



Énergie renouvelable.
Développement durable.

SOCIETE DU PARC EOLIEN DU BOIS REGNIER

Auxy (45)

Dossier administratif et technique

Rapport

Réf : CACICE181834 / RACICE03360-03

CHKL-LUP / JPT










20/10/2020



SOCIETE DU PARC EOLIEN DU BOIS REGNIER

Auxy (45)

Dossier administratif et technique

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Version initiale	10/04/2019	01	C. KLING 	JP. LENGLET 	JP. LENGLET 
Reprises suite avis de recevabilité	15/05/2020	02	L.PONS 	JP. LENGLET 	JP. LENGLET 
Reprises suite avis de recevabilité	20/10/2020	03	JP. LENGLET 	JP. LENGLET 	JP. LENGLET 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CACICE181834 / RACICE03360-03
Numéro d'affaire :	A44547
Domaine technique :	IC01
Mots clé du thésaurus	ENERGIE EOLIENNE ENERGIE RENOUVELABLE DOSSIER D'AUTORISATION

BURGEAP Agence Centre-Est • 19, rue de la Villette – 69425 Lyon CEDEX 03
Tél : 04.37.91.20.50 • Fax : 04.37.91.20.69 • burgeap.lyon@groupeginger.com

SOMMAIRE

1.	Introduction	6
1.1	Avant-propos	6
1.2	Procédures incluses dans la demande	6
1.3	Présentation de l'organisation du dossier	6
2.	Présentation du demandeur.....	8
2.1	Dénomination de l'exploitant	8
2.2	Qualité du signataire de la demande.....	8
2.3	Identification de la personne chargée de suivre de la demande.....	8
2.4	Présentation de la société du parc éolien du Bois Régnier.....	9
2.5	Présentation de la société mère : Innergex	9
2.5.1	Le groupe Innergex	10
2.5.2	Innergex en France	10
2.5.3	Les chiffres clés d'Innergex en 2019	11
2.5.4	Les principales réalisations d'Innergex dans le monde	12
2.5.5	Les principales réalisations d'Innergex en France	13
2.6	Capacités techniques et financières	14
2.6.1	Capacités techniques	14
2.6.2	Capacités financières	16
3.	Contexte général et régional de l'éolien	22
3.1.1	Puissance éolienne installée	22
3.1.2	La production éolienne en France	24
4.	Description du projet.....	25
4.1	Description générale d'un parc éolien	25
4.1.1	Eléments constitutifs d'un parc.....	25
4.1.2	Constitution et principe de fonctionnement d'une éolienne	26
4.1.3	Emprises au sol.....	28
4.2	Localisation du projet	31
4.2.1	Situation géographique	31
4.2.2	Pertinence du site retenu	34
4.3	Historique du projet et bilan de la concertation préalable	37
4.4	Classement administratif du projet	39
4.4.1	Classement ICPE	39
4.4.2	Classement au titre du tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement	41
4.4.3	Classement au titre de la loi sur l'eau	41
4.5	Description des installations	42
4.5.1	Caractéristiques techniques des éoliennes	42
4.5.2	Production électrique du projet.....	43
4.5.3	Raccordement électrique du projet	43
4.5.4	Accès au site.....	46
4.5.5	Synthèse des emprises au sol	48
4.5.6	Description des étapes de la vie du parc éolien	52
4.5.7	Matières premières, produits fabriqués	56
4.5.8	Nature, origine et volume des eaux utilisées ou affectées	57
4.5.9	Moyens de suivi et de surveillance et moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident.....	57
4.6	Conditions de remise en état du site en fin d'exploitation	57
4.6.1	Cadre réglementaire	57
4.6.2	Description du démantèlement prévu.....	58
4.6.3	Avis des maires et des propriétaires sur les modalités de remise en état	60
4.7	Compatibilité / articulation avec les documents de planification	61

4.7.1	Compatibilité avec le Schéma Régional du Climat de l’Air et de l’Energie	61
4.7.2	Conformité aux dispositions en matière d’urbanisme	61
4.8	Servitudes et contraintes techniques	63
4.8.1	Réseau électrique, gaz	63
4.8.2	Réseaux de communication	63
4.8.3	Servitudes de dégagement aéronautiques.....	66
4.8.4	Radars	66
5.	Garanties financières	68

TABLEAUX

Tableau 1 :	Localisation de certains éléments dans le dossier	7
Tableau 2 :	Principales réalisations d’Innergex en France (source : Innergex)	13
Tableau 3 :	Ratios financiers (source : Innergex).....	16
Tableau 4 :	Modèle de Business Plan : parc éolien du Bois Régnier (source : Innergex)	19
Tableau 5 :	Coordonnées géographiques et altitudes des installations	32
Tableau 6 :	Emprise du projet éolien (source : Innergex)	33
Tableau 7 :	Classement ICPE du projet	39
Tableau 8 :	Classement du projet au titre du tableau annexé à l’article R.122-2 du Code de l’Environnement	41
Tableau 9 :	Classement du projet au titre de la loi sur l’eau	41
Tableau 10 :	Caractéristiques des éoliennes choisies pour le projet (source : Innergex).....	42
Tableau 11 :	Synthèse des surfaces des emprises au sol	50
Tableau 12 :	Distances d’éloignement de protection des radars portuaires et de l’aviation civile (arrêté du 26 août 2011) et état pour le projet.....	66
Tableau 13 :	Distances d’éloignement de protection des radars météorologiques (arrêté du 26 août 2011) et état pour le projet	67

FIGURES

Figure 1 :	Organisation juridique entre Innergex France et Parc éolien du Bois Régnier	9
Figure 2 :	Carte des principales réalisations d’Innergex dans le monde (source : Innergex)	12
Figure 3 :	Puissance éolienne cumulée dans le monde en MW à fin 2019	22
Figure 4 :	Nouvelles capacités éoliennes installées par an dans le monde en MW à fin 2019	22
Figure 5 :	Puissances éoliennes installées dans le monde en 2016 et 2017 en MW (source : EurObserv’ER, GWEC et statista.com).....	23
Figure 6 :	Evolution de la puissance éolienne raccordée en France (source : RTE)	24
Figure 7 :	Répartition des puissances éoliennes installées, en projet et des objectifs sur le territoire français fin 2019 (source : RTE)	24
Figure 8 :	Principe d’un parc éolien	25
Figure 9 :	Schéma d’une éolienne.....	26
Figure 10 :	Exemple d’une zone de stockage en phase travaux (source : BURGEAP)	28
Figure 11 :	Exemple d’une aire de montage (source : BURGEAP)	28
Figure 12 :	Schéma d’une fondation type massif-poids.....	29
Figure 13 :	Exemple de ferrailage en radier pour une éolienne (chantier en cours)	29
Figure 14 :	Schéma des emprises au sol	30
Figure 15 :	Plan de localisation du projet	31
Figure 16 :	SODAR installé à Beaumont-du-Gâtinais (Source Innergex)	35
Figure 17 :	Rose des Vents du site (Source Innergex)	36
Figure 18 :	Communes incluses dans le rayon d’affichage.....	40
Figure 19 :	Organisation générale du raccordement électrique au réseau de distribution	44

Figure 20 : Organisation générale du raccordement électrique au réseau de distribution 44

Figure 21 : Schéma de raccordement électrique d'un parc éolien (source : Innergex)..... 45

Figure 22 : Localisation du poste source le plus proche disposant de la capacité disponible pour le
raccordement (source : caparéseau.fr) 46

Figure 23 : Schéma d'un camion de transport des pales (source : Innergex)..... 47

Figure 24 : Coupe d'un chemin d'accès 47

Figure 25 : Type de remblais utilisé pour le renforcement des chemins..... 48

Figure 26 : Chemin avant et après renforcement..... 48

Figure 27 : Emprises au sol..... 49

Figure 28 : Carte des emprises au sol (plateformes et chemins)..... 51

Figure 29 : Exemple de montage des éoliennes (source : BURGEAP) 55

Figure 30 : Proportion de matériaux recyclables dans une éolienne (source : Environmental
assessment of the turbine from a life cycle perspective, VESTAS, July 2014) 59

Figure 31 : Plan de zonage du PLU d'Auxy..... 62

Figure 32 : Faisceau hertzien 65

1. Introduction

1.1 Avant-propos

La SOCIETE DU PARC ÉOLIEN DU BOIS REGNIER projette de construire et d'exploiter une ligne d'éoliennes sur la commune d'Auxy sur le territoire de la Communauté de communes du Pithiverais-Gâtinais, dans le département du Loiret, comprenant 8 aérogénérateurs de 4.2 MW de puissance unitaire maximale, pour une hauteur totale en bout de pale maximale de 180 mètres.

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'une politique de développement des énergies renouvelables et de lutte contre l'effet de serre. Les installations d'éoliennes produisent en effet de l'électricité sans consommation de ressource fossile ou autre matière première, et sans émission de polluant ou de gaz à effet de serre. Elles contribuent de plus à accroître l'indépendance énergétique de la France.

1.2 Procédures incluses dans la demande

Procédure	Projet concerné ?
Procédure déclenchant l'entrée dans l'autorisation unique	
Demande d'autorisation au titre des ICPE	Oui
Demande d'autorisation au titre des IOTA	Non
Procédures associées	
<i>Enregistrement ou déclaration au titre des ICPE</i>	Non
<i>Déclaration au titre des IOTA</i>	Non
<i>Autorisation de modification d'un site classé</i>	Non
<i>Demande de dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces et habitats protégés</i>	Non
<i>Demande d'autorisation de défrichement</i>	Non
<i>Demande d'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité</i>	Non ¹

1.3 Présentation de l'organisation du dossier

Les éléments à fournir pour la présente demande d'autorisation environnementale au titre des ICPE sont définis :

- A l'article R.181-13 du Code de l'environnement (tronc commun à toutes les demandes), le contenu de l'étude d'impact visée à l'article R.181-13-5° étant détaillé à l'article R.122-5-II ;
- A l'article D.181-15-2 : éléments complémentaires pour les ICPE.

¹ Au titre de l'article R.311-2 du Code de l'énergie, les installations utilisant l'énergie mécanique du vent de puissance inférieur ou égale 50 mégawatts sont réputés autorisées ; le parc présente une puissance totale de 25,20 MW.

Le présent dossier est structuré comme suit :

- **0_Demande (lettre de demande et check-list de complétude)**
- **1_Note de présentation non technique (NPNT) ;**
- **2_Résumé non technique** de l'étude d'impact et de l'étude des dangers (RNT) ;
- **3_Dossier administratif et technique (DAT) ;**
- **4_Etude d'impact (EI) ;**
- **5_Etude des dangers (EDD) ;**
- **6_Annexes**

Certaines informations identiques ou se rapportant au même sujet, sont demandées au titre de plusieurs articles différents du Code de l'environnement (à titre d'exemple, la description des procédés utilisés est demandée aux articles R181-13-4°, D.181-15-2-I-2° et R.122-5-II-2° ; l'article R.181-13-2° porte sur « la mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet » et l'article R.122-5-II-2° demande une « description de la localisation du projet »).

Par ailleurs, certaines informations demandées au titre de l'article R.181-13-4° (moyens d'intervention et moyens de suivi/surveillance) apparaissent redondants avec le contenu d'autres pièces du dossier (étude d'impact, étude de dangers).

Le tableau ci-après précise l'organisation retenue dans ces cas de figure avant d'éviter ces redondances et l'éparpillement des éléments relatifs à une même thématique dans plusieurs parties du dossier.

Tableau 1 : Localisation de certains éléments dans le dossier

Thématique	Eléments demandés à l'article R.181-13	Eléments demandés à l'article R.122-5	Eléments demandés à l'article D.181-15-2	Localisation de éléments dans le dossier
Localisation	Emplacement sur lequel le projet doit être réalisé Carte 1/25000	Description de la localisation du projet		DAT
Description du projet ou des activités	Nature/volume de l'activité / installation / ouvrage / travaux Modalités d'exécution et fonctionnement	Caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires		DAT
	Procédés mis en œuvre	Procédés de fabrication Nature et quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés	Procédés de fabrication, matières premières, produits finis	DAT
	Moyens de suivi et de surveillance			EDD
	Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident			EDD

2. Présentation du demandeur

2.1 Dénomination de l'exploitant

La demande d'autorisation environnementale est présentée par la société du parc éolien du Bois Régnier, représentée par Monsieur Guillaume JUMEL et basée au 7, rue Servient – 69003 LYON.

La société *Parc éolien du Bois Régnier* est une filiale du groupe Innergex.

Raison sociale	Parc éolien du Bois Régnier
Forme juridique	Société par Actions Simplifiée à Associé Unique (SASU)
Capital social	1 000 €
Siège social	7, rue Servient 69003 LYON
SIRET	87821659700012
APE	3511Z Production d'électricité

2.2 Qualité du signataire de la demande

Nom	JUMEL
Prénom	Guillaume
Nationalité	Française
Qualité	Représentant dûment autorisé à cet effet

2.3 Identification de la personne chargée de suivre de la demande

Nom	VINCENT
Prénom	Benoit
Qualité	Chef de projets sénior
Téléphone	06 07 14 85 28
E-Mail	BVincent@innergex.com

2.4 Présentation de la société du parc éolien du Bois Régnier

La société Parc Éolien du Bois Régnier, société créée spécialement dans le but de construire et d'exploiter le parc éolien du Bois Régnier situé sur la commune d'Auxy (45), est une SAS à associé unique. Elle est en effet détenue à 100% par la société Innergex France SAS. Selon les dispositions de la loi dite de Grenelle 2 dans son article 90, la société Innergex France SAS est qualifiée de société mère et en ce sens sera responsable du démantèlement et de la remise en état du « site » en cas de défaillance de la société Parc Éolien du Bois Régnier.

La société Parc éolien du Bois Régnier grâce, à sa maison mère bénéficie de l'ensemble des compétences et capacités requises pour le financement, la construction, l'exploitation et le démantèlement du parc éolien projeté. Les chapitres suivants donnent le détail de ces capacités.

Un K-Bis de moins de 3 mois est joint en **annexe 1**.

2.5 Présentation de la société mère : Innergex

Raison sociale	Innergex France
Forme juridique	Société par Actions Simplifiée à Associé Unique (SASU)
Capital social	8 500 000 €
Siège social	7, rue Servient 69003 LYON
SIRET	818 579 559 00043
APE	7112B Ingénierie, études techniques
Direction	M. Guillaume JUMEL

Figure 1 : Organisation juridique entre Innergex France et Parc éolien du Bois Régnier



2.5.1 Le groupe Innergex

Le groupe Innergex, dont le nom complet est Innergex énergie renouvelable inc. est une société cotée en bourse de Toronto (cotation BBB- par l'agence Standard&Poor's).

Au 13/01/2020, la valeur d'entreprise d'Innergex s'élevait à 6,6 milliards de dollars canadiens (soit environ 4,3 milliards d'Euros).

Innergex est un producteur d'énergie indépendant actif depuis 1990 dans le développement et l'exploitation de centrales électriques uniquement d'origine renouvelables :

- Hydraulique ;
- Solaire ;
- Eolien.

Son portefeuille d'actifs comprend actuellement au 13/01/2020 des participations dans 68 centrales en exploitation (37 centrales hydroélectriques, 26 parcs éoliens et 5 parcs solaires) d'une puissance installée de près de 3 490 MW, 378 MW en développement et des projets potentiels d'une puissance totale de 7767 MW au Canada, en France, au Chili et aux États Unis.

C'est une société qui maîtrise tout le processus de valorisation des énergies renouvelables, du développement à l'exploitation.

La stratégie de création de valeur du groupe Innergex est de développer ou d'acquérir des installations de production d'énergie renouvelable de grande qualité et d'en assurer l'exploitation à long terme.

Le groupe s'appuie sur les compétences et l'expertise de ses équipes de projet, de ses filiales et bureaux d'études, sur des partenariats scientifiques et universitaires, garantissant ainsi l'utilisation de technologies maîtrisées et de solutions innovantes sur tous les sites.

2.5.2 Innergex en France

Développeur, maître d'ouvrage et exploitant de parcs éoliens, Innergex détient 15 parcs en service en France pour 320 MW (cf Tableau 2).

L'ensemble des parcs éoliens produit chaque année environ 666 GWh d'électricité renouvelable, l'équivalent de la consommation de la population de plus de 250 000 foyers). Innergex explore également de nouvelles opportunités liées à d'autres sources d'énergie exclusivement renouvelable.

L'activité de développement de projets d'Innergex est aujourd'hui active dans différentes régions françaises.

La société continue sa croissance par l'acquisition de projets à différents niveaux d'avancement et a l'intention de maintenir ses efforts de développement, notamment à travers l'extension ou la densification de ses parcs éoliens et le renouvellement des parcs les plus anciens.

Cette ambition, doit permettre à Innergex de devenir l'un des principaux producteurs d'énergie éolienne en France

Membre actif du SER (Syndicat des Energies Renouvelables) et de la FEE (France Energie Eolienne), Innergex participe à l'élaboration des positions de la profession pour favoriser un développement raisonné de l'énergie éolienne et adopte des principes de développement soucieux du respect de la population, des élus et de l'environnement.

2.5.3 Les chiffres clés d'Innergex en 2019

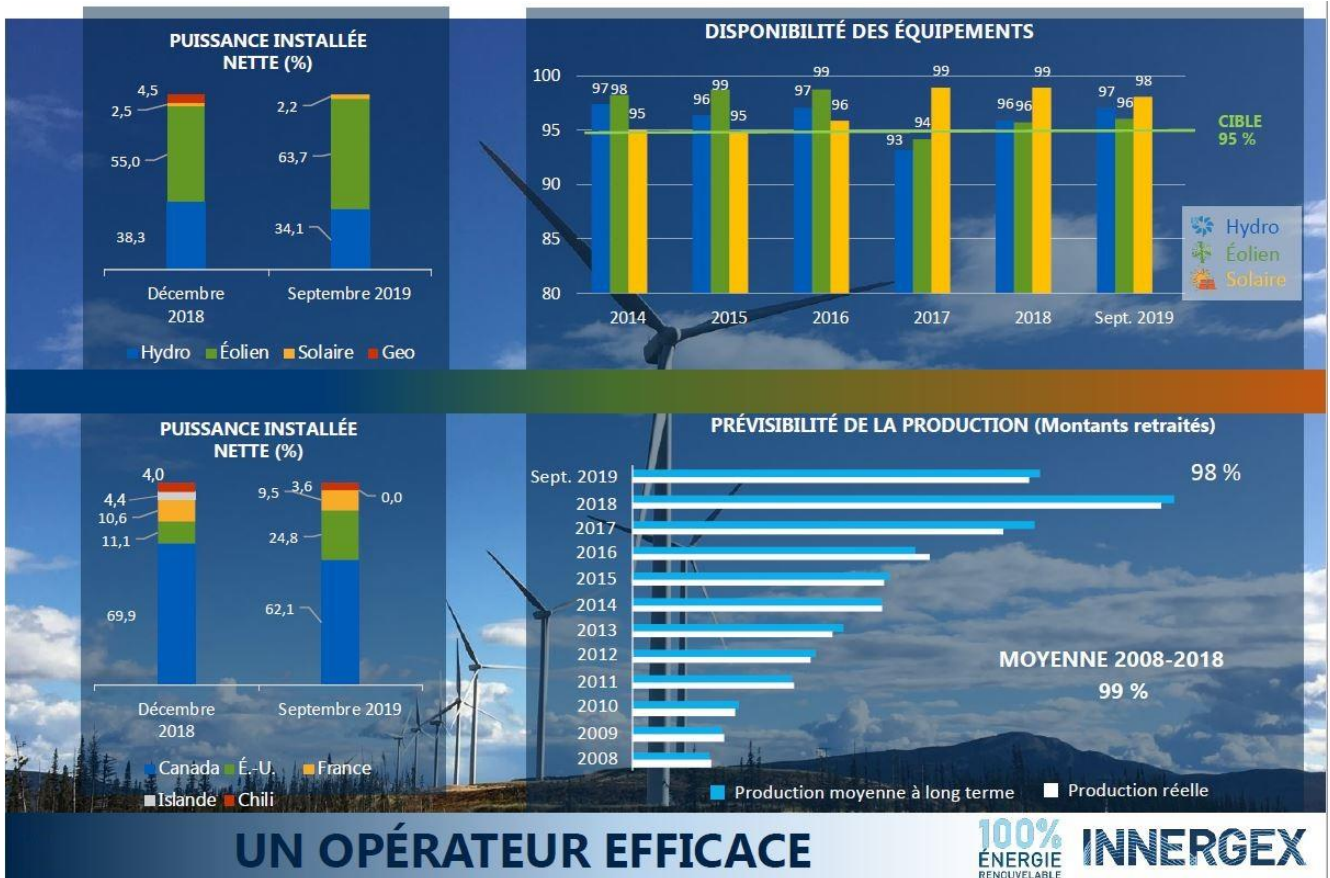
Notre mission est d'accroître notre production d'énergie renouvelable grâce à des installations de grande qualité, développées et exploitées dans le respect de l'environnement et dans l'équilibre des meilleurs intérêts des communautés hôtes, de nos partenaires et de nos investisseurs.

DÉVELOPPE
Approche sélective de développement de projet

ACQUIERT
Réalisation d'acquisitions générant de la valeur

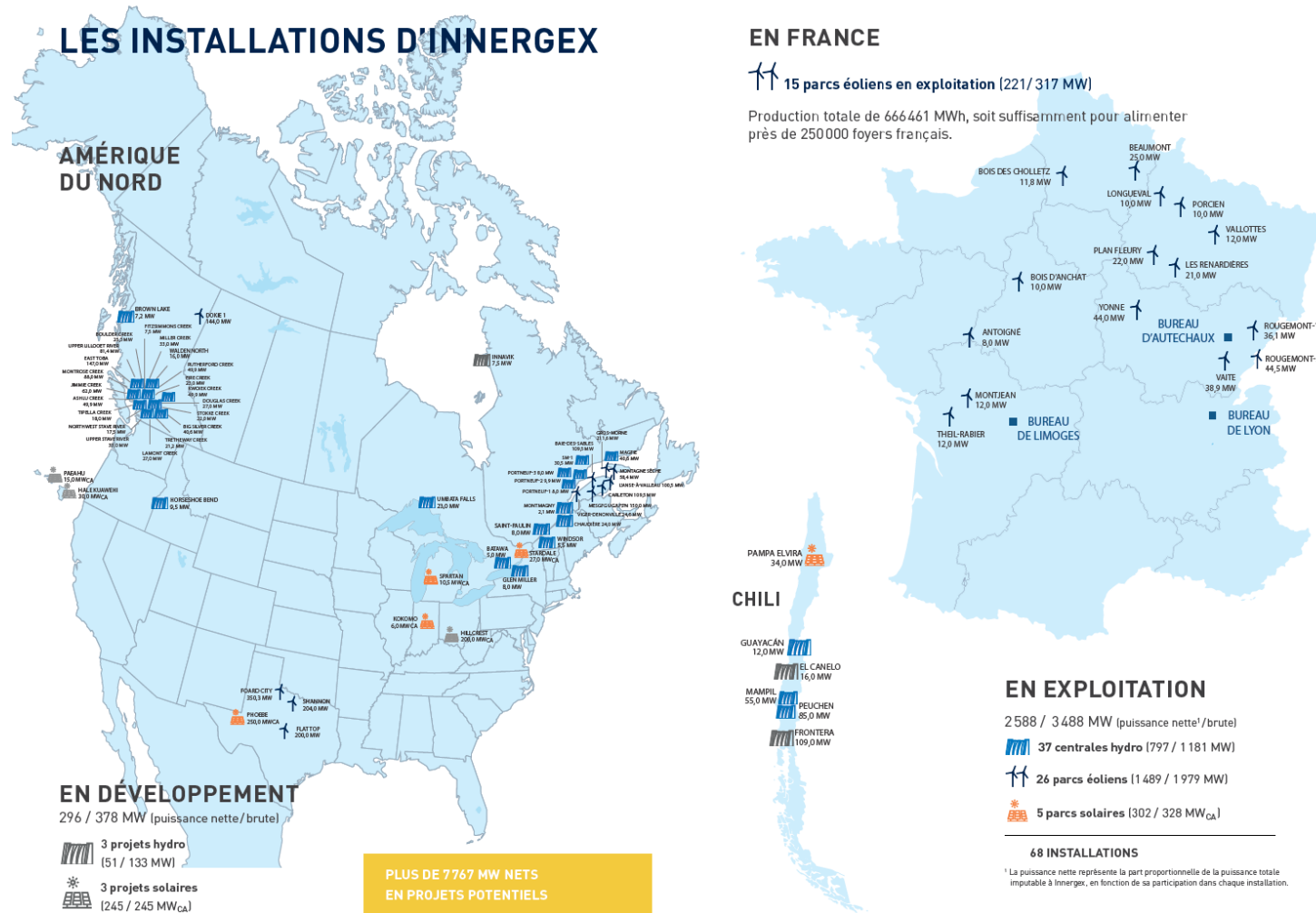
DÉTIENT
Contrats et propriétaire à long terme

EXPLOITE
Opérateur efficace de 68 installations



2.5.4 Les principales réalisations d'Innergex dans le monde

Figure 2 : Carte des principales réalisations d'Innergex dans le monde (source : Innergex)



2.5.5 Les principales réalisations d'Innergex en France

Tableau 2 : Principales réalisations d'Innergex en France (source : Innergex)

Nom du site	Département d'implantation	Nombre de turbines	Puissance du parc
YONNE	Bourgogne	22 turbines	44 MW
VAITE	Franche-Comté	14 turbines	38,9 MW
ROUGEMONT I	Franche-Comté	13 turbines	36,14 MW
ROUGEMONT II	Franche-Comté	17 turbines	47,26 MW
Total Bourgogne Franche-Comté		66 turbines	166,3 MW
VALLOTES	Meuse	6 turbines	12 MW
PORCIEN	Ardennes	5 turbines	10 MW
LONGUEVAL	Ardennes	5 turbines	10 MW
LES RENARDIÈRES	Aube	7 turbines	21 MW
PLAN FLEURY	Aube	11 turbines	22 MW
Total Grand est		34 turbines	75 MW
BOIS DES CHOLLETZ	Picardie	5 turbines	11,8 MW
BEAUMONT	Picardie	10 turbines	25 MW
Total Hauts de France		15 turbines	36,8 MW
BOIS D'ANCHAT	Loir et Cher.	5 turbines	10 MW
Total Centre Val de Loire		5 turbines	10 MW
ANTOIGNÉ	Maine et Loire	4 turbines	8 MW
Pays de la Loire		4 turbines	8 MW
MONTJEAN	Charente	6 turbines	12 MW
THEIL-RABIER	Charente	6 turbines	12 MW
Total Nouvelle Aquitaine		12 turbines	24 MW
Total France		136 turbines	320,1 MW

2.6 Capacités techniques et financières

La justification des capacités techniques et financières du pétitionnaire sera démontrée.

Pour mémoire, lorsque le dossier de l'autorisation environnementale concerne une installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation, le dossier doit être complété par « une description des capacités techniques et financières mentionnées à l'art. L.181-27 dont le pétitionnaire dispose, ou, lorsque ces capacités ne sont pas constituées au dépôt de la demande d'autorisation, les modalités prévues pour les établir. Dans ce dernier cas, l'exploitant adresse au préfet les éléments justifiant la constitution effective des capacités techniques et financières au plus tard à la mise en service de l'installation » (alinéa 3°, art. D.181-15-2 du code de l'environnement).

Aux termes de cette disposition, dans le cadre d'une demande d'autorisation environnementale concernant une installation classée soumise à autorisation, les documents établissant les capacités techniques et financières peuvent être adressés au préfet au plus tard à la mise en service de l'installation.

2.6.1 Capacités techniques

La société Innergex a acquis depuis 1990 de solides compétences dans les domaines du développement, du financement, de la construction et de l'exploitation de parcs éoliens (cf. Figure 2 et Tableau 3).

2.6.1.1 La prospection et le développement réalisé par Innergex

Ces phases sont celles qui permettent la genèse du projet. Elles font appel à de nombreuses compétences techniques et d'ingénierie absolument nécessaires à l'identification d'un site propice à la production d'électricité par aérogénérateur. Il s'agit, entre autres, d'étudier le gisement éolien disponible et d'en optimiser l'exploitation, d'identifier un territoire d'accueil libre de contraintes techniques et réglementaires, d'identifier les capacités du réseau électrique local pour accueillir une éventuelle production électrique, d'obtenir l'adhésion au projet des populations locales et des élus, d'obtenir une parfaite maîtrise foncière nécessaire à l'implantation et la constructibilité du projet, et bien entendu les nombreuses autorisations administratives et contrats requis et en particulier l'autorisation préfectorale environnementale unique portant autorisation d'exploiter et de construire le projet.

2.6.1.2 La construction

C'est une phase qui comprend :

- le transport, la fourniture et le montage des éoliennes, etc ;
- le génie civil ; études géotechniques, etc ;

Innergex a fait construire près d'un tiers des parcs éoliens qu'elle exploite aujourd'hui. Son rôle en tant que maître d'ouvrage est d'assurer la supervision du chantier. La société s'appuie pour cela sur une Assistance à Maîtrise d'Ouvrage, qui travaille en équipe avec le constructeur pour organiser et optimiser les différentes étapes du chantier afin de répondre à ses objectifs sur la qualité et les délais.

Le lot « Eoliennes » (livraison, montage) sera assuré par le constructeur d'éoliennes retenu.

2.6.1.3 L'exploitation et la maintenance

La maintenance du parc éolien sera confiée au constructeur des éoliennes via un contrat longue durée afin de garantir autant que possible une absence de vieillissement prématuré des turbines ainsi que des durées de réparation réduites.

L'exploitation du parc sera quant-à-elle confiée à un opérateur tiers expert dans la supervision et l'exploitation de parcs éoliens. Pour exemple, l'exploitation des parcs éoliens détenus par Innergex France est réalisée par trois structures spécialisées : WPD windmanager, VSB et BayWa r.e.

Les activités de ces structures se décomposent ainsi :

- **Monitoring** : *Un suivi détaillé et une réactivité immédiate*

Surveillance de toutes les centrales à distance depuis une salle de contrôle dédiée ;
Service client disponible 24h/24 et 7j/7.

- **Gestion de la maintenance** : *Planification et encadrement des opérations de maintenance*

Gestion de la maintenance préventive et curative ;
Contrôle, surveillance et inspection une fois les travaux de maintenance terminés.

- **Gestion QHSE** (Qualité Hygiène Sécurité et Environnement):

Respect des normes et de la réglementation

Rédaction des plans de prévention ;
Organisation de tous les contrôles réglementaires ;
Gestion du suivi des inspections ICPE.

- **Gestion technique** : *Gestion quotidienne des centrales*

Gestion des relations avec les administrations, les exploitants agricoles et autres gestionnaires de réseaux ;
Organisation des suivis réglementaires (environnementaux, acoustiques) ;
Vérification du suivi des engagements contractuels en matière de maintenance ;
Traitement des recours en garantie, des déclarations de sinistres, des réclamations de dommages financiers et/ou de pertes de production auprès de tiers ;

- **Collecte et analyse des données d'exploitation** : *Rédaction et transmission d'un rapport mensuel*

Comparaison et analyse des écarts entre estimations et production réelle ;
Création d'un historique complet des arrêts machines ;

Les sociétés dédiées à l'exploitation et à la maintenance du parc sont garantes de la mise en place et l'exécution de procédures visant à garantir une sécurité maximale des personnes et des installations.

Innergex France, et sa filiale Parc Eolien du Bois Régnier, exploitant en titre du parc procèdera à un suivi et une vérification de l'application des procédures adéquates.

2.6.2 Capacités financières

2.6.2.1 Établissement des capacités financières

Il est rappelé que le maître d'ouvrage, la Société du parc éolien du Bois Régnier est une structure spécialement dédiée à l'exploitation du Parc éolien du Bois Régnier. Les capacités financières du maître d'ouvrage s'apprécient au regard :

- de la qualité de son actionnariat (cf. §1 – Présentation du Demandeur) ;
- de la situation financière d'Innergex, maison mère de la société du parc éolien du Bois Régnier (cf. § 2.6.2.2) ;
- des conditions financières d'exploitation du projet, exposées ci- après (cf. § 2.6.2.3 et suivants).

Par ailleurs et conformément à l'article L. 181-27 du Code de l'environnement, Innergex s'engage à présenter, avant la mise en service du parc éolien, la preuve de l'octroi du crédit bancaire permettant de financer l'investissement prévu pour le projet, hors fonds propres.

2.6.2.2 Situation financière d'Innergex

Les comptes consolidés complets au 31/12/2019 figurent en **annexe 2**.

Quelques chiffres clé sont donnés ci-dessous.

Tableau 3 : Ratios financiers (source : Innergex)

	En M CAD		En M€	
	31/12/2018	31/12/2019	31/12/2018	31/12/2019
Total des passifs et des capitaux propres	6 516 158	6 372 104	4 175 554	4 364 891
Bénéfice net	25 718	-31 211	16 480	-21 380

Les données en euros sont données à titre indicatif et peuvent varier selon le cours retenu.

La cote de crédit d'Innergex auprès de l'agence de cotation Standard & Poor's est BBB- (Solvabilité moyenne dépendant des conditions économiques ainsi que de la concurrence).

2.6.2.3 Modalités de financement du projet

Le calendrier de l'investissement et des charges financières d'un parc éolien constitue une spécificité de la profession. En effet, l'intégralité de l'investissement est réalisée avant la mise en service de l'installation. Les charges d'exploitation et les frais de maintenance intervenant après la mise en service sont ensuite très faibles par rapport au montant de l'investissement initial et ils sont très prévisibles dans leur montant et dans leur récurrence.

La capacité de réaliser l'investissement initial est, à elle seule, une preuve importante de la capacité financière nécessaire à l'exploitation du parc éolien (la banque acceptant de financer 80% des coûts de construction), mais elle reste néanmoins subordonnée à l'obtention des autorisations administratives.

2.6.2.4 Les spécificités de l'investissement éolien

Le mode de financement des parcs éoliens est une caractéristique de la profession. Les parcs éoliens font l'objet d'un financement de projet. La banque qui accorde le prêt considère que les flux de trésorerie futurs

sont suffisamment certains pour rembourser l'emprunt en dehors de toute autre garantie donnée par les actionnaires. Ce mode de financement est possible par la création d'une société dite ad hoc, n'ayant pas d'activités extérieures au projet. C'est la raison pour laquelle une société est créée pour chaque projet de parc éolien.

La filière éolienne présente une spécificité au niveau du calendrier des investissements et des charges financières, dans la mesure où ces investissements sont réalisés quasiment intégralement avant la mise en service de l'installation. En phase d'exploitation, les charges, essentiellement liées au coût de maintenance, sont d'une part, modérées par rapport à l'investissement initial, et d'autre part récurrentes.

2.6.2.5 Procédure préalable au financement d'un parc éolien avec concours bancaires

Pour obtenir un financement bancaire, la société d'exploitation entreprend des démarches strictes et rigoureuses. En effet, pour octroyer leurs concours, les établissements bancaires exigent de pouvoir maîtriser précisément le Business Plan du projet à financer.

Le financement d'un projet éolien est donc établi sur la base d'études et d'analyses spécifiques à chaque projet.

Un audit technique, juridique et financier est réalisé, consistant à analyser :

- La ressource en vent du site éolien à financer et la production d'électricité attendue. Un référentiel de production est suivi, avec une valeur de production « P90 » (valeur qui sera statistiquement dépassée pendant au moins 90% de la durée d'exploitation). Ces calculs et estimations sont systématiquement fournis par plusieurs bureaux d'études spécialisés afin de renforcer la pertinence des estimations du productible ;
- Les études d'impact et de dangers du projet éolien. Il s'agit de vérifier l'absence d'incidence susceptible de modifier ou même de suspendre, à terme, les autorisations d'exploiter ;
- Les modalités, conditions, coûts et délais de raccordement du parc éolien au réseau public de distribution ou de transport ;
- Les actes fonciers pour s'assurer de la maîtrise foncière permettant la construction et l'exploitation des installations ;
- Les autorisations de construire, d'exploiter, de défrichement, afin de s'assurer que tous les droits sont obtenus et purgés de tout recours ;
- Les contrats liés à l'exploitation : contrat d'achat de machines et contrats de maintenance en rapport, contrats d'assurance, contrat d'achat d'électricité (coûts, délais de livraison, conditions financières ...);
- Les contrats liés à la construction : contrat de maîtrise d'œuvre, marchés de travaux, etc.

2.6.2.6 Structure de financement

La Société du parc éolien du Bois Régnier a été créée le 17/10/2019 et ne dispose donc pas de comptes à présenter. Aussi, et bien que la société du Parc éolien du Bois Régnier sollicitera un prêt bancaire pour financer son projet éolien, il sera également démontré que celle-ci pourra disposer, le cas échéant, en fonds propres, des capacités financières nécessaires au financement.

Généralement, Innergex utilise ses fonds propres dans une proportion de 15% à 25% de l'investissement total et fait appel à des financements bancaires pour le solde. Innergex gère plus de 30 projets financés selon ce modèle. Elle est donc confiante que ce projet remplira les critères des établissements financiers.

A ce jour, Innergex a investi près de 1 Milliard d'Euros en France. En outre, Innergex Energies renouvelables Inc., actionnaire unique d'Innergex en Europe a accès à des lignes de crédit à hauteur d'environ 300 millions de Dollars Canadiens.

2.6.2.7 Plan de financement

Le plan d'affaires prévisionnel et estimatif ainsi qu'une simulation d'un échéancier de la dette bancaire détaillé du financement du projet éolien sont présentés ci-après.

La durée d'observation économique du contrat est de vingt ans. Tous les paramètres économiques et financiers sont donc alignés sur cette durée. Néanmoins, l'exploitation du parc éolien est prévue pour une durée minimale de vingt-cinq ans.

Le modèle proposé envisage un concours bancaire à hauteur de 75 % des investissements et des fonds propres à 25%.

Tableau 4 : Modèle de Business Plan : parc éolien du Bois Régnier (source : Innergex)
Caractéristiques

	Nb éoliennes	Puissance installée	Productible P50	Montant immobilisé	Montant immobilisé
Unité	unités	en MW	en heures éq.	en EUR/MW	en EUR
Parc	8	33,60	2 530	1 500 000	50 400 000

Tarif éolien (€/MWh)	63,00
Coefficient L	0,75%
Taux	4,00%
Durée prêt	20,00
% de fonds propres	25%

Compte d'exploitation	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10	N+11	N+12
Chiffre d'affaires	2 677 752	5 395 670	5 436 138	5 476 909	5 517 986	5 559 371	5 601 066	5 643 074	5 685 397	5 728 037	5 770 998	5 814 280	5 857 887
Charges d'exploitation	-663 600	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726
dt frais de maintenance													
dt autres charges d'exploitation													
Montant des impôts et taxes hors IS	-349 615	-386 898	-387 631	-388 376	-389 131	-389 898	-390 676	-391 465	-392 266	-393 079	-393 904	-394 741	-395 590
Excédent brut d'exploitation	1 664 537	3 651 047	3 690 781	3 730 807	3 771 129	3 811 747	3 852 664	3 893 883	3 935 405	3 977 233	4 019 368	4 061 814	4 104 572
Dotations aux amortissements	-1 260 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000
Provision pour démantèlement	-10 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000
Résultat d'exploitation	394 537	1 111 047	1 150 781	1 190 807	1 231 129	1 271 747	1 312 664	1 353 883	1 395 405	1 437 233	1 479 368	1 521 814	1 564 572
Résultat financier	-756 000	-1 474 201	-1 422 109	-1 367 912	-1 311 526	-1 252 861	-1 191 827	-1 128 327	-1 062 261	-993 526	-922 015	-847 614	-770 208
Résultat net après impôt	-361 463	-363 154	-271 328	-177 105	-80 397	18 886	120 837	225 556	333 144	443 706	410 162	451 714	532 224
Capacité d'autofinancement	908 537	2 176 846	2 268 672	2 362 895	2 459 603	2 558 886	2 660 837	2 765 556	2 873 144	2 983 706	2 950 162	2 991 714	3 072 224
Flux de remboursement de dette	-625 807	-1 289 413	-1 341 506	-1 395 702	-1 452 089	-1 510 753	-1 571 788	-1 635 288	-1 701 353	-1 770 088	-1 841 600	-1 916 000	-1 993 407
Flux de trésorerie disponible	282 730	887 432	927 166	967 193	1 007 514	1 048 132	1 089 050	1 130 268	1 171 790	1 213 618	1 108 562	1 075 713	1 078 817
Compte d'exploitation	N+13	N+14	N+15	N+16	N+17	N+18	N+19	N+20	N+21	N+22	N+23	N+24	N+25
Chiffre d'affaires	5 901 821	5 946 085	5 990 681	6 035 611	6 080 878	6 126 484	6 172 433	6 218 726	6 265 971	7 001 866	7 141 903	7 284 741	7 430 436
Charges d'exploitation	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726	-1 357 726
dt frais de maintenance													
dt autres charges d'exploitation													
Montant des impôts et taxes hors IS	-396 452	-397 326	-398 214	-399 114	-400 028	-400 955	-401 896	-402 851	-410 210	-420 043	-423 324	-426 736	-430 283
Excédent brut d'exploitation	4 147 644	4 191 033	4 234 741	4 278 771	4 323 124	4 367 804	4 412 811	4 458 150	4 797 035	5 224 097	5 360 853	5 500 280	5 642 428
Dotations aux amortissements	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-2 520 000	-1 260 000				
Provision pour démantèlement	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-10 000				
Résultat d'exploitation	1 607 644	1 651 033	1 694 741	1 738 771	1 783 124	1 827 804	1 872 811	3 188 150	4 797 035	5 224 097	5 360 853	5 500 280	5 642 428
Résultat financier	-689 674	-605 887	-518 715	-428 021	-333 663	-235 493	-133 357	-27 094	0	0	0	0	0
Résultat courant avant IS	917 970	1 045 146	1 176 027	1 310 750	1 449 461	1 592 311	1 739 455	3 161 055	4 797 035	5 224 097	5 360 853	5 500 280	5 642 428
Montant de l'impôt sur les sociétés	-302 930	-344 898	-388 089	-432 548	-478 322	-525 463	-574 020	-631 818	-631 818	-631 818	-631 818	-631 818	-631 818
Résultat net après impôt	615 040	700 248	787 938	878 203	971 139	1 066 848	1 165 435	2 529 238	4 165 217	4 592 280	4 729 036	4 868 463	5 010 611
Capacité d'autofinancement	3 155 040	3 240 248	3 327 938	3 418 203	3 511 139	3 606 848	3 705 435	3 799 238	4 165 217	4 592 280	4 729 036	4 868 463	5 010 611
Flux de remboursement de dette	-2 073 940	-2 157 728	-2 244 900	-2 335 594	-2 429 952	-2 528 122	-2 630 258	-1 354 713	0	0	0	0	0
Flux de trésorerie disponible	1 081 099	1 082 520	1 083 038	1 082 609	1 081 187	1 078 726	1 075 177	2 444 525	4 165 217	4 592 280	4 729 036	4 868 463	5 010 611

Les charges d'exploitation comprennent l'ensemble des charges courantes encourues pendant la phase d'exploitation, notamment les loyers, les assurances, les frais de maintenance et de réparation, les coûts de gestion technique et administrative et les frais liés au respect des différentes obligations réglementaires comme, par exemple, la constitution des garanties pour démantèlement et les suivis environnementaux.

► Détail des principales hypothèses

► Montant de l'investissement

L'investissement comprend neuf postes :

- 1. Le développement du projet ;
- 2. Les aérogénérateurs ;
- 3. Les fondations et terrassements ;
- 4. Les aménagements divers ;
- 5. Le raccordement aux réseaux ;
- 6. Les liaisons électriques intra-sites ;
- 7. L'exécution (Maîtrise d'œuvre) ;
- 8. Conseils techniques et juridiques ;
- 9. Coût de financement (emprunt bancaire et autres) ;
- La part des aérogénérateurs dans le projet représente environ 75 % du coût du projet.

Le projet est composé de 8 aérogénérateurs et 3 structures de livraison, représentant une puissance totale maximale de 33,6 MW, soit un investissement total maximal de plus de 43 millions d'euros.

► Revenus

Tarif d'achat de l'électricité :

Le financement du parc éolien s'appuiera sur le dispositif d'achat d'électricité fixé par l'arrêté du 13 décembre 2016, fixant les conditions de compléments de rémunération de l'électricité produite par les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

A compter du 1er janvier 2017, le bénéfice du complément de rémunération résulte de deux procédures distinctes :

- Une procédure d'appel d'offre, pour les parcs éoliens d'au minimum 7 aérogénérateurs ou pour les parcs dont un des aérogénérateurs à une puissance nominale supérieure à 3 MW. Cette procédure résulte du décret n°2016-170 du 18 février 2016, relatif à la procédure d'appel d'offres pour les installations d'électricité et le cahier des charges d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installation de production d'électricité de l'énergie mécanique du vent, implantées à terre du 10 mai 2017. Dans ce cadre, l'Etat français, en qualité de pouvoir adjudicateur, lance des appels d'offre pour une puissance cumulée appelée de 500 MW par période. Les exploitants éoliens adressent leurs offres qui sont instruites par la Commission de Régulation de l'Energie. L'unique critère de notation des offres est le tarif de référence proposé par le candidat exploitant ; l'objectif visé étant une compétitivité des tarifs proposés par les exploitants éoliens.
- Une procédure dite "guichet ouvert", pour les parcs éoliens de maximum 6 machines et ne disposant d'aucun aérogénérateur d'une puissance nominale supérieure à 3 MW. Cette procédure est entérinée par le décret 2017-676 du 28 avril 2017 et l'arrêté ministériel du 6 mai 2017 fixant les conditions du complément de rémunération de l'électricité par les installations de productions d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, de 6 aérogénérateurs au maximum. Dans ce cadre, l'exploitant éolien adresse une demande complète de contrat de complément de rémunération à Electricité de France dans les conditions définies dans l'arrêté du 6 mai 2017.

Dans le cadre actuel, le parc éolien du Bois Régnier ne pourrait avoir accès au complément de rémunération en guichet ouvert puisqu'il possèdera au moins une éolienne de plus de 3 MW. Le parc éolien devrait soumettre sa candidature à l'appel d'offres organisé par la CRE pour l'obtention d'un complément de rémunération.

Afin d'être compétitif dans le cadre d'un appel d'offres, le niveau de tarif considéré s'élève à 63 €/MWh sur 20 ans. Pour mémoire le prix moyen pondéré des candidats du second appel éolien s'élève à 65 €/MWh.

Volume de production

L'estimation de la production est issue de mesures de vent analysées par un bureau d'experts éolien. Elle est basée sur le P50, ce qui signifie qu'il y a 50% de chance que la production soit plus importante que celle considérée.

Par ailleurs la production retenue tient compte des bridages éventuels (environnementaux et acoustiques).

► Coûts d'exploitation

Les charges d'exploitation annuelles représentent environ 3 % de l'investissement initial. Elles comprennent l'assurance, la maintenance, les loyers fonciers, la gestion commerciale et les impôts locaux.

Les taxes considérées sont la Taxe foncière sur les propriétés bâties, la Cotisation foncière des entreprises, la Cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises, la Contribution économique territoriale totale et l'Imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux.

Les taux de taxes locales sont fournis par la direction générale des finances publiques puis pondérés par le nombre d'éoliennes présent sur chaque commune.

► Indexation

Deux types d'indexation sont utilisés. L'indexation au coefficient L et l'indexation à l'inflation.

Coefficient L :

Le coefficient L reflète l'évolution du coût du travail et du prix de la production dans l'industrie selon la formule suivante :

$$L = 0,7 + 0,15 \times \frac{ICHTTS1}{ICHTTS10} + 0,15 \times \frac{PPEI}{PPEI0}$$

Formule dans laquelle :

- ICHTTS1 est la valeur définitive de la dernière valeur connue au 1er novembre de chaque année de l'indice du coût horaire du travail (tous salariés) dans les industries mécaniques et électriques ;
- PPEI est la valeur définitive de la dernière valeur connue au 1er novembre de chaque année de l'indice des prix à la production de l'industrie et des services aux entreprises pour l'ensemble de l'industrie (marché français) ;
- ICHTTS10 et PPEI0 sont les valeurs définitives des dernières valeurs connues à la date de prise d'effet du contrat d'achat.

La valeur considérée s'élève à 0.75% par an. Elle est issue d'une analyse des tendances historiques de long terme par le calcul de taux de croissance annuel composé.

Inflation :

Il s'agit d'estimation d'inflation basée sur l'analyse des tendances historiques de long terme par le calcul de taux de croissance annuel composé. Elle s'établit à 2.0%.

Indexation des revenus et des coûts :

Les revenus sont indexés au coefficient L tandis que les coûts (à l'exception des baux) sont indexés à l'inflation.

3. Contexte général et régional de l'éolien

3.1.1 Puissance éolienne installée

► Dans le monde

La puissance éolienne installée dans le monde ne cesse d'augmenter depuis les années 90.

Les graphiques ci-dessous sont tirés du global wind report 2019 produit par le GWEC².

Figure 3 : Puissance éolienne cumulée dans le monde en MW à fin 2019

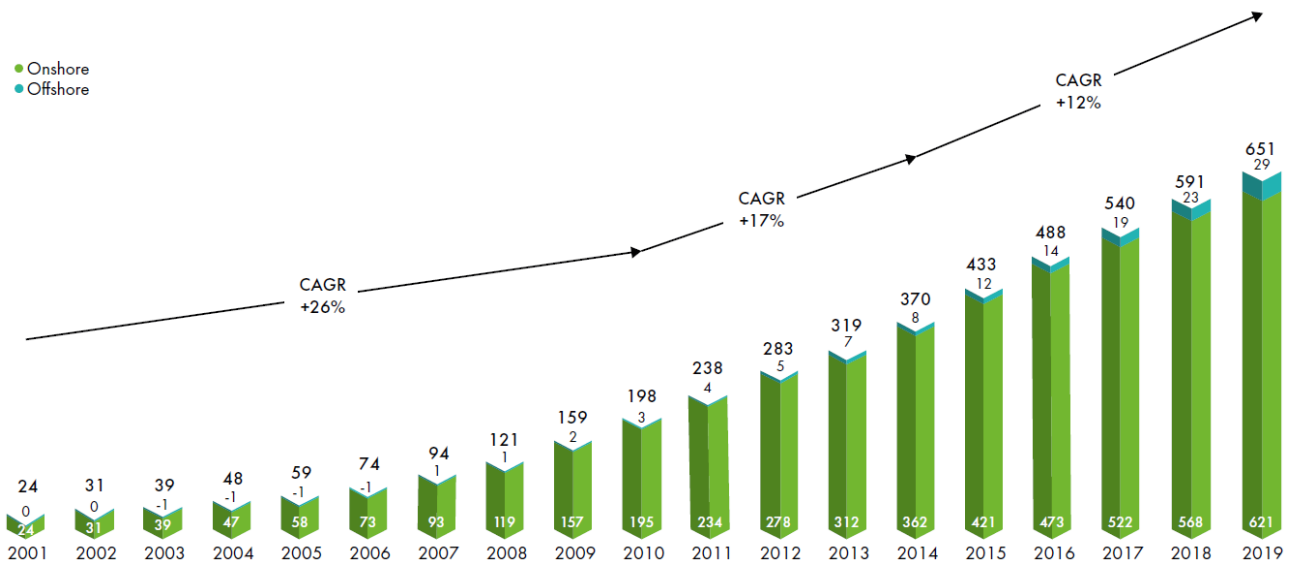
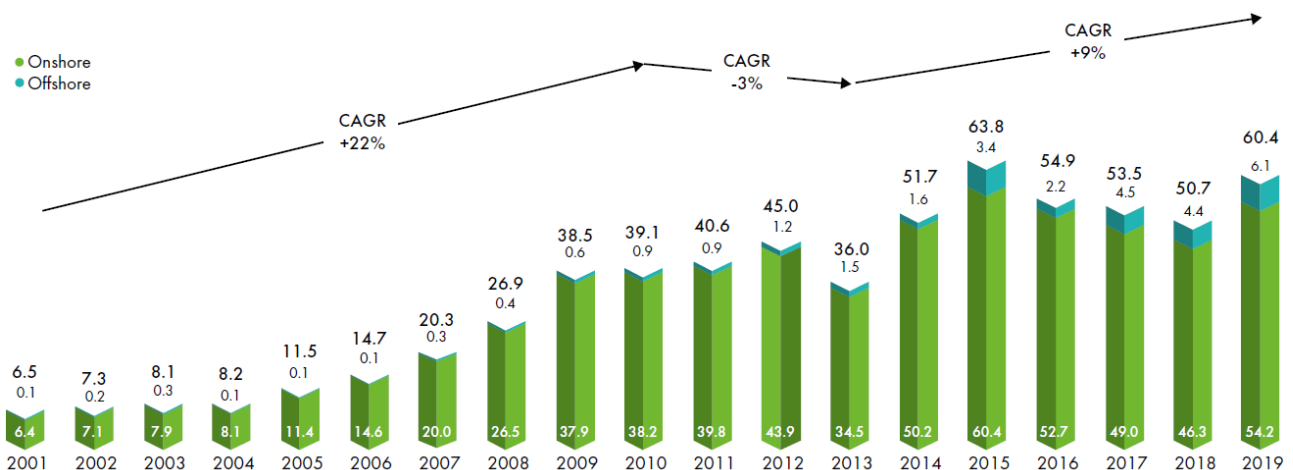


Figure 4 : Nouvelles capacités éoliennes installées par an dans le monde en MW à fin 2019



² Global wind energy council

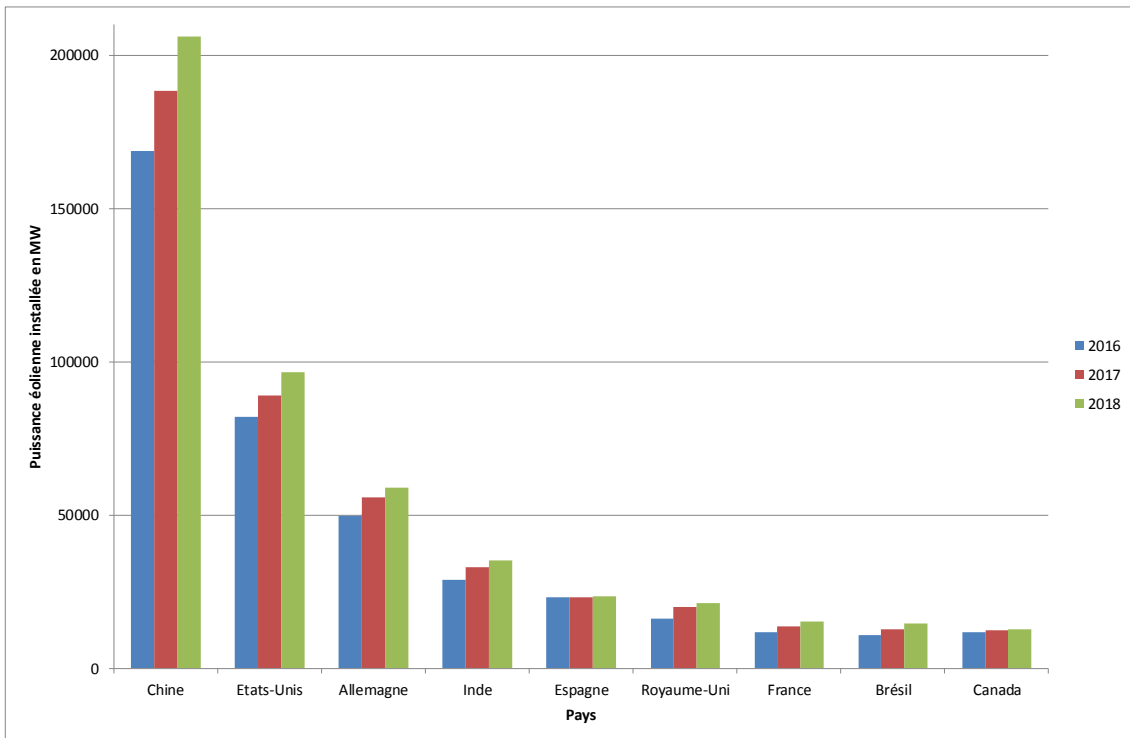
La puissance installée continue donc sa progression. Toutefois, selon les données du GWEC la puissance installée dans le monde au cours de l'année 2018 était en légère diminution (- 3,6 %) par rapport à 2017.

En 2019, près de 60,4 GW de capacités éoliennes ont été installées dans le monde (dont 6,1 GW offshore), soit 19 % de plus qu'en 2018 (50,7 GW). Au total, la puissance installée du parc éolien mondial atteignait 651 GW à fin 2019.

L'Asie est leader en termes de MW installés devant l'Europe.

Figure 5 : Puissances éoliennes installées dans le monde en 2016 et 2017 en MW (source : EurObserv'ER, GWEC et statista.com)

Pour un même pays, les données peuvent varier selon les sources

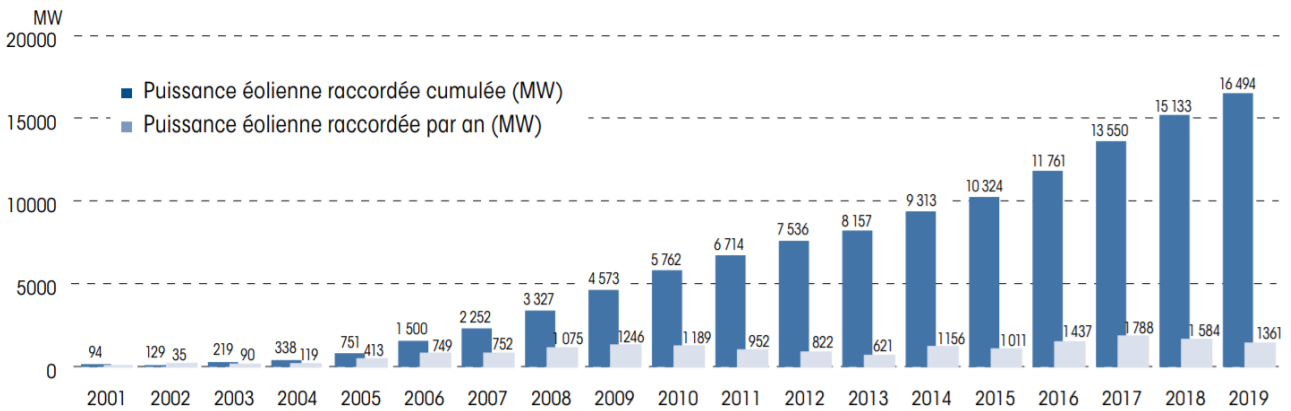


► **En France**

En près de 15 ans, la puissance éolienne a très fortement augmenté, elle est passée de quelques dizaines de mégawatts au début des années 2000 à 16 494 MW fin 2019.

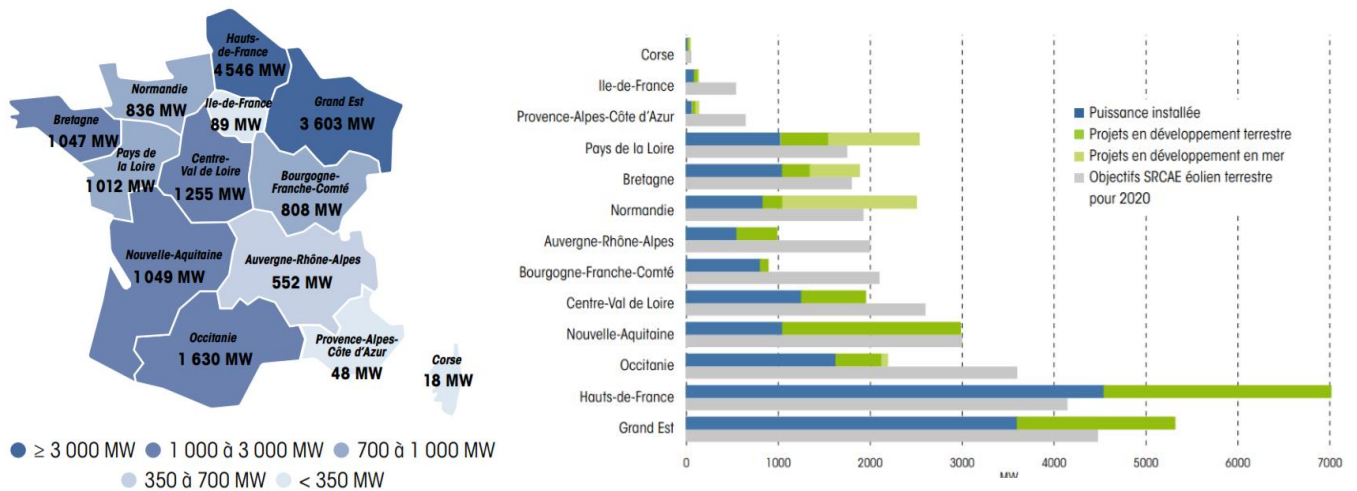
Figure 6 : Evolution de la puissance éolienne raccordée en France (source : RTE³)

Évolution de la puissance éolienne raccordée (MW)



Les parcs éoliens français sont répartis de façon inégale sur l'ensemble du territoire (Cf. figure suivante). La région Hauts de France était, à fin 2019, la première région française en termes de puissance installée (4 546 MW). La région du Grand-Est était la seconde région avec 3 603 MW.

Figure 7 : Répartition des puissances éoliennes installées, en projet et des objectifs sur le territoire français fin 2019 (source : RTE)



3.1.2 La production éolienne en France

En 2019, la production éolienne est montée à 34,1 TWh (soit +28,5 % par rapport au 4^{ème} trimestre 2018).

L'éolien a couvert, en 2019, 7,2 % de l'électricité consommée en France, contre 5,8 % en 2018. Ce taux s'élève à 9 % sur le 4^o trimestre 2019.

³ PANORAMA DE L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE AU 31/12/2019

4. Description du projet

4.1 Description générale d'un parc éolien

4.1.1 Eléments constitutifs d'un parc

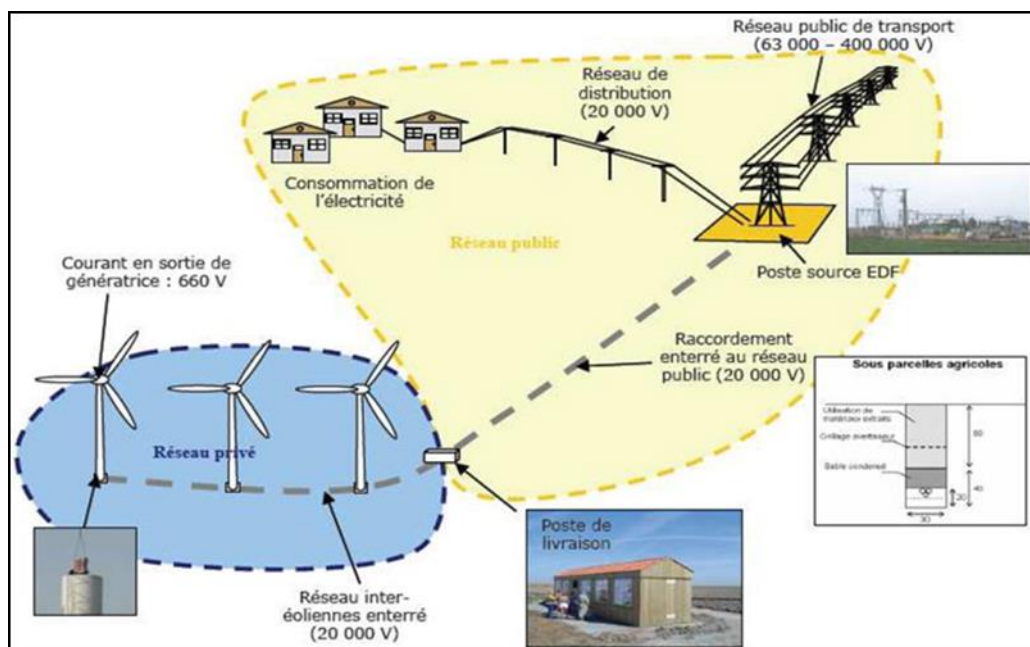
Un parc éolien est une installation de production d'électricité par l'exploitation de la force du vent. Il s'agit d'une production au fil du vent, analogue à la production au fil de l'eau des centrales hydrauliques.

Un parc éolien est composé de plusieurs aérogénérateurs et de leurs équipements :

- Plusieurs éoliennes fixées sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage » ;
- Un réseau de câbles enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne (tension de 20 000 V) vers le poste de livraison électrique (réseau appelé inter-éolien) ;
- Un ou des postes de livraison électriques, concentrant l'électricité produite par les éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local (point d'injection de l'électricité sur le réseau public) ;
- Un réseau de chemins d'accès ;
- Éventuellement des éléments annexes type mât de mesure de vent, aire d'accueil du public, aire de stationnement, etc.

L'électricité produite est évacuée depuis les postes de livraison (en limite de l'installation) vers le poste source et le réseau haute tension par un réseau de câbles souterrains appartenant au gestionnaire du réseau électrique.

Figure 8 : Principe d'un parc éolien

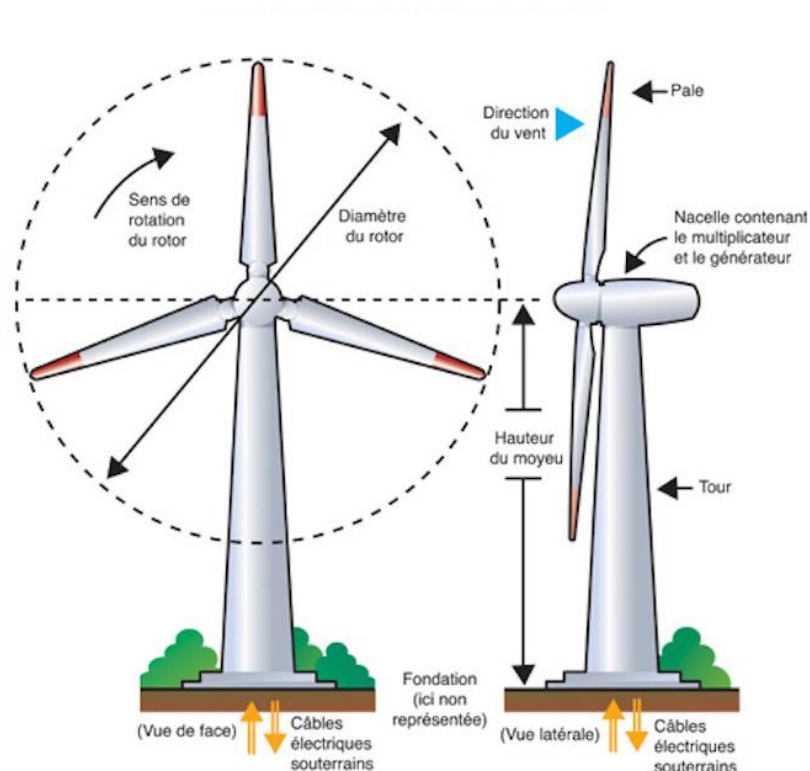


4.1.2 Constitution et principe de fonctionnement d'une éolienne

Au sens de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, les aérogénérateurs (ou éoliennes) sont définis comme un dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants

- un mât qui soutient la nacelle afin que celle-ci puisse capter des vents plus hauts, donc plus forts ;
- une nacelle, située en haut de ce mât, qui abrite notamment la génératrice ;
- un rotor, auquel sont fixées trois pales.

Figure 9 : Schéma d'une éolienne



Le vent entraîne les pales. Ainsi, l'énergie cinétique acquise par la vitesse du vent est transformée en énergie mécanique transmise à un arbre tournant.

Ensuite, cette énergie mécanique est transformée en énergie électrique via un multiplicateur qui augmente le nombre de rotation de l'arbre puis de la génératrice qui crée le courant électrique. Ainsi, à la sortie, de l'électricité est produite à une tension d'environ 690 V.

L'électricité est ensuite convertie via un transformateur électrique dans chaque éolienne en une tension de 20 000 V.

Plus la vitesse du vent est importante, plus l'éolienne délivrera de l'électricité (jusqu'à atteindre le seuil de production maximum).

Une éolienne produit de l'électricité lorsque la vitesse de vent se situe entre 3 m/s (10,8 km/h) (force suffisante pour entraîner la rotation des pales) et 25 m/s (90 km/h) (vitesse de coupure) à hauteur de nacelle. Dans cette gamme de vitesse, trois périodes de fonctionnement sont à considérer :

- dès que le vent se lève, un automate, informé par un capteur de vent, commande aux moteurs d'orientation de placer l'éolienne face au vent. Les trois pales sont alors mises en mouvement par la seule force du vent ;
- Dès que le vent dépasse la vitesse d'enclenchement (spécifique à chaque modèle mais environ 3 m/s), la turbine commence à produire. La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. La vitesse de rotation de la turbine accélère proportionnellement à la vitesse du vent, jusqu'au seuil de la vitesse nominale (entre 12 et 14 m/s selon les modèles). Là, l'éolienne atteint son optimum économique, elle produit ce que l'on appelle sa puissance nominale : la puissance maximale que peut fournir cette éolienne. La génératrice délivre alors un courant électrique alternatif, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. Ainsi, lorsque cette dernière croît, la portance s'exerçant sur le rotor s'accroît et la puissance délivrée par la génératrice augmente ;
- Au-delà de cette vitesse, on diminue volontairement la prise au vent (portance) des pales, la production est « écrêtée » pour rester stable au niveau de la puissance nominale.

Enfin, quand le vent s'approche de la vitesse de déclenchement ou décrochage (entre 22 et 30 m/s), on arrête tout simplement la machine, pour ne pas lui faire subir une force trop grande. Un dispositif actionne le frein du rotor ainsi qu'une modification de l'inclinaison des pales, ce qui conduit à un arrêt de l'éolienne tant que le vent ne faiblit pas. Ces journées de grand vent sont en fait très rares rapportées à l'ensemble d'une année.

La vitesse du vent varie considérablement selon la hauteur. Si on la mesure au ras du sol, même en pleine tempête, le vent sera quasi nul, à cause de tous les obstacles et frottements de l'air. À l'inverse, dès que vous montez en altitude, vous avez des vents plus intenses. Dans des endroits où l'humain ne sent qu'une petite brise, un appareil de mesure de la vitesse du vent placé à 100 mètres de hauteur constatera l'existence d'un « gisement » éolien.

4.1.2.1 Le rotor

Le rotor est composé de trois pales, et ce pour la plupart des éoliennes actuelles. Ces pales sont construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu. Il se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent qui entraîne ensuite la génératrice par l'intermédiaire d'un multiplicateur.

Chaque pale est équipée d'un système d'orientation indépendant, qui permet un réglage de l'angle des pales en fonction des conditions de vent et constitue un dispositif de freinage aérodynamique de l'éolienne.

4.1.2.2 Le mât

Le mât est composé de plusieurs sections en acier. Il est ancré sur le massif en béton constituant la fondation de l'éolienne. Il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne (690 V) au niveau de celle du réseau électrique (20 kV). Avec le nouveau système électrique, le convertisseur et les armoires électriques sont situés dans la base de la tour, pour plus d'espace et plus de simplicité de maintenance.

4.1.2.3 La nacelle

La nacelle abrite plusieurs éléments fonctionnels :

- la génératrice, qui transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
- le multiplicateur ;
- le système de freinage mécanique ;
- le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie ;
- les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette) ;
- le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aéronautique.

4.1.3 Emprises au sol

Plusieurs emprises au sol sont nécessaires pour la construction et l'exploitation des parcs éoliens.

- L'**aire de chantier** est une surface temporaire, durant la phase de construction, destinée aux manœuvres des engins et au stockage au sol des éléments constitutifs des éoliennes (sections de mât, pales, nacelle, etc.).

Figure 10 : Exemple d'une zone de stockage en phase travaux (source : BURGEAP)



- La **plateforme de montage/grutage et de maintenance**

Une plateforme de montage/grutage est mise en place afin de permettre l'installation des éoliennes. Les études de sol déterminent la structure de ces aires (empierrement, traitement de sols,...).

Elles accueillent les grues, et permettent le stockage et l'assemblage des pièces des éoliennes.

Ces plateformes de travail et de manutention sont situées au pied des éoliennes.

Une partie de ces plateformes est conservée pendant l'exploitation du parc afin de permettre la maintenance des éoliennes.

Ces plateformes permanentes sont normalement constituées de pierres concassées assurant une stabilité suffisante pour le passage et le stationnement des véhicules.

Figure 11 : Exemple d'une aire de montage (source : BURGEAP)



- Les **fondations** nécessaires à l'édification des éoliennes sont dimensionnées pour résister aux vents extrêmes, en fonction des aérogénérateurs et des propriétés du sol après la réalisation des études géotechniques.

L'étude géotechnique prendra également en compte la profondeur de la nappe d'eau pour déterminer les caractéristiques de construction et de dimensionnement des fondations. En fonction de la profondeur de la nappe, les fondations seront étanchéifiées et par ailleurs les installations techniques seront surélevées.

En fonction de la nature des sols, les fondations peuvent être de deux types :

- Fondations dites pieux (peu étendues mais profondes) ;
- Fondations dites massif-poids (étalées mais peu profondes) (cf. figures 11 et 12).

A priori, les fondations choisies pour le projet d'Auxy devraient être de ce dernier type. La fondation est composée d'une semelle en béton armé dans laquelle est coulée une virole en acier. La partie haute émerge du massif et comporte un système de fixation du mât de l'éolienne. La surface de la fondation est recouverte de terre végétale.

Il est à noter que ce type de fondations, avec une semelle enfouie entre 3 et 5 mètres sous terre, plus coûteux que les fondations standard, permet de limiter la gêne à l'activité agricole.

Figure 12 : Schéma d'une fondation type massif-poids

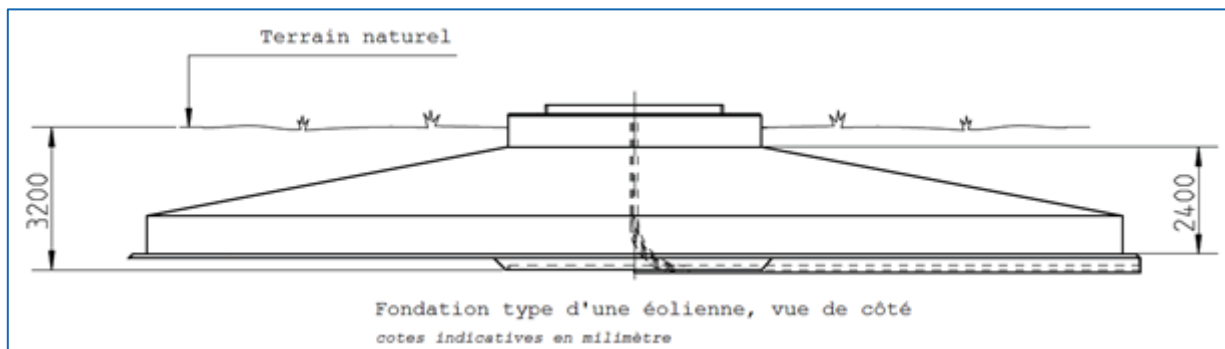


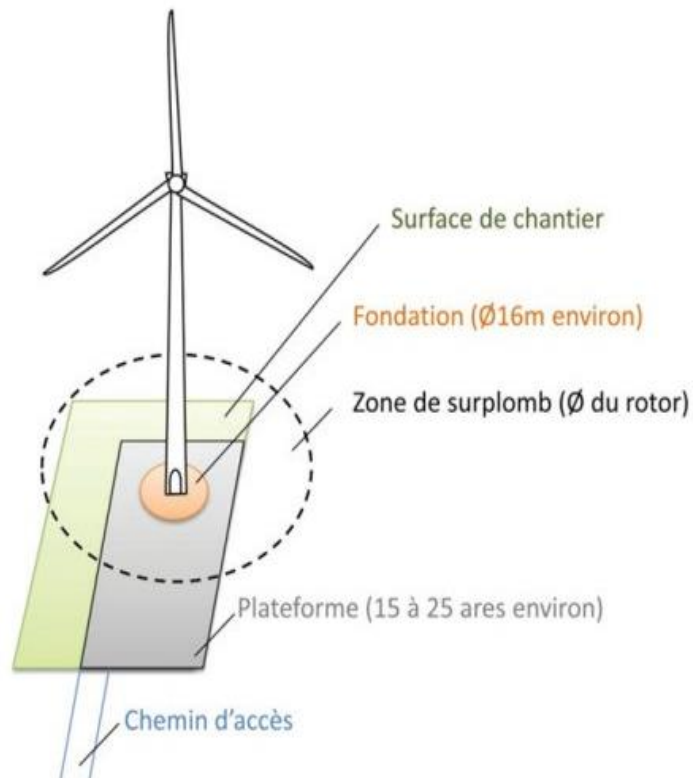
Figure 13 : Exemple de ferrailage en radier pour une éolienne (chantier en cours)



- La **zone de surplomb ou de survol** qui ne correspond pas à une emprise au sol proprement dite, correspond à la surface au sol au-dessus de laquelle les pales sont situées, en considérant une rotation à 360° du rotor. Ici, compte tenu du diamètre du rotor, la zone de survol correspond à une surface comprise entre 14 526 m² et 15 395 m² selon le modèle de machine finalement retenu.
- **Les chemins d'accès** (raccordement de la plateforme aux voies existantes).

Les chemins d'accès doivent présenter une largeur utile de bande roulante de 5 m et une largeur exempte d'obstacle de 5,5 m. La création de ces chemins nécessite généralement la mise en œuvre de plusieurs couches compactées de matériaux granulaires issus de carrières.

Figure 14 : Schéma des emprises au sol



4.2 Localisation du projet

4.2.1 Situation géographique

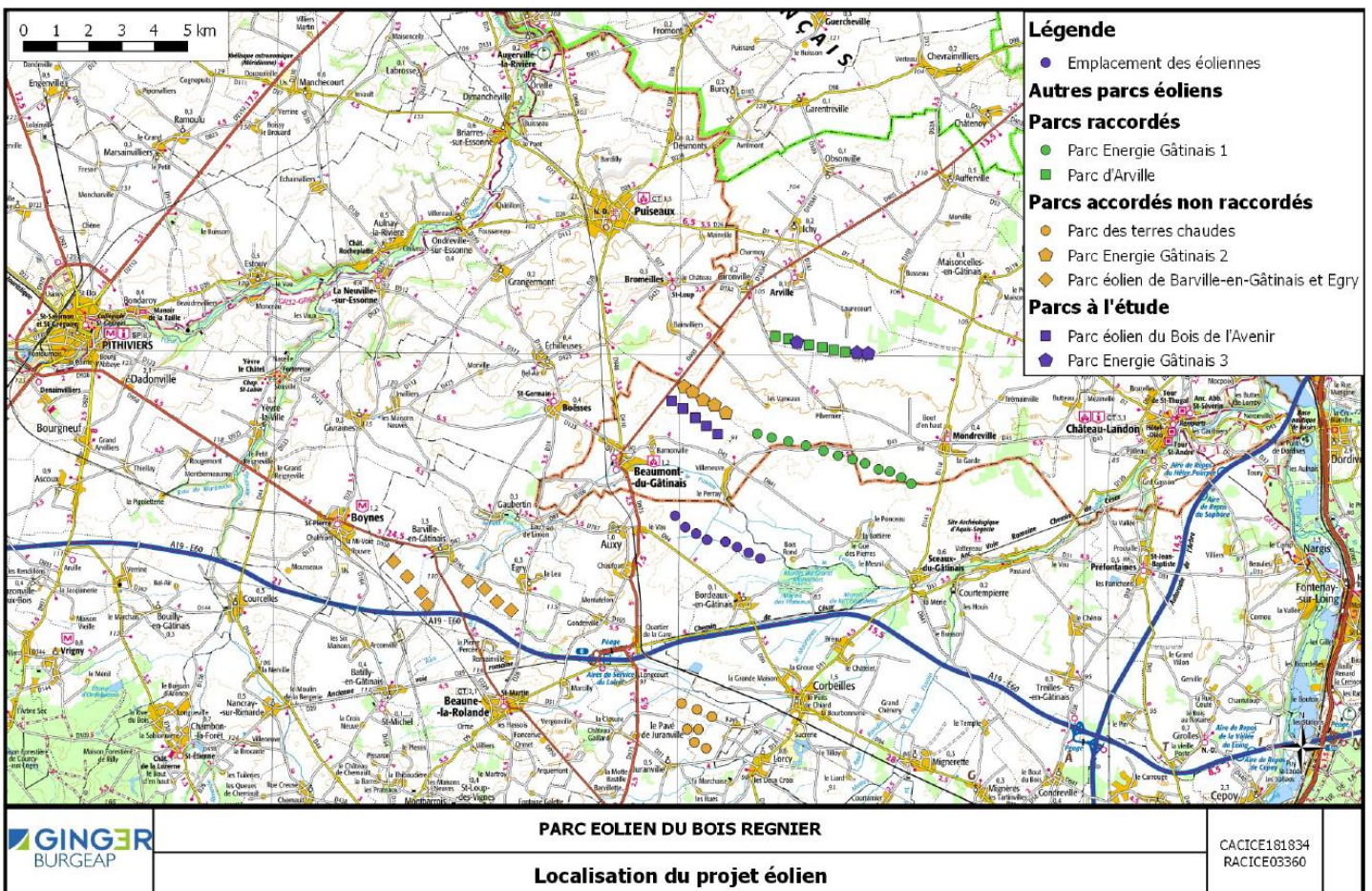
Le projet consiste en la création d'une ligne de 8 éoliennes et de trois postes de livraison sur la commune d'Auxy sur le territoire de la Communauté de communes du Pithiverais-Gâtinais, dans le département du Loiret.

La commune d'Auxy se localise à environ 50 km d'Orléans.

La carte suivante situe le projet dans le contexte éolien local.

La carte réglementaire au 1/25 000^e figure en **annexe 3**.

Figure 15 : Plan de localisation du projet



4.2.1.1 Coordonnées et altitude de chaque éolienne

Les coordonnées géographiques des installations sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 5 : Coordonnées géographiques et altitudes des installations

Eolienne	Commune d'implantation	Coordonnées RGF93 Lambert 93		Altitude d'implantation (m NGF)
		X	Y	
E1	AUXY	662669	6780353	85
E2	AUXY	662984	6780001	83
E3	AUXY	663313	6779805	81
E4	AUXY	663649	6779616	81
E5	AUXY	664211	6779560	80
E6	AUXY	664571	6779394	86
E7	AUXY	664925	6779219	80
E8	AUXY	665277	6779047	81

4.2.1.2 Emprise cadastrale

Le demandeur, la société du Parc éolien du Bois Régnier dispose de l'ensemble des droits fonciers permettant la réalisation du projet éolien, les accords fonciers portent sur les parcelles suivantes, faisant d'objet d'ouvrages temporaires ou permanents. On pourra se reporter également au tableau 11.

Tableau 6 : Emprise du projet éolien (source : Innergex)

Equipement	Commune	Parcelle	Ouvrage ⁽¹⁾
E1	AUXY	YN 11	Chemin + plateformes + survol
E2	AUXY	YO 8	Chemin + plateformes + survol
E3	AUXY	YO 8	Chemin + plateformes + survol
E4	AUXY	YR 1	Chemin + plateformes + survol
E5	AUXY	ZY 36	Chemin + plateformes + survol
E6	AUXY	YP 2	Chemin + plateformes + survol
E7	AUXY	YP 2	Chemin
	AUXY	YP 3	Chemin
	AUXY	YP 4	Chemin + plateformes + survol
	AUXY	YP 5	Chemin + plateformes + survol
E8	AUXY	YP 6	Chemin
	AUXY	YP 15	Chemin + plateformes + survol
Poste de livraison 1	AUXY	YN 11	Chemin + bâtiment
Postes de livraison 2 et 3	AUXY	ZY 42	Chemin + bâtiment

(1) Hors espace libre pour la flèche de la grue (cf figure 27)

Les attestations de propriété ou de droit d'usage des terrains figurent en **annexe 4**.

4.2.2 Pertinence du site retenu

La définition du projet est basée sur le choix d'un site pertinent et la meilleure optimisation énergétique possible dans ce site, compte tenu des enjeux environnementaux locaux en présence. L'analyse de l'état initial de l'environnement aux différentes échelles (du périmètre éloigné à la zone de projet) a permis de conforter la pertinence de la zone de projet pour le développement éolien.

4.2.2.1 Potentiel de vent

La campagne de mesures de vent est une étape cruciale dans le développement d'un projet éolien. La précision et la cohérence des données collectées sont essentielles pour la conception et l'optimisation du projet, ainsi que l'analyse de faisabilité et, en dernier lieu, le financement du parc.

Cette estimation est donc établie le plus précisément possible. Les données résultantes de ces mesures sont considérées dans la profession et par la CADA⁴ (réponse du 26 octobre 2011) comme relevant du secret en matière industrielle et commerciale. Néanmoins afin d'éclairer le public, la société détaille ci-après les éléments nécessaires à la compréhension de l'analyse du potentiel éolien.

► Méthodologie employée

L'objectif d'une mesure de potentiel éolien est d'estimer avec la plus grande précision possible l'énergie éolienne récupérable sur le site de mesure.

Le SODAR, acronyme qui signifie Sonic Detection and Ranging, est un outil de mesure à distance utilisé pour les mesures météorologiques. Le principe est de sonder un cône d'air à la verticale de l'instrument en émettant vers le haut une onde acoustique qui est réfléchiée par les particules en mouvement dans l'air. Le temps de réponse et la variation de fréquence du signal renvoyé sont analysés par le SODAR qui en déduit la hauteur et la vitesse de chaque particule et, partant, de l'air qui les transporte.

Les données atmosphériques sont calculées en utilisant la vitesse du son. Le SODAR utilise les couches thermiques de l'atmosphère. Son émetteur produit une impulsion sonore dont la fréquence change (à cause de l'effet Doppler) au contact des structures en mouvement. Le récepteur du SODAR reçoit cette impulsion et déduit la vitesse du vent en fonction de la nouvelle fréquence. La hauteur de la mesure dépend du temps que l'impulsion prend pour revenir au récepteur. Contrairement aux anémomètres, le SODAR mesure le vent sur une zone circulaire, créé par plusieurs faisceaux sonores qui créent un cône.

Les mesures SODAR offrent la possibilité d'analyser des profils de vent à diverses altitudes et sur l'intégralité de la surface du rotor ce qui est d'autant plus intéressant pour des projets comprenant des éoliennes à grand rotor et/ou pour des hauteurs de moyeu importantes. De même que pour les mâts de mesures, les appareils de mesure à distance peuvent fonctionner de manière autonome, le SODAR est alimenté par des panneaux photovoltaïques.

Par rapport aux solutions traditionnelles de mesures, les appareils de télédétection présentent l'avantage d'un encombrement réduit, d'un déploiement rapide sur site.

⁴ CADA : Commission d'Accès aux Documents Administratifs

Figure 16 : SODAR installé à Beaumont-du-Gâtinais (Source Innergex)



► La collecte des données

Les données mesurées sont enregistrées et stockées à intervalles réguliers. Le transfert des données s'effectue par transmission téléphonique filaire ou GSM. Après collecte des données, le bureau technique du groupe vérifie leur cohérence. Les informations sont alors traitées par un logiciel spécifique en vue de générer l'évaluation du productible du site.

Le groupe Innergex établit une estimation du productible attendu via son département interne pour les études préliminaires et la définition de l'implantation des machines.

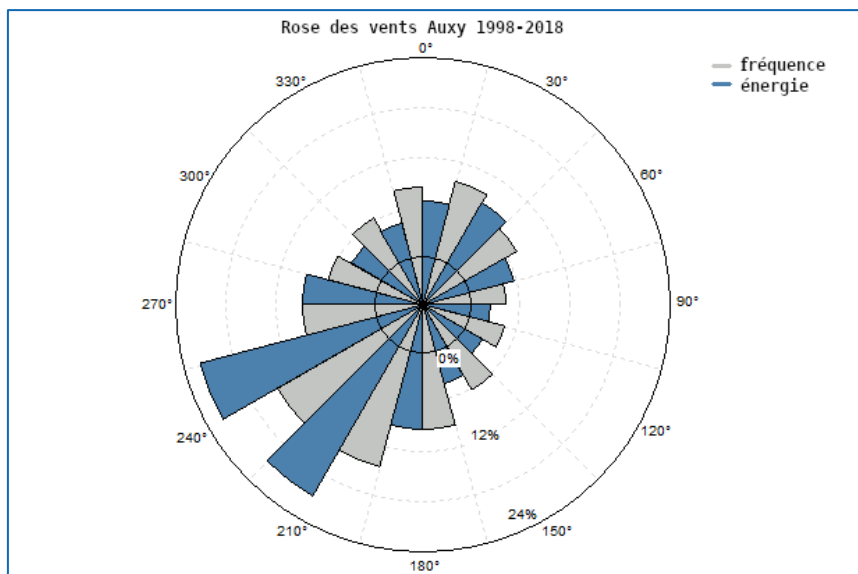
Les estimations de productible avant validation du projet final sont confiées à un auditeur externe.

► Les résultats pour le site

Le site du projet éolien fait l'objet d'une campagne de mesure depuis plus d'un an (installation novembre 2017) par un SODAR toujours installé sur le site de Beaumont-du-Gâtinais. Les vitesses de vent ont été mesurées et moyennées par pas de 10 minutes.

Avec plus d'un an de données mesurées, la campagne est aujourd'hui suffisante pour établir le potentiel éolien du site. Toutefois, il est important de les corréliser avec les données long terme d'un organisme de météorologie afin de s'assurer que le vent disponible durant cette période est représentatif du vent disponible habituellement. Ceci permet d'établir une estimation de vent sur la durée de vie du parc éolien (25/30ans). Pour les projections long terme, la série MERRA2 issue des modélisations de la NASA a été utilisée sur la période 1998-2018.

Figure 17 : Rose des Vents du site (Source Innergex)



Les vents présentant la meilleure ressource sur le site d'implantation sont majoritairement d'orientation sud-ouest. Dans une moindre mesure, des vents de nord sont enregistrés mais sur des vitesses plus faibles

Les vents ainsi enregistrés au niveau du site d'implantation présentent des caractéristiques exploitables pour réaliser un projet éolien sous réserve du choix d'un modèle d'aérogénérateurs adapté.

4.2.2.2 Acceptabilité locale

► Inscription dans une zone éligible du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)

Le Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie (SRCAE) est un des documents constitutifs du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Centre – Val de Loire, qui a été approuvé par arrêté préfectoral régional en date du 04 février 2020.

Le SRE (Schéma Régional Eolien) est annexé au SRCAE.

Le SRE identifie trois types de communes :

- Les communes comportant des zones favorables au développement de l'énergie éolienne ;
- Les communes ne comportant pas de zone favorable ;
- Les communes avec vigilance renforcée, comportant des zones favorables.

La commune d'Auxe est identifiée comme favorable au développement de l'énergie éolienne.

Le SRE inclus cette commune dans la zone 1 « Montargis-Gâtinais » avec un objectif indicatif de valorisation du potentiel d'énergie éolienne de 250 MW.

► Inscription dans un territoire labellisé TEPCV

Labellisé depuis le 19 mai 2016, le Pays Beauce Gâtinais en Pithiverais est reconnu Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte pour ses actions en faveur de la biodiversité et l'environnement.

Les TEPCV résultent d'un appel à projets national (Ministère de l'Environnement) relayé par la DDT du Loiret.

Un territoire à énergie positive pour la croissance verte est un territoire d'excellence de la transition énergétique et écologique. La collectivité s'engage à réduire les besoins en énergie de ses habitants, des constructions, des activités économiques, des transports, des loisirs. Elle propose un programme global pour un nouveau modèle de développement, plus sobre et plus économe.

Six domaines d'action sont prioritaires dans ces territoires :

- La réduction de la consommation d'énergie ;
- La diminution des pollutions et le développement des transports propres ;
- **Le développement des énergies renouvelables ;**
- La préservation de la biodiversité ;
- La lutte contre le gaspillage et la réduction des déchets ; un meilleur recyclage et diffusion des circuits courts pour l'alimentation des cantines scolaires....
- L'éducation à l'environnement.

Le Pays Beauce Gâtinais en Pithiverais est reconnu dans la catégorie « Territoire à énergie positive ».

► Absence de zones naturelles sensibles

Le site retenu est situé hors des zones naturelles sensibles : ZNIEFF, ZICO, sites NATURA 2000.

4.3 Historique du projet et bilan de la concertation préalable

Le développement du projet éolien sur la commune d'Auxy s'appuie sur les expériences réussies d'Innergex qui répondent à de nombreux critères permettant la faisabilité technique et l'implantation durable des parcs éoliens.

Dans le cas présenté ici, il est important de préciser qu'Innergex porte deux projets éoliens relativement proches : l'un situé sur la commune de Beaumont-du-Gâtinais (77), le second sur la commune d'Auxy (45).

- **2016**

Innergex réalise des études prospectives afin d'évaluer la faisabilité de nouveaux projets éoliens.

La détermination d'un projet éolien potentiel relève d'une analyse multicritère : principalement le potentiel éolien mais aussi le grand paysage, les éléments patrimoniaux et les sensibilités environnementales. À cela il faut ajouter la prise en compte des contraintes techniques ainsi que les documents d'orientation.

La première zone a été identifiée sur la commune de Beaumont-du-Gâtinais et répond aux principaux critères retenus par Innergex pour le développement de projets éoliens. L'emprise de la zone d'étude du projet été définie en tenant compte de la principale contrainte identifiée, soit le secteur d'entraînement du Groupe Interarmées d'Hélicoptères (GIH), qui a été délimitée par le ministère de la Défense.

- **2017**

Le travail réalisé localement, les nombreux rendez-vous sur site et une analyse cartographique ont permis d'identifier une seconde zone propice au développement d'un projet éolien au Sud de la commune de Beaumont-du-Gâtinais, sur les communes d'Auxy et de Bordeaux-en-Gâtinais.

La commune d'Auxy est alors identifiée comme favorable au développement de l'énergie éolienne dans le Schéma Régional Éolien Centre-Val de Loire (zone 1 – Montargois Gâtinais) et en dehors des zones naturelles sensibles. Les premiers contacts locaux, notamment avec les propriétaires et exploitants agricoles, se sont rapidement avérés positifs ainsi cette zone a été retenue.

De par la proximité et la similarité des deux zones étudiées, Innergex a alors raisonné en projet global. Deux zones d'études ont ainsi été déterminées (A Beaumont-du-Gâtinais et B Auxy et Bordeaux-du-Gâtinais).

Fin 2017, un SoDAR est installé sur la zone d'étude A afin de définir précisément l'énergie éolienne utilisable sur le site de mesure. Les mesures effectuées sont utilisées pour la zone A et la zone B.

- **2018**

Des réunions de travail sont organisées avec les différents acteurs et les études écologiques, paysagères et acoustiques sont lancées sur les zones A et B. Les états initiaux sont réalisés à l'échelle des deux zones d'études.

Parallèlement à la réalisation des études, Innergex a également travaillé les relations avec les élus. Ce travail n'a pas été facile à réaliser car entre l'automne 2017 et le printemps 2018, la commune d'Auxy a eu une vie politique mouvementée (démission de conseillers municipaux, élection d'un nouveau maire).

En juin 2018 le nouveau maire été rencontré et informé du projet éolien lors de permanences en mairie. Plusieurs demandes de rendez-vous ont ensuite été adressées à la mairie d'Auxy sans suite. Notons néanmoins que le Conseil Municipal d'Auxy s'est prononcé favorablement au développement des énergies renouvelables sur son territoire tout comme la Communauté de Communes du Pithiverais. La présentation du Rapport d'Orientations Budgétaires en février 2018, avait été l'occasion de tracer les grandes lignes du budget 2018 qui portait notamment sur l'action pour un aménagement du territoire équilibré et durable dont la réflexion sur l'implantation d'éoliennes sur le territoire.

Au dernier trimestre 2018, les réunions avec les propriétaires et les exploitants ont permis de valider conjointement l'implantation, les accès et les orientations des plateformes les moins impactant (considération des enjeux paysagers, environnementaux et agricoles). Cette concertation a par ailleurs permis d'identifier des mesures d'accompagnement pertinentes et directement liées aux acteurs du territoire.

- **2019**

Le début de l'année a été consacré à la finalisation des dossiers de Demande d'Autorisation Unique pour la zone A et la zone B. Parallèlement, les projets de la zone A et de la zone B ont été discutés avec les services de l'État.

Le dépôt de la Demande d'Autorisation Unique Bois de l'Avenir – Beaumont (zone A) est effectué le 17 avril 2019 auprès de la Préfecture de Seine et Marne (77).

Il est suivi du dépôt de la Demande d'Autorisation Unique Bois de l'Avenir – Auxy (zone B) auprès de la Préfecture du Loiret (45) le 2 mai.

14 juin 2019 : réception de la demande de compléments formulée par la DREAL 45 dans le cadre de l'instruction du dossier Bois de l'Avenir – Auxy (zone B).

26 juin 2019 : une réunion de travail se tient en mairie d'Auxy avec le maire, M. Cantournet-Altayrac. Cette réunion est l'occasion de replacer le développement du projet éolien dans le contexte local et d'identifier des pistes de travail en commun.

Juillet 2019 : nouveau bouleversement de la vie politique à Auxy avec le décès de M. Cantournet-Altayrac.

23 octobre 2019 : une réunion de travail avec Mme Pelhâte nouvellement élue maire permet de donner une suite au travail lancé avec M. Cantournet-Altayrac.

13 novembre 2019 : réunion de travail en mairie d'Auxy avec le Conseil des élus qui confirme les pistes de travail en commun initiées au mois de juin.

Ces réunions ont mis en lumière le fait que la collectivité pourrait éventuellement participer concrètement à la réalisation du projet éolien et de valider une nouvelle mesure d'accompagnement.

4 décembre 2019 : Innergex renonce à la Demande d'Autorisation Unique Bois de l'Avenir – Auxy. Ce choix est motivé par deux choses : répondre à l'une des demandes de compléments formulée par la DREAL 45 et créer une société de projet dédiée ouvrant la possibilité à la collectivité de participer.

Désormais la société Parc éolien du Bois de l'Avenir ne porte plus que le projet situé sur la commune de Beaumont-du-Gâtinais. Le projet éolien sur la commune d'Auxy est porté par la société Parc éolien du Bois Régnier, immatriculée au registre de commerce de Lyon le 17 octobre 2019.

- **2020**

Le Conseil Municipal d'Auxy délibère favorablement et à l'unanimité sur les conditions de remise en état du site lors de sa séance du 20 février 2020. La demande d'autorisation environnementale est déposée le 12 juin.

4.4 Classement administratif du projet

4.4.1 Classement ICPE

▸ Rubrique et régime de classement

Tableau 7 : Classement ICPE du projet

Rubrique ICPE		Caractéristiques des installations	Régime
2980-1	<p>Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs.</p> <p>1. Comprenant au moins un aérogénérateur dont la hauteur du mat et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 50 m</p>	<p>8 éoliennes de 4,2 MW max de puissance unitaire, ayant chacune un mât d'une hauteur mat + nacelle supérieure à 50 m de hauteur (180 m bout de pale maximum).</p>	A

▸ Prescriptions réglementaires applicables

Les prescriptions applicables sont fixées par l'arrêté du 26/08/11 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE.

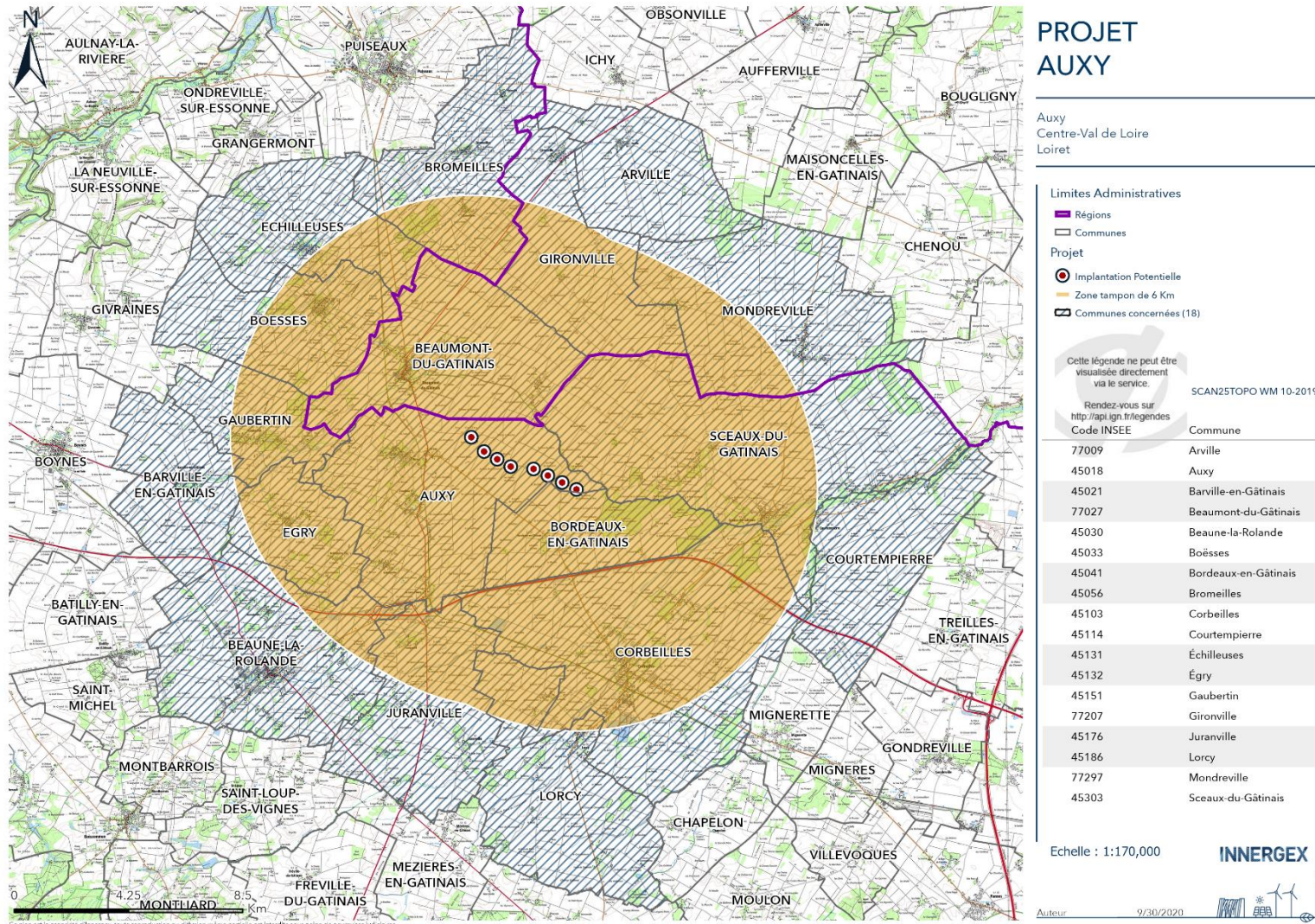
A noter que l'arrêté du 30/06/20 relatif aux règles d'implantation des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation ou à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement par rapport aux enjeux de sécurité aéronautique est applicable aux installations pour lesquelles une demande d'autorisation est déposée à compter du 30/07/2020 et n'est donc pas applicable au présent projet, qui a fait l'objet d'un dépôt le 12/06/2020.

▸ Rayon d'affichage

Le rayon d'affichage de la rubrique 2980-1 est de 6 km.

Les communes concernées sont mentionnées sur la figure suivante.

Figure 18 : Communes incluses dans le rayon d'affichage



4.4.2 Classement au titre du tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement

Tableau 8 : Classement du projet au titre du tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement

Catégorie de projet	Type de projet	Caractéristiques du projet
1. Installations classées pour la protection de l'environnement	d) Parcs éoliens soumis à autorisation mentionnés par la rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement → Projet soumis à évaluation environnementale	Projet soumis à autorisation au titre des ICPE Le projet soumis est à évaluation environnementale

La demande d'autorisation doit donc comporter une étude d'impact.

4.4.3 Classement au titre de la loi sur l'eau

Tableau 9 : Classement du projet au titre de la loi sur l'eau

N°	Intitulé de la rubrique	Caractéristiques du projet	Régime de classement
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha → autorisation 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha → déclaration	Les surfaces imperméabilisées sont de 347 m ² par éolienne (pied de mât) et 76 m ² par poste de livraison soit une surface totale de 0,3 ha. A l'exception de ces surfaces le projet n'entraîne pas d'imperméabilisation. Les plateformes et chemins d'accès seront en pierres concassées. Les eaux pluviales continueront, comme actuellement, pour partie à s'infiltrer et pour partie à ruisseler. à la situation initiale, est inférieure à 1 ha par éolienne.	Non classé

4.5 Description des installations

4.5.1 Caractéristiques techniques des éoliennes

Les caractéristiques techniques des éoliennes retenues dans le cadre du projet sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 10 : Caractéristiques des éoliennes choisies pour le projet (source : Innergex)

Puissance nominale maximale		4,2 MW
Vitesse de vent	Au démarrage	3 m/s
	De coupure	25 m/s
	De redémarrage	23 m/s
Rotor	Nombre de pales	3
	Diamètre maximal du rotor	136 m max
	Longueur maximale des pales	66,7 m max
Mât	Diamètre maximal	3,3 m
Hauteurs caractéristiques	Hauteur maximale du moyeu	125 m
	Hauteur maximale en bout de pale	180 m
Puissance acoustique maximale		103,9 dB(A)
Générateur	Type (*)	Asynchrone
	Tension en sortie	690 Vac
Transformateur	Type	Triphasé, sec encapsulé
	Tension en sortie	20 KV

(*) Les turbines actuellement proposées sur le marché se répartissent en deux grandes familles suivant l'architecture de leur génératrice électrique : celles équipées d'une génératrice asynchrone (environ 75 % du marché), et celles équipées d'une génératrice synchrone (environ 25 % du marché).

Les turbines asynchrones sont utilisées dans la plupart des cas car elles peuvent supporter de légères variations de vitesse du vent, notamment lors de rafales. Ces variations de vitesse engendrent des sollicitations mécaniques importantes sur le système, qui sont plus réduites avec une machine asynchrone.

La turbine synchrone implique un entraînement mécanique direct entre le moyeu de l'éolienne et la génératrice. L'avantage de cette technologie est de proposer des machines avec moins de pièces en rotation ce qui simplifie la maintenance.

(source : <http://www.journal-eolien.org/tout-sur-l-eolien/les-principales-technologies-eoliennes/>).

► Caractéristiques du mât

Les mâts sont composés de plusieurs sections en acier recouverts de peinture anticorrosion.

La couleur des éoliennes est définie en termes de quantités colorimétriques et de facteur de luminance par l'arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes :

- Les quantités colorimétriques sont limitées au domaine blanc ;
- Le facteur de luminance est supérieur à 0,4 ;
- Cette couleur est appliquée uniformément sur l'ensemble des éléments constituant l'éolienne ;

La couleur standard appliquée aux éoliennes sera le RAL 7035 (gris clair) pour les tours et les inserts. La nuance RAL 7035 se situe dans le domaine blanc et a un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,5 mais strictement inférieur à 0,75.

► Caractéristiques de la nacelle

L'éolienne possède un dispositif de mesure mixte installé sur le dessus de la nacelle, composé de :

- une girouette qui relève la direction du vent ;
- un anémomètre qui mesure la vitesse.

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par la girouette qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

Le palier d'orientation de la nacelle, muni d'une couronne, est monté directement sur la connexion supérieure de la tour. Il permet la rotation de l'éolienne et ainsi de l'orienter face au vent. Les moteurs équipés de roues dentées (« moteurs d'orientation ») s'engagent dans la couronne pour faire tourner la nacelle et l'orienter en fonction de la direction du vent.

Le poids de la nacelle est supporté par le mât et par les fondations, par l'intermédiaire du palier d'orientation. Le support principal est fixé directement sur le palier d'orientation.

La commande d'orientation de l'éolienne commence à fonctionner même lorsque la vitesse du vent est faible. Même à l'arrêt, en raison, par exemple, d'une trop grande vitesse du vent, l'éolienne est tournée face au vent.

Le processus d'orientation est déterminé par le décompte des rotations du moteur d'inclinaison. Si le système de commande détecte des anomalies dans la commande d'orientation ou le vrillage des câbles, il déclenche une procédure d'arrêt.

► Caractéristiques du rotor

L'orientation des pales se fait individuellement afin d'optimiser la production d'énergie et de minimiser les charges du vent.

Le rotor de l'éolienne est équipé de trois pales en matière composite (résine époxy) renforcée de fibres de verre qui jouent un rôle important dans le rendement de l'éolienne et dans son comportement sonore.

► Caractéristiques des fondations

Les fondations seront de type massif-poids (cf § 4.1.3).

La fondation de l'éolienne se réalisera au moyen d'une semelle béton armé enterré de 3 à 5 m de profondeur. Le dimensionnement des fondations propre à chaque sol et à chaque type d'éolienne est une mission effectuée par un bureau d'étude indépendant, qui s'appuie sur le résultat des études géotechniques. Ce calcul est réalisé en phase de pré-construction du parc éolien.

L'étude géotechnique prendra en compte la profondeur de la nappe d'eau pour déterminer les caractéristiques de construction et de dimensionnement des fondations. En fonction de la profondeur de la nappe, les fondations seront étanchéifiées et par ailleurs les installations techniques seront surélevées.

L'emprise standard est un cercle de 21 m de diamètre.

4.5.2 Production électrique du projet

La production devrait être comprise entre 85 GWh/a et 94 GWh/a.

4.5.3 Raccordement électrique du projet

L'ensemble des réseaux électriques et communication sera enterré. Les travaux seront réalisés de la façon suivante :

- Décapage éventuel si passage en plein champ ;
- Ouverture des tranchées à la pelle mécanique ou à la trancheuse ;
- Pose des câbles électriques haute tension, d'un fourreau pour la fibre optique et d'une câblote de cuivre ;

- Pose des grillages avertisseurs ;
- Remblaiement des tranchées.

Aux extrémités, les réseaux pénétreront dans les éoliennes et le poste de livraison via des fourreaux positionnés dans les fondations, munis en leur extrémité de dispositifs d'étanchéité assurant une isolation entre les locaux électriques et l'environnement extérieur.

Il est à noter que, pour le type d'installation concerné, l'approbation préalable du projet d'ouvrage (APO) a été supprimée par l'article 59 de la loi n° 2018-727 du 10/08/2018.

► Fonctionnement global de la distribution d'électricité

Comme le montre la figure suivante, la génératrice de chaque éolienne produit une énergie électrique d'une tension de 400 V (basse tension). Le transformateur (intégré dans l'éolienne) élève le niveau de tension à 20 kV afin de réduire l'intensité à véhiculer vers le lieu de livraison sur le réseau.

Figure 19 : Organisation générale du raccordement électrique au réseau de distribution

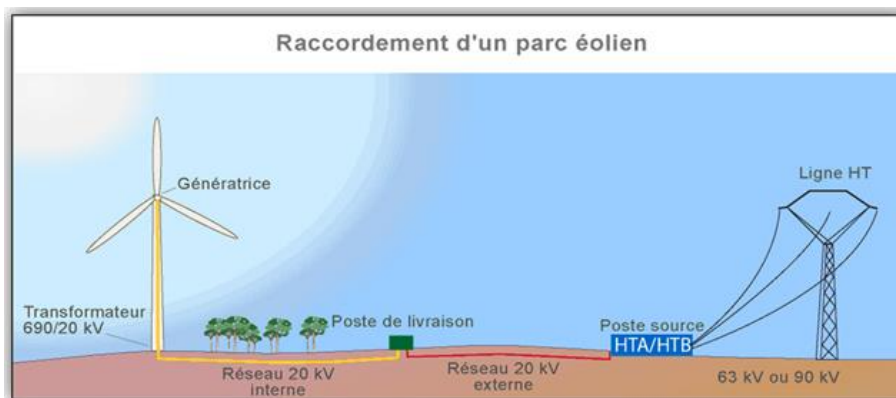


Figure 20 : Organisation générale du raccordement électrique au réseau de distribution

► Raccordement électrique interne

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'au poste de livraison est réalisée par l'enfouissement d'un câble électrique HTA (20 kV) dans des tranchées. Ceci correspond au réseau interne. L'ensemble des câbles électriques HTA est enterré à une profondeur minimale de 80 cm, conformément à la norme NFC 13-200. Les liaisons électriques souterraines sont constituées de trois câbles en cuivre ou aluminium pour le transport de l'électricité, d'un ruban de cuivre pour la mise à la terre, d'une gaine PVC avec des fibres optiques pour les communications et d'un grillage ou d'un ruban avertisseur.

Ces tracés seront établis en tenant compte des ouvrages existants et des particularités du terrain. Ils tiennent compte des sensibilités environnementales du site, et notamment écologiques et hydrologiques, de façon à éviter toute nuisance liée à l'aménagement de ce dernier.

Les ouvrages seront établis suivant les prescriptions de l'arrêté technique du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les réseaux de distribution d'énergie électrique.

La nature des sols et la faible sismicité du site n'appellent pas à mettre en œuvre des prescriptions particulières quant à la conception et la pose des canalisations électriques souterraines.

Le tracé du réseau de câblage interne longera les chemins d'exploitation existants ou créés. Une fois les câbles passés, les tranchées seront remblayées afin d'éviter les phénomènes de drains, de ressuyage ou d'érosion des sols par la pluie et le ruissellement.

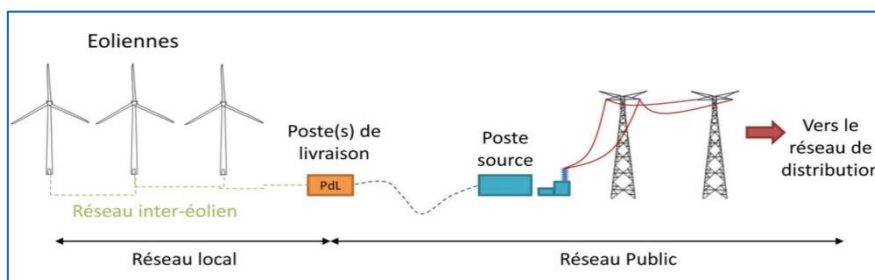
► Postes de livraison

Le poste de livraison est un local technique. Comme son nom l'indique, c'est au niveau du poste de livraison que la société d'exploitation du parc éolien livre le courant produit au gestionnaire du réseau électrique de distribution ou de transport. Ses principales fonctions sont le contrôle de la qualité du courant fourni et son comptage, ainsi que la sécurité du réseau de distribution ou de transport.

Pour le projet, trois postes de livraison sont nécessaires compte tenu de la puissance à évacuer.

Le premier poste de livraison se situe près de l'éolienne E1, et prend place dans un délaissé de la parcelle. Les postes de livraison 2 et 3 se situent à proximité de l'éolienne E4.

Figure 21 : Schéma de raccordement électrique d'un parc éolien (source : Innergex)



► Raccordement externe

La demande de raccordement au réseau national peut s'effectuer une fois l'autorisation unique obtenue.

Conformément au décret n°2012-533 du 20 avril 2012, les installations de production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelable d'une puissance supérieure à 36 kVA bénéficient pendant 10 ans d'une réservation des capacités d'accueil prévues dans le schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR).

Les S3REnR⁵ répondent à trois enjeux :

- Visibilité : les schémas régionaux offrent une visibilité pérenne sur les capacités d'accueil des EnR ;
- Optimisation : la vision à long terme du développement des EnR permet d'optimiser les nécessaires adaptations de réseau pour les accueillir ;
- Mutualisation : en se substituant aux règles classiques de raccordement, la répartition des coûts permet de ne pas faire porter aux premiers projets EnR l'ensemble des coûts d'adaptation du réseau.

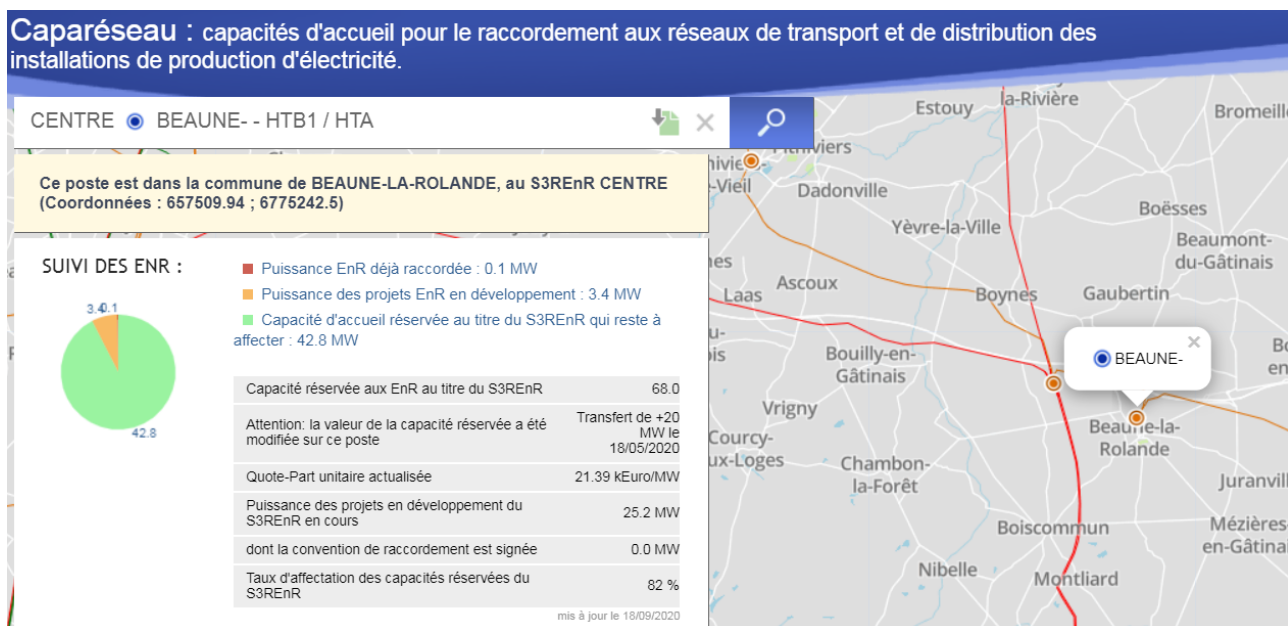
Le raccordement au réseau électrique de distribution est sous la maîtrise d'œuvre complète du gestionnaire. Le choix du point de connexion est défini dans le cadre des schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables.

En effet, l'article 14 du décret du 20 avril 2012 prévoit que la solution de raccordement doit être proposée sur le poste source le plus proche disposant d'une capacité réservée suffisante pour satisfaire la puissance de raccordement demandée. Par poste source le plus proche de l'installation de production, il faut entendre le poste source, identifié dans le S3REnR, en aval duquel la solution de raccordement minimise le coût du raccordement.

Dans l'état actuel de la législation applicable et de la situation des postes de raccordement, le poste source le plus proche disposant de la capacité disponible pour le raccordement est le poste de BEAUNE-LA-ROLANDE, géré par la SICAP Pithiviers, distant d'une dizaine de kilomètres.

⁵ Source : <https://www.rte-france.com/projets/les-schemas-regionaux-de-raccordement-au-reseau-des-energies-renouvelables-des-outils-0#:~:text=Le%20S3REnR%20mentionne%2C%20pour%20chaque,globale%20fix%C3%A9e%20pour%20le%20sch%C3%A9ma.>

Figure 22 : Localisation du poste source le plus proche disposant de la capacité disponible pour le raccordement (source : caparéseau.fr)



Le S3REnR fait état pour ce poste d'une capacité d'accueil réservée aux énergies renouvelables de 48 MW. Cette capacité a été portée à 68 MW en mai 2020.

Comme mentionné sur la figure ci-dessus, il reste à ce jour 42,8 MW de capacité d'accueil.

Le projet est donc compatible avec le S3REnR.

► Réseau de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création de lignes téléphoniques classiques et d'une ou deux lignes xDSL (on remplace le x par A ou S, suivant s'il est nécessaire d'avoir des IP fixes, grâce au SDSL) avec un débit important et trois prises RTC (comptage, FAS Filtre Actif Série et pour le DEIE d'ENEDIS), ceci pour chaque poste de livraison en 20000 V.

Le réseau de communication est indispensable au bon fonctionnement du parc éolien, notamment en ce qui concerne la télésurveillance en phase d'exploitation.

4.5.4 Accès au site

4.5.4.1 Accès général au parc du Bois Régnier

L'accès au parc se fera par la D975 qui borde le site à l'Ouest. Cette départementale est directement connectée au réseau autoroutier par le diffuseur de Beaune-la-Rolande situé en limite sud de la commune, à proximité du hameau dénommé quartier de la Gare et donnant accès à l'autoroute A19.

4.5.4.2 Accès aux éoliennes

► Principes

A partir de la D975, les accès pour la mise en place et la maintenance des éoliennes seront assurés par des chemins créés à partir des chemins d'exploitations agricoles existants (qui seront renforcés) et par de

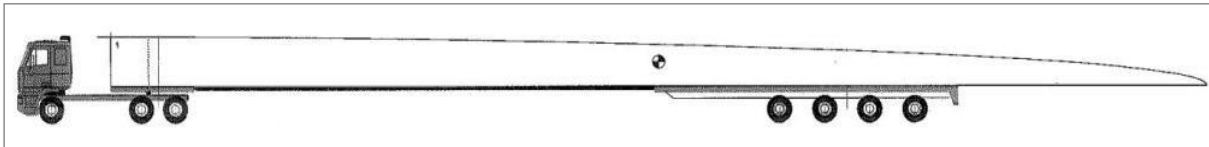
nouveaux chemins créés pour le projet. Ces chemins sont prévus pour supporter la charge de véhicules de chantier de fort tonnage et sont donc adaptés à la charge d'un véhicule léger d'entretien.

Deux paramètres principaux doivent être pris en compte afin de finaliser l'accès au site :

- la charge des convois durant la phase de travaux ;
- l'encombrement des éléments à transporter (pales, tours et nacelles) et les rayons de braquage associés.

Concernant l'encombrement, ce sont les pales qui représentent la plus grosse contrainte. Leur transport est réalisé en convoi exceptionnel à l'aide de camions adaptés (tracteur et semi-remorque).

Figure 23 : Schéma d'un camion de transport des pales (source : Innergex)



Lors du transport des aérogénérateurs, le poids maximal à supporter est celui du transport des nacelles. Chacune pèse environ 70 tonnes à vide. Le poids total du véhicule chargé avec la nacelle est d'environ 120 tonnes. La charge de ce véhicule sera portée par 12 essieux, avec une charge d'environ 10 tonnes par essieu.

Chaque éolienne sera accompagnée d'une plate-forme permanente destinée à leur maintenance. Celle-ci sera réalisée en pierres concassées assurant une stabilité suffisante pour le passage et le stationnement de véhicules.

► Modalités de renforcement des chemins existants

Le passage des convois exceptionnels nécessite de garantir des niveaux de portance et de planéité importants (portance d'environ 12 à 15 tonnes par essieu, planéité 10 cm entre essieu).

Le renforcement des chemins d'accès est en général réalisé comme suit :

- décapage de la couche supérieure ;
- renforcement constitué d'une couche de sable compacté (environ 30 cm) à laquelle seront superposées une couche de 40 cm de remblai compacté de diamètre 60 mm et de diamètre 30 mm en surface.

Figure 24 : Coupe d'un chemin d'accès

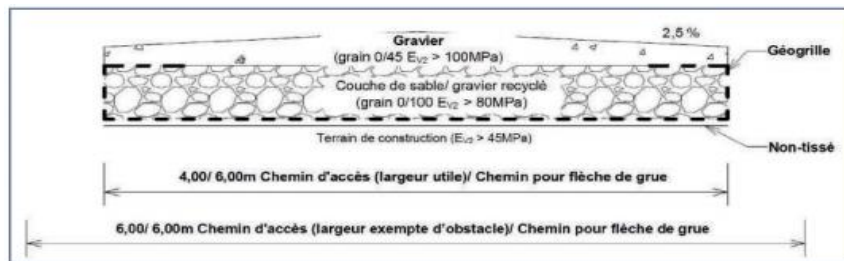


Figure 25 : Type de remblais utilisé pour le renforcement des chemins



Source : BE Jacquel et Chatillon

Figure 26 : Chemin avant et après renforcement



Source : BE Jacquel et Chatillon

► Modalités de création de nouveaux chemins

Le même processus est appliqué pour la création des nouveaux chemins après décapage et mise en réserve de la terre arable.

4.5.5 Synthèse des emprises au sol

Le tableau suivant présente les surfaces des emprises au sol associées à chaque éolienne, en phase travaux et en phase exploitation.

La figure ci-dessous reprend les différentes emprises. L'espace libre pour la flèche de la grue est uniquement une zone d'évolution des engins légers qui vont assembler les éléments de la flèche. Son utilisation est donc très limitée dans le temps.

Figure 27 : Emprises au sol

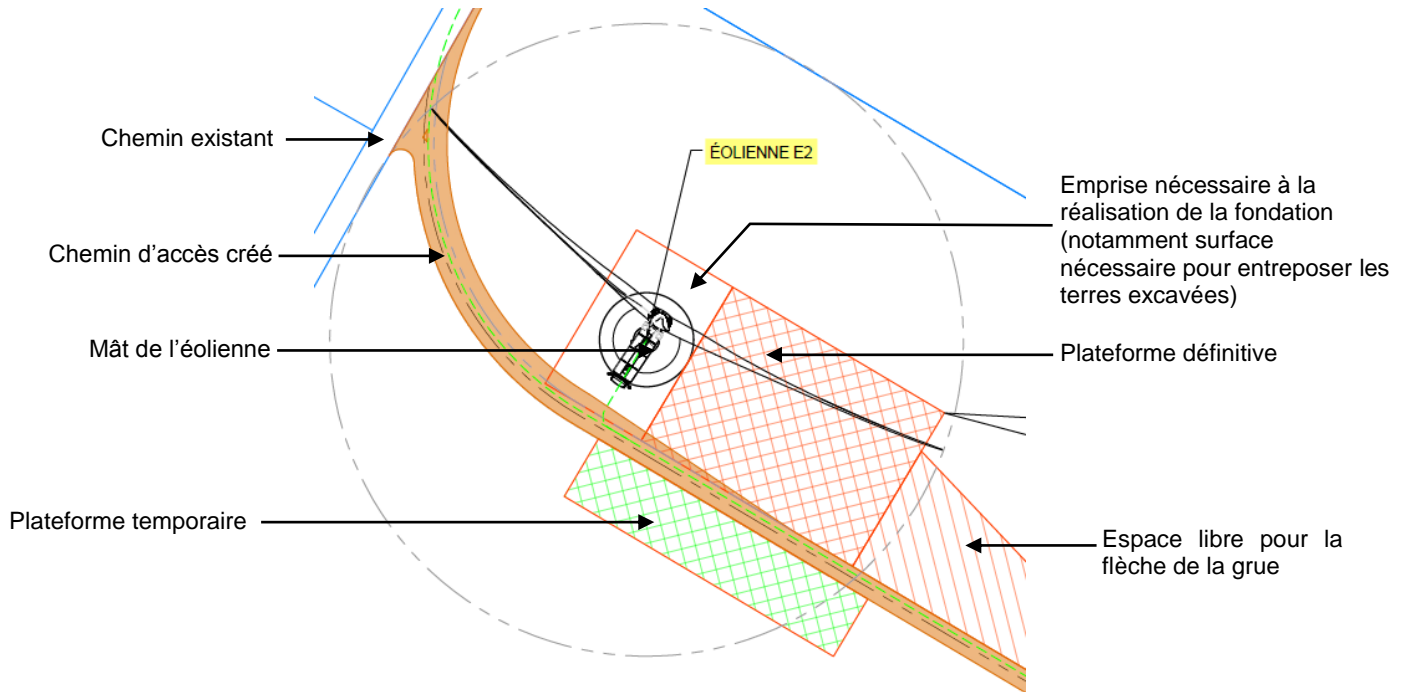
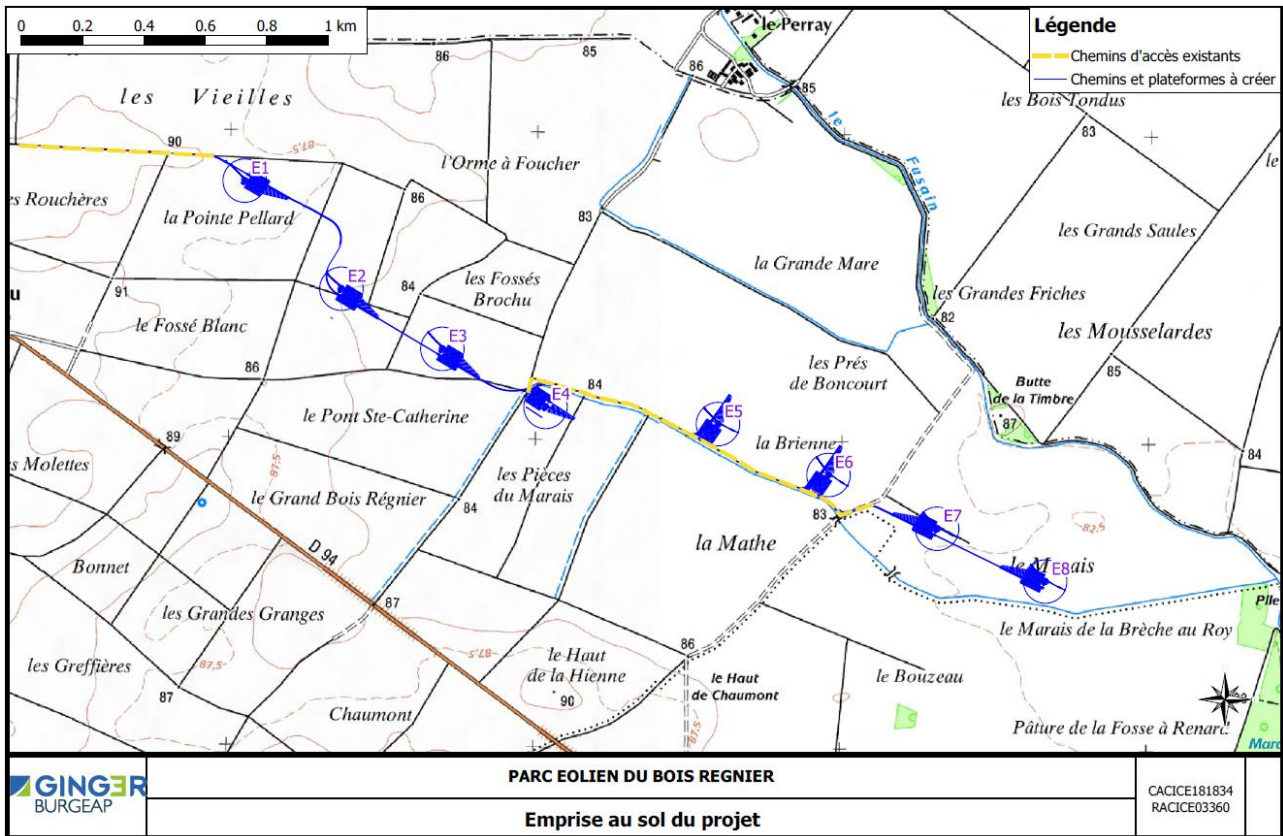


Tableau 11 : Synthèse des surfaces des emprises au sol

Equipements	Parcelles	Chemins créés		Autres emprises Définitives : fondations et plateforme Temporaires : plateforme travaux et espace libre pour flèche grue	
		Surfaces définitives (m ²)	Surfaces temporaires (m ²)	Surfaces définitives (m ²)	Surfaces temporaires (m ²)
E1	YN 11	2 948	-	3 200	2 576
	Total	2 948	-	3 200	2 576
E2	YO 8	4 106	-	3 200	2 576
	Total	4 106	-	3 200	2 576
E3	YO 8	-	-	3 200	2 576
	Total	-	-	3 200	2 576
E4	YR 1	531	381	3 200	2 576
	Total	531	381	3 200	2 576
E5	ZY 36	748	381	3 200	2 576
	Total	748	381	3 200	2 576
E6	YP 2	756	381	3 200	2 576
	Total	756	381	3 200	2 576
E7	YP 2	262	-	-	-
	YP 3	528	-	-	-
	YP 4	432	-	749	2 576
	YP 5	800	-	2 451	2 576
	Total	2 022	-	3 200	2 576
E8	YP 6	819	-	-	1 170
	YP 15	363	-	3 200	1 406
	Total	1 182	-	3 200	2 576
Poste livraison 1	YN 11	15	-	76	-
	Total	15	-	76	-
Poste livraison 2	ZY 42	15	-	76	-
	Total	15	-	76	-
Poste livraison 3	ZY 42	15	-	76	-
	Total	15	-	76	-
TOTAUX		12 338	1 143	25 828	20 608
TOTAL TEMPORAIRE		21 751			
TOTAL PERMANENT		38 166			

La surface du chemin desservant E2 et E3 est arbitrairement comptabilisée sous E2.

Figure 28 : Carte des emprises au sol (plateformes et chemins)



On se reportera au plan détaillé de chaque éolienne en **annexe 6**.

4.5.6 Description des étapes de la vie du parc éolien

Ce chapitre décrit les 3 étapes de la vie du parc éolien à compter du moment où le permis de construire et l'autorisation d'exploiter auront été délivrés par l'autorité compétente :

- la construction ;
- l'exploitation ;
- le démantèlement.

4.5.6.1 Phases chantier

Durant les étapes de vie du parc éolien, deux phases chantier auront lieu, la première lors de la **construction** (d'une durée de 8 à 10 mois) et la seconde lors du **démantèlement** (d'une durée d'environ 6 mois).

► Phases de construction

► Déroulement général

Lors de cette phase auront lieu les travaux suivants :

- Travaux de préparation du site (installation de base de vie...) ;
- Travaux de terrassement ;
- Travaux de VRD (chemins d'accès, plateformes, tranchées) :
 - Renforcement du chemin d'accès et des deux aires stabilisées de montage et de maintenance ;
 - Creusement des tranchées des câbles jusqu'aux postes de livraison ;
- Réalisation des fondations des éoliennes :
 - Déblaiement de la fouille avec décapage de terres arables et stockage temporaire de stériles avant réutilisation pour une partie et évacuation pour les autres ;
 - Acheminement, ferrailage et bétonnage des socles de fondation ;
 - Temps de séchage (un mois minimum selon les conditions météorologiques), puis compactage de la terre de consolidation autour des fondations ;
- Travaux de génie électrique (réalisation des postes de livraison, création des liaisons électrique) ;
- Approvisionnement des équipements ;
- Montage des éoliennes :
 - Acheminement du mât, de la nacelle et des trois pales de chaque éolienne ;
 - Assemblage des pièces et installation (1 semaine quand les conditions climatiques le permettent) ;
 - Décompactage et redistribution d'une couche de terre arable sur l'ensemble de la zone de travail.

► Installations du chantier

Du fait de sa durée (transport, montage, fondations et réseaux) et du nombre de personnes employées, un tel chantier nécessite la mise en place d'une base-vie. Cette base-chantier sera constituée de bungalows de chantier (vestiaires, outillage, bureaux) et équipée de sanitaires. Elle sera provisoirement desservie par une ligne électrique. Le dimensionnement et la localisation de cette base vie seront effectués dans le cadre de la mission C.S.P.S.

Lors de la préparation du chantier, sont définies et délimitées les zones suivantes :

- Stationnements ;
- Bases vie ;
- Aires de livraison et stockage des approvisionnements (container d'outillage, éléments d'éolienne, matériel divers...)

- Aires de manœuvre des grues ;
- Aires de tri et stockage des déchets ;
- Aire de stockage des produits chimiques.

Un balisage du site sera effectué conjointement par le maître d'ouvrage et par l'entreprise responsable : plateforme et fondation, virage, chemin d'accès, zone de stockage du matériel, zone de stockage des déblais et de la terre végétale, zone de stockage des déchets, limitation de vitesse...

Les contraintes du site seront communiquées à l'ensemble du personnel intervenant sur le chantier.

- **Stationnement des véhicules du personnel de chantier**

Le stationnement des véhicules du personnel sera réduit et optimisé afin de produire le moins de gêne ou nuisance dans les parcelles voisines ; une réflexion sur l'acheminement du personnel sur le chantier devra être menée par les entreprises si besoin.

- **Accès des véhicules de livraison / camions**

Les sociétés de transport seront tenues informées de la démarche qualité environnementale du chantier. Un plan d'accès sera fourni. Aucun autre accès que ceux prévus sur les plans ne sera autorisé.

Les plages horaires d'accès seront planifiées afin d'éviter de créer des nuisances au voisinage

Des panneaux indiqueront l'itinéraire pour le chantier et les accès.

- **Acheminement du matériel**

Dès la fin des travaux préparatoires au montage, les différents éléments constituant les aérogénérateurs (les tronçons de mât, les trois pales, la nacelle et le moyeu) sont livrés sur le site, par voie terrestre. Les composants sont stockés sur la plateforme de montage et sur les zones prévues à cet usage.

- **Nature des convois**

De nombreux trajets de camions-toupie seront effectués pour apporter le béton nécessaire à une fondation. Plusieurs convois sont nécessaires pour acheminer les composants d'une éolienne. L'acheminement du matériel de montage nécessite également une trentaine de convois pour l'ensemble des éoliennes.

Même si une éolienne se divise en plusieurs éléments, son transport est complexe en raison des dimensions et du poids de ce type de structure. De plus, il faut acheminer les grues nécessaires au montage. Trois types de grues, présentant chacune des caractéristiques spécifiques, peuvent être choisis en fonction du projet. La grue la plus importante pèse de 600 à 800 tonnes.

Cette grue est amenée sur le site en plusieurs pièces. Le site d'implantation doit donc être accessible à des engins de grande dimension et pesant très lourd, les voies d'accès doivent par conséquent être assez larges et compactes afin de permettre le passage des engins de transport et de chantier.

- **Accès au site et trajet**

Ainsi, les routes, ponts et chemins d'accès doivent être construits de telle sorte à permettre la circulation de poids lourds avec une charge par essieu maximale de 12 tonnes et une charge totale maximale de 120 tonnes. La largeur utilisable des voies d'accès doit être au moins de 4 m. De plus, il est nécessaire que le rayon de braquage des convois exceptionnels soit de 35 mètres environ et que les intérieurs et extérieurs de virage soient exempts d'obstacles. Enfin, les pentes maximales ne doivent pas dépasser 12 %.

La détermination du trajet emprunté par les convois exceptionnels demande une grande organisation. Le transporteur des éoliennes pourra identifier un itinéraire, le moins impactant possible, dès lors qu'il aura réalisé une analyse plus fine du territoire.

- **Sécurisation du site en phase travaux**

Conformément au code du travail (art L. 235-2 et R. 238-1), le chantier sera déclaré au préalable. Dans le cadre du Plan Général de Coordination (PGC) qui sera établi pour le chantier, des prescriptions relatives aux accès, à la circulation et aux zones opérationnelles seront rédigées et validées par le maître d'ouvrage.

Le maître d'ouvrage mettra en œuvre les principes généraux de prévention tels que définis par l'article L. 230-2 du Code du Travail. Il procédera notamment à l'évaluation des risques auxquels seront exposés les salariés du chantier.

Chaque entreprise intervenant sur le site mettra ainsi en œuvre, avant toute opération sur site, un Plan Particulier en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) qui sera soumis à un coordonnateur agréé, conformément à la réglementation applicable (en particulier : loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 et du décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 modifié par le décret n°2003-68 du 24 janvier 2003).

Pour limiter les risques particuliers liés aux phases d'édification et aux interventions en grande hauteur, ces travaux doivent se faire dans des conditions climatiques favorables (vent faible notamment). Le montage des éoliennes est le plus souvent réalisé par les équipes du constructeur de l'éolienne. Ces équipes sont spécialement formées et sensibilisées aux risques liés au montage d'éoliennes.

Ces dispositions s'appliqueront également pour le chantier de démantèlement du parc éolien, en fin d'exploitation.

► Réalisation des fondations

Le déroulement général des travaux se fera généralement de la façon suivante :

- Réalisation des fouilles et de leurs rampes d'accès. Les matériaux excavés sont stockés à proximité en vue du remblai de la fondation. L'excédent peut être évacué en décharge agréée ou réutilisé sur le site pour la construction de pistes d'accès ;
- Coulage du béton de propreté. Cette couche de béton permet de protéger tout risque de contamination du sous-sol lors des opérations de construction de la fondation. Elle permet aussi aux équipes de construction de travailler sur un sol propre ;
- Montage et mise en place de la cage d'ancrage ;
- Mise en place des armatures de la fondation ;
- Bétonnage de la fondation ;
- Remblaiement.

Après remblaiement, seule une partie de la fondation émerge du sol, à savoir un « fût » en béton de quelques dizaines de centimètres de haut, incluant les tiges filetées de la cage d'ancrage, sur lesquelles le mat de l'éolienne sera ensuite boulonné.

► Montage des éoliennes

Lors du montage des éoliennes (une fois les fondations et les câbles électriques en place), les différents éléments d'une éolienne sont livrés sur site. La tour est montée par section. Suivant la hauteur de moyeux, la tour est livrée en plusieurs sections.

Le montage des différentes pièces de l'éolienne (mât, nacelle, rotor avec les 3 pales) se fera sur place, à l'aide d'une grue.

Les photos suivantes illustrent les différentes phases du montage des éoliennes.

Figure 29 : Exemple de montage des éoliennes (source : BURGEAP)**► Phase de démantèlement**

On se reportera au § 4.6.

4.5.6.2 Phase exploitation

Le décret n° 2007-1327 du 11 septembre 2007 introduit un contrôle technique obligatoire pour les éoliennes dont la hauteur du mât et de la nacelle est supérieure à 12 mètres.

La maintenance sera assurée par le fabricant des éoliennes.

► Conduite du système d'exploitation**► Principe général**

Les éoliennes sont des équipements qui sont disposés à l'écart des zones urbanisées et qui ne nécessitent pas de présence permanente de personnel. Bien que certaines opérations nécessitent des interventions sur site, les éoliennes sont surveillées et pilotées à distance.

Les éoliennes de ce parc seront supervisées par l'exploitant en titre, Innergex France, ainsi que l'exploitant de fait, par le biais d'un système SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), en temps réel. La localisation de ces centres de supervision est en France

Le système SCADA permet le diagnostic des installation et l'analyse de leur performance en permanence, ainsi que certaines actions à distance. Il assure la transmission de l'alerte en temps réel en cas de panne ou de simple dysfonctionnement.

En cas d'intervention, des équipes de techniciens sont réparties sur le territoire afin de pouvoir réagir rapidement. Les interventions sont toujours faites par une équipe d'au moins deux personnes.

Afin d'assurer la sécurité des équipes intervenantes, un dispositif de prise de commande locale de l'éolienne est disposé en partie basse de la tour. Ainsi, lors des interventions sur l'éolienne, les opérateurs basculent ce dispositif sur « commande locale » ce qui interdit toute action pilotée à distance.

Toute intervention dans le rotor n'est réalisée qu'après mise à l'arrêt de celui-ci. De plus, des dispositifs de sectionnement sont répartis sur l'ensemble de la chaîne électrique afin de pouvoir isoler certaines parties et protéger ainsi le personnel intervenant.

Au-delà de certaines vitesses de vent, les interventions sur les équipements ne sont pas autorisées.

► Gestion des alarmes

Le système SCADA permet de relancer aussitôt les éoliennes si les paramètres requis sont validés et les alarmes traitées. C'est notamment le cas lors des arrêts de l'éolienne par le système normal de commande (en cas de vent faible, de vent fort, de température extérieure trop élevée ou trop basse, de perte du réseau public,...).

Le choix définitif du modèle d'éolienne qui sera installé n'est pas encore défini. Néanmoins, quel que soit le modèle d'éolienne qui sera installé, nous pouvons préciser que :

- toute alarme en lien avec la sécurité (suspicion de survitesse, alarme majeure telle que déclenchement détecteur d'arc ou température haute, pression basse huile, etc) donne lieu à une alarme et à une mise à l'arrêt automatique et immédiate de l'éolienne ;
- la mise à l'arrêt se fait sans possibilité d'acquiescer le défaut à distance ou de forcer le redémarrage à distance, et oblige à une intervention sur site pour lever le doute ou constater le défaut.

► Entretien préventif du matériel

L'inspection et l'entretien du matériel sont effectués par des opérateurs, formés pour ces interventions.

La liste des opérations à effectuer sur les diverses machines ainsi que leur périodicité est définie par des procédures du fabricant.

► Contrôles périodiques réglementaires

Les contrôles réglementaires concernent les installations électriques, les équipements et accessoires de levage ou les équipements sous pression (accumulateurs hydropneumatiques). Ils sont réalisés par des organismes agréés.

Le matériel incendie est contrôlé périodiquement par le fabricant du matériel ou un organisme extérieur.

► Maintenance curative

Il s'agit des opérations de maintenance réalisées suite à des défaillances de matériels ou d'équipements (remplacement d'un capteur défaillant, ajout de liquide de refroidissement faisant suite à une fuite, ...). Ces opérations sont faites à la demande, dès détection du dysfonctionnement, de façon à rendre l'équipement à nouveau opérationnel.

4.5.7 Matières premières, produits fabriqués

L'activité de production d'électricité par les éoliennes n'est pas une activité manufacturière.

Elle ne consomme pas de matières premières, ni de produits pendant la phase d'exploitation.

Seules les opérations de maintenance sont à l'origine de consommation de ressources, en très faible quantité :

- Produits nécessaires au bon fonctionnement des installations (graisses et huiles de transmission, huiles hydrauliques pour systèmes de freinage...), qui une fois usagés sont traités en tant que déchets dangereux ;
- Produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, dégraissants, nettoyants...) et les déchets non dangereux associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...).

Les produits de nettoyage ne sont pas présents sur le site mais sont apportés de manière ponctuelle par les techniciens lors des phases de maintenance.

4.5.8 Nature, origine et volume des eaux utilisées ou affectées

En phase travaux de construction ou de démantèlement, le chantier ne nécessite aucun raccordement au réseau d'adduction. Une faible quantité d'eau sera utilisée pour les installations sanitaires et pourra être utilisée pour maîtriser les émissions de poussières (arrosages, à partir d'une citerne).

En phase exploitation, en l'absence d'utilisation d'eau, le site ne sera pas raccordé au réseau d'adduction.

4.5.9 Moyens de suivi et de surveillance et moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

Ce chapitre est traité dans l'étude de dangers.

On se reportera également au § 4.5.6.2, alinéa « Conduite du système d'exploitation ».

4.6 Conditions de remise en état du site en fin d'exploitation

4.6.1 Cadre réglementaire

La mise à l'arrêt définitif d'une installation de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent est encadrée par les articles R.515-106 à R.515-108 du Code de l'environnement.

L'article R.515-106 indique que Les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :

- 1° Le démantèlement des installations de production ;
- 2° L'excavation d'une partie des fondations ;
- 3° La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;
- 4° La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Les conditions de remise en état sont en outre précisées par l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié 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.

Il y est précisé que : « les opérations de démantèlement et de remise en état comprennent :

- le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;
- l'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ;
- la remise en état du site avec le 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.

4.6.2 Description du démantèlement prévu

Cette partie décrit les différentes étapes du démantèlement et de la remise en état du site conformément à l'article premier de l'arrêté du 26 août 2011 modifié.

Le temps de démontage d'un parc éolien requiert environ 6 mois (hors temps d'arrêt pour cause d'intempéries) et se déroule sur cinq phases principales :

- Installation du chantier ;
- Découplage du parc éolien ;
- Démontage des éoliennes et des équipements annexes ;
- Remise en état du site.

Les mêmes équipements et engins de chantier que lors de la phase de construction seront utilisés. La plateforme de montage et les pistes seront remises en état si nécessaire pour accueillir les grues notamment.

► Travaux et nuisances

Les engins utilisés sont les mêmes que lors du montage (moins les bétonnières), aussi les nuisances sont-elles similaires, c'est-à-dire très faibles pour les habitants des communes en termes de flux d'engins et camions.

Sauf intempéries, la durée de chantier du démontage est d'une semaine par éolienne pour la machine proprement dite.

L'élimination des fondations est plus longue, la destruction des massifs pouvant nécessiter des conditions de sécurité importantes (brise roche).

► Démontage des éoliennes

► Matériaux constitutifs

Avant d'être démontées, les éoliennes en fin d'activité du parc sont débranchées et vidées de tous leurs équipements internes (transformateur, tableau HT avec organes de coupure, armoire BT de puissance, coffret fibre optique). Les différents éléments constituant l'éolienne sont réutilisés, recyclés ou mis en décharge en fonction des filières existantes pour chaque type de matériaux.

Une éolienne est principalement composée des matériaux suivants : cuivre, fer, acier, aluminium, plastique, zinc, fibre de verre, et béton (pour les fondations).

Dans une étude réalisée par un bureau d'étude danois (Danish Elsam Engineering 2004), il apparaît que 98 % du poids des éléments constituant l'éolienne sont recyclables en bonne et due forme.

Les pales et le rotor sont constitués de composites de résine, de fibres de verre et de carbone.

La nacelle et le moyeu sont constitués de composites de résine, de fibres de verre et de carbone.

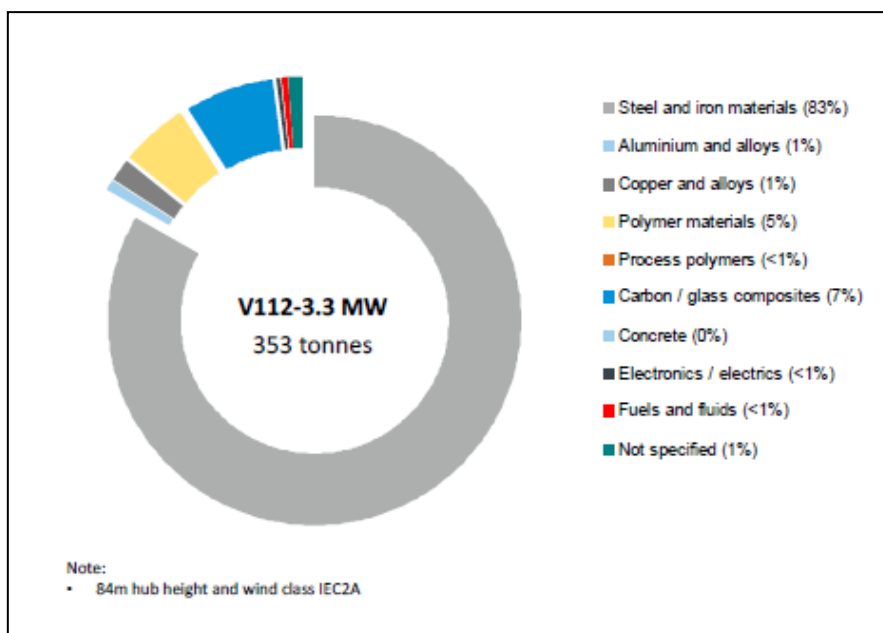
Le mât est composé de ferrailles de fer qui est facilement recyclable. Des échelles en aluminium sont présentes à l'intérieur du mât.

Le transformateur et les installations de distribution électrique seront récupérés et évacués conformément à la réglementation sur les DEEE.

Le béton des fondations sera récupéré, ainsi que l'acier, qui sera séparé des fragments et des caillasses.

Vestas précise qu'une éolienne équivalente à un modèle V112, est recyclable à 83%. Le détail des matériaux recyclables est présenté sur l'illustration ci-dessous :

Figure 30 : Proportion de matériaux recyclables dans une éolienne (source : Environmental assessment of the turbine from a life cycle perspective, VESTAS, July 2014)



► Filières d'élimination / valorisation

- **Acier / Aluminium** : l'acier et l'aluminium se recyclent à 100 % à l'infini;
- **Fibre de verre (pales)** : pour les pales, le recyclage des matières composites (principalement fibre de verre) est encore problématique. Toutefois, ces matières représentent moins de 2% du poids total de l'éolienne. La seule solution pour le moment est l'incinération pour récupération de la chaleur produite (voie thermique). Cependant le processus de recyclage peut intervenir en amont, lors de la fabrication des pales, qui peut être issue de verre recyclé ;
- **Cuivre** : issu des installations électriques, ce métal est recyclé et réutilisé facilement sans aucune perte de qualité ni de performance, explique le Centre d'Information du Cuivre. Il n'existe en effet aucune différence entre le métal recyclé et le métal issu de l'extraction minière;
- **Huiles et graisses** : les huiles et graisses seront récupérées et traitées dans des filières de récupération spécialisées.
- **Résines composites** : en dehors de la destruction par voie thermique, la création de nouveaux matériaux est possible. Ainsi, un nouveau matériau à base de polypropylène recyclé et de broyats de déchets composites a été développé par Plastic Omnium pour la fabrication de pièces automobiles, en mélange avec de la matière vierge. L'entreprise MCR développe également de nouveaux produits contenant une forte proportion de matière recyclée (60%). Ces nouveaux matériaux présentent une forte résistance aux impacts et aux rayures et peuvent notamment trouver des applications dans le secteur du bâtiment et des sanitaires.

► Démontage des postes de livraison

L'ensemble de chaque poste de livraison (enveloppe et équipement électrique) sera chargé sur camion avec une grue sera réutilisé/recyclé après débranchement et évacuation des câbles de connexions HT, téléphoniques et de terre. La fouille de fondation des postes est remblayée et de la terre végétale sera mise en place.

► Démontage des câbles électriques

La totalité des câbles sera retirée.

► Excavation des fondations et remise en état des plateformes et accès

Dans le cas présent, les sols étant à l'origine occupés par des cultures, la restitution des terrains doit se faire en ce sens.

Concernant les fondations, la **société du parc éolien du Bois Régnier s'engage à excaver l'ensemble des fondations.**

Concernant les aires de grutage et les chemins d'accès, la **société du parc éolien du Bois Régnier souhaite aller au-delà des obligations réglementaires et s'engage à décaisser ces surfaces dans leur totalité.** Les matériaux d'apport constituant la structure des chemins et des plateformes seront retirés et évacués en installation de stockage ou recyclés, la terre végétale sera remise en place et les zones de circulation labourées.

Toutefois, si le propriétaire d'un terrain sur lequel est sise une installation souhaite conserver tout ou partie de celle-ci (chemin ou plateforme), elle sera laissée en place.

4.6.3 Avis des maires et des propriétaires sur les modalités de remise en état

La société s'engage à respecter les modalités de remise en état des terrains en fin d'exploitation. La société respectera à la fois les conditions particulières qu'elle a signées avec les propriétaires et exploitants et les conditions de l'arrêté 26 août 2011 modifié.

Conformément aux articles R.181-13 et D.181-15-2 du code de l'environnement, les propriétaires et les maires concernés par l'implantation des éoliennes du parc du Bois Régnier ont été sollicités sur la remise en état du site à la fin de l'exploitation du parc éolien.

Ces avis figurent en **annexe 4** du dossier de demande d'autorisation d'exploiter ci-joint.

4.7 Compatibilité / articulation avec les documents de planification

4.7.1 Compatibilité avec le Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie

La réforme du contenu de l'étude d'impact introduite par le décret 2016-1110 a supprimé du contenu réglementaire du dossier l'analyse de la compatibilité et de l'articulation des projets avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du Code de l'environnement.

Il apparaît toutefois nécessaire ou utile de situer le projet par rapport au SRCAE.

Le SRCAE avait comme objectif une puissance installée de 2600 MW éolien en 2020.

A fin décembre 2019, la région comptait 1295 MW de puissance éolienne installée.

La commune d'Auxy est identifiée comme favorable au développement de l'énergie éolienne et donc susceptible de porter des projets éoliens, par le Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie (SRCAE) de la région Centre-Val de Loire, intégré au Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de la région Centre – Val de Loire, qui a été approuvé par arrêté préfectoral régional en date du 04 février 2020.

Le Schéma Régional Eolien, annexé au SRCAE, identifie ainsi autour de la commune d'Auxy, une zone de potentiel de développement éolien de 250 MW.

Le projet est donc compatible avec le SRCAE.

4.7.2 Conformité aux dispositions en matière d'urbanisme

L'article D.181-15-2 12°-a) du Code de l'environnement précise que la demande d'autorisation doit comporter un document établi par le pétitionnaire justifiant que le projet est conforme, selon le cas, au règlement national d'urbanisme, au plan local d'urbanisme ou au document en tenant lieu ou à la carte communale en vigueur au moment de l'instruction.

4.7.2.1 Règles générales

Eu égard à la faible emprise au sol qu'elles génèrent, leur implantation pourra être envisagée dans l'ensemble des zones du PLU et notamment dans les zones A et N sous réserve de respecter les dispositions fixées à l'article L. 151-11 du Code de l'urbanisme, à savoir : être nécessaires à des équipements collectifs. La notion d'équipement collectif a été précisée par le juge qui vérifie que les projets assurent « un service d'intérêt général correspondant à un besoin collectif de la population » (CE, 18/10/2006, n° 275643). Pour les éoliennes, le Conseil d'Etat a reconnu cette qualification à un projet (6 éoliennes) présentant « un intérêt public tiré de sa contribution à la satisfaction d'un besoin collectif par la production d'électricité vendue au public » (CE, 13 juillet 2012, n° 343306).

Depuis la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant Engagement National pour l'Environnement « la délivrance de l'autorisation d'exploiter [un parc éolien] est subordonnée à l'éloignement des installations d'une distance de 500 mètres par rapport aux constructions à usage d'habitation, aux immeubles habités et aux zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur à la date de publication de la même loi. » Cette disposition a été confirmée par l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

L'implantation d'éoliennes sur le territoire communal est envisageable en respectant l'éloignement de 500 mètres des habitations et zones urbanisées fixé par la loi, ce qui est le cas pour le projet.

La distance minimale entre une éolienne et l'habitation la plus proche est d'environ 900 m (Ferme du Marais par rapport à l'éolienne 8 et habitations du hameau de Le Vaux par rapport à l'éolienne 1).

4.7.2.2 Conformité au Plan Local d'Urbanisme d'Auxy

Le PLU d'AUXY a été approuvé le 22/10/2010.

► Zone et règlement de zone

La commune d'Auxy est régie par un Plan local d'Urbanisme.

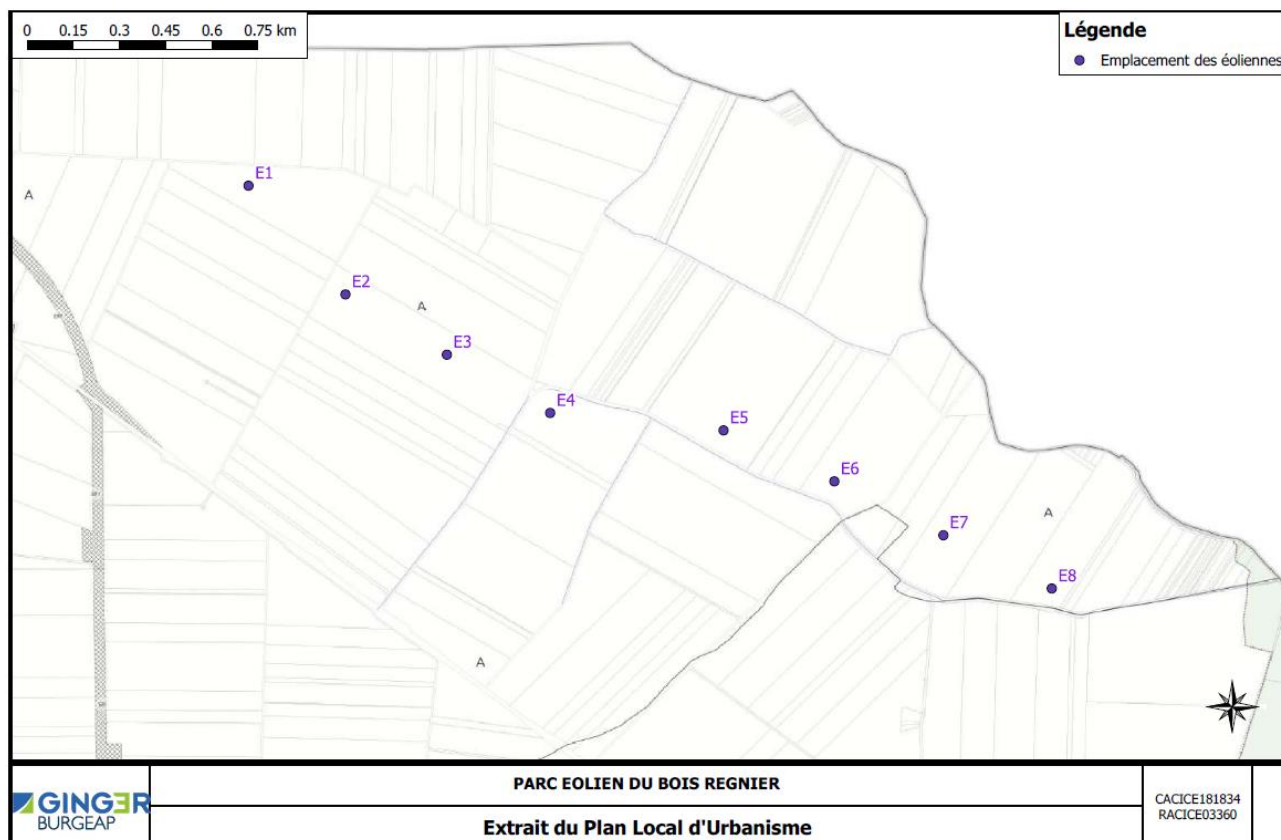
Le projet est situé en zone A (voir figure suivante).

Le règlement de la zone fixe les prescriptions suivantes.

- **Vocation de la zone**

« Cette zone est constituée par les parties du territoire communal réservées aux activités agricoles qu'il convient de protéger de l'urbanisation pour ne pas y porter atteinte ».

Figure 31 : Plan de zonage du PLU d'Auxy



- **Types d'occupation ou d'utilisation du sol interdits**

Toutes les occupations et utilisation du sol autres que :

- Les constructions, les installations et les extensions nécessaires à l'exploitation agricole ;
- Les occupations et utilisations du sol admises sous conditions.

- **Types d'occupation ou d'utilisation du sol admis sous conditions**

- Habitations ;

- Affouillements et exhaussements de sol s'ils sont rendus nécessaires pour la réalisation des occupations et utilisations du sol admises ou s'ils sont directement liés à des équipements d'intérêt général;
- Stockage divers sous réserve qu'il soit lié à l'occupation et à l'utilisation du sol admises et qu'il soit non visible du domaine public;
- **Constructions et installations, de faible emprise, nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif sous réserve qu'elles ne portent pas atteinte aux sites naturels.**

► Conformité du projet

Le règlement de la zone ne cite pas explicitement les éoliennes mais indique que sont admis les « Les constructions et installations, de **faible emprise**, nécessaires aux services publics ou **d'intérêt collectif** sous réserve qu'elles ne portent pas atteinte aux sites naturels ».

Chaque éolienne ne présente qu'une faible emprise au sol et l'implantation tient compte des enjeux paysagers.

Par ailleurs, l'implantation d'éoliennes n'occasionne qu'une faible perturbation des activités agricoles.

Compte tenu de ces éléments et des contraintes d'éloignement rappelées au § 4.7.2.1, le projet apparaît compatible avec le PLU.

4.7.2.3 Situation par rapport au futur PLUi du Beaunois

Le projet de PLUi du Beaunois a été arrêté le 12/02/2020 et sera soumis à enquête publique à l'automne 2020.

Le projet de PLUi ne modifie pas le zonage au niveau de l'emprise du projet (zone A).

Le projet de règlement autorise en zone A « Les aérogénérateurs dits « grand éolien » dès lors qu'ils ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole sur le terrain sur lesquels ils sont implantés et ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces agricoles et paysages ».

Sous réserve que le PLUi final ne soit pas modifié par rapport au projet arrêté le 12/02/2020, le projet y sera conforme.

4.8 Servitudes et contraintes techniques

4.8.1 Réseau électrique, gaz

4.8.1.1 Servitude relative aux lignes électriques

La zone d'implantation n'est pas concernée par une servitude liée aux lignes électriques. La ligne électrique la plus proche du projet est située à plus de 400 m du projet d'implantation des éoliennes.

4.8.1.2 Servitudes relatives aux canalisations de gaz

Aucune canalisation de transport de gaz n'est située sur la zone d'implantation ou à proximité.

Le site n'est donc pas concerné par une servitude liée aux canalisations de gaz.

4.8.2 Réseaux de communication

4.8.2.1 Radiodiffusion et télévision

Concernant les risques de perturbation de la réception TV par les éoliennes, les services les plus sensibles aux perturbations provoquées par les éoliennes sont ceux utilisant des modulations d'amplitude, ce qui est notamment le cas de la radiodiffusion TV analogique. En revanche, les services mobiles (réseaux privés ou cellulaires) ou la radiodiffusion FM sont par nature mieux adaptés à des environnements multi-trajets et utilisent des modulations autres, à enveloppe constante. Les différents rapports sur le sujet concluent que

seule la réception de la télévision peut subir des brouillages significatifs (Agence Nationale des Fréquences (ANFR), Perturbation de la réception des ondes radioélectriques par les éoliennes, 2002).

Malgré toutes les précautions prises dans le cadre de la réalisation du parc éolien Bois Régnier, des perturbations de réceptions de certaines chaînes hertziennes, notamment locales, peuvent se produire.

Pour répondre à cela, les textes de loi engagent la responsabilité des développeurs qui sont tenus de trouver une solution en cas de problème avéré (Article L112-12 du code de la construction et de l'habitat).

Ces impacts potentiels, s'ils se produisent, seront traités par le Maître d'Ouvrage. Dès lors que des problèmes de réception sont avérés, les mesures de correction pourront consister en une intervention, sur le matériel de réception, afin de les corriger (réorientation de l'antenne, pose d'une parabole, ...). L'intégralité des frais occasionnés par cette gêne sera prise en charge par le Maître d'Ouvrage.

Innergex s'est par ailleurs dotée d'une procédure spécifique relative à la réception télévisuelle post implantation.

Cette procédure de réception télévisuelle prévoit :

- Une information à la population lors de la mise en service du parc éolien et une invitation à se faire connaître en mairie dans le cas de perturbation de leur réception ;
- La liste des personnes dont le signal est perturbé est dressée en mairie sous forme de registre ;
- Les listes sont transmises à l'exploitant ;
- Le passage d'un antenniste mandaté par l'exploitant permet de vérifier les perturbations en comparaison avec l'état initial ;
- Choix de la méthode palliative selon le niveau de perturbations observées :
 - Réorientation des antennes ;
 - Equipements au moyen de tuners numériques (TNT) ou de paraboles des foyers perturbés ;
 - Utilisation de paraboles pour les téléviseurs numériques prééquipés en interne de la TNT.

4.8.2.2 Faisceaux hertziens

Un faisceau hertzien utilisé par EdF traverse l'aire d'étude.

La largeur maximale d'une zone spéciale de dégagement protégeant une liaison radioélectrique, entre deux points fixes comptée perpendiculairement à l'axe du trajet des ondes radioélectriques ne peut excéder 50 mètres de part et d'autre de l'ellipsoïde du faisceau hertzien; un éloignement des aérogénérateurs de 100 m de part et d'autre de l'axe est préconisé sans pour autant être obligatoire.

L'éloignement minimal des éoliennes par rapport au faisceau est d'environ 950 m, soit en dehors de la zone de dégagement.

Ainsi, l'impact brut du projet est jugé potentiellement modéré sur le réseau de communication. Il est à noter que cette bande d'éloignement n'est qu'une recommandation et n'a pas valeur de servitude.

4.8.2.3 Servitudes radioélectriques

La consultation du site de l'ANFR indique deux servitudes :

- une servitude PT2LH : servitudes de protection contre les obstacles pour une liaison hertzienne ;
- une servitude PT1 : servitudes de protection contre les perturbations électromagnétiques.

La servitude PT2LH induit une zone spéciale de dégagement de 50 m de part et d'autre du faisceau.

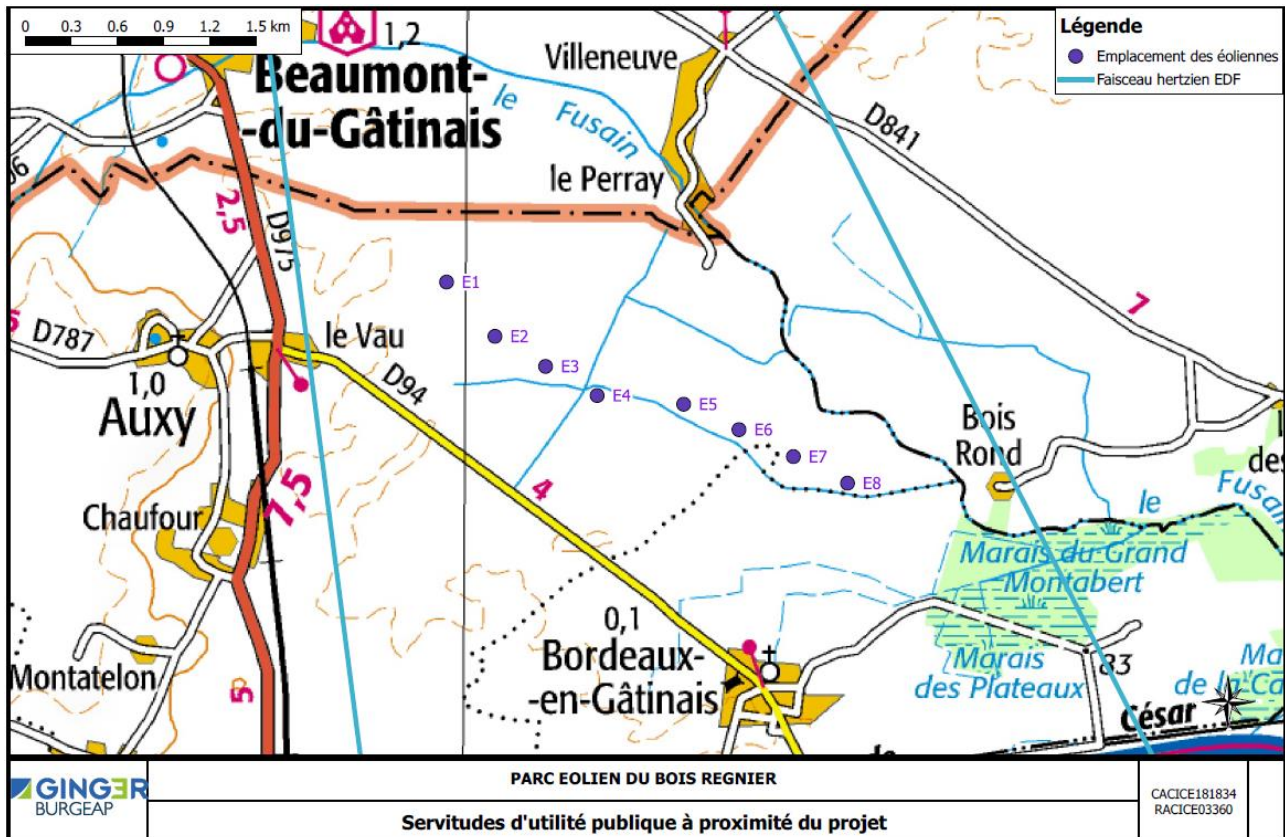
La servitude PT1 est instituée en application des articles L. 57 à L. 62-1 du code des postes et des communications électroniques afin de protéger les centres radioélectriques contre les perturbations électromagnétiques pouvant résulter du fonctionnement de certains équipements, notamment électriques.

Innergex a consulté la DDT pour connaître la catégorie du centre protégé, sans réponse à ce jour.

L'éolienne la plus proche (E1) est à plus de 3100 m du centre de la servitude (périmètre de protection de 2 km).

En tout état de cause, cette distance est supérieure au périmètre de protection des servitudes radioélectriques.

Figure 32 : Faisceau hertzien



4.8.3 Servitudes de dégagement aéronautiques

Le secteur d'implantation n'est pas concerné par un plan de servitudes aéronautique de dégagement.

La société d'exploitation du parc éolien informera les services de l'Armée de l'Air de l'emplacement et de la hauteur définitifs des éoliennes pour que ces données puissent être reportées sur les cartes aéronautiques destinées aux pilotes (obstacles supérieurs à 50 m hors agglomération) et reprises dans l'AIP-France partie Obstacle Artificiel Isolé.

Il est à noter que l'emprise de la zone d'étude du projet été définie (en dehors) en tenant compte de la principale contrainte identifiée : le secteur d'entraînement du Groupe Interarmées d'Hélicoptères (GIH) qui a été délimitée par le ministère de la Défense. Dans cette zone, les hélicoptères volent très bas (entre le sol et 150 m) pour se préparer à différentes missions et les éoliennes constituent des obstacles.

Le balisage mis en place répondra aux dispositions de l'arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques, ainsi qu'à celle de l'article 11 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la conformité du balisage des éoliennes 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. Il sera par ailleurs établi après consultation de l'aviation civile et de l'Armée de l'air, conformément à la réglementation en vigueur.

Les éoliennes seront toutes de couleur gris clair (cf § « Caractéristiques du mât » en page 42).

Des documents techniques précis relatant l'avancement des phases chantier, le balisage provisoire éventuel et les dates de mise en place de chaque éolienne seront fournis.

4.8.4 Radars

4.8.4.1 Radars non militaires

Premier alinéa de l'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011 : « *L'installation est implantée de façon à ne pas perturber de manière significative le fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité de la navigation aérienne et de sécurité météorologique des personnes et des biens* ».

▸ Radars portuaires et de l'aviation civile

Article 4.1 de l'arrêté du 26 août 2011 : « *Afin de satisfaire au premier alinéa du présent article, les aérogénérateurs sont implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement indiquées dans le tableau ci-dessous sauf si l'exploitant dispose de l'accord écrit du ministère en charge de l'aviation civile ou de l'autorité portuaire en charge de l'exploitation du radar* ».

Tableau 12 : Distances d'éloignement de protection des radars portuaires et de l'aviation civile (arrêté du 26 août 2011) et état pour le projet

	Distance minimale réglementaire d'éloignement en km	Distance d'éloignement en km pour le projet
Radars de l'aviation civile		
Radars primaire	30	> 60
Radars secondaire	16	> 100
VOR (Visual Omni Range)	15	> 37
Radars des ports (navigations maritimes et fluviales)		
Radars portuaire	20	> 200
Radars de centre régional de surveillance et de sauvetage	10	> 100

► Radars météorologiques

Article 4.2.1 de l'arrêté du 26 août 2011 : « Afin de satisfaire au premier alinéa du présent article :

- L'implantation des aérogénérateurs est interdite à l'intérieur de la surface définie par la distance de protection précisée au tableau ci-dessous, sauf avis favorable délivré par l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens ;
- Les aérogénérateurs sont implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement indiquées dans le tableau ci-dessous, sauf si l'exploitant fournit une étude des impacts cumulés sur les risques de perturbations des radars météorologiques par les aérogénérateurs implantés en deçà des distances minimales d'éloignement indiquées dans le tableau II ci-dessous.

Tableau 13 : Distances d'éloignement de protection des radars météorologiques (arrêté du 26 août 2011) et état pour le projet

Radar météorologique	Distance de protection en km	Distance minimale d'éloignement en km	Distance d'éloignement en km pour le projet
Radar de bande de fréquence C	5	20	Le radar météorologique le plus proche du site d'étude est un radar de bande de fréquence C situé à plus de 70 km
Radar de bande de fréquence S	10	30	
Radar de bande de fréquence X	4	10	

4.8.4.2 Radars militaires

Deuxième alinéa de l'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011 : « En outre, les perturbations générées par l'installation ne gênent pas de manière significative le fonctionnement des équipements militaires ».

Article 4.3 de l'arrêté du 26 août 2011 : « Afin de satisfaire au deuxième alinéa du présent article, l'exploitant implante les aérogénérateurs selon une configuration qui fait l'objet d'un accord écrit de l'autorité militaire compétente concernant le projet d'implantation de l'installation ».

4.8.4.3 Installations SEVESO et Installations Nucléaires de Base

L'arrêté Ministériel du 26 août 2011 précise que :

« L'installation est implantée de telle sorte que les aérogénérateurs sont situés à une distance minimale de :
[...]

300 mètres d'une installation nucléaire de base visée par l'article 28 de la loi n°2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire ou d'une installation seuil bas ou seuil haut définie à l'article R.511-10 du code de l'environnement.

Cette distance est mesurée à partir de la base du mât de chaque aérogénérateur. »

Aucune installation nucléaire n'est située à proximité des éoliennes.

L'installation SEVESO la plus proche du champ d'éolienne est SOUFFLET AGRICULTURE, une entreprise spécialisée dans le commerce de gros de produits agricoles et pétroliers, site sous autorisation pour les rubriques 2160-2a : « silos de stockage de céréales, grains, etc dégageant des poussières inflammables », 2260-2a : « broyage, concassage, criblage, etc des substances végétales » et 4718-1 : « gaz inflammables liquéfiés de catégorie 1 et 2 », site SEVESO seuil bas par dépassement direct d'un seuil au titre de la rubrique 4718 de la nomenclature. Ce site est situé à plus de 2,3 km de l'éolienne la plus proche.

5. Garanties financières

Le calcul du montant initial « M » de la garantie financière est défini à l'annexe I de l'arrêté modifié du 26/08/11 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE.

$$M = \Sigma(Cu)$$

Cu = coût unitaire d'un aérogénérateur.

Lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2 MW, $Cu = 50\,000 + 10\,000 * (P-2)$, où P est la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur en MW.

Le projet comporte 8 aérogénérateurs de 4,2 MW maximum.

On a donc **$M = 8 \times [50000 + 10000 \times (4,2-2)] = 576\,000$ euros.**

La société du parc éolien du Bois Régnier est en mesure de constituer les garanties financières pour ce montant.

Ce montant sera réactualisé par l'exploitant tous les 5 ans. Les modalités d'actualisation seront fixées par l'arrêté d'autorisation du parc éolien par application de la formule suivante :

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

- Mn est le montant exigible à l'année n,
- M est le montant initial de la garantie financière,
- Indexn est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie,
- Index0 est l'indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011, fixé à 102,1807 sur la base 20,
- TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie,
- TVAo est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,6 %.

La mise en œuvre de ces garanties financières donnera lieu à un cautionnement bancaire consentie au pétitionnaire de la présente demande.

Cette garantie sera constituée avant la mise en service du parc comme le précisent les articles D.181-15-2 et L.181-27 du code de l'environnement. Elle résultera d'un engagement écrit d'un organisme bancaire ou d'assurance, et/ou d'une consignation volontaire déposée sur un compte ouvert dans les livres de la Caisse des Dépôts et Consignations. La preuve de la constitution de cette garantie sera alors transmise au Préfet conformément à la réglementation en vigueur.

Conformément à l'article R.516-2 III du code de l'environnement, l'exploitant transmet au préfet un document attestant la constitution des garanties financières. Ce document sera établi conformément au modèle transmis par le Syndicat des Energies Renouvelables (SER). La preuve de la constitution des garanties financières s'apprécie à la date de la mise en service de l'installation et non à la date de la demande.