

# ETUDE D'IMPACT

Pièce n°1

## Parc éolien de la Butte de Menonville

Commune de Villars (28)



**Volkswind France SAS**  
**SAS au capital de 250 000 € R.C.S Paris 439 906 934**

**Centre Régional de Tours**

**32, Rue de la Tuilerie**

**37550 Saint-Avertin**

**Tel : 02.47.54.67.58 / Fax : 02.47.54.67.58**

**[www.volkswind.fr](http://www.volkswind.fr)**

**Version  
consolidée\_V2**

**Avril 2018**





# Maitre d'ouvrage :

## Ferme Eolienne de la Butte de Menonville SAS



**Version consolidée**

### **VOLKSWIND France SAS**

Centre Régional  
Tours  
32, Rue de la Tuilerie  
37550 Saint-Avertin  
Tel : 02.47.54.27.44  
Fax : 02.47.54.67.58



Auteur de l'étude d'impact : Justine Boschet, Chargée d'études  
Relecteur : Sebastien Colomb, Chef de projets



## TABLES DES MATIERES

|   |    |   |    |
|---|----|---|----|
| PREAMBULE .....   | 19 | 1.5.5. La mise en service .....   | 61 |
| ETUDE D'IMPACT .....  | 21 | 1.5.6. Respect des prescriptions de l'arrete ministériel du 26 août 2011 ; section 3 dispositions constructives ..... | 61 |
| 1. PRESENTATION GENERALE DU PROJET .....                                | 23 | 1.6. L'Exploitation.....  | 62 |
| 1.1. Le contexte de l'opération.....                                    | 23 | 1.6.1. Production de l'électricité.....   | 62 |
| 1.1.1. Une volonté politique.....                                       | 23 | 1.6.2. Différents intervenants et responsabilités.....  | 63 |
| 1.1.2. Contexte réglementaire .....                                     | 24 | 1.6.3. Gestion de la production électrique et surveillance à distance.....  | 63 |
| 1.2. Présentation de VOLKSWIND France et de sa démarche projet .....    | 30 | 1.6.4. Entretien des installations.....   | 65 |
| 1.3. Contenu du projet.....   | 32 | 1.6.5. Respect des prescriptions de l'arrete ministériel du 26 août 2011 ; section 4 exploitation.....                | 65 |
| 1.3.1. La zone de projet.....   | 33 | 1.6.6. Respect des prescriptions de l'arrete ministériel du 26 août 2011 ; section 5 risques .....                    | 67 |
| 1.3.2. Historique du projet.....  | 35 | 1.7. Gestion de la production de déchets.....   | 68 |
| 1.3.3. Bilan de la procédure de débat public et de la concertation..... | 36 | 1.8. Démantèlement du parc éolien en fin de vie .....   | 71 |
| 1.4. Caractéristique du projet et organisation des travaux .....        | 38 | 1.8.1. Introduction .....   | 71 |
| 1.4.1. Les éoliennes.....   | 38 | 1.8.2. Réglementation.....  | 71 |
| 1.4.2. Les voies d'accès.....   | 42 | 1.8.3. Description du démantèlement.....  | 71 |
| 1.4.3. Aire d'évolution des engins de montage et de maintenance .....   | 45 | 1.8.4. Le montant des garanties financières .....   | 71 |
| 1.4.4. Le réseau d'évacuation de l'électricité.....                     | 48 | 1.8.5. Les déchets de démolition et de démantèlement .....  | 72 |
| 1.4.5. Le poste de livraison .....                                      | 53 | 2. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET .....  | 73 |
| 1.4.6. Dispositifs particuliers.....                                    | 55 | 2.1. Délimitation des aires d'étude .....   | 73 |
| 1.5. La construction.....   | 56 | 2.1.1. L'aire d'étude immédiate.....  | 73 |
| 1.5.1. Le planning du chantier.....                                     | 56 | 2.1.2. L'aire d'étude rapprochée.....   | 73 |
| 1.5.2. Le lot « Génie Civil ».....                                      | 56 | 2.1.3. L'aire d'étude intermédiaire .....   | 73 |
| 1.5.3. Le lot Electrique .....  | 58 | 2.1.4. L'aire d'étude éloignée.....   | 73 |
| 1.5.4. Le montage de l'éolienne.....                                    | 59 | 2.2. Le milieu physique .....   | 77 |

|   |     |   |     |
|---|-----|---|-----|
| 2.2.1. Topographie .....                                | 77  | 2.6. Le milieu sonore ambiant .....   | 163 |
| 2.2.2. Géologie .....                                   | 78  | 2.6.1. Présentation générale.....   | 163 |
| 2.2.3. Pédologie.....                                   | 79  | 2.6.2. Choix des points de mesures .....  | 165 |
| 2.2.4. Qualité de l'eau .....                           | 79  | 2.6.3. Recensement des niveaux sonores.....   | 167 |
| 2.2.5. Qualité de l'air.....                            | 84  | 2.6.4. Conclusions sur la phase de mesurage .....   | 167 |
| 2.2.6. Les paramètres climatiques .....                 | 87  | 2.7. Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 2 « Implantation » ..... | 168 |
| 2.2.7. Risques naturels et technologiques .....         | 91  | 3. EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT .....   | 170 |
| 2.3. Le milieu humain .....                             | 98  | 3.1. L'Énergie éolienne dans le monde .....   | 170 |
| 2.3.1. Communication et trafic.....                     | 98  | 3.1.1. Le contexte international .....  | 170 |
| 2.3.2. Les réseaux.....                                 | 101 | 3.1.2. L'énergie éolienne en Europe.....  | 170 |
| 2.3.3. Les servitudes aéronautiques.....                | 107 | 3.1.3. Utilisation rationnelle de l'énergie .....   | 172 |
| 2.3.4. Radars Météo-France .....                        | 109 | 3.1.4. Bilan carbone d'un parc éolien.....  | 173 |
| 2.3.5. Nuisances .....                                  | 110 | 3.2. L'intérêt de l'énergie éolienne.....   | 184 |
| 2.3.6. Le contexte socio-économique.....                | 110 | 3.2.1. Généralités.....   | 184 |
| 2.4. Le milieu naturel .....                            | 116 | 3.2.2. Intérêt au niveau national .....   | 185 |
| 2.4.1. Les ensembles naturels autour du projet .....    | 116 | 3.2.3. L'intérêt au niveau local .....  | 187 |
| 2.4.2. L'étude d'incidence natura 2000.....             | 130 | 3.3. Synthèse des contraintes environnementales issue de l'état initial .....                             | 187 |
| 2.4.3. Les Schémas de cohérence écologiques (SRCE)..... | 131 | 3.4. Les impacts temporaires .....  | 190 |
| 2.4.4. la flore et les habitats.....                    | 132 | 3.4.1. Choix des entreprises intervenant dans le chantier.....  | 190 |
| 2.4.5. La Faune.....                                    | 136 | 3.4.2. Effets des travaux sur le milieu aquatique.....  | 191 |
| 2.5. Le patrimoine .....                                | 153 | 3.4.3. Effets des travaux sur l'air.....  | 191 |
| 2.5.1. Analyse paysagère.....                           | 153 | 3.4.4. Effets des travaux sur les sols et sous-sols .....   | 191 |
| 2.5.2. Perception du site .....                         | 153 | 3.4.5. Effets des travaux sur la faune, la flore et les habitats .....                                    | 191 |
| 2.5.3. Les éléments protégés .....                      | 155 | 3.4.6. Nuisances propres aux travaux.....   | 193 |
| 2.5.4. Contraintes .....                                | 162 | 3.4.7. Effets des travaux sur les activités économiques.....  | 193 |

|  |     |  |     |
|--|-----|--|-----|
| 3.4.8. Effets des travaux sur les communications et la circulation .....   | 193 | 3.7.5. Respect des prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 : section 6 Bruit.....        | 225 |
| 3.4.9. Effets sur la sécurité : les risques pendant la phase de construction et le dépannage des éoliennes ..... | 194 | 3.8. Synthèse des impacts potentiels du projet sur l'environnement.....                                | 226 |
| 3.4.10. Phase de démantèlement .....   | 195 | 4. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS .....                             | 229 |
| 3.5. Impacts permanents et indirects .....   | 196 | 4.1. Les parcs éolien proche du site.....  | 229 |
| 3.6. Impacts permanents et directs .....   | 196 | 4.2. D'un point de vue paysager .....  | 232 |
| 3.6.1. Effets sur le relief et sur les sols.....   | 196 | 4.3. D'un point de vue écologique.....   | 234 |
| 3.6.2. Effets sur l'eau .....  | 196 | 4.3.1. La flore et les habitats.....   | 234 |
| 3.6.3. Effets sur l'air.....   | 197 | 4.3.2. L'avifaune.....   | 234 |
| 3.6.4. Émissions de chaleur .....  | 197 | 4.3.3. Les chiroptères.....  | 234 |
| 3.6.5. Émissions de radiation .....  | 197 | 4.4. Autres projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale .....                  | 234 |
| 3.6.6. Effets sur la faune, la flore et les habitats .....   | 197 | 4.5. D'un point de vue Energie.....  | 234 |
| 3.6.7. Incidence sur les sites Natura 2000 voisins.....  | 201 | 5. JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET.....   | 236 |
| 3.6.8. Effets sur les voies de communication et trafic.....  | 202 | 5.1. Solutions de substitution.....  | 236 |
| 3.6.9. Effets sur les réseaux.....   | 202 | 5.2. Choix de la localisation et du site.....  | 236 |
| 3.6.10. Les contraintes aéronautiques .....  | 204 | 5.2.1. Méthodologie de la sélection.....   | 236 |
| 3.6.11. Effets sur les activités socio-économiques.....  | 204 | 5.2.2. justification du choix du site.....   | 241 |
| 3.6.12. Impacts sur la sécurité : les risques pendant le fonctionnement des éoliennes.....                       | 207 | 5.3. Choix de la variante d'implantation .....   | 247 |
| 3.6.13. Effets sur le paysage.....   | 210 | 5.3.1. Les études et le choix de l'implantation .....  | 247 |
| 3.6.14. Effets sur le patrimoine .....   | 214 | 5.3.2. Les accords fonciers .....  | 247 |
| 3.7. Effets potentiels du projet sur la sante .....  | 215 | 5.3.3. Description des variantes.....  | 248 |
| 3.7.1. Préambule.....  | 215 | 5.3.4. Etude comparative des différentes variantes d'implantation au niveau de la zone de projet ..... | 248 |
| 3.7.2. Présentation du projet dans son contexte .....  | 215 | 5.3.1. Synthèse de l'analyse comparée .....  | 249 |
| 3.7.3. Les impacts positifs.....   | 216 | 6. Compatibilité du projet avec les plans, schemas et programmes .....                                 | 251 |
| 3.7.4. Les nuisances pour la santé .....   | 216 | 6.1. Compatibilité avec les documents d'urbanisme .....  | 251 |
|  |     | 6.2. Compatibilité avec les SAGE et les SDAGE .....  | 252 |

|  |     |   |     |
|--|-----|---|-----|
| 6.3. Compatibilité avec les PDIR motorisés .....   | 252 | 7.4.1. Mesures en faveur de l'avifaune.....   | 264 |
| 6.4. compatibilité avec le plan régional ou interrégional de prévention et de gestion des déchets dangereux .....  | 252 | 7.4.2. Mesures en faveur des chiroptères.....   | 265 |
| 6.5. compatibilité avec les schémas d'aménagement des forêts domaniales/des collectivités/des forêts privées ..... | 253 | 7.4.3. mesures en faveur du paysage .....   | 265 |
| 6.6. Compatibilité avec les plans de gestion des risques inondations .....   | 253 | 7.4.4. Mesures en faveur du milieu humain .....   | 265 |
| 6.7. Compatibilité avec les chartes des Parcs nationaux .....  | 253 | 7.5. Estimatif du cout des mesures Réductrices et compensatoires et d'accompagnement .....  | 266 |
| 6.8. Prise en compte du schéma régional de cohérence écologique.....   | 253 | 7.6. Synthèse des effets résiduels du projet après mise en place des mesures .....          | 268 |
| 6.9. Compatibilité avec le Schéma Régional Eolien (SRE) .....  | 253 | 8. LE SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ET L'ÉVALUATION DE L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET .....   | 270 |
| 7. MESURES PREVENTIVES, REDUCTRICES, COMPENSATOIRES ET D'ACCOMPAGNEMENT .....                                      | 254 | 8.1. Sur le plan économique .....   | 270 |
| 7.1. Mesures préventives.....  | 255 | 8.2. Sur le plan paysager.....  | 270 |
| 7.1.1. Mesures en faveur du milieu aquatique pendant le chantier .....   | 255 | 8.3. Sur le plan acoustique.....  | 270 |
| 7.1.2. Mesure en faveur de la faune, la flore et les habitats pendant le chantier.....                             | 256 | 8.4. Sur la biodiversité.....   | 270 |
| 7.2. Mesures réductrices.....  | 256 | 8.4.1. L'habitat - flore.....   | 270 |
| 7.2.1. Mesures générales liées au chantier .....   | 256 | 8.4.2. L'Avifaune.....  | 271 |
| 7.2.2. Mesures en faveur du milieu physique.....   | 259 | 8.4.3. Les chiroptères.....   | 271 |
| 7.2.3. Mesures en faveur du milieu naturel .....   | 259 | 8.4.4. La petite faune .....  | 271 |
| 7.2.4. Mesures en faveur du milieu humain .....  | 261 | 9. ANALYSE DE LA METHODOLOGIE APPLIQUEE, LIMITE DE L'ETUDE ET DIFFICULTES EVENTUELLES ..... | 272 |
| 7.2.5. Mesures en faveur du paysage .....  | 262 | 9.1. L'état de l'éolien.....  | 272 |
| 7.3. Mesures compensatoires .....  | 263 | 9.2. Le volet paysager.....   | 272 |
| 7.3.1. Mesures en faveur de l'avifaune .....   | 263 | 9.2.1. Présentation .....   | 272 |
| 7.3.2. Mesures en faveur des chiroptères .....   | 263 | 9.2.2. Méthodologie.....  | 272 |
| 7.3.3. mesure en faveur de l'agriculture.....  | 263 | 9.3. - Le volet flore et habitats.....  | 273 |
| 7.3.4. Mesures en faveur de la réception télévisuelle.....   | 263 | 9.3.1. Présentation .....   | 273 |
| 7.4. Mesures d'accompagnement.....   | 264 | 9.3.2. Méthodologie.....  | 273 |



|   |     |
|---|-----|
| 9.3.1. Limites.....                       | 274 |
| 9.4. Les autres groupes faunistiques..... | 274 |
| 9.5. Le volet Chiroptères.....            | 274 |
| 9.5.1. Méthodologie.....                  | 274 |
| 9.5.2. Limites.....                       | 275 |
| 9.6. Le volet avifaune.....               | 275 |
| 9.6.1. Présentation.....                  | 275 |
| 9.6.2. Méthodologie.....                  | 275 |
| 9.7. Le volet Incidence Natura 2000.....  | 278 |
| 9.7.1. Méthodologie.....                  | 278 |
| 9.8. Le volet Santé.....                  | 278 |
| 9.8.1. Généralités.....                   | 278 |
| 9.8.2. volet acoustique.....              | 278 |
| 9.8.3. Méthodologie.....                  | 278 |
| 9.8.4. Limites.....                       | 281 |
| 10. CONCLUSION.....                       | 282 |
| ANNEXES.....                              | 285 |

## TABLE DES CARTES

|   |    |
|---|----|
| Carte 1 : Localisation générale du site de projet .....   | 32 |
| Carte 2 : Zone de projet.....   | 34 |
| Carte 3 : Accès prévisionnel aux aires de maintenance des éoliennes .....   | 44 |
| Carte 4 : Réseau d'évacuation de l'électricité et localisation du poste de livraison.....   | 49 |
| Carte 5 : Estimation du tracé de raccordement externe jusqu'au poste source de Bonneval .....   | 51 |
| (Tracé potentiel) .....   | 51 |
| Carte 6 : Estimation du tracé de raccordement externe jusqu'au poste source de Voves .....  | 52 |
| (Tracé potentiel) .....   | 52 |
| Carte 7 : Implantation cadastrale du poste de livraison.....  | 53 |
| Carte 8 : Les différents périmètres d'étude .....   | 75 |
| Carte 9 : Périmètre d'étude pour l'étude écologique.....  | 76 |
| Carte 10 : Relief de la zone d'étude (Source : <a href="http://www.cartes-topographiques.fr">http://www.cartes-topographiques.fr</a> )..... | 77 |
| Carte 11 : Situation géologique du site de projet .....   | 78 |
| (Source : BRGM).....  | 78 |
| Carte 12 : Carte géologique autour du projet .....  | 78 |
| (Source : BRGM).....  | 78 |
| Carte 13 : Carte Pédologique de la France .....   | 79 |
| (Source : INRA) .....   | 79 |
| Carte 14 : Réseau Hydrographique.....   | 80 |
| (Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne).....  | 80 |
| Carte 15 : Indice biologique global normalisé sur les vallées de Mayenne, Sarthe et Loir .....  | 81 |
| (Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne).....  | 81 |
| Carte 16 : Zone d'application du SAGE Loir (Source : <a href="http://sage-loir.fr">sage-loir.fr</a> ) .....                                 | 83 |

|  |     |
|--|-----|
| Carte 17 : Carte des climats de France .....   | 87  |
| (Source : Meteorologic).....   | 87  |
| Carte 18 : Régime de vents en France (Sources : ADEME) .....   | 88  |
| Carte 19 : Vitesse de vent moyen à 100 m en Eure-et-Loir.....  | 89  |
| Carte 20 : Carte de France du niveau kéraunique.....   | 90  |
| (Source : INERIS) .....  | 90  |
| Carte 21 : Identification du risque de remontée de nappes sur la commune de Villars.....                               | 92  |
| (Source : BRGM) .....  | 92  |
| Carte 22 : Risque d'inondation dans le département d'Eure-et-Loir (source : prim.net).....                             | 92  |
| Carte 23 : Zonage sismique de la France.....   | 93  |
| (Source : <a href="http://planseisme.fr">planseisme.fr</a> ).....  | 93  |
| Carte 24 : Aléa retrait gonflement des argiles autour du projet.....   | 94  |
| (Source : BRGM) .....  | 94  |
| Carte 25 : Localisation des mouvements en Eure-et-Loir (Source : BRGM) .....   | 95  |
| Carte 26 : Aléa mouvement de terrain autour du projet .....  | 96  |
| Carte 27 : Centrales nucléaires en France (Source : prim.net) .....  | 97  |
| Carte 28 : Fréquentation des axes routiers autour de la zone d'étude .....   | 98  |
| (Source Conseil Régional) .....  | 98  |
| Carte 29 : Voies de communications sur les communes de Villars et Neuvy-en-Dunois (Source<br>IGN) .....                | 99  |
| Carte 30 : Sentiers de randonnées sur les communes de Meslay-Le-Vidame et Le Gault-Saint-<br>Denis (Source PDIPR)..... | 100 |
| Carte 31 : Carte des axes maritimes en France.....   | 100 |
| (Source : Voies Navigables de France) .....  | 100 |

|   |     |   |     |
|---|-----|---|-----|
| Carte 32 : Câble ou canalisation enterré dans la zone du projet.....  | 102 | (Source : ADEV Environnement).....  | 150 |
| Carte 33 : Canalisation d'hydrocarbure sur la zone de projet .....  | 104 | Carte 52 : Synthèse des enjeux liés aux chiroptères .....   | 152 |
| Carte 34 : Périmètres de protection autour des captages aux alentours de la zone de projet<br>(Source : ARS Centre) .....   | 106 | Carte 53 : Carte des entités paysagères du site .....   | 153 |
| Carte 35 : Parcs Naturels Régionaux et projets en cours (Source : <a href="http://www.parcs-naturels-regionaux.fr">http://www.parcs-naturels-regionaux.fr</a> ) ..... | 120 | Carte 54 : Sites d'intérêts patrimoniaux à proximité du site (Source : Epycart).....  | 155 |
| Carte 36 : Localisation des parcs naturels nationaux .....  | 121 | Carte 55 : Monuments historiques à proximité de la zone de projet (source : Epycart) .....  | 158 |
| (Source : <a href="http://parcsnationaux.fr">parcsnationaux.fr</a> ) .....  | 121 | Carte 56 : Sites archéologiques à proximité du site de Villars .....  | 162 |
| Carte 37 : Carte des ZNIEFF autour du projet .....  | 124 | Carte 57 : Synthèse des exigences acoustiques réglementaires.....   | 164 |
| (Source : INPN).....  | 124 | Carte 58 : Localisation des points de mesures (Sources étude acoustique-Venatech) .....   | 166 |
| Carte 38 : Carte des zones Natura 2000 autour du projet (Source : INPN).....  | 125 | Carte 59 : Zone de couverture .....   | 203 |
| Carte 39 : Réservoirs écologiques proches de la zone d'étude .....  | 131 | (Source : <a href="http://www.matnt.tdf.fr">http://www.matnt.tdf.fr</a> ) .....   | 203 |
| Carte 40 : Carte d'occupation du sol dans la zone du projet.....  | 134 | Carte 60 : Localisation des parcs dans les aires d'études .....   | 231 |
| Carte 41 : Carte synthèse des enjeux liés aux habitats .....  | 135 | Carte 61 : Points de vue traitant des effets cumulés du projet (Source Epycart) .....   | 233 |
| Carte 42 : Localisation des points « EPS » (Source : ADEV Environnement).....   | 136 | Carte 62 : Distance entre le parc projeté et le parc du Canton de Bonneval .....  | 235 |
| Carte 43 : Localisation des points d'observation« Rapace » (Source : ADEV Environnement) ..   | 137 | Carte 63 : Schéma Régional Eolien de la Région Centre .....   | 236 |
| Carte 44 : Localisation des itinéraires échantillons (Source : ADEV Environnement) .....  | 137 | (Source DREAL) .....  | 236 |
| Carte 45 : Localisation des points « migration » (Source : ADEV Environnement) .....  | 138 | Carte 64 : Zone de visibilité théorique de la cathédrale .....  | 237 |
| Carte 46 : Synthèse des enjeux liés aux oiseaux .....   | 141 | Carte 65 : Carte des contraintes globales (Source : IGN, OACI, DREAL).....  | 240 |
| Carte 47 : Synthèse des enjeux liés à la faune (hors oiseaux et chauves-souris) .....   | 143 | Carte 66 : Vitesse moyenne des vents à 100m de hauteur.....   | 242 |
| Carte 48 : Localisation des points d'écoutes « Chiroptère » .....   | 145 | Carte 67 : Contraintes techniques du projet éolien .....  | 244 |
| Carte 49 : Activité acoustique au printemps.....  | 148 | Carte 68 : Définition des implantations du projet selon les contraintes radar du site .....   | 245 |
| (Source : ADEV Environnement) .....   | 148 | Carte 69 : Carte des déchèteries en Région Centre (Source Région Centre).....   | 252 |
| Carte 50 : Activité acoustique en été.....  | 149 | Carte 70 : Accès aux éoliennes depuis les voies existantes ; localisation des éoliennes, des plates-<br>formes et des pistes d'accès..... | 258 |
| (Source : ADEV Environnement) .....   | 149 | Carte 71 : Carte de couverture d'un réémetteur permettant de compenser le brouillage des<br>éoliennes .....                               | 263 |
| Carte 51 : Activité acoustique en automne.....  | 150 | Carte 72 : Localisation de la proposition de haie à planter.....  | 264 |

Carte 73 : Méthodologie avec des points de mesure en zone d'ombre .....279

## TABLE DES TABLEAUX

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1 : Objectifs de développement de l'éolien en France.....  | 23 |
| (Source Décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie).....                                   | 23 |
| Tableau 2: Historique du projet.....   | 35 |
| Tableau 3 : Aire de montage permanente de chaque éolienne .....  | 45 |
| Tableau 4 : Aire temporaire de chaque éolienne nécessaire à la construction .....  | 45 |
| Tableau 5 : Le planning du chantier .....  | 56 |
| Tableau 6 : déchets générés par les activités de maintenance d'une éolienne Enercon E92.....   | 69 |
| Tableau 7 : composition d'une éolienne après démantèlement.....  | 69 |
| Tableau 8 : Synthèse de la production de déchets et de leur traitement.....  | 70 |
| Tableau 9 : Les classes de qualités utilisées.....   | 80 |
| Tableau 10 : Classification de la qualité physico-chimique de station Saint-Maur-sur-Le-Loire (Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne)..... | 80 |
| Tableau 11 : Grille d'interprétation des qualités biologiques .....  | 81 |
| Tableau 12 : Valeur de la teneur du NO2 aux stations de Fulbert et Lucé entre 2000 et 2016.....  | 84 |
| (Source : lig'air).....  | 84 |
| Tableau 13 : Valeur de la teneur du SO2 aux stations de Fulbert et Lucé entre 2000 et 2006 .....   | 85 |
| (Source : lig'air).....  | 85 |
| Tableau 14 : Nombre de jours où la valeur cible 120 µg/m3/8h de O3 a été dépassé aux stations de Fulbert et Lucé entre 2004 et 2016.....     | 85 |
| (Source : lig'air).....  | 85 |
| Tableau 15 : Nombre de jours où la valeur cible 180 µg/m3/h de O3 a été dépassé aux stations de Fulbert et Lucé entre 2004 et 2016.....      | 86 |
| (Source : lig'air).....  | 86 |

|  |     |
|--|-----|
| Tableau 16 : Valeur de la teneur annuelle du PM10 dans la station de Lucé entre 2001 et 2016.....                            | 86  |
| (Source : lig'air).....  | 86  |
| Tableau 17 : Températures mini-maxi et moyennes mensuelles sur la station de Châteaudun (en °C) (source : Météo France)..... | 87  |
| Tableau 18 : Nombre moyen de jours ayant une température inférieur ou égal à 0°C dans la station de Châteaudun.....          | 88  |
| Tableau 19 : Pluviométrie moyenne mensuelle sur la station d'Arnay (en mm) .....   | 88  |
| Tableau 20 : Récapitulatif des risques naturels et technologiques de la commune de Villars .....                             | 91  |
| (Source : prim.net).....   | 91  |
| Tableau 21 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle sur la commune de Villars .....                              | 91  |
| (Source : prim.net).....   | 91  |
| Tableau 22 : Zones de sismicité.....   | 93  |
| Tableau 23 : PPRT dans le département d'Eure-et-Loir.....  | 96  |
| (Source : DREAL).....  | 96  |
| Tableau 24 : Fréquentation des axes routiers au sein de la zone d'étude .....  | 98  |
| (Source Conseil Régional).....   | 98  |
| Tableau 25 : Population et densité sur la commune de Villars entre 1968 et 2013.....   | 110 |
| (Sources : INSEE).....   | 110 |
| Tableau 26 : Tableau 2.18 : Données sur la population de la commune de Villars .....   | 110 |
| (Sources : INSEE).....   | 110 |
| Tableau 27 : Indicateurs démographiques sur la commune de Villars en 2013 .....  | 111 |
| Tableau 28 : Statut et condition d'emploi des actifs de la commune de Villars .....  | 112 |
| Tableau 29 : Evolution du nombre de logements par catégories pour la commune de Villars .....                                | 113 |
| Tableau 30 : Superficies agricoles sur la commune de Villars.....  | 114 |

|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| <i>(Sources : Agreste)</i> .....  | 114 | Tableau 45 : Synthèse de la représentativité des points de mesures.....  | 166 |
| Tableau 31 : Les hébergements marchands en Région Centre.....   | 115 | Tableau 46 : Niveaux sonores résiduels diurnes retenus .....   | 167 |
| <i>(Sources : CRT Centre)</i> .....   | 115 | <i>(Source : Etude acoustique - Venathec)</i> .....  | 167 |
| Tableau 32 : Synthèse des Zonages d'Intérêt écologique répertoriés sur les trois périmètres<br>d'étude du projet.....   | 128 | Tableau 47 : Niveaux sonores résiduels nocturnes retenus .....   | 167 |
| <i>(Source : DREAL Centre)</i> .....  | 128 | <i>(Source : Etude acoustique - Venathec)</i> .....  | 167 |
| Tableau 33 : Espèces nicheuses dans l'aire d'étude rapprochée au statut de conservation<br>défavorable (hors rapaces).....  | 139 | Tableau 48 : Conformité du projet par rapport aux différentes contraintes.....   | 169 |
| Tableau 34 : Statut de conservation et statut biologique des espèces de rapaces diurnes et<br>nocturnes contactées dans l'aire d'étude rapprochée .....   | 139 | Tableau 49 : Principaux résultats pour l'évaluation de l'impact du cycle de vie du parc éolien<br>selon les hypothèses de départ .....   | 176 |
| Tableau 35: Localisation des points d'écoute actifs (D240X) et/ou passifs (enregistreur<br>automatique).....  | 144 | Tableau 50 : Contribution des composants du parc éolien pour chaque indicateur .....   | 177 |
| Tableau 36: Importance de l'activité chiroptérologique recensée pour les 3 classes d'intensité<br>d'émission.....   | 146 | Tableau 51: Comparaison des effets du doublement de la fréquence de remplacement des<br>éléments d'éoliennes utilisés durant la vie du parc éolien.....  | 178 |
| <i>(Source : TERRAZ, L., DAUCOURT S., et al. 2016)</i> .....  | 146 | Tableau 52: Comparaison des effets de la prise en compte du recyclage.....   | 179 |
| Tableau 37: Liste des espèces de chiroptères, classés par ordre d'intensité d'émission<br>décroissante, avec leur distance de détection et le coefficient de détectabilité qui en<br>découle..... | 146 | Tableau 53 : Comparaison des effets d'un dimensionnement plus ou moins important des<br>fondations, dues à des conditions de nappes d'eau souterraines profondes ou sub-<br>affleurantes .....   | 179 |
| Tableau 38: Liste des chiroptères observés sur la zone de projet.....   | 147 | Tableau 54 : Comparaison des effets du doublement de toutes les distances de transport<br>considérées dans la présente étude (les distances considérées sont disponibles dans la<br>partie « critères de la modélisation »).....                                 | 180 |
| Tableau 39 : Liste des monuments historiques présents dans l'aire d'étude <i>(source Base Mérimée)</i><br>.....   | 157 | Tableau 55 : Comparaison des effets du doublement de la distance de raccordement au réseau de<br>distribution existant .....   | 180 |
| Tableau 40 : Tableau des sites classés et inscrits présents à proximité du site .....   | 159 | Tableau 56 : Point d'équilibre pour l'énergie primaire et le potentiel de réchauffement climatique<br>en fonction de la production d'énergie sur le réseau de différentes régions (hypothèse d'un<br>parc éolien fonctionnant en condition de vent moyenne)..... | 181 |
| Tableau 41 : Liste des sites archéologiques connus au 2 Décembre 2014 .....   | 161 | Tableau 57: Point d'équilibre pour l'énergie primaire et le potentiel de réchauffement climatique<br>en fonction de la production d'énergie sur le réseau de différentes régions (hypothèse d'un<br>parc éolien fonctionnant en condition de vent faible) .....  | 181 |
| <i>(source DRAC Centre)</i> .....   | 161 | Tableau 58 : Evolution de la production électrique nette en TWh entre 2010 et 2015 <i>(Source :<br/>RTE 2016)</i> .....  | 185 |
| Tableau 42 : Emergences maximales admissibles.....  | 163 |  |     |
| Tableau 43 : Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure.....  | 163 |  |     |
| Tableau 44 : Périmètre de mesure acoustique autour de chaque éolienne .....   | 163 |  |     |

|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| Tableau 59 : Tableau de synthèse des contraintes techniques, paysagères et environnementales                | 189 | d'accompagnement   | 267 |
| Tableau 60: Synthèse des incidences   | 201 | Tableau 77 : Synthèse des effets temporaires résiduels après mise en place des mesures | 268 |
| Tableau 61: Définition des classes de vent IEC  | 207 | Tableau 78: Synthèse des effets permanents résiduels après mise en place des mesures   | 269 |
| Tableau 62: Dépassements par classe de vitesse de vent, en période diurne                                   | 217 |  |     |
| <i>(Source : Etude acoustique - Venathec)</i>   | 217 |  |     |
| Tableau 63 : Dépassements par classe de vitesse de vent, en période nocturne                                | 218 |  |     |
| <i>(Source : Etude acoustique - Venathec)</i>   | 218 |  |     |
| Tableau 64 : Modes de bridage de l'E92-2.35 MW pour un mât de 69 m et un mât de 78 m                        | 218 |  |     |
| Tableau 65 : Plan de fonctionnement en période diurne   | 219 |  |     |
| <i>(Source : Etude acoustique - Venathec)</i>   | 219 |  |     |
| Tableau 66 : Plan de fonctionnement en période nocturne   | 219 |  |     |
| <i>(Source : Etude acoustique - Venathec)</i>   | 219 |  |     |
| Tableau 67: Niveaux sonores ambiants en période nocturne, après optimisation, dans la direction Nord –Est   | 220 |  |     |
| <i>(Source : Etude acoustique - Venathec)</i>   | 220 |  |     |
| Tableau 68 : Niveaux sonores ambiants en période nocturne, après optimisation, dans la direction Sud –Ouest | 220 |  |     |
| <i>(Source : Etude acoustique - Venathec)</i>   | 220 |  |     |
| Tableau 69 : Comparaison du niveau d'infrasons et du seuil d'audibilité par fréquence                       | 223 |  |     |
| <i>(Source : Hammel et Fichtner – 2000)</i>   | 223 |  |     |
| Tableau 70 : synthèse des effets positifs du projet   | 227 |  |     |
| Tableau 71 : synthèse des effets temporaires du projet avant mise en place de mesures                       | 227 |  |     |
| Tableau 72 : synthèse des effets permanents du projet avant mise en place de mesures                        | 228 |  |     |
| Tableau 73 : Liste des projets éoliens  | 230 |  |     |
| Tableau 74 : Synthèse de l'analyse comparée des scénarios d'implantation                                    | 250 |  |     |
| Tableau 75 : Plan de fonctionnement en période nocturne   | 261 |  |     |
| <i>(Source : Etude acoustique - Venathec)</i>   | 261 |  |     |
| Tableau 76: Type, objectif et estimatif du coût des mesures réductrices, compensatoires et                  |     |  |     |

## TABLE DES FIGURES

|  |    |  |     |
|--|----|--|-----|
| Figure 1 : Procédure d'instruction de l'autorisation environnementale (Source : Ministère de l'environnement)..... | 25 | Figure 20 : Rose des vents de la station météorologique de Chartres (Source : Windfinder).....                             | 89  |
| Figure 2 : place de l'enquête publique dans la procédure .....   | 28 | Figure 21 : Extrait de la réponse de l'ANFR.....   | 101 |
| Figure 3 : 1 <sup>ère</sup> lettre d'information envoyée aux habitants de Villars.....                             | 37 | Figure 22 : Extrait Avis Enedis du 25/07/2017 .....  | 102 |
| Figure 4 : Les composants d'un parc éolien.....  | 38 | Figure 23 : Distances de sécurité entre une éolienne et un ouvrage de GRT gaz.....   | 103 |
| Figure 5 : Courbe de puissance – Enercon E92-2.35 Mw.....  | 39 | (Source : GRT gaz, région Nord-est).....   | 103 |
| (Source : Documentation technique – Enercon) .....   | 39 | Figure 24 : Extrait de l'avis de la SFDM.....  | 105 |
| Figure 6 : Plans de l'éolienne E92-2.35 MW avec une hauteur de moyeu de 69 m .....                                 | 40 | Figure 25 : Avis de l'aviation civile datant du 9 juillet 2014 .....   | 107 |
| Figure 7 : Plans de l'éolienne E92-2.35 MW avec une hauteur de moyeu de 78 m .....                                 | 41 | Figure 26 : Avis de l'aviation militaire datant du 28 juin 2017.....   | 109 |
| Figure 8 : Constitution standard du revêtement des voies d'accès.....  | 42 | Figure 27 : Avis de Météo France du 31 juillet 2014 .....  | 109 |
| Figure 9 : Exemple d'aire d'évolution des engins de montage et de maintenance d'une éolienne E92.....              | 46 | Figure 28 : Population par tranche d'âge sur la commune de Villars .....   | 111 |
| Figure 10 : Plan des aires de maintenances des éoliennes.....  | 47 | Figure 29 : Naissances et décès sur la commune de Villars .....  | 112 |
| Figure 11 : Tranchée sous champ labouré.....   | 48 | Figure 30 : Diagramme de la population de la commune de Villars .....  | 112 |
| Figure 12 : Coupe de tranchée potentielle.....   | 48 | Figure 31 : Ancienneté d'emménagement des ménages en 2013.....   | 113 |
| Figure 13: Plan du poste de livraison .....  | 54 | Figure 32 : Méthodologie de l'étude d'incidence Natura 2000.....   | 130 |
| Figure 14 : Exemple de panneau d'affichage de prescriptions.....   | 55 | Figure 33 : Représentation graphique par espèce, du nombre de contacts corrigés (Cc) enregistrés dans la zone d'étude..... | 147 |
| Figure 15 : Elargissement de l'entrée des chemins.....   | 57 | Figure 34 : Bloc diagramme de l'unité paysagère de la Beauce.....  | 154 |
| Figure 16 : Mode schématique de production par éolienne .....  | 62 | Figure 35 : Puissance éolienne installée par année dans le monde (Source GWEC).....  | 170 |
| Figure 17 : Procédure en cas d'incident .....  | 64 | Figure 36 : Puissance éolienne cumulée dans le monde depuis 1996 .....   | 170 |
| Figure 18 : évolution annuelle du NO2 sur l'agglomération de Chartres .....  | 84 | (Source : GWEC).....   | 170 |
| (Source : lig'air).....  | 84 | Figure 37: Evolution de la capacité installée annuelle en GW en Europe (Source: EWEA).....                                 | 171 |
| Figure 19 : Diagramme ombrothermique de la station Châteaudun.....   | 87 | Figure 38: Puissance totale installée en GW en 2015 par pays de l'UE (EWEA) .....  | 171 |
| (Moyennes mensuelles entre 1971 et 2000).....  | 87 | Figure 39: Evolution de la capacité de production éolienne cumulée en GW dans l'UE (EWEA) .....                            | 172 |
|  |    | Figure 40 : Cycle de vie d'un parc éolien pris en compte dans l'étude.....   | 174 |
|  |    | Figure 41 : Limites du système « parc éolien » pris en compte dans l'étude .....   | 174 |



|  |     |
|--|-----|
| Figure 42 : les 4 phases du cycle de vie d'un parc éolien pris en compte dans l'étude .....  | 175 |
| Figure 43: Kg équivalent carbone émis par tonne équivalente pétrole pour diverses énergies<br>(Source : ADEME et EDF).....             | 184 |
| Figure 44 : Evolution de la puissance éolienne terrestre raccordée par rapport aux objectifs de<br>2020 (Source : RTE 2016).....       | 186 |
| Figure 45 : Comportement de l'avifaune face aux éoliennes .....  | 199 |
| Figure 46 : Perturbation de la réception des ondes de transmission TV .....  | 202 |
| Figure 47 : Taille des éoliennes : éléments de comparaison .....   | 210 |
| Figure 48 : Les différents types de perceptions d'une éolienne .....   | 210 |
| Figure 49 : Habillage du poste de livraison.....   | 214 |
| Figure 50 : Exemple de champs électromagnétiques .....   | 223 |
| (source : <a href="http://www.cledeschamps.info/Ou-trouve-t-on-des-champs">www.cledeschamps.info/Ou-trouve-t-on-des-champs</a> ) ..... | 223 |
| Figure 51: Rose des vents de la station de Chartres .....  | 243 |
| (Source : Météo France) .....  | 243 |
| Figure 52: Variantes étudiées .....  | 248 |
| Figure 53 : Attestation d'urbanisme de la communauté de communes.....  | 251 |
| Figure 55: Exemple de panneaux d'affichage de prescriptions.....   | 262 |

## TABLE DES PHOTOGRAPHIES

|  |    |  |     |
|--|----|--|-----|
| Photographie 1 : Exposition mise en place dans la mairie de Villars .....  | 36 | Photographie 10 : Transport de la nacelle .....                              | 59  |
| Photographie 2 : Tracts/affiches déposés dans les boîtes aux lettres des habitants de Villars et en<br>mairie de Villars ..... | 36 | Photographie 11 : Transport des pales.....                                   | 59  |
| Photographie 3 : Transport sur remorque des pales .....  | 43 | Photographie 12 : Montage du mât sur la fondation.....                       | 59  |
| Photographie 4 : Poste de livraison .....  | 53 | Photographie 12 : Montage de la première section du mât .....                | 60  |
| Photographie 5 : Exemple de balisage.....  | 55 | Photographie 13 : Montage de la nacelle.....                                 | 60  |
| Photographie 6: Création de chemin .....   | 57 | Photographie 14 : Un parc de neuf éoliennes Vestas V80 en construction ..... | 60  |
| <i>(Source : Parc éolien de Cormainville-Guillonville – VOLKSWIND)</i> .....   | 57 | Photographie 17 : Vue depuis l'entrée Est de Villars.....                    | 212 |
| Photographie 7 : Ferrailage du massif.....   | 58 | Photographie 18 : Vue depuis la RD 935 en direction de Villars.....          | 212 |
| <i>(Source : Parc éolien de Saint-Martin-lès-Melle-VOLKSWIND-Juillet 2009)</i> .....   | 58 | Photographie 19 : Vue depuis la RD14-2, à proximité de Sancheville .....     | 213 |
| Photographie 8 : Fondation après coulage béton.....  | 58 | Photographie 20 : Installation d'un réémetteur sur un château d'eau.....     | 264 |
| <i>(Source : Parc éolien de Saint-Martin-lès-Melle-VOLKSWIND-Juillet 2009)</i> .....   | 58 |  |     |
| Photographie 9: Photo de la grue permettant l'assemblage des différents éléments d'une éolienne<br>.....                       | 59 |  |     |

## **PREAMBULE**

La présente étude d'impact, réalisée dans le cadre de la demande d'autorisation d'exploiter au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), regroupées sous la demande d'autorisation environnementale, a pour objet d'analyser, au regard des critères environnementaux, l'impact de la création d'un parc de 4 éoliennes d'une puissance nominale de 2,35 MW sur la commune de Villars (Département de l'Eure-et-Loir).

Le contenu de la présente étude d'impact est conforme au décret 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements entrée en vigueur depuis le 1er juin 2012 et à l'article R 122-5 du code de l'Environnement. L'étude d'impact a aussi été transformée pour répondre au « guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éolien terrestres » de décembre 2016. Il a été également adapté conformément à l'ordonnance 2017-80 du 26 janvier 2017 et du Décret 2017-81 et 2017-82 du 26 janvier 2017, relatif à l'Autorisation Environnementale en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement.

Cette réforme, qui généralise en adaptant les expérimentations menées depuis 2014 avec l'autorisation unique, s'inscrit dans le cadre de la modernisation du droit de l'environnement et des chantiers de simplifications des démarches administratives menées par le Gouvernement.

La première partie de l'étude d'impact propose une présentation générale du projet et un diagnostic de l'état initial de l'environnement et de sa sensibilité vis-à-vis des aménagements envisagés. Une seconde partie présentera en détail les effets potentiels du projet sur l'Environnement et notamment l'analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus et avec les plans, schémas et programme et exposera également les raisons qui ont conduit le Maître d'Ouvrage à choisir le site et la configuration finale du projet. Dans un troisième temps, seront présentées les mesures que le Maître d'Ouvrage a retenues pour éviter, réduire et compenser si besoin les éventuelles conséquences dommageables du projet sur l'environnement.

Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans cette étude, elle fait l'objet d'un résumé non technique réunissant la totalité des

constatations, des propositions et des conclusions. Ce résumé non technique (RNT) est présenté de manière distinct de l'étude d'impact afin d'en faciliter la diffusion notamment au moment de l'enquête publique.



# ETUDE D'IMPACT



## 1. PRESENTATION GENERALE DU PROJET

### 1.1. LE CONTEXTE DE L'OPERATION

#### 1.1.1. UNE VOLONTE POLITIQUE



##### Les engagements internationaux :

Le 12 décembre 2015, suite à la 21<sup>e</sup> Conférence des Parties (COP21), l'Accord de Paris a été adopté par l'ensemble des 195 parties. Cet accord a pour objectif de « *renforcer la riposte mondiale à la menace des changements climatiques, dans le contexte du développement durable et de la lutte contre la pauvreté, notamment en :*

- Contenant l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et en poursuivant l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels, étant entendu que cela réduirait sensiblement les risques et les effets des changements climatiques;
- Renforçant les capacités d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques et en promouvant la résilience à ces changements et un développement à faible émission de gaz à effet de serre, d'une manière qui ne menace pas la production alimentaire;
- Rendant les flux financiers compatibles avec un profil d'évolution vers un développement à faible émission de gaz à effet de serre et résilient aux changements climatiques ».



##### Les engagements européens :

Dans le prolongement de la signature par les 15 états membres de l'Union Européenne du protocole de Kyoto en 1997 et des suivants jusqu'à l'accord de Paris en 2015, le paquet « Climat Energie » a été adopté en 2008 par l'Union Européenne avec deux objectifs principaux : Mettre en place une politique européenne commune de l'énergie plus soutenable et durable et Lutter contre le changement climatique.



Révisé en 2014 par la Commission européenne, ce « paquet législatif » a fixé de nouveaux objectifs pour 2030 :

- 40% de réduction des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 ;
- 27% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique ;
- 27 % d'économies d'énergie.



##### Les engagements nationaux

S'inscrivant dans la continuité des paquets « Climat Energie », la France a d'abord inscrit ses objectifs de développement des énergies renouvelables dans les Programmation Pluriannuelle des Investissements de production électrique (PPI : arrêté du 15/12/2009 modifié par arrêté du 24/04/2016). Puis le Décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016, a validé la première Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE), et a défini les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental sur la période 2016-2023 afin d'atteindre les objectifs définis aux articles L. 100-1, L. 100-2 et L. 100-4 du code de l'énergie.



**Liberté • Égalité • Fraternité**  
**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**

Les objectifs de développement de la production électrique pour l'énergie éolienne terrestre sont les suivants :

| Echéance         | Puissance installée                                  |
|------------------|--|
| 31 décembre 2018 | 15 000 MW  |
| 31 décembre 2023 | Option basse : 21 800 MW<br>Option haute : 26 000 MW |

**Tableau 1 : Objectifs de développement de l'éolien en France**  
(Source Décret n° 2016-1442 du 27 octobre 2016 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie )

Notons qu'au second trimestre 2016 la puissance éolienne terrestre installée en France était de 12 000 MW (décembre 2016).

La commune de Villars participe à l'atteinte de ces objectifs en accueillant sur son territoire un projet éolien.

## Evolution du tarif de rachat de l'électricité :

Jusqu'au mois de janvier 2017, c'était l'arrêté tarifaire du 17 juin 2014 qui fixait les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent installées à terre. Le tarif alors applicable était égal à 8,2 c€/kWh les 10 premières années puis il variait entre 8,2 et 2,8 c€/kWh en fonction du nombre d'heures de fonctionnement durant les cinq années suivantes. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017, le tarif d'achat n'est plus en vigueur et conformément aux lignes directrices de l'Union Européenne, le système évolue vers une intégration sur le marché des énergies renouvelables. Le but pour la France est de poursuivre le développement des énergies renouvelables « **au coût le moins élevé possible pour le contribuable** ».

L'arrêté du 13 décembre 2016 a organisé la transition, pour l'année 2016 du régime de l'obligation d'achat au régime du complément de rémunération pour l'éolien terrestre. Contrairement au système d'obligation d'achat qui prévoyait un tarif fixe pour la vente des kWh éoliens, le système qui sera mis en place prévoit la revente de l'électricité éolienne au prix du marché. Ce prix de revente est complété par un **complément de rémunération** évalué à partir d'un tarif cible, qui sera prochainement fixé par décret.

A partir de 2017, deux mécanismes coexistent : les parcs de moins de six éoliennes bénéficieront d'un complément de rémunération en "guichet ouvert" et au-delà de six turbines, les parcs souhaitant bénéficier d'un complément de rémunération devraient être sélectionnés par appel d'offres. Dans les deux cas, l'électricité produite sera commercialisée sur le marché de l'électricité.

D'autres textes sont attendus en 2017 pour organiser définitivement le régime du complément de rémunération ainsi que les modalités des appels d'offre sur ce tarif cible.

### **1.1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE**

La filière éolienne s'est développée en France à partir de la fin des années 1990 et a soulevé, au fur et à mesure de la multiplication des projets, diverses questions concernant son insertion dans l'environnement. Elle s'inscrit dans une politique de développement durable où les projets doivent observer une haute qualité environnementale. C'est pourquoi la filière a connu et connaît encore une évolution réglementaire dont le but est d'encadrer de manière harmonieuse le développement de cette énergie du vent.

## Schémas Régionaux Air Climat Energie (SRCAE) et Schéma Régional Eolien (SRE) :

Les Schémas Régionaux Air Climat Energie (SRCAE) visent à améliorer la planification territoriale du développement de toutes les énergies renouvelables en fixant des objectifs qualitatifs et quantitatifs à l'horizon 2020 pour chaque filière. En ce qui concerne l'éolien, c'est une annexe du SRCAE qui vient préciser ces objectifs à travers le Schéma Régional Eolien (SRE) dont une constante vise à favoriser la construction de parcs éoliens de taille plus importante de manière à ne pas miter le territoire par une multitude de petits parcs. Les cartes du SRE montrant les zones favorables sont indicatives, c'est la liste des communes qui est réellement opposable. La demande d'autorisation d'un parc éolien dans les zones favorables n'aboutira pas automatiquement à un accord car c'est l'étude au cas par cas qui prévaut. De même, l'implantation d'un projet en dehors des zones favorables n'implique pas un rejet de fait mais le porteur de projet devra particulièrement argumenter le choix d'implantation en dehors du SRE et détailler les raisons qui ont conduit à ne pas retenir la zone comme favorable dans le SRE (circulaire du 20 juin 2013 de la DGPR à destination des Préfets).

## Zone de Développement de l'Eolien (ZDE) :

Ce dispositif a été supprimé par la loi « Brottes » visant à préparer la transition vers un système énergétique sobre et portant diverses dispositions sur la tarification de l'eau et sur les éoliennes, adoptée en lecture définitive par l'Assemblée nationale le 11 mars 2013.

## Autorisation environnementale unique

L'Autorisation Environnementale vise à simplifier et accélérer la procédure d'instruction des projets éoliens soumis à autorisation au titre des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement). Sa mise en œuvre est encadrée par trois textes :

- l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale;
- le décret n°2017-81 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale ;
- le décret n°2017-82 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale.



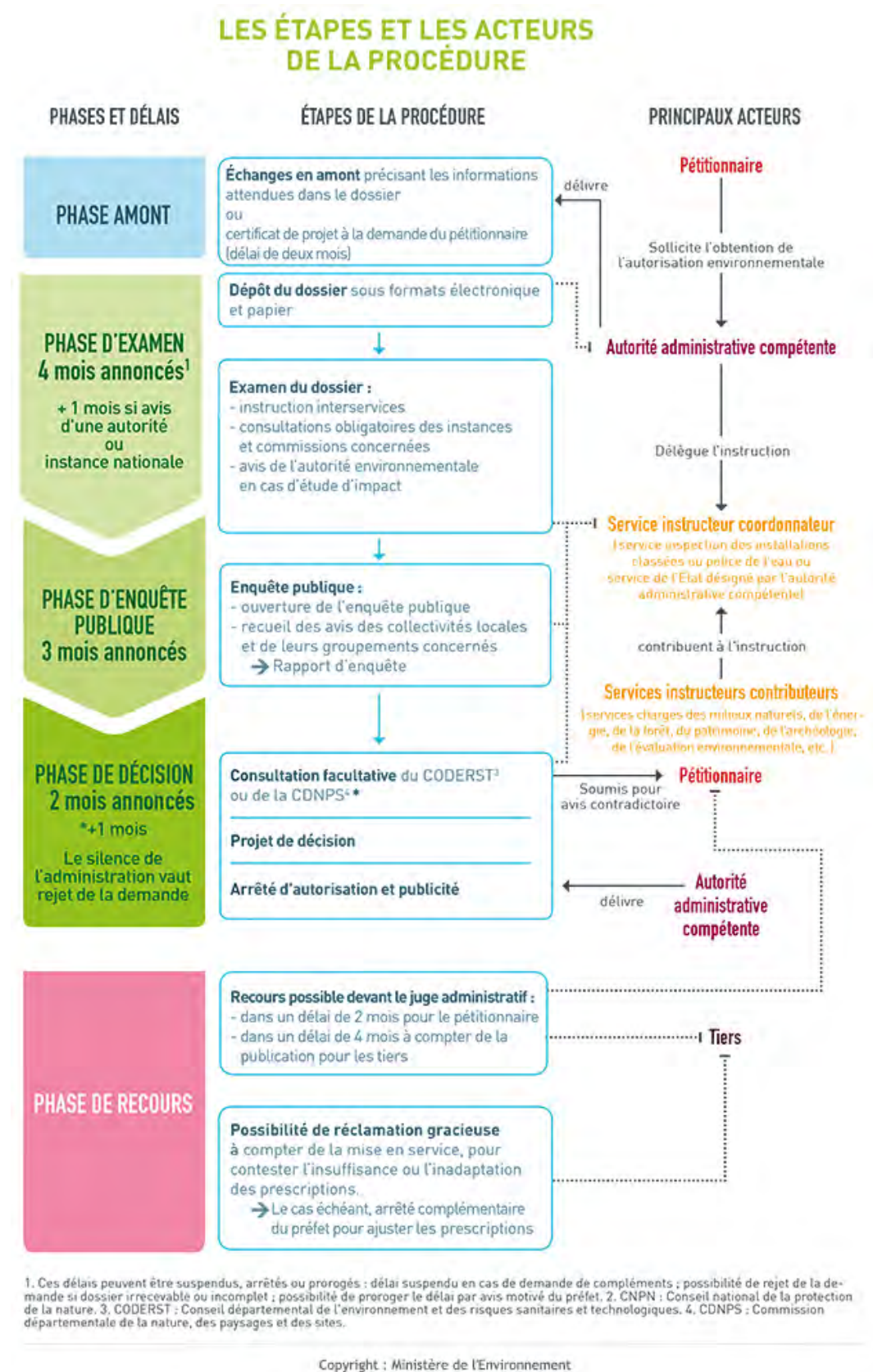
Reposant sur le principe « un projet, un dossier, une décision », l'Autorisation Environnementale Unique consiste à fusionner en une seule et même procédure plusieurs décisions pouvant être nécessaires à la réalisation d'un projet éolien au travers de la délivrance d'un permis unique. Elle regroupe et a valeur de :

- Autorisation d'exploiter au titre des ICPE (L.512-1 Code de l'environnement) ;
- Dispense de permis de construire (R.425-29-2 Code de l'urbanisme) ;
- Absence d'opposition au titre du régime d'évaluation des incidences Natura 2000 (L.414-4 Code de l'environnement) ;
- Autorisation prévu par l'article L6352-1 du code des transports
- Autorisation du raccordement interne du parc éolien

Et le cas échéant :

- Autorisation d'exploiter au titre de l'article L.311-1 du Code de l'énergie. Les parcs éoliens d'une puissance inférieure ou égale à 50MW sont réputés autorisés. (L.311-6 Code de l'Energie) ;
- Autorisation de défrichement (notamment L.214-13 et L.341-3 Code forestier) ;
- Dérogation à l'interdiction de destruction d'habitats d'espèces protégées et/ou d'espèces protégées (alinéa 4° L. 411-2 du Code de l'environnement) ;
- Autres autorisations dont celles prévues par le code de la Défense ou le code du patrimoine

Les différentes étapes de la procédure sont présentées sur la figure ci-après.



**Figure 1 : Procédure d'instruction de l'autorisation environnementale (Source : Ministère de l'environnement)**

## **Permis de construire et Urbanisme :**

L'obtention d'un permis de construire n'est plus nécessaire pour la création d'un parc éolien (*R.425-29-2 Code de l'urbanisme*). En effet, l'autorisation environnementale tient lieu de dispense d'autorisation d'urbanisme. Le contenu du dossier doit attester de la conformité du projet avec les documents d'urbanisme en vigueur. Dans le cas où un PLU serait en cours de création au moment du dépôt d'une demande d'autorisation environnementale, il est alors nécessaire d'obtenir une délibération de l'intercommunalité

## **Contenu de la demande d'autorisation environnementale**

Le contenu du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale est détaillé dans les décrets n°2017-81 et n°2017-82 du 26 Janvier 2017. Il est notamment décrit dans les Art. R181-13, R. 181-15 et D 181-15-2 du code de l'environnement.

### ➤ **Classement des éoliennes en régime ICPE :**

- Généralités :

La loi du 12 juillet 2010 portant «engagement national pour l'environnement» dite Grenelle II a engendré d'importants changements réglementaires pour l'édification et l'exploitation de parcs éoliens. En effet, suite à la publication du décret d'application du 23 août 2011, les éoliennes sont désormais inscrites dans la rubrique n° 2980 de la nomenclature des ICPE et soumises au régime d'autorisation. C'est l'Art. 181-1 qui indique que les ICPE sont concernées par la procédure d'autorisation environnementale unique. L'arrêté du 26 août 2011 modifié le 6 novembre 2016 régit les conditions d'implantation d'exploitation et de démantèlement des parcs éoliens.

- Le bruit :

L'arrêté du 26 août 2011 dans sa section 6 constitue le texte réglementaire de référence qui encadre les obligations relatives à l'acoustique des parcs éoliens. Le seuil déclenchant le critère d'émergence est de 35 dB. Les émergences maximales admissibles sont 5 dB le jour et 3 dB la nuit. Le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB pour le jour et de 60 dB la nuit à l'intérieur de la zone réglementée. Les mesures, réalisées pour vérifier le respect des dispositions, sont effectuées selon le projet de norme NFS 31-114.

- Démantèlement :

Les codes de l'environnement et de l'urbanisme constituent un cadre juridique clair pour traiter et instruire les questions d'urbanisme et d'évaluation environnementale en matière d'installations éoliennes. L'article L. 181-23 du code de l'environnement dispose de l'obligation de démantèlement et de remise en état des installations en fin d'exploitation, ainsi que la constitution de garanties financières pour s'assurer de la conduite de ces opérations.

L'Arrêté du 26 août 2011 (modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014) relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, précisent les modalités d'application de l'article R 515-106 du code de l'environnement relatif aux opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

### ➤ **Etude de dangers :**

Le dossier de demande d'autorisation doit comporter une étude de danger (L 181-25 Code de l'environnement) qui justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu des connaissances, des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

Le contenu de l'étude de danger doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'art. 181-3 du code de l'environnement.

Cette étude a pour objectif de :

- prendre en compte l'examen qu'a effectué l'exploitant en vue de réduire les risques pour l'environnement et les populations ;
- assurer l'information du public au travers de l'enquête publique

➤ **Etudes d'impact sur l'environnement :**

• Généralité :

Le cadre général de l'étude d'impact est fixé, par un seul et unique article : l'article R122.5 du code de l'environnement. Cet article fixe l'ensemble des thématiques abordé et le degré de précision attendu. Une réforme de l'étude d'impact a été introduite par le décret 2016-110. Elle n'est applicable que pour les demandes déposées après le 16 mai 2017.

• Contenu :

Le contenu de l'étude d'impact doit être **proportionné à la sensibilité environnementale de la zone** susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences **prévisibles sur l'environnement** ou la santé humaine (art. R122-5 – I).

En tant qu'installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) soumise à autorisation, une éolienne ou un ensemble d'éoliennes est soumis obligatoirement à l'étude d'impact. Ces installations ne font pas l'objet d'un examen au cas par cas en application de l'Art. R122-2 du code de l'Environnement.

L'étude d'impact doit donc présenter (art. R122.5-II) :

- une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions ;
- une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet ;
- une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents à court, moyen et long terme du projet sur son environnement ;
- une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus tels que définis au 6<sup>ème</sup> alinéa de l'article R122-4 du code de l'Environnement ;
- une esquisse des principales solutions de substitution envisagées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles le projet a été retenu ;
- les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, et avec les plans, schémas et

programmes mentionnés à l'article R.122-17 ainsi que la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L371-3 ;

- les mesures envisagées par le pétitionnaire ou maître d'ouvrage pour éviter les effets négatifs notables et réduire ou compenser les effets n'ayant pu être évités ni suffisamment réduits. Il devra également justifier l'impossibilité de compenser ces effets et estimer les dépenses correspondantes aux diverses mesures ;
- une présentation des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet ;
- une description des difficultés éventuelles rencontrées pour réaliser cette étude.

• **Avis de l'autorité environnementale**

La loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement, a complété le dispositif des études d'impact en introduisant la production d'un avis de l'autorité de l'Etat compétente en matière d'environnement pour les projets soumis à étude d'impact.

Le décret n° 2009-496 du 30 avril 2009 fixe le rôle de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement appelée aussi autorité environnementale. Pour les projets éoliens, où la décision est de niveau local, cette autorité est le préfet de région.

L'autorité environnementale émet un avis sur l'étude d'impact des projets. Elle se prononce sur la qualité du document, et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet. L'avis vise à éclairer le public sur la manière dont le pétitionnaire a pris en compte les enjeux environnementaux. Il est joint le cas échéant à l'enquête publique.

➤ **Enquête publique :**

L'article L 181-9 et L181-10 du code de l'environnement prévoient la réalisation d'une enquête publique pendant la phase d'instruction de la demande d'autorisation environnementale.

Selon l'article L123-1 du code de l'environnement, l'enquête publique a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement

mentionnées à l'article L. 123-2. Les observations et propositions parvenues pendant le délai de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision. Les articles du code de l'environnement qui régissent l'enquête publique sont notamment les articles L 123-1 à L 123-19, les articles R 123-1 à R 123-27 (voir annexe 1).

La place de l'enquête publique dans la procédure est indiquée ci-après (en rouge).

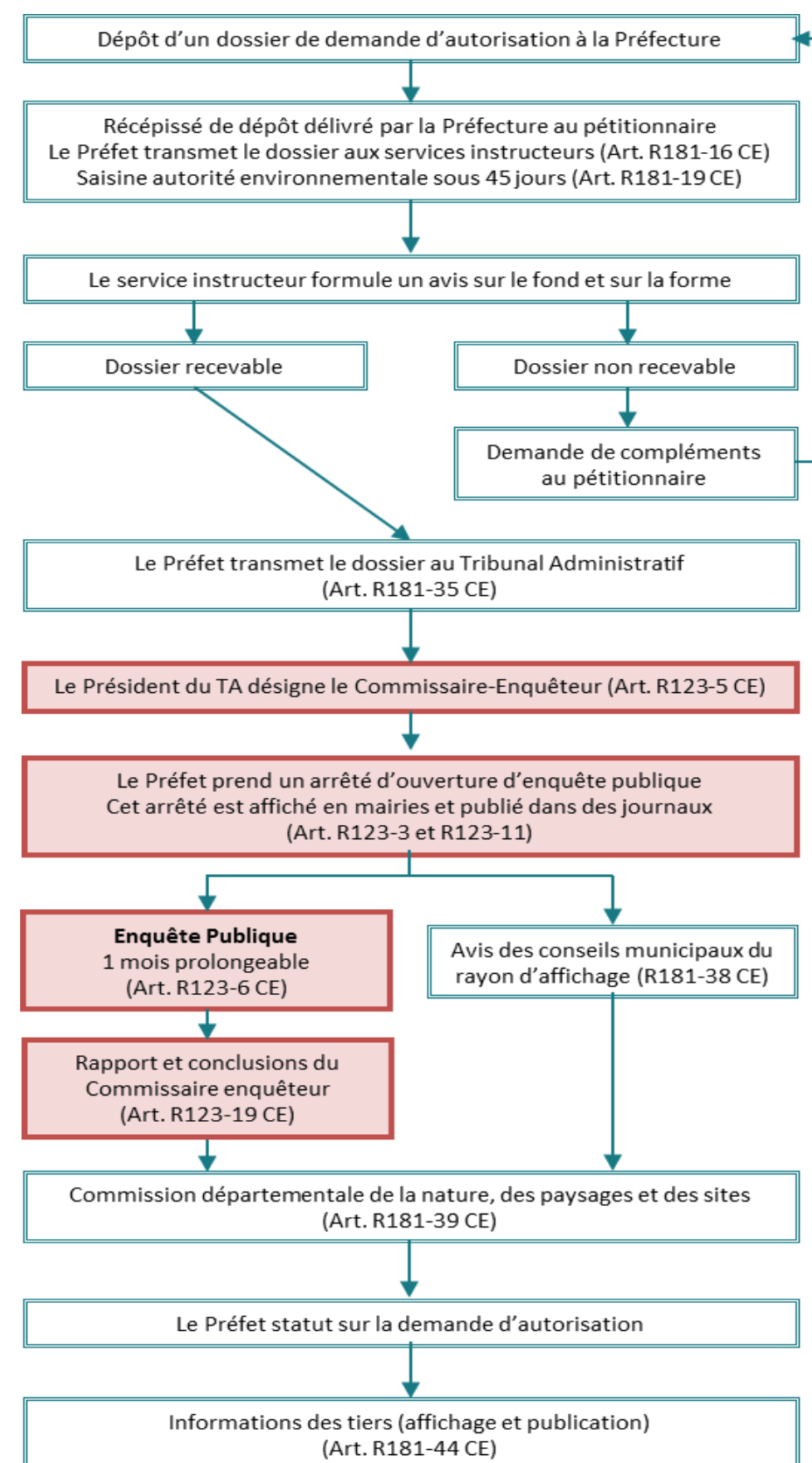


Figure 2 : place de l'enquête publique dans la procédure



### **Le paysage :**

La loi n°93-24 du 8 janvier 1993, sur la protection et la mise en valeur des paysages, a introduit des «outils» pour faciliter la prise en compte du paysage dans les décisions d'aménagement : les éléments de paysage, les structures paysagères et les unités paysagères. Chacun de ces outils correspond à une aire d'étude géographique distincte :

Éléments du paysage = aire d'étude immédiate ; Structures paysagères = aire d'étude rapprochée ; Unités paysagères = aire d'étude lointaine.



### **Effets sur la santé :**

Depuis la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, codifiée à l'article L.122-3 du code de l'environnement et la circulaire du 17 février 1998 relative à l'application de son article 19, l'étude d'impact concerne tant les effets du projet sur l'environnement que ceux sur la santé. Celle-ci constitue en réalité un prolongement du chapitre consacré aux effets du projet sur l'environnement qu'elle traduit en risques pour la santé humaine.

L'arrêté du 26 août 2011 encadre les effets dus aux installations. Ainsi lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas le bâtiment plus de trente heures par an et une demi-heure par jour. Les habitations et zones d'urbanisation futures sont toutes à plus de 500m des éoliennes, aucune étude d'ombre n'est nécessaire pour ces bâtiments.



### **Balisage aéronautique :**

L'organisation de l'aviation civile internationale (OACI) impose un balisage des éoliennes qui respecte l'instruction n°20700 DNA du 16 novembre 2000, relative à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées afin de sécuriser la navigation aérienne.

L'arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques a précisé le balisage des aérogénérateurs :

- Couleur de la machine limitée au domaine du blanc.
- **Le balisage lumineux d'obstacle sera :**
  - obligatoire pour toutes les éoliennes
  - assuré de jour par des feux à éclats blancs
  - assuré de nuit par des feux à éclats rouges
  - synchronisé, de jour comme de nuit



### **Le défrichement :**

Les règles liées à la pratique du défrichement sont régies par le Code Forestier. « Est un défrichement toute opération volontaire entraînant directement ou indirectement la destruction de l'état boisé d'un terrain et mettant fin à sa destination forestière. Tout défrichement nécessite l'obtention d'une autorisation préalable de l'administration » (article L.341-1 et suivants du code forestier).

Lorsque la réalisation d'une opération ou de travaux soumis à autorisation administrative nécessite un défrichement, l'autorisation de défrichement doit être obtenue préalablement à la délivrance de cette autorisation administrative exceptée pour les opérations prévues par la loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées énumérées au titre 1<sup>er</sup> du livre V du code de l'environnement (il s'agit par exemple des carrières, des décharges, des déchetteries). En particulier, l'autorisation de défrichement est un préalable pour la délivrance des permis de construire.

## 1.2. PRESENTATION DE VOLKSWIND FRANCE ET DE SA DEMARCHE PROJET

### Une entreprise à taille humaine, adossée à un groupe international

Volkswind France est une société qui conçoit, développe, construit et exploite des projets éoliens, en étroite collaboration avec ses partenaires locaux.

Créée en 2001, l'entreprise compte plus de 440 MW raccordés en France. Cela couvre les besoins annuels en électricité d'environ 440 000 personnes chauffage compris (soit une ville comme Toulouse), évitant ainsi le rejet de près de 280 000 tonnes de CO<sub>2</sub> chaque année (Source ADEME : 1MW=640t CO<sub>2</sub>/an évités en moyenne).

Volkswind France est une entreprise de proximité grâce à sa structure organisée en antennes régionales :

- Paris (Ile-de-France) siège social
- Tours (Centre-Val de Loire)
- Limoges (Nouvelle-Aquitaine)
- Amiens (Hauts-de-France)
- Montpellier (Occitanie)

La présence de Volkswind France en région permet à l'équipe de mieux appréhender les spécificités locales et d'instaurer des relations de confiance et de longue durée avec les administrations et les partenaires locaux.

Le groupe Volkswind GmbH a été créé en Allemagne en 1993 par deux ingénieurs spécialistes de l'énergie éolienne. Convaincus que ce mode de production constitue une solution durable, ils souhaitent relever le défi du changement climatique. En Allemagne, Volkswind est devenu le dixième producteur d'électricité d'origine éolienne. Sur le parc laboratoire d'Egeln, l'entreprise a installé une machine d'une puissance de 4,5 MW. Sur ce site, le groupe teste en conditions réelles une trentaine d'éoliennes, fournies par cinq constructeurs. Ainsi, le groupe VOLKSWIND, bénéficiant à la fois de partenariats dans le domaine de l'innovation mais conservant son indépendance vis-à-vis des constructeurs, peut choisir la machine la mieux adaptée à chacun de ses projets en fonction de ses propres tests.

En 2015, pour soutenir sa forte croissance, le groupe Volkswind a cédé 100% de son capital au groupe AXPO.

Le groupe Suisse Axpo produit et distribue de l'électricité pour plus de 3 millions de personnes et plusieurs milliers de Sociétés en Suisse, et dans plus de 20 pays en Europe. Environ 4000 employés assurent depuis 100 ans la production de l'énergie majoritairement sans émission de CO<sub>2</sub>. Axpo est l'un des leaders européens pour la commercialisation de l'électricité et la conception de solutions énergétiques propres à ses clients.

### Des projets en concertation avec la population locale

Volkswind attache une grande importance à la concertation. Un dialogue ouvert avec les communes garantit un partenariat à long terme. L'information à la population, aux propriétaires et aux exploitants tout au long du projet, garantit une acceptation consensuelle des projets. Par exemple, les propriétaires et les exploitants sont signataires d'un bail tripartite qui rémunèrent autant l'un que l'autre. Volkswind s'engage donc à la fois sur la durée – 25 ans renouvelables une fois pour 15 ans – et sur le montant des indemnités.

Ainsi, sur la commune de Villars, les propriétaires et les exploitants agricoles ont été consultés très en amont du projet. Ils ont pu décider, en toute liberté, de participer ou non à sa réalisation. Cette concertation a permis de recueillir un fort assentiment autour du projet et d'obtenir le soutien de la commune, garantissant ainsi le succès pérenne du parc éolien.

Ce contexte local favorable réunissait donc toutes les conditions pour permettre à la société Volkswind la poursuite de ses études.

### Des projets durables et bien intégrés

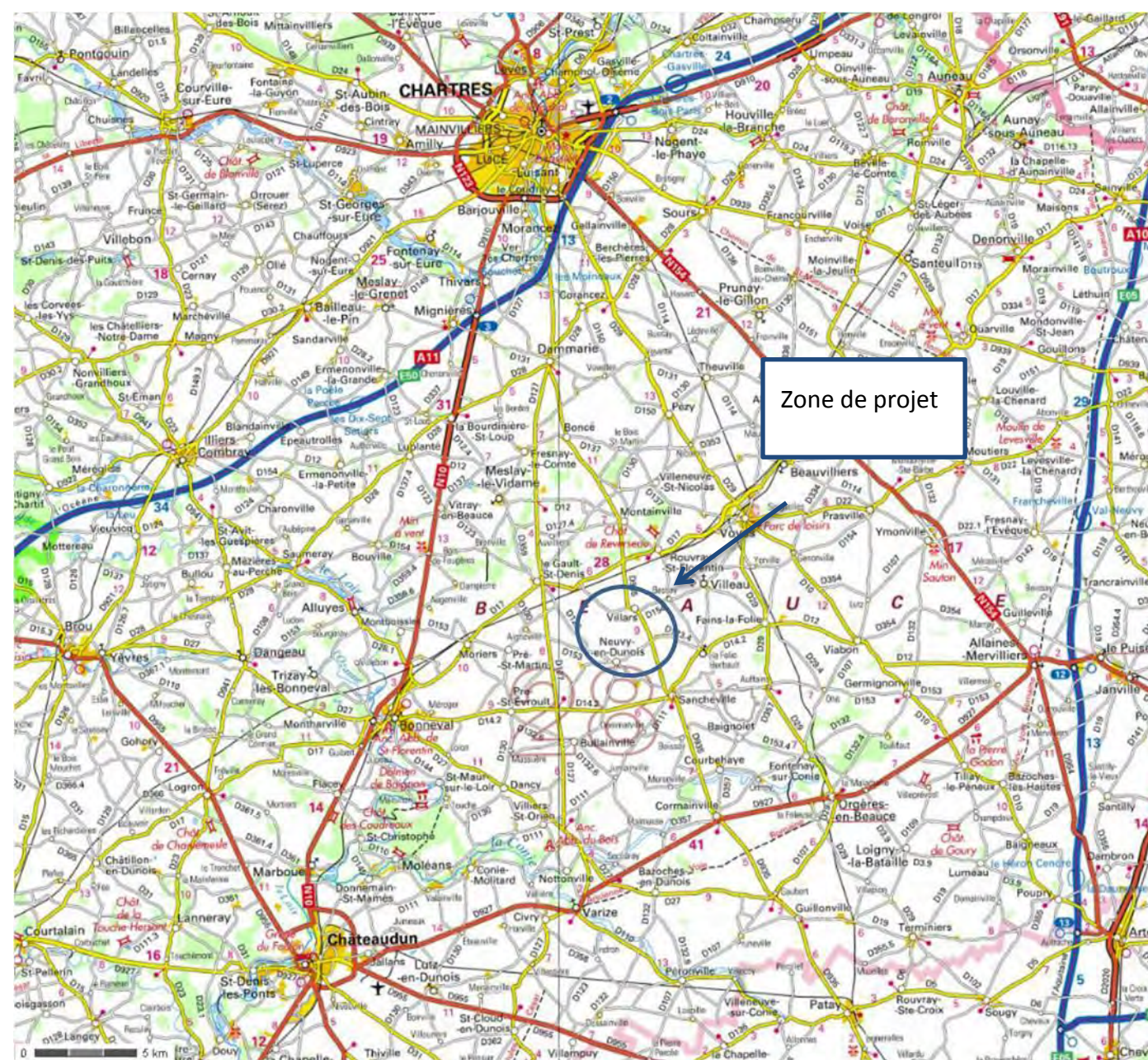
De par son expérience dans le développement et l'exploitation des grandes éoliennes, la société sait identifier les différents paramètres assurant l'acceptation, le fonctionnement et la rentabilité à long terme de tels aménagements.

Volkswind, en tant qu'exploitant, veille également à la parfaite maintenance de son matériel et s'engage ainsi sur le long terme auprès des populations locales. En effet, par souci de rentabilité de l'investissement, l'exploitant, contrairement à un simple investisseur, a tout intérêt à pérenniser la production d'énergie de son parc.

C'est pourquoi Volkswind France **met en œuvre les meilleures compétences et le plus grand professionnalisme** pour la construction et l'entretien de ses parcs. La société choisit les machines les plus performantes et les fabricants reconnus pour leurs compétences, pour s'assurer, d'une part, de la qualité du matériel et, d'autre part, de la disponibilité des pièces à long terme.

### 1.3. CONTENU DU PROJET

Le projet d'implantation de 4 éoliennes sur la commune de Villars, dans le département d'Eure-et-Loir, est situé à une vingtaine de kilomètres au Nord-Est de Châteaudun et à 24 km au Sud-Est de Chartres.



Carte 1 : Localisation générale du site de projet

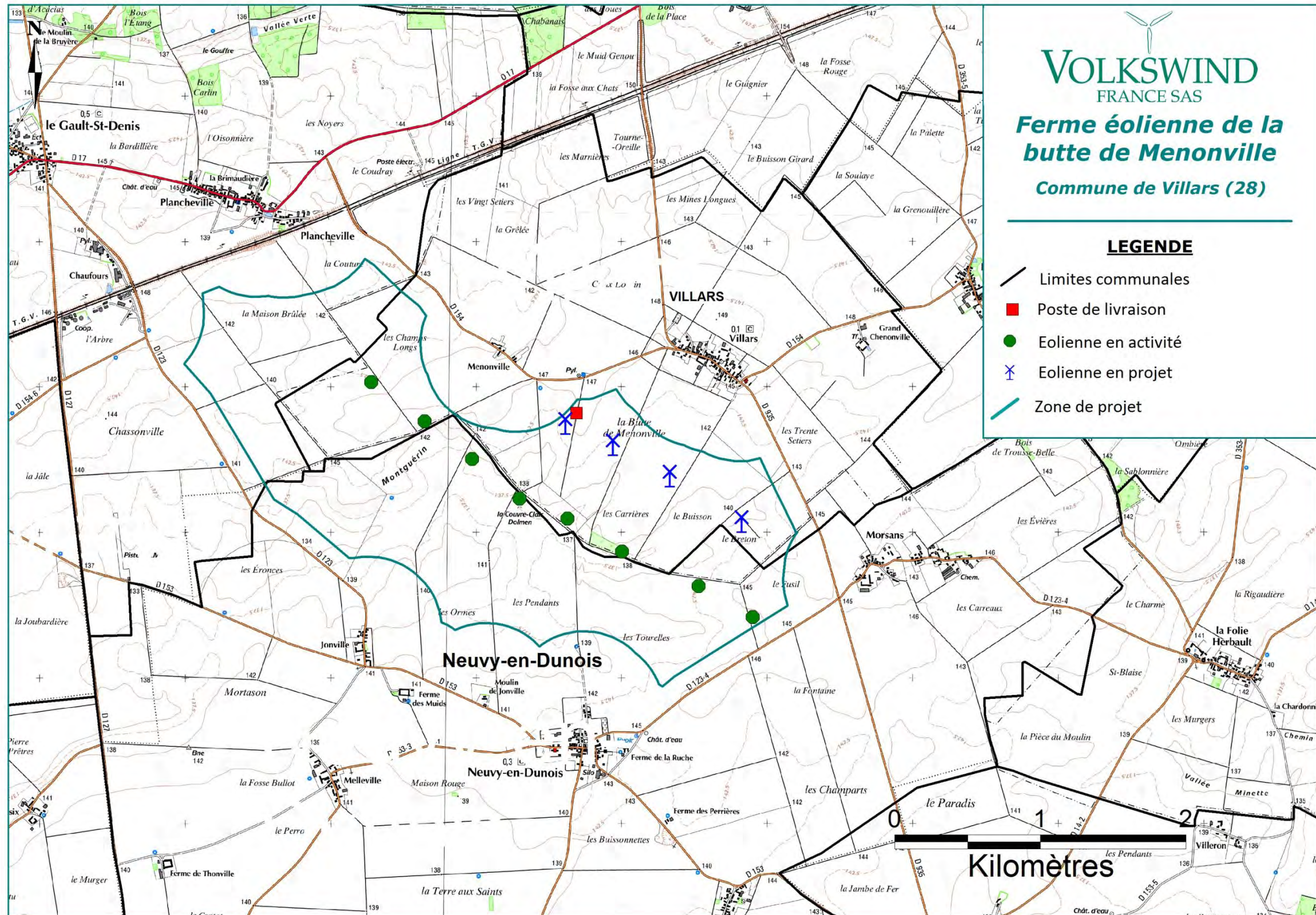


### 1.3.1. LA ZONE DE PROJET

La zone de projet répond à différents critères qui, une fois additionnés, limitent les possibilités d'implantation d'un parc éolien sur un territoire donné :

- **L'aménagement** : VOLKSWIND favorise, dès le début, des territoires qui facilitent **l'insertion paysagère des éoliennes (par exemple zones industrielles, voies à grande circulation, autoroutes, lignes haute tension ou lignes chemin de fer)** ;
- La ressource potentielle en vent ;
- Un éloignement réglementaire de 500 mètres minimum des habitations pour éviter **toute gêne au niveau acoustique et minimiser l'impact visuel** sur le voisinage ;
- **L'absence de milieux naturels sensibles** ;
- Peu ou pas de contrainte ou servitude technique (aérienne ou hertzienne notamment) ;
- Possibilité de raccordement électrique à proximité ;
- Une adhésion locale élevée (élus, population, propriétaires fonciers et locataires).

L'élaboration du projet s'est donc faite avec le souci constant de respecter l'aménagement initial, les contraintes environnementales et foncières. Il a trouvé sa traduction concrète dans le plan d'implantation final du projet.



Carte 2 : Zone de projet

### 1.3.2. HISTORIQUE DU PROJET

L'historique du développement du projet est retracé ci-dessous :

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Novembre 2011</b>   | Prise de contact avec la mairie de Villars  |
| <b>2011-2012</b>       | Rencontres avec les propriétaires et exploitants concernés par le projet                        |
| <b>10 Janvier 2012</b> | Présentation de la société et du projet au conseil municipal de Villars                         |
| <b>Septembre 2012</b>  | Délibération favorable du conseil municipal de Villars et signature de la convention de chemins |
| <b>Avril 2013</b>      | Lancement de l'étude écologique (Bureau d'étude ADEV)   |
| <b>13 juin 2013</b>    | Rencontre avec la communauté de commune de la Beauce Vovéenne                                   |
| <b>Juillet 2013</b>    | Lancement de l'étude paysagère (ENVIRENE)   |
| <b>Janvier 2014</b>    | Réalisation de la campagne de mesure de bruit sur site par la société VENATHEC                  |
| <b>Mai 2014</b>        | Envoi d'une 1 <sup>ière</sup> lettre d'information aux habitants de Villars                     |
| <b>Eté 2014</b>        | Finalisation des études   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Septembre 2014</b>                          | Envoi d'une 2 <sup>e</sup> lettre d'information aux habitants de Villars  |
| <b>Octobre 2014</b>                            | Exposition en mairie de Villars   |
| <b>Décembre 2014</b>                           | Dépôt de la demande de permis de construire et de l'autorisation d'exploiter d'un projet éolien avec des éoliennes N117 (149 m en bout de pale) et V117 (150 m en bout de pale) |
| <b>Mars 2015</b>                               | Avis défavorable de l'aviation militaire au cours de l'instruction pour cause de contraintes radioélectriques   |
| <b>29 février au 1<sup>er</sup> avril 2016</b> | Enquête Publique sur la demande d'autorisation d'exploiter de la Ferme Eolienne de la Butte de Menonville   |
| <b>14 avril 2017 et 24 mars 2017</b>           | Refus de la demande d'exploiter du parc éolien et refus du permis de construire   |
| <b>Début 2017</b>                              | Mise à jour des études écologique, paysagère et acoustique avec les nouvelles éoliennes E92 - 2,35MW  |
| <b>Août 2017</b>                               | Dépôt d'une demande d'autorisation environnementale en prenant en compte les préconisations de l'aviation militaire   |

**Tableau 2: Historique du projet**

### 1.3.3. BILAN DE LA PROCEDURE DE DEBAT PUBLIC ET DE LA CONCERTATION

En raison de la nature de l'activité envisagée, le projet n'est pas soumis à l'obligation d'organiser un débat public national prévu aux articles R.121-1 à L.121-3.

En revanche, le présent projet est soumis à enquête publique est à ce titre, un bilan de la concertation doit être dressé et faire partie du dossier d'enquête.

En l'occurrence, le projet a bénéficié d'une large communication permettant aux riverains de prendre connaissance de ses caractéristiques.

#### ❖ Concertation et information dans le cadre du projet :

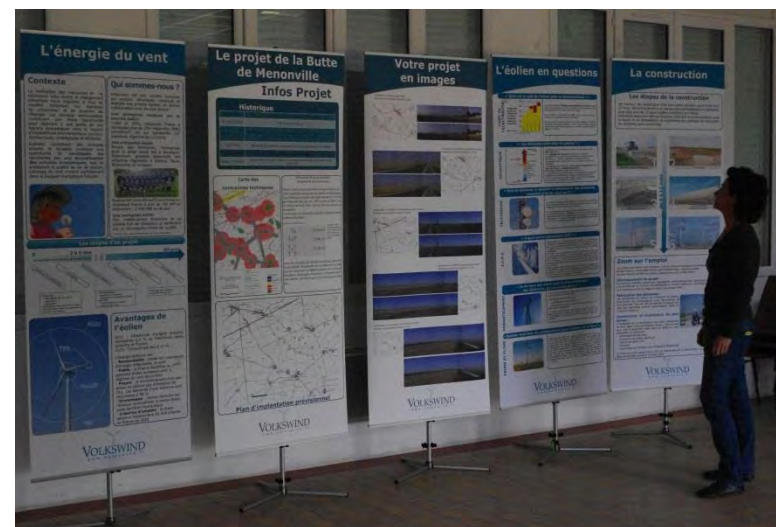
Tout d'abord, le conseil municipal de Villars a été informé et a donné son accord pour la réalisation d'un projet éolien sur son territoire par délibération en date 26/10/2012 et a réitéré sa position favorable au projet lors de l'enquête publique du premier projet en mars 2016.

D'autres réunions en conseil municipal ont été organisées pour faire le point avec les élus sur le projet en cours.

Deux lettres d'information ont été adressées à tous les habitants de la commune pour les informer du projet en cours.

Ensuite, du mardi 7 Octobre au vendredi 17 Octobre 2014, une exposition a été mise en place par le maître d'ouvrage en mairie de Villars, accessible au public pendant les horaires d'ouverture de la mairie. Des permanences ont été organisées le mardi 7 Avril de 14h à 18h et le vendredi 17 Octobre de 14h à 18h. Elles permettaient aux visiteurs de poser leurs questions à un représentant du maître d'ouvrage. Un livre d'or a également été laissé pendant toute la durée de l'exposition afin que les visiteurs puissent y mettre leurs remarques en dehors des permanences.

Les habitants de Villars ont été informés de la tenue de cette exposition par la distribution toutes boîtes d'une affichette (voir ci-dessous). Une affiche a également été posée en mairie de Villars.



Photographie 1 : Exposition mise en place dans la mairie de Villars

Cette exposition avait pour but de présenter les principaux résultats des études menées pour la constitution de l'étude d'impact, répondre à différentes questions intéressant la population locale, présenter la société Volkswind et ses méthodes de travail et expliquer le déroulement du chantier de construction.



Photographie 2 : Tracts/affiches déposés dans les boîtes aux lettres des habitants de Villars et en mairie de Villars

Les différents thèmes abordés :

- Contexte planétaire et avantage de l'énergie éolienne
- Les retombées économiques d'un projet éolien
- Etude acoustique : réglementation, déroulement et conclusions
- Eolienne et réception télévisuelle
- Foudre et sécurité
- Etude des oiseaux
- Etude des chauves-souris
- Etude de la faune et de la flore
- Cohérence du projet avec le Schéma Régional Eolien
- Etude paysagère : présentation de la zone de projet
- Etude paysagère : photomontages depuis les villages alentours
- Historique du projet
- Les étapes de construction d'une éolienne : un chantier pharaonique
- Les étapes d'un projet éolien : des études de faisabilité au démantèlement
- Le groupe Volkwind
- Présentation du projet de Villars : contexte, contraintes globales, locales et implantation

Quelques personnes (entre 3 et 5) se sont déplacées par journée de permanence. La mairie nous a également indiqué que peu de personnes s'étaient déplacées pour voir l'exposition en dehors des permanences. Le livre d'or ne fait état d'aucun commentaire. Les visiteurs étaient majoritairement informés d'un projet éolien sur Villars, grâce aux lettres d'information envoyées précédemment. Ils cherchaient à savoir où se trouvaient précisément les éoliennes et ont débattus sur le thème des risques de nuisance.

**Bulletin d'information N°1**  
Projet de la Ferme Eolienne de la Butte de Menonville

**Qu'est-ce que l'étude d'impact ?**  
L'étude d'impact est la pièce maîtresse de la demande de permis de construire et de l'autorisation d'exploiter. Elle est structurée de manière à faire ressortir la démarche de conception du projet. Sa composition est fixée par la réglementation.

**Etude paysagère**  
De tous les impacts potentiels liés à l'implantation d'éoliennes, l'impact paysagère est souvent perçu comme le plus conséquent. L'étude paysagère consiste donc à définir les impacts de l'implantation d'éoliennes sur le paysage et à proposer des mesures de compensation.

**Etude acoustique**  
L'étude acoustique consiste à évaluer les risques de dépassement des valeurs réglementaires de bruit, liés à la mise en place des éoliennes, selon les données normales et toutes réglementaires existantes. Elle se déroule en deux phases distinctes : l'étude de faisabilité et l'étude de détail.

**Etude Ecologique**  
Cette étude analyse les milieux naturels existants et l'incidence du projet éolien sur la faune et la flore. Elle consiste à évaluer l'ensemble des espèces écologiques identifiées sur le secteur d'étude et particulièrement les oiseaux et les chauves-souris. Si besoin, elle doit proposer des mesures de réduction des risques ou d'accompagnement pour limiter les impacts potentiels sur les espèces concernées.

**Les prochaines étapes du projet de la ferme éolienne de la butte de Menonville :**  
• Information sur le projet  
• Conception du projet et finalisation de l'étude d'impact

**Vous contactez Volkwind**  
Anastie GAUBIN  
Chargée d'études  
Tél: 02 47 54 27 44  
Fax: 02 47 54 27 58  
Mail: anastie.gaubin@volkwind.com

**Nos réalisations**  
Entreprise leader  
13 ans d'existence  
23 parcs construits  
280 MW construits  
556 MW accordés  
15 MW en construction  
566 MW en instruction  
1348 MW en étude

**L'énergie éolienne**  
L'énergie éolienne est une énergie renouvelable, propre et inépuisable. Par conséquent, elle ne nécessite aucun carburant, ne crée pas de gaz à effet de serre et ne produit pas de déchets toxiques.

**Bilan Carbone**  
L'énergie éolienne contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, car son processus de production électrique ne génère ni déchets ni gaz à effet de serre. En prenant en compte l'ensemble du cycle de vie d'un parc éolien, les phases amont de fabrication des éoliennes, de construction d'un parc éolien et de maintenance génèrent du CO<sub>2</sub>. Selon le mode de calcul utilisé, il faut entre 2,4 et 8 mois d'exploitation pour compenser la production de CO<sub>2</sub> qui a lieu avant la mise en service du parc éolien. Les 20 ans d'exploitation suivants combinent donc à un bilan carbone positif permettant de compenser d'autres émissions de CO<sub>2</sub>.

**L'éolien, une filière dynamique et créatrice d'emplois**  
En France, le montant des investissements et le nombre d'emplois dans l'éolien ne cessent d'augmenter: 10000 personnes pour un marché de plus de 2 milliards d'euros en 2011. De nombreuses formations ont été mises en place qui alimentent le marché de l'emploi, notamment pour la maintenance de ces nouvelles installations de production. Beaucoup d'entreprises françaises se lancent dans la fabrication de pièces de rechange pour les éoliennes.

**Les éoliennes**  
Une éolienne, ou aérogénérateur, permet de transformer l'énergie cinétique du vent en énergie électrique, en créant un mouvement rotatif qui actionne une génératrice. Les pales se mettent en mouvement par la seule force du vent et elles entraînent ainsi le multiplicateur et la génératrice, qui produisent alors un courant électrique alternatif, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. Le principe est finalement assez proche d'une dynamo de vélo ou la zone et la force du cycliste sont remplacés par les pales et le vent.

**L'éolien et le Conseil de l'Environnement**  
Le Conseil de l'Environnement a été créé en 1993. Il a pour mission de conseiller le Gouvernement sur les questions relatives à l'environnement.

**Présentation du projet**  
Le site du projet de la Ferme Eolienne de la Butte de Menonville se situe sur la commune de Villars (26). (Voir carte ci-dessous). Le projet consistera en une extension de parc existant (8 éoliennes Versa V90). La densification/extension de parc existant permet de limiter le mitage du territoire.

**Les études en bref**  
• Le bureau d'étude ENVIRENE a été retenu pour réaliser l'étude paysagère du projet. Les impacts du projet seront évalués depuis les habitations les plus proches du projet, les axes de communication, les vallées, les monuments historiques. Les impacts cumulés avec d'autres parcs éoliens seront également étudiés.  
• L'étude écologique, menée par le bureau d'étude ADEVE, a été réalisée sur une année complète afin de prendre en compte le cycle de vie des espèces présentes sur site.  
• Des sonnettes ont été installées au niveau des habitations les plus proches du projet afin de mesurer l'exposition acoustique du site. Le bureau d'étude VZNATHEC modélisera le bruit des éoliennes et des mesures seront prises si nécessaires pour respecter la réglementation en vigueur.

**Détail du déroulement des études en cours**

**L'implantation finale**  
L'implantation finale du projet sera déterminée en fonction des résultats d'études écologiques, paysagères, acoustiques et foncières. L'implantation retenue sera celle qui aura un impact moindre sur son Environnement. Celle-ci sera présentée une fois les études finalisées.

**Les grandes étapes d'un projet éolien**

| Etudes de faisabilité (1 à 6 mois)  | Conception du projet (1 à 6 mois)  | Installation du parc (1 à 2 ans)  | Construction (1 à 2 ans)  | Exploitation (20 à 25 ans)   | Démantèlement (1 à 2 ans)   |
|---|--|---|---|--|---|
| 1. Prospection des sites éoliens<br>2. Caractérisation des ressources de vent<br>3. Connaissance des contraintes réglementaires<br>4. Etudes préliminaires de faisabilité<br>5. Etudes de faisabilité<br>6. Schémas préliminaires | 1. Réalisation des études techniques et environnementales<br>2. Plans d'impact<br>3. Conception préliminaire du parc éolien<br>4. Intégration de la réglementation<br>5. Réalisation des études de faisabilité<br>6. Etude des impacts du projet | 1. Obtention des permis administratifs<br>2. Travaux de génie civil<br>3. Montage des éoliennes<br>4. Mise en service | 1. Travaux de génie civil<br>2. Montage des éoliennes<br>3. Mise en service | 1. Maintenance des éoliennes<br>2. Production de l'énergie<br>3. Surveillance des performances | 1. Démantèlement des éoliennes<br>2. Réhabilitation des sites<br>3. Recyclage des matériaux |

Figure 3 : 1<sup>ère</sup> lettre d'information envoyée aux habitants de Villars

#### 1.4. CARACTERISTIQUE DU PROJET ET ORGANISATION DES TRAVAUX

Le présent projet prévoit l'implantation de 4 éoliennes fournissant une puissance électrique de 2.35 MW chacune, soit un parc éolien offrant une puissance nominale de 9.4 MW.

Ce parc éolien est composé :

- de voies d'accès,
- d'aires d'évolution des engins de montage et de maintenance,
- d'éoliennes (fondation, mât, nacelle),
- d'un réseau d'évacuation de l'électricité,
- d'un poste de livraison (local technique).

Les composants seront présentés plus en détail dans les chapitres suivants.

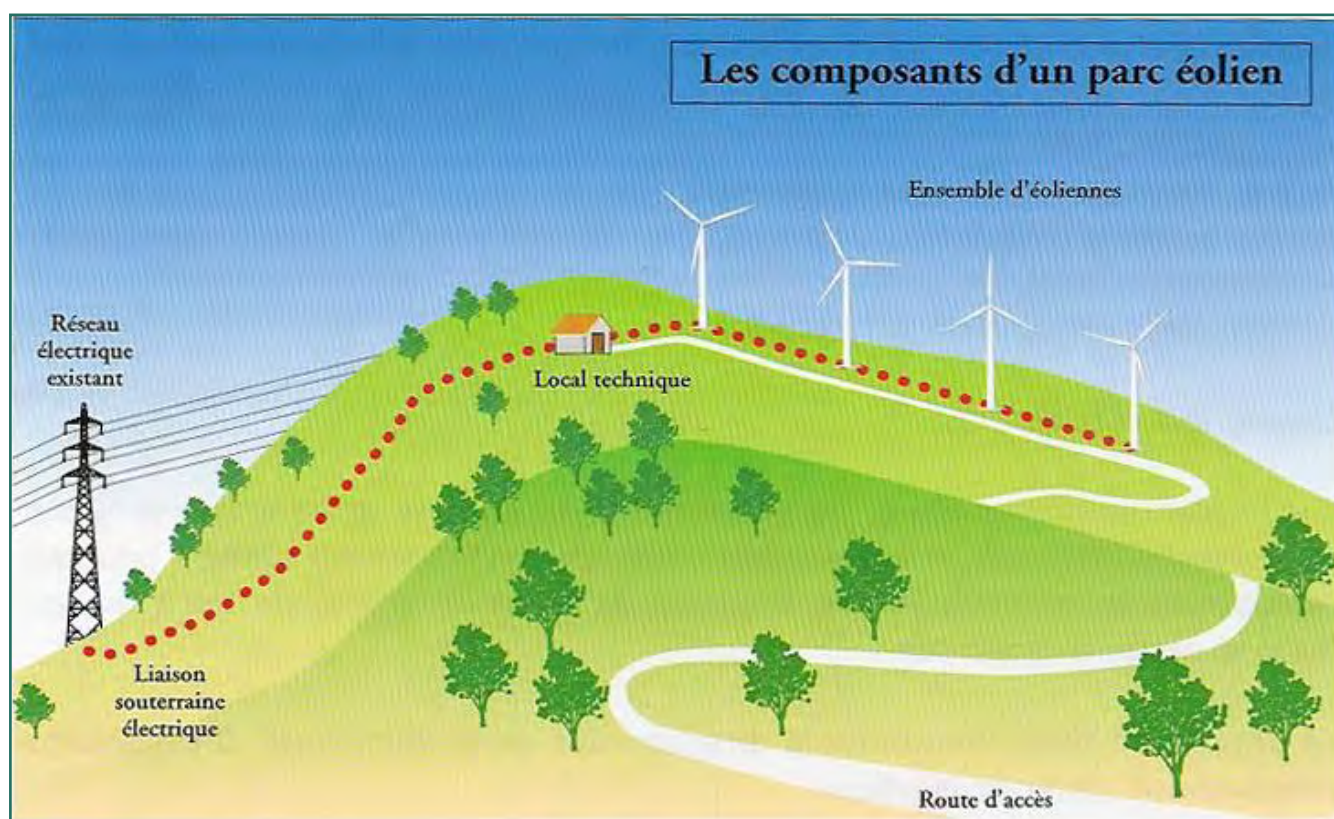


Figure 4 : Les composants d'un parc éolien

#### 1.4.1. LES EOLIENNES

Principe de fonctionnement :

Une éolienne, ou aérogénérateur, permet de transformer l'énergie cinétique du vent en énergie électrique, en créant un mouvement rotatif qui actionne une génératrice électrique.

Dès que le vent atteint une vitesse de l'ordre de 2 mètres par seconde, c'est-à-dire des vents très faibles, les pales se mettent en mouvement par la seule force du vent. Elles entraînent dans leur mouvement la génératrice électrique qui produit alors un courant électrique alternatif, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. En effet, quand la vitesse du vent augmente, la portance exercée sur le rotor (axe portant les pales) s'accroît et la puissance délivrée par la génératrice augmente. Toutefois, pour des vitesses de vent supérieures à 14 m/s, l'éolienne fournit sa puissance maximale.

Un anémomètre, servant à mesurer la vitesse du vent et une girouette, identifiant la direction du vent commandent en permanence le fonctionnement de l'éolienne, de sorte que celle-ci soit toujours orientée face au vent. De plus, l'anémomètre joue également un rôle sécuritaire. En effet, lorsqu'il mesure un vent trop fort (au-delà de 122Km/h), un mécanisme interne permet d'interrompre la production d'électricité en disposant les pales « en drapeau », c'est-à-dire parallèlement à la direction du vent, et si nécessaire d'arrêter la rotation des pales.

L'éolienne utilisée :

Le modèle retenu est une éolienne d'Enercon E92\_2.35 MW. Chaque aérogénérateur, de nouvelle génération, aura une puissance de 2.35 MW et sera composé de différents éléments.

De bas en haut il y a :

- des fondations de 2,6 m de profondeur (valeur théorique, des études du sol vont être faites afin de déterminer précisément la profondeur des fondations) couvrant une surface bétonnée de 452 m<sup>2</sup> ;
- un mât tubulaire métallique, de 4,45 m de diamètre à la base, à l'intérieur duquel est installé l'armoire électrique contenant les systèmes de sécurité et de comptage, ainsi qu'un monte-charge pour accéder au sommet ;

- une nacelle abritant le cœur électrique de l'éolienne, notamment la génératrice électrique, le multiplicateur, le transformateur, le système de freinage,... ;
- Un rotor supportant 3 pales en matériaux composites de 43.8 m de long.

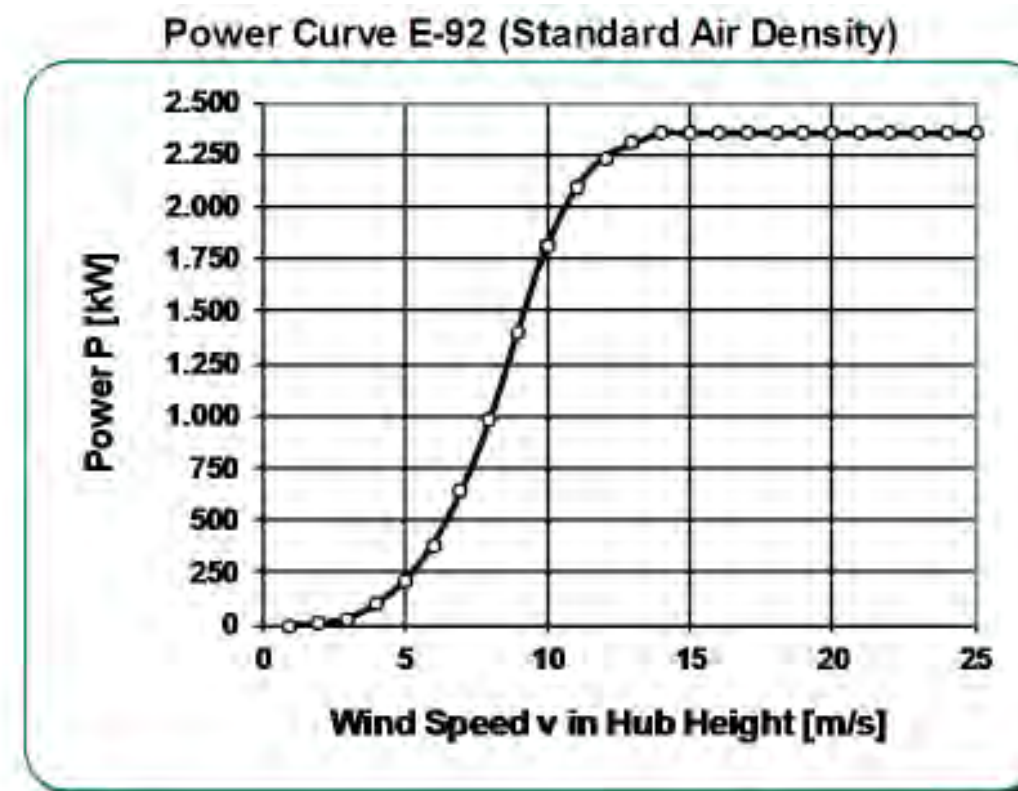
Leurs caractéristiques principales sont :

- Puissance nominale de 2.35 MW (2 350 kW) ;
- Rotor de 92 m de diamètre ;
- Régulation de la puissance s'effectuant par variation de l'angle des pales (régulation pitch). ;
- Vitesse de vent de démarrage : de 2 m/s ;
- Vitesse de vent à puissance nominale : de 14 m/s ;
- Limites de fonctionnement :
  - Vitesse de réduction de puissance : 28 m/s
  - Vitesse de vent de coupure : 40 m/s
  - Durée de vie théorique : 20 ans.
- La nacelle et les pales sont dimensionnées suivant la norme IEC IIA et IEC IIIA. Les éoliennes et tous les composants sont fabriqués suivant la norme de qualité ISO 9001 ;

Le système de freinage est à la fois aérodynamique et mécanique. Les trois pales indépendantes les unes des autres peuvent être mises en drapeau en quelques secondes. **Le blocage complet du rotor n'est effectué que lorsqu'on utilise l'arrêt d'urgence ou en cas d'entretien** (frein à disque mécanique).

D'un point de vue aérodynamique, les éoliennes doivent être suffisamment distantes les unes des autres de sorte que les perturbations liées aux courants d'air engendrés par la rotation des pales soient atténuées au niveau de l'éolienne voisine. Sur le site du projet, la

distance inter-éolienne sera au minimum de 300 m afin de rétablir une circulation fluide de l'air.



**Figure 5 : Courbe de puissance – Enercon E92-2.35 Mw**  
(Source : Documentation technique – Enercon)

#### Le mât de l'éolienne :

Le mât est fabriqué en acier de forme tubulaire légèrement tronconique.

Il est composé de plusieurs modules, peints en blanc. Il est doté d'un monte-charge permettant de transporter deux personnes.

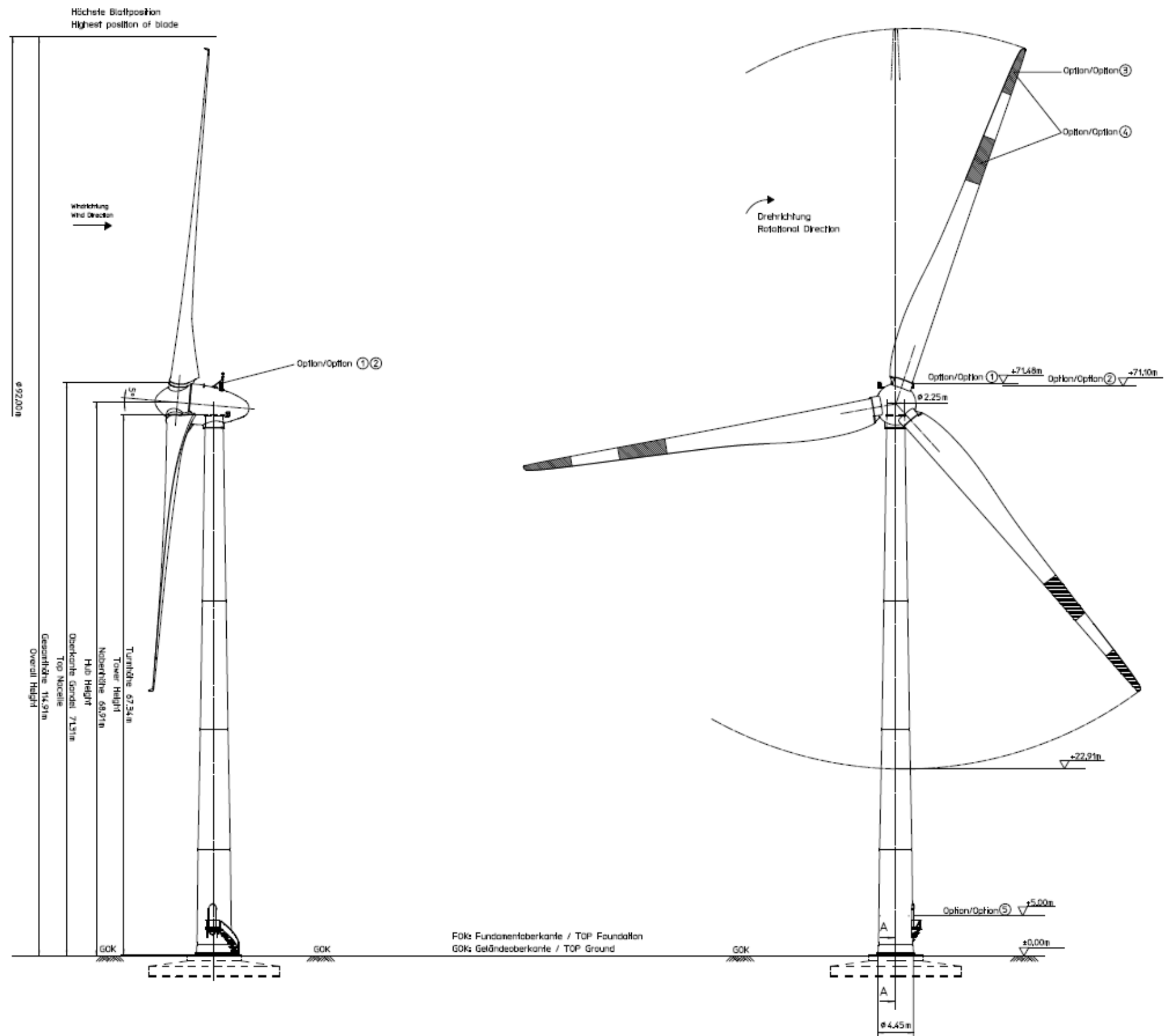


Figure 6 : Plans de l'éolienne E92-2.35 MW avec une hauteur de moyeu de 69 m



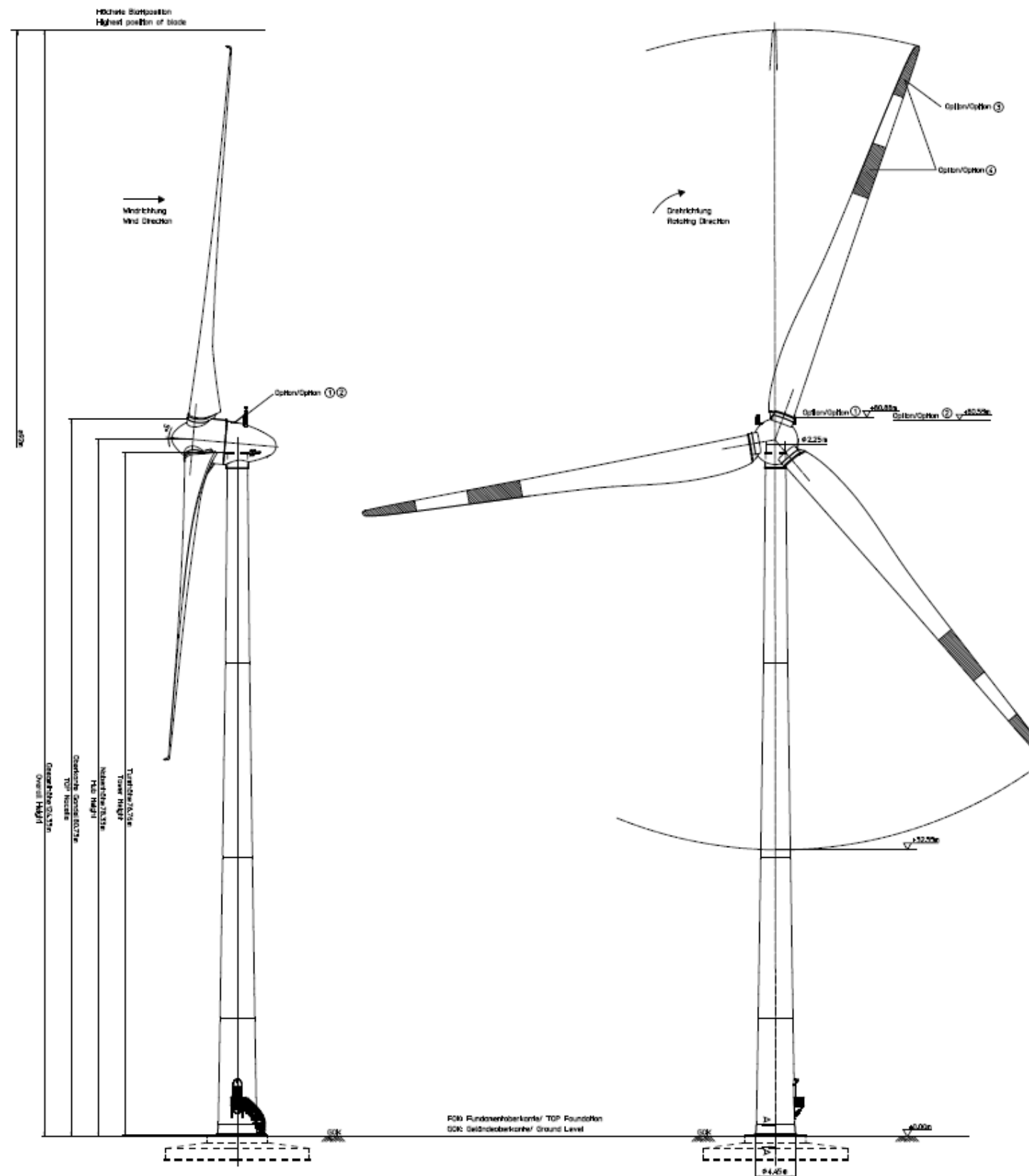


Figure 7 : Plans de l'éolienne E92-2.35 MW avec une hauteur de moyeu de 78 m

### 1.4.2. LES VOIES D'ACCES

La création des voies d'accès aux éoliennes est incontournable et peut prélever des surfaces de terres agricoles. En ce qui concerne la dimension et la longueur de ces voies, la société pratique la politique de « moindre emprise » en n'utilisant que les surfaces strictement nécessaires à l'accès et à l'entretien des installations. Aucune emprise n'est conservée « en réserve » pour quelque utilisation que ce soit. L'utilisation des chemins existants est privilégiée lorsque cela est possible.

La réfection des voies d'accès sera réalisée selon les spécifications suivantes :

- **La structure de la chaussée :**

La structure de la chaussée dépend entièrement de la topographie, qu'il s'agisse d'une chaussée à cambrure ou à bas-côté incliné. La structure envisagée par le projet sera composée de cailloutis (grain max. 60 mm), d'une épaisseur de couche de 0,30 m sur un sous-sol en sable compacté (environ 0,30 m).

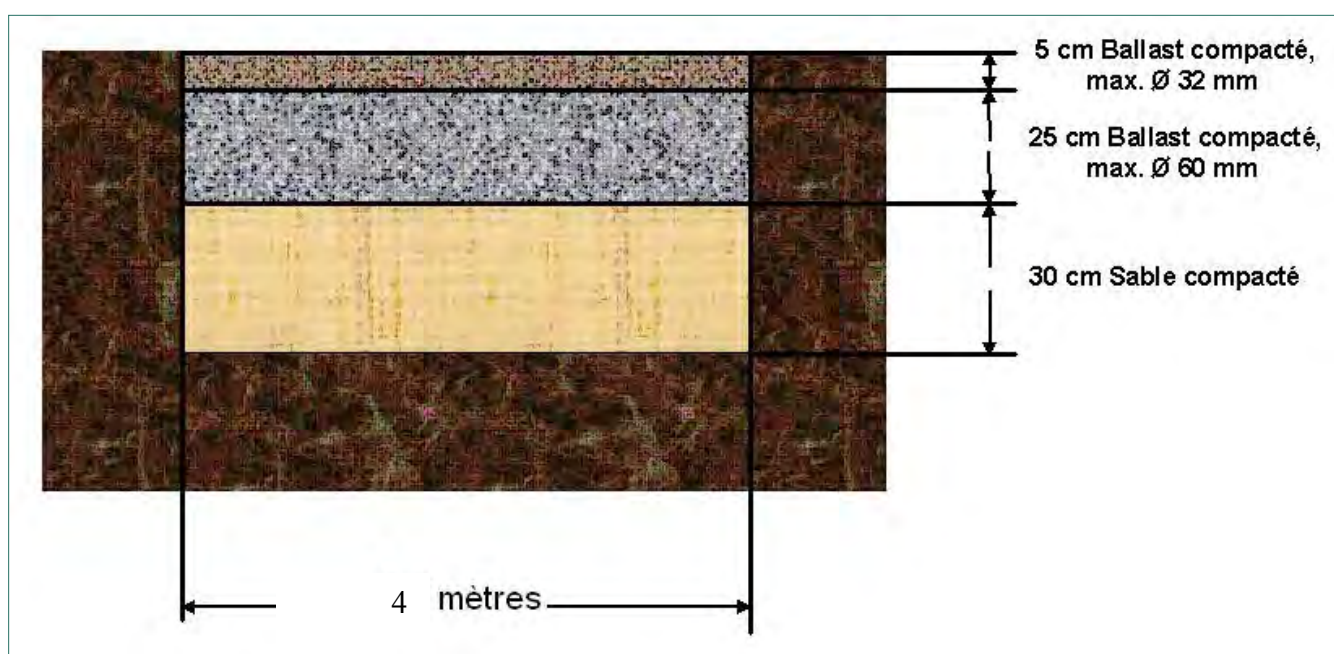


Figure 8 : Constitution standard du revêtement des voies d'accès

- **Les matériaux :**

Les matériaux de la couche de base seront constitués d'empierrement imbriqué, ne contenant pas d'argile mais du sable/gravier ou tout autre matériau ne retenant pas l'eau. Le matériau de finition sera du gravier compactable (calcaire ou « bleu » par exemple).

- **Le drainage :**

Afin que les eaux pluviales ne s'accumulent pas sur la chaussée, elles sont drainées vers les champs environnants, ou bien acheminées vers un point de drainage au-delà de la chaussée. Le dispositif de drainage est prévu au niveau de la couche de base.

- **La capacité de charge :**

L'épaisseur de la couche de base dépend du sol sous-jacent. Une étude de sol sera réalisée. Afin de garantir la présence d'une quantité suffisante de matériaux pour niveler la route et éviter la remontée de matériaux lourds provenant de la couche de base, le matériau de finition présentera une épaisseur minimale de 30 cm. La capacité de charge sur essieu ne doit jamais dépasser 15 tonnes métriques par essieu.

### **La largeur minimale :**

Largeur maximale de la voie d'accès = 4 m

Pente longitudinale maximale de la voie d'accès = 12 %

Pente latérale maximale de la voie d'accès = 2 % à 3%



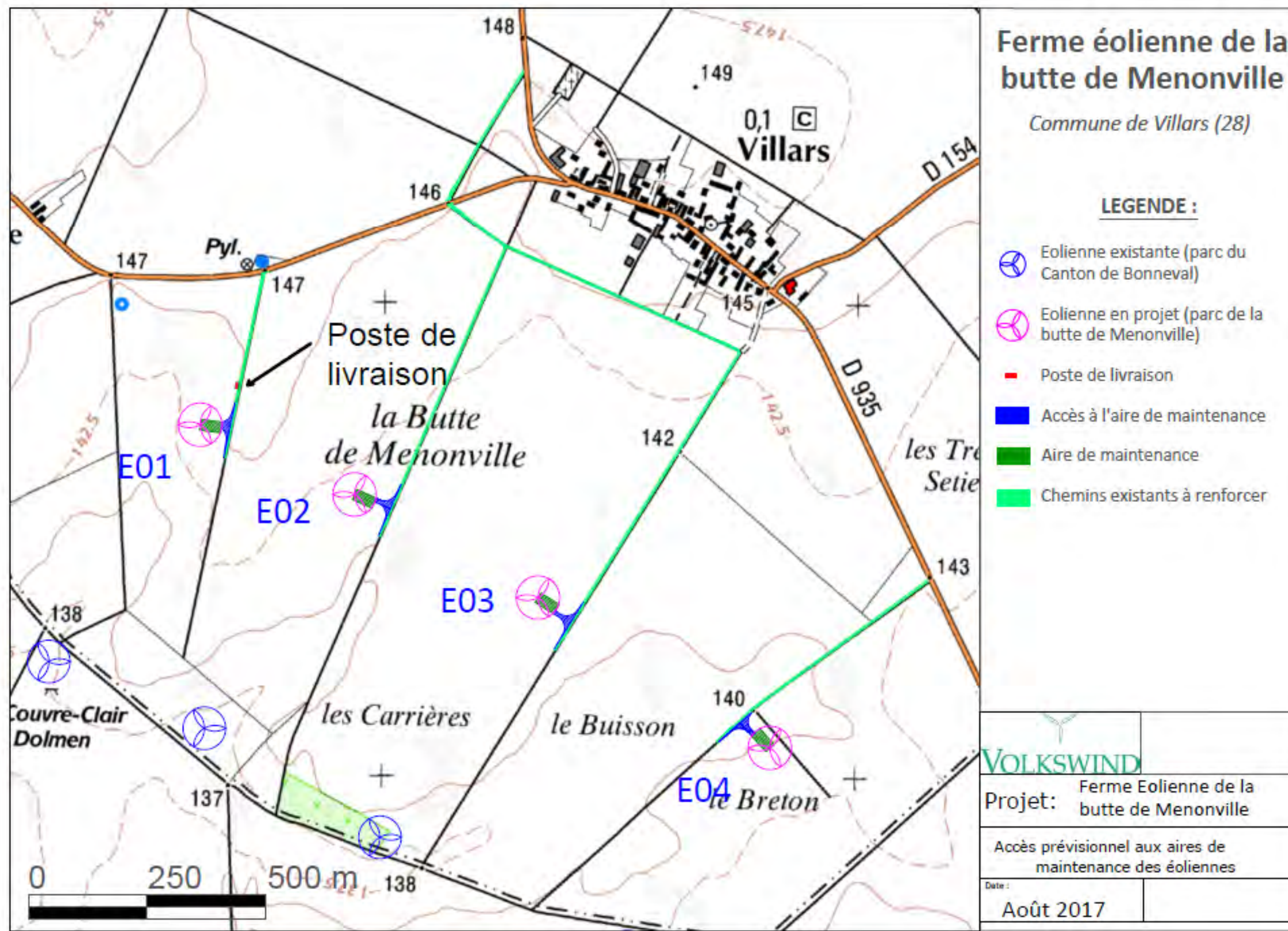
**Photographie 3 : Transport sur remorque des pales**

Afin d'acheminer les différents composants des aérogénérateurs et d'en assurer le montage, les accès doivent permettre le passage d'engins de transport et de levage importants.

L'itinéraire choisi privilégiera la tranquillité des riverains et sera le plus adapté pour limiter les aménagements du réseau routier et éviter de perturber la circulation.

Le site est accessible depuis le réseau national et communal par les chemins d'exploitation desservant les parcelles agricoles.

Sauf évolution des conditions d'accès des convois exceptionnels, l'accès à l'aire de maintenance des éoliennes E01, E02, E03 et E04 devrait se faire par le nord (D935) de la zone en passant par le village de Villars. Les chemins existants seront utilisés de manière privilégié et renforcés, afin d'éviter la création de nouveaux chemins qui consommeraient de l'espace agricole.



Carte 3 : Accès prévisionnel aux aires de maintenance des éoliennes

### 1.4.3. AIRE D'ÉVOLUTION DES ENGINES DE MONTAGE ET DE MAINTENANCE

La réalisation d'aires d'évolution des engins est nécessaire pour assurer une assise stable des grues pendant le montage des éoliennes et pour les travaux de maintenance durant toute la période d'exploitation. Ces aires, d'environ 1 650 à 1 750 m<sup>2</sup>, s'inscriront dans le prolongement des chemins d'accès. Leur revêtement sera identique à celui des voies d'accès. Là encore, la politique de la « moindre emprise » a été appliquée.

| Eolienne N°  | Superficie de l'aire de montage permanente (m <sup>2</sup> ) |
|--------------|--|
| E01          | 1641   |
| E02          | 1721   |
| E03          | 1742   |
| E04          | 1719   |
| <b>TOTAL</b> | <b>6 823</b>   |

Tableau 3 : Aire de montage permanente de chaque éolienne

Les spécifications d'Enercon requièrent une aire de stockage. Cette zone permet de stocker les éléments du mât. Elle sera en gravier, mais la zone sera remise en état à la fin des travaux. Elle est donc temporaire. De même, il est nécessaire d'avoir un parking lors de la phase de construction qui sera remis en état.

| Eolienne N°  | Superficie du parking (m <sup>2</sup> ) | Superficie de l'aire de stockage du mât temporaire (m <sup>2</sup> ) | Total de la superficie temporaire (m <sup>2</sup> ) |
|--------------|---|--|---|
| E01          | 60                                      | 765  | 825   |
| E02          | 60                                      | 765  | 825   |
| E03          | 60                                      | 765  | 825   |
| E04          | 60                                      | 765  | 825   |
| <b>TOTAL</b> | <b>240</b>                              | <b>3060</b>  | <b>3300</b>   |

Tableau 4 : Aire temporaire de chaque éolienne nécessaire à la construction

A la fin du chantier (8-10 mois), les zones dédiés au parking et au stockage du mât, soit 3 300 m<sup>2</sup> seront remises en état et en cultures.

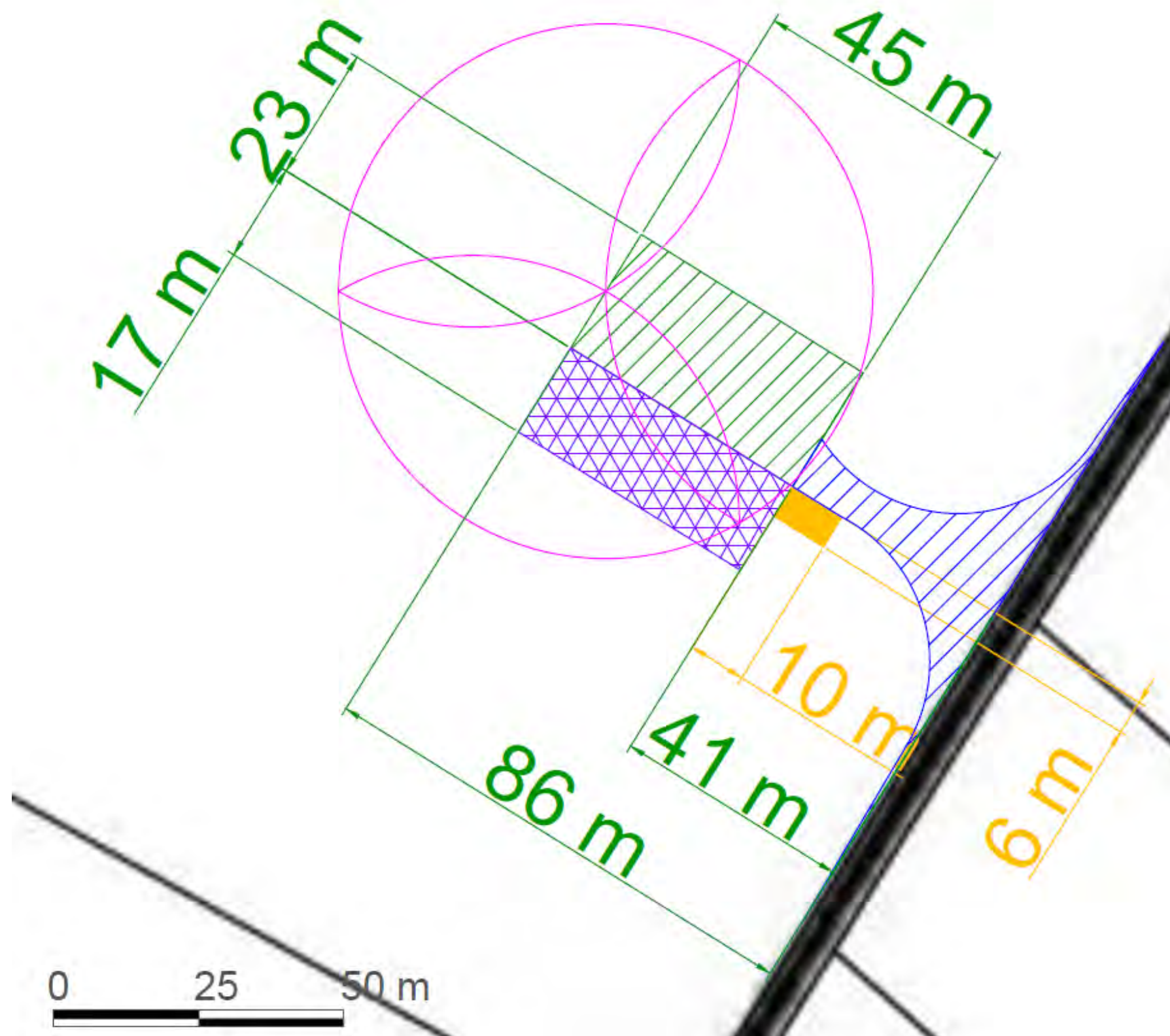


Figure 9 : Exemple d'aire d'évolution des engins de montage et de maintenance d'une éolienne E92

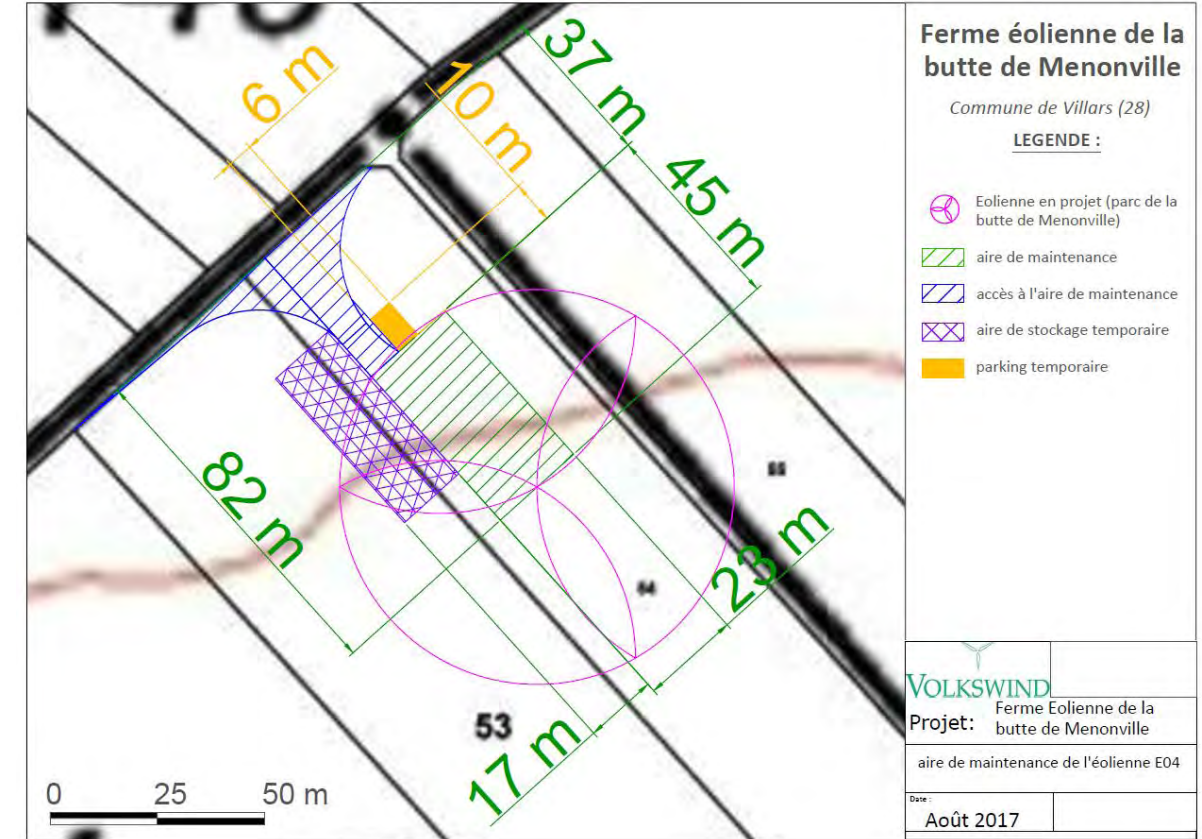
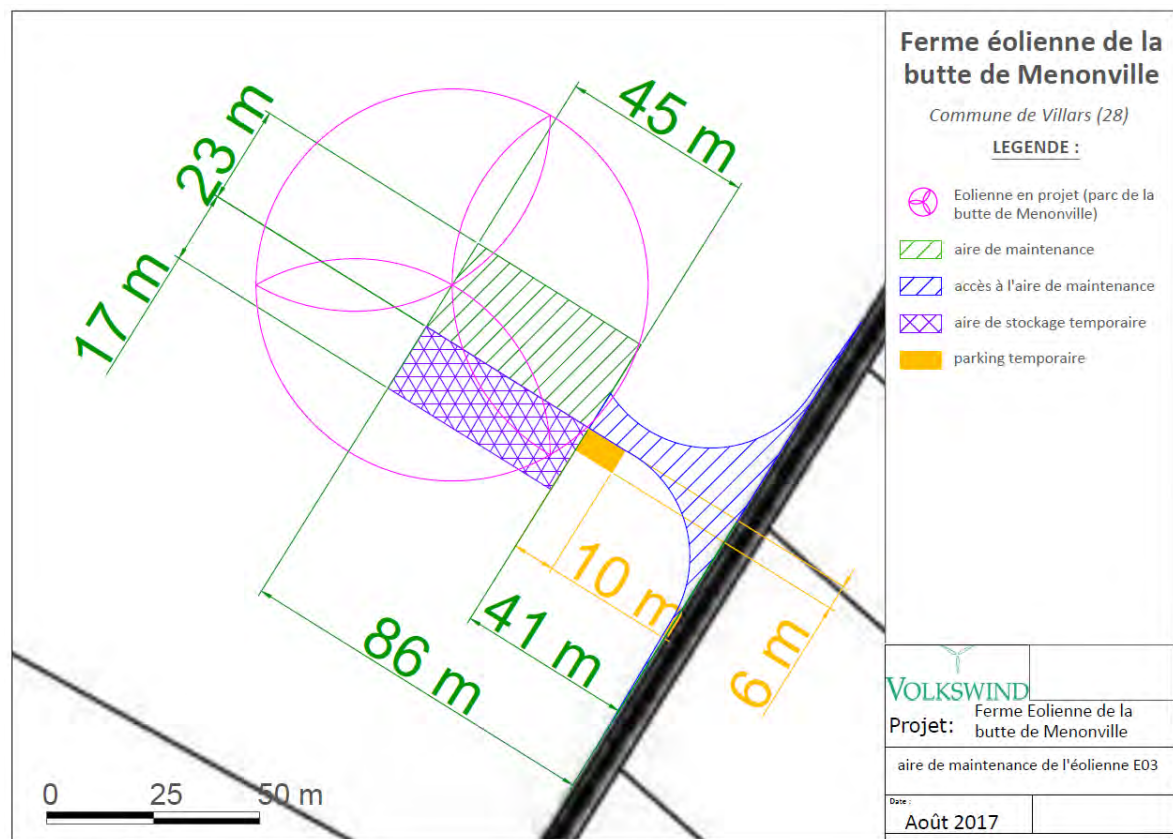
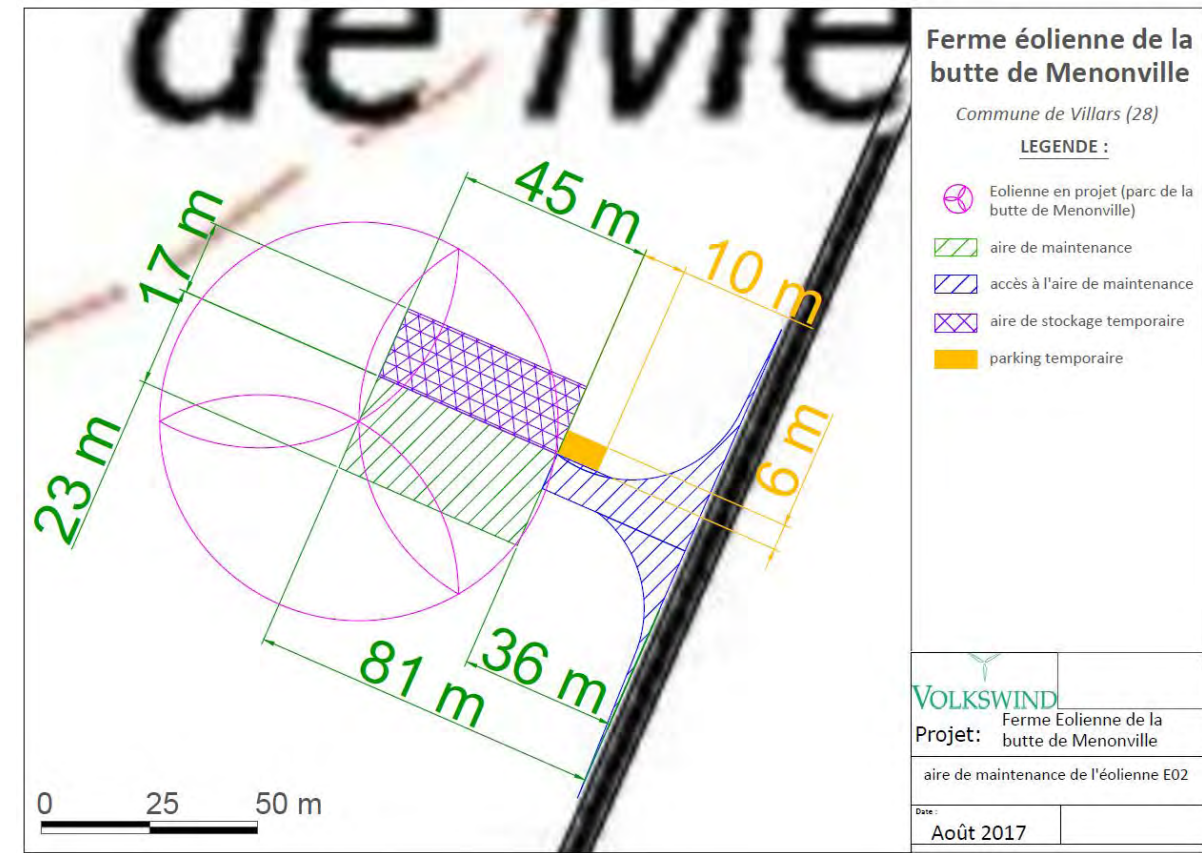
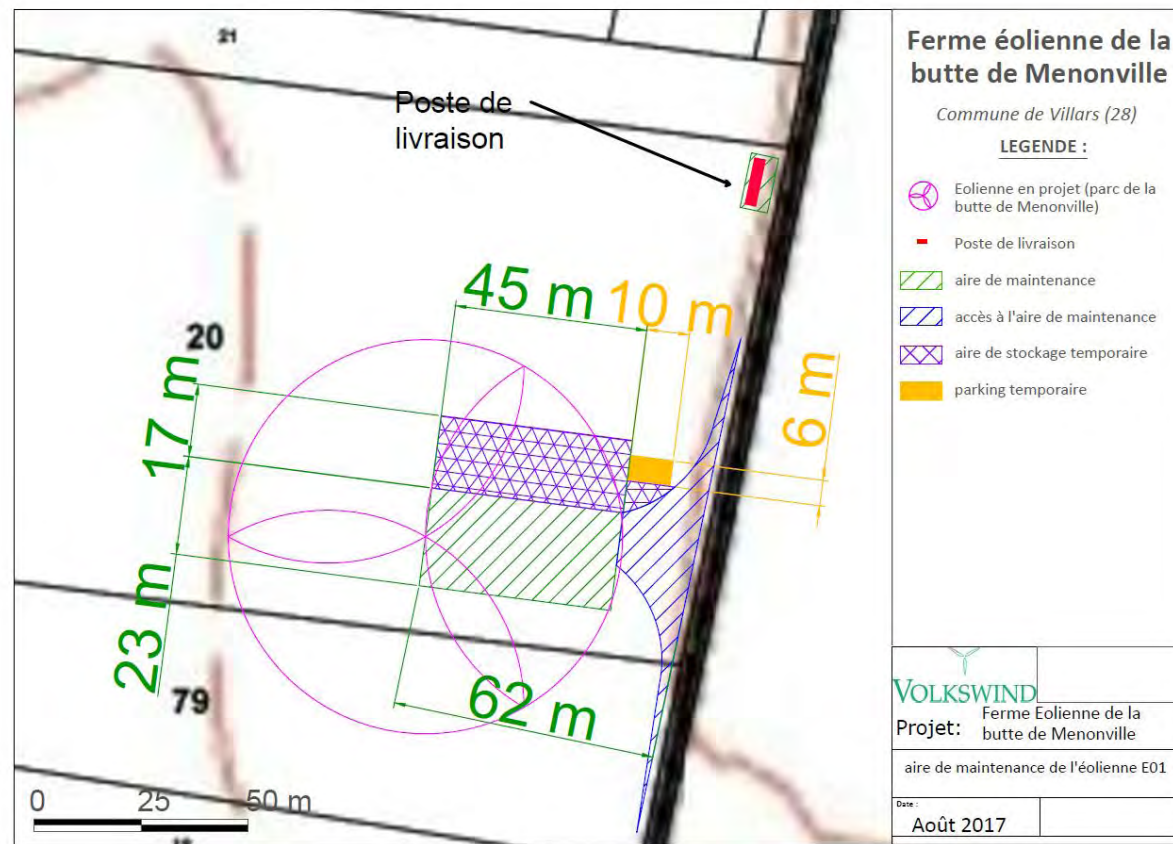


Figure 10 : Plan des aires de maintenances des éoliennes

#### 1.4.4. LE RESEAU D'EVACUATION DE L'ELECTRICITE

Le câblage électrique des éoliennes comprend deux parties distinctes :

- le câblage de raccordement entre l'éolienne et le poste de livraison,
- le câblage entre le poste de livraison et le poste source du gestionnaire de réseau (ERDF, RTE ou régies).

L'intégralité des réseaux du parc éolien mis en place lors des travaux sera enterrée à une profondeur comprise entre 80 et 100 cm, pour diminuer l'impact paysager. Pour chaque câble, des gaines blindées visant à limiter tout rayonnement électromagnétique seront utilisées. Une fois la pose des câbles terminée, les tranchées seront remblayées. Les voies empruntées seront restituées dans leur état initial.

Les travaux se dérouleront en dehors des zones habitées. La présence des chemins d'exploitation permet de limiter les travaux de tranchée dans les champs, source de gêne pour la mise en valeur agricole.

Le raccordement du poste de livraison du parc éolien au réseau régional sera réalisé par le gestionnaire de réseau (ERDF, RTE ou régies), mais sera à la charge financière du Maître d'Ouvrage. Une étude détaillée de raccordement permettra au gestionnaire de déterminer sa capacité à recueillir l'électricité produite par le parc éolien via l'établissement d'une proposition technique et financière (PTF).

En effet, en France, la distribution d'électricité est un service public qui relève des compétences des collectivités locales. Celles-ci sont propriétaires du réseau de distribution, mais elles en confient la gestion à ERDF, dans le cadre d'une délégation de service public. Par cette délégation, ERDF remplit les missions de service public liées à la distribution de l'électricité, il est le gestionnaire du réseau public de distribution de l'électricité. ERDF garantit à tous un accès équitable et transparent au réseau et est donc seul responsable du raccordement électrique d'une installation de production et en maîtrise exclusivement les solutions (dont le tracé du raccordement au poste source).

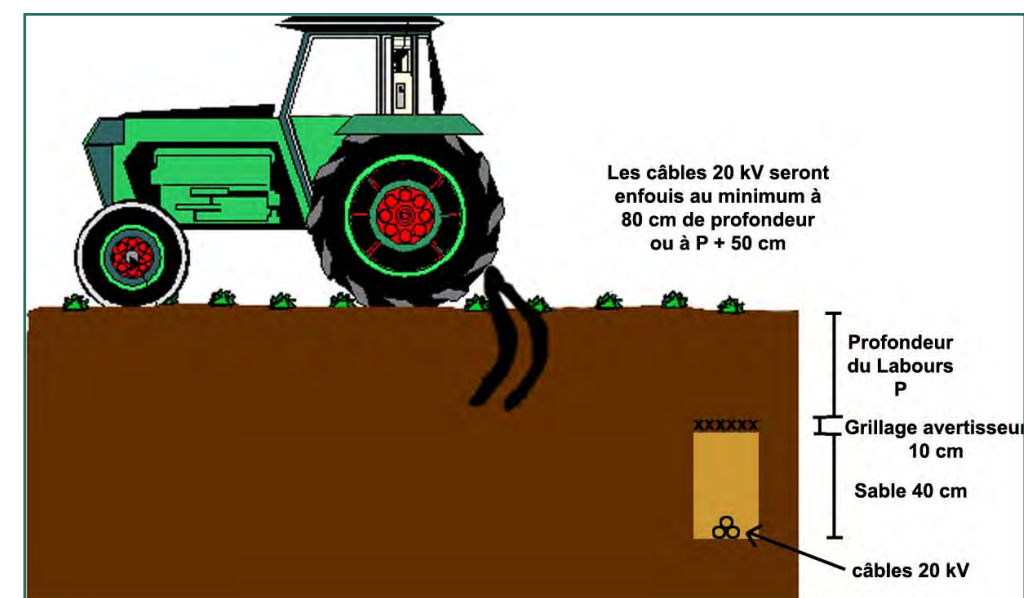


Figure 11 : Tranchée sous champ labouré

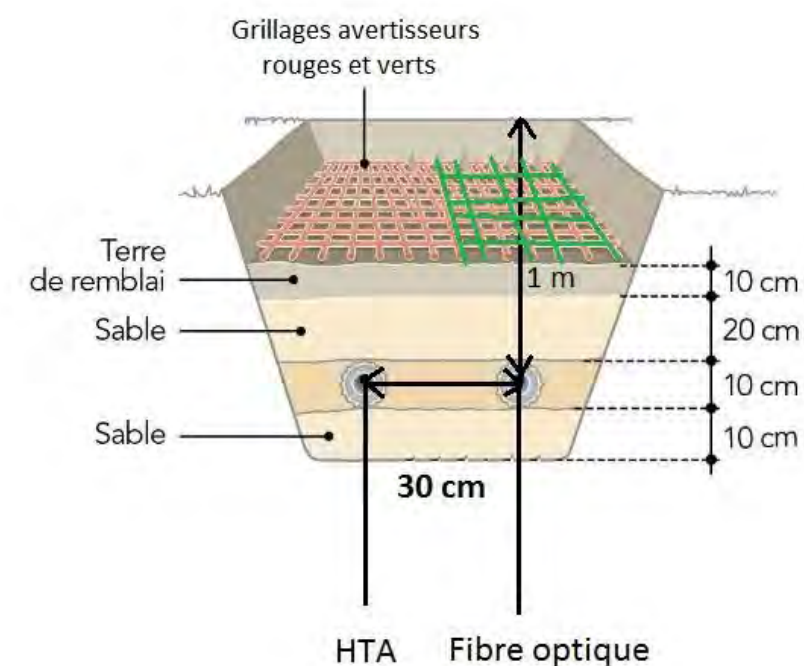
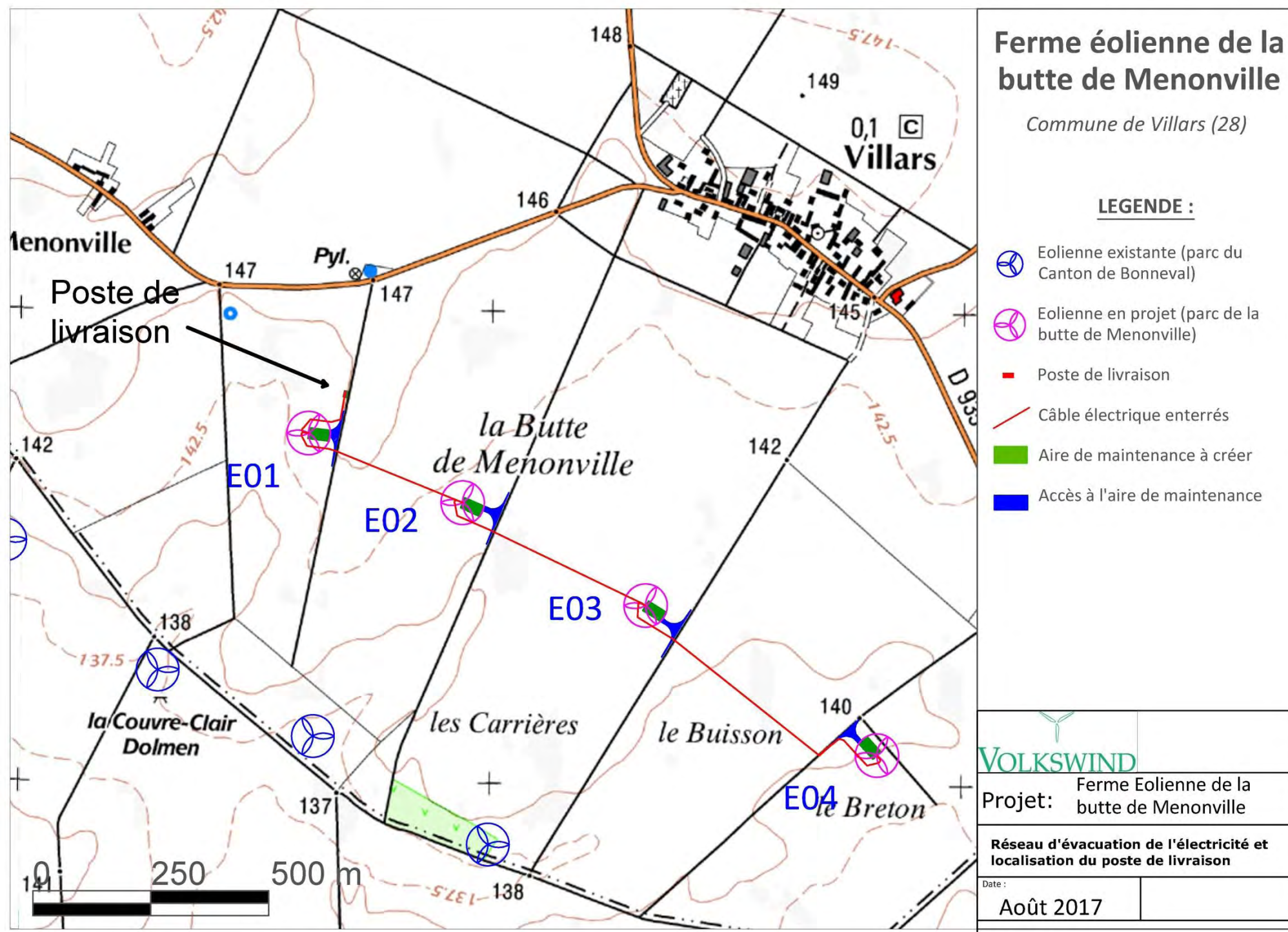


Figure 12 : Coupe de tranchée potentielle



## Le réseau interne

La carte suivante montre le réseau interne entre les éoliennes (trait rouge) ainsi que la position du poste de livraison au niveau de l'éolienne E01.



Carte 4 : Réseau d'évacuation de l'électricité et localisation du poste de livraison

## **Le réseau externe**

Le réseau d'évacuation du poste de livraison au poste source est entièrement conçu par le gestionnaire de réseau. La proposition présentée dans cette partie est une supposition et ne peut être conçu comme un engagement de la part de la société Volkswind.

Depuis l'avènement des Schéma Régional de Raccordement au Réseau des ENR (S3RENr), le gestionnaire de réseau doit proposer en priorité un raccordement sur les postes sources présentant une capacité réservée au titre de ce schéma. Ce S3R ENR découle directement du SRCAE et doit permettre un accès privilégié des ENR au réseau de transport et distribution. En contrepartie, le producteur (éolien) s'acquitte d'une quote-part dont le montant est défini région par région en fonction des investissements à réaliser par le gestionnaire pour permettre cet accès.

Le S3RENr de la région Centre a été publié le 20 juin 2013. Deux postes source sont envisagés<sup>1</sup> pour raccorder l'installation au réseau car ce sont les plus proches du projet.

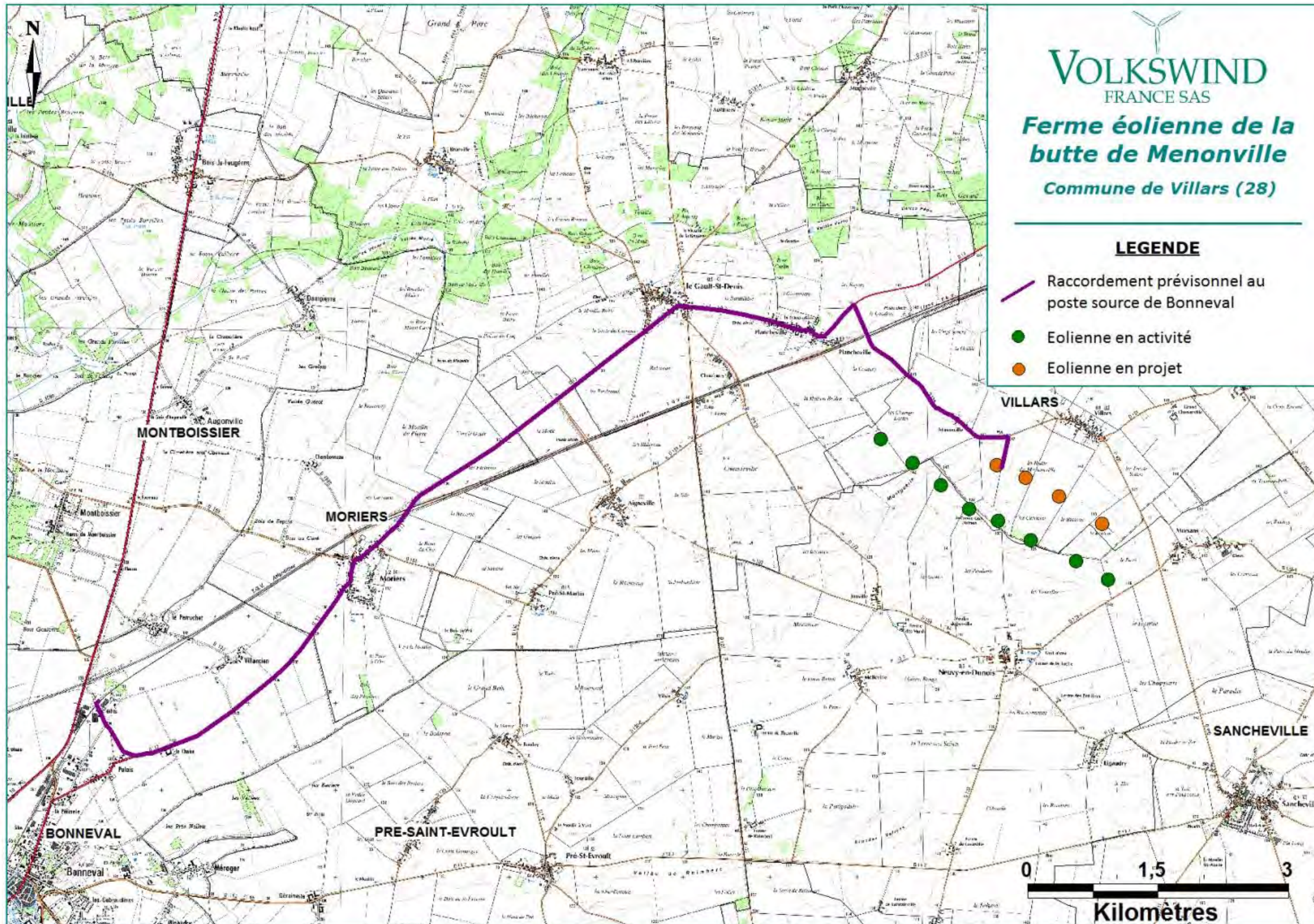
Le tracé jusqu'au poste de Bonneval emprunte uniquement des voies de circulation existantes sur une longueur totale de 14,2 km pour relier le poste de livraison situé au pied de l'éolienne n°1 au poste source sur la commune de Bonneval.

Le tracé supposé n°2 emprunte uniquement des voies de circulation existantes sur une longueur totale de 6,88 km pour relier le poste de livraison situé au pied de l'éolienne n°1 au poste source sur la commune de Voves.

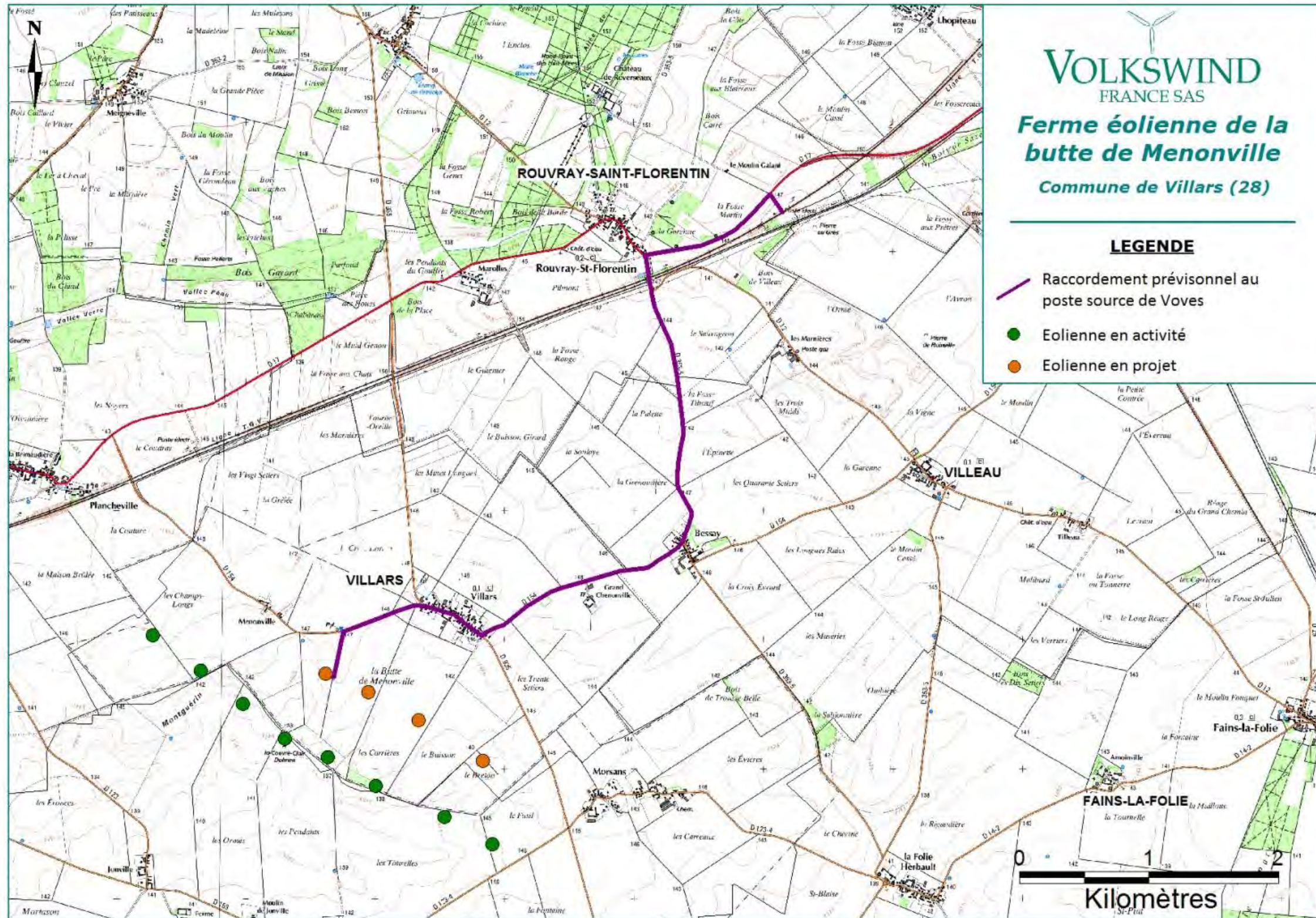
Le câble sera enterré le long des voies, n'impactant ainsi que faiblement la flore.

---

<sup>1</sup> Le tracé, ainsi que le choix du poste source, n'est pas validé par Enedis. Il ne revient pas à la ferme éolienne de maîtriser ce point. En effet, le réseau externe est un réseau public de distribution.



**Carte 5 : Estimation du tracé de raccordement externe jusqu'au poste source de Bonneval  
(Tracé potentiel)**



Carte 6 : Estimation du tracé de raccordement externe jusqu'au poste source de Voves  
(Tracé potentiel)

#### 1.4.5. LE POSTE DE LIVRAISON

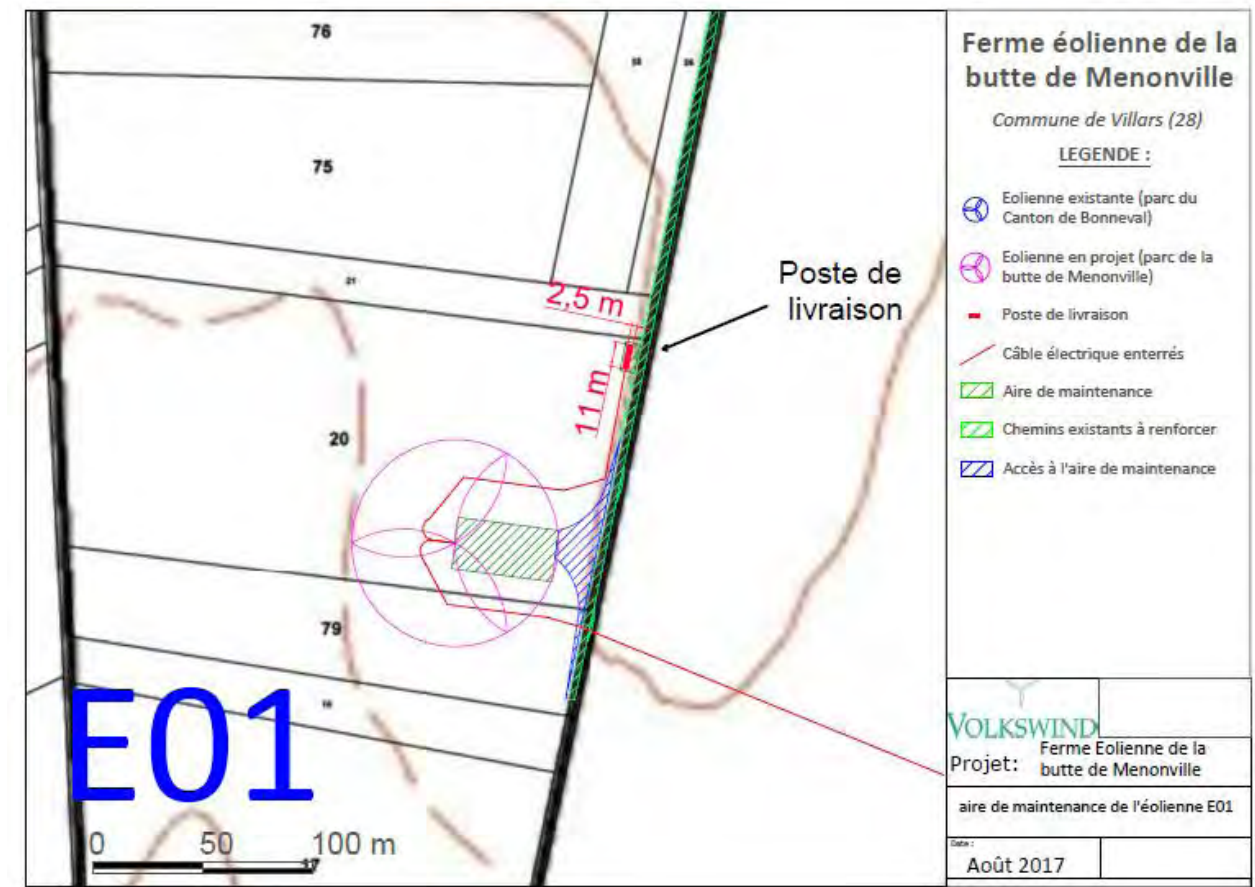
Il existe un poste de livraison pour l'ensemble du parc. Ce type de poste a pour vocation première d'accueillir tout l'appareillage électrique permettant d'assurer la protection et le comptage du parc éolien. On peut définir le poste de livraison comme l'interface entre le parc éolien et le réseau de distribution.

Ce poste de livraison sera composé de compteurs électriques, de cellules de protection, de sectionneurs et de filtres électriques. La tension réduite de ces équipements (20 000 volts) n'entraîne pas de risque magnétique important. Son impact est donc globalement limité à son emprise au sol de 27,5 m<sup>2</sup> (11 m x 2,5 m).

Afin de réaliser les connections et le comptage entre le projet éolien et le poste de transformation de Bonneval, le poste de livraison sera disposé au sein du parc, à proximité de l'éolienne E01, la plus proche du poste source.

En cohérence avec le poste de livraison du parc éolien du Canton de Bonneval, un habillage crépis ton pierre est proposé. Les portes seront en acier galvanisé gris.

S'agissant du plan de façade du poste de livraison, et plus particulièrement de l'emplacement et du nombre des portes, il est à noter que les attentes du gestionnaire de réseau pourront contraindre la société à modifier le présent plan. En effet, la présence d'un filtre actif ou passif, l'évolution de certaines normes ou des attentes particulières du gestionnaire de réseau par exemple peuvent contraindre à modifier l'agencement intérieur des postes et donc à modifier l'emplacement et le nombre des portes d'accès. Néanmoins, le plan de façade présenté permet de représenter la philosophie générale du traitement visuel des ouvrants d'un poste de livraison. Quel que soit le nombre et l'emplacement de ces derniers, le traitement visuel sera réalisé de la même manière.



Carte 7 : Implantation cadastrale du poste de livraison



Photographie 4 : Poste de livraison

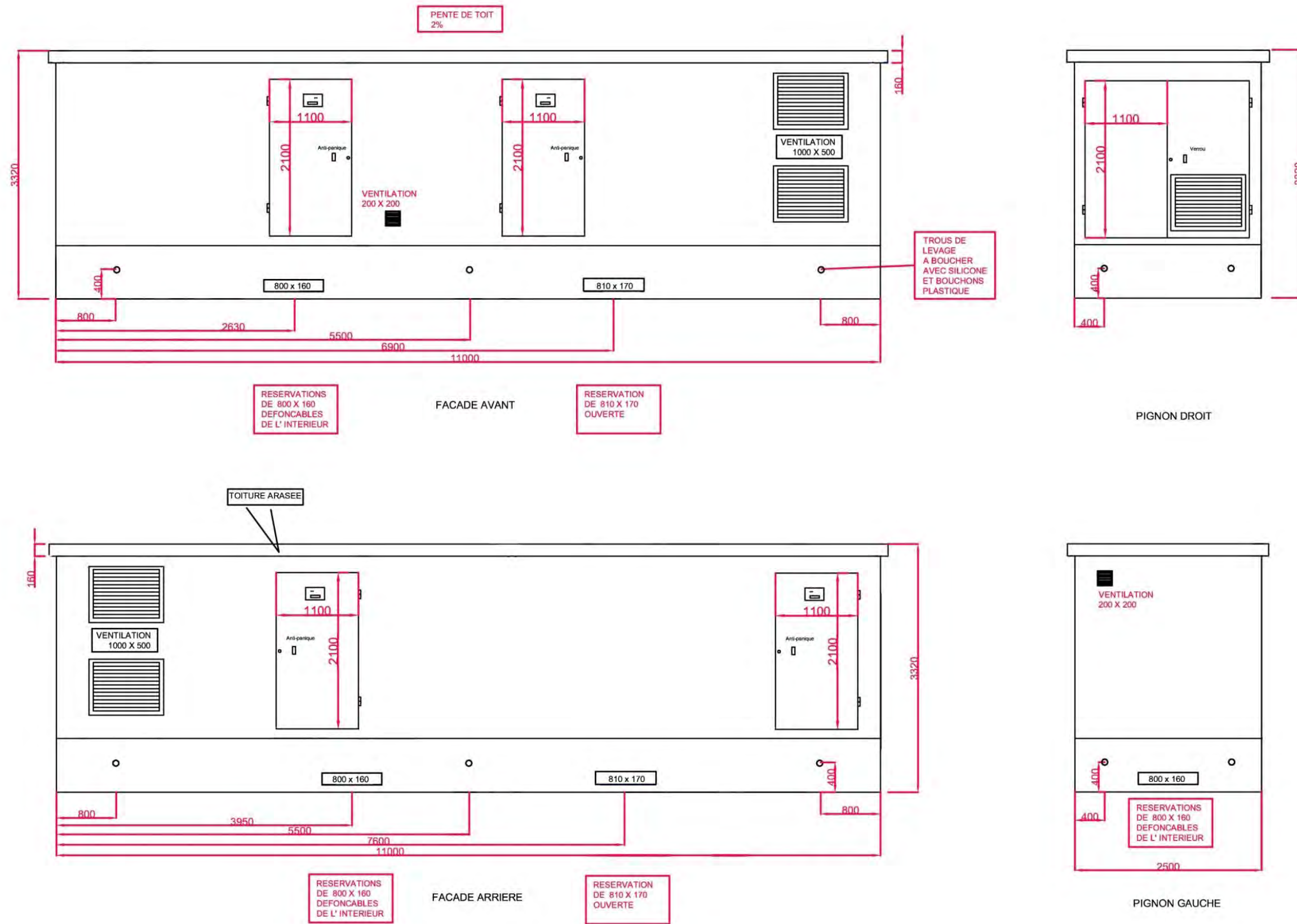


Figure 13: Plan du poste de livraison

#### 1.4.6. DISPOSITIFS PARTICULIERS

##### Le balisage aéronautique

Le balisage de l'installation est conforme aux dispositions prises en application des articles L. 6351-6 et L. 6352-1 du code des transports et des articles R. 243-1 et R. 244-1 du code de l'aviation civile.

L'arrêté du 13 novembre 2009 (relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques) fixe les exigences de réalisation du balisage des éoliennes qui constituent un obstacle à la navigation aérienne.

Le balisage lumineux d'obstacle sera :

- Installé sur toutes les éoliennes
- Assuré de jour par des feux à éclats blancs
- Assuré de nuit par des feux à éclats rouges
- Synchronisé de jour comme de nuit à l'échelle du parc

Il assure la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).



Photographie 5 : Exemple de balisage

##### Le balisage informatif

Conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux éoliennes, un balisage d'information des prescriptions à observer par les tiers sont affichées sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur et sur le poste de livraison.

Les prescriptions figurant sur les panneaux sont :

- les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale
- interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur
- mise en garde face aux risques d'électrocution
- mise en garde face aux risques de chute de glace

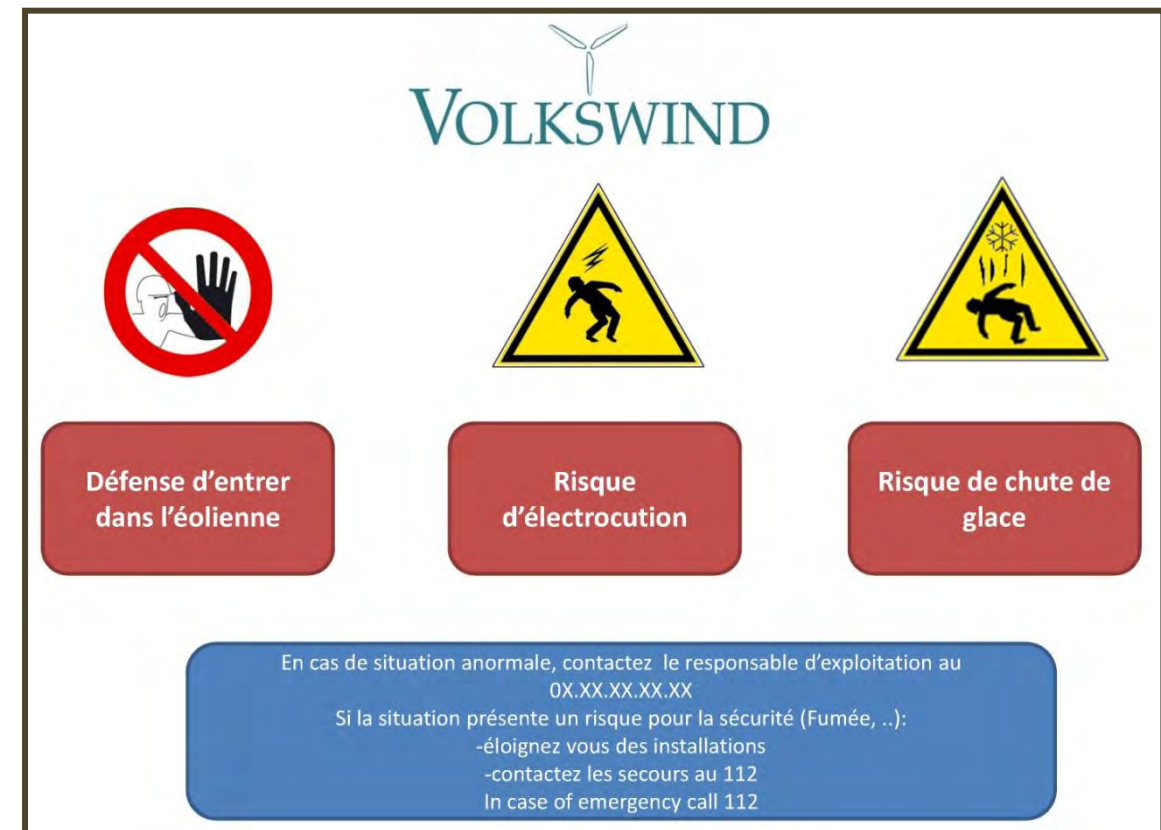


Figure 14 : Exemple de panneau d'affichage de prescriptions

## 1.5. LA CONSTRUCTION

### 1.5.1. LE PLANNING DU CHANTIER

Il est difficile d'estimer de façon précise la durée du chantier de construction d'un parc éolien, parce que le montage ne peut se faire que dans certaines fenêtres climatiques (avec des vitesses de vent relativement basses). Les durées données ci-dessous sont donc en conditions climatiques favorables.

| Nature des travaux                 | M o i s 1 | M o i s 2 | M o i s 3 | M o i s 4 | M o i s 5 | M o i s 6 |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Réalisation de la ligne électrique | ■         | ■         |           |           |           |           |
| Aménagements pistes d'accès        | ■         | ■         |           |           |           |           |
| Réalisation des fouilles           |           | ■         | ■         |           |           |           |
| Réalisation des fondations         |           | ■         | ■         |           |           |           |
| Attente durcissement béton         |           |           | ■         | ■         |           |           |
| Raccordement électrique sur site   |           | ■         | ■         |           |           |           |
| Assemblage des éoliennes           |           |           | ■         | ■         |           |           |
| Installation du poste de livraison |           |           |           |           | ■         | ■         |
| Test et mise en service            |           |           |           |           | ■         | ■         |

Tableau 5 : Le planning du chantier

La durée du chantier est évaluée à 6 mois.

Ces périodes verront se succéder ou se chevaucher différents types de « lots » qui font intervenir des corps de métier différents notamment des entreprises hautement spécialisées dans l'éolien.

### 1.5.2. LE LOT « GENIE CIVIL »

Avant tout transport des éoliennes, un itinéraire sera relevé par l'intervenant du marché responsable du transport sur les routes principales dans l'optique du passage d'un convoi exceptionnel pour l'approvisionnement des éléments des éoliennes. Les travaux de terrassement commencent, généralement, dès que l'on quitte les voies départementales pour accéder aux chemins communaux ou privés permettant l'accès au site.

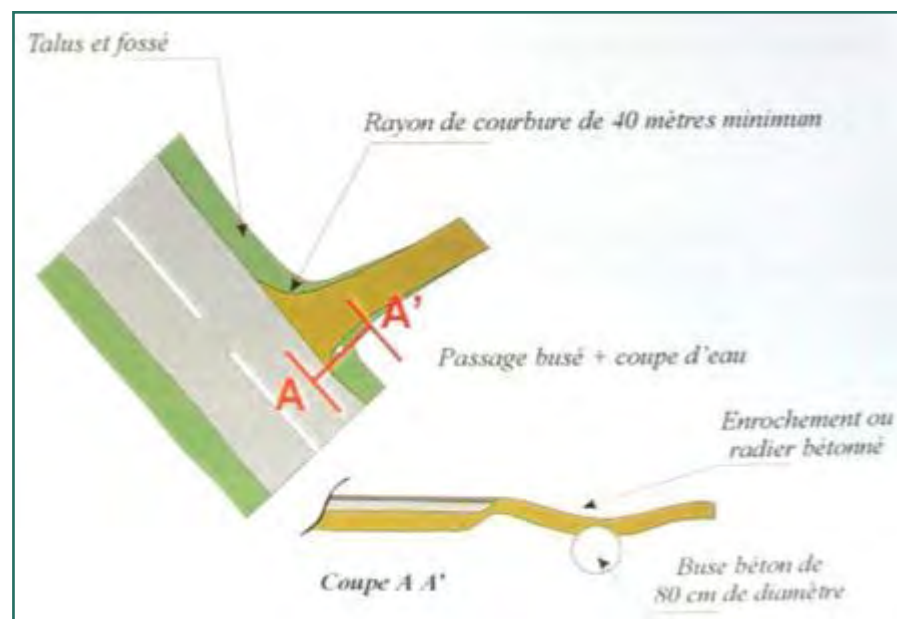
Ce lot est généralement le premier à débiter sur un chantier puisqu'il va permettre de renforcer ou de créer les accès nécessaires à l'arrivée sur site des convois transportant tous les éléments du parc (éoliennes, poste de livraison, etc.) mais aussi la préparation des aires de grutage pour l'érection à venir des éoliennes. Cette partie est réalisée par des entreprises « traditionnelles » de génie civil. La société fera appel autant que possible aux services d'entreprises riveraines du parc afin de faire bénéficier au tissu économique local des retombées financières du projet. La mise aux nouvelles dimensions de la piste se réalisera par engravement de celle-ci avec la roche récupérée sur le site (creusement des fondations et réalisation des fonds de fouille de tranchées) et broyée dans la mesure du possible, ou par apport de tout-venant de l'extérieur. Un compactage de la piste sera ensuite effectué pour en améliorer la portance à l'aide d'un rouleau compresseur. La terre végétale retirée lors de cette opération sera stockée sur zone et généralement réutilisée sur place par l'exploitant de la parcelle concernée.

Les travaux d'élargissement sont en général suffisants. Cependant, quelques travaux particuliers sont parfois nécessaires :

- Des fossés parallèles aux routes peuvent être recreusés de part et d'autre du chemin pour y installer une buse en béton de 80 cm de diamètre de manière à rétablir le courant d'eau ;
- Les berges du talus seront façonnées après avoir élargi l'entrée du chemin sur la route selon un rayon de courbure de 40 m minimum ;

Dans le cas d'un busage, un enrochement ou un radier bétonné marquera l'entrée de la piste pour consolider ce busage.





**Figure 15 : Elargissement de l'entrée des chemins**

En parallèle, les fondations vont également être creusées afin de permettre l'intervention ultérieure d'entreprises spécialisées dans le domaine. La taille et les caractéristiques des fondations sont adaptées à chaque éolienne en fonction de plusieurs facteurs comme la résistance du sol, sa perméabilité, la présence de cavités, etc.... Les calculs concernant le dimensionnement et le ferrailage des fondations sont validés par un organisme de contrôle (type DEKRA, VERITAS, etc....), suite à une étude géotechnique poussée. La mise en place des ferrailles et le coulage du béton sont réalisés par des entreprises spécialisées souvent différentes de l'entreprise retenue pour la partie voirie. L'ensemble de ces entreprises, en tant que sous-traitants, restent sous la direction de l'exploitant du parc.

La fondation est de forme circulaire, d'environ 20 à 25 m de diamètre sur une profondeur d'environ 2,6 m et répond aux règles de constructions traditionnelles (les dimensions exactes seront calculées en fonction des résultats des études de sous-sol). En moyenne, une fondation nécessite environ 800 m<sup>3</sup> de béton et 40 à 50 tonnes de ferrailage (ces chiffres dépendent fortement du type d'éolienne et de la nature du sol).

La semelle de fondation sera aplanie et nettoyée de toute roche détachée.

Les fondations sont renforcées par une armature d'acier. La mise en forme du béton sera assurée au moyen d'un coffrage. La cage d'ancrage en acier permet la fixation de la partie intérieure sur la fondation. Un mois est nécessaire au séchage de l'ensemble. Une fois le

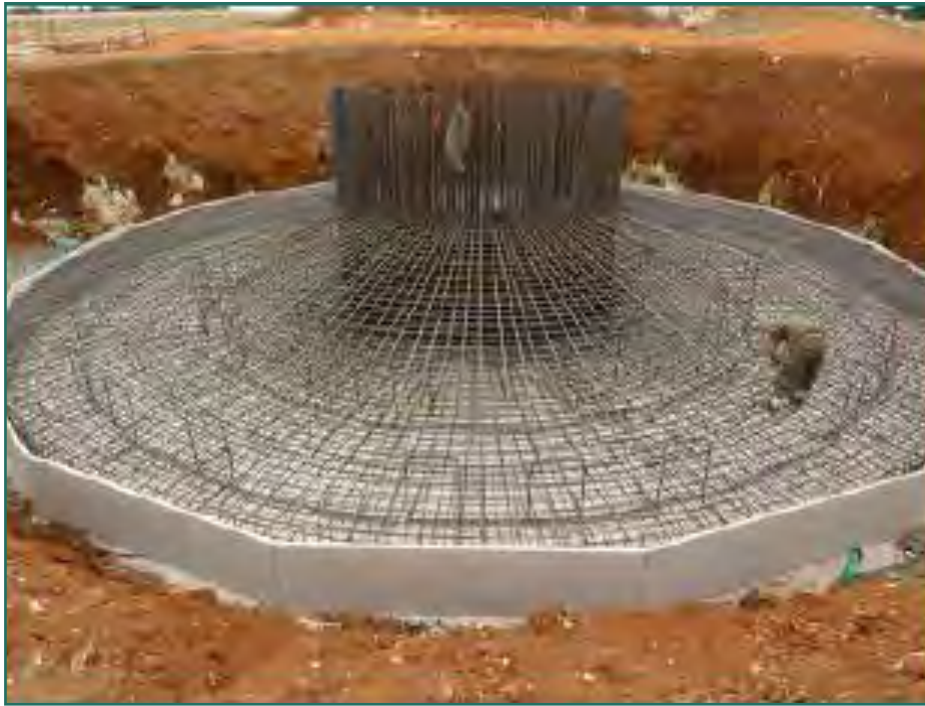
béton sec, la terre est remblayée et compactée par-dessus la fondation, ce qui contribue à garantir une assise stable de l'éolienne.



**Photographie 6: Création de chemin**

**(Source : Parc éolien de Cormainville-Guillonville – VOLKSWIND)**

Ainsi, à l'issue des travaux, aucune partie des fondations ne sera visible. Seul le mât de l'éolienne sortira du sol.



**Photographie 7 : Ferrailage du massif**

*(Source : Parc éolien de Saint-Martin-lès-Melle-VOLKSWIND-Juillet 2009)*



**Photographie 8 : Fondation après coulage béton**

*(Source : Parc éolien de Saint-Martin-lès-Melle-VOLKSWIND-Juillet 2009)*

### **1.5.3. LE LOT ELECTRIQUE**

Cette partie consiste à mettre en place l'intégralité des connections électriques permettant d'alimenter le parc éolien en électricité (pour les besoins de l'électronique de puissance des machines, le bon fonctionnement des appareillages, etc.....) mais surtout d'évacuer l'énergie qui sera produite par les éoliennes. Une étape consiste également à la mise en place de lignes de télécommunication pour la gestion à distance du parc par l'exploitant ou le gestionnaire de réseau.

Pendant cette phase, toutes les éoliennes sont reliées au poste de livraison qui va regrouper l'énergie produite par le parc et permettre son évacuation vers le réseau national.

La responsabilité de ce lot revient à l'exploitant pour l'ensemble du parc mais s'arrête à la sortie du ou des postes de livraison. En effet, un poste de livraison est le point d'interconnexion entre les installations de l'exploitant et le réseau national sous la direction d'ERDF (ou d'une régie d'électricité locale).

Les travaux de raccordements électriques au réseau national (entre la sortie du poste de livraison et le poste source ERDF), bien qu'à la charge financière de l'exploitant, sont de la responsabilité pleine et entière du gestionnaire du réseau.

Là encore, un contrôle technique des installations par un organisme agréé sera effectué avant la mise en service industriel du parc sous la responsabilité de l'exploitant.

#### 1.5.4. LE MONTAGE DE L'ÉOLIENNE

Le montage de l'éolienne se fait à l'aide d'une grue.



**Photographie 9: Photo de la grue permettant l'assemblage des différents éléments d'une éolienne**

L'éolienne sera transportée en pièces par convoi exceptionnel et assemblée sur place à l'aide d'une grue secondaire.

La tour, la nacelle et les pales sont transportées également par convoi exceptionnel.



**Photographie 10 : Transport de la nacelle**



**Photographie 11 : Transport des pales**

Pour le montage du mât, les éléments sont mis bout à bout, la partie inférieure étant boulonnée, sur la bride de la fondation. Les pièces le composant, ainsi que le matériel nécessaire à leur mise en œuvre, seront livrés sur site par convoi spécial, puis assemblés.



**Photographie 12 : Montage du mât sur la fondation**



**Photographie 12 : Montage de la première section du mât**

La nacelle est généralement l'organe le plus lourd de l'éolienne.



**Photographie 13 : Montage de la nacelle**

Les 3 pales seront montées en haut du mât également par l'intermédiaire d'une grue. Des techniciens, installés au sommet de l'éolienne et à l'intérieur, assureront les opérations d'assemblage, d'installation et de « branchement » des pièces, notamment des systèmes électriques.



**Photographie 14 : Un parc de neuf éoliennes Vestas V80 en construction**

Pendant les travaux, l'aire accueillant le chantier est entièrement sécurisée (clôture de chantier et panneaux).

La durée de l'opération de montage d'une éolienne est de l'ordre de 2 à 3 jours en moyenne si la fenêtre météorologique est bonne.

Cette partie, très délicate du fait de la charge ou la dimension importante des pièces, requiert l'intervention d'entreprises spécialisées tant pour le levage que pour l'assemblage et la fixation des éléments.

Cette dernière partie est généralement assurée par le constructeur de l'éolienne qui en prend aussi la responsabilité. De cette manière, le constructeur peut s'assurer lui-même du bon montage des installations et donc accorder la garantie constructeur des installations sur la période prévue au contrat d'achat des éoliennes.

### **1.5.5. LA MISE EN SERVICE**

Une fois les éoliennes assemblées et le parc prêt à fonctionner, ce dernier subit une série **de vérifications et de tests visant d'une part à garantir** la sécurité des installations mais aussi à garantir la **qualité de l'électricité qui sera injectée sur le réseau national.**

Les éoliennes vont donc pendant 100 à 150 heures (fonction du constructeur) devoir respecter, avec succès, à la fois les critères de sécurité (test de survitesse des éoliennes, **arrêt d'urgence** de la machine en fonctionnement, etc.) mais aussi des critères de **qualité de l'énergie produite (non perturbation de réseau national, tenue en régime perturbé, etc.)** pour être considérées aptes à fonctionner. C'est à l'issue de ces tests que l'exploitant du parc acceptera de faire la réception du chantier et des installations.

Le parc entre alors dans la phase d'exploitation industrielle.

### **1.5.6. RESPECT DES PRESCRIPTIONS DE L'ARRETE MINISTERIEL DU 26 AOUT 2011 ; SECTION 3 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES**

#### **Article 7 : Voie d'accès**

Sont présentés dans la « **partie 1.4.2 Voie d'accès** », les accès prévus à chacune des éoliennes. Lors de la construction du projet, **ces chemins ainsi que l'ensemble des chemins publics ou privés utilisés pour l'accès aux éoliennes seront renforcés** de manière à pouvoir faire passer des convois exceptionnels. Ils seront entretenus pendant toute la durée de vie du parc afin que les engins de maintenance puissent accéder aux éoliennes en **permanence. Les services d'incendie et de secours auront donc** toujours à disposition des **voies d'accès carrossables maintenus en bon état de propreté en cas d'intervention. Une convention d'utilisation des chemins a, d'ailleurs, été signée** entre la société et les mairies voire les associations foncières quand cela se révèle nécessaire.

### **Articles 8 à 10 : Respect des normes et justification**

Les documents « Type Certificate » sont disponibles en Annexe 4 : Type Certificate de l'éolienne E92-2.35MW de l'étude d'impact. Ils précisent que les éoliennes E92-2.35MW de mâât de 78 m et de mâât de 69 m, prévus pour ce projet sont conformes à la norme CEI 61 400-1 dans sa version de 2005.

Ce Type Certificate garantit la conformité du Design, de la Fabrication et des Tests de l'éolienne E92-2.35MW avec les normes de l'International Electrotechnical Commission.

De plus, l'article R111-38 du code de la construction et de l'habitation fait référence au **contrôle technique de construction. Ce contrôle, à la charge de l'exploitant, est obligatoire** et réalisé par des organismes agréés par l'état. Il assure la **solidité des ouvrages ainsi que la sécurité des biens et des personnes. L'exploitant du parc éolien prévoit de consulter les organismes compétents externes pour vérifier la conformité des turbines à la fin de la phase d'installation** des éoliennes du projet. Les justificatifs produits seront tenus à disposition de l'inspection des installations classées.

L'éolienne E92-2.35MW prévue pour ce projet est conforme au standard IEC 61400-24. Cette norme spécifie les caractéristiques que doit respecter la machine en termes de **protection du foudroiement. Cette norme est commune à l'ensemble des éoliennes. Ainsi une fiabilité de protection extrêmement élevée a été atteinte** pour tous les composants. La protection contre la foudre et les surtensions **de l'ensemble de l'installation correspond au concept de zones de protection contre la foudre.**

Le contrôle visuel des pales est inclus dans les opérations de maintenance annuelle.

Le certificat de conformité « Declaration of conformity » fourni par le constructeur atteste du respect de la directive européenne dite « machine » du 17 Mai 2006. Les installations **électriques extérieures seront conformes à l'ensemble des normes citées dans l'arrêté.** Avant la mise en service industriel du parc éolien, puis annuellement, les installations **feront l'objet d'un contrôle qui donnera lieu à un rapport dit « rapport de vérification annuel »**, réalisé par un organisme agréé (Voir paragraphe « 1.5.3 Le lot Electrique »).

## Article 11 : balisage

Le balisage prévu sur les éoliennes du projet est détaillé au paragraphe « 1.4.6 dispositifs particuliers » et sera conforme à l'arrêté en vigueur sur ce thème.

**Le projet est donc conforme aux exigences de la section 3 de l'arrêté du 26 août 2011.**

## 1.6. L'EXPLOITATION

### 1.6.1. PRODUCTION DE L'ELECTRICITE



Le fonctionnement d'une éolienne est très simple et peut schématiquement s'apparenter au mode de fonctionnement d'une dynamo de vélo où la rotation de la roue est remplacée par celle du rotor, entraînée par les pales sous l'effet du vent.

Dans le cas d'éolienne avec boîte de vitesse, le rotor entraîne un axe horizontal qui actionnera à son tour l'alternateur, source de la création d'électricité.

L'électricité produite sera transformée et élevée en tension pour être évacuée vers le réseau de distribution.

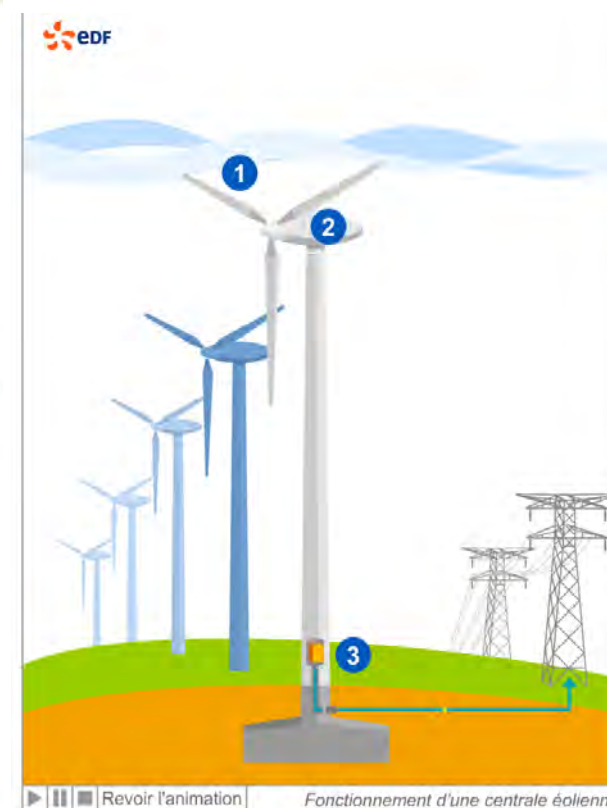
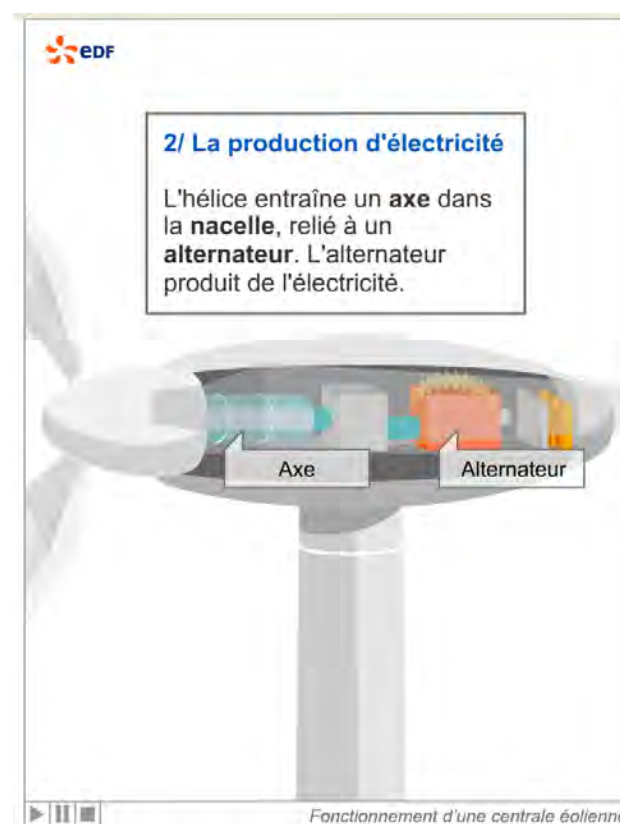


Figure 16 : Mode schématique de production par éolienne

### **1.6.2. DIFFERENTS INTERVENANTS ET RESPONSABILITES**

Au cours de la vie du parc, plusieurs intervenants (notamment des sous-traitants) se présenteront sur le site. Chaque parc éolien en exploitation doit disposer d'un plan de prévention des risques fixant les conditions d'intervention de chacun sur le parc, les mesures de sécurité à prendre pour éviter les risques et les actions à mener en cas d'accident. Chaque intervenant est signataire de ce plan de prévention afin que nul ne l'ignore. Il doit apporter la preuve de l'habilitation de son personnel intervenant (habilitation électrique, attestation de travail en hauteur, etc.).

Malgré la sous-traitance, l'exploitant reste seul et unique responsable de la bonne tenue des installations et de la sécurité.

### **1.6.3. GESTION DE LA PRODUCTION ELECTRIQUE ET SURVEILLANCE A DISTANCE**

#### **Système de supervision et de gestion du parc**

L'exploitant est en mesure de surveiller et d'agir à distance sur ses installations grâce aux liaisons télécoms mises en place et à un système de monitoring, localisé dans le poste de livraison ou parfois au pied d'une éolienne, appelé SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition).

A chaque instant, l'exploitant peut donc vérifier le fonctionnement des éoliennes, voir les défauts éventuels et arrêter/démarrer à distance les éoliennes en cas de besoin. Ce système permet de visualiser les paramètres techniques dans une éolienne. Plusieurs capteurs (sondes de température, etc.) y sont reliés ce qui permet à l'opérateur de contrôler l'état d'une éolienne à distance et si nécessaire de provoquer l'arrêt standard ou d'urgence si celui-ci n'est pas réalisé automatiquement.

Le gestionnaire du réseau électrique a la possibilité de communiquer avec le parc éolien de la même manière mais ne peut pas agir directement sur le parc, sauf à le découpler (déconnecter) du réseau en cas de force majeure.

Une gestion à distance (dite « Monitoring ») est proposée par le constructeur de l'éolienne ou le maintenancier. Les opérateurs surveillent 24/7 les éoliennes du constructeur à l'échelle mondiale. En cas d'événement anormal, une vérification des paramètres

techniques est réalisée afin de lever le doute. En cas d'alerte d'incident (feu ou survitesse), l'opérateur arrête immédiatement la machine pour la mettre en sécurité et enclenche la procédure d'information à l'exploitant et aux secours.

Bien qu'un certain nombre de problèmes puissent être résolus à distance, l'intervention de techniciens sur site s'avère indispensable, notamment pour les opérations de maintenance ou de levée de doute.

#### **Monitoring**

Normalement, la ferme éolienne délègue cette tâche à l'équipe O&M (Opération et Maintenance) du groupe VOLKSWIND. Une équipe qualifiée est d'astreinte 24/7. Elle est chargée de gérer l'exploitation technique des éoliennes.

Le personnel, basé en France et en Allemagne, est en mesure de se connecter en permanence au SCADA des parcs éoliens et réalise la surveillance à distance en redondance avec les constructeurs.

Cette équipe est joignable en permanence sur le numéro générique d'exploitation qui figure sur les panneaux d'avertissement à proximité de chaque éolienne en exploitation ce qui permet à un tiers, témoin d'un problème de fonctionnement, de contacter directement l'exploitant si nécessaire.

Ce numéro est également communiqué à tous les acteurs principaux du site en exploitation tel que les constructeurs, sous-traitants électriques, ERDF, SDIS, etc. Tous les appels téléphoniques seront transférés à une personne en charge qui traitera la demande en fonction de la nature de l'événement survenu et sera responsable de prévenir les services de secours dans les 15mn suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'éolienne.

## Mise en œuvre des procédures d'urgence et intervention des secours

C'est le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) qui est compétent en la matière. Ce service va mobiliser les moyens humains et techniques nécessaires en cas d'intervention.

Un travail en amont sera réalisé avec le SDIS concerné par le projet afin d'identifier en phase exploitation du parc les informations pratiques du site éolien tel que : identification du parc, nombre et type d'éolienne, localisation de l'installation, des accès possibles, numéro de l'exploitant et des intervenants possibles, etc. afin de garantir les meilleures conditions possibles pour l'intervention des secours (rapidité, mobilisation des bons moyens d'intervention, etc.).

Le SDIS est informé des moyens déjà à disposition dans les éoliennes en cas d'intervention :

- les extincteurs portatifs à disposition dans la nacelle et en bas de la tour.
- kit d'évacuation en hauteur par la trappe et palan dans la nacelle.
- la disposition des boutons d'Arrêt d'Urgence dans l'éolienne.
- numéro du centre de conduite ERDF -> couper l'alimentation du Poste de Livraison à distance.

En accord avec le SDIS, des consignes types sont indiquées sur site permettant d'identifier clairement les éléments d'information à donner aux secours lors d'un appel d'urgence, via le **numéro 18** (type d'incidence, accident avec personne ou non, incendie, etc.). Ainsi le SDIS sera en mesure de mobiliser les moyens adéquates : pompiers, GRIMP, évacuation en hélicoptère ou tout simplement mise en sécurité du périmètre s'il n'y a pas de possibilité /nécessité d'intervenir dans les éoliennes.

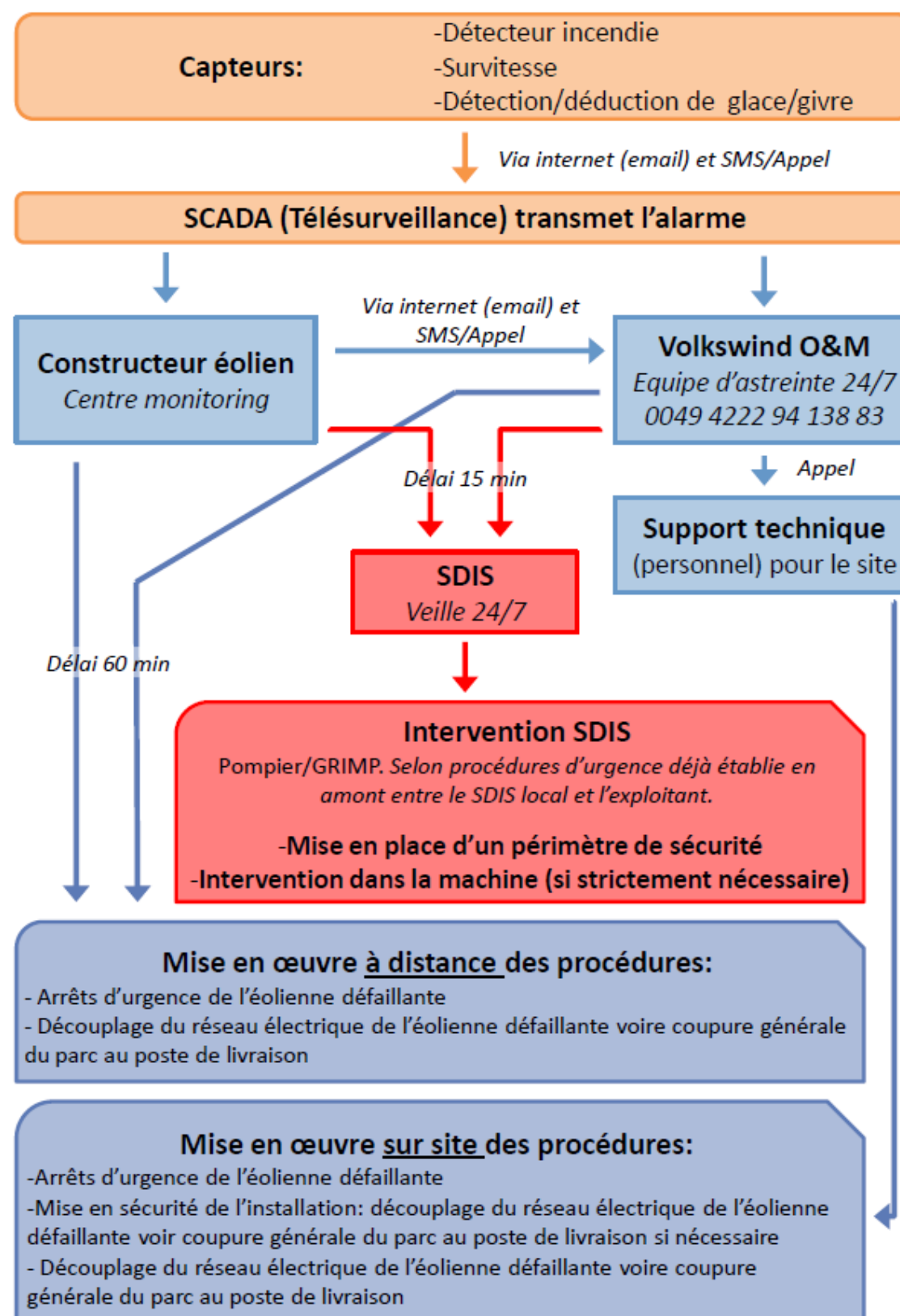


Figure 17 : Procédure en cas d'incident



#### **1.6.4. ENTRETIEN DES INSTALLATIONS**

Schématiquement, la maintenance peut être répartie en 3 catégories :

##### **La maintenance préventive :**

Cette maintenance se fait 2 fois par an, soit tous les 6 mois, à l'exception des machines qui viennent d'être mises en service et qui feront l'objet d'une première maintenance après 500h de fonctionnement.

La maintenance préventive vise, en dehors de l'entretien courant (vidange, graissage, etc.) à vérifier l'état général des composants de l'éolienne et ainsi prévoir un remplacement anticipé si nécessaire avant une casse ou un accident. L'avantage pour le producteur étant de choisir le moment de la réparation donc des conditions climatiques lors de l'arrêt de l'éolienne. En le réalisant un jour où il y a peu ou pas de vent l'exploitant limitera la perte de production et les risques portant sur les techniciens (dont le travail est rendu plus périlleux en cas de vent fort).

##### **La maintenance curative :**

Contrairement à la précédente, ce type de maintenance n'est pas choisi par l'exploitant car il consiste à intervenir dès qu'une panne se déclare. Dans ce cas, il est important pour l'exploitant de limiter au minimum le temps d'arrêt des éoliennes donc la perte de production.

La rapidité d'intervention des équipes de techniciens de maintenance est donc très importante. En fonction des sociétés de maintenance, les techniciens peuvent être soit répartis dans des centres régionaux de maintenance ou dans des bases dédiées (base vie), au plus près du parc.

##### **La maintenance conditionnelle :**

Ce type de maintenance est appelé à se développer dans les prochaines années et viendra en support des actions de maintenance préventive. Le but est, là encore, d'anticiper les problèmes éventuels avant leur apparition grâce à un système de surveillance CMS (Control Monitoring System). Ce système permet de détecter des usures précoces sur l'ensemble de l'axe de rotation de l'éolienne.

Il s'agit notamment d'étudier les courbes vibratoires des composants lors de leur fonctionnement et de repérer des comportements vibratoires anormaux, signe d'usures importantes ou prématurées. Ceci permettra de mieux cibler voire de réduire le nombre de pièce à changer en limitant les dégâts collatéraux en cas de rupture de cette pièce. Globalement ce type de maintenance augmentera également la sécurité des installations.

Dans tous les cas, les résultats des maintenances font l'objet d'un suivi attentif et d'un archivage systématique rendant disponible sur demande les registres d'entretien des machines, par exemple, pour les agents de contrôle des installations classées.

L'exploitant réalise ou fait réaliser un contrôle des actions de maintenance (et en général de sous-traitance) menées sur les installations garantissant ainsi le maintien en bon état des installations.

#### **1.6.5. RESPECT DES PRESCRIPTIONS DE L'ARRETE MINISTERIEL DU 26 AOUT 2011 ; SECTION 4 EXPLOITATION**

##### **Article 12 : Suivi environnemental**

Une fois construit, le projet de la ferme éolienne de la Butte de Menonville sera soumis à l'obligation de réaliser un tel suivi pour être conforme au présent article 12. Les protocoles mis en place seront détaillés dans l'étude faune/flore annexé à l'étude d'impact.

##### **Article 13 : Accès aux installations**

Les éoliennes et le poste de livraison (les transformateurs sont intégrés dans les éoliennes) sont dotés d'une serrure permettant de les fermer à clef. Aucune personne étrangère à l'installation n'a d'accès libre à ces équipements.

##### **Article 14 : Affichage**

Un modèle de panneau listant les prescriptions est disponible au paragraphe « 1.4.6. Les dispositifs particuliers ». Il sera implanté sur chacun des accès aux éoliennes et sur le poste de livraison.

### **Article 15 : Arrêt et arrêt d'urgence des éoliennes**

Lors de la mise en service d'une éolienne, une série de tests est réalisé afin de s'assurer du fonctionnement et de la sécurité de l'éolienne. Parmi ces tests, les arrêts simples, d'urgence et de survitesse sont effectués. Suivant les manuels de maintenance d'Enercon, l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse est vérifié.

### **Article 16 : Etat de propreté et entreposage de matériaux**

Les contrats de maintenance passés avec les équipes Enercon ou toute autre entreprise incluent le maintien de la propreté des équipements. L'interdiction d'entreposer des matériaux combustibles ou inflammables fait partie des règles à observer par les techniciens de maintenance. L'exploitant réalisera ou fera réaliser un contrôle externe des installations de façon régulière (environ 2 fois par an ou plus si nécessaire) afin de garantir, notamment, le bon état de propreté des installations.

### **Article 17 : Maintenance des installations**

Tous les techniciens ou autres personnels intervenant sur les éoliennes sont formés aux risques et à la conduite à tenir en cas de problèmes. Ils sont notamment formés et donc habilités à travailler en altitude, en milieu électrique et en majorité formés aux premiers secours (Sauveteur Secouriste du Travail). Les procédures à suivre en cas d'urgence, en particulier l'appel au secours, sont rappelées par des affichages à l'intérieur de l'éolienne.

### **Article 18 : Contrôle des installations**

Cet article a fait l'objet d'une révision du calendrier des contrôles de maintenance à effectuer chez ENERCON. Les modifications sont d'ores et déjà intégrées dans les plans de maintenance afin d'être immédiatement en conformité avec les dispositions de cet article dès que le parc sera mis en exploitation. Tout autre prestataire pouvant être chargé de la maintenance des éoliennes du projet respectera ce calendrier tout au long de la vie du parc.

### **Article 19 : Manuel d'entretien**

Un manuel de maintenance des éoliennes du projet sera remis à l'exploitant par le constructeur. Ce document fait état de la nature et de la fréquence des entretiens et opérations de maintenance à réaliser. L'exploitant tient également à jour un registre consignnant les opérations de maintenance. Des rapports de services réguliers font état du suivi des déchets, des vérifications périodiques, des reports d'évènements (défaillance constatées et opérations correctives engagées), des analyses d'huiles et des tests opérés (différents arrêts visés à l'article 15).

### **Article 20 : Déchets**

Les déchets non-dangereux sont triés au centre de maintenance dans des contenants adaptés. Leur collecte et leur élimination sont assurées par des sociétés spécialisées. Le détail des déchets et de leur gestion sont repris dans le paragraphe suivant.

**Le projet est donc conforme aux exigences de la section 4 de l'arrêté du 26 août 2011.**

#### **1.6.6. RESPECT DES PRESCRIPTIONS DE L'ARRETE MINISTERIEL DU 26 AOUT 2011 ; SECTION 5 RISQUES**

##### **Article 22 : Consignes de sécurité**

La notice d'hygiène et de sécurité précise les risques professionnels et les consignes de sécurité et procédures à respecter en cas de danger. De plus, les techniciens intervenants sur les éoliennes E92-2.35 MW ont tous pris connaissance du manuel d'Enercon, qui répertorie l'ensemble des directives générales de santé et de sécurité au travail, ainsi que les conduites à tenir et les procédures à suivre en cas de fonctionnement anormal de l'éolienne. Ils connaissent également le document « safety Regulations for operators and technicians », qui regroupe les règles de sécurité pour le travail à l'intérieur des turbines.

En cas de gel, voir la réponse à l'article 25, colonne suivante.

Note : les éoliennes ENERCON ne sont pas concernées par les situations suivantes : haubans rompus et relâchés et fixations détendues.

##### **Article 23 : Système de détection et d'alerte**

Les détecteurs de fumée font partie des équipements de série sur les éoliennes E92-2.35 MW. Ils sont couplés au système SCADA, qui permet l'envoi en temps réel d'une alerte par SMS et par courriel au Centre de maintenance et au chargé d'exploitation de la ferme éolienne. Ce dispositif est testé tous les 6 mois lors des maintenances préventives. La détection de survitesse est également en série sur les turbines prévues pour ce parc, et testée lors des opérations de maintenance bisannuelles. Un complément d'information sur ce point est fourni au chapitre 1.6.3 Gestion de la production électrique et surveillance à distance en page 63.

##### **Article 24 : Moyens de lutte contre l'incendie**

Le système d'alarme contre les incendies est celui décrit précédemment. Par ailleurs, toutes les éoliennes du projet seront dotées d'extincteurs en pied de tour et dans la nacelle. Les techniciens de maintenance sont formés à leur utilisation. La procédure détaillée de mise en œuvre des alertes est décrite au paragraphe 1.6.3 Gestion de la production électrique et surveillance à distance.

##### **Article 25 : Détection ou déduction de présence de glace**

Pour le projet éolien de la butte de Menonville, c'est la détection de la présence de glace qui sera mise en œuvre. La formation de glace sera déduite à partir des données de puissance et de températures relevées par le SCADA lorsque la turbine est en fonctionnement. Concrètement, le SCADA sera en mesure d'alerter l'opérateur lorsque, en condition de rotation des pales et en conditions climatiques propices à la formation de glace sur les pales, la courbe de puissance de l'éolienne est en décalage avec la courbe de puissance théorique. En effet, lors de formation de glace sur les pales, ces dernières s'alourdissent et deviennent également moins aérodynamiques. A vent équivalent, une éolienne produira donc moins d'énergie en condition de givre, qu'en condition normale d'où le décalage observé de courbe de puissance. Un message d'alerte type « Ice climate » est alors transmis au chargé d'exploitation et au centre de maintenance dont dépend le parc. La mise à l'arrêt se fait automatiquement. Le redémarrage sera effectué après contrôle visuel d'un technicien de maintenance pour vérifier qu'aucune formation de glace ne subsiste sur les pales.

**Le projet est donc conforme aux exigences de la section 5 de l'arrêté du 26 août 2011.**

### 1.7. GESTION DE LA PRODUCTION DE DECHETS

« Toute personne qui produit ou détient des déchets, est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination » (L 541-2, Code de l'Environnement)

Les déchets seront valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Les déchets produits tout au long du projet sont de différentes catégories :

**-les Déchets Industriels Banals (DIB)** : béton, métal, plastique

**-les Déchets Industriels Spéciaux (DIS)** : solvants, hydrocarbures, huiles, etc.

**-les Déchets Inertes (DI)** : pierres, terres et matériaux de terrassement

Des déchets sont produits lors des différentes phases de vies du parc éolien :

La phase de construction est celle qui en produit le moins avec principalement les palettes, bobines et plastiques servant à transporter les différents éléments. Ces déchets sont collectés dans des bennes disposés à cet effet puis recyclés.

Lors de l'exploitation du parc, on peut différencier deux types de maintenance : préventive et curative.

La maintenance préventive est programmée en fonction des spécifications du constructeur et des conditions climatiques. L'exploitant favorisera des périodes à faible vent pour déclencher les opérations de maintenance. Ces opérations se réalisent sur l'ensemble du parc durant 2 à 3 semaines. Les déchets produits sont principalement des huiles, des graisses ainsi que du liquide de refroidissement. Les transports d'huiles, de liquide de refroidissement et de graisse se font dans leur emballage d'origine ou contenants adaptés. Ils sont hissés du sol jusqu'à la nacelle grâce au palan interne. Les huiles usagées sont récupérées et traitées par une société spécialisée. (Valorisation, réutilisation des huiles).

La maintenance curative s'impose lorsqu'un défaut est détecté (par un capteur ou lors d'une opération préventive). L'opération de maintenance se déclenche rapidement pour optimiser la disponibilité de la machine. Les déchets produits dépendent de l'opération effectuée. Dans tous les cas, les déchets seront collectés, recyclés ou valorisés par les sociétés spécialisées.

Les tâches de maintenance annuelle, pouvant entraîner un risque, sont les suivantes :

- lubrification des roulements de pales (remplacement/vidage des godets de vidange, ajout de graisse neuve, contrôle de lubrification des roulements) ;
- remplacement des filtres à air des armoires électriques ;
- remplacement du liquide de refroidissement ;
- système central de lubrification des roulements et du système d'orientation (remplissage de graisses neuves, contrôle absence de fuite) ;
- système hydraulique (prélèvement échantillon d'huile, remplacement des filtres, vérification absence de fuite) ;
- contrôle mécanique (vérification graissage) ;
- système de freinage (disque de frein, garnitures) ;
- tour (contrôle corrosion peinture) ;

Les produits référencés sont utilisés pour le fonctionnement du parc (huiles, gaz...), sa maintenance et l'entretien de l'installation (graisses, solvants, peintures...).

Aucun produit dangereux n'est stocké dans l'installation des aérogénérateurs conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2001.

**Le démantèlement** du parc éolien pourra être réalisé à l'aide d'appels d'offres auprès des sociétés adhérentes à la FEDEREC afin de collecter et traiter l'ensemble des déchets produits. Les déchets produits seront de différentes natures : béton, gravats, terre, métal (acier, aluminium, cuivre), plastique, bois, huiles, graisse, etc. Des bennes seront disposées pour collecter les déchets et les valoriser.

| Description  | Code     | Quantité    |
|--|----------|-------------|
| Déchets résiduel   | 20 03 01 | 4 kg par an |
| Absorbants, matériaux filtrants (y compris les filtres à huile non spécifiés ailleurs), chiffons d'essuyage et vêtements de protection contaminés par des substances dangereuses | 15 02 02 | 5 kg par an |
| Papiers et cartons   | 20 01 01 | 2 kg par an |
| Emballages en mélange  | 15 01 06 | 2kg par an  |

**Tableau 6 : déchets générés par les activités de maintenance d'une éolienne Enercon E92**

La nomenclature officielle (décret du 18 avril 2002) établit une classification des déchets.

Cette classification est composée de 6 chiffres :

- Les deux premiers correspondent à la catégorie d'origine (de 01 à 20)
- Les deux suivants précisent le secteur d'activité, le procédé ou les détenteurs
- Les deux derniers chiffres désignent le déchet.

Les déchets dangereux sont signalés par un astérisque.

Dans le cas présent, les déchets produits correspondent aux deux catégories suivantes : les « 13 - Huiles et combustible liquides usagés » et « 17 - Déchets de construction et de démolition ».

A titre indicatif, le tableau présenté ci-après développe la composition des différentes parties composant une éolienne de 80m et 2 MW après démantèlement. Le projet est réalisé avec une éolienne de puissance de 2.5 MW mais ce paramètre n'influe pas sur la composition de l'éolienne. En revanche, une tour plus élevée engendre un tonnage plus important.

| Aérogénérateur 80m 2 MW         |  |                          |                                 |               |
|---------------------------------|--|--------------------------|---------------------------------|---------------|
|                                 | Composant  | Poids                    | Matériau                        | pooids        |
| Nacelle                         | Capsule  | 45t                      | châssis en fonte                | 40t           |
|                                 |  |                          | cabine plastique-fibre de verre | 5t            |
|                                 | Arbre d'entraînement   | 11t                      | acier                           | 11t           |
|                                 | Multiplicateur (machine avec génératrice à boîte de vitesse) | 20t                      | acier et coque en fonte         | 20t           |
|                                 | Génératrice avec boîte de vitesse                            | 6t                       | armature acier                  | 3t            |
|                                 |  |                          | bobines en cuivre               | 3t            |
|                                 | Génératrice (machine à entraînement direct)                  | 50t                      | acier                           | 37,5t         |
|                                 |  |                          | cuivre                          | 12,5t         |
|                                 | Moyeu  | 20t                      | pièce de fonderie               | 18t           |
|                                 |  |                          | coque plastique-fibre de verre  | 2t            |
| 3 Pales                         | 18t  | plastique-fibre de verre | 18t                             |               |
| Autres pièces                   | 1,5t   | cuivre                   | 1,5t                            |               |
| Tour                            | Tour acier   | 175t                     | acier                           | 175t          |
|                                 | Tour béton armée   | 620t                     | béton armé                      | 620t          |
| Equipement à la base de la tour | Transformateur   | 6t                       | cuivre                          | 1,2t          |
|                                 |  |                          | acier                           | 4,8t          |
| Fondations                      | Fondations supérieures (extraction uniquement jusqu'à 1,2m)  | 100m3/éolienne           | béton armé                      | 250t/éolienne |
| Câbles                          | Câbles   | 2t/km                    | aluminium                       | 2t/km         |
|                                 | Ecran de protection  | 0,125t/km                | aluminium                       | 0,125t/km     |
| Câbles                          | Câbles   | 6,46t/km                 | cuivre                          | 6,46t/km      |
|                                 | Ecran de protection  | 0,125t/km                | aluminium                       | 0,125t/km     |

**Tableau 7 : composition d'une éolienne après démantèlement**

| Catégorie                                 | Nomenclature - Nature                          | Source   |  | Traitement  |
|---|--|--|--|---|
|   |  | Phase du projet  | Nature de l'Opération  |   |
| <b>Déchets Industriels Banals (DIB)</b>   | 17 01 01 - Béton                               | Démantèlement  | Excavation d'une partie de la fondation<br>Démontage du mât ( <i>si le mât est en béton</i> )  | Collecte et recyclage   |
|   | 17 04 01 - Cuivre                              | Démantèlement  | Extraction des câbles de raccordement<br>Démontage du transformateur ( <i>si le bobinage est en cuivre</i> )   | Collecte et recyclage   |
|   |  |  | Démontage de la boîte de vitesse<br>Démontage du générateur<br>Autres composants de la nacelle (les armoires de contrôle, les redresseurs, les câbles, les terres) |   |
|   | 17 04 02 - Aluminium                           | Démantèlement  | Extraction des câbles de raccordement<br>Démontage du transformateur ( <i>si le bobinage est en aluminium</i> )  | Collecte et recyclage   |
|   | 17 04 05 - Fer et acier                        | Démantèlement  | Démontage du mât ( <i>si le mât est en acier</i> )<br>Démontage du transformateur  | Collecte et recyclage   |
|   |  |  | Démontage de la boîte de vitesse<br>Démontage du générateur<br><b>Démontage de l'arbre de transmission</b><br>Démontage de du moyeu                                |   |
|   | 17 02 01 - Bois                                | Construction   | Transport des éléments (palette, bobine)   | Collecte et recyclage   |
| Démantèlement                             |  | Transport des éléments (palette, bobine)   | Collecte et recyclage  |   |
| 17 02 03 Matières plastiques              | Construction                                   | Conditionnement des éléments   | Collecte et recyclage  |   |
|   | Démantèlement                                  | Plastique renforcé de fibre de verre (GRP, Glass Reinforced Plastic) :<br>Démontage : Nacelle, Moyeu et Pale | Mise en décharge pour les matériaux de type GRP  |   |
| <b>Déchets Industriels Spéciaux (DIS)</b> | 13 02 05 - Huiles non chlorées à base minérale | Exploitation   | Maintenance  | Collecte et recyclage   |
|   | 13 02 06 - Huiles synthétiques                 | Démantèlement  | <b>Vidange de l'ensemble des composants de l'éolienne</b>  |   |
| <b>Déchets Inertes (DI)</b>               | 17 05 04 Terres et cailloux                    | Construction   | Excavation du trou de la fondation<br>Création des chemins et aires de montages  | Réutilisé comme remblais pour les aires de montages ou de chemins   |
|   |  | Démantèlement  | Suppression des aires de montages, de voies d'accès  | Réutilisé comme remblais de la fondation si les caractéristiques sont compatibles avec la terre à proximité |

**Tableau 8 : Synthèse de la production de déchets et de leur traitement**

## 1.8. DEMANTELEMENT DU PARC EOLIEN EN FIN DE VIE

### 1.8.1. INTRODUCTION

Un parc éolien, contrairement à beaucoup d'autres équipements, est parfaitement réversible et sans conséquences à long terme pour l'environnement et le paysage. Il est tout à fait possible de démanteler une éolienne pour la remplacer par une machine plus performante ou le parc dans son ensemble au terme de sa période de fonctionnement.

### 1.8.2. REGLEMENTATION

Le décret n°2011-958 du 23 août 2011 pour application de l'article L553-3 du code de l'environnement et l'Arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent précise les modalités d'application de l'article R 553-6 du code de l'environnement relatif aux opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

### 1.8.3. DESCRIPTION DU DEMANTELEMENT

Le démantèlement du parc éolien comprend :

- Le démantèlement des installations de production d'électricité, y compris le « système de raccordement au réseau ».
- l'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation :
  - sur une profondeur minimale de 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ;
  - sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ;
  - sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas.
- décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40

centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Sauf modification du réseau routier ou du matériel de transport qui permettraient d'envisager une solution plus simple, le nombre de camions et les itinéraires choisis pour apporter les pièces des éoliennes sera, à priori le même lors du démantèlement.

Les engins utilisés seront les mêmes que lors du montage, moins les bétonnières qui seront remplacées par des camions bennes évacuant les gravats.

Sauf intempéries, la durée de chantier du démontage sera de 3 jours par éolienne.

### 1.8.4. LE MONTANT DES GARANTIES FINANCIERES

L'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 explicite le calcul du montant initial des garanties financières :

$$M = N \times C_u$$

Où :

**N** est le nombre d'unités de production d'énergie (éolienne)

**C<sub>u</sub>** est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût unitaire forfaitaire est fixé à 50 000€.

Ce montant sera réactualisé annuellement conformément à l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011. Le calcul de la réactualisation est basé sur l'annexe II du même arrêté :

$$M_n = M \times \left( \frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0} \right)$$

Où :

**M<sub>n</sub>** est le montant exigible à l'année n.

**M** est le montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I.

**Index n** est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.

**Index 0** est l'indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011.

**TVA** est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.

**TVA<sub>0</sub>** est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 %.

Un modèle de garantie financière de démantèlement qui pourra être utilisé lors de sa mise en œuvre est présenté en annexe 3 de cette étude.

#### **1.8.5. LES DECHETS DE DEMOLITION ET DE DEMANTELEMENT**

L'ensemble de la problématique Déchets est traité dans la partie 1.7.



## 2. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET

### 2.1. DELIMITATION DES AIRES D'ETUDE

Premier volet essentiel à l'étude d'impact, l'état initial de l'environnement doit être réalisé à une échelle pertinente. Dans le cas particulier d'un projet éolien, différents niveaux d'impacts sont donc distingués. En effet, d'après le « Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens », quatre aires d'étude sont définies :

- L'aire d'étude immédiate (environ 500 m) : optimisation du projet,
- L'aire d'étude rapprochée (jusqu'à 3 km) : implantation potentielle du projet, impacts environnementaux,
- L'aire d'étude intermédiaire (3 à 10 km) : impacts paysagers,
- L'aire d'étude éloignée (10 à 20 km) : limite des impacts potentiels sur le paysage (limite de visibilité), les oiseaux (migrations).

Les limites de ces aires d'études pourront évoluer en fonction de l'étude terrain et des sensibilités du territoire. Notamment, les aires d'étude de l'analyse paysagère pourront être différentes de celles de l'analyse naturaliste (cf. cartes pages suivantes).

#### 2.1.1. L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE

Le périmètre immédiat couvre l'emprise du projet.

C'est à cette échelle que s'effectue l'étude d'impact de la construction proprement dite (éoliennes, plateformes de montage, accès, équipements connexes, etc.).

#### 2.1.2. L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE

Le périmètre rapproché inclut les habitations riveraines les plus proches afin de pouvoir mener à bien l'étude acoustique, visant à mesurer l'ambiance sonore initiale puis à évaluer les impacts acoustiques du projet.

#### 2.1.3. L'AIRES D'ETUDE INTERMEDIAIRE

Elle correspond à la zone de composition paysagère, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers.

Sa délimitation repose donc sur la localisation des lieux de vie des riverains et des points de visibilité du projet

#### 2.1.4. L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE

Le périmètre éloigné correspond à la zone des impacts potentiels du projet au-delà de la zone aménagée. Concrètement, ce sont les impacts sur le paysage et sur l'avifaune qui seront les plus éloignés de l'implantation physique du parc éolien. Ce phénomène peut être empiriquement corrélé à la hauteur totale des éoliennes et à leur nombre.

Le périmètre éloigné proposé dans le cadre de la présente étude d'impact a donc été établi à priori, à partir des points de vue potentiels les plus éloignés. Il n'est cependant pas exclu que le parc éolien puisse être visible au-delà.

En effet, compte-tenu de leur hauteur, de leur couleur claire et du mouvement des pales qui attire le regard (au cours d'une observation attentive du paysage), les éoliennes sont susceptibles d'être perceptibles au sein de zones très étendues, qui peuvent aller dans des cas très particuliers jusqu'à une vingtaine de kilomètres.

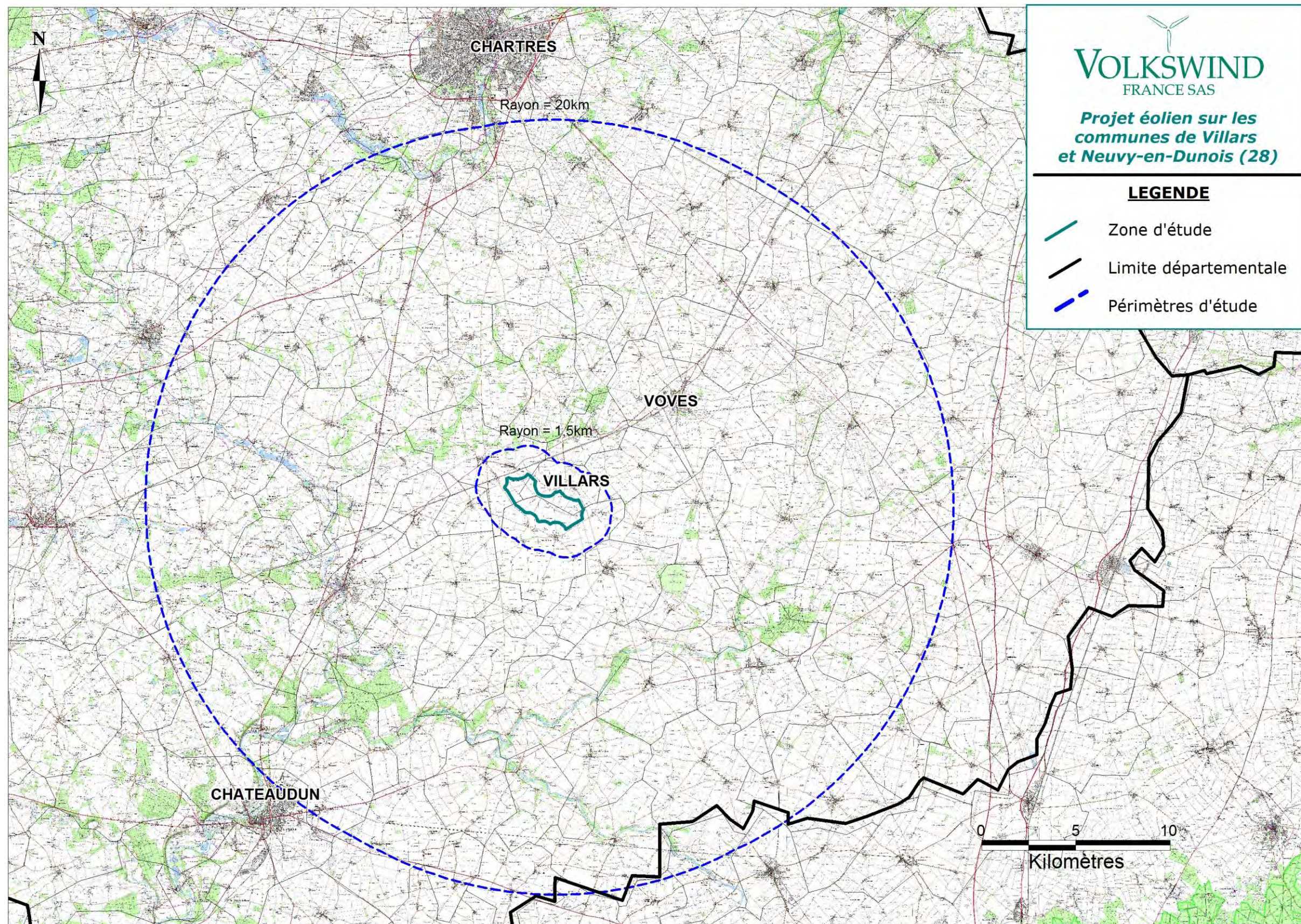
Cette perception est également fonction des conditions de luminosité, des conditions météorologiques, de l'angle du rotor et de ce fait, elles sont variables selon l'orientation des vents. En perception lointaine, la prégnance des aérogénérateurs reste particulièrement diffuse et variable au-delà du périmètre éloigné.

L'analyse de l'environnement et des impacts du projet est donc conduite, selon les critères, dans le cadre d'un de ces quatre périmètres, voire des quatre, lorsque cela est nécessaire. Ainsi, l'insertion du projet est étudiée à la fois à l'échelle du grand paysage (perceptions d'ensemble, lointaines) mais aussi directement à l'échelle du site (type d'éolienne, aménagements périphériques, travaux, modification ou création d'accès, (etc.)). Contrairement à une étude d'impact classique (carrière, projet routier...), la présente étude d'impact anticipe la présence du projet (sa volumétrie) dès l'état initial de l'environnement et s'effectue au-delà de la seule emprise au sol.

Ces périmètres ont été adaptés au regard des sensibilités paysagères et environnementales. Ainsi, d'une étude à l'autre, les périmètres peuvent différer.



Carte 8 : Les différents périmètres d'étude



Carte 9 : Périmètre d'étude pour l'étude écologique

## 2.2. LE MILIEU PHYSIQUE

Le projet est situé dans le département d'Eure-et-Loir sur la commune de Villars. Sa Communauté de Communes est la Beauce Vovéenne.

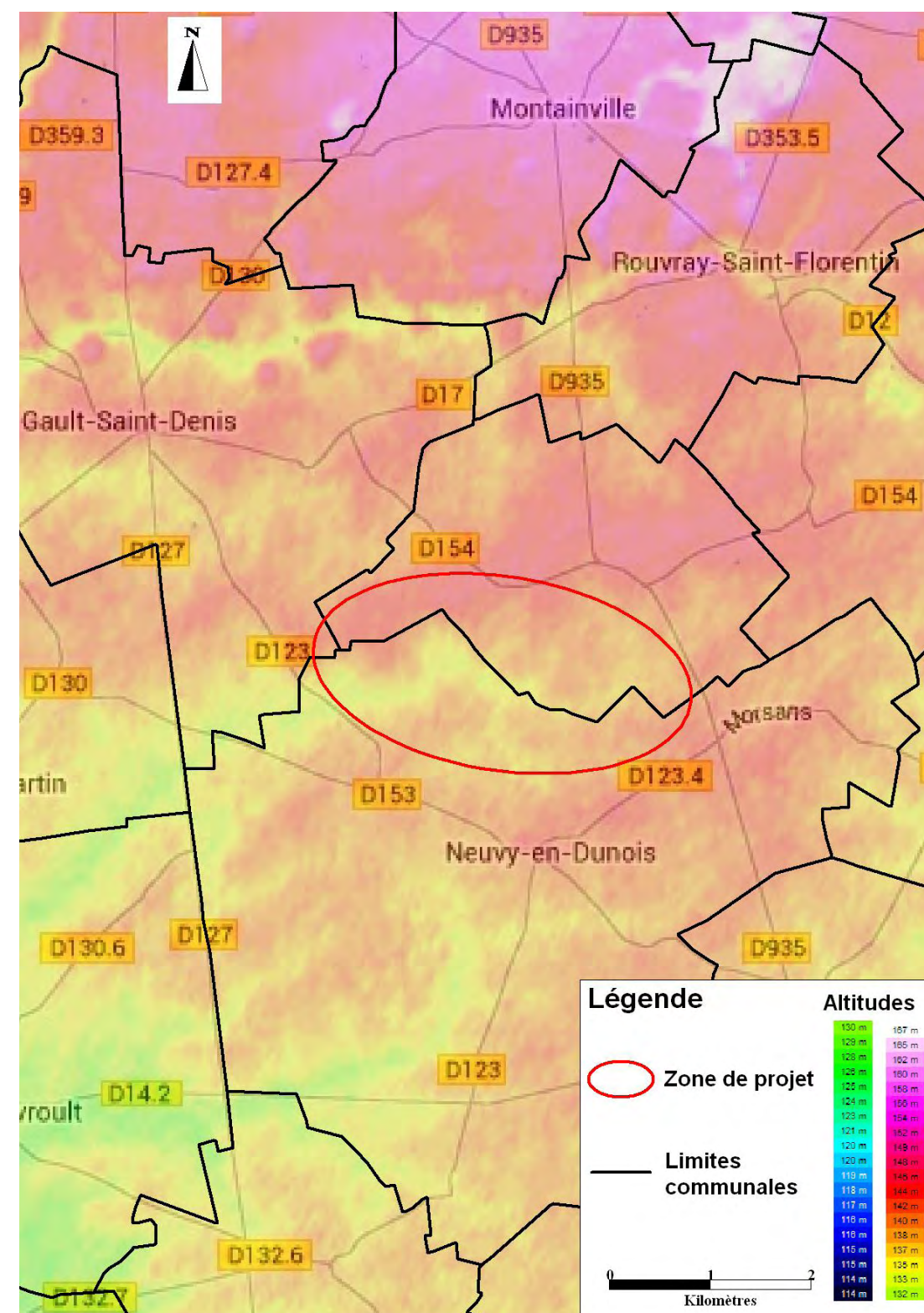
### 2.2.1. TOPOGRAPHIE

Le site d'étude se situe au Sud du département de l'Eure-et-Loir, dans une zone d'altitude moyenne (entre 135 mètres et 145 mètres). La zone est localisée sur le plateau du Pays Dunois.

Le département de l'Eure-et-Loir s'étend au sud-ouest de l'agglomération parisienne et comprend plusieurs plateaux du Bassin parisien : au Nord, le Thimerais ; à l'Est, la Beauce; au Sud, le Dunois. Dans l'ouest du département, le relief s'élève et forme les collines du Perche, attenantes à la fois à la Normandie et aux Pays de la Loire.

#### ➤ Contraintes :

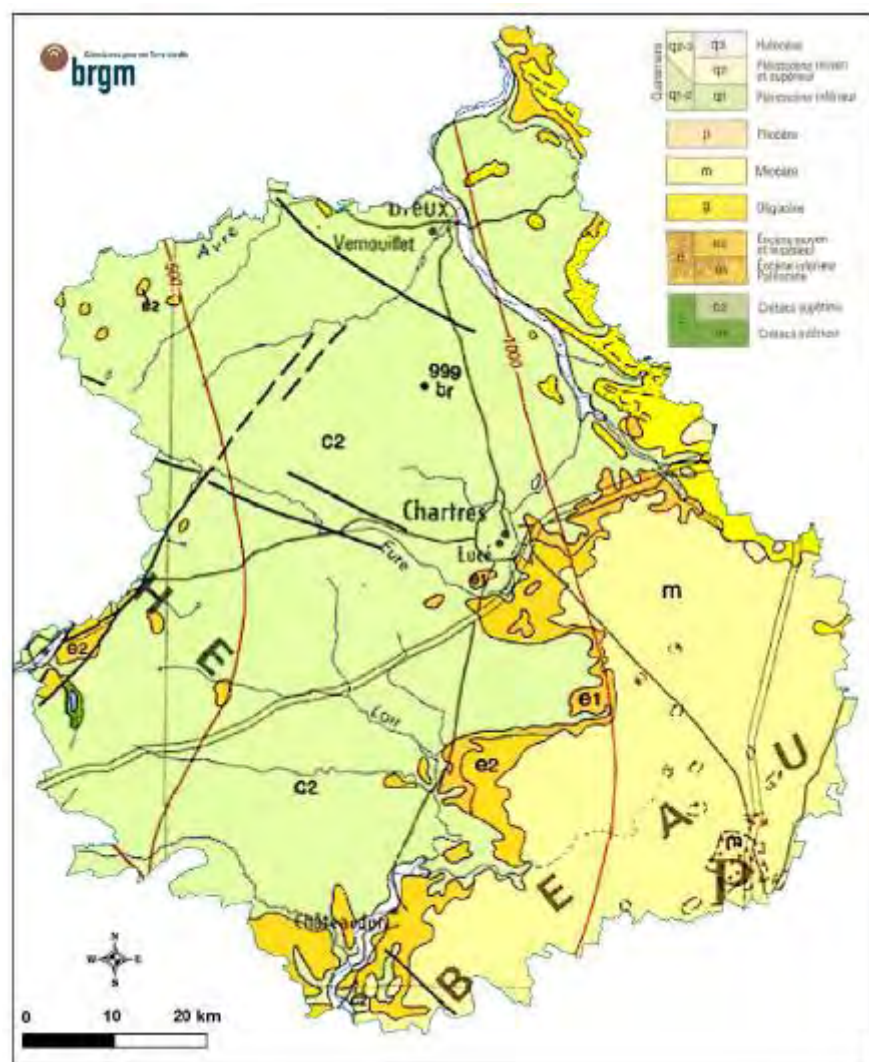
La topographie du site représente un enjeu majeur pour l'implantation des futures éoliennes. En effet, le site d'implantation doit combiner une situation en hauteur afin d'apporter les conditions optimales (notamment de vents) nécessaires au bon fonctionnement des machines, tout en permettant l'insertion du parc dans le paysage sans en modifier les caractéristiques majeures.



Carte 10 : Relief de la zone d'étude (Source : <http://www.cartes-topographiques.fr>)

## 2.2.2. GEOLOGIE

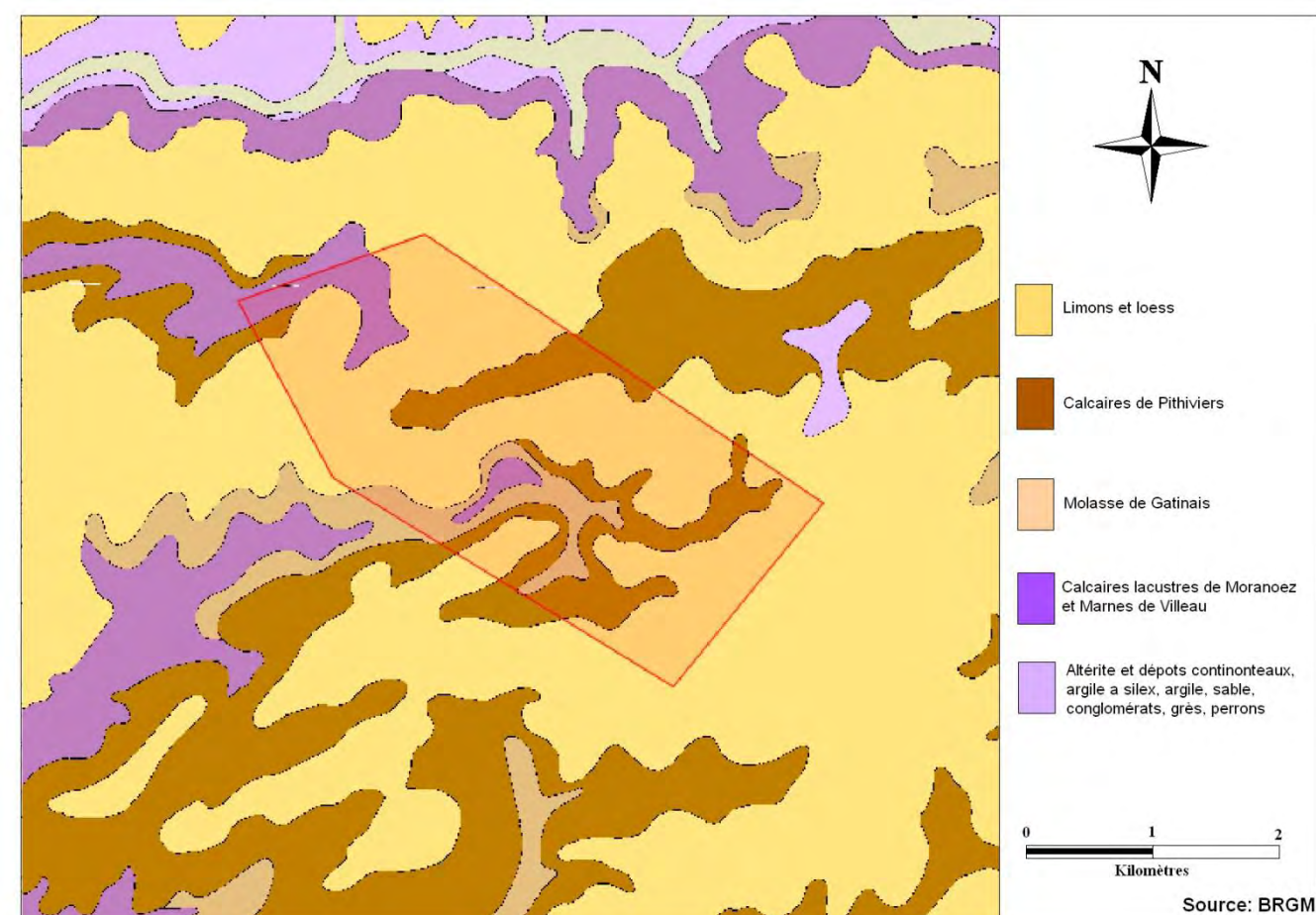
La zone d'étude est établie au sud du département Eure-et-Loir. Le territoire de ce département est composé de trois types d'affleurements correspondant aux deux grandes transgressions (Cénomanienne et Turono-Sénonienne) puis à la présence d'un lac occupant le plateau de Beauce de l'Eocène moyen à l'Oligocène. Les trois principales formations sont affectées par un pendage général Est, orienté vers le centre du bassin parisien.



**Carte 11 : Situation géologique du site de projet**  
(Source : BRGM)

Les terrains les plus anciens qui affleurent sur le territoire du département de l'Eure-et-Loir correspondent à des formations marines du Jurassique Supérieur. L'affleurement de

ces formations correspond à la présence d'un horst limité par un faisceau de failles Nord-est Sud-ouest, au Sud-est de Nogent-le-Rotrou.



**Carte 12 : Carte géologique autour du projet**  
(Source : BRGM)

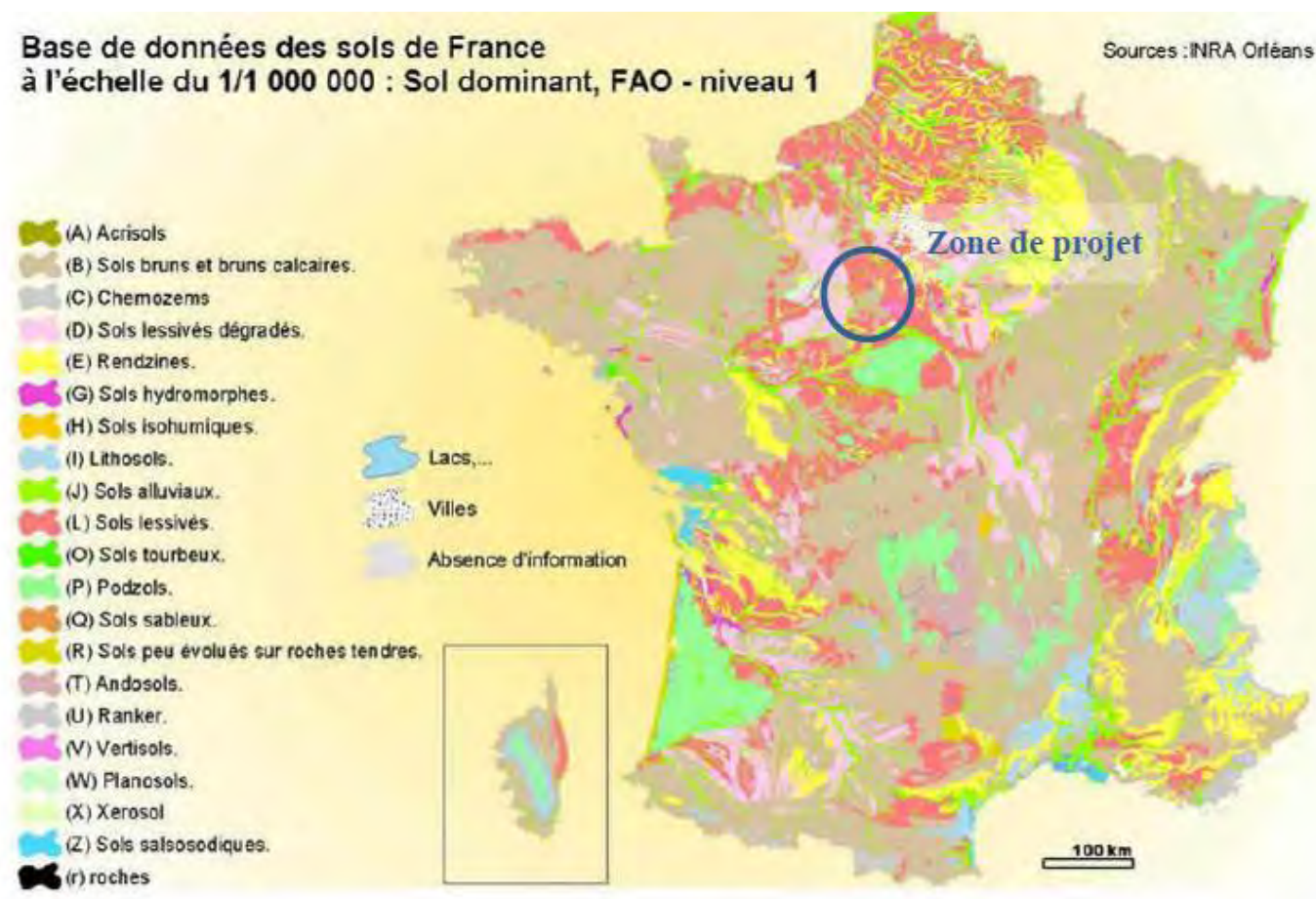
La zone d'étude se localise sur le plateau de la Beauce qui fait partie de la structure géologique du Bassin Parisien, et correspond à une zone d'affleurement des calcaires (issue des dépôts sédimentaires d'un grand lac qui recouvrait la région durant l'ère Tertiaire) déposés entre l'Eocène moyen (43 millions d'années) et le début du Miocène (25 millions d'années).

### ➤ Contraintes :

La géologie recensée sur le site d'étude ne présente pas de contraintes particulières vis-à-vis de l'implantation des éoliennes.

### 2.2.3. PEDOLOGIE

Le sol sur la zone de projet est assez homogène. Il est principalement constitué de sols bruns foncés à forte teneur en fer.



Carte 13 : Carte Pédologique de la France  
(Source : INRA)

#### ➤ Contraintes :

La pédologie recensée sur le site d'étude ne présente pas de contraintes particulières vis-à-vis de l'implantation des éoliennes. Compte tenu de l'importance des aérogénérateurs projetés, afin de déterminer avec certitude la nature du terrain situé au droit de la parcelle et d'adapter au mieux les caractéristiques de la construction aux contraintes géologiques locales, une étude géotechnique sera réalisée en préambule aux travaux de construction.

### 2.2.4. QUALITE DE L'EAU

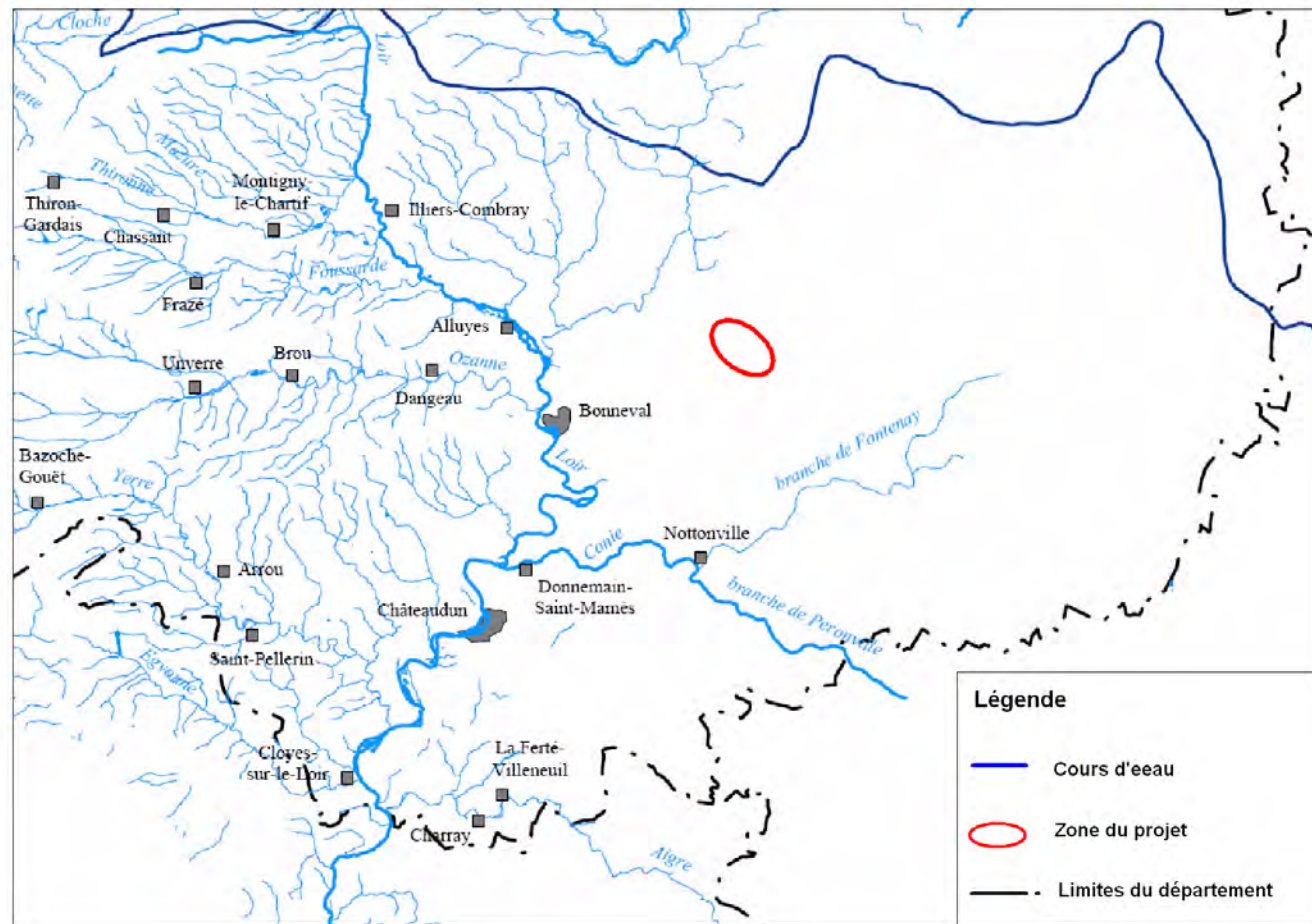
#### 2.2.4.1. Hydrogéologie

La zone du projet se trouve sur le plateau de la Beauce. Du point de vue hydrogéologique, la nature perméable du sol ne retient pas l'eau en surface. En revanche, le sous-sol calcaire a permis la formation de la nappe phréatique de Beauce.

La nappe phréatique de Beauce est la réserve d'eau potable la plus étendue en Europe, avec une surface de près de 9000 km<sup>2</sup> s'étendant sur six départements. Ses limites sont la Seine au Nord, le Loing à l'Est, la Loire au Sud, et le loir à l'Ouest. Ses réserves sont estimées à près de 20 milliards de mètres cubes.

#### 2.2.4.2. Hydrographie

Le secteur d'étude présente un réseau hydrographique plus restreint. Le cours d'eau le plus proche de la zone de projet est à 4 km, c'est un affluent du Loir, lui-même situé à 10 km du projet. Ce cours d'eau ne se situe pas dans la zone de projet et compte tenu de sa distance, il n'y a pas d'impact à prévoir. Toutefois une attention particulière sera portée à la présence du réseau hydrographique, en particulier lors de la phase de travaux.



**Carte 14 : Réseau Hydrographique**  
 (Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne)

### 2.2.4.3. Qualité des eaux en surface

Toutes les eaux superficielles du périmètre immédiat du projet éolien s'écoulent vers les affluents du Loir. La qualité physico-chimique de la Loire et de ses affluents est suivie par la DREAL Centre et l'Agence de l'eau Loire-Bretagne.

La station de mesure de qualité des eaux superficielles la plus proche de la zone d'étude se situe sur la commune de Saint-Maur-sur-Le-Loire.

Les classes de qualité, pour la qualité physico-chimique de l'eau, établies par les Agences de l'Eau, sont rappelées dans le tableau suivant:

| Classe de qualité                      | Bleu | Vert | Jaune | Orange | Rouge |
|--|------|------|-------|--------|-------|
| Indice de qualité                      | 60   | 50   | 40    | 20     |       |
| <b>Matières organique et oxidables</b> |      |      |       |        |       |
| Oxigène dissous (mg/l)                 | 8    | 6    | 4     | 3      |       |
| DBO5 (mg/l O2)                         | 3    | 6    | 10    | 25     |       |
| DCO (mg/l O2)                          | 20   | 30   | 40    | 80     |       |
| COD (mg/l C)                           | 5    | 7    | 10    | 12     |       |
| <b>Matières azotées</b>                |      |      |       |        |       |
| NH4+ (mg/l NH4+)                       | 0,1  | 0,5  | 2     | 5      |       |
| NKJ (mg/l N)                           | 1    | 2    | 4     | 10     |       |
| NO2 (mg/l NO2)                         | 0,03 | 0,1  | 0,5   | 1      |       |
| <b>Nitrates</b>                        |      |      |       |        |       |
| NO3 (mg/l NO3)                         | 2    | 10   | 25    | 50     |       |
| <b>Matières phosphorées</b>            |      |      |       |        |       |
| Phosphore total (mg/l)                 | 0,05 | 0,2  | 0,5   | 1      |       |
| PO43 (mg/l PO4)                        | 0,1  | 0,5  | 1     | 2      |       |
| <b>Phytoplancton</b>                   |      |      |       |        |       |
| Taux saturation en O2                  | 110  | 130  | 150   | 200    |       |
| pH                                     | 8    | 8,5  | 9     | 9,5    |       |
| Chlorophylle a + phéopigments (mg/l)   | 10   | 60   | 120   | 240    |       |

**Tableau 9 : Les classes de qualités utilisées**

En ce qui concerne le cours d'eau du Loir :

| Classe de qualité             | Très bonne | Bonne            | Passable         | Mauvais | Très mauvais |
|-------------------------------|------------|------------------|------------------|---------|--------------|
| MOOX                          |            | x (données 2008) |                  |         |              |
| Matières phosphorées          |            | x (données 2015) |                  |         |              |
| Matière azotées hors nitrates |            |                  | x (données 2008) |         |              |
| Nitrates                      |            |                  | x (données 2015) |         |              |
| Proliférations végétales      |            | x (données 2008) |                  |         |              |

**Tableau 10 : Classification de la qualité physico-chimique de station Saint-Maur-sur-Le-Loire**  
 (Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne)

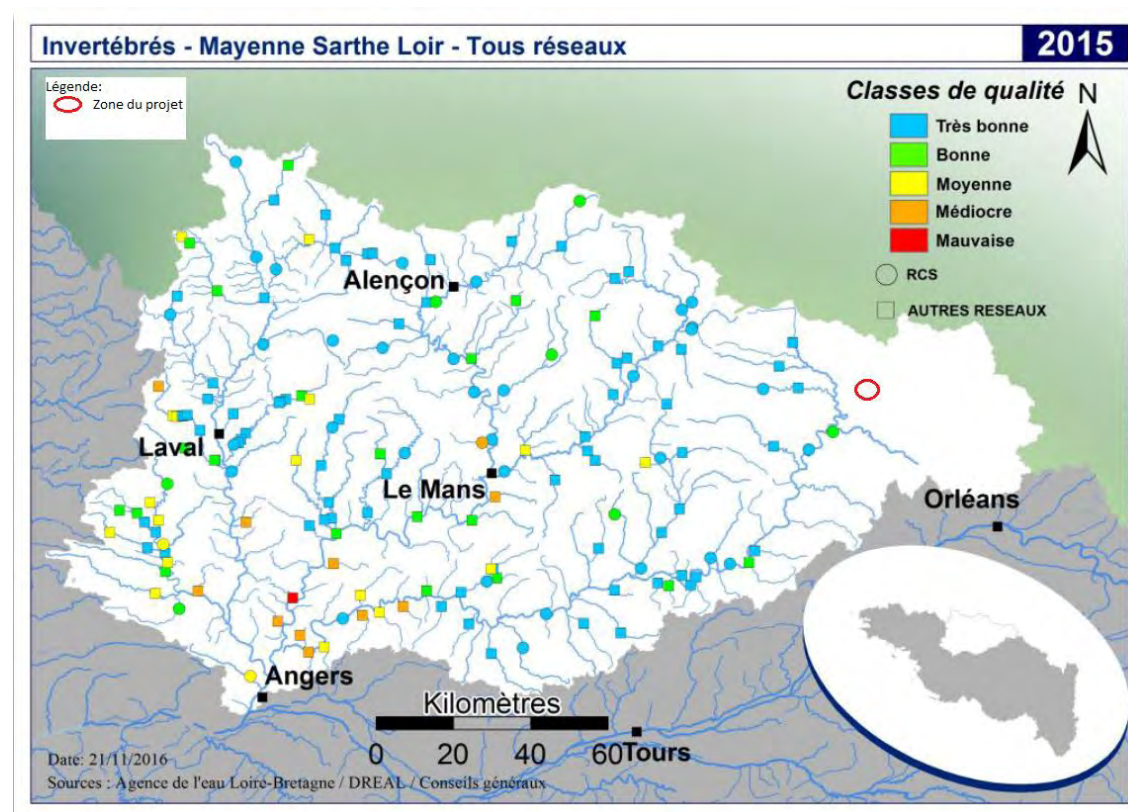
Grâce aux données de 2015 et ceux de 2008, on peut dire que la qualité physico-chimique du Loir au niveau de ces stations est bonne pour ce qui est des matières



organiques et oxydables, des matières phosphorées et la prolifération végétales. En revanche, elle est moyenne au niveau des matières azotées hors nitrates ainsi que pour la qualité nitrates

| Classe de qualité                             | Très bonne | Bonne   | Passable | Mauvais | Très mauvais |
|---|------------|---------|----------|---------|--------------|
| IBGN<br>(Indice Biologique Globale Normalisé) | 20 à 17    | 16 à 13 | 12 à 9   | 8 à 5   | 4 à 0        |

**Tableau 11 : Grille d'interprétation des qualités biologiques**



**Carte 15 : Indice biologique global normalisé sur les vallées de Mayenne, Sarthe et Loir (Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne)**

#### 2.2.4.4. Les schémas de Gestion

Le SDAGE est un document de planification et de gestion des eaux. Il vise à obtenir les conditions d'une meilleure économie de la ressource en eau et le respect des milieux aquatiques tout en assurant un développement économique et humain en adéquation avec

les valeurs du développement durable. Le premier SDAGE Loire-Bretagne a été adopté en 1996. Un nouveau SDAGE Loire Bretagne a été adopté pour la période 2016-2021. Il fait partie des six grands bassins hydrographiques français, il s'étend sur 155 000 km<sup>2</sup> et est composé de 3 entités principales : le bassin de la Loire et de ses affluents, les bassins côtiers bretons et les bassins côtiers vendéens et du marais poitevin. L'objectif de gestion équilibrée demandée par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 suppose :

#### Que soit développée la solidarité de bassin :

Dans cet esprit, le premier chapitre du SDAGE est consacré à la gestion globale des vallées et des milieux aquatiques, à la gestion quantitative et qualitative de la ressource, à l'identification des périmètres des unités hydrographiques pertinents pour la mise en œuvre concrète des orientations de cette gestion équilibrée dans les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et aborde les moyens organisationnels et financiers à mettre en place pour permettre cette gestion.

#### Que des orientations générales soient mises en œuvre :

Préserver la santé et la sécurité civile : les risques liés à l'eau sont multiples. Les risques sanitaires (eau potable, coquillage, baignade) et ceux liés aux inondations sont les plus importants.

Appliquer le principe de prévention : les mesures préventives et de gestion coordonnée présentent un grand intérêt, efficacité à long terme et moindre coût final.

Préserver le patrimoine : la loi sur l'eau pose comme premier objectif de gestion équilibrée de la ressource en eau celui de la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides.

#### La mise en œuvre de ces principes s'appuie sur :

Une attention particulière accordée à l'aménagement du territoire :

- **l'amélioration des connaissances et la publication des résultats**
- **l'application des dispositions réglementaires**

La commune de Villars se trouve dans le bassin de Loire-Bretagne.

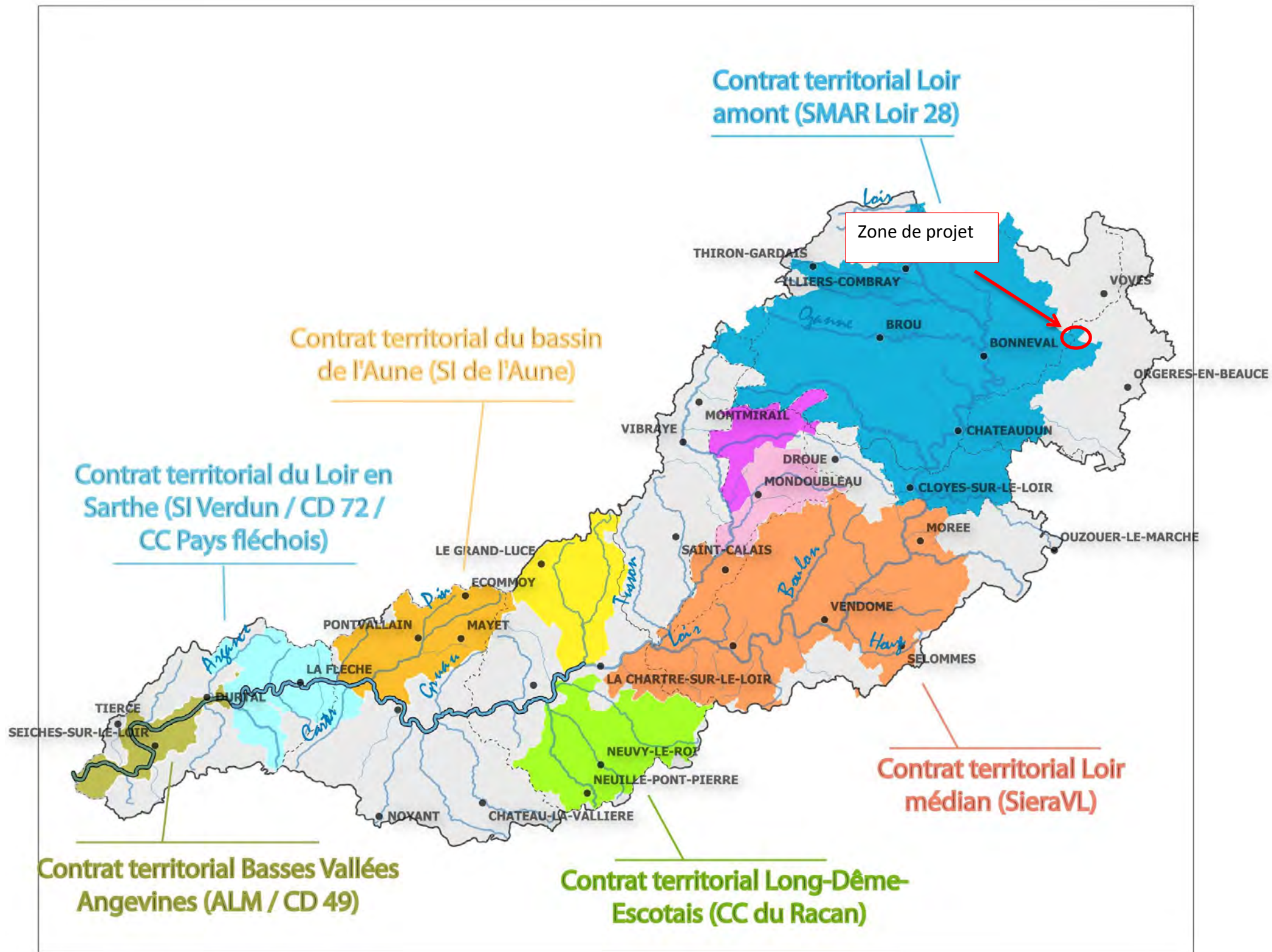
Le treizième chapitre du SDAGE a pour objectif de renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques notamment en fixant les périmètres des unités hydrographiques **pertinents pour la mise en œuvre concrète des orientations de cette gestion équilibrée dans les schémas d'aménagements et de gestion des eaux (SAGE – déclinaison du SDAGE au niveau des sous bassins).**

**La commune de Villars fait partie d'un périmètre** identifié par le SAGE Loir.

Cette zone se situe sur 2 régions (Centre et Pays-de-la-Loire) et sur 5 départements (Eure-et-Loir, Loir-et-Cher, Indre-et-Loire, Sarthe et Maine-et-Loire) Elle comprend **445 communes. C'est un milieu aquatique composé d'eaux douces superficielles qui intègre un territoire administratif de 7160 km<sup>2</sup>.**

**Dans l'étude préalable à la mise en œuvre du SAGE «Loir» sept enjeux ont été identifiés :**

- **Organisation de la maîtrise d'ouvrage et le portage du SAGE**
- Améliorer la qualité des milieux aquatiques (morphologie/ continuité)
- Améliorer la qualité physico-chimique des eaux superficielles et souterraines (nitrates, pesticides, phosphore)
- Préservation et valorisation des zones humides
- **Sécurisé l'alimentation en eau potable**
- Etablir une gestion de la problématique « inondations »
- Etablir une gestion quantitative des eaux superficielles et souterraines



Carte 16 : Zone d'application du SAGE Loir (Source :sage-loir.fr)

### 2.2.5. QUALITE DE L'AIR

D'après Lig'Air (association ayant pour rôles la surveillance de la qualité de l'air en région centre), la station de mesure de la qualité de l'air la plus proche est localisée dans l'agglomération de Chartres. C'est en fait un ensemble de stations de mesure composé de 2 stations urbaines : Fulbert et Lucé. La moyenne des mesures sur les deux stations sera considérée. Ces 2 stations recensent le dioxyde d'azote, l'ozone, le dioxyde de soufre et les PM10. Ces stations se situent à plus de 25 km du projet et sont en zone urbaine, notre projet étant en zone rurale, il connaîtra une pollution moins élevée car la circulation y est beaucoup moins importante.

#### Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

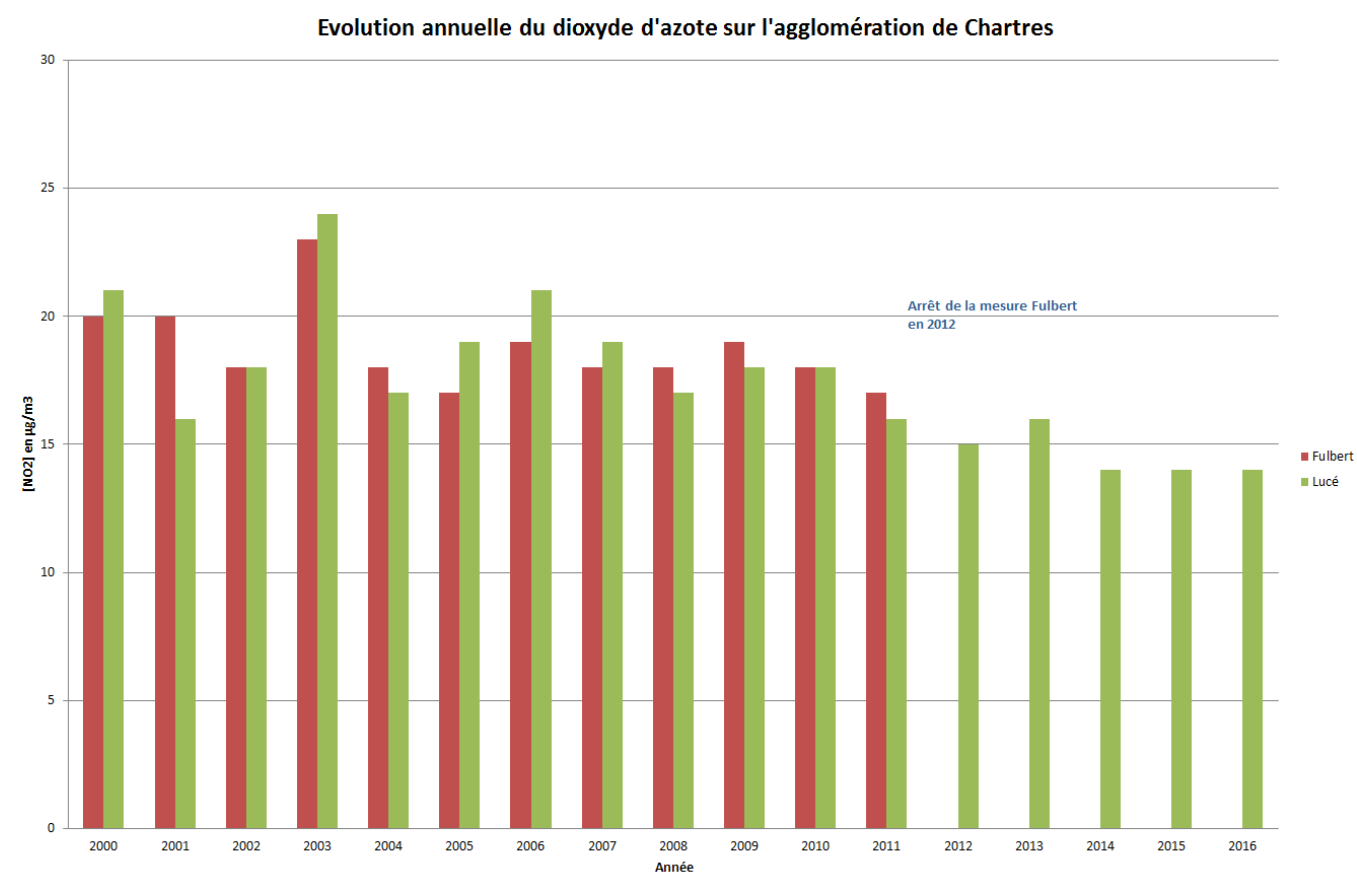
Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) se forme dans l'atmosphère à partir du monoxyde d'azote (NO), dégagé essentiellement lors de la combustion de combustibles fossiles (industries, centrales thermiques à flamme, circulation routière, etc.). Il se transforme dans l'atmosphère en acide nitrique, qui retombe au sol et donc en partie sur la végétation. Cet acide contribue, en association avec d'autres polluants, à l'acidification des milieux naturels.

Il est mesuré dans l'atmosphère avec les autres oxydes d'azote (NOX), tels que le monoxyde d'azote (NO) ou le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O).

Les émissions atmosphériques en oxydes d'azote présentés sont issues de la circulation routière et concernent d'une manière générale les agglomérations.

|         | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Fulbert | 20   | 20   | 18   | 23   | 18   | 17   | 19   | 18   | 18   | 19   | 18   | 17   |      |      |      |      |      |
| Lucé    | 21   | 16   | 18   | 24   | 17   | 19   | 21   | 19   | 17   | 18   | 18   | 16   | 15   | 16   | 14   | 14   | 14   |
| Moyenne | 21   | 18   | 18   | 24   | 18   | 18   | 20   | 19   | 18   | 19   | 18   | 17   | 15   | 16   | 14   | 14   | 14   |

**Tableau 12 : Valeur de la teneur du NO<sub>2</sub> aux stations de Fulbert et Lucé entre 2000 et 2016 (Source : lig'air)**



**Figure 18 : évolution annuelle du NO<sub>2</sub> sur l'agglomération de Chartres (Source : lig'air)**

Il existe une variation saisonnière de la concentration du NO<sub>2</sub> au cours de l'année qui atteint son maximum en hiver et son minimum en été :

- en hiver les sources productrices d'énergie viennent s'ajouter aux sources mobiles et les conditions de dispersion de la pollution sont défavorables
- en été, le dioxyde d'azote réagit chimiquement sous l'effet du rayonnement solaire et participe ainsi à la formation de l'ozone.

Toutes les stations respectent la valeur limite annuelle pour la protection de la santé qui est de 42 µg/m<sup>3</sup> et les objectifs de qualité de 40 µg/m<sup>3</sup>.

### Le dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>)

Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) est un gaz incolore émis en grande partie par les centrales thermiques à flammes, les complexes métallurgiques et les raffineries de pétrole. Dans l'atmosphère, combiné à l'oxygène, il se transforme en anhydride sulfurique. Il est, au même titre que les oxydes d'azote, l'un des constituants gazeux des pluies acides et est également le précurseur des sulfates, principales composantes des particules en suspension respirables dans l'atmosphère.

|         | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| Fulbert | 1    | 1    | 1    |      |      |      |      |
| Lucé    | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 2    | 2    |
| Moyenne | 1    | 2    | 2    | 2    | 1    | 2    | 2    |

**Tableau 13 : Valeur de la teneur du SO<sub>2</sub> aux stations de Fulbert et Lucé entre 2000 et 2006**  
(Source : lig'air)

Des traces de dioxyde de soufre sont présentes aux stations Fulbert et Lucé, situées dans la ville de Chartres.

### L'Ozone (O<sub>3</sub>)

L'ozone stratosphérique, communément appelé « couche d'ozone », a des effets bénéfiques en absorbant fortement les rayons ultraviolets. Ce même gaz est également présent dans la troposphère (à basse altitude) et est formé par une réaction chimique impliquant le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) avec l'oxygène de l'air. Cet ozone dit « troposphère » contribue à l'effet de serre et aux pluies acides. Chez l'homme, il est à l'origine d'irritation des muqueuses oculaires et respiratoires, de crises d'asthme chez les sujets sensibles.

Les concentrations d'ozone sont plus élevées au printemps et en été. En effet, les niveaux d'ozone sont favorisés par un rayonnement solaire maximal et une température de l'air élevée. En hiver, l'activité photochimique est beaucoup plus faible. Dès lors, les concentrations d'ozone sont bien moins importantes.

L'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine est de 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours.

|         | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Fulbert | 30   | 32.3 | 23.3 | 21   | 16.7 | 8.7  | 12   | 15   | 15   | 15   | 12   | 14   | 10   |
| Lucé    | 27   | 28   | 21.3 | 19.3 | 17   | 8.3  | 10.7 | 16   |      |      |      |      |      |
| Moyenne | 29   | 30   | 22   | 20   | 17   | 9    | 11   | 16   | 15   | 15   | 12   | 14   | 10   |

**Tableau 14 : Nombre de jours où la valeur cible 120 µg/m<sup>3</sup>/8h de O<sub>3</sub> a été dépassé aux stations de Fulbert et Lucé entre 2004 et 2016**  
(Source : lig'air)

Le maximum en ozone a été dépassé en 2004 et 2005 respectivement pendant 30 jours et 32,3 jours sur la station de Fulbert et pendant 27 et 28 jours sur la station de Lucé.

|         | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Fulbert | 0    | 4    | 0    | 16   | 1    | 3    | 3    | 0    | 0    | 4    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Lucé    | 0    | 4    | 0    | 15   | 0    | 1    | 3    | 0    | 0    | 4    | 0    | 0    |      |      |      |      |      |
| Moyenne | 0    | 4    | 0    | 16   | 1    | 2    | 3    | 0    | 0    | 4    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |

**Tableau 15 : Nombre de jours où la valeur cible 180 µg/m<sup>3</sup>/h de O<sub>3</sub> a été dépassé aux stations de Fulbert et Lucé entre 2004 et 2016**  
(Source : lig'air)

L'objectif de qualité pour la protection de la végétation est de 180 µg/m<sup>3</sup> sur une heure. Ce seuil a été dépassé plusieurs fois sur les deux stations de Chartres. La dernière fois était en 2012.

### Les particules en suspension (pm<sub>10</sub>)

Les PM<sub>10</sub> sont des particules en suspension dont le diamètre médian est inférieur à 10 µm. Elles représentent ce qui peut être inhalable des poussières. Leur effet sur la santé est toxique. La circulation automobile, notamment les voitures diesel, est à l'origine de leur émission.

La valeur limite de ces particules pour la protection de la santé humaine est de 40 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.

|      | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Lucé | 16   | 17   | 18   | 16   | 16   | 17   | 26   | 24   | 24   | 21   | 21   | 19   | 21   | 16   | 17   | 16   |

**Tableau 16 : Valeur de la teneur annuelle du PM<sub>10</sub> dans la station de Lucé entre 2001 et 2016**  
(Source : lig'air)

La concentration en particules en suspension a augmenté de manière générale entre 2003 et 2013 mais reste cependant inférieur aux normes.

### Ambiance olfactive

L'activité éolienne ne génère aucune nuisance olfactive qui pourrait justifier une étude spécifique sur les odeurs ou la mise en place de mesures compensatoires.

#### ➤ Contraintes :

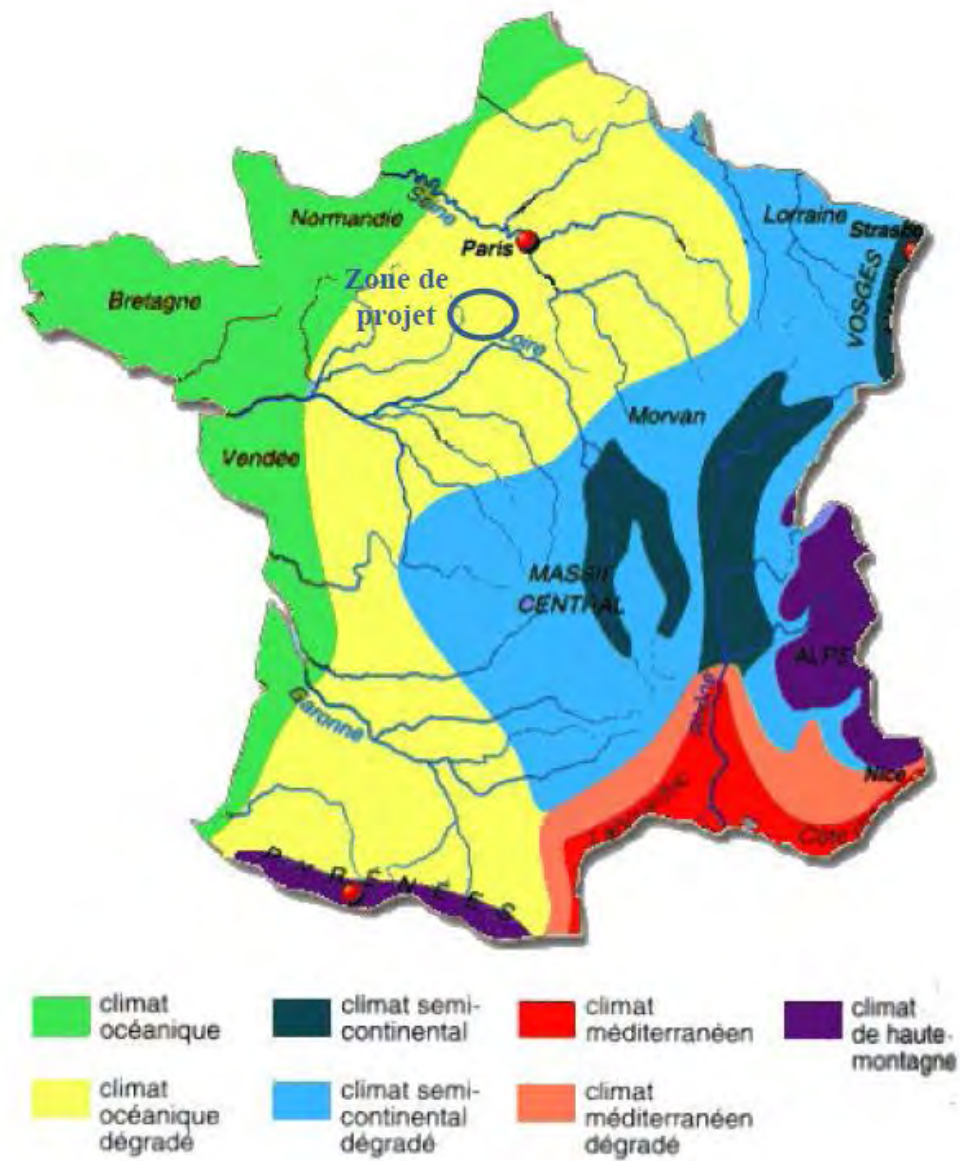
Aucune activité sur la commune de Villars n'est susceptible d'être source de pollution atmosphérique sur le territoire étudié, en dehors du faible trafic routier.

De plus, l'implantation d'éolienne est un moyen de lutte contre la pollution atmosphérique. En effet, les principales pollutions ou pollutions globales limitées par l'énergie éolienne par rapport aux énergies fossiles et fissiles sont :

- les émissions de gaz à effet de serre,
- les émissions de poussières et de fumées, d'odeurs,
- les productions de suies et de cendres,
- les nuisances (accidents, pollutions) de trafic liées à l'approvisionnement des combustibles,
- les rejets dans le milieu aquatique (notamment de métaux lourds),
- les dégâts des pluies acides sur la faune, la flore, le patrimoine, l'homme,
- le stockage des déchets.

## 2.2.6. LES PARAMETRES CLIMATIQUES

La région Centre possède un climat océanique à océanique dégradé.

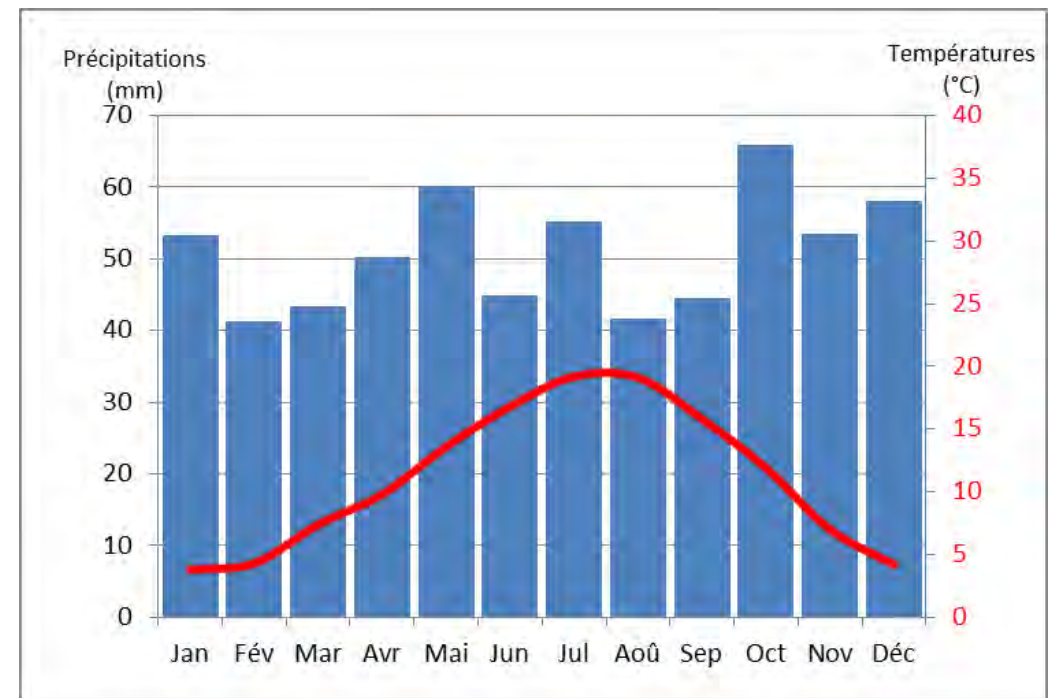


**Carte 17 : Carte des climats de France**  
(Source : Meteorologic)

### 2.2.6.1. Températures

Les informations ci-après sont issues des données fournies par Météo France. La station de

mesure la plus proche de notre zone d'étude est celle de Châteaudun distante de 20 km.



**Figure 19 : Diagramme ombrothermique de la station Châteaudun**  
(Moyennes mensuelles entre 1971 et 2000)

| Mois          | J   | F   | M    | A    | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D   |
|---------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| <b>T mini</b> | 0.9 | 0.6 | 2.7  | 4.5  | 8.3  | 11.1 | 13.0 | 12.9 | 10.1 | 7.3  | 3.6  | 1.5 |
| <b>T maxi</b> | 6.7 | 7.9 | 12.1 | 15.1 | 18.9 | 22.4 | 25.3 | 25.2 | 21.5 | 16.4 | 10.4 | 7.0 |
| <b>T moy</b>  | 3.8 | 4.3 | 7.4  | 9.8  | 13.6 | 16.8 | 19.2 | 19.1 | 15.8 | 11.9 | 7.0  | 4.2 |

**Tableau 17 : Températures mini-maxi et moyennes mensuelles sur la station de Châteaudun (en °C) (source : Météo France)**

Sur la station de Châteaudun, les températures moyennes varient de 3,8°C en janvier à 19.2°C en Juillet; soit 15.4 °C d'amplitude. Les températures minimales varient de 0,6 à 13°C (12.4 °C d'amplitude) et les maximales de 6,7 à 25,3°C (18.6 °C d'amplitude).

A Châteaudun, il est possible d'avoir des températures inférieures ou égales à 0°C 8 mois par an. On rencontre également des températures inférieures ou égales à -10°C 5 mois par an en janvier, février, mars, novembre et décembre.

| Mois   | J    | F    | M   | A   | M   | J | J | A | S | O   | N   | D    |
|--------|------|------|-----|-----|-----|---|---|---|---|-----|-----|------|
| T= 0°C | 12.4 | 13.3 | 8.4 | 3.2 | 0.1 |   |   |   |   | 1.4 | 6.3 | 12.1 |

**Tableau 18 : Nombre moyen de jours ayant une température inférieur ou égal à 0°C dans la station de Châteaudun**

➤ Contraintes :

Les éoliennes fonctionnent généralement avec des températures allant de -10°C à +35°C et elles supportent des températures allant de -20°C à +45°C. Il n’y a donc aucune contre-indication à l’implantation d’éoliennes dans cette zone.

2.2.6.2. **Pluviométrie**

A Châteaudun, la pluviométrie annuelle est de 612,3 mm.

| Mois | J    | F    | M    | A    | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D    |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| P    | 53,3 | 41,2 | 43,3 | 50,3 | 60,1 | 45,0 | 55,3 | 41,7 | 44,6 | 65,9 | 53,5 | 58,1 |

**Tableau 19 : Pluviométrie moyenne mensuelle sur la station d’Arnay (en mm)**

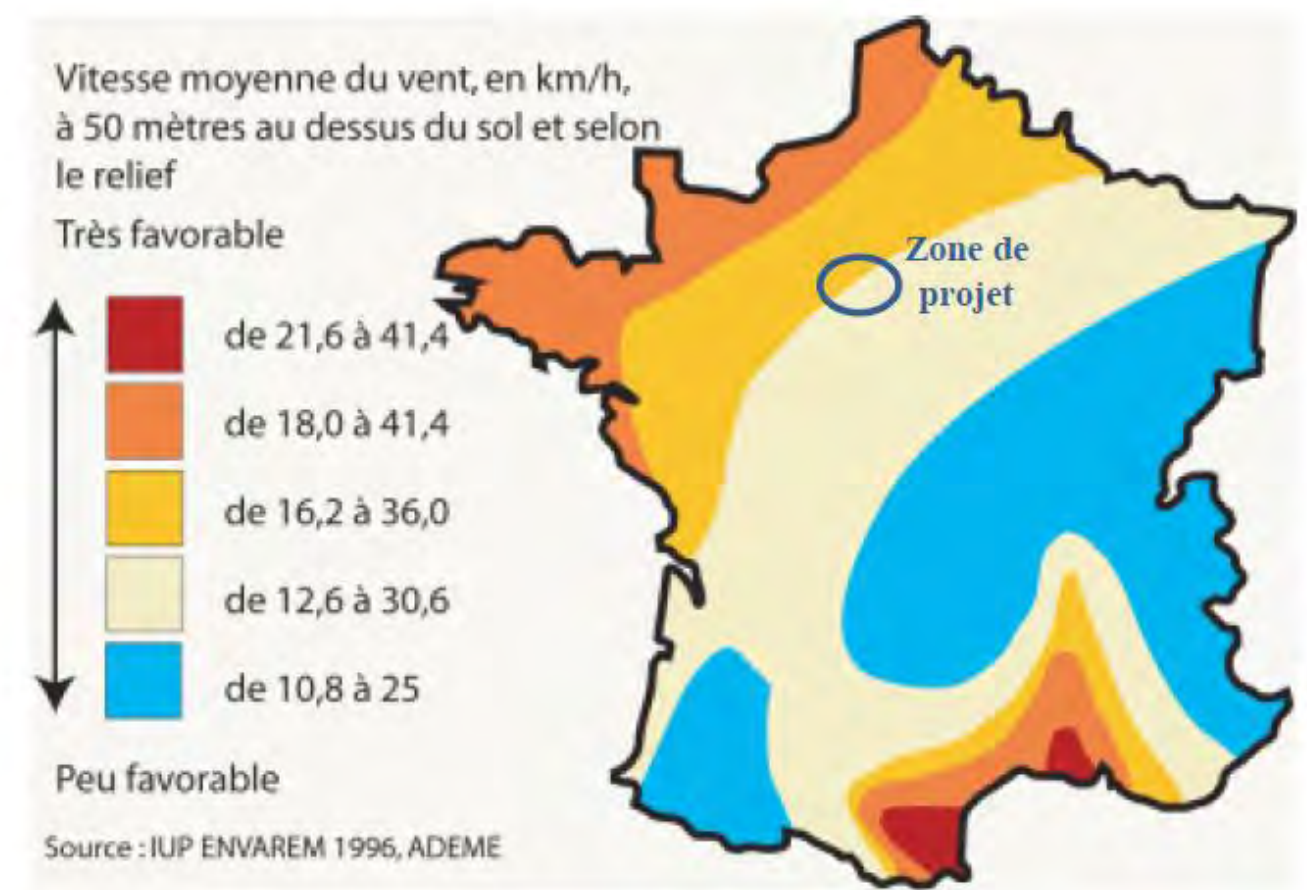
➤ Contraintes :

La pluviométrie n’entraîne aucune contrainte sur cette zone.

2.2.6.3. **Potentiel éolien**

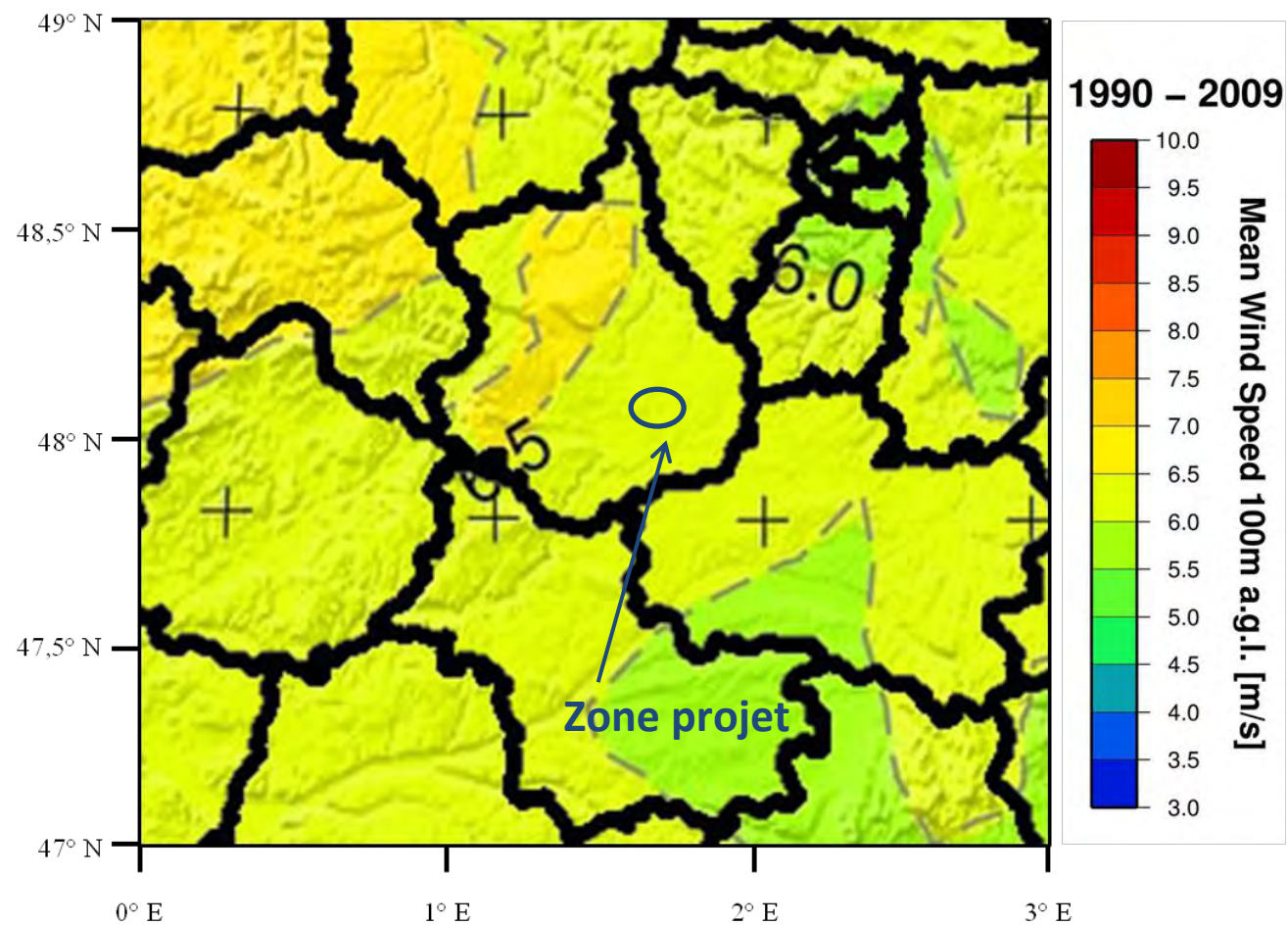
La connaissance de la ressource en vent d’un site est capitale pour l’élaboration d’un projet éolien. En effet, l’énergie récupérable par une éolienne est proportionnelle au cube de la vitesse du vent.

Les prospections menées par l’ADEME (Agence de l’Environnement et de la Maîtrise de l’Energie) ont permis d’identifier les gisements de vents sur l’ensemble du territoire national, la France possède le deuxième gisement éolien d’Europe. Le potentiel éolien de la l’Eure-et-Loir peut être considéré comme intéressant, dans la mesure où le vent souffle régulièrement et est rarement perturbé par de fortes rafales. Cette caractéristique laisse envisager une durée de vie prolongée des éoliennes.



**Carte 18 : Régime de vents en France (Sources : ADEME)**





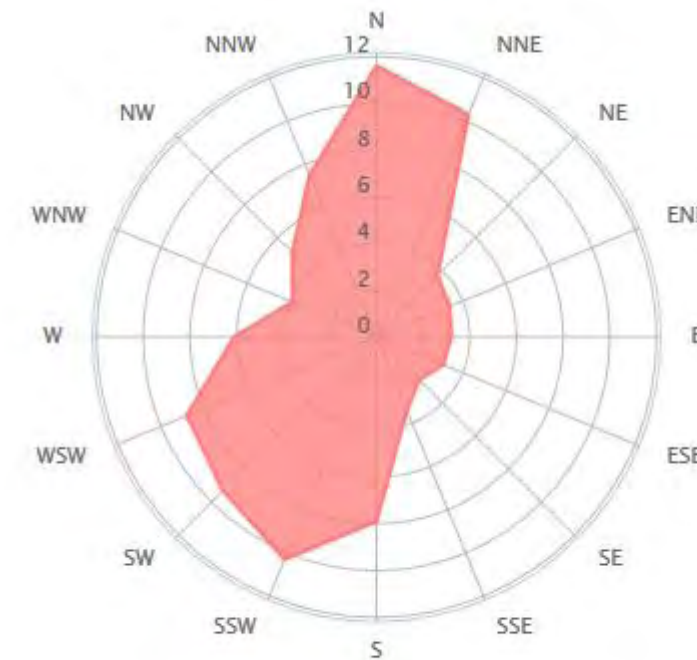
**Carte 19 : Vitesse de vent moyen à 100 m en Eure-et-Loir**

La station de mesure des vents la plus proche est celle de Chartres dans le département de l'Eure-et-Loir (28) à 26 kilomètres au Nord de la zone d'étude. Elle donne la rose des vents présentée ci-dessous.

La description des conditions de vent, sous forme d'une distribution de la vitesse du vent sur un site, repose, en règle générale, sur des mesures du vent, des études sur le potentiel du vent et des données de longue durée fournies par les instituts météorologiques.

La description des conditions de vent, sous forme d'une distribution de la vitesse du vent sur un site, repose, en règle générale, sur des mesures du vent, des études sur le potentiel du vent et des données de longue durée fournies par les instituts météorologiques.

D'après Météo France, les vents les plus forts sont de Sud-ouest et de Nord-est. Ils peuvent être supérieurs à 8 mètres par seconde. Ces données sont fournies à titre indicatif car elles ne sauraient représenter fidèlement les régimes de vent observés au niveau local.



**Figure 20 : Rose des vents de la station météorologique de Chartres (Source : Windfinder)**

➤ Contraintes :

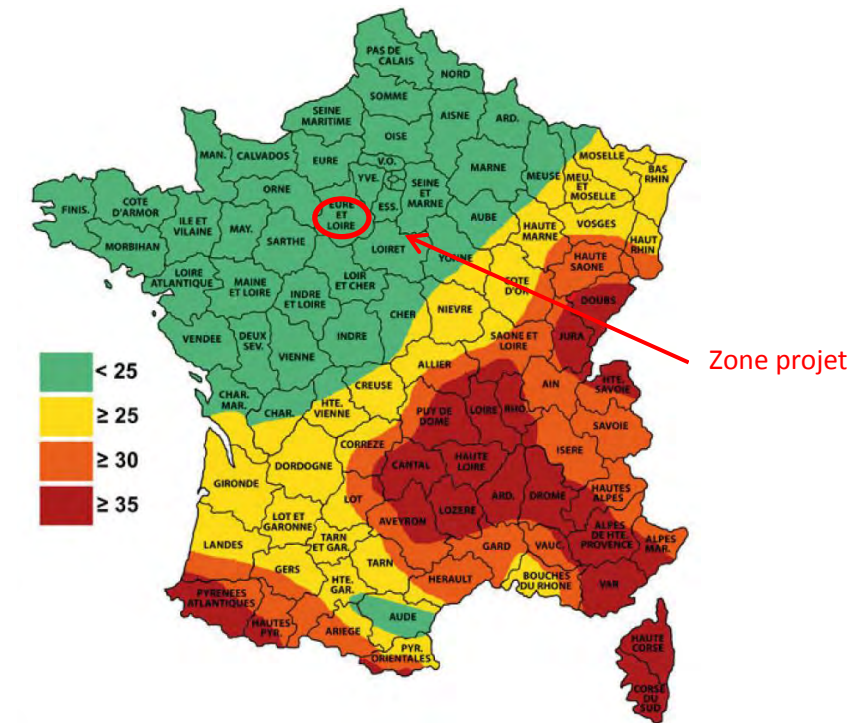
Les vents dominants de secteur Sud-Ouest et Nord-Est sont de puissance suffisante pour le bon fonctionnement des éoliennes. Les phénomènes de vents extrêmes, qui peuvent empêcher le bon fonctionnement des installations, sont assez rares sur cette zone. Seuls les épisodes supérieurs à 25 m/s sont en effet susceptibles de provoquer l'arrêt momentané des éoliennes (« mise en drapeau »).

L'étude des vents dominants permet principalement de définir l'orientation d'implantation des éoliennes et en fonction de ce choix de préconiser un espacement minimum entre chaque éolienne.

De plus, cette orientation définit les axes principaux pour l'impact paysager, plus important sur l'axe sud-ouest/nord-est, et moins visible selon l'axe perpendiculaire nord-ouest / sud-est. En effet, le rotor de l'éolienne s'orientant face au vent, l'impact paysager est donc moins important pour des vues orientées à la perpendiculaire des vents dominants (le rotor étant vu de profil).

2.2.6.4. **L'orage**

Les éoliennes sont des projets de grande dimension, pour lesquels le risque orageux, et notamment la foudre, doit être pris en compte. L'activité orageuse d'une région est définie par le niveau kéraunique (Nk), c'est-à-dire le nombre de jours où l'on entend gronder le tonnerre. La majorité des orages circulent dans un régime de vents de Sud-Ouest, qui apportent de l'air d'origine subtropicale, chaud et humide. La plupart d'entre eux s'observent entre mai et septembre ; la moyenne nationale est de 20 jours de tonnerre par an, dont 14 jours entre mai et août.



**Carte 20 : Carte de France du niveau kéraunique**  
(Source : INERIS)

Dans le département d'Eure-et-Loir le niveau kéraunique est inférieur ou égal à 25 jours par an. Plus précisément, le nombre de jours d'orage sur les communes Villars et Neuvy-en-Dunois est de 14 jours par an (Source Météorage.fr).

➤ Contraintes :

Afin de limiter les risques liés à la foudre, les éoliennes seront équipées de dispositifs de protection contre la foudre : mise à la terre, protection du matériel électrique présent dans la tour par blindage, protection des câbles de commande, protection contre les surtensions du poste de transformation, protection de la nacelle contre les effets directs de la foudre (revêtement, système de mise à la terre,...).

## 2.2.7. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

### 2.2.7.1. Les principes de la loi

La loi Barnier de janvier 1995 a permis la mise en place du plan de prévention des risques (PPR). Celui-ci permet d'avoir une connaissance des différents risques majeurs et de fixer les règles notamment en termes d'aménagement. Ainsi, pour chaque risque, des cartes représentent la sensibilité des secteurs selon 3 niveaux : risque fort, moyen et faible.

Par la circulaire du 25 février 1993, le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement a demandé aux préfets d'établir la liste des communes à risques et de définir un ordre d'urgence pour la réalisation de l'information des populations dans celles-ci.

Ces risques peuvent être de deux ordres :

- Naturel : inondation, feu de forêt, séisme, mouvement de terrain, avalanche
- Technologique : liés aux activités humaines dangereuses (activité nucléaire, barrage, industrie, transport de matières dangereuses).

|                        |                                   | Villars |
|------------------------|-----------------------------------|---------|
| Risques naturels       | Avalanches                        | 0       |
|                        | Feux de forêts                    | 0       |
|                        | Volcanisme                        | 0       |
|                        | Séismes                           | 1       |
|                        | Inondations                       |         |
|                        | Tempêtes                          | 0       |
|                        | Cyclones                          | 0       |
| Risques Technologiques | Mouvements de terrain             | 1       |
|                        | Industriel                        | 0       |
|                        | Barrages                          | 0       |
|                        | Nucléaire                         | 0       |
|                        | Transport de matières dangereuses | 1       |

**Tableau 20 : Récapitulatif des risques naturels et technologiques de la commune de Villars**  
(Source : prim.net)

### 2.2.7.2. Arrêtés de catastrophes naturelles

Afin de prévenir les catastrophes naturelles un plan de prévention des risques naturels (PPR) a été mis en place et est conduit par les services de l'Etat. Un PPR se base sur l'analyse historique des principaux phénomènes ainsi que leurs impacts sur les personnes et les biens existants ou futurs. Le PPR régit fortement les nouvelles constructions dans les zones très exposées.

La zone du projet ne se trouve pas dans un plan de prévention des risques naturels.

Cependant, un arrêté de catastrophe naturelle a été publié :

| Type de catastrophe                                   | Début le   | Fin le     | Arrêté du  | Sur le JO du |
|---|------------|------------|------------|--------------|
| Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | 25/12/1999 | 29/12/1999 | 29/12/1999 | 30/12/1999   |

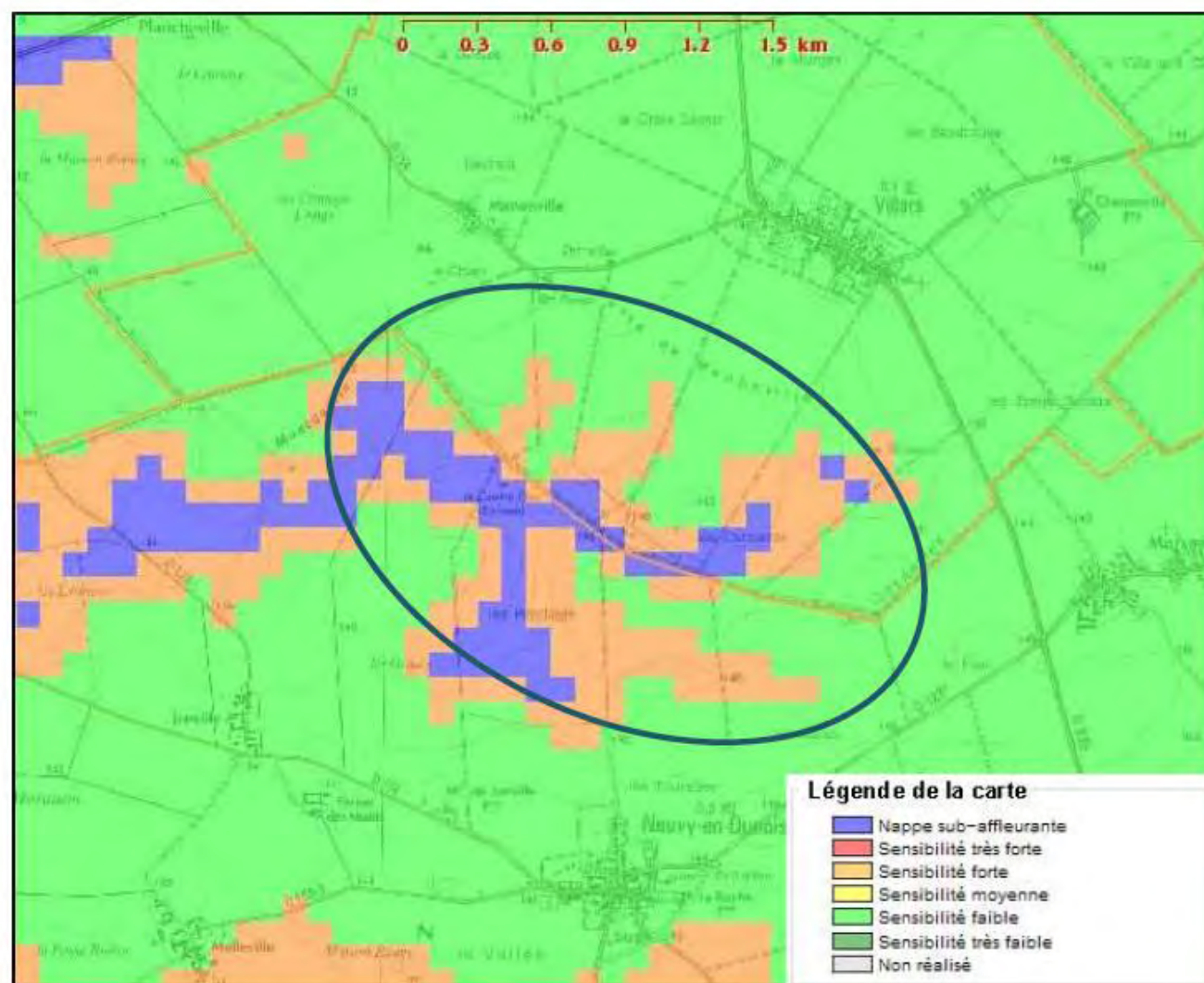
**Tableau 21 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle sur la commune de Villars**  
(Source : prim.net)

#### ➤ Contraintes :

Les inondations sont à l'origine de la fragilisation du sol. Des études géotechniques poussées devront être réalisées avant l'implantation.

### 2.2.7.3. Le risque de remontée de nappes

Des risques de remontées de nappes sont possibles sur le territoire français. D'après la carte, le site comprend une zone à sensibilité forte.



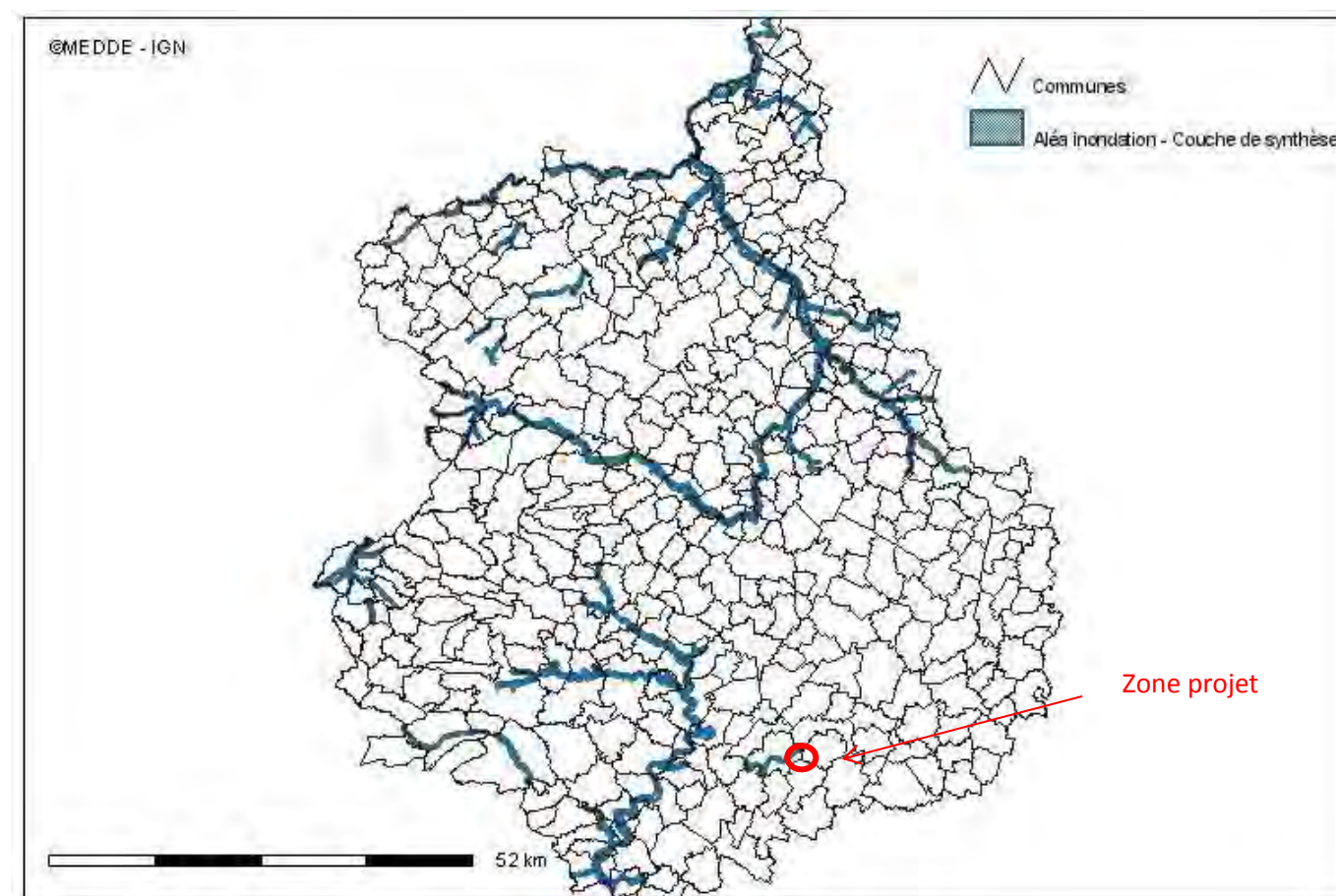
**Carte 21 : Identification du risque de remontée de nappes sur la commune de Villars**  
(Source : BRGM)

#### ➤ Contraintes :

Cette contrainte sera prise en compte lors du dimensionnement des fondations. Dans le

cas d'un terrain à masse d'eau affleurante, la fondation de l'éolienne devra être plus conséquente (plus étalée), de manière à compenser la perte de portance du sol. D'une manière générale, le dimensionnement des fondations est réalisé à l'aide d'une étude géotechnique qui va déterminer précisément la profondeur de la nappe au droit de l'implantation prévue de l'éolienne ou des éoliennes. Grâce à cette information, ainsi que la nature précise du sous-sol, la fondation sera dimensionnée en conséquence. Les éléments annexes au parc (ici poste de livraison) feront également l'objet d'un dimensionnement précis de leur fondation avec une possibilité de surélévation de la fondation et un dimensionnement de l'épaisseur du béton constituant la structure du poste de livraison. En cas de surélévation des fondations, scénario non privilégié à ce stade, la société s'engage à le notifier à l'administration compétente.

### 2.2.7.4. Inondations



**Carte 22 : Risque d'inondation dans le département d'Eure-et-Loir (source : prim.net)**

➤ Contraintes :

La zone de projet ne se situe pas dans une zone comprenant des inondations. De plus, Le cours d'eau le plus proche de la zone de projet est à 4 km, c'est un affluent du Loir.

Par conséquent, aucune contrainte n'est à attendre pour le projet.

2.2.7.5. **Sismicité**

Le décret du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique divise le territoire national en 5 zones :

|                    |               |                |                |              |
|--------------------|---------------|----------------|----------------|--------------|
| <b>1</b>           | <b>2</b>      | <b>3</b>       | <b>4</b>       | <b>5</b>     |
| <b>Très faible</b> | <b>Faible</b> | <b>Modérée</b> | <b>Moyenne</b> | <b>Forte</b> |

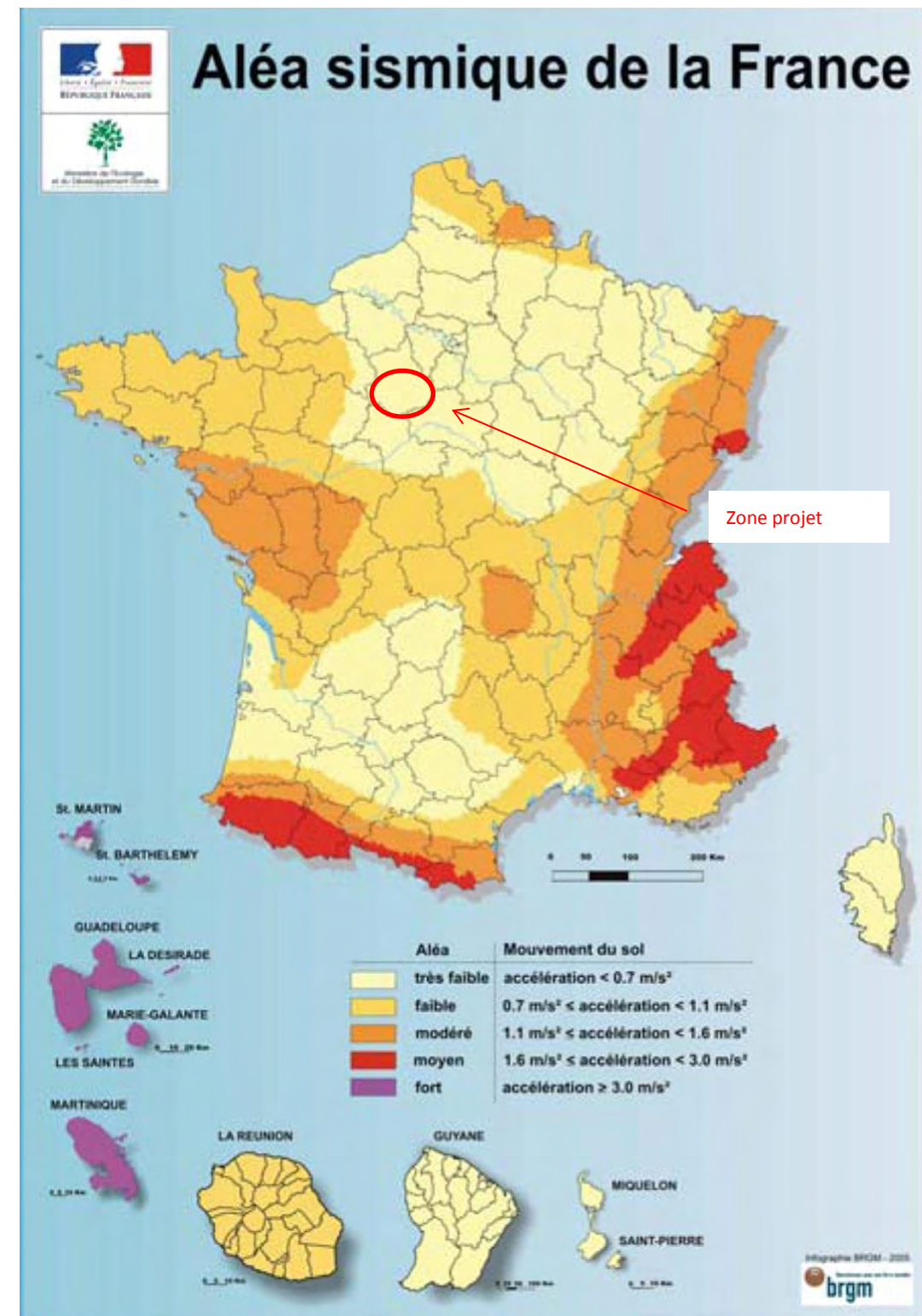
**Tableau 22 : Zones de sismicité**

La zone de projet, située au sud du département de l'Eure-et-Loir, est classée à risque « très faible » de sismicité. Ce risque est donc négligeable, mais non nul (Carte ci-après).

Il faut préciser que dans le département de l'Eure-et-Loir, il n'y a aucun épicentre et aucune secousse n'a été ressentie dans les communes de Villars et Neuvy-en-Dunois à ce jour.

➤ Contraintes :

Aucune contrainte liée au risque sismique n'affecte le projet éolien.



**Carte 23 : Zonage sismique de la France**  
(Source : [planseisme.fr](http://planseisme.fr))

### 2.2.7.6. Tempêtes

Les tempêtes concernent une large partie de l'Europe, et notamment la France métropolitaine et pas uniquement sa façade atlantique et les côtes de la Manche, fréquemment touchées.

Bien que sensiblement moins dévastatrices que les phénomènes des zones intertropicales, les tempêtes des régions tempérées peuvent être à l'origine de pertes importantes en biens et en vies humaines. Aux vents pouvant dépasser 200 km/h en rafales, peuvent notamment s'ajouter des pluies importantes, facteurs de risques pour l'Homme et ses activités.

En France, ce sont en moyenne chaque année quinze tempêtes qui affectent nos côtes, dont une à deux peuvent être qualifiées de « fortes » selon les critères utilisés par Météo-France. Bien que le risque tempête intéresse plus spécialement le quart nord-ouest du territoire métropolitain et la façade atlantique dans sa totalité, les tempêtes survenues en décembre 1999 ont souligné qu'aucune partie du territoire n'est à l'abri du phénomène.

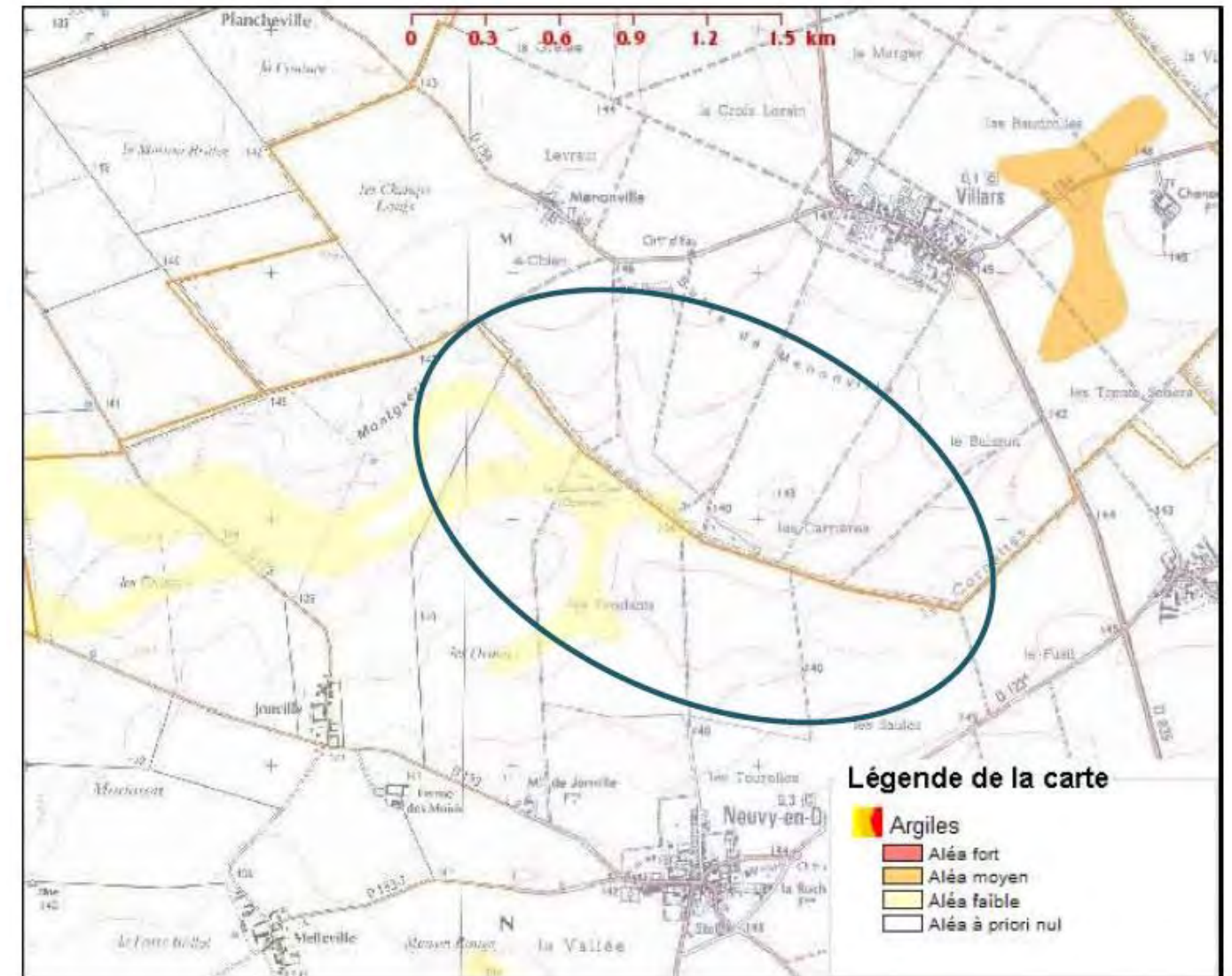
#### ➤ Contraintes :

Tout le territoire français pouvant être touché par une tempête, le risque de tempête n'est jamais nul.

Ce phénomène étant complètement imprévisible à long terme, il est pris en compte par les fabricants dès la conception des éoliennes. Les machines sont en effet conçues pour résister à ce type d'événements. Un arrêt automatique de la machine est prévu à partir d'une vitesse de vent donnée et s'effectue avec la mise en drapeau des pales et le verrouillage du rotor au moyen de freins hydrauliques.

### 2.2.7.7. Risque de retrait gonflement d'argile

Le BRGM, à la demande du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, a réalisé une cartographie de référence de cet aléa. En effet, les sols argileux se rétractent en période de sécheresse, ce qui se traduit par des tassements différentiels pouvant occasionner des dégâts parfois importants aux constructions de taille raisonnable comme les habitations.



**Carte 24 : Aléa retrait gonflement des argiles autour du projet  
(Source : BRGM)**

➤ Contraintes :

Un aléa de retrait-gonflement faible des argiles est présent sur une partie du périmètre immédiat du projet. Au vu de la profondeur des fondations des éoliennes, les sols et sous-sols ne présentent pas de contraintes quant à l'installation d'éoliennes. Cependant par principe de précaution et au regard de la masse des aérogénérateurs, une étude géotechnique au droit de l'implantation des éoliennes sera réalisée en préambule aux travaux de construction.

2.2.7.8. **Mouvement de terrain**

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sous-sol. Il est dépendant de la nature et de la disposition des couches géologiques. Il est dû à des processus lents de dissolution et d'érosion favorisés par l'action de l'eau et de l'homme.

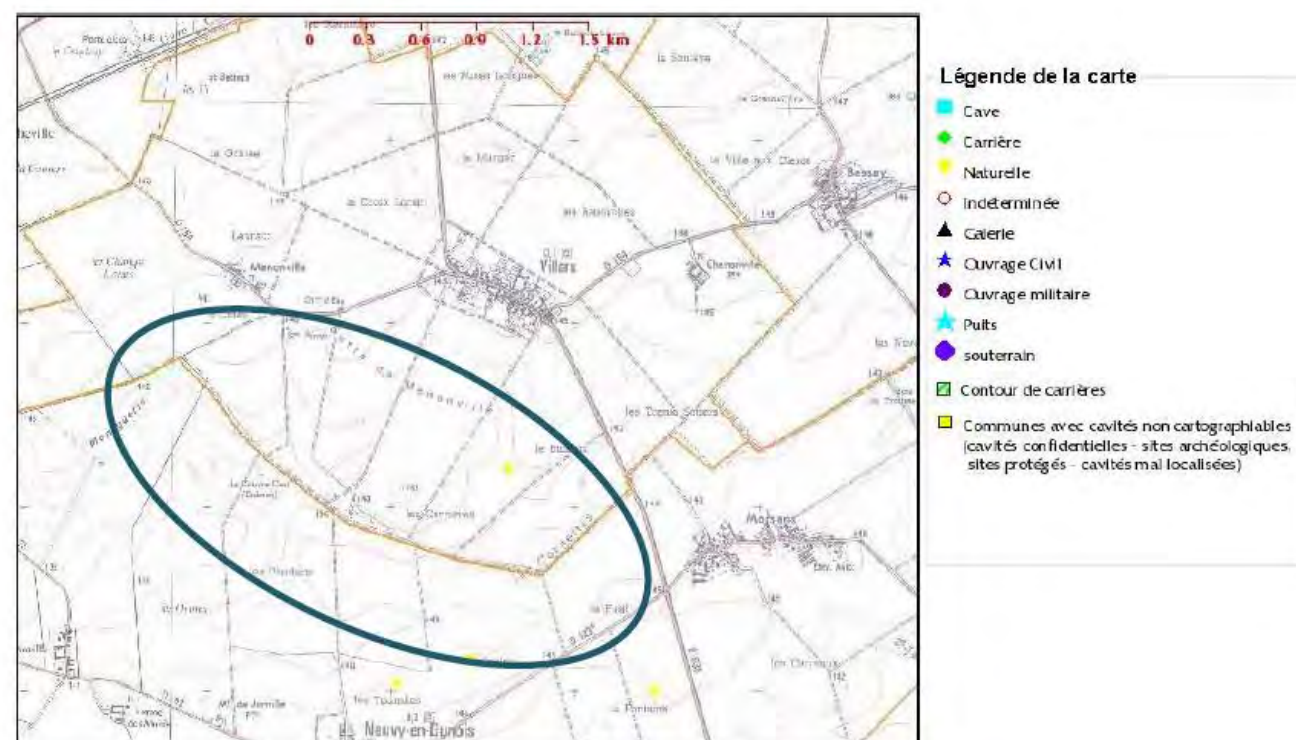
Les mouvements de terrain sont de différents types : glissements en masse, glissements superficiels, chutes de blocs, écroulements, coulées boueuses, effondrement de cavités anthropiques ou naturelles.

On recense de nombreux mouvements de terrain dans le département de l'Eure-et-Loir. Les mouvements sont exclusivement des effondrements.



**Carte 25 : Localisation des mouvements en Eure-et-Loir (Source : BRGM)**

En raison des mouvements de terrains recensés sur la zone de projet, des études géotechniques devront être réalisées.



**Carte 26 : Aléa mouvement de terrain autour du projet**

➤ Contraintes :

Les études géotechniques menées pour le dimensionnement des fondations permettront d'évaluer précisément ce risque, et si besoin, adapter les fondations à cet aléa.

2.2.7.9. **Le risque industriel**

Les risques industriels en France sont liés à l'implantation des sites dits à hauts risques (classés Seveso). C'est un événement accidentel entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les riverains, les biens et l'environnement.

Il peut se produire dans chaque établissement dangereux, d'où une classification de ces établissements depuis la loi du 19 juillet 1976 relative aux établissements classés, en fonction de critères prenant en compte l'activité, les procédés de fabrication, la nature et la quantité des produits élaborés, stockés ...

Le classement SEVESO des entreprises s'effectue en fonction des quantités et des types de produits dangereux qu'elles accueillent. Les priorités sont établies par une évaluation de l'impact d'un accident sur le site.

| Communes            | Distance au projet (KM) | Industrie          | Causes des risques                   | Régime Seveso |
|---------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------------|---------------|
| <b>Auneau</b>       | 35                      | Legendre delpierre | Stockage de produits phytosanitaires | Seuil haut    |
| <b>Coltainville</b> | 33                      | Primagaz           | Stockage de GPL                      | Seuil haut    |
| <b>Brou</b>         | 28                      | Vouzelaud          | Pyrotechnie                          | Seuil haut    |
| <b>Poupry</b>       | 30                      | ND Logistics       | Inflammation non contrôlée           | Seuil haut    |

**Tableau 23 : PPRT dans le département d'Eure-et-Loir (Source : DREAL)**

Les communes de Villars et Neuvy-en-Dunois ne sont pas soumises à un PPRT. Sur le département de l'Eure-et-Loir, il y a 4 plans de prévention de risques technologiques dont 4 approuvés et 1 prescrit.

➤ Contraintes :

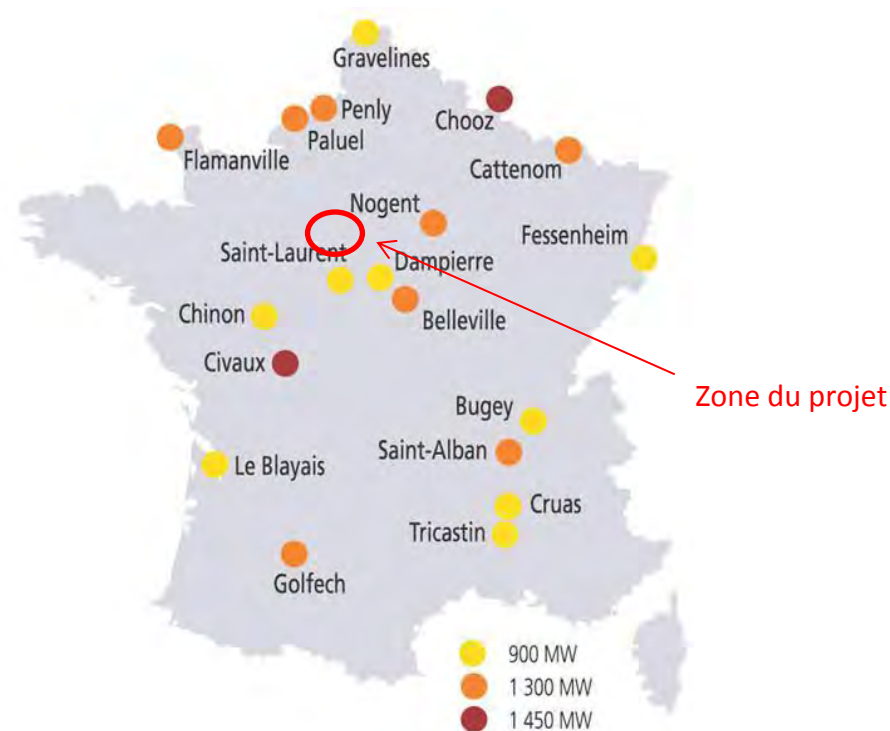
Aucune contrainte liée au risque industriel n'affecte le projet éolien. Il n'y a aucun risque industriel sur la commune de Villars.

2.2.7.10. **Le risque nucléaire**

Le risque nucléaire correspond plus précisément à la radioactivité artificielle, autrement dit l'utilisation du nucléaire dans l'activité industrielle (centres de production d'électricité, centres de fabrication ou de retraitement des combustibles, stockage d'éléments radioactifs ou de déchets, centres utilisant des quantités importantes d'éléments...).

Le risque nucléaire n'est autre que l'événement accidentel, pouvant se produire dans l'un de ces centres, avec des risques d'irradiation ou de contamination pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement.





**Carte 27 : Centrales nucléaires en France (Source : prim.net)**

Il n’y a pas de centrale nucléaire à proximité de la zone de projet. La centrale la plus proche de la commune de Villars est celle de Saint-Laurent qui se trouve à plus de 55 kilomètres.

➤ Contraintes :

Aucune contrainte liée au risque nucléaire n’affecte le projet éolien. La distance à respecté prévu par le régime ICPE est de 300m.

2.2.7.11. **Le risque de transport de matières dangereuses**

Le risque de transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière, ferroviaire, d’eau ou par canalisation, de matières dangereuses.

Il peut entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l’environnement, qu’il s’agisse d’une explosion, d’un incendie ou de la dispersion dans l’air, l’eau et les sols de produits dangereux.

Selon le site prim.net, la commune de Villars est concernée par le transport de marchandises dangereuses. A ce jour aucun incident de ce type n’est à déplorer sur ces communes.

➤ Contraintes :

Aucune contrainte liée au risque de transport de matières dangereuses n’affecte le projet éolien.

2.2.7.12. **Le risque lié au transport aérien**

Ce risque sera identifié ultérieurement dans l’étude d’impact et fait l’objet de demande de renseignements officiels auprès des aviations civiles et militaires.

2.2.7.13. **Autres risques naturels et technologiques**

La commune de Villars, de par sa localisation, n’est pas concernée par les risques suivants :

- Avalanches
- Feux de Forêt
- Volcanisme
- Cyclone
- Rupture de barrage