de reproduction de la faune, floraison d'espèces végétales...), travailler en période sèche (réduction des risques liés à l'eau : érosion, pollution...), limiter les pertes agricoles et/ou réduire la gêne pour les riverains ;
- **Mettre en place des protocoles avec les entreprises intervenant sur le site, notamment via les cahiers des charges, pour prévenir certains incidents** : propagation des espèces exotiques envahissantes, fuite de produits polluants, production de poussière, ruissellement et érosion des sols mis à nu... En particulier, la réglementation en vigueur sur l'archéologie préventive et les découvertes fortuites prévoit les dispositions nécessaires pour assurer la préservation du patrimoine archéologique ;
- **Faciliter la résorption des impacts temporaires** : remise en place des horizons du sol (dans le cas de lignes souterraines), décompactage, reconstitution d'un couvert végétal, rétablissement des drains...

**RTE s'assure de la bonne gestion des déchets générés** : l'application interne ADEN permet d'en assurer un suivi précis. La valorisation locale des déchets de chantier, notamment la réutilisation des terres excavées comme matériau de remblais, est recherchée dans une logique d'économie circulaire. Le taux de valorisation des déchets générés par les activités de RTE en France est ainsi estimé à plus de 80%.

Les déchets dangereux les plus sensibles (amiante, PCB...) sont gérés en propre par RTE sans passer par des prestataires.

En termes de **sécurité des personnes**, tant pendant les phases chantier que pendant l'exploitation des équipements, l'information concernant la dangerosité du site et son accès interdit au public permet d'éviter les accidents. Les personnels de RTE sont quant à eux formés et équipés pour éviter leur mise en danger.

## 7.2.5. Mesures de compensation, mesures correctives, renforcement des incidences positives

**Si des incidences résiduelles persistent sur les activités agricoles au-delà des incidences temporaires identifiées, RTE rencontre les propriétaires et exploitants concernés afin d'en diagnostiquer les causes et de déterminer les solutions les plus appropriées** (par exemple, mise à terre des équipements agricoles en cas d'effet électrique induit).

Par ailleurs, en matière de compensation, un protocole a été mis en place entre Enedis, RTE, l'Assemblée permanente des chambres d'agriculture (APCA), la Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (FNSEA) et le Syndicat des entreprises de génie électrique et climatique (SERCE). **Ce protocole permet de fixer les modalités d'indemnisation des dommages susceptibles de résulter du passage des lignes électriques sur les terrains agricoles.**

L'évitement des zones forestières est systématiquement recherché. Toutefois, lorsque cela n'est pas possible, **une charte « Bonnes pratiques de la gestion de la végétation sous et aux abords des lignes électriques »** a été signée en octobre 2006 entre l'APCA, Enedis et RTE, les représentants de la forêt française (FPF, ONF, CNPPF), ainsi que les représentants des entreprises de travaux (EDT). Elle a pour objet d'améliorer les pratiques actuelles des intervenants dans les zones naturelles, agricoles et forestières, et d'aboutir à des engagements partagés par l'ensemble des partenaires signataires.

Sous les lignes aériennes, des coupes régulières et sélectives de la végétation sont effectuées en moyenne tous les 4 à 5 ans. Elles permettent de prévenir tout risque d'arc électrique avec les hauts de tige, en maintenant des distances de sécurité suffisantes entre les câbles conducteurs et la végétation. **Cette gestion peut être informatisée pour adapter précisément les interventions aux habitats et espèces présentes, maintenir leur diversité, protéger les sols de l'érosion et faciliter le travail des bûcherons.** Dans le cas des lignes souterraines, la gestion doit éviter le développement de végétaux à système racinaire profond.

**RTE préconise également la valorisation économique des emprises et des rémanents sous les lignes aériennes lorsque cela est possible.** Peut ainsi être envisagée l'implantation d'un verger conservatoire, de taillis à courte ou très courte rotation valorisables pour le bois-énergie, ou encore d'arbres et arbustes dans le cadre d'une exploitation sylvicole. Les emprises des lignes aériennes peuvent devenir alors source de valeur économique pour l'agriculture et/ou la sylviculture.

La politique environnementale de RTE retient comme un enjeu fort la préservation des milieux naturels et le développement de la biodiversité à proximité de ses infrastructures. **Cet engagement a été reconnu au titre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité.** Avec ses partenaires, RTE expérimente des aménagements et des modes de gestion de la végétation innovants. L'objectif est de faire des emprises de lignes électriques de véritables corridors de biodiversité, respectueux de la végétation, des habitats et des espèces.

**RTE a mis en place plusieurs partenariats pour l'accompagner dans cette démarche,** en particulier avec la Fédération des Parcs Naturels Régionaux de France, la Fédération des Conservatoires

Botaniques Nationaux, la Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels ainsi qu'avec l'association Réserves Naturelles de France.

À l'échelle de la région Hauts-de-France, RTE a notamment noué des partenariats avec plusieurs Parcs naturels régionaux, Conservatoires d'espaces naturels ou Réserves naturelles afin de développer des solutions concertées pour le développement, l'exploitation et la maintenance des infrastructures électriques présentes sur les territoires qu'ils animent.

Ainsi, à titre d'illustration, RTE et le Département du Nord ont mené conjointement en 2018 des travaux de restauration de l'Espace Naturel Sensible du Grand Marais, dans la commune de Bouchain, zone humide située sous des lignes aériennes Haute et Très Haute Tension.



Figure 141 : Restauration de la zone humide du Grand Marais dans le département du Nord (Photo transmise par le département)

L'implantation de végétation et arbustes adaptés aux contraintes imposées par les ouvrages est, quant à elle, un moyen de **réduire l'impact visuel des infrastructures en favorisant leur intégration dans l'environnement**. Des aménagements paysagers peuvent notamment être mis en œuvre au niveau des postes.

Pour les postes électriques qui nécessitent un défrichement important, le **reboisement d'une surface équivalente** peut être réalisé selon des modalités définies lors de la concertation. De même, la **restauration de zones humides ou la replantation de linéaires de haies** sont des mesures de

compensation possibles si des incidences sur ces types de milieux n'ont pas pu être totalement évitées ni réduites.

Concernant les champs électromagnétiques, **RTE s'assure que les infrastructures du réseau public de transport d'électricité respectent les seuils d'exposition définis par la réglementation en matière de champs électromagnétiques**. RTE veille également à informer le public sur ce sujet ([Qu'est-ce qu'un champ électromagnétique ? | RTE \(rte-france.com\)](#)) et publie les mesures réalisées dans le cadre des plans de contrôle et de surveillance (<https://www.cem-mesures.fr/>).

L'ensemble des expertises conclut d'une part, à l'absence de preuve d'un effet significatif sur la santé, et s'accorde, d'autre part, à reconnaître que les champs électriques et magnétiques ne constituent pas un problème de santé publique. Ainsi, il n'est pas prévu de mesures particulières vis-à-vis des champs électromagnétiques.

Cependant, au-delà de l'application de la réglementation en vigueur, **des mesures complémentaires des champs électromagnétiques peuvent être réalisées** pour répondre à toute demande supplémentaire, dans le cadre d'un accord passé avec l'Association des Maires de France.

## 7.3. BILAN DES INCIDENCES APRES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION

| Enjeux environnementaux  | Incidences potentielles avant mesures ERC (moyenne arrondie au niveau supérieur)   | Effets probables notables après mesures ERC |
|--|--|---|
| 1- Réduire les émissions de GES en diminuant les consommations énergétiques et en développant les EnR  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contribution significative à l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre.</li> <li>Faibles émissions de GES du fait du cycle de vie des ouvrages.</li> </ul> <p style="text-align: center;">●●●●</p>  | ●●●●  |
| 2- Préserver et restaurer la biodiversité, les milieux naturels et les continuités écologiques   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Destruction d'habitats ou perturbation d'espèces lors de la création de nouveaux ouvrages.</li> <li>Dérangement d'espèces lors de la conduite des travaux.</li> </ul> <p style="text-align: center;">●●●●</p>   | ●●●●  |
| 3- Préserver les paysages, le patrimoine et le cadre de vie  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Atteinte à la qualité des paysages par la création de nouveaux postes électriques.</li> <li>Impact paysager temporaire des chantiers.</li> </ul> <p style="text-align: center;">●●●●</p>  | ●●●●  |
| 4- Assurer une gestion rationnelle de l'espace, préserver les espaces naturels, agricoles et forestiers, préserver les sols                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Consommation d'environ 49 ha (dont 22 ha de façon temporaire), du fait de la création de nouveaux ouvrages.</li> </ul> <p style="text-align: center;">●●●●</p>  | ●●●●  |
| 5- Protéger la ressource en eau, préserver les ressources minérales, réduire le volume de déchets et développer leur réutilisation             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Perturbation de la circulation de l'eau au niveau des ouvrages à créer (artificialisation des sols).</li> <li>Consommation de ressources et production de déchets en lien avec le cycle de vie des ouvrages.</li> </ul> <p style="text-align: center;">●●●●</p> | ●●●●  |
| 6- Renforcer la résilience du réseau et du territoire face au changement climatique et limiter l'impact des risques naturels et technologiques | <ul style="list-style-type: none"> <li>Exposition des nouveaux ouvrages aux risques en fonction de leur lieu d'implantation.</li> <li>Renforcement de la résilience du réseau électrique.</li> </ul> <p style="text-align: center;">●●●●</p>   | ●●●●  |
| 7- Limiter les nuisances et préserver la santé publique  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nuisances générées à proximité des nouveaux ouvrages à créer.</li> <li>Nuisances temporaires liées aux phases chantier.</li> </ul> <p style="text-align: center;">●●●●</p>  | ●●●●  |
| 8- Limiter l'impact sur les activités humaines   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Perturbation temporaire ou permanente des activités agricoles ou sylvicoles au niveau des ouvrages à créer ou à renforcer.</li> </ul> <p style="text-align: center;">●●●●</p>   | ●●●●  |

Sous réserve des études environnementales qui seront réalisées lors de la mise en œuvre de chaque projet, **les mesures d'évitement, de réduction et de compensation envisageables peuvent permettre d'annuler ou d'amener à un niveau négligeable la plupart des incidences négatives du S3REnR.**

Les ressources et les surfaces nécessairement consommées pour la création de nouveaux ouvrages et l'extension de postes électriques **ne peuvent pas être totalement réduites**, de même que les incidences associées en termes de perte d'espaces naturels ou agricoles. **Néanmoins, les bénéfices considérables pour le développement des énergies renouvelables et la résilience du réseau électrique justifient ces incidences résiduelles.**

## 8. ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 ET MESURES ERC ASSOCIEES

### 8.1. CADRAGE REGLEMENTAIRE

L'évaluation des incidences Natura 2000 est instaurée par la directive « habitats, faune, flore » (1992) pour prévenir les atteintes aux objectifs de conservation des habitats naturels, habitats d'espèces, espèces végétales et animales des sites Natura 2000, désignés au titre, soit de la directive « Oiseaux » (1979), soit de la directive « Habitats ». En application de l'article R. 414-19 du Code de l'environnement, les S3REnR doivent faire l'objet d'une telle évaluation.

L'évaluation des incidences Natura 2000 vise à approfondir l'évaluation environnementale du schéma, au regard des enjeux ayant conduit à la désignation des sites Natura 2000 (espèces animales et végétales et habitats d'intérêt communautaire qui ont présidé à la désignation des sites Natura 2000). **L'évaluation porte non seulement sur les sites désignés (zones spéciales de conservation – ZSC – au titre de la directive « Habitats » et zones de protection spéciales – ZPS – au titre de la directive « Oiseaux ») mais aussi sur ceux en cours de désignation (sites d'intérêt communautaire – SIC – et projets de SIC – pSIC – au titre de la directive « Habitats »<sup>36</sup>).** Elle est proportionnée à l'importance du projet et aux enjeux de conservation des habitats et espèces en présence. Elle est conclusive : l'évaluation des incidences doit formuler une conclusion sur l'atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 concernés.

Conformément à l'article R. 122-20 du Code de l'environnement, l'évaluation des incidences Natura 2000 du S3REnR est intégrée dans l'analyse des incidences environnementales au sein du rapport d'évaluation environnementale. Son contenu est défini par l'article R. 414-23 du Code de l'environnement, qu'il s'agisse de l'évaluation de plans, programmes, projets ou interventions. Au regard du principe de proportionnalité, le contenu du dossier est graduel.

Le dossier comprend dans tous les cas :

1. Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni.
2. Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000. Dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la

<sup>36</sup> Par souci de simplicité, les ZSC, SIC et pSIC seront par la suite simplement désignés par le terme de ZSC.

topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.

Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, le dossier comprend également :

3. Une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, que le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention peut avoir, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres documents de planification, ou d'autres programmes, projets, manifestations ou interventions sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites.

Au terme de cette analyse, il doit être déterminé si le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention tel qu'il est envisagé portera une atteinte significative aux objectifs de conservation d'un ou plusieurs sites Natura 2000. Dans la négative, l'évaluation des incidences Natura 2000 conclut à l'absence d'impact.

4. Dès lors que des incidences significatives potentielles sont identifiées, des mesures de suppression ou de réduction doivent être prévues et présentées.

Dans l'hypothèse où ces mesures permettent de conclure à l'absence d'effet significatif sur les sites Natura 2000, l'évaluation des incidences Natura 2000 est achevée.

Si l'évaluation conclut à une atteinte aux objectifs de conservation du site et en l'absence de solutions alternatives, le projet ne pourra être réalisé que s'il répond à un intérêt public majeur et prévoit des mesures compensatoires qui seront transmises, pour avis ou pour information à la Commission européenne.

## 8.2. PRESENTATION DU PROJET DE S3REN

L'évaluation étant intégrée au rapport d'évaluation environnementale, cette partie ne reprend pas de présentation du S3REnR mais invite à se référer aux chapitres présentant son contenu (cf. Chapitre 3 Présentation générale du S3REnR Hauts-de-France) et à celui relatif à l'explication des choix (cf. Chapitre 5 Solutions de substitution envisagées et exposé des motifs pour lesquels le projet de S3REnR a été retenu).

### 8.3. IDENTIFICATION DES SITES NATURA 2000 SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LA REVISION DU S3REN R

Les Hauts-de-France comprennent :

- 73 Zones Spéciales de Conservation (directive « Habitats ») ;
- 21 Zones de Protection Spéciale (directive « Oiseaux »).

Les zones Natura 2000 des régions voisines situant en limite du territoire ont également été considérées. À noter que ZSC et ZPS peuvent se chevaucher.

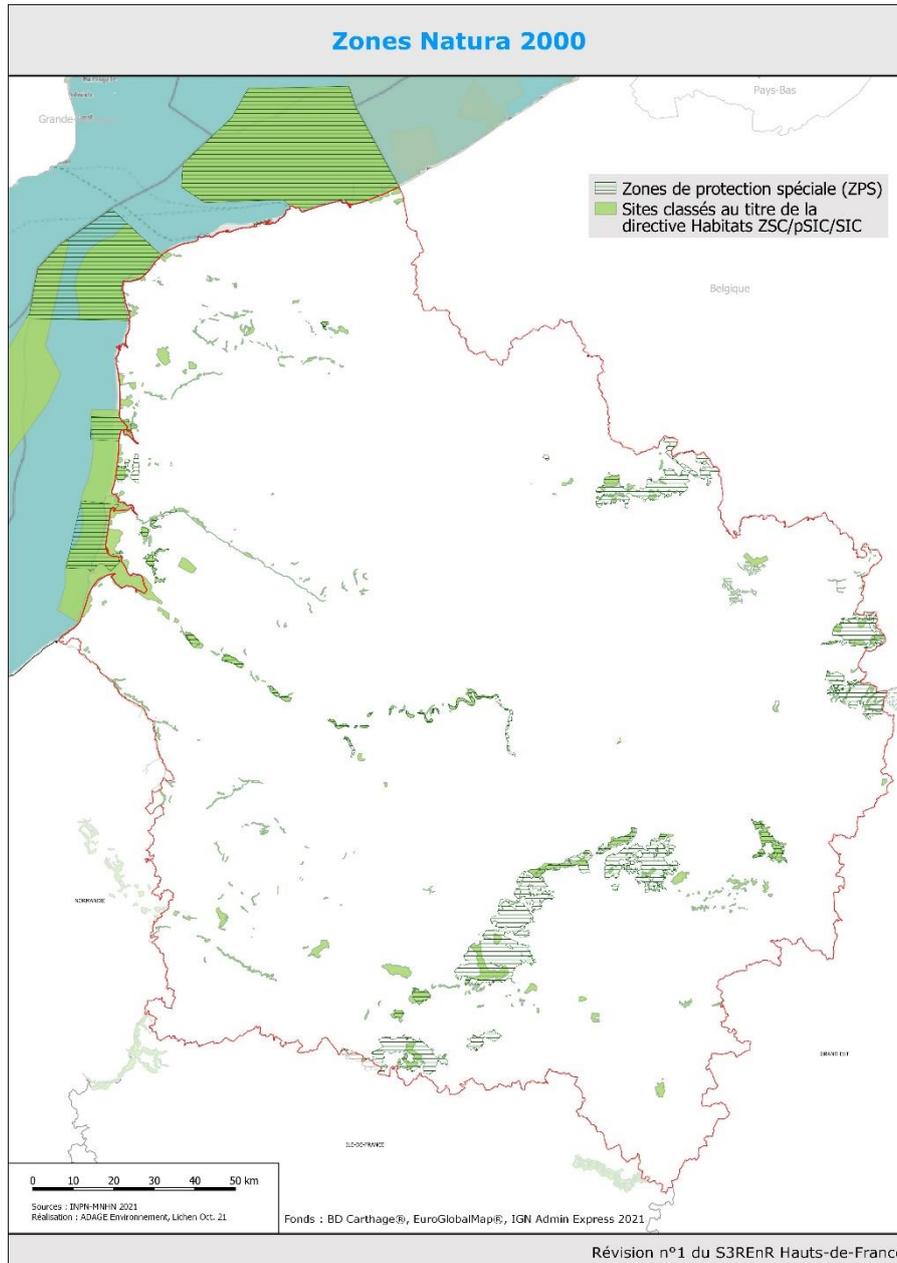


Figure 142 : Carte des zones Natura 2000 des Hauts-de-France

### 8.3.1. Méthode d'identification des sites à analyser

La sélection des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés par le S3REnR révisé se fait en fonction de leur proximité avec les projets du schéma et sur la base des hypothèses suivantes :

- ✓ **Les renforcements de postes existants sans modification de l'emprise foncière** (ajouts de transformateurs ou autres équipements) sont **sans effet notable** prévisible sur les sites Natura 2000 alentour, du fait d'une part de l'absence d'emprise nouvelle, et d'autre part de leur localisation au sein d'un espace déjà remanié.
- ✓ **Les renforcements de postes existants avec modification de l'emprise foncière** peuvent potentiellement entraîner des **destructions d'habitats et d'espèces** de sites Natura 2000 si l'extension intersecte un site Natura 2000.
- ✓ **Les augmentations de capacité de liaisons aériennes existantes** (retente et/ou remplacement de câbles, renforcement / remplacement / création de pylônes) peuvent d'une part occasionner un **dérangement des espèces par les travaux** lors des périodes écologiques sensibles. D'autre part, des travaux sur un pylône existant ou l'augmentation du nombre de câbles, par exemple, peuvent entraîner des incidences plus durables sur les espèces et habitats de sites Natura 2000 présents à proximité, telles que : **destruction d'habitats ou d'espèces** au droit du nouveau pylône, **dérangement d'oiseaux nichant** sur le pylône, **augmentation du risque de collision** d'oiseaux en cas d'ajout d'un câble de garde.

Les incidences devraient globalement rester faibles par rapport à la situation existante dès lors que les travaux ne conduisent pas à des modifications importantes des ouvrages. Par ailleurs, l'intervention sur des lignes existantes peut être l'occasion d'améliorer la situation initiale (ajout de dispositifs préventifs avifaune, par exemple).

- ✓ **Les créations de postes neufs, de liaisons souterraines ou de liaisons aériennes** peuvent générer des effets sur les espèces et les habitats au droit de l'emprise de ces ouvrages : **détérioration / destruction d'habitats ; dérangement / destruction d'espèces**. Des destructions d'habitat peuvent être liées à l'emprise des postes ou des pylônes de lignes aériennes, ou résulter de la réalisation des tranchées de pose de liaisons souterraines pour les sites Natura 2000 qui seraient intersectés par des ouvrages.

Si des sites Natura 2000 se trouvent au voisinage des ouvrages à créer, des espèces ayant conduit à la désignation de ces sites pourraient être gênées par une altération éventuelle d'habitats qu'elles fréquentent comme sites de nourrissage, de reproduction... (cas d'espèces à rayon d'action important comme les chauves-souris ou les oiseaux).

- ✓ Plus spécifiquement, **les créations de liaisons aériennes** peuvent entraîner des effets sur les espèces volantes : **risque de collision** des oiseaux principalement, ou **risque d'électrocution** des oiseaux de grande envergure, au niveau des pylônes notamment.

La localisation et la configuration de ces lignes par rapport aux couloirs de migration ainsi qu'aux déplacements plus quotidiens des espèces des ZPS Natura 2000 sont des données importantes pour apprécier les risques potentiels de collision.

- ✓ Des incidences peuvent également être associées à **l'entretien d'une bande défrichée de part et d'autre d'une liaison souterraine ou aérienne**. Si la végétation broyée est laissée sur place, cela risque de conduire à terme à une banalisation des milieux. A l'inverse, la création de milieux ouverts en site forestier peut être intéressante pour la biodiversité moyennant une gestion adaptée.
- ✓ De façon générale, les **travaux liés à l'adaptation ou au développement du réseau** peuvent contribuer à **l'introduction et la diffusion de plantes invasives**.

Il découle de ces incidences potentielles des types de projets du S3REnR, la méthode de sélection suivante des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés (cf. tableau ci-dessous). Celle-ci tient compte de l'imprécision des emplacements des ouvrages à créer, inhérente au schéma.

On considère ainsi en « intersection potentielle » les sites se trouvant dans un cercle de diamètre 10 km correspondant au positionnement possible des postes à créer, ou dans une bande de 5 km de large correspondant à l'emplacement possible des raccordements et liaisons à créer.

Pour identifier les sites Natura 2000 en périmètre plus lointain, dont les espèces d'intérêt communautaire les plus mobiles pourraient être affectées soit par la détérioration d'habitats qu'elles fréquentent soit par risque de collision ou électrocution, on retient une distance supplémentaire de 10 km par rapport aux emplacements possibles des ouvrages à créer (soit un cercle de diamètre total 30 km pour les postes et une bande de 25 km de large pour les liaisons). Même si les rayons d'action de certaines espèces peuvent être très supérieurs, cette distance peut être considérée d'avis d'expert comme représentative des déplacements journaliers moyens effectués par ces espèces notamment pour accéder à certaines ressources à partir d'un noyau d'habitats désignés en Natura 2000.

| Type de projet du S3REnR   | Sites Natura 2000 à identifier   |  |
|--|--|--|
|  | En intersection potentielle  | En périmètre éloigné                           |
| Intervention sur poste existant sans extension de l'emprise foncière | Non concerné   | Non concerné                                   |
| Intervention sur poste existant avec extension de l'emprise foncière | ZPS et ZSC jouxtant le poste à étendre   | Non concerné                                   |
| Intervention sur ligne aérienne existante                            | ZPS et ZSC intersectées  | ZPS dans une bande de 10km de part et d'autre  |
| Nouveau poste à créer  | ZPS et ZSC dans un cercle de 10 km de diamètre correspondant au positionnement possible du poste | ZPS et ZSC dans un cercle de 30 km de diamètre |
| Nouvelle ligne souterraine à créer                                   | ZPS et ZSC dans une bande de 5 km de large correspondant au tracé possible de la ligne           | ZPS et ZSC dans une bande de 25 km             |

### 8.3.2. Sites Natura 2000 potentiellement affectés par les projets du S3REnR révisé

La carte ci-après représente les périmètres d'intersection potentielle et les périmètres éloignés des projets du S3REnR révisés. Ne sont pas représentés les projets de renforcement de postes existants (tous sans extension de l'emprise foncière) dont la nature permet d'écarter le risque d'incidence sur ces zones. Des vues plus détaillées par projet sont présentées ci-après.

Au total :

- 4 zones Natura 2000 sont en intersection potentielle avec les projets du S3REnR : 3 ZSC et 1 ZPS ;
- 14 zones Natura 2000 sont uniquement en périmètre éloigné : 10 ZSC et 4 ZPS ;

Cela fait un total de 18 sites concernés, 13 ZSC et 5 ZPS.

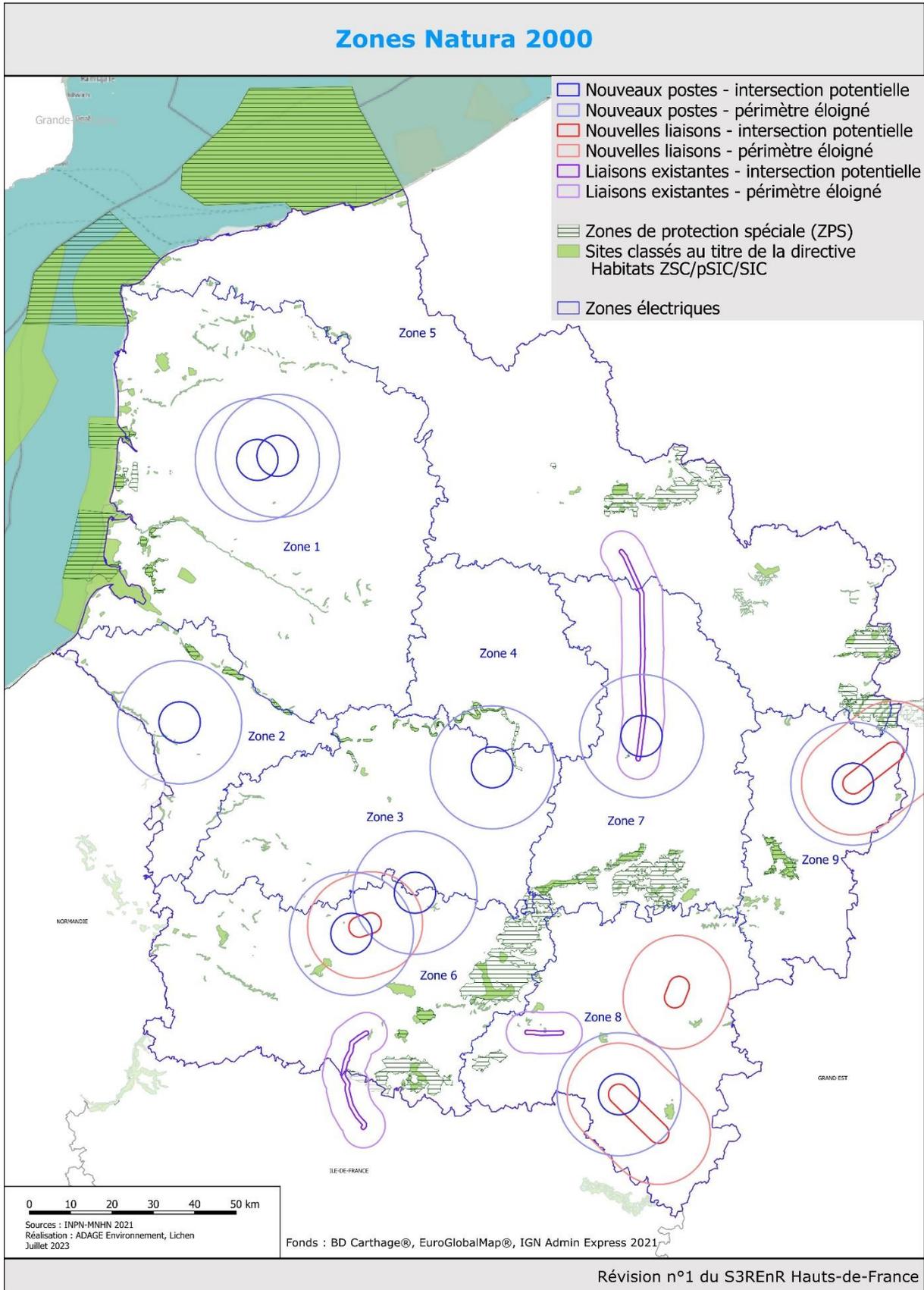
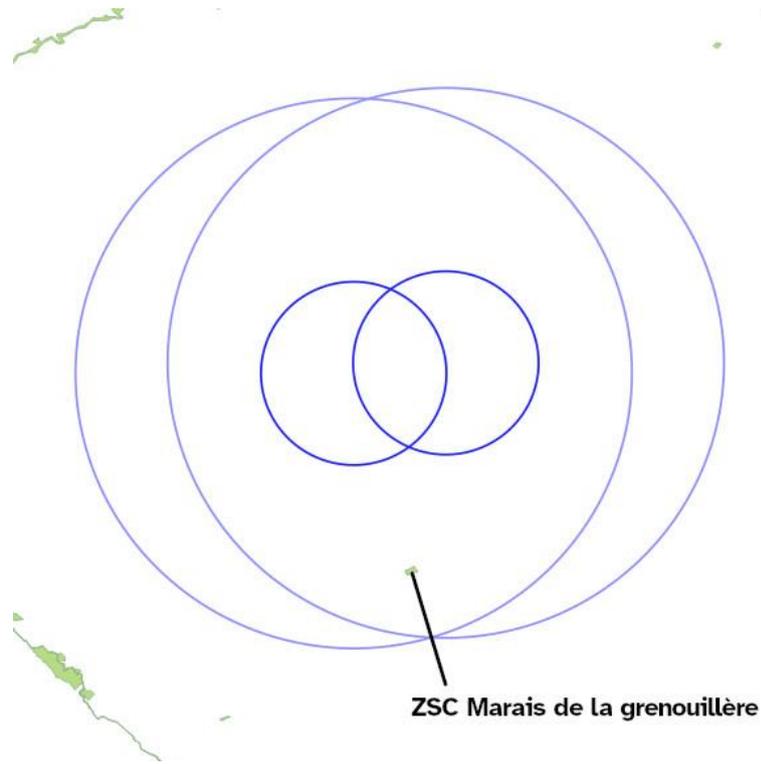


Figure 143 : Périmètre retenus pour l'analyse des incidences potentielles sur les zones Natura 2000

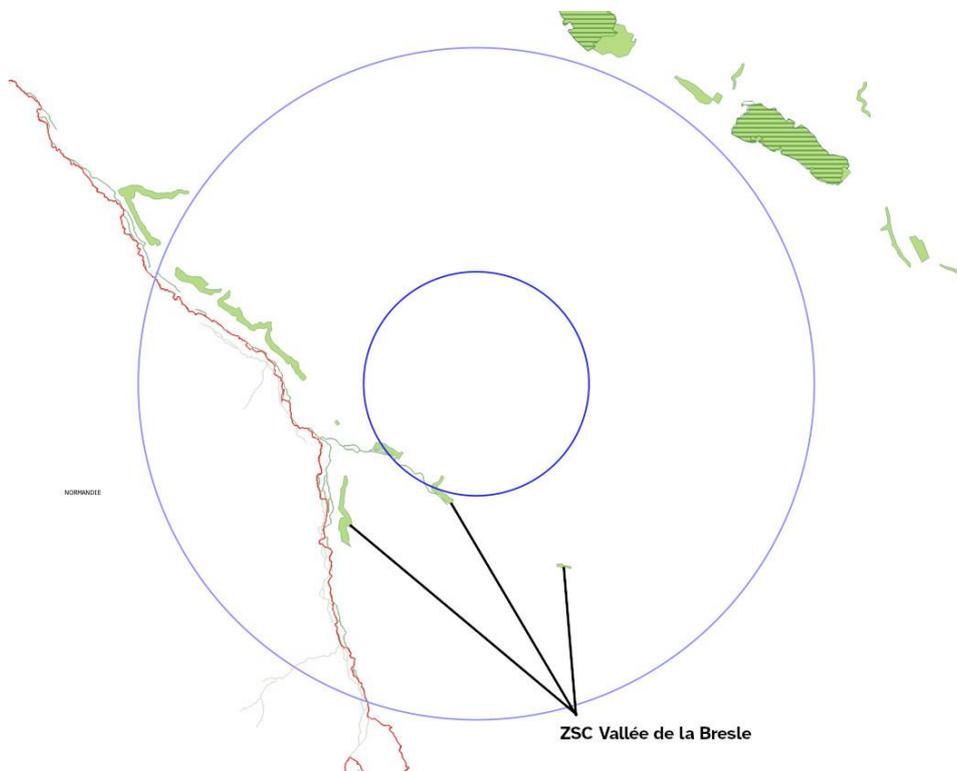
**Postes à créer « FRUGES 3 poste source 1 » et « FRUGES 3 poste source 2 » – Zone 1**

---



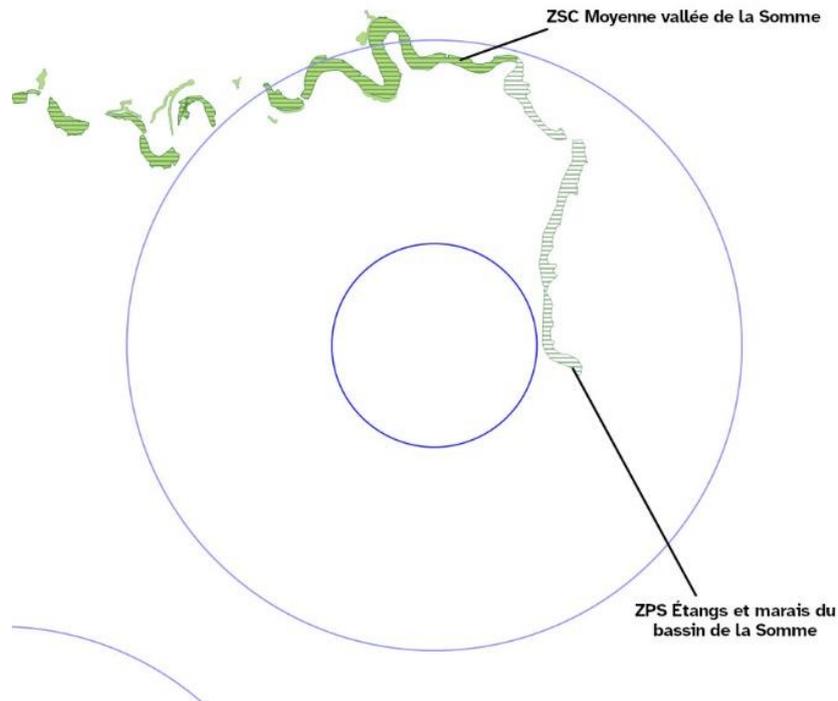
**Poste à créer « OUEST-AMIENOIS » – Zone 2**

---



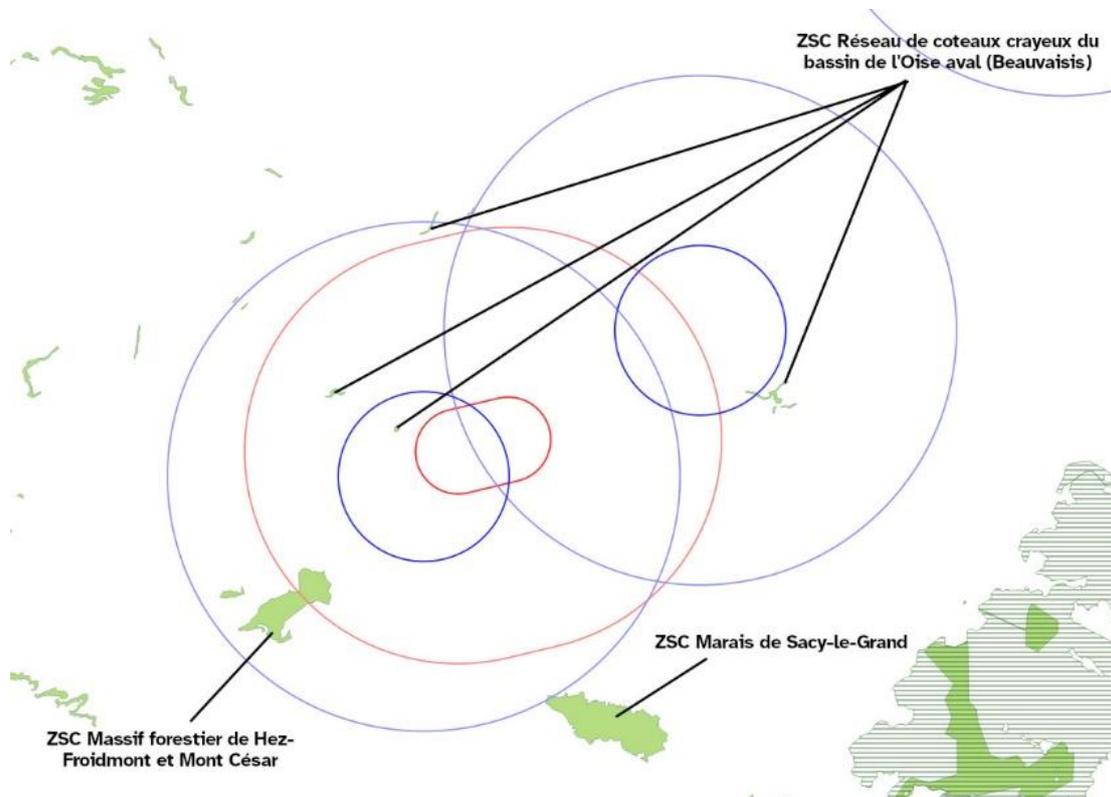
Poste à créer « PERTAIN 3 » - Zone 3

---



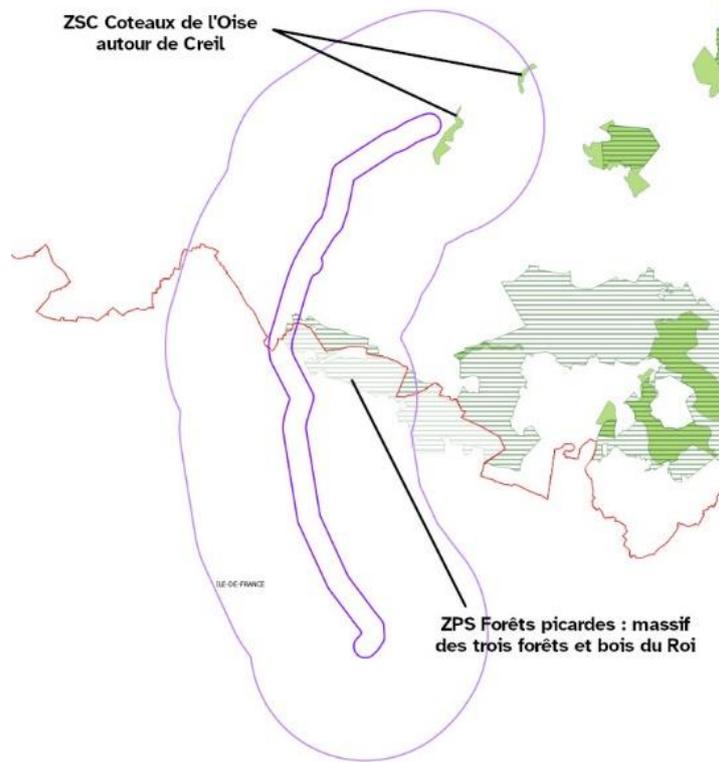
Poste à créer « PLATEAU PICARD 3 » - Zone 3 / Poste à créer « VALESCOURT 3 » et liaison à créer « VALESCOURT - VALESCOURT 3 » - Zone 6

---



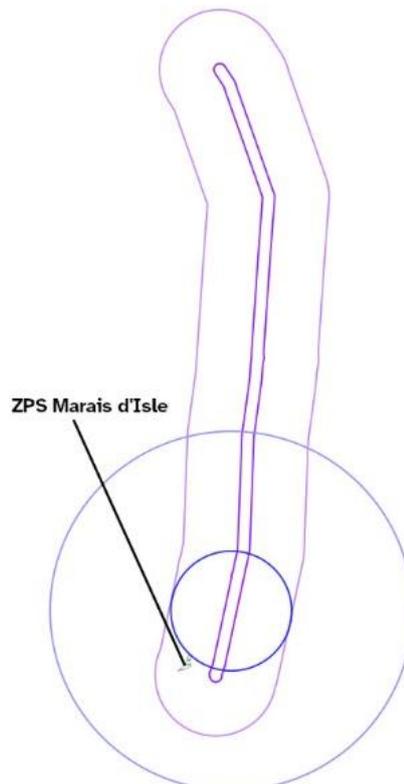
**Liaison existante à renforcer « CARRIERES – PLESSIS-GASSOT » – Zone 6**

---



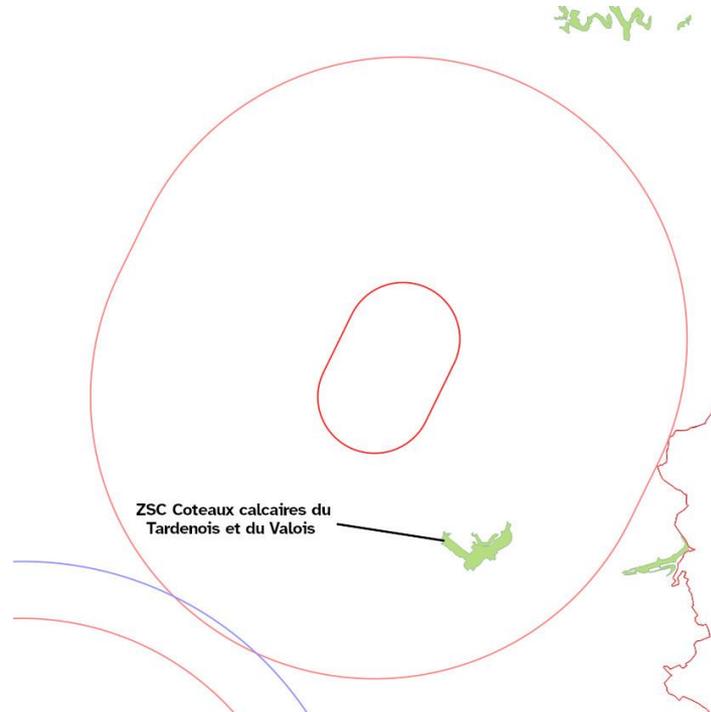
**Poste à créer « SETIER 3 » et liaisons existantes à renforcer « MASTAING – LE PERIZET » et « MONT-VARIN – LE PERIZET – SETIER » – Zone 7**

---



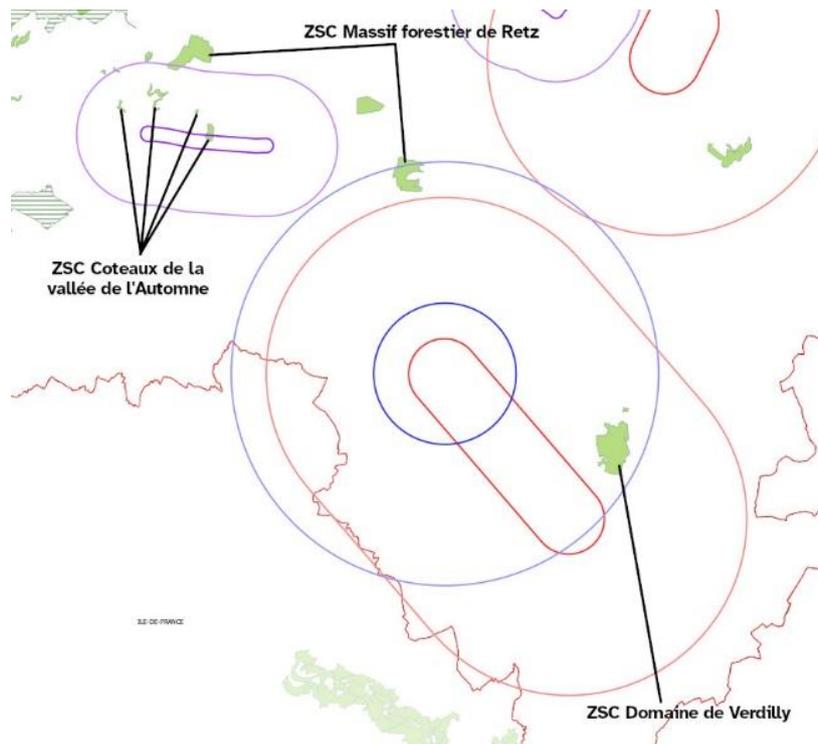
**Liaison à créer « LONGCHAMP – FERRE-EN-TARDENOIS » – Zone 8**

---

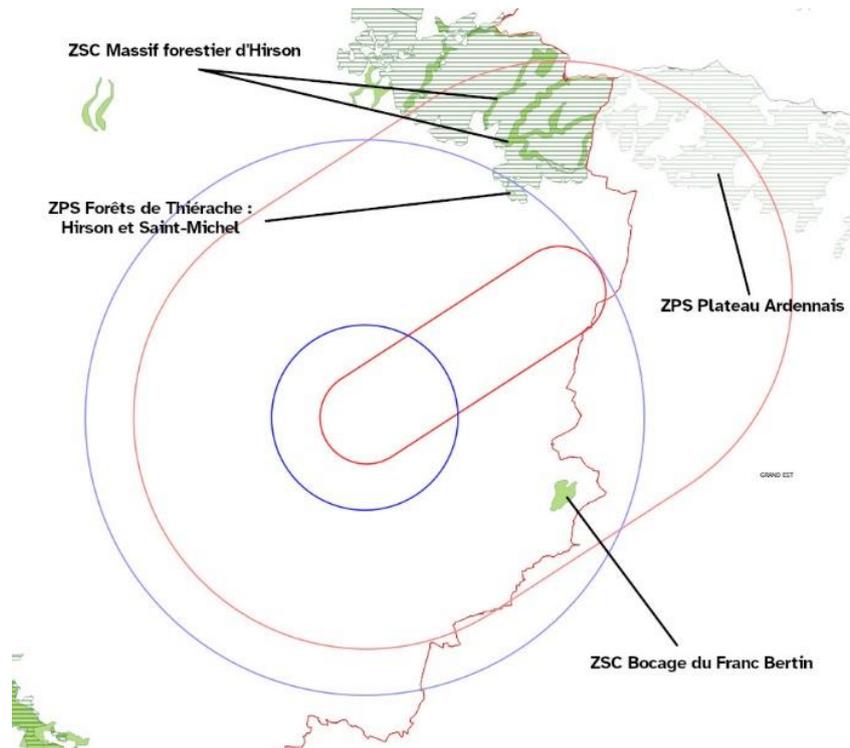


**Poste à créer « NOGENTEL 3 », liaison à créer « NOGENTEL – NOGENTEL 3 » et liaison existante à renforcer « RUSSY – VILLERS-COTTERET » – Zone 8**

---



## Poste à créer « LISLET 3 » et liaison à créer « LES HOQUINS – LISLET 3 » – Zone 9



## 8.4. ANALYSE DES INCIDENCES NATURA 2000

### 8.4.1. Principes méthodologiques

#### Habitats et espèces potentiellement impactés

Les habitats naturels et espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 sont identifiés pour les sites susceptibles d'être concernés par les projets du S3REnR, soit :

- les habitats naturels mentionnés à l'annexe 1 de la directive « Habitats » ;
- les espèces mentionnées à l'annexe 2 de la directive « Habitats » ;
- les espèces d'oiseaux mentionnées à l'annexe 1 de la directive « Oiseaux » ainsi que les espèces d'oiseaux migratrices régulières (EMR).

Compte tenu des incidences potentielles, les habitats et espèces recensés sont ainsi :

- **les habitats et espèces des zones Natura 2000 en intersection** avec des liaisons aériennes existantes à renforcer ou des postes à étendre, ainsi que ceux en intersection potentielle d'ouvrages à créer : la conduite de travaux et, le cas échéant, le foncier consommé sont susceptibles de déranger des espèces ou d'altérer leurs habitats ;
- **les chiroptères et oiseaux des zones identifiées à moins de 10 km d'ouvrages électriques à créer**, car ces espèces sont plus susceptibles d'être impactées par une modification de l'environnement à proximité de leur habitat principal ;

- **les oiseaux des zones identifiées à moins de 10 km des liaisons aériennes existantes à renforcer**, car ces aménagements peuvent modifier les risques de collision / électrocution.

Ces informations proviennent de la base de données Natura 2000 de l'INPN, version avril 2023. Les documents d'objectifs (DOCOB) des sites Natura 2000 existants n'ont pas été utilisés, n'apportant pas d'information supplémentaire utile à ce stade de l'analyse en l'absence de définition des emplacements exacts des projets du S3REnR.

## Mesures ERC

---

Des mesures d'évitement et de réduction sont tout d'abord intégrées dans la démarche d'élaboration du S3REnR : la recherche prioritaire d'une adaptation du réseau existant, la mutualisation des nouveaux développements, le choix de privilégier la mise en souterrain pour les nouvelles liaisons lorsque les conditions technico-économiques le permettent. Ces orientations permettent très en amont de minimiser les impacts environnementaux des futurs aménagements.

Le cas échéant, des mesures d'évitement / réduction génériques sont par ailleurs définies au regard de chaque type de projet du S3REnR et de leurs incidences potentielles. Ces mesures seront déclinées lors des études détaillées des projets. C'est à cette occasion seulement que seront définies, en dernier ressort, des mesures de compensation, si l'atteinte à un habitat ou une espèce d'un site Natura 2000 s'avère inévitable.

En fonction des types d'incidences identifiées, les catégories de mesures suivantes pourront être mises en œuvre (elles sont mentionnées de façon synthétique dans les tableaux ci-après) :

- ✓ **Recherche d'évitement du site** : certaines ZSC ou ZPS situées en intersection potentielle avec un ouvrage à créer pourront être évitées lors de la définition de l'emplacement précis du fait de la configuration des lieux (espace disponible en-dehors du site Natura 2000). Cette possibilité est mentionnée dans les tableaux en vis-à-vis des projets où l'évitement semble *a priori* réalisable, mais cela devra être confirmé lors des études détaillées des projets.
- ✓ **Recherche d'évitement des habitats / espèces les plus sensibles** : lorsque des ZSC ou ZPS ne peuvent être contournées, il s'agira de chercher à éviter, lors des études détaillées des projets, les habitats et stations d'espèces ayant contribué à la désignation du site, éventuellement identifiés au droit des zones d'emprise. Pour les liaisons souterraines, des choix de tracés sous chemins et routes existantes seront privilégiés. Dans les cas où la ZSC correspond à un réseau de cours d'eau, des précautions spécifiques seront à prendre lors de la réalisation de la tranchée pour pose d'une liaison souterraine (cf. précautions travaux ci-dessous).
- ✓ **Précautions en phase travaux** : il s'agit par exemple d'adapter le calendrier des travaux à la phénologie des espèces présentes ; de réduire au maximum les zones d'emprise des travaux dans les secteurs à enjeux écologiques ; d'éviter l'introduction d'espèces invasives. Concernant les créations de lignes souterraines, une attention sera portée à la reconstitution des milieux naturels après travaux.
- ✓ **Évitement des habitats des chiroptères et oiseaux** : vis-à-vis des sites Natura 2000 localisés à la périphérie (jusqu'à 10 km) des emplacements d'ouvrages à créer (postes, pylônes, tranchées pour ligne souterraine), qui pourraient porter atteinte à des habitats naturels, les habitats fréquentés par les espèces de chiroptères et oiseaux ayant justifié la désignation des sites devront être identifiés et dans la mesure du possible évités. Si l'évitement s'avère impossible, il s'agira de mettre en place des précautions travaux pour ne pas altérer ces habitats, voire en dernier recours mettre en œuvre une mesure de compensation.

- ✓ **Mesures préventives concernant les oiseaux** : pour les lignes aériennes à créer ou renforcer en intersection ou en périmètre éloigné de ZPS, des dispositifs préventifs visant à réduire les risques d'électrocution ou de collision des oiseaux pourront être mis en place (ou renforcés s'ils existent déjà).
  - Vis-à-vis du risque d'électrocution les dispositifs peuvent consister à dissuader les oiseaux de se poser à l'aide de dispositifs hostiles ; inciter les oiseaux à se poser ailleurs sur des perchoirs plus attractifs que les armatures ; choisir des typologies de pylônes permettant d'augmenter la distance entre les câbles conducteurs des différentes phases électriques ; déplacer les nids dans des corbeilles métalliques installées sur les pylônes de manière à prévenir le risque d'électrocution.
  - Vis-à-vis du risque de collision, les dispositifs consistent en des avertisseurs visuels. Des balises avifaunes sont disposées sur le tronçon d'ouvrage (conducteur ou câble de garde). Elles rendent les câbles plus visibles, ce qui permet aux oiseaux de les éviter. Des balises blanches et rouges sont posées en alternance sur les câbles : rouges pour les oiseaux à activité diurne, blanches pour les oiseaux à activité crépusculaire. Les spirales, par le léger sifflement qu'elles émettent lorsque le vent souffle, agissent de plus comme un avertissement sonore perceptible par l'ouïe fine de certains oiseaux.
  - Les mesures préventives vis-à-vis des oiseaux peuvent aussi consister à repérer et déplacer les nids qui seraient installés sur les pylônes d'une ligne à renforcer, et à adapter les dates de travaux en dehors des périodes de nidification.

### 8.4.2. Analyse détaillée et territorialisée des impacts potentiels

Les tableaux suivants identifient les ZSC et ZPS concernées par les projets du S3REnR en « intersection potentielle » et en « périmètre éloigné », les habitats et espèces ayant justifié la désignation du site susceptibles d'être affectés, les incidences potentielles et les mesures ERC envisageables.

Pour les ZSC en « périmètre éloigné », seules les espèces de chiroptères sont relevées, car elles sont les plus susceptibles d'être impactées par une modification des habitats dans un périmètre de 10 km.

Étant donnée la nature de l'évaluation (évaluation d'un schéma), les mesures décrites restent génériques. Elles devront s'affiner et être déclinées pour chacun des projets de manière opérationnelle, au fur et à mesure de la mise en œuvre du schéma. Elles seront à adapter au contexte local et seront, le cas échéant, précisées lors des évaluations des incidences des projets qui accompagneront leur mise en œuvre.

| Sites Natura 2000                                       | Travaux envisagés en intersection potentielle | Travaux envisagés en périmètre éloigné (moins de 10km)      | Habitats susceptibles d'être affectés  | Espèces susceptibles d'être affectées  | Incidences potentielles et mesures ERC à décliner lors de la réalisation des projets  |
|---|---|---|--|--|---|
| ZSC FR3102001<br>Marais de la grenouillère              |   | Création des postes FRUGES 3 postes sources 1 et 2 (Zone 1) | Aucun (pas d'intersection potentielle)   | Aucune espèce d'oiseau ou de chiroptère parmi celles ayant motivé le classement de la zone   | Sans objet  |
| ZSC FR2200363<br>Vallée de la Bresle                    | Création du poste « OUEST-AMIENOIS » (Zone 2) |   | Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitans et du Callitriche-Batrachion ; Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires ; Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables) ; Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin ; Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) ; Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion) ; Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> ; <i>Myotis emarginatus</i> ; <i>Myotis bechsteinii</i> ; <i>Myotis myotis</i> ; <i>Petromyzon marinus</i> ; <i>Lampetra planeri</i> ; <i>Lampetra fluviatilis</i> ; <i>Salmo salar</i> ; <i>Cottus gobio</i> ; <i>Coenagrion mercuriale</i> ; <i>Euphydryas aurinia</i> ; <i>Austropotamobius pallipes</i> | Selon la localisation, destruction potentielle d'habitats d'intérêt communautaire. Dérangement d'espèces selon la nature des travaux. Atteinte potentielle au territoire fréquenté par les chiroptères.<br><br>→ Implantation hors de la zone Natura 2000 si possible.<br>→ Évitement des habitats et espèces visés par la zone Natura 2000.<br>→ Préconisations (choix d'implantation, conduite des travaux...) à formuler par l'évaluation des incidences du projet le cas échéant. |
| ZPS FR2212007<br>Étangs et marais du bassin de la Somme |   | Création du poste « Pertain 3 » (Zone 3)                    | Aucun (pas d'intersection potentielle)   | <i>Ixobrychus minutus</i> ; <i>Nycticorax nycticorax</i> ; <i>Egretta garzetta</i> ; <i>Pernis apivorus</i> ; <i>Circus aeruginosus</i> ; <i>Circus cyaneus</i> ; <i>Porzana porzana</i> ; <i>Sterna hirundo</i> ; <i>Alcedo atthis</i> ; <i>Luscinia svecica</i>  | Atteinte potentielle au territoire fréquenté par les oiseaux.<br><br>→ Préconisations (choix d'implantation, conduite des travaux...) à formuler par l'évaluation des incidences du projet le cas échéant.  |

| Sites Natura 2000  | Travaux envisagés en intersection potentielle  | Travaux envisagés en périmètre éloigné (moins de 10km)   | Habitats susceptibles d'être affectés  | Espèces susceptibles d'être affectées  | Incidences potentielles et mesures ERC à décliner lors de la réalisation des projets  |
|--|--|--|--|--|---|
| ZSC FR2200357<br>Moyenne vallée de la Somme                                      |  |  | Aucun (pas d'intersection potentielle)   | Aucune espèce d'oiseau ou de chiroptère parmi celles ayant motivé le classement de la zone   | Sans objet  |
| ZSC FR2200369<br>Réseau de coteaux crayeux du bassin de l'Oise aval (Beauvaisis) | Création du poste « PLATEAU PICARD 3 » (Zone 3)<br><br>Création du poste « VALESCOURT 3 » (Zone 6) | Création de la liaison « VALESCOURT – VALESCOURT 3 » (Zone 6)  | Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires ; Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables) ; Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis) ; Eboulis médio-européens calcaires des étages collinéen à montagnard ; Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum | <i>Rhinolophus hipposideros ; Rhinolophus ferrumequinum ; Rhinolophus ferrumequinum ; Myotis bechsteini ; Myotis myotis ; Euphydryas aurinia ; Euplagia quadripunctaria ; Sisymbrium supinum</i> | Selon la localisation, destruction potentielle d'habitats d'intérêt communautaire. Dérangement d'espèces selon la nature des travaux. Atteinte potentielle au territoire fréquenté par les chiroptères.<br><br>→ Implantation hors de la zone Natura 2000 si possible.<br>→ Évitement des habitats et espèces visés par la zone Natura 2000.<br>→ Préconisations (choix d'implantation, conduite des travaux...) à formuler par l'évaluation des incidences du projet le cas échéant. |
| ZSC FR2200377<br>Massif forestier de Hez-Froidmont et Mont César                 |  | Création du poste « VALESCOURT 3 » (Zone 6)<br><br>Création de la liaison « VALESCOURT – VALESCOURT 3 » (Zone 6) | Aucun (pas d'intersection potentielle)   | <i>Myotis bechsteini ; Myotis myotis</i>   | Atteinte potentielle au territoire fréquenté par les chiroptères.<br><br>→ Préconisations (choix d'implantation, conduite des travaux...) à formuler par l'évaluation des incidences du projet le cas échéant.  |
| ZSC FR2200378<br>Marais de Sacy-le-Grand   |  | Création du poste « VALESCOURT 3 » (Zone 6)  | Aucun (pas d'intersection potentielle)   | Aucune espèce d'oiseau ou de chiroptère parmi celles ayant motivé le classement de la zone   | Sans objet  |

| Sites Natura 2000   | Travaux envisagés en intersection potentielle                                | Travaux envisagés en périmètre éloigné (moins de 10km)   | Habitats susceptibles d'être affectés                       | Espèces susceptibles d'être affectées  | Incidences potentielles et mesures ERC à décliner lors de la réalisation des projets  |
|---|--|--|---|--|---|
| ZPS FR2212005<br>Forêts picardes : massif des trois forêts et bois du Roi | Renforcement de la liaison existante « CARRIERES – PLESSIS-GASSOT » (Zone 6) |  | Pas d'habitat communautaire signalé (directive « Oiseaux ») | <i>Ixobrychus minutus</i> ; <i>Ciconia ciconia</i> ; <i>Pernis apivorus</i> ; <i>Circus cyaneus</i> ; <i>Pandion haliaetus</i> ; <i>Grus grus</i> ; <i>Caprimulgus europaeus</i> ; <i>Alcedo atthis</i> ; <i>Dryocopus martius</i> ; <i>Dendrocopos medius</i> ; <i>Lullula arborea</i> ; <i>Lanius collurio</i>   | Selon le type de renforcement, accroissement potentiel du risque de collision / électrocution des oiseaux sur la ligne<br><br>→ Mesures préventives le cas échéant.   |
| ZSC FR2200379<br>Coteaux de l'Oise autour de Creil                        |  | Renforcement de la liaison existante « CARRIERES – PLESSIS-GASSOT » (Zone 6)                                       | Aucun (pas d'intersection potentielle)                      | Aucune espèce d'oiseau parmi celles ayant motivé le classement de la zone  | Sans objet  |
| ZPS FR2210026<br>Marais d'Isle  |  | Création du poste « SETIER 3 » (Zone 7)<br><br>Renforcement de la liaison existante « MASTAING – SETIER » (Zone 7) | Aucun (pas d'intersection potentielle)                      | <i>Gavia stellata</i> ; <i>Botaurus stellaris</i> ; <i>Ixobrychus minutus</i> ; <i>Ardea purpurea</i> ; <i>Platalea leucorodia</i> ; <i>Cygnus columbianus bewickii</i> ; <i>Pernis apivorus</i> ; <i>Milvus migrans</i> ; <i>Milvus milvus</i> ; <i>Circus aeruginosus</i> ; <i>Circus cyaneus</i> ; <i>Circus pygargus</i> ; <i>Pandion haliaetus</i> ; <i>Falco columbarius</i> ; <i>Grus grus</i> ; <i>Recurvirostra avosetta</i> ; <i>Charadrius morinellus</i> ; <i>Pluvialis apricaria</i> ; <i>Philomachus pugnax</i> ; <i>Sterna hirundo</i> ; <i>Chlidonias niger</i> ; <i>Asio flammeus</i> ; <i>Alcedo atthis</i> ; <i>Luscinia svecica</i> ; <i>Tachybaptus ruficollis</i> ; <i>Podiceps cristatus</i> ; <i>Podiceps nigricollis</i> ; <i>Phalacrocorax carbo</i> ; <i>Ardea cinerea</i> ; <i>Cygnus olor</i> ; <i>Tadorna tadorna</i> ; <i>Anas penelope</i> ; <i>Anas strepera</i> ; <i>Anas crecca</i> ; <i>Anas platyrhynchos</i> ; <i>Anas acuta</i> ; <i>Anas querquedula</i> ; <i>Anas clypeata</i> ; <i>Aythya ferina</i> ; <i>Aythya fuligula</i> ; <i>Rallus aquaticus</i> ; <i>Gallinula chloropus</i> ; <i>Fulica atra</i> ; <i>Charadrius dubius</i> ; <i>Vanellus vanellus</i> ; <i>Calidris alpina</i> ; <i>Lymnocyrtus minimus</i> ; <i>Gallinago gallinago</i> ; <i>Limosa limosa</i> ; <i>Tringa erythropus</i> ; <i>Tringa totanus</i> ; <i>Tringa nebularia</i> ; <i>Tringa ochropus</i> ; <i>Actitis hypoleucos</i> ; <i>Larus ridibundus</i> ; <i>Larus canus</i> ; <i>Cettia cetti</i> | <b>Nouveau poste :</b><br>Atteinte potentielle au territoire fréquenté par les oiseaux.<br><br>→ Préconisations (choix d'implantation, conduite des travaux...) à formuler par l'évaluation des incidences du projet le cas échéant.<br><br><b>Liaison existante :</b><br>Selon le type de renforcement, accroissement potentiel du risque de collision / électrocution des oiseaux sur la ligne<br><br>→ Mesures préventives le cas échéant. |

| Sites Natura 2000  | Travaux envisagés en intersection potentielle | Travaux envisagés en périmètre éloigné (moins de 10km)  | Habitats susceptibles d'être affectés  | Espèces susceptibles d'être affectées  | Incidences potentielles et mesures ERC à décliner lors de la réalisation des projets   |
|--|---|---|--|--|--|
| ZSC FR2200399<br>Coteaux calcaires du Tardenois et du Valois |   | Création de la liaison<br>« LONGCHAMP – FERE-EN-TARDENOIS »<br>(Zone 8)   | Aucun (pas d'intersection potentielle) | <i>Rhinolophus hipposideros ; Rhinolophus ferrumequinum ; Myotis myotis</i>  | Atteinte potentielle au territoire fréquenté par les chiroptères.<br><br>→ Préconisations (choix d'implantation, conduite des travaux...) à formuler par l'évaluation des incidences du projet le cas échéant. |
| ZSC FR2200398<br>Massif forestier de Retz                    |   | Création du poste « NOGENTEL 3 »<br>(Zone 8)<br><br>Renforcement de la liaison existante « RUSSY – VILLERS-COTTERET »<br>(Zone 8) | Aucun (pas d'intersection potentielle) | <i>Rhinolophus hipposideros ; Rhinolophus ferrumequinum ; Barbastella barbastellus ; Myotis emarginatus ; Myotis bechsteinii ; Myotis myotis</i> | Atteinte potentielle au territoire fréquenté par les chiroptères.<br><br>→ Préconisations (choix d'implantation, conduite des travaux...) à formuler par l'évaluation des incidences du projet le cas échéant. |
| ZSC FR2200401<br>Domaine de Verdilly                         |   | Création du poste « NOGENTEL 3 »<br>(Zone 8)<br><br>Création de la liaison « NOGENTEL – NOGENTEL 3 »<br>(Zone 8)                  | Aucun (pas d'intersection potentielle) | <i>Rhinolophus ferrumequinum ; Barbastella barbastellus ; Myotis emarginatus ; Myotis myotis</i>   | Atteinte potentielle au territoire fréquenté par les chiroptères.<br><br>→ Préconisations (choix d'implantation, conduite des travaux...) à formuler par l'évaluation des incidences du projet le cas échéant. |

| Sites Natura 2000   | Travaux envisagés en intersection potentielle                              | Travaux envisagés en périmètre éloigné (moins de 10km)     | Habitats susceptibles d'être affectés   | Espèces susceptibles d'être affectées   | Incidences potentielles et mesures ERC à décliner lors de la réalisation des projets   |
|---|--|--|---|---|--|
| ZSC FR2200566<br>Coteaux de la vallée de l'Automne            | Renforcement de la liaison existante « RUSSY – VILLERS-COTTERET » (Zone 8) |  | Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition ; Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires ; Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'Alyso-Sedion albi ; Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables) ; Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin ; Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis) ; Tourbières basses alcalines ; Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) ; Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum ; Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du Carpinion betuli ; Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion | <i>Rhinolophus hipposideros ; Rhinolophus ferrumequinum ; Myotis emarginatus ; Myotis bechsteinii ; Myotis myotis ; Vertigo moulinsiana ; Lucanus cervus ; Euplagia quadripunctaria</i>   | Selon la nature des travaux, risque de destruction d'habitats et/ou de dérangement d'espèces.<br>Atteinte potentielle au territoire fréquenté par les chiroptères.<br><br>→ Évitement des habitats et espèces visés par la zone Natura 2000.<br>→ Préconisations (choix d'implantation, conduite des travaux, traversée des cours d'eau...) à formuler par l'évaluation des incidences du projet le cas échéant. |
| ZPS FR2212004<br>Forêts de Thiérache : Hirson et Saint-Michel |  | Création du poste « LISLET 3 » (Zone 9)                    | Aucun (pas d'intersection potentielle)  | <i>Ciconia nigra ; Ciconia ciconia ; Pernis apivorus ; Circus cyaneus ; Pandion haliaetus ; Bonasa bonasia ; Caprimulgus europaeus ; Alcedo atthis ; Dryocopus martius ; Dendrocopos medius ; Lanius collurio ; Cinclus cinclus</i> | Atteinte potentielle au territoire fréquenté par les oiseaux.<br><br>→ Préconisations (choix d'implantation, conduite des travaux...) à formuler par l'évaluation des incidences du projet le cas échéant.   |
| ZSC FR2200388<br>Bocage du Franc Bertin                       |  | Création de la liaison « LES HOQUINS – LISLET 3 » (Zone 9) | Aucun (pas d'intersection potentielle)  | <i>Myotis bechsteinii</i>   | Atteinte potentielle au territoire fréquenté par les chiroptères.<br><br>→ Préconisations (choix d'implantation, conduite des travaux...) à formuler par l'évaluation des incidences du projet le cas échéant.   |

| Sites Natura 2000               | Travaux envisagés en intersection potentielle | Travaux envisagés en périmètre éloigné (moins de 10km)     | Habitats susceptibles d'être affectés  | Espèces susceptibles d'être affectées  | Incidences potentielles et mesures ERC à décliner lors de la réalisation des projets   |
|---------------------------------|---|--|--|--|--|
| ZPS FR2112013 Plateau Ardennais |   | Création de la liaison « LES HOQUINS – LISLET 3 » (Zone 9) | Aucun (pas d'intersection potentielle) | <i>Egretta alba</i> ; <i>Ciconia nigra</i> ; <i>Ciconia ciconia</i> ; <i>Pernis apivorus</i> ; <i>Milvus migrans</i> ; <i>Milvus milvus</i> ; <i>Circus aeruginosus</i> ; <i>Circus cyaneus</i> ; <i>Circus pygargus</i> ; <i>Pandion haliaetus</i> ; <i>Falco peregrinus</i> ; <i>Bonasa bonasia</i> ; <i>Grus grus</i> ; <i>Bubo bubo</i> ; <i>Asio flammeus</i> ; <i>Aegolius funereus</i> ; <i>Caprimulgus europaeus</i> ; <i>Alcedo atthis</i> ; <i>Picus canus</i> ; <i>Dryocopus martius</i> ; <i>Dendrocopos medius</i> ; <i>Lullula arborea</i> ; <i>Lanius collurio</i> ; <i>Tachybaptus ruficollis</i> ; <i>Podiceps cristatus</i> ; <i>Phalacrocorax carbo</i> ; <i>Ardea cinerea</i> ; <i>Cygnus olor</i> ; <i>Tadorna tadorna</i> ; <i>Anas penelope</i> ; <i>Anas strepera</i> ; <i>Anas crecca</i> ; <i>Anas platyrhynchos</i> ; <i>Anas acuta</i> ; <i>Anas querquedula</i> ; <i>Anas clypeata</i> ; <i>Aythya ferina</i> ; <i>Aythya fuligula</i> ; <i>Somateria mollissima</i> ; <i>Bucephala clangula</i> ; <i>Mergus merganser</i> ; <i>Rallus aquaticus</i> ; <i>Gallinula chloropus</i> ; <i>Fulica atra</i> ; <i>Vanellus vanellus</i> ; <i>Gallinago gallinago</i> ; <i>Scolopax rusticola</i> ; <i>Tringa nebularia</i> ; <i>Tringa ochropus</i> ; <i>Actitis hypoleucos</i> ; <i>Larus ridibundus</i> ; <i>Larus canus</i> ; <i>Larus argentatus</i> ; <i>Larus michahellis</i> | Atteinte potentielle au territoire fréquenté par les oiseaux.<br><br>→ Préconisations (choix d'implantation, conduite des travaux...) à formuler par l'évaluation des incidences du projet le cas échéant.     |
| ZSC Massif forestier d'Hirson   |   |  | Aucun (pas d'intersection potentielle) | <i>Myotis bechsteinii</i>  | Atteinte potentielle au territoire fréquenté par les chiroptères.<br><br>→ Préconisations (choix d'implantation, conduite des travaux...) à formuler par l'évaluation des incidences du projet le cas échéant. |

**On relève les principales incidences potentielles suivantes :**

- **2 zones Natura 2000** (Vallée de la Bresle, Réseau de coteaux crayeux du bassin de l'Oise aval (Beauvaisis)) **sont en intersection potentielle avec de nouveaux ouvrages**. Toutefois, l'évitement géographique de ces zones ne pose *a priori* pas de difficulté particulière.
- **2 zones** (Forêts picardes : massif des trois forêts et bois du Roi, Coteaux de la vallée de l'Automne) **sont en intersection potentielle avec des liaisons existantes à renforcer**. Celles-ci étant déjà présentes, les incidences du S3REnR révisé sont probablement faibles, voire nulles. Cela sera toutefois à vérifier avant la mise en œuvre de ces projets et en fonction des types de travaux nécessaires : mettre en défens les habitats remarquables, éviter l'altération des milieux nécessaires aux espèces communautaires (au pied des pylônes, voies d'accès pour les engins...), mener les phases chantier hors des périodes sensibles, *etc.*
- **4 ZPS et 6 ZSC sont situées à moins de 10 km du secteur d'implantation de nouveaux ouvrages**. La conception et le choix de localisation de ces derniers devront donc porter une attention particulière aux habitats des espèces d'oiseaux ou de chiroptères recensées, susceptibles de pâtir de la disparition de ces habitats, même à distance de la zone Natura 2000.
- À l'inverse, **certaines ZSC** (Marais de la grenouillère, Moyenne vallée de la Somme, Marais de Sacy-le-Grand) **concernent des habitats d'espèces peu mobiles**. Même si elles sont situées dans le périmètre éloigné de nouveaux ouvrages prévus S3REnR révisé, il est improbable que ces derniers affectent leur état de conservation.
- Enfin, **la liaison existante à renforcer « CARRIERES – PLESSIS-GASSOT » passe à moins de 10 km de la ZSC Coteaux de l'Oise autour de Creil**. Toutefois, celle-ci n'a pas été désignée au titre d'espèces d'oiseaux ou de chiroptères : le renforcement de la liaison n'aura donc *a priori* aucune incidence significative.

## 8.5. INCIDENCES RESIDUELLES ET CONCLUSIONS CONCERNANT L'IMPACT DU S3REnR REVISE SUR LES ZONES NATURA 2000

Au regard des incidences relevées et des mesures d'évitement et de réduction qui pourront être délinéées lors de la réalisation des projets, on peut synthétiser le niveau d'incidence pressenti du S3REnR Hauts-de-France révisé sur les sites concernés du réseau Natura 2000 :

| Sites Natura 2000 concernés   | Intersection potentielle ou périmètre éloigné  | Niveau d'incidence pressenti après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction   |
|---|--|--|
| ZSC FR3102001 Marais de la grenouillère                                       | Périmètre éloigné (nouveau poste)  | Nul  |
| ZSC FR2200363 Vallée de la Bresle   | Intersection potentielle (nouveau poste)   | Nul à faible (habitats communautaires, chiroptères), sous réserve des choix d'implantation. Nécessité de réaliser un diagnostic écologique avant les travaux pour préciser les mesures d'évitement et de réduction à mettre en œuvre                 |
| ZPS FR2212007 Étangs et marais du bassin de la Somme                          | Périmètre éloigné (nouveau poste)  | Nul à faible (habitats oiseaux)  |
| ZSC FR2200357 Moyenne vallée de la Somme                                      | Périmètre éloigné (nouveau poste)  | Nul  |
| ZSC FR2200369 Réseau de coteaux crayeux du bassin de l'Oise aval (Beauvaisis) | Intersection potentielle (2 nouveaux postes)<br>Périmètre éloigné (nouvelle liaison) | Nul à faible (habitats communautaires, chiroptères), sous réserve des choix d'implantation. Nécessité de réaliser un diagnostic écologique avant les travaux pour préciser les mesures d'évitement et de réduction à mettre en œuvre                 |
| ZSC FR2200377 Massif forestier de Hez-Froidmont et Mont César                 | Périmètre éloigné (nouveau poste et nouvelle liaison)                                | Nul à faible (habitats chiroptères)  |
| ZSC FR2200378 Marais de Sacy-le-Grand   | Périmètre éloigné (nouveau poste)  | Nul  |
| ZPS FR2212005 Forêts picardes : massif des trois forêts et bois du Roi        | Intersection potentielle (renforcement de liaison existante)                         | Nul à faible (risque collision / électrocution), selon la nature des travaux de renforcement   |
| ZSC FR2200379 Coteaux de l'Oise autour de Creil                               | Périmètre éloigné (renforcement de liaison existante)                                | Nul  |
| ZPS FR2210026 Marais d'Isle   | Périmètre éloigné (nouveau poste et renforcement de liaison existante)               | Nul à faible (habitats oiseaux + risque collision / électrocution, selon la nature des travaux de renforcement)  |
| ZSC FR2200399 Coteaux calcaires du Tardenois et du Valois                     | Périmètre éloigné (nouvelle liaison)   | Nul à faible (habitats chiroptères)  |
| ZSC FR2200398 Massif forestier de Retz  | Périmètre éloigné (nouveau poste et renforcement de liaison existante)               | Nul à faible (habitats chiroptères)  |
| ZSC FR2200401 Domaine de Verdilly   | Périmètre éloigné (nouveau poste et nouvelle liaison)                                | Nul à faible (habitats chiroptères)  |
| ZSC FR2200566 Coteaux de la vallée de l'Automne                               | Intersection potentielle (renforcement de liaison existante)                         | Nul à faible (habitats communautaires, chiroptères), sous réserve de la nature des travaux de renforcement. Nécessité de réaliser un diagnostic écologique avant les travaux pour préciser les mesures d'évitement et de réduction à mettre en œuvre |
| ZPS FR2212004 Forêts de Thiérache : Hirson et Saint-Michel                    | Périmètre éloigné (nouveau poste et nouvelle liaison)                                | Nul à faible (habitats oiseaux)  |
| ZSC FR2200388 Bocage du Franc Bertin  | Périmètre éloigné (nouveau poste et nouvelle liaison)                                | Nul à faible (habitats chiroptères)  |
| ZPS FR2112013 Plateau Ardennais   | Périmètre éloigné (nouvelle liaison)   | Nul à faible (habitats oiseaux)  |
| ZSC Massif forestier d'Hirson   | Périmètre éloigné (nouvelle liaison)   | Nul à faible (habitats chiroptères)  |

En considérant les espèces et les habitats naturels d'intérêt communautaire les plus sensibles mentionnés dans les formulaires standards de données, et sous réserve de l'application des mesures d'évitement et de réduction listées, les incidences pressenties du S3REnR révisé de la région Hauts-de-France sur les sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés sont jugées nulles à faibles.

**À ce stade des études, on peut donc conclure que le S3REnR ne portera vraisemblablement pas atteinte à l'état et aux objectifs de conservation des espèces et habitats d'intérêt communautaire** qui ont justifié la désignation des sites Natura 2000, sous réserve de la déclinaison des mesures prescrites dans les études spécifiques et de leur bonne application au niveau des projets.

En particulier, la localisation des ouvrages à créer devra éviter autant que possible les zones Natura 2000, ainsi que les habitats naturels hors-zones participant à répondre aux besoins des espèces protégées.

*Si l'adaptation n°3 du S3REnR est adoptée avant la présente révision, les projets complémentaires envisagés pour atteindre l'ambition de +5,5 GW de capacité de raccordement ne concernent que des interventions au sein de postes électriques existants. Cela ne générera donc pas d'incidence sur les zones Natura 2000.*

## 9. INCIDENCES POTENTIELLES DES FUTURES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

### 9.1. INCIDENCES POTENTIELLES DES FUTURES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

#### 9.1.1. Introduction

L'arrivée de nouveaux moyens de production d'énergies renouvelables constitue une donnée d'entrée dans l'élaboration du S3REnR, indépendante de sa mise en œuvre. Le schéma a pour objectif de rendre possible le raccordement des futures installations de production d'une façon qui soit rationalisée et mutualisée sur le territoire régional, et permette de minimiser les incidences environnementales de ces ouvrages.

La réalisation des futures installations de production d'énergies renouvelables est elle-même susceptible de présenter des incidences environnementales, qui feront l'objet d'une analyse et, au besoin, de la définition de mesures d'évitement, réduction, compensation. Ces incidences potentielles et mesures éventuelles seront précisées par les maîtres d'ouvrage des projets lors des phases ultérieures de développement, dans le cadre de leurs propres procédures d'autorisation.

**Au stade de la présente révision du S3REnR Hauts-de-France, ni la localisation précise, ni le type d'installation, ni l'ordre d'arrivée, ni la puissance installée des futures installations de production EnR ne sont arrêtés ou connus.** L'hypothèse d'entrée utilisée pour définir les stratégies de modification du réseau électrique se présente sous la forme de carrés de 20 km de côté, auxquels sont attachées les puissances totales de gisements potentiels d'EnR estimées pour les 10 ans à venir, sans détail de la filière d'énergie renouvelable (éolienne ou photovoltaïque en majorité).

On peut, dans la limite de ces données d'entrée, proposer au stade de la présente évaluation environnementale un **aperçu des incidences génériques potentielles liées aux futures installations de production** :

- en rapprochant la cartographie de synthèse des enjeux environnementaux qui représente la sensibilité environnementale des milieux concernés, de celle des potentiels de gisement d'une part, afin de préciser les portions de territoire où des incidences sont le plus susceptibles de se présenter, et de la puissance EnR installée à ce jour sur le territoire concerné d'autre part ;
- en présentant les catégories d'impacts environnementaux généralement associés aux installations de production d'énergies renouvelables éoliennes ou photovoltaïques, ainsi que, à titre d'exemples, les types de mesures ERC habituellement mises en œuvre par les maîtres d'ouvrages de ces installations face à ces incidences.

**Les informations fournies ici sur les impacts et mesures ERC génériques relatifs aux projets de production d'énergies renouvelables sont issues de documents publics (guides et études d'impact). Leur exposé constitue un éclairage amont sur les enjeux et impacts potentiels, leur détermination restant du ressort des futurs porteurs de projets.**

### 9.1.2. Limites de l'éclairage fourni sur l'impact des installations de production EnR

L'éclairage fourni par RTE sur les potentiels impacts sur l'environnement des gisements de production dans cette présente évaluation environnementale stratégique découle d'une demande de l'Autorité environnementale formalisée dans le cadrage préalable publié le 7 octobre 2020.

Ce volet considère en effet que « *L'évaluation des incidences liées aux installations de production doit alors être menée en se fondant sur les éléments disponibles au moment de l'élaboration du S3REnR* » et ainsi, que « *l'évaluation environnementale devrait non seulement permettre de définir les mesures ERC à prévoir pour les différents types d'ouvrages de RTE et des réseaux de distribution, mais aussi de définir le cadre dans lequel les projets, dont l'approbation du schéma permettra la réalisation, pourront être autorisés* ».

Considérant que l'exercice d'évaluer à la maille d'un schéma les incidences des installations de production et de déterminer les mesures ERC génériques conséquentes n'est réalisé par aucune entité, et tout en admettant que « *l'Etat pourrait définir en tant que de besoin des mesures s'appliquant à l'ensemble de ces projets* », il incomberait donc à RTE d'identifier les premières mesures générales ERC pour les maîtres d'ouvrages des installations de production.

Cependant, les informations fournies dans la présente EES sur la cartographie des hypothèses de gisements, les enjeux environnementaux potentiels et les impacts et mesures ERC génériques décrits sont à appréhender avec beaucoup de précautions :

- Ni la localisation précise, ni le type d'installation, ni l'ordre d'arrivée des futures installations de production EnR, ni la puissance installée ne sont arrêtés ou connus au stade du schéma.
- Le S3REnR, outil de planification des évolutions du réseau électrique, ne préjuge pas de la consistance, de la localisation précise ni des conditions de réalisation des installations d'énergie renouvelable, qui feront l'objet de leur propre processus de développement et d'autorisation sous la responsabilité des porteurs de projets concernés.
- La représentation cartographique des gisements à une maille 20x20km qui apparaît dans le S3REnR tient compte des obligations de confidentialité de RTE vis-à-vis des différents producteurs.
- Les impacts et mesures ERC relatifs aux projets EnR sont génériques, issus d'études d'impact existantes, et ne sauraient entraîner la responsabilité de RTE, des GRD ou des producteurs dans leur recensement ou leur application. La liste fournie couvre donc un large éventail de possibilités, mais ne saurait être ni exhaustive, ni contraignante pour les porteurs de projets EnR. Leur exposé n'est qu'un éclairage amont sur les enjeux et impacts potentiels.
- Les mesures d'évitement, de réduction, et le cas échéant de compensation, associées aux projets de production EnR et présentées dans le rapport environnemental, seront adaptées par les maîtres d'ouvrage des projets EnR lors des phases de développement desdits projets.
- Les indications fournies, en tant qu'informations génériques, ne décrivent pas l'acceptabilité environnementale d'un projet de production EnR, l'analyse des critères et in fine l'autorisation d'un projet étant du seul ressort de l'autorité administrative.

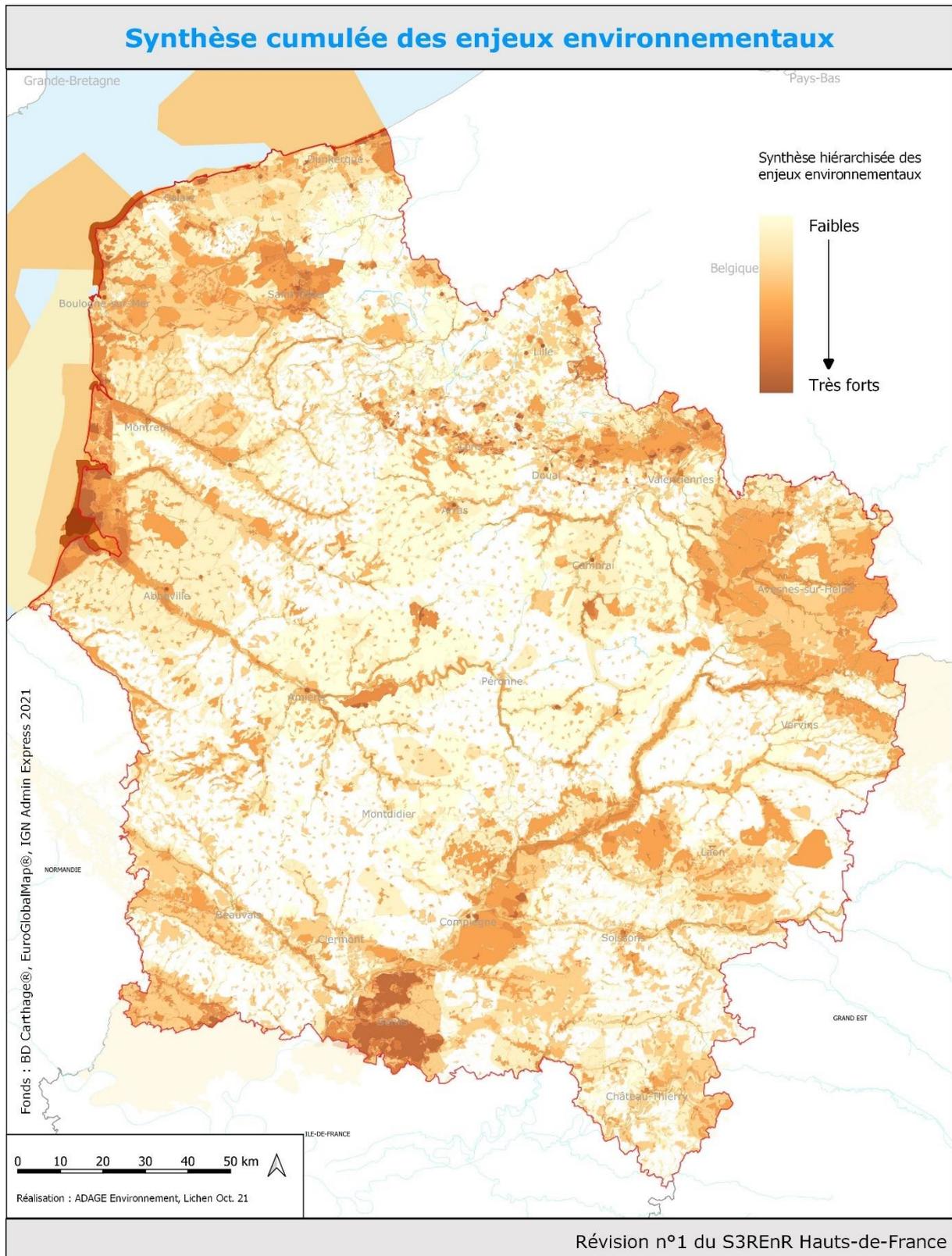
## 9.2. L'ÉCLAIRAGE CARTOGRAPHIQUE DES IMPACTS POTENTIELS ENVIRONNEMENTAUX DES INSTALLATIONS ENR (ÉOLIEN ET PHOTOVOLTAÏQUE)

Dans le cadre de cet éclairage sur l'impact potentiel des installations de production, il est intéressant de mettre en regard des cartes qui permettent de mieux connaître le volume de puissance installée existant sur le territoire, les potentiels de gisement identifiés dans l'adaptation du S3REnR, et les enjeux environnementaux du territoire.

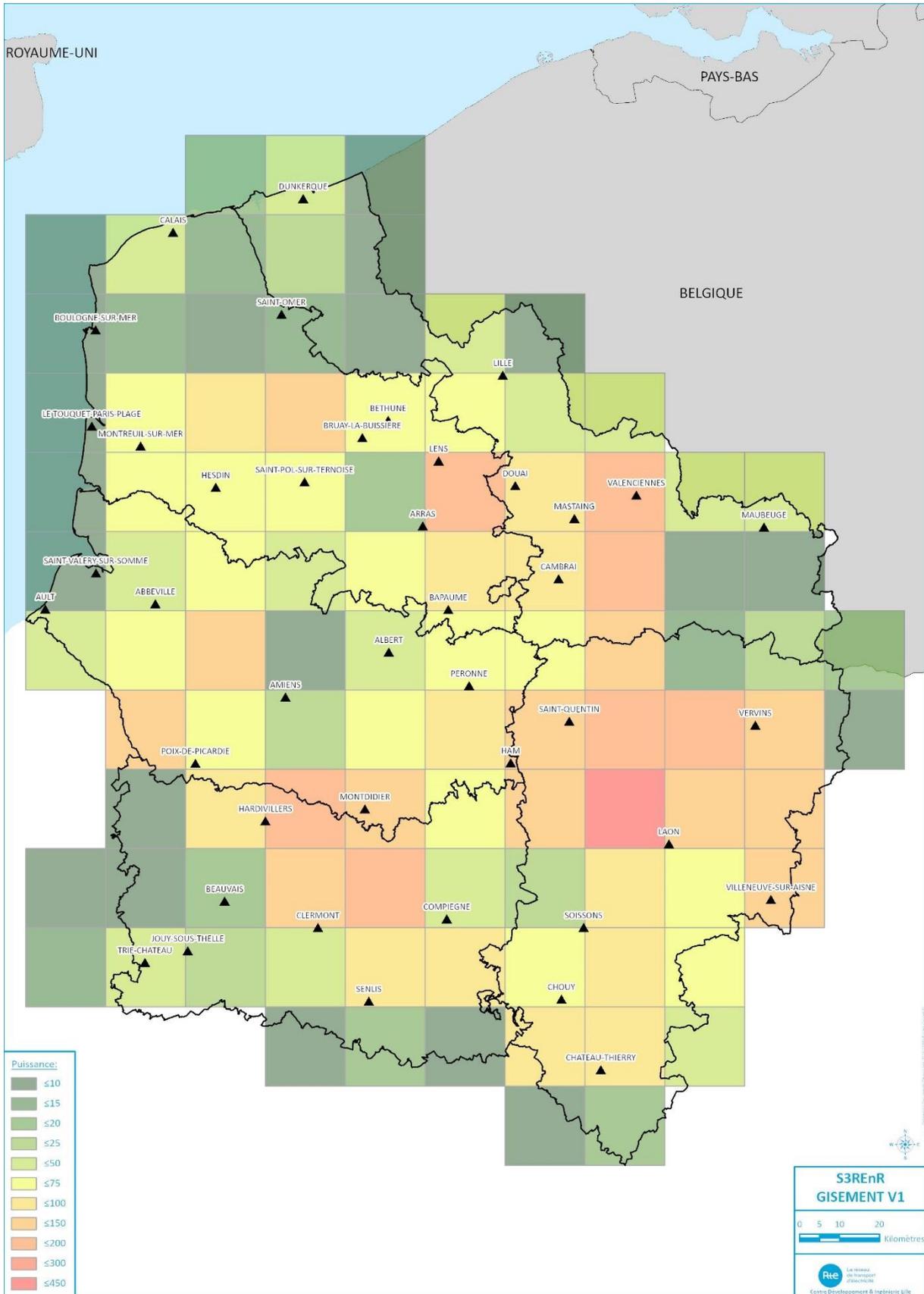
Préalablement à la lecture de ces cartes, certains points de décryptage sont importants à rappeler concernant le volume de puissance installée existant :

- Cet état des lieux est réalisé sur le périmètre des installations éoliennes et photovoltaïques ;
- Le diffus n'est pas représenté ;
- Les projets en file d'attente ne sont pas représentés car d'une part ces données sont confidentielles, et d'autre part, elles ne sont pas exhaustives.

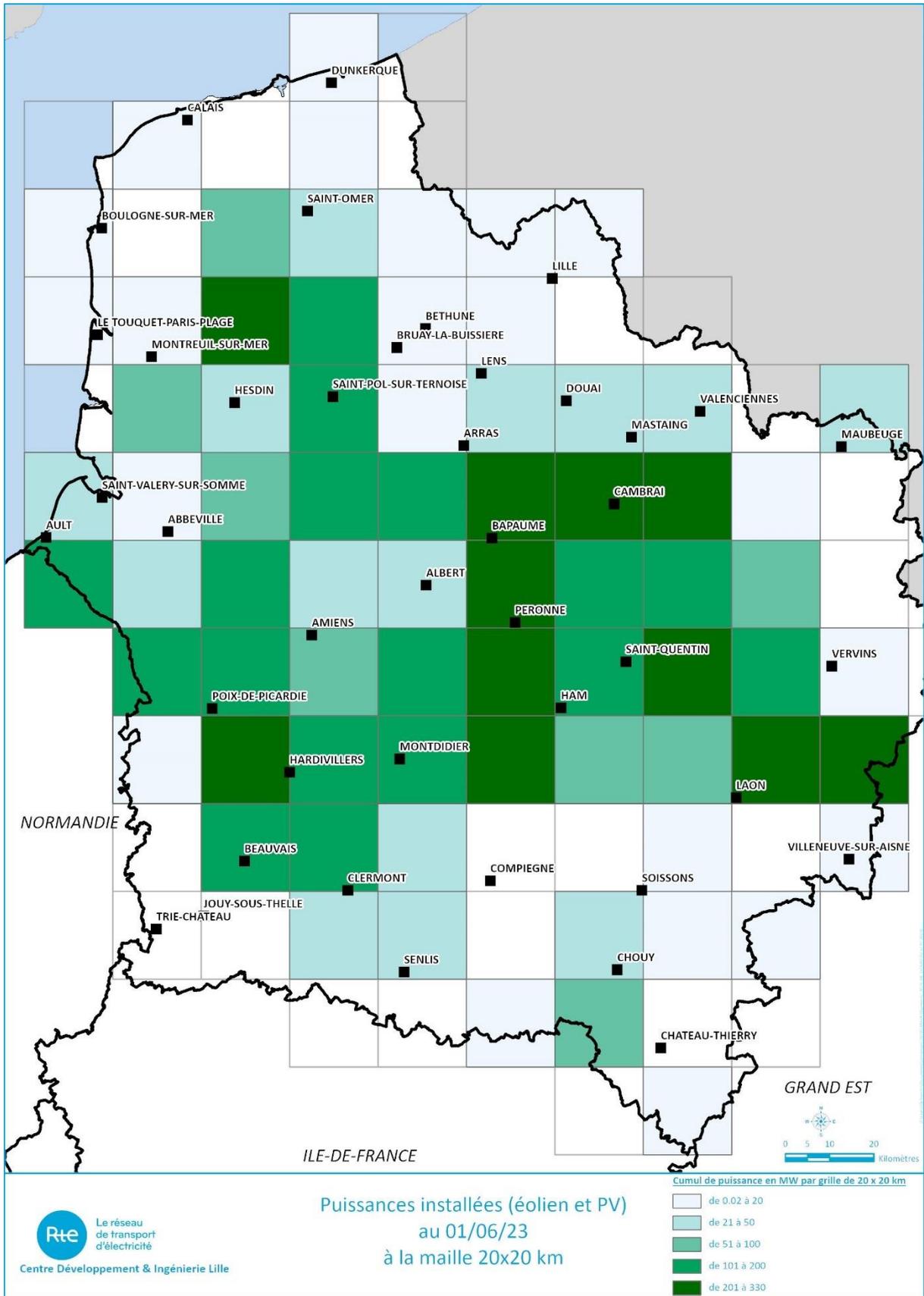
Carte de synthèse cumulée des enjeux environnementaux



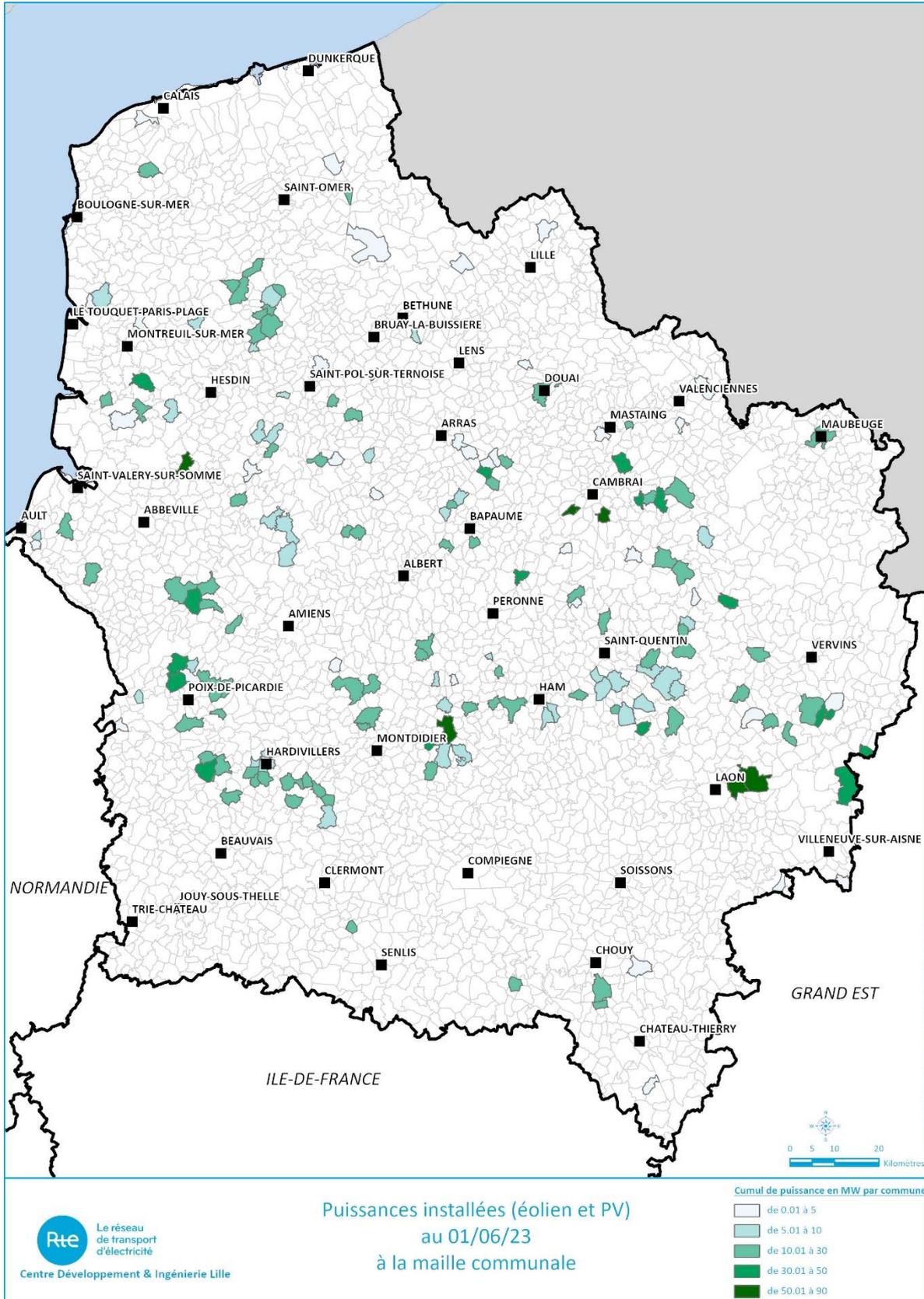
Carte des gisements de production d'énergies renouvelables à la maille 20x20km



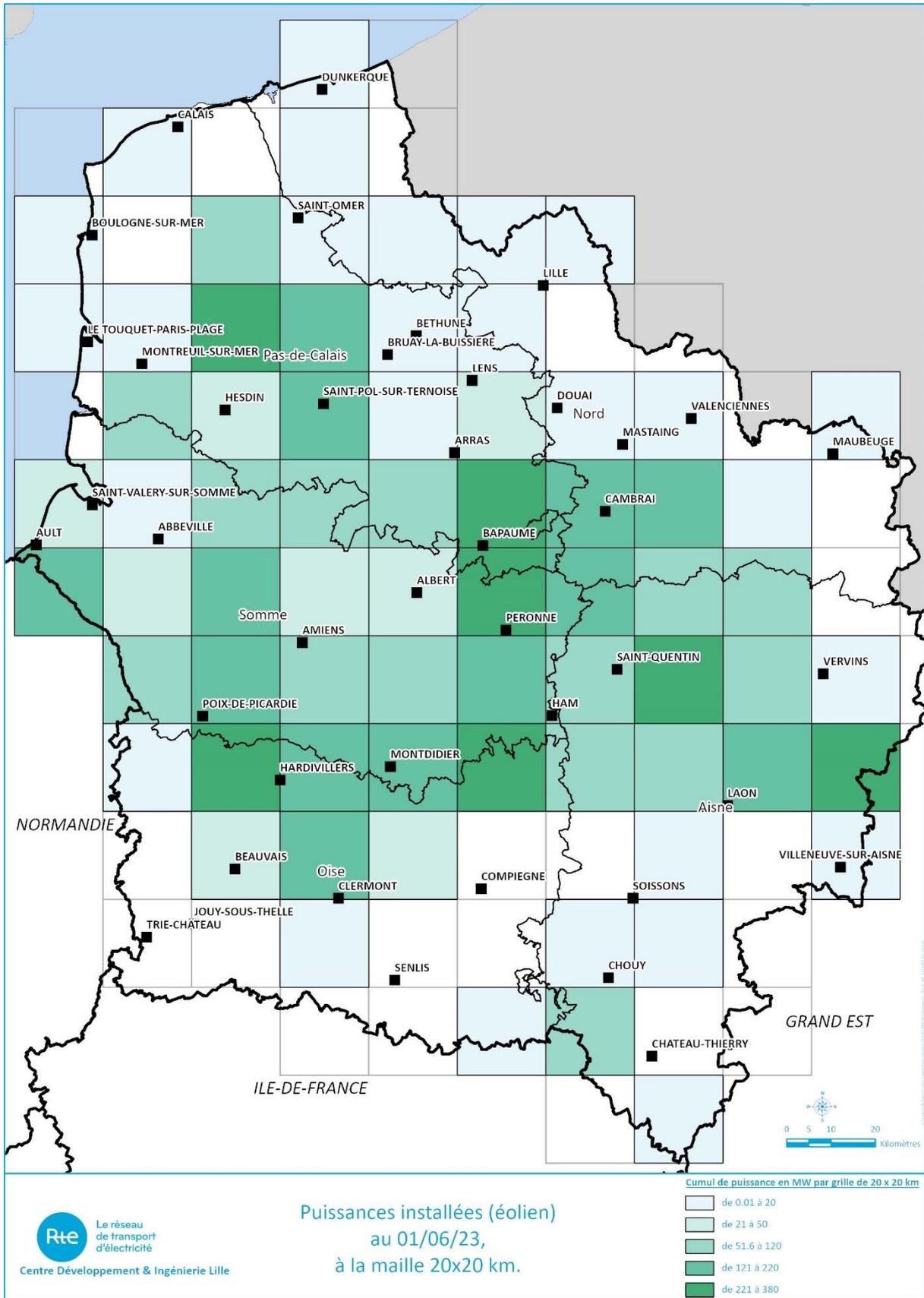
Carte des puissances installées (éolien et PV) au 01/06/23, à la maille 20x20km



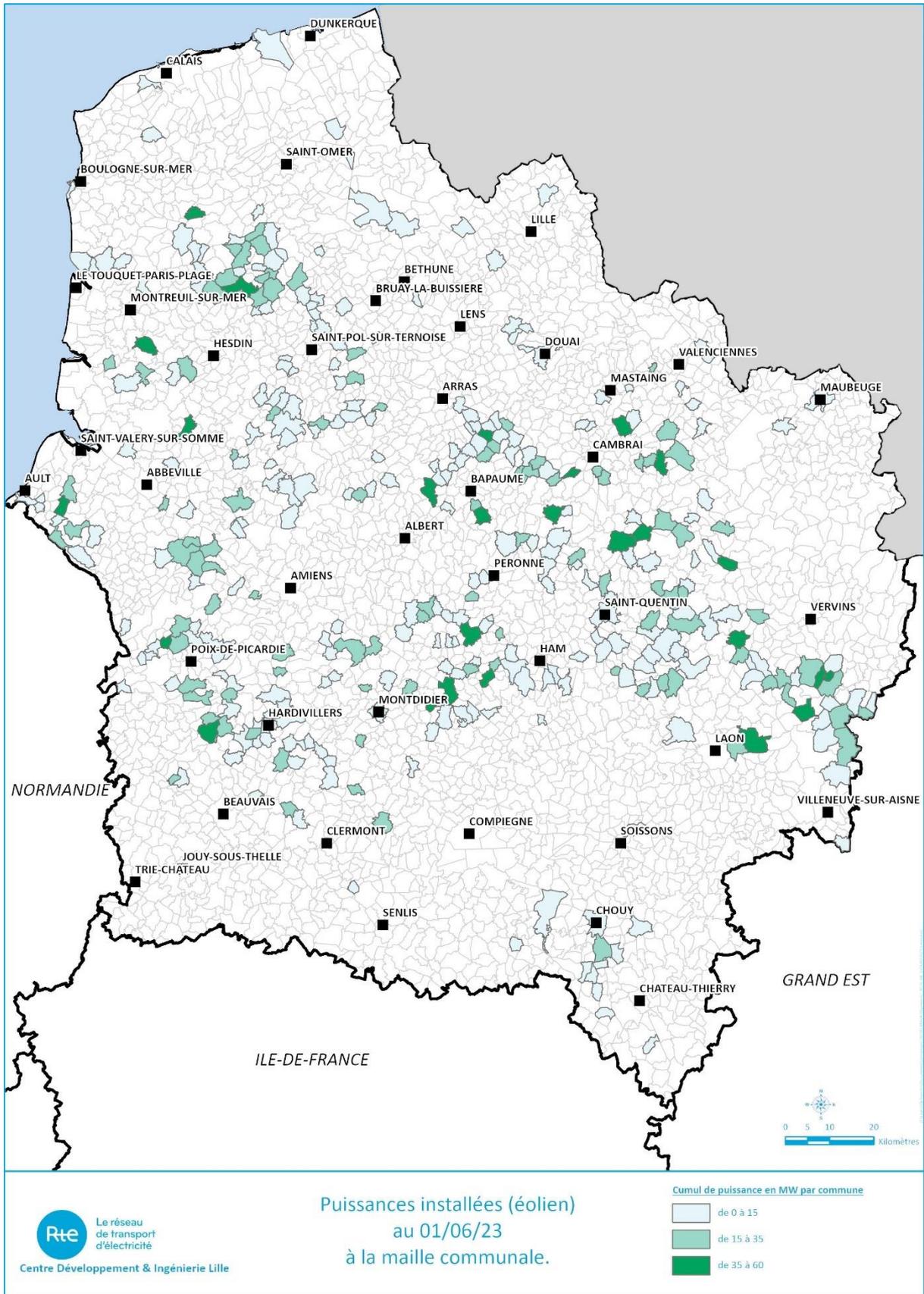
Carte des puissances installées (éolien et PV) au 01/06/23, à la maille communale



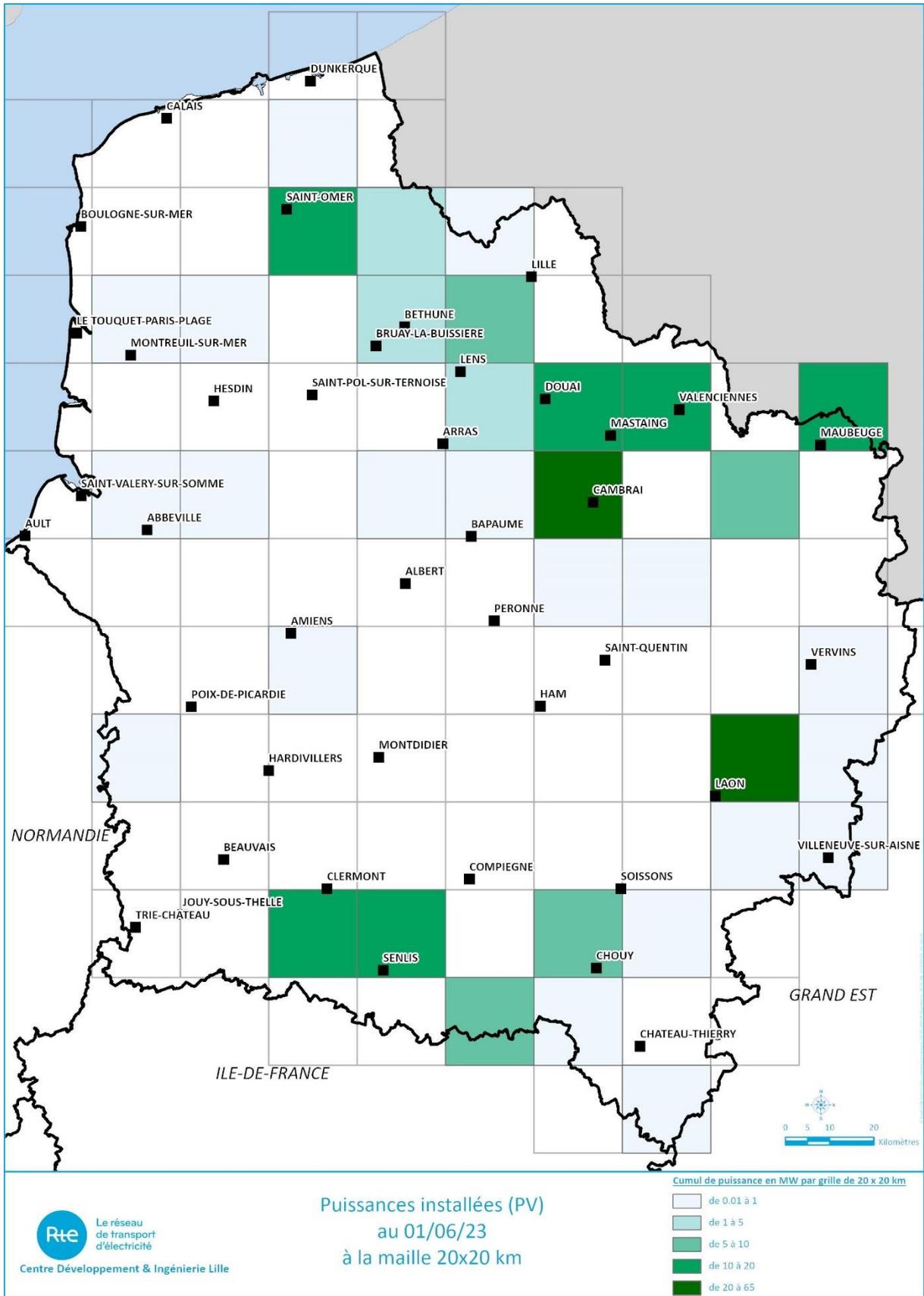
Carte des puissances installées (éolien seul) au 01/06/23, à la maille 20x20km



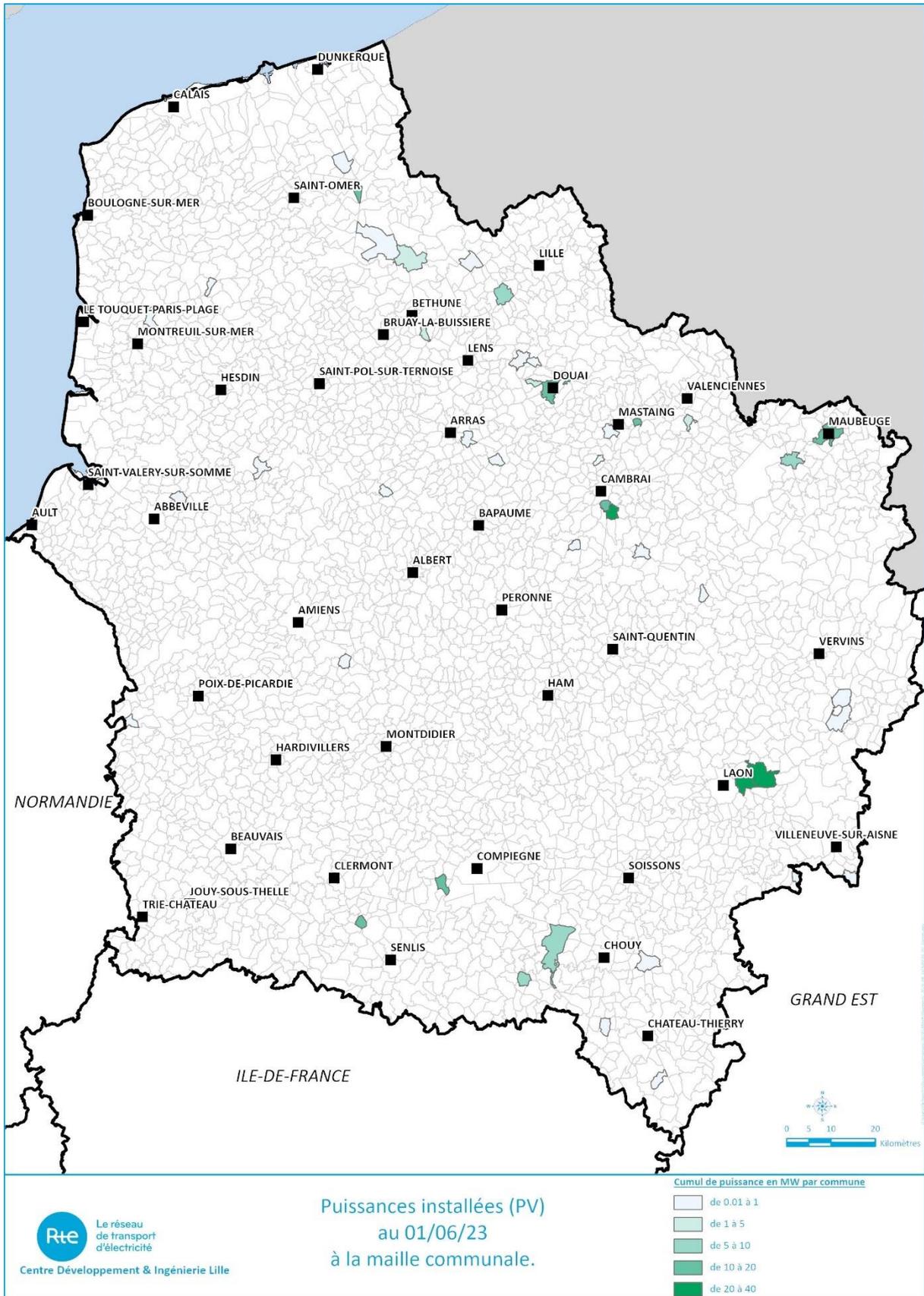
Carte des puissances installées (éolien seul) au 01/06/23, à la maille communale



Carte des puissances installées (photovoltaïque seul) au 01/06/23, à la maille 20x20km



Carte des puissances installées (photovoltaïque seul) au 01/06/23, à la maille communale



### 9.2.1. Principales sensibilités environnementales

Les zones où les enjeux cumulés sont les plus prononcés se situent notamment au niveau du littoral (Dunes de Flandres, Caps Blanc-Nez et Gris-Nez, Baie de Somme...), des Parcs naturels régionaux (Vallée de la Nonette, Avesnois, Scarpe-Escaut), des grandes vallées de l'Oise et de la Somme, et d'autres secteurs atypiques, comme les marais Audomarois ou le bassin minier. Ces sites partagent en effet une forte valeur en termes de biodiversité et de paysage, souvent associée à des risques naturels (crues, recul du trait de côte...) ou technologiques (risque minier). Les secteurs les plus sensibles étant relativement peu étendus spatialement, leur évitement dans l'implantation des futurs projets semble *a priori* envisageable.

Les gisements considérés pour l'élaboration du S3REnR révisé sont globalement très faibles pour certaines de ces zones à fort cumul d'enjeux : littoral, PNR de Caps et marais d'Opale, de l'Avesnois et d'Oise – Pays de France, Pays de Bray. En revanche, d'autres secteurs des Hauts-de-France croisent des gisements EnR conséquents et des enjeux environnementaux cumulés : au niveau des anciens bassins miniers et du PNR Scarpe-Escaut, au nord du département de l'Aisne avec les vallées amont de l'Oise et de la Serre, la forêt domaniale de Saint-Gobin, le marais de la Souche.

## 9.3. SYNTHÈSE DES INCIDENCES POTENTIELLES GÉNÉRIQUES DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET EXEMPLES DE MESURES ERC POUVANT ÊTRE MISES EN PLACE

Pour rappel :

- Les impacts et mesures ERC relatifs aux projets EnR sont génériques, issus d'études d'impact existantes, et ne sauraient entraîner la responsabilité de RTE, des GRD ou des producteurs dans leur recensement ou leur application. La liste fournie couvre donc un large éventail de possibilités, mais ne saurait être ni exhaustive, ni contraignante pour les porteurs de projets EnR. Leur exposé n'est qu'un éclairage amont sur les enjeux et impacts potentiels.
- Les mesures d'évitement, de réduction, et le cas échéant de compensation, associées aux projets de production EnR et présentées dans le rapport environnemental, seront adaptées par les maîtres d'ouvrage des projets EnR lors des phases de développement desdits projets.
- Les indications fournies, en tant qu'informations génériques, ne décrivent pas l'acceptabilité environnementale d'un projet de production EnR, l'analyse des critères et in fine l'autorisation d'un projet étant du seul ressort de l'autorité administrative.

Le tableau ci-après présente la synthèse des principaux impacts environnementaux et des principales mesures ERC génériques recensés dans les documents publics dont la liste apparaît en fin de chapitre. Pour consulter le détail de recensement, se reporter à l'annexe 2.

### S'agissant de la thématique énergie et climat

---

Il est à noter au préalable qu'en termes d'incidences sur la thématique « énergie – climat », la production d'énergie renouvelable, éolienne ou photovoltaïque, ne produit pas, en phase

d'exploitation, de gaz à effet de serre ni de polluants atmosphériques. Se substituant à des sources d'électricité issues des énergies fossiles, ces installations ont donc lors de leur utilisation un impact positif sur les émissions et sur le changement climatique.

La construction et le démantèlement des éoliennes et des panneaux photovoltaïques sont consommateurs d'énergie et ont un impact négatif sur le bilan carbone de ces installations. De même, les engins utilisés lors des phases de travaux et de maintenance rejettent des gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques. Toutefois, ces impacts temporaires négatifs sont considérés comme négligeables par rapport aux impacts permanents positifs, du fait de la durée de vie de ces installations et de la puissance énergétique cumulée qu'elles sont susceptibles de produire durant leur exploitation.

En outre, des filières de recyclage performantes sont aujourd'hui en place, permettant de recycler et valoriser efficacement les produits du démantèlement des installations de production. L'éco organisme responsable du recyclage des panneaux photovoltaïques en France, intitulé PV Cycle, indique par exemple que le taux moyen de recyclage/réutilisation des panneaux est d'environ 95% en France.

### **S'agissant des autres thématiques environnementales**

---

Les incidences potentielles génériques et exemples de mesures à mettre en face sont présentés ci-dessous autour des thématiques « Milieux physiques » « Milieux naturels », « Milieux humains », « Patrimoine architectural, culturel et archéologique, paysage ». On rappelle également les principaux facteurs externes ou propres aux projets de production d'EnR influençant l'apparition ou l'intensité de ces incidences.

Les impacts temporaires liés aux travaux n'ont pas été repris dans le tableau de synthèse. Ils sont du même ordre que ceux explicités dans la présente évaluation environnementale au titre de la construction des ouvrages du réseau électrique prévus dans le schéma, et appellent le même type de mesures d'accompagnement. Néanmoins, ces impacts sont développés en annexe.

|                          | Description des types d'impacts potentiels   | Facteurs conditionnant l'apparition et l'intensité de ces impacts  | Exemples de mesures ERC possibles vis-à-vis de ces impacts  |
|--------------------------|--|--|---|
| <b>MILIEUX PHYSIQUES</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les structures porteuses des installations EnR et locaux techniques, peuvent entraîner une imperméabilisation d'une partie du site. Elles peuvent également constituer des obstacles à l'écoulement des eaux de pluie, avec des conséquences potentielles sur les masses superficielles ou souterraines situées en aval ou au droit du site.</li> <li>- Selon la hauteur et l'emplacement des nappes phréatiques, le volume occupé par les fondations peut modifier leur régime hydrologique (moins recharge).</li> <li>- Les travaux de déblais (fondations, tranchées, terrassements) peuvent mettre à jour des pollutions des sols préexistantes et entraîner leur migration.</li> <li>- L'aménagement du terrain et des voies d'accès peut nécessiter l'interruption d'un fossé existant, avec pour conséquence la perte de la continuité des écoulements.</li> <li>- Les produits nécessaires au fonctionnement des installations (huiles...) ou matériaux de construction, s'ils sont relâchés dans le milieu naturel suite à une avarie ou une dégradation matérielle, sont susceptibles d'entraîner une pollution des sols et/ou de l'eau.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le relief existant, l'état du sol et le fonctionnement hydrologique avant-projet déterminent la sensibilité du site.</li> <li>- Par conception, les risques de fuite de substances polluantes depuis les équipements sont réduits autant que possible, ce qui rend ces impacts peu probables. La proximité de captages d'eau potable ou d'éléments sensibles du réseau hydrique peut toutefois justifier une vigilance accrue.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche d'une implantation à distance des zones sensibles (aire de captage, cours d'eau, ...)</li> <li>- Mesures de maintenance visant à prévenir les fuites vers le milieu naturel</li> <li>- Mise à disposition de kits de dépollution d'urgence</li> <li>- Restriction d'usage de produits phytosanitaires, sels de déneigement ou autres substances polluantes pour l'entretien du site</li> <li>- Imperméabilisation minimale, limitée aux pieds des éoliennes, panneaux photovoltaïques et bâtiments</li> <li>- Maintien du relief existant et reprise de la continuité des écoulements</li> <li>- Recyclage des composants en fin de vie des installations</li> </ul> |
|                          |  |  | <p><b>Eolien</b></p> <p>Les capacités d'infiltration du sol au niveau des aires de grutage peuvent être maintenues par l'emploi de matériaux perméables.</p>  |

|                  | Description des types d'impacts potentiels  | Facteurs conditionnant l'apparition et l'intensité de ces impacts   | Exemples de mesures ERC possibles vis-à-vis de ces impacts  |
|------------------|---|---|---|
|                  |   |   | Lorsque les risques sont élevés, des structures lestées, entièrement hors sol peuvent être envisagées.  |
|                  | <p><b>Photovoltaïque</b><br/>Les panneaux peuvent entraîner une érosion des sols localisée, du fait de leur superficie et de leur inclinaison : l'eau de pluie qu'ils interceptent s'écoule vers leur point bas, concentrant un volume et une énergie importants sur une surface de sol réduite.</p>  |   | <p><b>Photovoltaïque</b><br/>L'écartement entre les panneaux individuels peut permettre de mieux répartir les eaux pluviales à l'échelle du site. Dans le cas de trackers, la rotation des panneaux permet également d'éviter que l'eau ruisselle systématiquement au même endroit.</p>   |
| MILIEUX NATURELS | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La place occupée par les installations EnR et les équipements associés est susceptible de modifier les habitats naturels et espèces (individus) initialement présents sur cette emprise.</li> <li>- Les parcs EnR peuvent constituer des obstacles au déplacement de certaines espèces du fait de la modification du couvert végétal et des types d'habitats naturels, de la présence humaine, des nuisances, des obstacles physiques (clôtures) ou de la suppression d'éléments du paysage (haies, fossés...).</li> <li>- Le mode d'occupation et de gestion prévu pour l'emprise non construite du parc (prairie de fauche, pâturage, gestion intensive...) peut être à l'origine d'impacts positifs ou négatifs, selon les mesures prises pour favoriser ou non la constitution d'habitats naturels.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intérêt et sensibilité écologique initiale du site (présence d'habitats ou d'espèces sensibles dans le périmètre concerné par le projet)</li> <li>- Organisation des trames écologiques (vertes, bleues, noires - corridors « obscurs » empruntés par les espèces nocturnes, etc.)</li> <li>- Localisation et ampleur des projets</li> </ul> <p><b>Cas des sites Natura 2000</b> : le fait qu'un site Natura 2000 soit concerné est susceptible d'aggraver certains impacts sur la biodiversité, en fonction des sensibilités propres à chaque zone (habitats et/ou espèces visés par le régime de protection, autres facteurs de fragilité ou de menace, etc.).</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche d'une implantation évitant les habitats d'intérêt écologique élevé, les principaux réservoirs et corridors écologiques</li> <li>- Optimisation de l'ampleur du parc</li> <li>- Réutilisation des chemins existants pour les accès</li> <li>- Campagnes de capture et déplacement d'individus</li> <li>- Restauration ou création d'habitats semblables à ceux détruits, à proximité du site</li> <li>- Soutien à des programmes de recherche ou à des actions en faveur d'espèces menacées.</li> </ul> <p><b>Vis-à-vis des continuités écologiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clôtures perméables à la petite faune terrestre</li> <li>- Mise en place d'éléments paysagers jouant le rôle de corridors pour les espèces cibles</li> </ul> |
|                  | <p><b>Eolien</b><br/>L'occupation de l'espace aérien par les éoliennes est susceptible d'impacter la faune volante (avifaune et chiroptères). Selon les espèces et leurs comportements (hauteur de vol, capacité à repérer et éviter les éoliennes ...), il peut s'agir de collisions directes, de mortalité indirecte (turbulences liées au mouvement des pâles), de fragilisation des individus du fait des contournements forcés, ou d'abandon de leur territoire par les espèces nichant ou hivernant à proximité.</p>  | <p><b>Eolien</b><br/>Les impacts sur l'avifaune et les chiroptères dépendent des couloirs de migration, ainsi que des espèces présentes toute ou partie de l'année. Les choix d'implantation du parc, son ampleur, la disposition des éoliennes au sein de celui-ci et leurs caractéristiques (hauteur notamment) sont aussi des facteurs influençant.</p>  | <p><b>Eolien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche d'une implantation évitant les couloirs de migration, les axes de déplacements des espèces nicheuses ou hivernantes</li> <li>- Eloignement suffisant par rapport aux habitats d'intérêt pour les espèces sensibles</li> <li>- Disposition des éoliennes évitant les grandes lignes perpendiculaires aux couloirs de migration</li> <li>- Trouées suffisantes entre les parcs et en leur sein.</li> </ul>  |
|                  | <p><b>Photovoltaïque</b><br/>Dans le cas des panneaux de type trackers (mobiles), les moteurs fonctionnant aux périodes de lever et de coucher</p>  | <p><b>Photovoltaïque</b><br/>L'impact dépend de la présence d'espèces sensibles sur le territoire et de l'implantation du parc vis-à-vis</p>  | <p><b>Photovoltaïque</b><br/>- Recherche d'une implantation évitant les axes de déplacements des espèces sensibles</p>  |

|                        |   | Description des types d'impacts potentiels   | Facteurs conditionnant l'apparition et l'intensité de ces impacts   | Exemples de mesures ERC possibles vis-à-vis de ces impacts   |
|------------------------|---|--|---|--|
|                        |   | du soleil sont susceptibles de générer des ultrasons, constituant une gêne pour les chiroptères. L'association sur un même terrain d'une production agricole à une production photovoltaïque peut affecter le rendement de la production agricole positivement ou négativement, ainsi que protéger les cultures des intempéries se multipliant du fait du changement climatique (grêle, canicule...). La présence de trackers peut permettre d'optimiser l'irradiation solaire des cultures. | des habitats naturels d'intérêt pour ces espèces. Besoins en irradiation des cultures agricoles<br>Fréquence des événements climatiques nuisant à la production agricole. | - Eloignement par rapport aux habitats d'intérêt pour ces espèces (gîtes à chiroptères, lisières, etc.)<br>- Allumage et/ou extinction des moteurs évitant les périodes d'activité des chiroptères<br>- Coopération entre développeurs photovoltaïques et profession agricole afin de rendre possibles des co-usages des terres bénéficiant à la production agricole que photovoltaïque. |
| <b>MILIEUX HUMAINS</b> | <b>Agriculture et sylviculture</b>        | L'implantation d'un parc EnR peut entraîner une réduction des surfaces dédiées aux activités agricoles ou sylvicoles.  | Mode d'occupation du sol avant-projet   | Implantation évitant prioritairement les secteurs à fort potentiel agronomique<br>- Profondeur d'enfouissement des câbles compatible avec les activités agricoles<br>- Protocoles d'indemnisation<br>- Collaboration avec les services de protection incendie dans le cadre de l'élaboration amont des projets.  |
|                        | <b>Risques naturels et technologiques</b> | - Risque d'endommagement des équipements en cas d'événement climatique exceptionnel ou de catastrophe naturelle.<br>- Risque d'aggravation d'un incendie externe par la présence d'un parc EnR et risque de départ de feu au niveau des équipements.<br>- En cas d'installation industrielle à risque à proximité d'un parc EnR, risque de propagation d'un phénomène dangereux, d'incidents en cascade.   | - Niveau d'aléa du territoire (climatiques, naturels, technologiques)<br>- Implantation du parc par rapport aux zones de plus haut risque<br>- Climat, végétation         | - Eloignement des installations à risque (onduleurs/transformateurs) par rapport aux éventuels espaces arborés entourant le site<br>- Respect de la réglementation concernant le risque de foudroiement (équipements reliés à la terre, ...)   |
|                        |   | <b>Eolien</b><br>Risques d'effondrement, chute d'éléments, projection de tout ou partie de pale, chute ou projection de glace.   |   | <b>Eolien</b><br>Les risques spécifiques (foudroiement ; chute d'éléments, projections etc.) sont connus et pris en compte dans la conception des éoliennes et les opérations de maintenance.  |
|                        |   | <b>Photovoltaïque</b><br>En cas d'intrusion volontaire ou accidentelle d'une personne non habilitée, celle-ci peut s'exposer à un risque de brûlure ou d'électrocution.  |   | <b>Photovoltaïque</b><br>Ecart entre les panneaux photovoltaïques pour réduire le risque de propagation d'un feu au sein du parc Systèmes de sécurité prévenant les intrusions.  |

|  |  | Description des types d'impacts potentiels  | Facteurs conditionnant l'apparition et l'intensité de ces impacts   | Exemples de mesures ERC possibles vis-à-vis de ces impacts  |
|--|--|---|---|---|
|  | <b>Nuisances et risques sanitaires</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une gêne sonore peut être générée par certains équipements (mouvement des pâles d'éoliennes, ventilateurs des transformateurs et onduleurs...).</li> <li>- D'autres gênes liées à la conduite des chantiers d'installation, de maintenance et de démantèlement des parcs éoliens ou photovoltaïques peuvent apparaître (émission de poussières en période sèche, risques d'accidents accru lié à la circulation des engins, ...)</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proximité des habitations</li> <li>- Présence de radars à proximité</li> <li>- Présence d'aérodromes à proximité</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantation à distance suffisante des habitations</li> <li>- Respect des seuils réglementaires en matière d'émissions sonores et suivis acoustiques</li> <li>- Humidification des accès au chantier, nettoyage des voiries, information des riverains en amont des travaux, ...</li> </ul>  |
|  |  | <p><b>Eolien</b><br/>Le balisage nocturne des éoliennes (pour des raisons de sécurité aérienne), peut être à l'origine d'une gêne pour les riverains. Le mouvement des pâles peut entraîner des perturbations des émissions hertziennes, des radars.</p>  |   | <p><b>Eolien</b><br/>Adaptation de l'intensité et couleur des flashes, de leur orientation, des types de feux, ...</p>  |
|  |  | <p><b>Photovoltaïque</b><br/>Effets d'optique gênants : miroitements par réflexion de la lumière solaire, reflets des éléments du paysage.</p>  |   | <p><b>Photovoltaïque</b><br/>- Plantation d'écrans végétaux autour du site pour éviter les rayons incidents rasants<br/>- Consultation préalable des services d'aviation civile ou militaire, si un aérodrome se trouve à proximité.</p>  |
| <b>PATRIMOINE ARCHITECTURAL, CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE PAYSAGE</b> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La grande visibilité des parcs éoliens ou photovoltaïques dans le paysage peut être à l'origine d'une modification de celui-ci.</li> <li>- En cas de co-visibilité avec des sites ou patrimoines emblématiques, la présence d'un parc EnR peut porter atteinte à la qualité de ce patrimoine.</li> <li>- À l'occasion des travaux, la mise à jour de vestiges archéologiques est susceptible d'entraîner leur dégradation accidentelle.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualité initiale du paysage et de sa composition (vues, reliefs, écrans visuels, points d'appel...)</li> <li>- Présence de sites ou patrimoines emblématiques et / ou protégés dans les environs du site.</li> <li>- Implantation, ampleur et visibilité du parc</li> <li>- Présence de vestiges est suspectée à l'endroit du futur parc.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Démarche préalable d'analyse du paysage et de recherche d'une implantation harmonieuse</li> <li>- Implantation évitant les vues à préserver</li> <li>- Optimisation de l'étendue du parc</li> <li>- Maintien des chemins de randonnée et de passage</li> <li>- Intégration paysagère des équipements (matériaux, couleurs, bardage, plantation d'écrans végétaux...)</li> <li>- Implantation en-dehors des secteurs de covisibilité vis-à-vis des patrimoines sensibles</li> <li>- Respect des réglementations associées à ces patrimoines et des critères de définition de la valeur universelle exceptionnelle (VUE), dans le cas d'un bien inscrit au patrimoine mondial</li> <li>- Application des mesures d'archéologie préventive</li> </ul> |

## Sources documentaires utilisées

---

- MTEs, CGDD, *Évaluation environnementale, Guide de lecture de la nomenclature annexée à l'article R. 122-2 du code de l'environnement*, août 2019
- ADEME, *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*, février 2019

## Eolien

---

- Guide MTE (études d'impacts) 2020
- Guide DREAL Grand Est (demande d'autorisation environnementale) 2019
- Guide MEDDE (règlementation espèces protégées) 2014
- Grille d'analyse du CETE Lyon 2012
- Etude d'impact Venesmes (18) 2016 (RNT)
- Etude d'impact Reboursin (36) 2017
- Etude d'impact Belmont et Tornay (52) 2017
- Etude d'impact La Haie-Traversaine et Parigné-sur-Braye (53) 2017 (RNT)
- Etude d'impact Avesnes et Bosc-Hyons (76) 2017
- Etude d'impact Liglet (86) 2018
- Etude de la LPO sur les impacts de l'éolien sur l'avifaune 2017

## Photovoltaïque

---

- Guide d'évaluation CLER 2015
- Guide DDT Haute-Garonne (réalisation projets photovoltaïques) 2019
- Guide PACA (développement des projets photovoltaïques) 2019
- Guide MEDDTL (études d'impacts) 2011
- Rapport annuel d'activité PV Cycle 2019
- Doctrine de l'Etat Midi Pyrénées 2011
- Etude d'impact Fos-sur-Mer (13) 2018
- Etude d'impact Aubusson (23) 2018
- Etude d'impact Saint-Marcel (36) 2018
- Etude d'impact Livre-la-Touche (53) 2018
- Etude d'impact Haulchin, Thiant, Douchy-les-Mines (59) 2019
- Etude d'impact Saint-Eloy-les-Mines (63) 2018
- Etude d'impact Saint-Yan et Varnne-Saint-Germain (71) 2018
- Etude d'impact Saint-Maurice-La-Clouère (86) 2018
- Etude d'impact Saint-Sornin-Leulac (87) 2018 (RNT)
- Etude d'impact Nitry (89) 2019
- Etude d'impact Marcoussis (91) 2018

## 10. INDICATEURS ET MODALITES DE SUIVI DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE DU S3REnR

### 10.1. ELEMENTS DE METHODE

Dans ce chapitre, il convient de présenter les critères, indicateurs et modalités retenus pour vérifier, après l'adoption du schéma révisé, la correcte appréciation des effets défavorables identifiés (les effets notables probables) et le caractère adéquat des mesures d'évitement, de réduction et éventuellement de compensation.

Le suivi permettra de vérifier si les effets de la révision sont conformes aux prévisions et de recueillir les effets réellement observés sur l'environnement ainsi que l'efficacité des mesures. Les indicateurs retenus caractérisent, sur une base homogène et continue, les effets du schéma et des mesures préconisées tout comme les dispositifs d'accompagnement éventuellement mis en œuvre.

Pour RTE, ce suivi garantit une bonne connaissance des enjeux pour une éventuelle révision du schéma et une amélioration continue des connaissances environnementales du territoire. Il permettra d'identifier au plus tôt d'éventuels dysfonctionnements et de prendre les mesures adaptées pour en limiter les effets.

### 10.2. PROPOSITION DE SUIVI

L'évaluation environnementale conduit à proposer des indicateurs pour :

- Vérifier, après l'adoption du schéma, l'appréciation des effets défavorables identifiés et le caractère adéquat des mesures d'évitement / réduction / compensation prises
- Identifier, après l'adoption du schéma, à un stade précoce, les impacts négatifs imprévus et permettre, si nécessaire, l'intervention de mesures appropriées.

Le tableau ci-dessous propose des indicateurs calés sur les incidences potentielles les plus significatives du S3REnR relevées dans la présente évaluation environnementale.

Dans la mesure où ces indicateurs visent à suivre les effets de la mise en œuvre du S3REnR révisé, il n'est pas calculé de valeur initiale. Un suivi annuel de ces indicateurs sera réalisé et publié en lien avec le suivi réglementaire des états techniques et financiers liés à la mise en œuvre du schéma. Les indicateurs seront évalués sur la base des projets du S3REnR mis en service.

| Enjeux environnementaux   | Indicateurs de suivi des effets de la mise en œuvre du S3REnR  |
|---|--|
| <b>1- Réduire les émissions de GES en diminuant les consommations énergétiques et en développant les énergies renouvelables</b>                       | Volume d'énergies renouvelables raccordées au réseau électrique dans le cadre du S3REnR Hauts-de-France révisé (GW)<br><br>Valeur cible : +5,5 GW à l'horizon 2035   |
| <b>2- Préserver et restaurer la biodiversité, les milieux naturels et les continuités écologiques</b>   | Kilométrage de lignes électriques construites dans le cadre du S3REnR Hauts-de-France révisé en zones Natura 2000 (km)<br><br>Valeur cible : 0 km parmi les 37 km d'ouvrages à construire  |
| <b>3- Préserver les paysages, le patrimoine et le cadre de vie</b>  | Pourcentage du linéaire des lignes électriques construites dans le cadre du S3REnR Hauts-de-France en technologie souterraine<br><br>Valeur cible : 91% des lignes à créer <sup>37</sup>   |
| <b>4- Assurer une gestion rationnelle de l'espace, préserver les espaces naturels, agricoles et forestiers, préserver les sols</b>                    | Emprise consommée par les constructions de postes électriques dans le cadre du S3REnR Hauts-de-France révisé<br><br>Valeur cible : 27 hectares maximum   |
| <b>5- Protéger la ressource en eau, préserver les ressources minérales, réduire le volume de déchets et développer leur réutilisation</b>             | Nombre de postes et extensions de postes réalisés dans le cadre du S3REnR Hauts-de-France révisé en technique « zéro phyto »<br><br>Valeur cible : 100% des nouveaux postes créés, propriétés de RTE   |
| <b>6- Renforcer la résilience du réseau et du territoire face au changement climatique et limiter l'impact des risques naturels et technologiques</b> | Nombre annuel de situations d'urgence environnementale (incendie sous une ligne aérienne ou dans un poste électrique, déversement d'huile ou de matière dangereuse dans un poste) survenues en phase chantier d'un projet du S3REnR Hauts-de-France révisé<br><br>Valeur cible : 0 |
| <b>7- Limiter les nuisances et préserver la santé publique</b>  | Nombre de plaintes de riverains transmises aux gestionnaires de réseau relatives au dépassement des normes de bruit généré par des ouvrages réalisés dans le cadre du S3REnR Hauts-de-France révisé<br><br>Valeur cible : 0  |
| <b>8- Limiter l'impact sur les activités humaines</b>   | Cf. indicateur de l'enjeu n°4 (emprise consommée maximale de 27 ha).   |

Les gestionnaires de réseau ont choisi de se fixer des valeurs cibles ambitieuses. Ces valeurs cibles ont été définies de manière volontariste et constituent à ce titre des objectifs incitatifs pour les gestionnaires de réseau pour orienter leurs efforts dans cette direction.

A contrario, elles ne doivent pas être interprétées dans un sens contractuel ou réglementaire. En cas d'écart avec la cible, une analyse sera menée pour identifier les pistes d'amélioration.

<sup>37</sup> Ces 91% correspondent aux quatre liaisons souterraines à créer : VALESCOURT – VALESCOURT 3, NOGENTEL – NOGENTEL 3, LONGCHAMP – FERE-EN-TARDENOIS et LES HOQUINS – LISLET 3. Les 9% restant (maximum) représentent le raccordement des nouveaux postes électriques à créer en coupure de lignes existantes, qui pourraient nécessiter des liaisons aériennes de courte distance.

# 11. TABLE DES ILLUSTRATIONS, BIBLIOGRAPHIE, SIGLES ET ACRONYMES

## 11.1. TABLE DES ILLUSTRATIONS

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 : Cartes de synthèse thématiques  | 14 |
| Figure 2 : Réseau public de transport d'électricité à haute et très haute tension en région Hauts-de-France    | 20 |
| Figure 3 : Carte des aménagements envisagés dans la planification sur le réseau électrique des Hauts-de-France | 25 |
| Figure 4 : Carte des aménagements complémentaires en cas d'adoption de l'adaptation n°3                        | 26 |
| Figure 5 : Pose de capteurs DLR sur une ligne haute tension (copyright Caroline Dutrey)                        | 27 |
| Figure 6 : Articulation du S3REnR avec les autres plans, schémas et programmes                                 | 32 |
| Figure 7 : Départements des Hauts-de-France  | 35 |
| Figure 8 : Évolution démographique des Hauts-de-France de 1876 à 2018  | 36 |
| Figure 9 : Aires d'attraction des villes   | 37 |
| Figure 10 : Principaux axes routiers   | 38 |
| Figure 11 : Réseau ferroviaire   | 39 |
| Figure 12 : Géologie des Hauts-de-France   | 40 |
| Figure 13 : Relief du territoire régional  | 41 |
| Figure 14 : Moyennes climatiques entre 1991 et 2020  | 42 |
| Figure 15 : Occupation des sols régionale et nationale   | 43 |
| Figure 16 : Modes d'occupation des sols par département  | 43 |
| Figure 17 : Occupation des sols en 2018  | 44 |
| Figure 18 : Répartition de la consommation régionale d'électricité   | 46 |
| Figure 19 : Répartition de la production régionale d'électricité   | 47 |
| Figure 20 : Progression de la production d'EnR en Hauts-de-France par filières                                 | 48 |
| Figure 21 : Répartition des filières dans la production totale d'EnR dans les Hauts-de-France                  | 49 |
| Figure 22 : Bilan énergétique  | 49 |
| Figure 23 : Puissance installée par région au 31 décembre 2021   | 50 |
| Figure 24 : Couverture de la consommation d'électricité par la production renouvelable en 2021                 | 50 |
| Figure 25 : Puissance éolienne installée par région au 31 décembre 2021  | 51 |
| Figure 26 : Puissances installées et projets en développement pour l'éolien au 31 décembre 2021                | 52 |
| Figure 27 : Puissance solaire installée par région au 31 décembre 2021   | 52 |
| Figure 28 : Puissances installées et projets en développement pour le solaire au 31 décembre 2021              | 53 |
| Figure 29 : Émissions de GES par secteur d'activité, rapporté au nombre d'habitants                            | 54 |
| Figure 30 : Répartition des émissions de GES par secteurs en 2017 et évolution entre 2009 et 2017              | 54 |
| Figure 31 : Répartition des émissions de GES par département   | 55 |
| Figure 32 : Émission de GES directes et indirectes en 2015   | 56 |
| Figure 33 : Estimations des principaux flux de carbone   | 57 |
| Figure 34 : Représentation schématique des composantes de la TVB   | 59 |
| Figure 35 : Principe des sous-trames écologiques   | 60 |
| Figure 36 : Continuités écologiques d'importance nationale   | 61 |
| Figure 37 : Enjeux écologiques identifiés par la stratégie de façade maritime                                  | 62 |
| Figure 38 : Cartographie de la TVB régionale   | 64 |
| Figure 39 : TVB régionale identifiée dans le cadre de l'élaboration des ex-SRCE                                | 66 |
| Figure 40 : Zones d'inventaires de biodiversité  | 68 |

|   |     |
|---|-----|
| Figure 41 : Périmètres de protection réglementaire des milieux naturels   | 69  |
| Figure 42 : Mesures compensatoires liées au projet Arc de Dierrey   | 70  |
| Figure 43 : Espaces naturels sous maîtrise foncière   | 72  |
| Figure 44 : Milieux naturels sous convention  | 74  |
| Figure 45 : Carte nationale des pressions sur la biodiversité en 2019   | 76  |
| Figure 46 : Forêts et milieux naturels  | 78  |
| Figure 47 : Zones humides   | 79  |
| Figure 48 : Carte de l'indice bocager   | 80  |
| Figure 49 : Répartition des milieux naturels et anthropiques des Hauts-de-France  | 81  |
| Figure 50 : Schéma des fortifications de Roye   | 88  |
| Figure 51 : Parc mémorial canadien de Vimy  | 89  |
| Figure 52 : Cimetières et mémoriaux militaires  | 89  |
| Figure 53 : Vestiges de la Seconde Guerre mondiale (bunkers à Boulogne-sur-Mer et Coupole d'Helfaut-Wizernes)               | 89  |
| Figure 54 : Exemple de façade en opus incertum et reconstruction en briques d'une partie de l'église de Fréniches           | 90  |
| Figure 55 : Exemple d'habitation « temporaire » en bois conservée jusqu'à l'époque actuelle                                 | 91  |
| Figure 56 : Paysage minier : terrils et corons  | 91  |
| Figure 57 : Industries minières et textiles   | 92  |
| Figure 58 : Zones habitées en 2018  | 92  |
| Figure 59 : Aquarelle de paysage agricole en openfield et photo de la Thiérache   | 93  |
| Figure 60 : Plage de Mers les Bains   | 94  |
| Figure 61 : Principaux sites touristiques de l'ex-région Nord – Pas-de-Calais   | 94  |
| Figure 62 : Falaises d'Ault   | 95  |
| Figure 63 : Dunes de la mer du Nord, falaises et plaines maritimes  | 95  |
| Figure 64 : Paysage du Houtland et Métropole Lilloise   | 96  |
| Figure 65 : Paysages de grande plaine agricole (Aisne et Somme)   | 96  |
| Figure 66 : Hauts-plateaux artésiens et paysages de bocages   | 96  |
| Figure 67 : Forêt domaniale de Compiègne  | 97  |
| Figure 68 : Représentation du canal à Lille   | 97  |
| Figure 69 : Cathédrale d'Amiens   | 98  |
| Figure 70 : Eglises de Compiègne et de Folleville   | 98  |
| Figure 71 : Citadelle d'Arras   | 99  |
| Figure 72 : Marais Audomarois et champ de choux-fleurs  | 99  |
| Figure 73 : Beffrois et Géants, patrimoine culturel régional  | 100 |
| Figure 74 : Secteurs d'intérêt paysager   | 102 |
| Figure 75 : Couverture forestière rendue à la maille kilométrique   | 105 |
| Figure 76 : Carte forestière v2   | 107 |
| Figure 77 : Profil de la propriété forestière privée en Picardie et en Nord-Pas-de-Calais (2004)                            | 108 |
| Figure 78 : Récolte de bois selon l'usage en Hauts-de-France  | 110 |
| Figure 79 : Nombre d'exploitations par commune en 2020  | 111 |
| Figure 80 : SAU moyenne par commune en 2020   | 112 |
| Figure 81 : Rythmes de consommation d'espaces NAF par département entre 2011 et 2021 (en % de la superficie départementale) | 114 |
| Figure 82 : Pourcentage du territoire communal artificialisé pour la période de 2009 à 2021                                 | 115 |
| Figure 83 : Consommation annuelle d'espaces NAF dans les Hauts-de-France  | 116 |
| Figure 84 : Flux simplifiés des changements d'occupation des sols dans les Hauts-de-France entre 1990 et 2018               | 116 |
| Figure 85 : Espaces ayant muté entre 1990 et 2018 : occupation des sols initiale à gauche, finale à droite                  | 117 |
| Figure 86 : Sites concernés par des pollutions suspectées ou avérées  | 118 |

|   |     |
|---|-----|
| Figure 87 : Masses d'eau de surface   | 121 |
| Figure 88 : État écologique 2019 des masses d'eau superficielles du bassin Artois-Picardie  | 122 |
| Figure 89 : État écologique 2019 des masses d'eau superficielles du bassin Seine-Normandie  | 122 |
| Figure 90 : État chimique 2019 des masses d'eau superficielles du bassin Artois-Picardie  | 123 |
| Figure 91 : État chimique 2019 des masses d'eau superficielles du bassin Seine-Normandie  | 124 |
| Figure 92 : État chimique des masses d'eau souterraine du bassin Artois-Picardie  | 126 |
| Figure 93 : État chimique des masses d'eau souterraines du bassin Seine-Normandie   | 127 |
| Figure 94 : État chimique de la nappe de l'Albien-Néocomien captif  | 127 |
| Figure 95 : Proportion de la population desservie par une eau conforme vis-à-vis des nitrates (concentrations annuelles maximales) en 2019  | 128 |
| Figure 96 : Population alimentée par une eau non-conforme vis-à-vis des nitrates (concentrations annuelles maximales) et Population alimentée par une eau dont la concentration moyenne annuelle en nitrates est supérieure à 50 mg/L | 128 |
| Figure 97 : Zones vulnérables aux nitrates  | 129 |
| Figure 98 : Captages prioritaires et zones d'enjeu associées du Bassin Artois-Picardie  | 130 |
| Figure 99 : Captages prioritaires du SDAGE Seine-Normandie 2016-2021  | 130 |
| Figure 100 : Zones de répartition des eaux  | 131 |
| Figure 101 : Exploitations minérales en activité par produits   | 133 |
| Figure 102 : Extraits du cadastre minier numérique ouvert   | 134 |
| Figure 103 : Aléa centennial inondation d'après les TRI et PPRI du territoire   | 138 |
| Figure 104 : Communes concernées par un PPRI et périmètres des TRI  | 139 |
| Figure 105 : Risques de mouvements de terrain   | 142 |
| Figure 106 : Cavités souterraines   | 142 |
| Figure 107 : Intensité de l'aléa retrait-gonflement des argiles   | 144 |
| Figure 108 : Niveau de sismicité  | 145 |
| Figure 109 : Potentiel radon  | 146 |
| Figure 110 : Niveau d'exposition aux risques climatiques  | 147 |
| Figure 111 : Principaux feux de forêt répertoriés dans l'Oise durant les 20 dernières années  | 148 |
| Figure 112 : Communes à PPR Technologiques  | 150 |
| Figure 113 : Localisation des sites SEVESO dans les Hauts-de-France   | 151 |
| Figure 114 : Communes soumises à un Plan de prévention des risques miniers  | 152 |
| Figure 115 : Canalisations de transport de matières dangereuses   | 153 |
| Figure 116 : Évolution du trait de côte par région administrative entre 1920 et 2014 (selon disponibilité des orthophotographies)   | 155 |
| Figure 117 : Exemples de l'indicateur national de l'érosion côtière (Cap de Gris Nez et embouchure de la Canche)  | 156 |
| Figure 118 : Cumul de risques à l'échelle des Hauts-de-France   | 159 |
| Figure 119 : Niveaux d'émissions et sources des polluants atmosphériques en 2015  | 161 |
| Figure 120 : Modélisation de la répartition géographique des NO <sub>x</sub>  | 162 |
| Figure 121 : Modélisation de la répartition géographique des PM <sub>10</sub>   | 163 |
| Figure 122 : Modélisation de la répartition géographique des PM <sub>2.5</sub>  | 164 |
| Figure 123 : Modélisation de la répartition géographique de l'O <sub>3</sub>  | 165 |
| Figure 124 : Nombre annuel d'épisodes de pollution, tous polluants confondus  | 166 |
| Figure 125 : Localisation des aéroports concernés par un PEB  | 169 |
| Figure 126 : Nombre de mesures des champs électromagnétiques des lignes à haute tension réalisées depuis 2013   | 171 |
| Figure 127 : Carte des projets du S3REnR révisé   | 199 |
| Figure 128 : Carte des projets complémentaires, qui pourront être mobilisés dans le cadre de la révision selon l'avancement de l'adaptation n°3   | 200 |
| Figure 129 : Superposition des projets du S3REnR révisé et des enjeux Milieux naturels  | 209 |

|  |     |
|--|-----|
| Figure 130 : Superposition des projets complémentaires et des enjeux Milieux naturels  | 217 |
| Figure 131 : Superposition des projets du S3REnR révisé et des enjeux Paysages et patrimoines                                | 221 |
| Figure 132 : Superposition des projets complémentaires et des enjeux Paysages et patrimoines                                 | 227 |
| Figure 133 : Superposition des projets du S3REnR révisé et des enjeux Risques  | 240 |
| Figure 134 : Superposition des projets complémentaires et des enjeux Risques et zones habitées                               | 246 |
| Figure 135 : Superposition des projets du S3REnR révisé et des zones habitées  | 249 |
| Figure 136 : Superposition des projets complémentaires et des zones habitées   | 252 |
| Figure 137 : Superposition des projets du S3REnR révisé et des enjeux cumulés  | 258 |
| Figure 138 : Superposition des enjeux cumulés et des projets étudiés en cas d'adoption de l'adaptation n°3                   | 261 |
| Figure 139 : Exemple d'écopâturage dans un poste électrique (source : RTE)   | 268 |
| Figure 140 : Exemples de plantations visant l'insertion paysagère des postes électriques (source : RTE)                      | 270 |
| Figure 141 : Restauration de la zone humide du Grand Marais dans le département du Nord (Photo transmise par le département) | 274 |
| Figure 142 : Carte des zones Natura 2000 des Hauts-de-France   | 279 |
| Figure 143 : Périmètre retenus pour l'analyse des incidences potentielles sur les zones Natura 2000                          | 282 |

## 11.2. BIBLIOGRAPHIE

### 11.2.1. Ouvrages et articles

- Atlas des paysages de l'Aisne 2004
- Atlas des paysages de l'Oise 2006
- Atlas des paysages de la Somme 2007
- Atlas des paysages du Nord - Pas-de-Calais 2005
- Bilan d'activité annuel 2020 de l'inspection des ICPE
- Bilan de la qualité de l'air en 2020, Atmo Hauts-de-France
- Bilan de la qualité de l'eau du robinet vis-à-vis des nitrates (données 2019), décembre 2020 – Ministère des solidarités et de la santé
- DDRM de l'Aisne 2019
- DDRM du Nord 2011
- DDRM de l'Oise 2017
- DDRM du Pas-de-Calais 2017
- DDRM de la Somme 2017
- L'Essentiel 2021 en Hauts-de-France – RTE
- État des lieux de la biodiversité dans les Hauts-de-France 2019 – Observatoire de la biodiversité des Hauts-de-France
- Enquêtes Agreste Hauts-de-France : Enquête annuelle de branche exploitation forestière n°8, novembre 2020 ; Etudes et analyses n°32, juin 2019
- Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques
- Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2021 – Agence ORE, Enedis, RTE, SER
- Programme régional de la forêt et du bois 2020
- PRPGD Hauts-de-France 2019, annexe au SRADDET

- PRSE Hauts-de-France 2017-2021
- SDAGE Artois-Picardie 2016-2021
- SDAGE Seine-Normandie 2016-2021
- Site de mémoire de la butte Chalmont, Rapport de présentation 2017-2021 – DREAL Hauts-de-France, Atelier Traverses
- SRADDET Hauts-de-France 2020
- SRCE Nord-Pas de Calais 2014
- SRCE Picardie 2015
- Hédou, François & Roche, Amélie & Trmal, Céline & MORAUD, Sabine & Deniaud, Yann. (2018). Élaboration de l'indicateur national de l'érosion côtière. 647-654. 10.5150/jngcgc.2018.075.

## 11.2.2. Ressources en ligne

- Agence de l'eau Artois-Picardie : <https://www.eau-artois-picardie.fr> (consulté le 7 janvier 2022)
- Agence de l'eau Seine-Normandie, état des lieux 2019 : <https://geo.eau-seine-normandie.fr> (consulté le 7 janvier 2022)
- Agreste (recensement général agricole) : <https://stats.agriculture.gouv.fr/cartostat> (données de 2020, consulté le 16 décembre 2021)
- Atmo Hauts-de-France : <https://www.atmo-hdf.fr/> (consulté le 17 janvier 2022)
- Bois&vous : <https://www.bois-et-vous.fr/> (consulté le 16 décembre 2021)
- Bilan électrique 2021 de RTE : <https://bilan-electrique-2021.rte-france.com/> (consulté le 25 août 2022)
- Centre de ressources environnementales de l'Aisne : <http://www.geodomia.fr/> (consulté le 1<sup>er</sup> novembre 2021)
- Cerema : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/diffusion-au-public-donnees-mesures-compensatoires-liees> (consulté le 12 novembre 2021)
- Département de l'Aisne : <https://www.aisne.gouv.fr/> (consulté le 17 janvier 2022)
- Département de l'Oise : <https://www.oise.fr/> (consulté le 1<sup>er</sup> novembre 2021)
- Département de la Somme : <https://www.somme.fr/> (consulté le 1<sup>er</sup> novembre 2021)
- Département du Nord : <https://lenord.fr/> (consulté le 1<sup>er</sup> novembre 2021)
- Département du Pas-de-Calais : <https://www.pasdecalais.fr/> (consulté le 1<sup>er</sup> novembre 2021)
- Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt : <https://draaf.hauts-de-france.agriculture.gouv.fr/> (consulté le 16 décembre 2021)
- Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement : <https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/> (consulté le 13 janvier 2022)
- EDF : <https://www.edf.fr/> (consulté le 13 janvier 2022)
- Géoportail : <https://www.geoportail.gouv.fr/carte> (consulté le 25 octobre 2021)
- Géorisques : <https://www.georisques.gouv.fr/> (consulté le 17 décembre 2021)
- Inventaire National du Patrimoine Naturel : <https://inpn.mnhn.fr/> (consulté le 09 novembre 2021)
- Insee Analyses Hauts-de-France : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1908393> (rapport de 2016, consulté le 16 décembre 2021)

- Ministère de l'agriculture et de l'alimentation : <https://agriculture.gouv.fr/> (consulté le 16 décembre 2021)
- Monumentum : <https://monumentum.fr/> (consulté le 09 novembre 2021)
- Naturefrance : <https://naturefrance.fr/> (consulté le 1<sup>er</sup> novembre 2021)
- Observatoire climat des Hauts-de-France : <http://www.observatoireclimat-hautsdefrance.org> (consulté le 25 août 2022)
- Observatoire de la biodiversité des Hauts-de-France : <https://www.observatoire-biodiversite-hdf.fr/> (consulté le 1<sup>er</sup> novembre 2021)
- Observatoire des territoires : <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/> (consulté le 22 octobre 2021)
- Patrimoine naturel des Hauts-de-France : <https://www.patrimoine-naturel-hauts-de-france.fr/> (consulté le 1<sup>er</sup> novembre 2021)
- SIGES Seine-Normandie : <https://sigessn.brgm.fr/> (consulté le 7 janvier 2022)
- Sinoe déchets : <https://www.sinoe.org/> (consulté le 10 janvier 2022)
- Topographic-map : <https://fr-fr.topographic-map.com/maps/6/France-m%C3%A9tropolitaine/> (consulté le 26 octobre 2021)

### 11.3. SIGLES ET ACRONYMES

AZI : Atlas des zones inondables

BTP : Bâtiments et travaux publics

CBPS : Code de bonnes pratiques sylvicoles

CRPF : Centre régional de la propriété forestière

DDRM : Dossier départemental des risques majeurs

DMA : Déchets ménagers et assimilés

DNDNI : Déchets non dangereux non inertes

DRAAF : Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt

DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

EnR : Énergies renouvelables

ENS : Espace naturel sensible

GES : Gaz à effet de serre

GRD : Gestionnaire du réseau de distribution

ICPE : Installation classée protection de l'environnement

NAF : (Espaces) Naturels, agricoles et forestiers

OMR : Ordures ménagères résiduelles

PEB : Plan d'exposition au bruit

PGRI : Plan de gestion des risques d'inondation

PNR : Parc naturel régional

PPBE : Plan de prévention du bruit dans l'environnement

PPRI : Plan de prévention des risques inondation

PPRN : Plan de prévention des risques naturels

PPRT : Plan de prévention des risques technologique

PRFB : Programme régional de la forêt et du bois

PRPGD : Plan régional de prévention et de gestion des déchets

PRSE : Plan régional santé environnement

PSG : Plan simple de gestion

RGA : Recensement général agricole

RPD : Réseaux publics de distribution

RPT : Réseau public de transport

RTE : Réseau de transport d'électricité

RTG : Règlement type de gestion

S3REnR : Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables

SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux

SAU : Superficie agricole utilisée

SCAP : Stratégie de création des aires protégées

SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

SPR : Site patrimonial remarquable

SRADDET : Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires

SRCAE : Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie

SRE : Schéma régional éolien

SRGS : Schéma régional de gestion sylvicole

TMD : Transport des matières dangereuses

TRI : Territoire à risques importants d'inondation

TVB : Trame verte et bleue

ZBC : Zone de bruit critique

ZICO : Zones d'importance pour la conservation des oiseaux

ZNIEFF : Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique

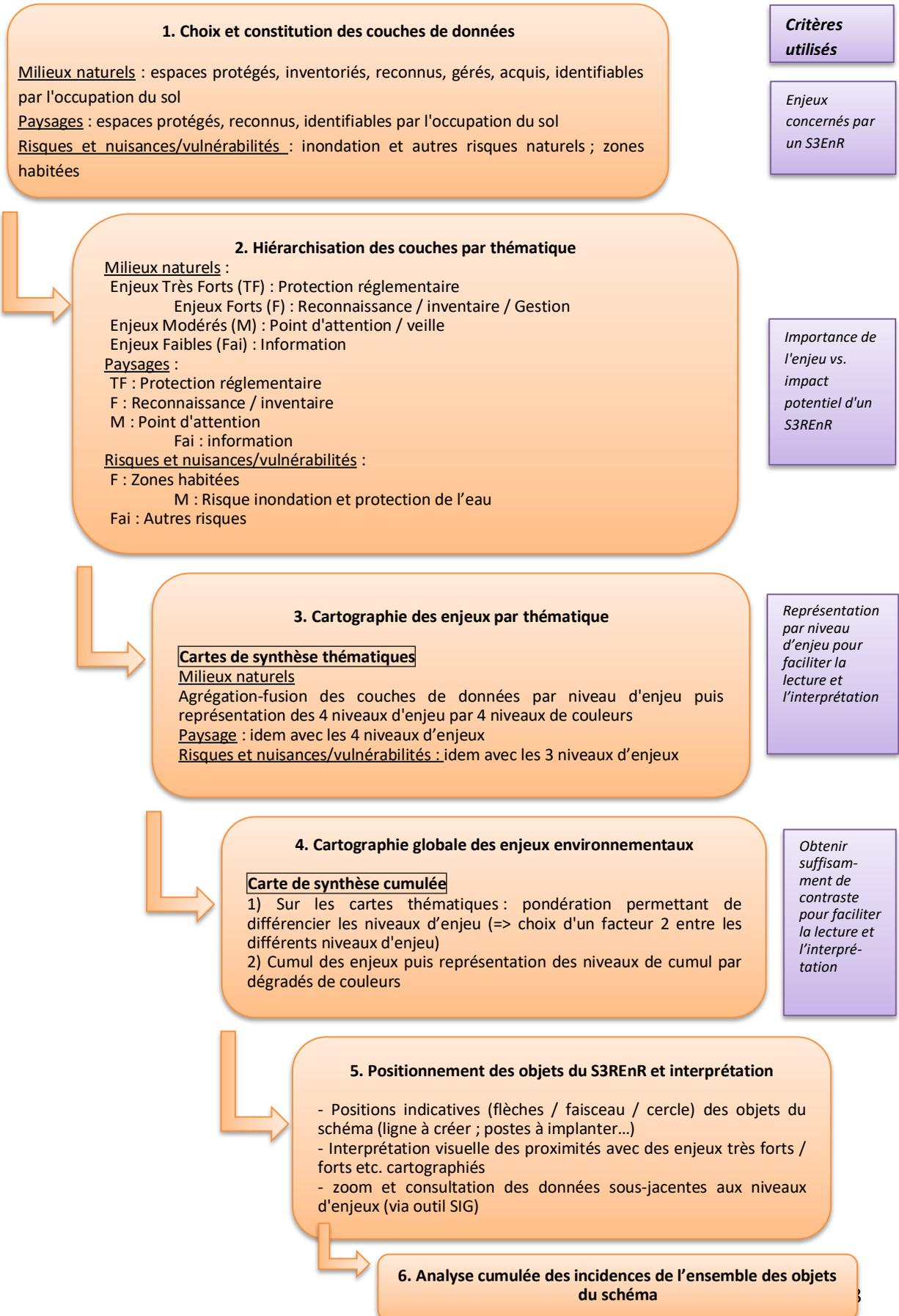
## 12. ANNEXES

**Annexe 1 : Méthodologie pour élaborer la cartographie de synthèse hiérarchisée des enjeux environnementaux**

**Annexe 2 : Incidences potentielles génériques des installations de production d'énergies renouvelables et exemples de mesures ERC - catalogue exhaustif**

**Annexe 3 : Lexique**

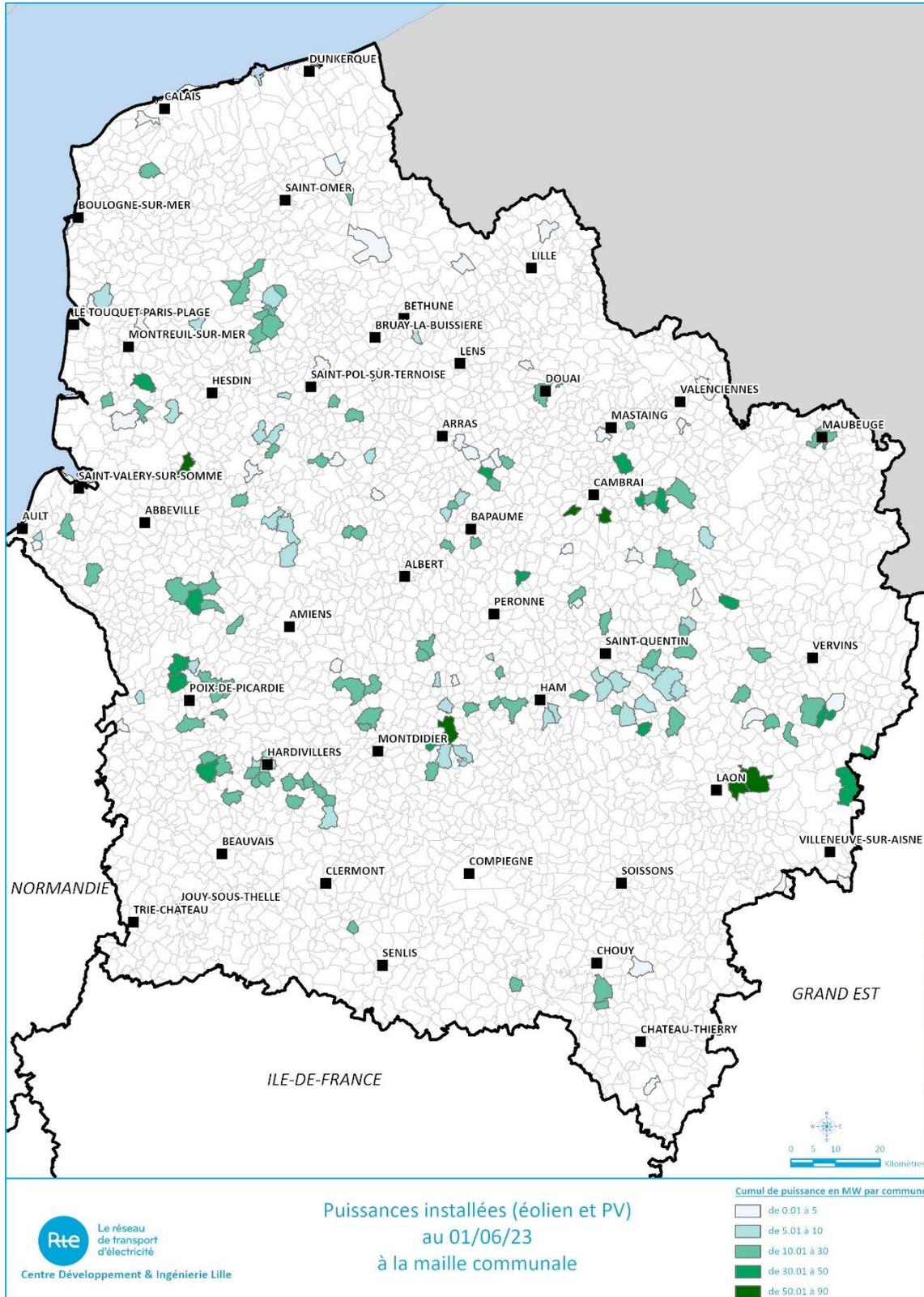
# Annexe 1 : Méthodologie pour élaborer la cartographie de synthèse hiérarchisée des enjeux environnementaux



| Liste des données utilisées  |   |   |
|--|---|---|
| Milieus naturels   | Paysages  | Risques et nuisances, vulnérabilité                   |
| Cœurs de parcs nationaux (PN)  | Sites inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO : sites ponctuels et zones centrales des sites de grande étendue (ou à défaut Communes à Site Unesco)  | Occupation du sol : zones d'habitat                   |
| Réserves naturelles nationales (RNN)   | Sites classés   | Zones inondables (ZI) – aléa centennial               |
| Réserves naturelles régionales (RNR)   | Sites inscrits  | Risque incendie de forêt                              |
| Arrêtés de protection de biotope (APB)   | Sites inscrits au Patrimoine mondial de l'UNESCO : zone tampon des sites de grande étendue (ou à défaut Communes à Site Unesco)   | Risque avalanche                                      |
| Réserves biologiques intégrales de l'Office national des forêts (ONF)  | Paysages remarquables et/ou emblématiques   | Risques mouvement de terrain                          |
| Réserves biologiques dirigées de l'Office national des forêts (ONF)  | ZPPAUP, AVAP et SPR   | Plans de prévention des risques technologiques (PPRT) |
| Réservoirs et corridors des SRCE   | Grands sites de France (délimités par la géographie communale)  |   |
| Forêt de protection  | Parcs naturels régionaux (PNR)  |   |
| Sites du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres   | Occupation du sol à valeur paysagère : zones agricoles spécifiques = vignobles, vergers, systèmes cultureux et parcellaires complexes, territoires agroforestiers, prairies permanentes, oliveraies, rizières |   |
| Sites des Conservatoires régionaux d'espaces naturels (acquis et gérés ou autres outils équivalents)   | Communes concernées par la loi Montagne   |   |
| Zones de protection spéciale (ZPS) du réseau Natura 2000 (directive « Oiseaux »)   | Communes concernées par la loi Littoral   |   |
| Zones spéciales de conservation des sites Natura 2000 (ZSC) ou sites d'importance communautaire (SIC) ou propositions de SIC (pSIC) selon état d'avancement (directive « Habitats ») |   |   |
| Zones humides avérées ou remarquables  |   |   |
| Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique terrestre (ZNIEFF) de type I  |   |   |
| Aires centrales des réserves de biosphère reconnues au niveau international dans le cadre du programme sur l'Homme et la Biosphère de l'UNESCO                                       |   |   |
| Aires d'adhésion des parcs nationaux   |   |   |
| Zones tampons des réserves de biosphère UNESCO   |   |   |
| Zones humides d'importance internationale (Sites Ramsar)   |   |   |
| Espaces naturels sensibles des départements (ENS)  |   |   |
| Réserves nationales de chasse et de faune sauvage  |   |   |

| Liste des données utilisées  |          |                                     |
|--|----------|-------------------------------------|
| Milieus naturels   | Paysages | Risques et nuisances, vulnérabilité |
| Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique terrestre (ZNIEFF) de type II |          |                                     |
| Zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO)  |          |                                     |
| Zones humides potentielles   |          |                                     |
| Occupation du sol : milieux naturels   |          |                                     |

## Annexe 2 : Incidences potentielles génériques des installations de production d'énergies renouvelables et exemples de mesures ERC - catalogue exhaustif



## Catalogue des incidences potentielles et mesures ERC génériques

### Légende

**Impacts permanents :** Effets potentiels du projet observés ou pouvant se produire tout au long de la période de fonctionnement.

**Impacts temporaires :** Effets potentiels n'intervenant que pendant des périodes limitées (chantier d'installation, opérations de maintenance, démantèlement).

*Nb : la distinction permanent / temporaire décrit la période durant laquelle ces impacts sont susceptibles d'advenir, mais pas la durée de leurs conséquences (court, moyen, long terme). Celle-ci s'évalue au cas par cas des projets et ne peut pas être caractérisée de façon systématique à cette échelle.*

Impacts potentiels négatifs significatifs

Impacts potentiels négatifs, mais a priori négligeables ou peut fréquents

Impacts potentiels neutres ou tantôt positifs, tantôt négatifs

Impacts potentiels positifs

Spécificités des projets éoliens

Spécificités des projets photovoltaïques

## a) Climat et énergie

### a. Emissions de CO<sub>2</sub>, de polluants atmosphériques, consommation d'énergie, climat

Les ambitions de la transition énergétique issues de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) et du projet de Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) s'appuient sur une recherche de sobriété des comportements et des usages actuels de l'électricité par la mise en œuvre d'actions d'efficacité énergétique (rénovation thermique des bâtiments, éclairage,...) dans le but de réduire les consommations électriques associées.

Dans les prochaines années, le système électrique pourrait en contrepartie voir arriver de fortes évolutions de certains usages de l'électricité avec le développement des véhicules électriques et à hydrogène, des transferts d'usages avec le recours plus important à l'électricité dans le secteur du bâtiment, de l'industrie, ou du stockage de surproduction des EnR électriques via des électrolyseurs (Power to Gaz).

Les objectifs publics en matière de transformation du mix électrique, issus de la SNBC et du projet de PPE, sont basés sur un fort développement des énergies renouvelables, développement qui répond dans tous les scénarios étudiés aux impératifs de sécurité d'approvisionnement des français sur le long terme.

En phase d'exploitation, la production d'énergie éolienne ou photovoltaïque ne relâche pas de gaz à effet de serre ni de polluants atmosphériques. Lorsqu'elles se substituent à des sources d'électricité issues des énergies émettrices de gaz à effet de serre, l'impact du recours aux énergies issues de ces installations est donc positif et permanent sur les émissions et sur le changement climatique.

La construction et le démantèlement des éoliennes et des panneaux photovoltaïques sont consommateurs d'énergie et de matériaux. Ils peuvent également avoir un impact négatif temporaire sur le bilan carbone de ces installations. De même, les engins utilisés lors des phases de travaux et de maintenance peuvent rejeter des gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques.

Selon les hypothèses de calcul utilisées par l'ADEME pour la Base Carbone <sup>®1</sup>, les bilans carbone des cycles de vie de ces installations sont sensiblement inférieurs à ceux des énergies fossiles. Dans l'hypothèse où le développement des énergies renouvelables contribue à limiter le recours aux ressources fossiles, les impacts temporaires négatifs sur le climat et les émissions atmosphériques peuvent être considérés comme négligeables par rapport aux impacts positifs observés durant leur exploitation.

Le cas échéant, les impacts peuvent être réduits par les mesures suivantes :

- ✓ Les impacts liés aux engins de chantier peuvent être réduits par l'utilisation d'engins adaptés au projet.

En phase d'exploitation, le couvert formé par les panneaux photovoltaïques peut avoir un impact très localisé sur les conditions de température : en journée, légère baisse de température sous les modules et hausse au-dessus, formation d'îlots thermiques avec courants de convection et tourbillonnements d'air ; de nuit, hausse de température sous les modules. Selon les guides publics et études d'impact étudiés, cet impact est négatif et permanent, mais faible et ne concerne que l'emprise du parc photovoltaïque.

<sup>1</sup> Source : [https://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD\\_DOC\\_FR/index.htm?renouvelable.htm](https://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?renouvelable.htm) (consultée le 19/01/2021)

Le cas échéant, les impacts peuvent être réduits par les mesures suivantes :

- ✓ Installation à une hauteur suffisante des panneaux et choix de matériaux, pour les supports, limitant la hausse de température.

## b) Milieu physique

### a. Ressources en eaux et milieux aquatiques

#### i. Emission de pollutions dans le milieu naturel (sols et ressources aquatiques)

La conception des éoliennes ainsi que les opérations de maintenance permettent de prévenir les risques de fuite de produits polluants (huiles) : bacs de rétention, systèmes de détection, etc. Il s'agit d'un impact potentiel négatif, permanent mais peu probable.

Les panneaux photovoltaïques sont également conçus de façon à prévenir le risque de pollution lié à leurs constituants, même en cas d'avarie ou de dégradation matérielle. L'impact est également négatif, permanent mais peu probable.

Lors des périodes de chantier et des opérations de maintenance, il existe un risque de pollution des sols et de l'eau, notamment lié aux engins de travaux (fuites, avaries, accidents de maintenance), qui constitue un impact négatif, mais temporaire et faible. Par ailleurs, d'autres opérations d'entretien du site (gestion de la végétation, par exemple) peuvent être sources de pollution selon les produits utilisés.

Bien que ces impacts soient a priori faibles, la proximité de captages d'eau potable ou d'éléments sensibles du réseau hydrique peut justifier une vigilance accrue.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ des mesures de maintenance visant à prévenir les fuites vers le milieu naturel ;
- ✓ une implantation à distance des zones sensibles (aire de captage, cours d'eau, nappe phréatique exposée aux infiltrations...) ;
- ✓ la mise à disposition de kits de dépollution d'urgence et l'établissement de consignes d'intervention claires en cas d'incident ;
- ✓ la mise en étanchéité provisoire des surfaces dédiées au stockage des engins et des produits polluants lors des phases de chantier, ainsi que des précautions de manipulation de ces produits ;
- ✓ des contrôles techniques réguliers des engins de chantier et l'interdiction d'effectuer leur maintenance sur site ;
- ✓ la mise en place préventive de filtres, si le chantier est proche de zones d'écoulements des eaux superficielles et que le contexte se prête à ce type de dispositif ;
- ✓ la récupération des eaux usées en provenance de la base-vie ;
- ✓ un engagement des prestataires assurant l'entretien du site à ne pas faire usage de produits phytosanitaires ou autres substances polluantes ;
- ✓ le recyclage des composants en fin de vie des installations.

## ii. Diffusion de pollutions existantes ou externes aux installations

Lorsque l'implantation a lieu sur un site déjà pollué, il peut y avoir un impact néгатif temporaire à l'occasion des phases de chantier. Les travaux de déblais nécessaires à l'installation (fondations, creusement de tranchées pour les câbles enterrés, terrassement) pourraient mettre à jour les sols pollués préexistants et entraîner leur migration vers d'autres compartiments, en surface (lessivage par les eaux de pluie) ou en profondeur (infiltration vers les nappes souterraines).

Dans le cas des parcs éoliens, la mise en place de fondations profondes peut aussi conduire au percement de couches rocheuses imperméables, exposant une nappe jusque alors protégée à des pollutions externes (infiltration des eaux de ruissellement, mélange avec une autre nappe de moindre qualité...). Il s'agirait alors d'un impact néгатif permanent.

Ces impacts sont toutefois occasionnels, puisqu'ils dépendent essentiellement de la nature des sols et sous-sols au droit du site.

Selon la nature de ces sols et sous-sols, ces impacts peuvent être réduits le cas échéant par :

- ✓ un traitement adéquat des sols pollués avant la réalisation du projet ;
- ✓ l'utilisation de fondations adaptées afin d'éviter les percements des couches profondes ;
- ✓ pour les panneaux photovoltaïques, l'utilisation de structures lestées, permettant de les ancrer au sol sans fondations.

## iii. Imperméabilisation, modification des écoulements de surface

Les structures porteuses des éoliennes et des panneaux photovoltaïques, ainsi que les locaux techniques des parcs, peuvent entraîner une imperméabilisation d'une partie du site pendant la période d'exploitation. Ils peuvent également constituer des obstacles à l'écoulement des eaux de pluie, avec des conséquences potentielles sur les masses superficielles ou souterraines situées en aval ou au droit du site. Enfin, le creusement de tranchée pour l'enfouissement des câbles peut conduire à un drainage des eaux de surface. Ces impacts sont néгатifs et permanents.

De façon temporaire, les structures du chantier (base vie, voiries...) peuvent modifier également les écoulements par imperméabilisation et/ou en constituant des obstacles.

La topographie et le fonctionnement hydrologique du site déterminent sa sensibilité. L'intensité des impacts dépend de la taille et de la superficie des installations.

Un autre impact néгатif et permanent, mais plus occasionnel, dépend du niveau et de l'emplacement des nappes phréatiques. Le volume occupé par les fondations peut modifier leur régime hydrographique (moins recharge, altération de la circulation souterraine de l'eau) lorsqu'elles sont proches de la surface.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ une implantation suffisamment à l'écart des captages d'eau potable ;
- ✓ une implantation en dehors des secteurs les plus inondables, si les installations sont susceptibles d'aggraver ce risque. Toutefois les parcs éoliens et photovoltaïques ne

- faisant pas totalement obstacle aux écoulements, ils peuvent aussi permettre de valoriser certains espaces inondables ;
- ✓ une imperméabilisation minimale, limitée aux pieds des éoliennes ou aux supports des panneaux photovoltaïques, et à l'emprise des bâtiments associés ;
  - ✓ le maintien du relief existant ;
  - ✓ l'aménagement des voiries temporaires (chantier) et permanentes (accès de maintenance) en matériaux poreux ;
  - ✓ un assainissement provisoire en phase chantier ;
  - ✓ un plan d'alerte pollution au droit des sites sensibles, en cas de ruissellement des eaux pluviales ;
  - ✓ la prise en compte des écoulements hydrauliques dans le projet ;
  - ✓ la réalisation éventuelle d'un réseau d'eau pluvial pour l'évacuation des eaux de ruissellement et assurant la transparence hydraulique du site ;
  - ✓ la pose de buses et fossés permettant l'écoulement des eaux au sein du site ;
  - ✓ une revégétalisation rapide du site après chantier, pour ralentir les écoulements et favoriser l'infiltration ;
  - ✓ une remise en état des conditions d'écoulement et d'infiltration après démantèlement ;
  - ✓ pour les éoliennes, le maintien des capacités d'infiltration du sol au niveau des aires de grutage, grâce à l'emploi de matériaux perméables ;
  - ✓ pour les panneaux photovoltaïques et si le contexte le permet (absence de pollution des sols, notamment), l'utilisation de supports sur pieux plutôt que sur fondations, permettant de réduire considérablement la surface totale imperméabilisée et les obstacles aux écoulements de surface.

#### iv. Interruption de fossés ou canaux d'irrigation

Selon la configuration du site, l'aménagement du terrain ou la création de voiries d'accès peut nécessiter l'interruption d'un fossé existant, avec pour impact négatif et permanent la perte de la continuité des écoulements et/ou de la continuité écologique associée.

Si l'interruption n'est nécessaire que pendant la durée des travaux, par exemple pour permettre le passage des engins, une remise en état après coup peut rendre cet impact temporaire. L'aménagement du fossé peut aussi conduire à des risques de pollution de l'eau en aval (augmentation de la turbidité liée aux particules en suspension).

L'existence ou non de tels impacts dépend de la présence de fossés sur le site ou au niveau des accès, et du parti d'aménagement retenu.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ le busage du fossé, selon une conception permettant de préserver la section de passage des écoulements et la continuité écologique ;
- ✓ la réalisation des travaux de busage en période d'assec ;
- ✓ la mise en place d'un filtre en aval pour retenir les sédiments pendant les travaux ;
- ✓ la remise en état du fossé après travaux (en cas de busage temporaire) ou après démantèlement.

## b. Sols et sous-sols

### i. Terrassement du terrain

L'aménagement du site pour préparer l'accueil des équipements peut nécessiter un certain nombre de déblais (creusement des fondations, tranchées d'enfouissement des câbles...) et/ou de remblais (nivellement du terrain, voies d'accès...). Ces travaux peuvent altérer la structure des sols dont dépendent leurs qualités agro-pédologiques<sup>2</sup>, soit un impact négatif et temporaire, en plus des autres impacts détaillés ci-après.

L'ampleur de ces impacts dépend du relief du site avant travaux et de la capacité du projet à s'y adapter.

Ces travaux supposent également des exports et/ou imports de matériaux, associés à des risques ou nuisances évoqués dans d'autres chapitres (cf. « Introduction ou favorisation d'espèces envahissantes » et « Émissions de poussières »).

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ le maintien au maximum du relief naturel ;
- ✓ la réutilisation sur place des déblais en remblais, le tri et la réutilisation de la terre végétale pour revégétaliser les sols ;
- ✓ l'évacuation des matériaux extraits excédentaires selon les filières règlementaires.

### ii. Compactage des sols et tassements différentiels

Le poids des engins de chantier circulant sur le site peut occasionner un tassement du sol, qui peut modifier durablement ses propriétés, notamment sa capacité d'infiltration (cf. « Imperméabilisation, modification des écoulements de surface ») et sa sensibilité aux phénomènes d'érosion (cf. « Érosion des sols »). Ce compactage peut rendre également plus difficile la reprise de la végétation après travaux. Il s'agit d'impacts négatifs temporaires.

En cas de dispositif sans fondation, le poids des structures posées à la surface peut entraîner un affaissement local si les sols sont trop meubles. Il en résulterait des écoulements préférentiels des eaux pluviales, pouvant conduire à la formation de points d'eaux stagnantes. Toutefois, les études géotechniques préalables aux projets doivent permettre d'éviter cet impact négatif permanent.

Ces impacts dépendent de la nature des sols et de leurs propriétés physiques.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ la réalisation d'études géotechniques en amont pour déterminer la sensibilité des sols au tassement et adapter les installations en conséquence ;
- ✓ le choix d'engins adaptés au terrain et aux travaux nécessaires (ni trop léger, ni trop lourds) ;
- ✓ la délimitation de voies spécifiques pour les engins les plus lourds, pour éviter le tassement de l'ensemble du terrain ;
- ✓ une disposition du chantier limitant les besoins de circulation des engins (installation de la base de vie et de la plateforme de déchargement à l'entrée du site, par exemple).

---

<sup>2</sup> Caractéristiques d'un sol cultivé, déterminant sa capacité à accueillir différentes cultures et à assurer leur rendement.

### iii. Érosion des sols

Lorsque les sols sont mis à nu en phase chantier, les travaux peuvent altérer leurs caractéristiques pédologiques, les exposant à un risque d'érosion en cas de fortes précipitations. Cet impact négatif temporaire est d'autant plus marqué si le terrain est en forte pente.

Le cas échéant, cet impact peut être évité ou réduit par les mesures suivantes :

- ✓ une implantation évitant les secteurs les plus pentus ;
- ✓ un calendrier de chantier évitant les périodes pluvieuses de l'année pour les opérations les plus impactantes à ce sujet ;
- ✓ une revégétalisation rapide du site après chantier.

Les panneaux photovoltaïques peuvent aussi avoir un impact négatif permanent d'érosion localisée, du fait de leur superficie et de leur inclinaison : l'eau de pluie qu'ils interceptent s'écoule vers leur point bas, concentrant un volume et une énergie importants sur une surface de sol réduite. Cet impact est toutefois faible, du fait de l'écartement des panneaux individuels (non jointifs), qui permet de répartir l'écoulement des eaux pluviales à l'échelle du site. Dans le cas de trackers<sup>3</sup>, la rotation des panneaux permet également d'éviter que l'eau ruisselle systématiquement aux mêmes endroits.

### iv. Production de déchets

Des déchets peuvent être générés lors des travaux de mise en place, des opérations de maintenance, ainsi que du démantèlement. S'ils ne sont pas correctement gérés, ces déchets sont susceptibles de causer des pollutions. En l'absence de recyclage, ils alourdissent le bilan carbone de l'installation. Leur présence sur le site peut également constituer une gêne visuelle. Ces impacts sont négatifs et temporaires.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ l'enlèvement rapide des déchets générés lors des travaux (emballages...) et leur recyclage ou leur traitement selon les filières réglementaires ;
- ✓ le recyclage d'une part maximale des composants de l'infrastructure ;
- ✓ l'anticipation du démantèlement dès la conception.

## c) Milieu naturel

### a. Biodiversité, habitats naturels et continuités écologiques

#### i. Effets sur les habitats naturels ou de spécimens, ainsi que sur la faune

La place occupée par les éoliennes et panneaux photovoltaïques, ainsi que par les équipements associés (locaux techniques, transformateurs, onduleurs, voies d'accès, tranchées pour les câbles enterrés, plateformes d'évolution des grues de montage pour les éoliennes...) peut conduire à la dégradation des habitats naturels initialement présents sur cette emprise. Il s'agit d'un impact qui peut être négatif permanent sur la biodiversité.

<sup>3</sup> Panneaux photovoltaïques pivotant, programmés pour suivre l'orientation du soleil.

En plus de l'emprise finale des équipements, les chantiers (construction, maintenance, démantèlement et remise en état) peuvent aussi nécessiter l'occupation d'espaces supplémentaires pour la circulation des engins, le stockage de matériel, la base vie... Enfin, la conduite du chantier peut entraîner le dérangement (bruit, présence humaine...) ou la destruction de spécimens appartenant à des espèces de flore ou de faune peu mobile (écrasement par les engins, ensevelissement lors du remblaiement des tranchées, défrichage). Ces impacts sont négatifs et temporaires.

En phase d'exploitation des éoliennes, il existe également un impact potentiel négatif et permanent de dérangement de certaines espèces (ex : rapaces, passereaux) par les pâles en rotation, si le site leur servait auparavant d'habitat, lieu de chasse, etc.

L'importance de cet impact, le cas échéant, dépend de la présence ou non d'autres habitats naturels de substitution pour ces espèces, à proximité. Les impacts des éoliennes sur la faune volante autres que le dérangement sont traités ci-après.

De nombreux parcs photovoltaïques sont implantés sur des terrains dégradés du point de vue de la biodiversité. Dans ces contextes, l'implantation d'un parc photovoltaïque peut avoir un impact neutre à positif sur certains taxons, en particulier floristiques, du fait d'importants phénomènes de conquête ou reconquête. Ces impacts sont majoritairement neutres, voire positifs dans certains cas, permanents, et dépendent du degré de dégradation initial du terrain d'implantation.

En phase d'exploitation, le couvert formé par les panneaux photovoltaïques peut constituer un dérangement pour la faune. Cet impact négatif permanent, mais faible, peut être encore réduit dans le cas de trackers, par une adaptation de l'inclinaison des panneaux pendant la nuit.

Un autre impact suspecté, négatif permanent mais a priori négligeable, pourrait être la perturbation de certains insectes par la polarisation de la lumière (phénomène également observé sur les parois en verre, les carrosseries automobiles ou les routes asphaltées).

L'intensité de tous ces impacts dépend de la sensibilité écologique du site d'implantation (présence d'habitats ou d'espèces sensibles dans le périmètre impacté par le projet).

Le cas échéant, les impacts peuvent être réduits ou compensés par les mesures suivantes :

- ✓ une implantation évitant les habitats d'intérêt écologique élevé ;
- ✓ une réduction de l'ampleur du parc ;
- ✓ la réutilisation de chemins existant pour les voies d'accès ;
- ✓ le balisage des habitats sensibles à préserver en phase chantier ;
- ✓ l'organisation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles pour les espèces cibles (reproduction, nidification, hivernage...), notamment pour les étapes les plus génératrices de dérangement ;
- ✓ des campagnes de capture et déplacement d'individus ;
- ✓ des précautions permettant d'éviter la formation d'ornières, susceptibles d'attirer les amphibiens en période de ponte ;
- ✓ le confinement temporaire de certains milieux naturels, le temps du chantier (mise en défens des mares, par exemple) ;
- ✓ la remise en état de la zone de travaux (hors emprises permanentes) après le chantier ;
- ✓ la restauration ou la création d'habitats semblables à ceux détruits, à proximité du site ;
- ✓ la restauration ou la création d'autres habitats d'intérêt écologique, n'entrant pas dans le champ d'application des mesures de compensation ;

- ✓ des conventions auprès d'autres acteurs (propriétaires fonciers, exploitants agricoles, fédérations de chasse...) pour assurer le maintien et l'entretien des habitats d'intérêts écologiques alentours ;
- ✓ une participation financière à des programmes de recherche ou des actions en faveur d'espèces menacées.

## ii. Effets des continuités écologiques

Les parcs éoliens ou photovoltaïques peuvent constituer des obstacles au déplacement de certaines espèces de faune ou de flore, pour des raisons diverses : suppression ou modification du couvert végétal et des types d'habitats naturels dans l'enceinte du parc, présence humaine, nuisances (cf. « Effets sur les habitats naturels ou les spécimens, ainsi que sur la faune »), obstacles physiques (clôtures) ou encore modification d'éléments du paysage (haie, fossé...) pour les besoins d'aménagement du site. Ces interruptions entraînent un contournement qui peut être coûteux pour les espèces concernées (épuisement, risque de mortalité accru), voire les empêchent de rejoindre des secteurs qui leur étaient initialement accessibles. Ce sont donc des impacts négatifs permanents.

Ils dépendent de l'implantation et de l'ampleur des projets, par rapport à l'organisation spatiale des corridors écologiques. Ceux-ci sont décrits, à l'échelle locale comme aux échelles plus larges, par les concepts de trames verte, bleue, noire, brune<sup>4</sup>.

Le cas échéant, les impacts peuvent être réduits ou compensés par les mesures suivantes :

- ✓ des clôtures perméables à la petite faune terrestre, voire l'absence de clôture pour permettre le passage de la grande faune lorsque les conditions le permettent ;
- ✓ une implantation en dehors des principaux réservoirs de biodiversité et corridors écologiques ;
- ✓ une réduction de l'étendue du parc pour faciliter son contournement ;
- ✓ la mise en place d'éléments paysagers jouant le rôle de corridors pour les espèces cibles.

## iii. Effets sur l'avifaune et les chiroptères, ainsi que sur les couloirs de vol

En plus des impacts en commun avec le reste de la biodiversité (cf. « Effets sur les habitats naturels ou spécimens, ainsi que sur la faune »), l'occupation de l'espace aérien par les éoliennes et le mouvement des pâles peuvent être à l'origine de plusieurs impacts négatifs permanents spécifiques à la faune volante. Selon les espèces considérées et leurs comportements (hauteur de vol, capacité à repérer les éoliennes et à les éviter...), il peut s'agir :

- de collisions directes : elles touchent un grand nombre d'espèces d'oiseaux (près d'une centaine identifiées entre 1997 et 2015, appartenant à des taxons variés<sup>5</sup>), de façon plus ou moins fréquente. Elles peuvent être liées à une difficulté de perception de l'obstacle (oiseaux s'envolant sous l'éolienne, rapaces observant le sol à la recherche de proie) ou

<sup>4</sup> Les trames vertes et bleues désignent respectivement les continuités écologiques des milieux terrestres et ceux liés à l'eau (milieux aquatiques et humides). La trame noire décrit la prise en compte de la pollution lumineuse dans ces continuités. La trame brune correspond à la continuité des sols et à la fonctionnalité des écosystèmes qu'ils hébergent.

<sup>5</sup> Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune - Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015, LPO France (2017)

d'une impossibilité à l'esquiver (juvéniles encore maladroits en vol, oiseaux planeurs profitant des courants, vol nocturne).

Ce risque concerne aussi les chiroptères : bien qu'en temps normal, l'écholocation leur permette de repérer les obstacles, ils ne l'utilisent pas tout le temps, notamment à proximité des gîtes où ils tendent à s'orienter de mémoire.

- de mortalité indirecte : les mouvements des pâles peuvent causer des turbulences susceptibles de projeter des individus au sol. Les chiroptères sont également sensibles aux variations brutales de pression atmosphérique, à l'origine de lésions internes (barotraumatismes).

- de contournements forcés, pour les espèces migratrices ou pour les espèces nichant ou hivernant à proximité et utilisant des habitats de part et d'autre du parc (zone de repos et zone d'alimentation, par exemple). Cet allongement des parcours peut être source d'épuisement et constituer un facteur de fragilité pour les populations concernées.

- d'effets « barrière », pour l'avifaune nicheuse ou hivernante : lorsque le contournement nécessaire est trop important, il peut conduire à l'abandon par certaines espèces d'une partie du territoire initialement utilisé, réduisant d'autant leur résilience. Cet effet n'est pas encore démontré pour les chiroptères, pour leurs déplacements courants.

L'intensité de ces impacts dépend des couloirs de migration (avifaune et chiroptères) éventuellement présents dans la zone d'implantation envisagée, ainsi que des espèces présentes tout ou partie de l'année. Les choix d'implantation du parc, son ampleur, la disposition des éoliennes au sein de celui-ci et leurs caractéristiques (hauteur notamment) sont aussi des facteurs influençant ces impacts.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ une implantation évitant les couloirs de migration, les axes de déplacements des espèces nicheuses ou hivernantes, les habitats des espèces les plus sensibles ;
- ✓ un éloignement suffisant par rapport aux habitats d'intérêt pour ces espèces (gîtes à chiroptères, lisières forestières, milieux aquatiques, zones de reproduction, d'alimentation, etc.) ;
- ✓ une réduction de l'étendue du parc ;
- ✓ une disposition évitant le croisement des lignes d'éoliennes, entre elles et vis-à-vis d'autres infrastructures (lignes électriques, grandes routes...) pour ne pas créer d'effet « entonnoir » ;
- ✓ une disposition évitant les grandes lignes perpendiculaires aux couloirs de migration et aux axes de déplacements réguliers des espèces sensibles ;
- ✓ des trouées suffisantes entre les parcs et en leur sein, pour permettre le passage des espèces migratrices ;
- ✓ un espace suffisant entre les éoliennes individuelles pour permettre le passage des espèces nicheuses ou hivernantes ;
- ✓ une reconnexion des réseaux de haies alentour, afin d'éviter les phénomènes d'impasse à proximité des éoliennes ou conduisant vers celles-ci ;
- ✓ un espace suffisant laissé entre le sol et le bas du rotor, pour faciliter le passage des espèces volant à basse altitude (*à noter toutefois que les données de suivi ne permettent pas à l'heure actuelle de comparer le niveau de mortalité des éoliennes selon leur hauteur, cf. supra*) ;
- ✓ des systèmes de détection associés à un système d'arrêt des éoliennes ;
- ✓ une gestion de l'emprise non construite du parc réalisée de façon à ne pas attirer les espèces sensibles (par exemple : éviter l'enrichissement, susceptible d'attirer les proies des rapaces ; éviter le couvert végétal au plus près des éoliennes, pour ne pas attirer les insectes, proies de chiroptères) ;

- ✓ une conception rendant inaccessibles les cavités au niveau des nacelles, pour éviter que des chiroptères les utilisent comme gîte ;
- ✓ l'isolation de la nacelle, pour éviter l'attraction d'insectes (source de chaleur) ;
- ✓ un système de régulation des éoliennes en-deçà d'un seuil de vitesse du vent faible ;
- ✓ une régulation des éoliennes par temps de brouillard lors des pics de migration ;
- ✓ un arrêt des éoliennes à certaines périodes, selon l'attractivité du secteur pour les espèces sensibles (par exemple : après la fauche des pelouses calcaires en secteur bocager, susceptible d'attirer des proies) ;
- ✓ l'absence d'éclairage nocturne, en dehors du balisage aéronautique, y compris lors des opérations de maintenance (sensibilisation des équipes), pour ne pas attirer les insectes ;
- ✓ un suivi des mortalités à proximité des éoliennes et de l'activité des espèces sensibles, selon un protocole adéquat, pour adapter si besoin les mesures ERC.

#### iv. Gêne sonore pour les chiroptères liée au fonctionnement des panneaux photovoltaïques de type trackers

Dans le cas des panneaux photovoltaïques de type trackers (mobile), les moteurs fonctionnant aux périodes de lever et de coucher du soleil sont susceptibles de générer des ultrasons, constituant une gêne pour les chiroptères. Il s'agit d'un impact négatif permanent.

L'intensité de cet impact dépend de la présence d'espèces sensibles sur le territoire et de l'implantation du parc vis-à-vis des habitats naturels d'intérêt pour ces espèces.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ une implantation évitant les axes de déplacements des espèces sensibles ;
- ✓ un éloignement suffisant par rapport aux habitats d'intérêt pour ces espèces (gîtes à chiroptères, lisières forestières, milieux aquatiques, zones de reproduction, d'alimentation, etc.) ;
- ✓ un allumage plus tardif et/ou une extinction anticipée des moteurs, évitant les périodes d'activité des chiroptères ;
- ✓ une gestion de l'emprise non construite du parc réalisée de façon à ne pas attirer les espèces sensibles ;
- ✓ l'absence d'éclairage nocturne, y compris lors des opérations de maintenance (sensibilisation des équipes), pour ne pas attirer les insectes ;
- ✓ un suivi de l'activité des espèces sensibles, selon un protocole adéquat, pour adapter si besoin les mesures ERC.

#### v. Appauvrissement ou enrichissement écologique lors de la revégétalisation, gestion de l'emprise non construite

Selon le mode d'occupation prévu pour l'emprise non construite du parc (prairie de fauche, pâturage, gestion intensive...) et les pratiques associées, le site peut constituer un habitat présentant un intérêt plus ou moins grand pour la biodiversité, avec un impact permanent sur celle-ci.

Les périodes de travaux, par l'impact sur les habitats présents et la modification des caractéristiques du sol (cf. « Effets sur les habitats naturels ou les spécimens, ainsi que sur la faune » et « Terrassement du terrain »), peuvent conduire à une modification des écosystèmes au sein de l'emprise du chantier. Cet impact est alors temporaire.

Ces impacts peuvent être positifs ou négatifs, selon l'intérêt écologique du site avant travaux et les mesures prises pour favoriser ou non la constitution d'habitats naturels de qualité.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ une recolonisation de préférence naturelle par la végétation, après travaux ;
- ✓ la réutilisation sur site des terres végétales excavées (sous réserve de l'absence de pollution), pour bénéficier de la banque de graines qu'elles contiennent ;
- ✓ l'utilisation de semences locales si le risque d'érosion nécessite un retour plus rapide de la végétation (cf. « Érosion des sols ») ;
- ✓ un décompactage superficiel du sol après chantier, pour favoriser la germination des graines contenues dans le sol ;
- ✓ le recours à des pratiques de gestion favorables à la biodiversité, en particulier l'interdiction de l'usage de produits phytosanitaires ;
- ✓ la restauration ou la création d'habitats d'intérêt écologique à proximité du site.

S'il est préférable de privilégier une gestion du site favorable au développement de la biodiversité, cela ne doit toutefois pas conduire à le rendre attractif pour les espèces volantes susceptibles d'entrer en collision avec les éoliennes (cf. « Effets sur l'avifaune et les chiroptères, ainsi que sur les couloirs de vol »).

La couverture formée par les panneaux peut également modifier les conditions du milieu, du fait de l'ombre portée, de la répartition des eaux de pluie (cf. « Érosion des sols ») ou encore des effets sur les températures (cf. « Émissions de CO<sub>2</sub>, de polluants atmosphériques, consommation d'énergie, climat »). Cet impact peut être négatif pour certaines espèces (manque de lumière) ou au contraire positif (protection en période estivale) : il tend quoi qu'il en soit à favoriser légèrement les espèces végétales préférant l'ombre.

L'impact peut varier selon l'écartement et la hauteur des panneaux, qui déterminent la diffusion de la lumière du jour au niveau du sol.

## vi. Introduction ou favorisation d'espèces végétales envahissantes

Les travaux de terrassement ainsi que le déplacement de matériaux de déblais ou remblais, en période de chantier, peuvent avoir un impact négatif temporaire : favoriser la dispersion et/ou le développement d'espèces végétales à caractère envahissant, en multipliant leurs propagules (fractionnement des végétaux envahissants éventuellement présents sur le site), en les déplaçant et/ou en les déposant dans des lieux dépourvus de compétiteurs (en particulier les espaces de terre mise à nu pendant la durée du chantier).

Cet impact dépend notamment de la présence d'espèces potentiellement envahissantes sur le site avant travaux, ainsi que de l'origine des engins et matériaux de remblais amenés sur le site.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ la détection préalable d'espèces envahissantes sur le site ;
- ✓ le nettoyage des engins avant l'arrivée sur le chantier ;
- ✓ la réutilisation sur place des déblais, si l'absence d'espèce envahissante est attestée ;
- ✓ le contrôle des apports de terre végétale et matériaux de remblais (origine, composition...) ;
- ✓ la suppression rapide des foyers d'espèces envahissantes, le cas échéant.

## b. Réseau Natura 2000

Du fait de leur statut particulier, les zones Natura 2000 font l'objet d'une attention accrue dans la démarche d'évaluation environnementale et les projets doivent démontrer l'absence d'incidence résiduelle significative à leur égard.

Les impacts potentiels des éoliennes et des panneaux solaires sur les zones Natura 2000, leurs habitats naturels et les espèces qu'elles hébergent, sont les mêmes que ceux décrits au chapitre précédent « Biodiversité, habitats naturels et continuités écologiques ». De même, les mesures qui peuvent être prises en réaction à ces impacts sont listées dans ce chapitre.

Le fait qu'une zone Natura 2000 soit concernée peut en revanche alourdir la gravité de certains impacts, en fonction des sensibilités propres à chaque zone (habitats et/ou espèces visés par le régime de protection, autres facteurs de fragilité ou de menace, prescriptions formulées dans les documents de gestion pour garantir son intégrité écologique, etc.).

Leur diversité ne permet pas de préciser davantage les impacts des futurs projets de parcs à une échelle régionale, puisqu'ils dépendent essentiellement de leur localisation, incertaine à ce stade. A l'instar de l'ensemble des impacts listés dans cette annexe, ils ne pourront être évalués – et les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation nécessaires ne pourront être déterminées – qu'au cas par cas, à l'échelle des projets eux-mêmes.

## d) Milieu humain

### a. Risques naturels et technologiques

#### i. Tempêtes

Le risque d'endommagement des équipements en cas d'événement climatique exceptionnel dépend du niveau d'aléa du territoire (vitesse des rafales lors d'événements exceptionnels).

Toutefois, cet impact négligeable et permanent reste globalement très faible, du fait même de la conception des équipements.

Ayant pour fonction d'exploiter l'énergie du vent, les éoliennes sont conçues pour résister à des rafales importantes malgré leur prise au vent. Au-delà de la vitesse maximale de fonctionnement, des mesures techniques permettent de prévenir leur détérioration (freinage hydraulique du rotor, maintien des pâles en « drapeau » pour réduire la prise au vent).

Les panneaux photovoltaïques sont également conçus pour résister aux tempêtes et leur proximité au sol les rend moins sensibles aux rafales. Dans le cas de panneaux mobiles (*trackers*), l'impact éventuel peut être encore réduit par une orientation automatique des panneaux en position horizontale pendant les épisodes de tempête.

#### ii. Incendies

Les équipements ainsi que les opérations de maintenance sont conçus pour prévenir les départs de feu au sein des parcs éoliens et photovoltaïques. Cela limite également le risque d'aggravation d'un incendie d'origine externe, malgré la présence d'installations électriques.

Ces impacts, négatifs et permanents mais faibles, dépendent notamment du climat et de la végétation, qui sont des facteurs de départ de feu spontané ou accidentel.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ un entretien régulier de la végétation ;
- ✓ l'éloignement des installations à risque (onduleurs/transformateurs) par rapport aux éventuels espaces arborés entourant le site ;
- ✓ le respect des consignes de prévention du risque incendie, lorsqu'elles sont détaillées sur le territoire (obligations légales de débroussaillage, accès pompier, dispositifs de défense contre l'incendie...).

### iii. Foudre

Les risques liés au foudroiement (dommages matériels, risques d'incendie ou de pollution, électrocution de personnes à proximité) sont anticipés dans la conception des équipements. L'impact est donc négatif et permanent, mais faible.

Du fait de leur grande hauteur, les éoliennes sont davantage exposées au risque de foudroiement, mais cet aspect est pris en compte dans leur conception.

Au-delà des caractéristiques des équipements, l'importance de cet impact éventuel dépend de la densité de foudroiement du secteur.

- ✓ Il est limité grâce au respect de la réglementation en vigueur concernant le risque de foudroiement (équipements reliés à la terre, notamment).

### iv. Autres risques naturels (inondation, séisme, mouvements de terrain, retrait-gonflement des argiles...)

Comme toute construction, les éoliennes et panneaux solaires peuvent être endommagés en cas de risques naturels et/ou aggraver ces derniers (libération de produits polluants, par exemple). Il s'agit d'un impact négatif permanent, dont la nature dépend des risques existant sur le territoire.

Cet impact est directement lié aux niveaux d'aléa sur le secteur et à l'implantation du parc par rapport aux zones de plus haut risque.

Le cas échéant, cet impact peut être évité ou réduit par les mesures suivantes :

- ✓ une implantation évitant les zones les plus exposées, en tenant compte de la sensibilité plus ou moins grande des équipements à chaque type de risque naturel ;
- ✓ des études géotechniques en amont, permettant de caractériser la nature des sols au niveau de chaque équipement ;
- ✓ l'adaptation des fondations aux éventuelles contraintes du sol ;
- ✓ le respect des dispositions de prévention des risques (par exemple : équipements sensibles à l'eau au-dessus de la cote de référence, dispositifs de mise hors tension...).

## v. Risques technologiques

En cas d'installation industrielle à risque à proximité du parc, il faut également tenir compte d'un éventuel impact négatif permanent d'aggravation des risques technologiques associés.

Toutefois, les plans de prévention délimitent les zones d'effets potentielles en cas d'accident, selon différents niveaux de danger. Les éventuelles futures constructions y sont interdites ou autorisées sous conditions, en fonction de leur sensibilité, de façon à éviter toute aggravation. Le respect de ces contraintes d'implantation par les parcs éoliens et photovoltaïques rend donc cet impact faible.

Lors des travaux, il peut exister un risque d'endommagement des réseaux passant au droit du site (canalisations de transport de matières dangereuses, lignes électriques...), soit un impact négatif temporaire.

Cet impact n'existe que si de tels réseaux sont présents au niveau du site et dépend de l'implantation des équipements par rapport à eux.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou compensés par les mesures suivantes :

- ✓ la prise de contact avec les gestionnaires et le respect de la réglementation anti-endommagement ;
- ✓ en dernier recours, le rétablissement des réseaux en cas de dommage.

## vi. Effondrement d'éolienne, chute d'éléments, projection de tout ou partie de pale, chute ou projection de glace

La conception des éoliennes et les opérations de maintenance prennent en compte le risque pour la sécurité des personnes et pour les biens matériels, en cas de chute ou projection d'éléments endommagés ou de morceaux de glace formés sur les pâles. Ces impacts, permanents et négatifs, sont donc faibles.

## b. Nuisances et risques sanitaires

### i. Gêne sonore

Certains équipements sont susceptibles de générer des nuisances sonores<sup>6</sup> à proximité du site (mouvement des pâles d'éoliennes, ventilateurs des transformateurs et onduleurs...), constituant un impact négatif permanent.

De même, le passage de véhicules pendant les périodes de chantier peut entraîner un impact négatif temporaire.

L'intensité de ces impacts dépend de la proximité de bâtiments tels que des habitations ou des établissements recevant du public, ainsi que des caractéristiques des sources de bruit (conception des équipements, fréquence de passage des véhicules, etc.). La puissance et l'orientation du vent ont aussi des effets sur la propagation du bruit.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ une étude acoustique dans la conception du projet, incluant des mesures préalables et un suivi après mise en service ;
- ✓ le respect des seuils réglementaires en matière de nuisance sonore ;
- ✓ une implantation à distance suffisante des habitations et d'autres bâtiments sensibles ;
- ✓ un plan de fonctionnement, prévoyant le bridage ou l'arrêt des machines, lorsque les conditions météorologiques sont susceptibles d'entraîner un dépassement ponctuel des seuils de nuisance sonore ;
- ✓ le choix d'un modèle d'éolienne équivalent mais de puissance acoustique plus faible, si les études en amont soulèvent un risque de dépassement des seuils de nuisance sonore ;
- ✓ le choix d'onduleurs décentralisés, ne nécessitant pas de ventilateurs.

### ii. Gêne lumineuse

Le balisage nocturne des éoliennes, obligatoire pour des raisons de sécurité aérienne, peut être à l'origine d'une gêne pour les riverains.

L'importance de cet impact négatif et permanent dépend de la proximité des premières habitations, ainsi que des caractéristiques du balisage.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ une adaptation de l'intensité et de la couleur des flashes ;
- ✓ la différenciation du balisage entre le jour et la nuit ;
- ✓ la synchronisation du balisage sur l'ensemble du parc et avec les parcs proches ;
- ✓ d'autres solutions techniques (angles d'orientation, types de feux, balisage périphérique, feux réglables...).

Sous certaines conditions (météo, orientation du soleil, etc.), le mouvement des pâles peut aussi entraîner, à proximité, un phénomène de battement d'ombre : ombre portée

<sup>6</sup> Si ces nuisances peuvent constituer une gêne dans certaines conditions, le niveau de bruit reste toutefois trop faible pour entraîner un risque de perte d'audition, même à proximité directe. Ce risque apparaît à partir d'une exposition prolongée à des niveaux sonores supérieurs à 80 dB(A) (source : BruitParif), tandis que les limites maximales réglementaires à proximité directe des éoliennes (bruit ambiant + bruit des éoliennes) sont de 70 dB(A) en journée et 60 dB(A) de nuit (source : MTE).

De même, les infrasons émis par ces sources sont inférieurs au seuil de perception humaine et négligeables par rapport à ceux d'équipements courants (véhicules, appareils électroménagers...).

périodique, liée à l'interruption des rayons du soleil selon un rythme régulier, qui peut être perçue par un observateur statique<sup>7</sup>.

Bien que cela puisse théoriquement constituer une gêne, les conditions sont rarement réunies pour que le phénomène affecte les occupants d'un bâtiment (habitations, bureaux...), notamment du fait des obligations réglementaires d'éloignement des éoliennes par rapport à ces constructions. Il s'agit donc d'un impact négatif et permanent, mais faible.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ une implantation et une orientation des éoliennes limitant les périodes de l'année où le phénomène de battement d'ombre est susceptible d'affecter les bâtiments proches ;
- ✓ des dispositifs d'arrêt lorsque les conditions sont susceptibles d'entraîner une gêne trop importante (météo, position du soleil, proximité d'animaux d'élevage sensibles au phénomène tels que les chevaux...).

Les panneaux photovoltaïques peuvent être à l'origine de différents effets d'optique : miroitements par réflexion de la lumière solaire avec un risque d'éblouissement, reflets des éléments du paysage, polarisation de la lumière du fait de leurs surfaces lisses et brillantes. Ces impacts, négatifs et permanents, sont globalement négligeables : pour des récepteurs situés à proximité du sol, ils ne sont susceptibles de se produire que lorsque le soleil est bas, et supposeraient de regarder dans sa direction.

La présence d'un aéroport à proximité du site peut nécessiter des précautions complémentaires.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ la consultation préalable des services d'aviation civile ou militaire, si un aéroport se trouve à proximité ;
- ✓ la plantation d'écrans végétaux autour du site pour éviter les rayons incidents rasants.

### iii. Électromagnétisme

La circulation d'un courant électrique peut être à l'origine d'un champ électromagnétique. Ce phénomène s'observe principalement au niveau des postes de livraisons et des câbles souterrains. Le champ électromagnétique diminuant rapidement avec l'éloignement à la source, les distances réglementaires imposées entre les parcs éoliens ou photovoltaïques et les habitations rendent cet impact négligeable (intensité du champ inférieure au seuil réglementaire et négligeable par rapport à d'autres équipements courants, tels que les appareils électroménagers).

### iv. Effets liés aux périodes de chantier

La conduite des chantiers d'installation, de maintenance et de démantèlement des parcs éoliens ou photovoltaïques peut être associée aux effets ou risques suivants : émission de poussières en période sèche, du fait des transports de matériaux et de la circulation

<sup>7</sup> À noter que « Le risque de crises d'épilepsie suite à ce phénomène est parfois invoqué à tort. En effet, une réaction du corps humain ne peut apparaître que si la vitesse de clignotement est supérieure à 2,5 Hertz ce qui correspondrait pour une éolienne à 3 pales à une vitesse de rotation de 50 tours par minute. Les éoliennes actuelles tournent à une vitesse de 9 à 19 tours par minute soit bien en-deçà de ces fréquences. »

des engins (pollution atmosphérique, salissures...) ; risque d'accidents lié à la circulation accrue d'engins de chantier ; risque d'accident dans l'emprise du chantier ; gêne sonore et vibrations liées à l'utilisation de certains engins (compacteurs).

Ces impacts, négatifs et temporaires, dépendent de la proximité d'autres bâtiments, notamment des habitations, par rapport au chantier et aux axes de circulation empruntés par les véhicules.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ l'humidification des accès au chantier en période sèche ;
- ✓ le bâchage ou l'arrosage des bennes transportant les matériaux ;
- ✓ le nettoyage des voiries ;
- ✓ un plan de circulation des engins permettant de limiter les passages à proximité des habitations ;
- ✓ l'information des riverains en amont des travaux (durée, plan de circulation...) ;
- ✓ l'interdiction du chantier au public et une signalisation appropriée ;
- ✓ l'encadrement du chantier selon la législation en vigueur ;
- ✓ l'usage de véhicules électriques ;
- ✓ le respect des horaires légaux de travail pour les périodes de chantier.

#### v. Perturbation des émissions hertziennes et des radars par les éoliennes

Le mouvement des éoliennes peut entraîner des interférences pour la réception de la télévision par voie hertzienne, et des phénomènes de masquage ou de faux échos pour les radars civils ou militaires. Il s'agit d'impacts négatifs permanents.

L'existence de ces impacts dépend de l'implantation des éoliennes (entre des habitations recevant la télévision par voie hertzienne et les émetteurs) ou de la présence de radars à proximité.

Le cas échéant, les impacts peuvent être réduits ou compensés par les mesures suivantes :

- ✓ l'obligation légale de restituer la qualité initiale de réception en cas de perturbation par les éoliennes (installation d'un relais, par exemple) ;
- ✓ le respect des règles d'implantation vis-à-vis des radars civils et militaires.

#### vi. Risques de brûlure ou d'électrocution

En cas d'intrusion volontaire ou accidentelle d'une personne non habilitée à la maintenance électrique, celle-ci peut s'exposer à un risque de brûlure ou d'électrocution. Les équipements étant conçus pour prévenir ce risque, tant pour la sécurité du personnel de maintenance et que pour éviter ce type d'accident, l'impact négatif et permanent peut être considéré comme faible.

- ✓ Le cas échéant, ce risque peut être réduit par des systèmes de sécurité prévenant les intrusions dans le parc.

## c. Patrimoine architectural, culturel et archéologique, paysage

### i. Modification du paysage

L'installation de parcs éoliens ou photovoltaïques dans le paysage peut être à l'origine d'une modification de celui-ci. Cet impact paysager de ces installations peut alors être qualifié d'impact négatif permanent.

En phase chantier, les opérations de terrassement, la présence d'engins, l'entreposage de matériel ou de déchets... peuvent modifier temporairement le paysage. Cet impact est alors considéré comme négatif et temporaire.

Ces impacts dépendent d'une part de la qualité initiale du paysage et de sa composition (vues, reliefs, écrans visuels, points d'appel...), d'autre part de l'implantation, de l'ampleur et de la visibilité du parc.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités, réduits ou compensés par les mesures suivantes :

- ✓ une démarche, en amont du projet, d'analyse du paysage et de recherche d'une implantation harmonieuse (par exemple : disposition suivant les courbes de niveau du terrain naturel, pour des panneaux photovoltaïques) ;
- ✓ une implantation évitant les vues à préserver ;
- ✓ une réduction de l'étendue du parc ;
- ✓ le maintien des chemins de randonnée et de passage, et de la qualité des itinéraires ;
- ✓ l'intégration paysagère des équipements tels que les postes de livraison (matériaux, couleurs, bardage, plantation d'écrans végétaux...) ;
- ✓ la réduction de la durée de dépôt des matériaux ;
- ✓ l'enlèvement rapide des déchets ;
- ✓ le regroupement des engins en stationnement et des structures de chantier ;
- ✓ la participation à des opérations de valorisation du patrimoine (réaménagement de l'espace public, réfection de voiries, enfouissement de lignes électriques... à l'occasion des travaux).

### ii. Covisibilités avec des sites ou patrimoines emblématiques

En cas de patrimoines faisant l'objet d'une reconnaissance particulière (sites inscrits, classés, etc.) les impacts négatifs et permanents spécifiques des parcs à leur égard doivent être étudiés.

L'existence de ces impacts dépend de la présence de tels patrimoines dans les environs du site et des caractéristiques du parc (implantation, ampleur, visibilité).

En plus des mesures listées ci-dessus (cf. « Modification du paysage »), les impacts peuvent être évités ou réduits par :

- ✓ une implantation en-dehors des secteurs les plus sensibles pour ces patrimoines, notamment au regard des covisibilités ;
- ✓ le respect des réglementations associées à ces patrimoines.

### iii. Destruction de vestiges archéologiques

À l'occasion des travaux, la mise à jour de vestiges archéologiques est susceptible d'entraîner leur dégradation accidentelle, constituant un impact négatif temporaire.

Cet impact est particulièrement sensible si la présence de vestiges est suspectée à l'endroit du futur parc.

Le cas échéant, les impacts peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- ✓ l'application des mesures d'archéologie préventive ;
- ✓ le signalement de toute découverte fortuite et l'adoption de mesures en conséquence.

## d. Agriculture et sylviculture

### i. Consommation d'espace

Selon son lieu d'implantation, le projet peut entraîner une réduction de la surface agricole utilisée ou de la surface dédiée aux activités sylvicoles, de façon directe par son emprise, ou indirecte par les éventuelles mesures de compensation écologique. Cette diminution de surface disponible est susceptible de fragiliser les exploitations agricoles ou sylvicoles utilisant initialement les parcelles.

Ces impacts, négatifs et permanents, dépendent du mode d'occupation du sol avant projet et de l'ampleur du parc.

Le cas échéant, les impacts peuvent être réduits ou compensés par les mesures suivantes :

- ✓ une implantation hors des zones agricoles ou sylvicoles exploitées, en particulier sur des espaces déjà artificialisés ;
- ✓ une implantation évitant prioritairement les secteurs à fort potentiel agronomique ;
- ✓ une profondeur d'enfouissement des câbles compatible avec les activités agricoles, lorsque celles-ci sont maintenues sur le site ;
- ✓ la réouverture de milieux pour le pastoralisme ;
- ✓ des investissements pour les activités agricoles (création de points d'abreuvement pour le bétail, travaux d'irrigation...) ;
- ✓ un soutien à la transformation et aux filières de circuit court (actions de promotion des produits agricoles, études de marché, ateliers collectifs de transformation ou commercialisation) ;
- ✓ des opérations de restructuration foncière.

### ii. Perturbation des activités agricoles ou sylvicoles

Au-delà de la consommation d'espace, la présence d'un parc éolien ou photovoltaïque peut conduire à d'autres impacts négatifs permanents, par la suppression d'éléments nécessaires au bon fonctionnement des exploitations alentour (accès aux parcelles, réseaux d'irrigation ou de drainage, circulation des engins agricoles...).

Les phases de chantier peuvent également causer des impacts négatifs temporaires pour ces activités : encombrement de la voirie par les engins de chantier, suppression temporaire des réseaux de drainage ou d'irrigation (*cf.* « Interruption de fossés ou canaux d'irrigation »), de chemins agricoles, impact des poussières (*cf.* « Nuisances liées aux périodes de chantier ») sur certaines cultures sensibles telles que les vignes, les vergers, le maraîchage, l'agriculture biologique.

L'intensité de ces impacts dépend des activités agricoles et sylvicoles menées à proximité et de leur sensibilité aux différents aménagements nécessaires durant les travaux.

L'agrivoltaïsme permet d'associer l'implantation de panneaux photovoltaïques au maintien d'une production agricole. Dans certains cas, sous réserve de compatibilité des cultures et d'un calibrage de la position et de la densité des panneaux, le rendement agricole peut être maintenu voire augmenté tout en protégeant les cultures des intempéries, amenées à se multiplier du fait du changement climatique (grêle, canicule...). L'association de trackers peut optimiser ce co-usage, laissant passer une quantité optimale de lumière pour les cultures.

Le cas échéant, les impacts peuvent être réduits ou compensés par les mesures suivantes :

- ✓ le rétablissement des réseaux de drainage et d'irrigation, des cheminements agricoles, après chantier ;
- ✓ la remise en état des terrains ayant subi une occupation temporaire au cours du chantier ;
- ✓ la protection de cultures et du bétail face aux poussières ;
- ✓ une contractualisation entre exploitant des parcs éoliens ou photovoltaïques et exploitants agricoles affectés, pour compenser les impacts.

Hormis les exploitations agricoles ou sylvicoles potentiellement impactées par le projet, des impacts économiques négatifs et permanents, en amont et/ou en aval de la filière, peuvent se faire ressentir, du fait de la perte de surface utile et des autres perturbations (baisse de rentabilité des équipements, manque de débouchés pour les fournisseurs, ou de matières premières pour les acheteurs, etc.).

Ces impacts dépendent de la sensibilité des filières à la réduction d'une portion de l'activité.

- ✓ Le cas échéant, les impacts peuvent être réduits ou compensés par des mesures similaires à celles concernant les exploitations directement impactées, mais élargies si besoin à d'autres acteurs (cf. « Consommation d'espace »).

## Annexe 3 : Lexique

| Termes   | Définition / Explication / Description   |
|--|--|
| ADEeF  | Association des distributeurs d'électricité en France  |
| Automates  | Équipements installés dans les postes électriques permettant de modifier automatiquement la configuration locale du réseau électrique (en ouvrant ou fermant certaines lignes) ou d'envoyer des ordres de baisse de puissance à des installations de production, pour gérer des contraintes d'exploitation en temps réel.  |
| Autorité environnementale                                      | L'Autorité Environnementale (AE) est une instance administrative qui donne des avis, rendus publics, sur les évaluations des impacts sur l'environnement des grands projets (infrastructures d'énergie, de transport, de télécommunications, de tourisme, etc.) et plans ou programmes et sur les mesures visant à éviter, réduire ou compenser ces impacts.   |
| Autorité organisatrice de la distribution d'électricité (AODE) | L'autorité organisatrice d'un réseau public de distribution, exploité en régie ou concédé, est la commune ou l'établissement public de coopération auquel elle a transféré cette compétence, ou le département dans certains cas.<br>L'autorité organisatrice est mentionnée aux articles L322-1 et suivants du Code de l'énergie, et définie par l'article L2224-31 du Code général des collectivités territoriales. Les autorités organisatrices peuvent exercer leurs compétences au travers d'une autorité organisatrice unique dans les conditions prévues à cet article. |
| Câble conducteur   | Les lignes électriques aériennes transportent le courant électrique grâce à des câbles conducteurs portés par les pylônes. Les câbles conducteurs sont « nus » (l'isolation électrique est assurée par l'air et non par une « gaine isolante »). La distance des conducteurs entre eux et avec le sol garantit la bonne tenue de l'isolement. Cette distance d'isolement augmente avec le niveau de tension.   |
| Câble de garde   | Il existe aussi des câbles qui ne transportent pas de courant, ce sont les « câbles de garde ». Ils sont disposés au-dessus des câbles conducteurs et les protègent contre la foudre. Ces câbles de garde peuvent également être utilisés pour transiter des signaux de télécommunications nécessaires à l'exploitation du réseau électrique.  |
| Câble isolé (pour une liaison souterraine)                     | Les conducteurs électriques enterrés ont besoin d'un isolant spécifique pour éviter que le courant électrique ne parte dans la terre. La technologie la plus utilisée aujourd'hui est celle des isolants synthétiques. Le courant circule dans un conducteur en cuivre ou en aluminium, situé à l'intérieur de cette gaine isolante.   |
| Capacité d'accueil   | Capacité totale de raccordement des EnR sur le poste considéré. Elle correspond à la somme des capacités réservées en HTA et HTB, au volume estimé de production de puissance inférieure à 100 kVA ainsi qu'au surplus de capacité mis à disposition par les créations d'ouvrage.  |
| Capacité réservée  | Dans chaque poste électrique, la capacité réservée correspond à la capacité dédiée au raccordement des énergies renouvelables d'une puissance supérieure à 100 kilowatts. Dans le S3REnR, cette capacité est réservée pour les énergies renouvelables pendant 10 ans à compter de la publication du schéma pour les ouvrages existants et pendant 10 ans après la date de mise en service pour les ouvrages créés ou renforcés.  |
| Capacité réservée existante                                    | Le fait que de la capacité soit « réservée » pour les énergies renouvelables ne signifie pas pour autant que toute cette capacité est « existante » immédiatement sur un poste électrique donné. C'est justement l'objectif du S3REnR que d'organiser la création progressive de cette capacité, en réalisant si besoin des travaux sur le réseau électrique.  |
| Capacité réservée en HTA                                       | Capacité réservée aux EnR sur le réseau HTA du poste considéré. Cela implique qu'une capacité équivalente est disponible sur le réseau HTB   |

| Termes  | Définition / Explication / Description  |
|---|---|
| Capacité réservée en HTB  | Capacité réservée aux EnR sur le réseau de transport d'électricité sur le poste considéré. Cette capacité n'est pas disponible sur le réseau HTA du poste.  |
| Cellule disjoncteur   | Equipement de terminaison d'une liaison électrique situé dans un poste électrique et permettant le contrôle de cette liaison (mise en/hors tension, protection contre les courts-circuits).   |
| Commission de Régulation de l'Électricité (CRE)                                 | La Commission de régulation de l'électricité (CRE) est une autorité administrative indépendante ayant notamment pour mission de veiller au fonctionnement régulier du marché de l'électricité et du gaz en France. Ses missions, son organisation, son fonctionnement et ses attributions et pouvoirs sont régis par le Code de l'énergie (Livre I, Titre III).   |
| Contrainte (sur un réseau électrique)   | On parle de contrainte lorsqu'un composant du réseau électrique atteint ou dépasse sa limite d'exploitation (par exemple la capacité de transit d'une ligne électrique ou la capacité de transformation d'un transformateur). Pour assurer la sûreté de fonctionnement du réseau électrique, le gestionnaire du réseau électrique doit lever ces contraintes. Pour cela, plusieurs solutions peuvent être envisagées, telles qu'une modification du schéma d'exploitation du réseau lorsque c'est possible, de l'effacement de production ou des actions de renforcement du réseau (augmentation de la capacité d'un ouvrage, création d'un nouvel ouvrage).  |
| CURTE   | Le CURTE (Comité des Utilisateurs du Réseau de Transport d'Électricité) est l'instance de concertation de RTE. Il a pour vocation de créer et d'entretenir une dynamique d'échange et de concertation avec l'ensemble de nos clients : producteurs, consommateurs, négociants et offreurs de service, distributeurs. Ce comité convie également des associations, des fédérations ou des syndicats professionnels regroupant des acteurs du marché. L'objectif est d'associer le plus largement possible l'ensemble des clients et de nos parties prenantes à nos travaux, afin notamment de construire les mécanismes permettant la mise en place du marché de l'électricité en France et en Europe, de faire évoluer notre offre de services, et de préparer l'avenir et les évolutions du secteur de l'énergie |
| Demi-rame   | Equipement situé dans un poste électrique de distribution et permettant de relier l'ensemble des lignes HTA partant de ce poste aux transformateurs HTB/HTA du poste. Chaque ligne est raccordée sur la demi-rame par une cellule disjoncteur HTA. Cet équipement est comparable au jeu de barres d'un poste HTB.   |
| Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) | La Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement est notamment chargée sous l'autorité du préfet de région, de mettre en œuvre les politiques de l'État en matière d'environnement, de développement et d'aménagement durables.   |
| Documentation Technique de Référence (DTR)                                      | La documentation technique de référence (DTR) est un document public rédigé par les gestionnaires des réseaux de transport et de distribution d'électricité. Publié à l'intention des utilisateurs des réseaux, il précise les modalités pratiques d'exploitation et d'utilisation du réseau, en conformité avec les dispositions législatives et réglementaires ainsi qu'avec les décisions de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), notamment en matière de raccordement, d'accès au réseau et de gestion de l'équilibre des flux.  |
| Énergies renouvelables (EnR)  | Les énergies renouvelables sont issues de sources naturelles inépuisables, d'où leur nom de « renouvelables ». Les centrales fonctionnant grâce aux énergies renouvelables utilisent, pour produire de l'électricité, la force de l'eau (énergie hydraulique), celle du vent (énergie éolienne), le rayonnement du soleil (énergie photovoltaïque), la biomasse (bioénergies), la géothermie...   |

| Termes                                       | Définition / Explication / Description  |
|--|---|
| Effacement de la consommation                | Consiste à réduire de manière curative la consommation raccordée sur le réseau de transport et/ou de distribution afin d'éviter des contraintes sur les éléments du réseau, sans report dans le temps de la consommation diminuée.<br>Contrairement au délestage, l'effacement implique une démarche commerciale (appel d'offres accompagné d'une rémunération).  |
| Effacement (ou écrêtement) de la production  | Consiste à réduire partiellement ou totalement la production raccordée sur le réseau de transport et/ou de distribution, en préventif ou en curatif, afin d'éviter des contraintes sur les éléments du réseau.  |
| ENERPLAN                                     | Association des professionnels de l'énergie solaire   |
| FEE  | France Energie Eolienne : association des professionnels de l'éolien  |
| File d'attente                               | Pour le réseau de transport exploité par RTE, la file d'attente comprend les projets de futures installations de production ayant fait l'objet d'une « proposition d'entrée en file d'attente » ou d'une « proposition technique et financière » acceptée ou qui ont été retenus dans le cadre d'un appel d'offres. Pour le réseau de distribution, il s'agit de projets pour lesquels une demande de raccordement a été qualifiée complète par le gestionnaire de réseau de distribution.  |
| Gestionnaire de réseau électrique            | Société responsable de la conception, de la construction, de l'exploitation, de l'entretien et du développement d'un réseau de transport ou de distribution d'électricité, assurant l'exécution des contrats relatifs à l'accès des tiers à ces réseaux.  |
| Gisement                                     | Estimation de la puissance des installations d'énergies renouvelables qui pourraient s'installer dans une zone donnée, à l'horizon du S3REnR. Ce gisement est une donnée d'entrée du S3REnR pour évaluer les besoins éventuels d'évolution du réseau électrique.  |
| Gestionnaire du Réseau de Distribution (GRD) | En Bourgogne-Franche-Comté, les entreprises gestionnaires du réseau de distribution possédant des postes sources sont Enedis, SICAE Est. Elles gèrent les lignes électriques à moyenne et basse tension, de la sortie des postes de transformation du gestionnaire du réseau de transport (RTE) jusqu'au compteur des usagers ou clients domestiques.   |
| Gestionnaire du Réseau de Transport (GRT)    | RTE est le gestionnaire du réseau de transport d'électricité en France. Il développe et maintient le réseau électrique de transport d'électricité. Il veille à la sécurité de l'alimentation de ses clients. Il gère l'équilibre entre la production et la consommation d'électricité, 24 h/24 et 7 j/7 en aiguillant les flux d'électricité et en optimisant le fonctionnement du système électrique. Il achemine l'électricité depuis ses lieux de production jusqu'aux sites industriels qui sont directement raccordés au réseau et jusqu'aux réseaux de distribution qui font le lien avec les consommateurs finaux. |
| Gigawatt (GW)                                | Unité de puissance usuelle utilisée en production électrique. 1 GW = 1000 MW (cf. Mégawatt).<br>A titre d'ordres de grandeur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la puissance solaire raccordée en Bourgogne-Franche-Comté à fin 2020 est de 330 MW (0,33 GW)</li> <li>- la puissance éolienne raccordée en Bourgogne-Franche-Comté à fin 2020 est de 872 MW (0,872 GW)</li> </ul>   |
| Haute et très haute tension                  | Les appellations haute (HT) et très haute tension (THT) caractérisent les valeurs de tension électrique comprises entre 63 000 et 400 000 volts. L'appellation HT concerne une tension électrique de 63 000 ou 90 000 volts. L'appellation THT concerne des lignes électriques essentiellement 225 00 et 400 000 volts.   |
| HTA  | voir « réseau HTA »   |
| HTB  | voir « réseau HTB »   |

| Termes   | Définition / Explication / Description   |
|--|--|
| Intensité  | L'intensité est la mesure du courant électrique. C'est la quantité d'électricité qui traverse un conducteur pendant une seconde. Elle est exprimée en Ampères (A). Si on compare l'électricité à l'eau, l'intensité correspond au débit d'un tuyau.  |
| Isolateur  | Les chaînes d'isolateurs d'une ligne électrique aérienne sont généralement en verre. Ils assurent l'isolement électrique entre le pylône et les câbles conducteurs.  |
| Jeu de barres HTB  | Équipement d'un poste électrique HTB permettant de relier entre elles les différentes lignes HTB issues de ce poste. Chaque ligne est reliée au jeu de barres par une cellule disjoncteur HTB.   |
| kVA  | Unité de mesure de la puissance apparente d'un équipement électrique (kilo Volt Ampère)  |
| Ligne électrique aérienne  | Une ligne électrique aérienne est composée de pylônes, de plusieurs câbles conducteurs, de câbles de garde et d'isolateurs.  |
| Ligne électrique souterraine                                     | Une ligne électrique souterraine est constituée de câbles isolés placés à faible profondeur. Différents modes de pose peuvent être envisagés en fonction du milieu traversé. Des ouvrages spécifiques de génie civil sont nécessaires pour franchir des obstacles (forages...). La présence de lignes électriques souterraines dans le réseau peut créer des contraintes de tension hautes et nécessiter la mise en place d'équipements complémentaires dans les postes électriques.   |
| Liaison électrique   | Une liaison électrique est une ligne électrique qui peut être construite en technique aérienne ou souterraine.   |
| Mégawatt (MW)  | Unité de puissance usuelle utilisée en production électrique. 1 MW = 1 000 kilowatts (kW) = 1 000 000 watts (W). C'est la puissance moyenne appelée par 1000 foyers.   |
| Moyens de gestion statiques de la tension (condensateurs, selfs) | Équipements installés dans les postes électriques pour gérer localement la tension du réseau électrique.   |
| ORE  | Agence des Opérateurs de Réseau d'Énergie dont l'objectif est de mettre à disposition du public l'ensemble des données relatives au marché de l'énergie et au pilotage de l'efficacité énergétique.  |
| Production bioénergie  | Elle comprend les biogaz, les déchets papeterie/carton, les déchets urbains, le bois-énergie et les autres biocombustibles solides.  |
| Poste de raccordement  | Poste électrique appartenant au réseau public, sur lequel un client est raccordé.  |
| Poste électrique   | Un poste électrique est un nœud du réseau assurant la connexion entre plusieurs lignes électriques. Un poste peut faire partie de plusieurs réseaux de tensions différentes, ces réseaux étant, dans le poste, reliés par des transformateurs de puissance. Les postes électriques reçoivent l'énergie électrique, la transforment et la répartissent. Ils ressemblent donc à des gares de triage où l'électricité est orientée sur le réseau électrique. Certains d'entre eux sont comparables à des échangeurs entre une autoroute et une route nationale ou départementale. |
| Poste source   | Poste électrique alimentant le réseau moyenne tension de distribution. Autrement dit, ce sont des postes électriques qui, en abaissant la haute et très haute tension en moyenne ou basse tension, permettent à l'électricité de passer du réseau de transport au réseau de distribution, ou inversement, d'évacuer de la production raccordée en moyenne tension vers le réseau haute ou très haute tension, afin qu'elle soit acheminée vers les zones de consommation.  |

| Termes  | Définition / Explication / Description   |
|---|--|
| <p>Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)</p> | <p>La PPE est élaborée par l'Etat. Elle fixe les priorités d'actions des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie afin d'atteindre les objectifs de politique énergétique définis par la loi. L'ensemble des piliers de la politique énergétique et l'ensemble des énergies sont traités dans une même stratégie : maîtrise de la demande en énergie, maîtrise des coûts des énergies, promotion des énergies renouvelables, garantie de sécurité d'approvisionnement et indépendance énergétique, etc.</p> |
| <p>Puissance et énergie consommée</p>                 | <p>La puissance, qui s'exprime en watts (W) ou en kilowatts (1kW=1000 W) ou en mégawatts (1MW = 1000 kW), correspond au produit Intensité x Tension.<br/>L'énergie consommée correspond à une puissance électrique consommée pendant une unité de temps. Elle s'exprime en watt.heure [Wh] ou kilowatt.heure [kWh].<br/>Exemple : une ampoule de 15 watts (puissance) qui éclaire pendant 1 000 heures, consomme une énergie de 15 000 Wh, soit 15 kWh.</p>  |
| <p>Pylône</p>   | <p>Leur rôle est de maintenir les câbles conducteurs à une distance de sécurité du sol et des obstacles environnants, afin d'assurer la sécurité des personnes et des installations situées au voisinage des lignes électriques.</p>   |