

**PREMIÈRE PARTIE : LA PRÉSENTATION DU PROJET**





## 1.1 - LA RÉGLEMENTATION RELATIVE À L'ÉOLIEN

### 1.1.1 - Les textes européens et internationaux

- Le **Protocole de Kyoto**, négocié en 1997, impose aux pays de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre en promouvant le développement des énergies renouvelables et les économies d'énergie.
- Le **Livre blanc** fixe, comme objectif indicatif à l'échelle de l'Union Européenne à l'horizon 2010, une part de 12 % pour les sources d'énergie renouvelables dans la consommation intérieure brute d'énergie de l'Union européenne. Il présente une stratégie globale et un plan d'action destinés à atteindre cet objectif : réglementation établissant un cadre favorable au développement des sources d'énergie renouvelables (*SER*) et soutien accru à ces sources d'énergie dans le cadre de programmes tant nationaux que communautaires.
- La **directive européenne 2001/77/CE du 27 septembre 2001** relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité transpose pour chaque Etat membre les objectifs fixés dans le Livre Blanc, soit pour la France un objectif de 21 % d'électricité à partir de sources énergétiques renouvelables en 2010 (*contre 18 % en 2013 - source RTE*).
- La **directive européenne 2006/32/CE du 5 avril 2006** fixant aux états membres un objectif indicatif en matière d'économies d'énergie de 9% d'ici 2016, dans le cadre d'un plan national d'action en matière d'efficacité énergétique.
- Le **Paquet Energie-Climat** adopté par les 27 Etats membres de l'UE le 12 décembre 2008, par le Parlement européen le 17 décembre 2008 et enfin par le Conseil de l'Union Européenne le 6 avril 2009. Le paquet climat-énergie a pour objectif de permettre la réalisation de l'objectif «3x20» visant à :
  - faire passer la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique européen à 20 % ;
  - réduire les émissions de CO2 des pays de l'Union de 20 % ;
  - accroître l'efficacité énergétique de 20% d'ici 2020.
- La **directive européenne 2009/28/CE du 23 avril 2009** visant à atteindre, d'ici 2020, une part de 20% d'énergie renouvelable dans la consommation finale d'énergie de l'UE et de 23 % pour la France. En application de l'article 4 de cette directive la France a établi, en juin 2010, son plan d'action national en faveur des énergies renouvelables pour la période 2009-2020.

### 1.1.2 - Le cadre juridique français propre à l'énergie éolienne

L'Etat français encadre désormais le développement de l'éolien afin de privilégier son implantation dans les zones les mieux adaptées du territoire national et de limiter son impact sur l'environnement et sur l'homme.

#### L'urbanisme

Les éoliennes supérieures à 12 mètres (*mât + nacelle*) sont soumises à permis de construire (*code de l'urbanisme, articles L421-1, R421-1 et R421-2*). Doivent être joints au permis de construire :

- le récépissé de dépôt de la demande d'autorisation ou de déclaration (*art. R. 431-20 du code de l'urbanisme*).
- l'étude d'impact (*art. R.431-16 du code de l'urbanisme*).

Par ailleurs, depuis la parution de la circulaire du 29 août 2011 relative au classement ICPE des éoliennes, l'enquête publique qui était prévue pour les machines d'une hauteur supérieure à 50 m au titre de l'article R.123-1 a été supprimée du Code de l'environnement. Elle est donc désormais organisée exclusivement au titre de la procédure ICPE.

#### Le classement ICPE

Depuis les lois Grenelle I et II, les éoliennes sont soumises à une autorisation au titre de la réglementation sur les Installations classées pour la protection de l'environnement (*ICPE*), au même titre que d'autres installations industrielles (*usines, carrières...*). L'autorisation d'exploiter au titre des ICPE est le plus contraignant des cadres législatifs pour le secteur industriel (*hors Seveso*).

A la suite des lois Grenelle, des textes d'application ont été pris pour assurer l'effectivité des règles fixées, notamment :

- le décret du 23 août 2011, qui modifie la nomenclature des installations classées en créant une nouvelle rubrique 2980 relative aux installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ;
- l'arrêté du 26 août 2011 qui fixe les prescriptions techniques applicables aux parcs éoliens : (*conditions d'éloignement des habitations, radars, dispositions constructives, règles d'exploitation, risques...*) ;
- les circulaires du 29 août 2011 et 17 octobre 2011, qui apportent des précisions sur les délais d'instruction, l'étude de danger, l'articulation avec les dossiers de permis de construire...

Le classement ICPE des éoliennes constitue une forte contrainte pour le secteur de l'éolien, mais présente l'avantage d'offrir une prise en considération très complète du cadre de vie et un suivi des installations très structuré.

#### L'éloignement de l'habitat et la législation acoustique

La loi Grenelle 2 impose une distance minimale de 500 mètres entre les éoliennes et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur au 13 juillet 2010.

Par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, la réglementation ICPE a eu pour effet de modifier les enjeux de la prise en compte de l'environnement sonore des parcs éoliens.

Le principal critère de ce texte est que pour un bruit ambiant supérieur à 35 dB, l'émergence d'un parc éolien ne doit pas dépasser 5 dB le jour et 3 dB la nuit à l'intérieur de zones à émergences réglementées (*intérieur des maisons et immeubles ainsi que leurs parties extérieures les plus proches, zones constructibles définies par les documents d'urbanisme*).

#### Les schémas régionaux

La loi Grenelle 2 instaure également l'obligation d'élaborer dans chaque région un schéma régional éolien définissant les parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne (*article 90*). Ce schéma régional éolien constituera désormais un volet du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (*SRCAE*) coproduit par le Préfet de région et le Président du Conseil régional.

Ces schémas régionaux éoliens devront prendre en compte les zones de développement de l'éolien créées antérieurement à leur élaboration.

Jusqu'alors, seuls les projets implantés dans le périmètre d'une zone de développement de l'éolien (*ZDE*) pouvaient bénéficier du tarif d'achat par EDF. Cette obligation a été supprimée par l'amendement n°461 de la loi Brottes du 15 avril 2013. Dorénavant, les parcs qui seront construits dans les "*territoires favorables au développement de l'éolien*" seront également éligibles.

## Nombre d'éoliennes minimum

L'amendement n°482 de la loi Brottes du 15 avril 2013 met un terme à la "règle des cinq mâts" instaurée par la loi Grenelle 2 (*loi du 13 juillet 2010, art. 90*) qui obligeait jusque-là tout projet d'implantation à prévoir au moins cinq éoliennes.

## Le démantèlement

A la différence de nombreuses infrastructures, un parc éolien peut être très facilement démantelé au terme de son exploitation : le site n'est pas pollué et il peut immédiatement retourner à sa vocation d'origine.

Bien que la valeur des matériaux recyclables (*essentiellement l'acier*) d'une éolienne couvre le coût de son démantèlement, il est prévu par la loi la mise en place de garanties financières pour assurer le démantèlement du parc éolien et la remise en état du site.

L'article L.553-3 du code de l'Environnement (*modifié par Loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 – art. 40 JORF 14 juillet 2005*), prévoit que « l'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site à la fin de l'exploitation. Au cours de celle-ci, il constitue des garanties financières nécessaires dans les conditions définies par Décret en Conseil d'Etat ».

La loi Grenelle 2, dans son article 90 portant modification de l'article L. 553-3 du Code de l'environnement, vient renforcer les garanties en termes de démantèlement et de remise en état du site.

Ces nouvelles obligations ont été traduites dans deux textes d'application :

- le décret du 23 août 2011, qui indique les modalités de constitution des garanties financières permettant d'assurer le démantèlement des éoliennes en fin d'exploitation, ainsi que les conditions de démantèlement et de remise en état des sites ;
- l'arrêté du 26 août 2011 qui précise les modalités pratiques du démantèlement : excavation des fondations, décaissement des aires de grutage, montant des garanties financières, consultation des élus...

Par ailleurs, les baux signés avec les propriétaires fonciers intègrent les modalités de démantèlement de façon contractuelle.

## 1.1.3 - Les principaux textes de référence

### Cadre administratif appliqué à l'éolien

- loi du 3 janvier 2003 relative au marché du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie (*contenu et procédure d'instruction des projets de parc éolien*)
- loi n° 2003-590 du 2 juillet 2003 relative à l'urbanisme et à l'habitat pour l'enquête publique (*obtention d'un permis de construire*)
- circulaire sur la promotion de l'énergie éolienne terrestre du 10 septembre 2003
- loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique (*LPOPE*)
- loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement portant à au moins 23 % en 2020 la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale.

- **loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement : Article 90 :**

**I. – Le 3° du I de l'article L. 222-1 du code de l'environnement**, tel qu'il résulte du I de l'article 68, est complété par une phrase ainsi rédigée : « Un **schéma régional éolien** qui constitue un volet annexé à ce document définit, en cohérence avec les objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne. »

**II. – L'article 10-1 de la loi n° 2000-108 du 10 février 2000 précitée** est ainsi modifié :

1° La première phrase du premier alinéa est remplacée par cinq alinéas ainsi rédigés : « Les zones de développement de l'éolien terrestre sont définies par le préfet du département en fonction :

- des délimitations territoriales inscrites au schéma régional éolien ;
- de leur potentiel éolien ;
- des possibilités de raccordement aux réseaux électriques ;
- de la possibilité pour les projets à venir de préserver la sécurité publique, les paysages, la biodiversité, les monuments historiques et les sites remarquables et protégés ainsi que le patrimoine archéologique. » ;

2° La seconde phrase du deuxième alinéa est ainsi rédigée : « Elle est accompagnée d'éléments facilitant l'appréciation de l'intérêt du projet au regard des critères énumérés aux 2°, 3° et 4°. » ;

3° A la première phrase du troisième alinéa, après le mot : « sites », sont insérés les mots « de la commission départementale compétente en matière d'environnement, de risques sanitaires et technologiques » et après les mots « et des communes », sont insérés les mots « et établissements publics de coopération intercommunale » ;

4° Le dernier alinéa est ainsi rédigé : « Les zones de développement de l'éolien créées ou modifiées postérieurement à la publication du schéma régional éolien doivent être situées au sein des parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne définies par ledit schéma. Le schéma régional éolien prend en compte les zones de développement de l'éolien créées antérieurement à son élaboration. A défaut de publication du schéma au 30 juin 2012, le préfet de région élabore le projet de schéma et l'arrête avant le 30 septembre 2012, selon des modalités déterminées par décret en Conseil d'Etat. »

**III. – Le Gouvernement remet au Parlement**, au plus tard trois ans après la date de publication de la présente loi, un rapport d'évaluation de la progression de la puissance des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, afin de vérifier la bonne atteinte des objectifs de la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité par l'installation d'au moins 500 machines électrogènes par an.

**IV. – Le 3° de l'article 10 de la loi n° 2000-108 du 10 février 2000 précitée**, tel qu'il résulte du 2o du III de l'article 88, est complété par une phrase ainsi rédigée : « Ces installations doivent constituer des unités de production composées d'un nombre de machines électrogènes au moins égal à cinq, à l'exception de celles pour lesquelles une demande de permis de construire a été déposée avant la date de publication de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement et de celles composées d'une machine électrogène de puissance inférieure ou égale à 250 kilowatts et dont la hauteur du mât est inférieure à 30 mètres ». (*rappel : l'amendement n°482 de la loi Brottes du 15 avril 2013 a mis un terme à la "règle des cinq mâts"*).

**V. – L'article L. 553-2 du code de l'environnement** est abrogé à l'expiration du délai d'un an à compter de la date de publication de la présente loi.

**VI. – L'article L. 553-1 du code de l'environnement** (début du chapitre III du titre V du livre V) est ainsi rédigé :

« Art. L. 553-1. – Sans préjudice des dispositions de l'article L. 513-1, les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent classées au titre de l'article L. 511-2, ayant fait l'objet de l'étude d'impact et de l'enquête publique prévues à l'article L. 553-2, dans sa rédaction en vigueur jusqu'à la publication de la loi no 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, et bénéficiant d'un permis de construire, peuvent être mises en service et exploitées dans le respect des prescriptions qui leur étaient applicables antérieurement à la date de leur classement au titre de l'article L. 511-2.

« Les installations visées au premier alinéa sont, à cette date, soumises au titre Ier du présent livre et à ses textes d'application.

« L'exploitant de ces installations doit se faire connaître du préfet dans l'année suivant la publication du décret portant modification de la nomenclature des installations classées. Les renseignements que l'exploitant doit transmettre au préfet ainsi que les mesures que celui-ci peut imposer afin de sauvegarder les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 sont précisés par décret en Conseil d'Etat.

« Les demandes déposées pour des installations avant leur classement au titre de l'article L. 511-2 et pour lesquelles l'arrêté d'ouverture d'enquête publique a été pris sont instruites selon les dispositions qui leur étaient antérieurement applicables. Au terme de ces procédures, les installations concernées sont soumises au titre Ier du présent livre et à ses textes d'application.

**« Les installations terrestres de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent constituant des unités de production telles que définies au 3o de l'article 10 de la loi no 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité, et dont la hauteur des mâts dépasse 50 mètres sont soumises à autorisation au titre de l'article L. 511-2, au plus tard un an à compter de la date de publication de la loi no 2010-788 du 12 juillet 2010 précitée. La délivrance de l'autorisation d'exploiter 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. »**

**VII. – L'article L. 553-3 du code de l'environnement** est ainsi rédigé :

« Art. L. 553-3. – **L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires.**

« Pour les installations produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent, classées au titre de l'article L. 511-2, les manquements aux obligations de garanties financières donnent lieu à l'application de la procédure de consignation prévue à l'article L. 514-1, indépendamment des poursuites pénales qui peuvent être exercées.

**« Un décret en Conseil d'Etat détermine, avant le 31 décembre 2010, les prescriptions générales régissant les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site ainsi que les conditions de constitution et de mobilisation des garanties financières mentionnées au premier alinéa du présent article. Il détermine également les conditions de constatation par le préfet de département de la carence d'un exploitant ou d'une société propriétaire pour conduire ces opérations et les formes dans lesquelles s'exerce dans cette situation l'appel aux garanties financières. »**

**VIII. – L'article L. 553-4 du code de l'environnement** est ainsi rédigé :

« Art. L. 553-4. – Par dérogation aux dispositions de l'article L. 514-6, les décisions mentionnées aux I et II dudit article concernant les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent classées au titre de l'article L. 511-2 peuvent être déferées à la juridiction administrative :

« 1° Par les demandeurs ou exploitants, dans un délai de deux mois à compter du jour où lesdits actes leur ont été notifiés ;

« 2° Par les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements, en raison des inconvénients ou des dangers que le fonctionnement de l'installation présente pour les intérêts visés à l'article L. 511-1, dans un délai de six mois à compter de la publication ou de l'affichage desdits actes. »

**IX. – Les dispositions d'un plan local d'urbanisme ou d'un document d'urbanisme en tenant lieu** relatives aux installations classées, approuvées avant la date d'entrée en vigueur de la présente loi, ne sont pas applicables aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

**X. – Le code de l'urbanisme** est ainsi modifié :

1° L'article L. 421-5 est complété par un e ainsi rédigé :

« e) De leur nature et de leur implantation en mer, sur le domaine public maritime immergé au-delà de la laisse de la basse mer. » ;

2° A l'article L. 421-8, la référence : « au b » est remplacée par les références : « aux b et e ».

**XI. – Hors des zones de développement de l'éolien définies par le préfet**, pour les projets éoliens dont les caractéristiques les soumettent à des autorisations d'urbanisme, les communes et établissements de coopération intercommunale limitrophes du périmètre de ces projets sont consultés pour avis dans le cadre de la procédure d'instruction de la demande d'urbanisme concernée.

## Loi relative aux installations classées pour la protection de l'environnement

- Décret n°2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées et soumettant les parcs éoliens :
  - au régime de l'autorisation pour les éoliennes dont la hauteur supérieure à 50 mètres, ainsi que pour les éoliennes dont la hauteur est comprise entre 12 et 50 mètres et dont la puissance est supérieure ou égale à 20 MW ;
  - au régime de la déclaration pour les éoliennes dont la hauteur est comprise entre 12 et 50 mètres et dont la puissance est inférieure à 20 MW.
- Arrêté du 26 août 2011 précisant les dispositions générales relatives aux fermes éoliennes soumises à autorisation : distances minimales d'implantation de 500 mètres par rapport au bâti, dispositions constructives relatives à la sécurité de l'installation et d'exploitation (*notamment émissions sonores et suivi environnemental*).
- Circulaire du 17 octobre 2011 sur l'instruction des dossiers de permis de construire et ICPE
- Circulaire du 29 août 2011 sur les conséquences et les orientations du classement ICPE
- Articles L511 à 517 du Code de l'Environnement définissant le classement, la procédure et le contenu des dossiers ICPE.



## Conditions d'achat de l'électricité d'origine éolienne

- loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité
- décret n° 2000-1196 du 6 décembre 2000 fixant par catégorie d'installations les limites de puissance des installations pouvant bénéficier de l'obligation d'achat d'électricité
- décret du 10 mai 2001, relatif aux conditions d'achat de l'électricité produite par des producteurs bénéficiant de l'obligation d'achat
- arrêté tarifaire du 8 juin 2001 relatif aux tarifs d'achat de l'électricité d'origine éolienne et aux conditions de contrat liées à l'éolien
- arrêté du 27 mars 2003, modifiant le décret du 10 mai 2001 (*1 500 mètres entre deux installations voisines exploitées par le même promoteur*).
- loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique instaurant les Zones de Développement de l'Eolien (ZDE). Son article 37-III prévoit une période de deux années, courant jusqu'au 15 juillet 2007, afin de permettre la finalisation des projets éoliens en cours de développement en métropole continentale qui pourront, sous réserve de respecter les conditions fixées par cet article 37, bénéficier de l'obligation d'achat en application des dispositions de l'article 10 de la loi n°2000-108 du 10 février 2000 dans sa version antérieure à la loi du 13 juillet 2005.
- arrêté tarifaire du 10 juillet 2006.
- arrêté tarifaire du 16 décembre 2008 reprenant le fond de l'arrêté du 10 juillet 2006 annulé pour vice de forme.
- Arrêté du 23 décembre 2008 complétant l'arrêté du 17 novembre 2008 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent
- Arrêté du 17 novembre 2008 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent
- Loi Brottes du 15 avril 2013 sur la tarification progressive de l'énergie.

## Fiscalité

- Loi de finances 2012
- Bulletin officiel des impôts – instructions sur l'IFER

## Cadre du développement d'un projet éolien

- Circulaire du 19 juin 2006 donnant le cadre de création des Zones de Développement Éolien
- Décret du 31 août 2006 portant législation sur le bruit
- Arrêté du 2 avril 2008 sur les tarifs de redevances pour occupation du domaine public
- Circulaire du 26 février 2009 relative à la planification du développement de l'énergie éolienne terrestre
- Circulaire du 25 octobre 2011 sur les nouveaux critères des dossiers ZDE
- amendement n°461 de la loi Brottes du 15 avril 2013 supprimant l'obligation d'implanter les éoliennes en ZDE pour pouvoir bénéficier du tarif d'achat par EDF

## Raccordement

- loi du 15 juin 1906, sur les distributions d'énergie
- décret n° 2008-386 du 23 avril 2008 relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité et ses deux arrêtés d'application

## Autorisation d'exploiter

- décret n° 2000-877 du 7 septembre 2000 relatif aux conditions d'obtention d'une autorisation d'exploiter

## Démantèlement et garanties financières de remise en état

- article L 553-3 de la loi du 2 juillet 2003
- chapitre VII de l'article 90 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement
- Décret n°2011-985 du 23 août 2011 pris pour application de l'article L.553-3 du code de l'environnement définissant les garanties financières nécessaires à la mise en service d'une installation d'éoliennes et les modalités de remise en état d'un site après exploitation
- Arrêté du 26 août 2011 précisant les modalités pratiques du démantèlement : excavation des fondations, décaissement des aires de grutage, montant des garanties financières, consultation des élus

## Programmation pluriannuelle des investissements

- arrêté du 7 mars 2003 relatif à la Programmation Pluriannuelle des Investissements (PPI) de production d'électricité
- arrêté du 7 juillet 2006 relatif à la Programmation Pluriannuelle des Investissements (PPI) de production d'électricité
- arrêté du 15 décembre 2009 relatif à la Programmation Pluriannuelle des Investissements (PPI) de production d'électricité : Objectif puissance Eolien :
  - 11 500 MW dont 10 500 MW terrestre d'ici 2012.
  - 25 000 MW dont 19 000 MW terrestre d'ici 2020.

## 1.1.4 - Les autres lois auxquelles sont soumis les projets éoliens

### Étude d'impact

- décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements. Le nouveau contenu des études d'impact est notamment défini par l'article R.122-5-1 entré en vigueur le 1<sup>er</sup> juin 2012.
- décret n°2009-496 du 30 avril 2009
- articles L.122-1 à L.122-3-5 et R.122-1 et suivants du code de l'environnement.
- décret n° 2003-767 du 1<sup>er</sup> août 2003 modifiant le décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977 sur les études d'impact pris pour application de l'article 2 de la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature
- décret n° 85-453 du 23 avril 1985 pris pour application de la loi du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement
- article L.123 et suivants du code de l'environnement (*loi Bouchardeau sur les enquêtes publiques*)

## Protection de l'eau

- loi sur l'eau n° 92-3 du 3 janvier 1992
- code de l'environnement articles L.210-1 et suivants relatifs à l'eau et aux milieux aquatiques

## Protection des patrimoines naturels

- loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, codifiée aux articles L.122-1 à L.122-3 du code de l'environnement et le décret d'application n° 77.1141 du 12 octobre 1977 pris pour l'application son article 2
- loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement et, notamment son titre 1er
- articles L.411-1 du code de l'environnement relatifs à la protection de la faune et de la flore
- articles L.414-1 à L.414-7 du code de l'environnement relatifs à la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages

## Protection des patrimoines architecturaux et paysagers

- loi du 31 décembre 1913 relative aux monuments historiques, modifiée par la loi n° 66-1042 du 30 décembre 1966 et son décret d'application n° 70-836 du 10 septembre 1970
- loi du 2 mai 1930 relative à la protection des monuments naturels et des sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque

## Acoustique

- décret n° 95-408 du 18 avril 1995
- circulaire du 27 février 1996 relative à la lutte contre les bruits de voisinage
- décret 2006-1099 du 31/08/2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.

## Protection du patrimoine archéologique

- loi du 27 septembre 1941 portant réglementation des fouilles archéologiques modifiée par le décret n° 94-422 du 27 mai 1994
- loi n° 2001-44 du 17 janvier 2001 relative à l'archéologie préventive modifiée par la loi n° 2003-707 du 1er août 2003 par ses décrets d'application que sont le décret n° 2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive, le décret n° 2002-90 du 16 janvier 2002 portant statut de l'Inrap modifié par le décret n° 2004-490 du 3 juin 2004 et le décret n° 2002-450 du 2 avril 2002 portant dispositions applicables aux agents de l'Inrap modifié par le décret n° 2002-1099 du 28 août 2002.
- loi du 9 août 2004 relative au soutien à la consommation et à l'investissement (*art.17*).

## Urbanisme

- article R.490-3 du code de l'urbanisme relatif à la production d'énergie.
- articles L.421-1 et R.421-1 du code de l'urbanisme relatif au permis de construire.
- articles L.123-8, L.122-4, L.130-1 et L.315-7 du code de l'urbanisme pour la compatibilité d'opération avec les prescriptions d'un Plan Local d'Urbanisme.

## Défrichement

- loi n°2001-602 du 9 juillet 2001 et articles L 311-1 à L 315-1 et R 311-1 à R 312-2 du Code Forestier relatifs à l'autorisation de défricher prise préalablement à la délivrance du permis de construire.

## Servitudes aériennes et balisage

- articles R 241-1 et suivants, D 241-1 et suivants du code de l'aviation civile
- arrêté du 31 décembre 1984 fixant les spécifications techniques des servitudes aéronautiques
- arrêté du 25 juillet 1990 relatif aux servitudes aéronautiques
- circulaire du 18 août 1980 relative à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne,
- instruction du 16 novembre 2000 relative au balisage aéronautique des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes.

## Loi relative aux installations classées pour la protection de l'environnement

- Décret n°2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées et soumettant les parcs éoliens :
  - au régime de l'autorisation pour les éoliennes dont la hauteur supérieure à 50 mètres, ainsi que pour les éoliennes dont la hauteur est comprise entre 12 et 50 mètres et dont la puissance est supérieure ou égale à 20 MW ;
  - au régime de la déclaration pour les éoliennes dont la hauteur est comprise entre 12 et 50 mètres et dont la puissance est inférieure à 20 MW.
- Articles L511 à 517 du Code de l'Environnement définissant le classement, la procédure et le contenu des dossiers ICPE.
- Arrêté du 26 août 2011 précisant les dispositions générales relatives aux fermes éoliennes soumises à autorisation : distances minimales d'implantation de 500 mètres par rapport au bâti, dispositions constructives relatives à la sécurité de l'installation et d'exploitation (*notamment émissions sonores et suivi environnemental*).
- Circulaire du 17 octobre 2011 sur l'instruction des dossiers de permis de construire et ICPE
- Circulaire du 29 août 2011 sur les conséquences et les orientations du classement ICPE
- Décret n° 2014-450 du 2 mai 2014 relatif à l'expérimentation d'une autorisation unique en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement dans les régions Basse-Normandie, Bretagne, Champagne-Ardenne, Franche-Comté, Midi-Pyrénées, Nord-Pas-De-Calais qui vise à permettre la délivrance d'un "permis unique". Cette autorisation unique est à titre expérimental sur une durée de trois ans.

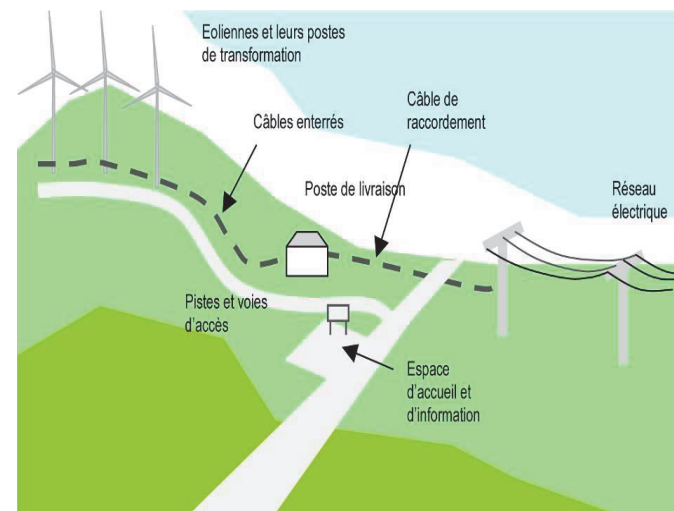
## 1.2 - QU'EST CE QU'UN PARC ÉOLIEN

Tout comme nos anciens moulins à vent, une éolienne (*ou aérogénérateur*) est une machine qui produit de l'énergie à partir du vent. Ce sont les pales de l'éolienne qui récupèrent cette énergie et la transforment en énergie électrique (*via un alternateur*).

Un parc éolien est un ensemble d'aérogénérateurs formant une installation électrique reliée au réseau public pour fournir l'électricité.

Un parc éolien dispose par ailleurs d'un transformateur par éolienne, d'un réseau d'évacuation d'électricité et d'un ensemble de voies d'accès.

Ces différents éléments sont abordés en détail dans les chapitres suivants.

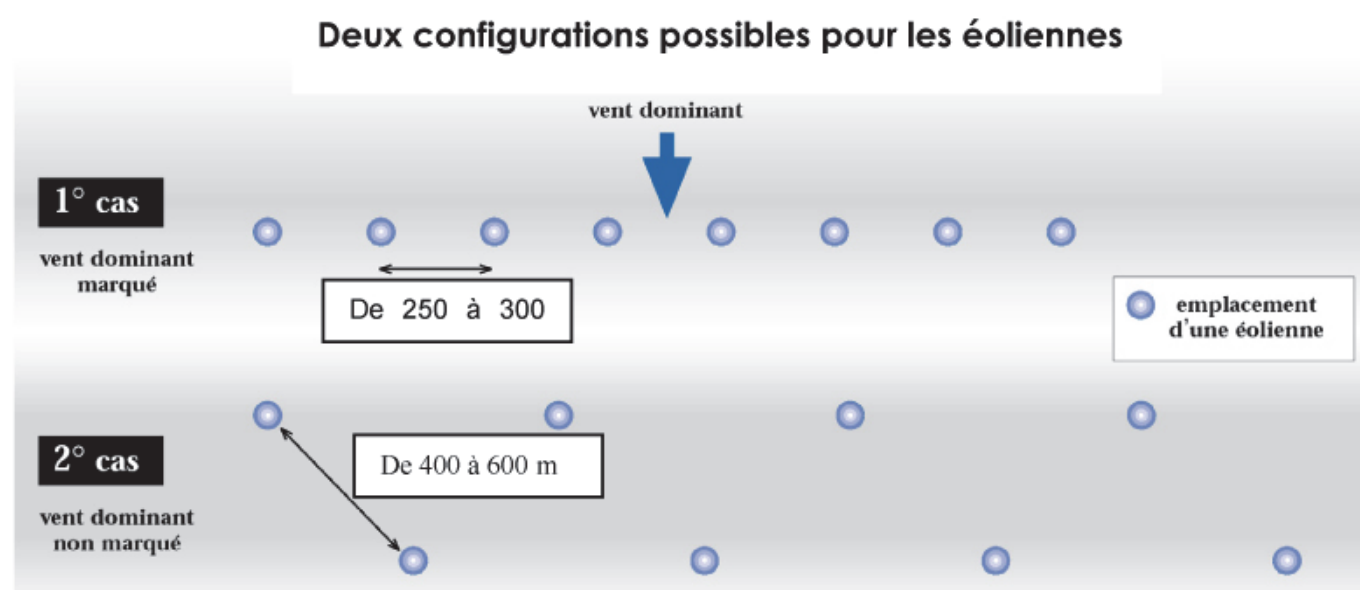


### 1.2.1 - Un ensemble d'aérogénérateurs

Le parc éolien se compose d'un ensemble d'éoliennes suffisamment espacées pour que l'écoulement de l'air perturbé après le passage au travers d'une éolienne soit à nouveau stable au niveau de la seconde. La disposition des éoliennes tient compte de la direction des vents dominants.

Deux configurations sont possibles pour l'implantation des éoliennes :

- la première correspond à un alignement d'éoliennes perpendiculaires à la direction des vents dominants. L'écartement entre deux aérogénérateurs est alors égal à 250 à 300 mètres au minimum. Cette configuration est mise en place quand les vents dominants sont très marqués,
- la seconde correspond à un agencement des éoliennes en quinconce, celles-ci ne devant pas se gêner quelle que soit la direction des vents. L'écartement entre 2 machines est alors plus important (*de 400 à 600 mètres au minimum*).



### 1.2.2 - Les composants d'une éolienne

Une éolienne se compose de bas en haut :

- d'une fondation en béton ;
- d'une tour métallique soit tubulaire (*obligatoire en France pour les éoliennes modernes*) soit en treillis à la façon des pylônes électriques haute tension (*cf. illustrations ci-dessous*) ;
- d'un rotor composé de l'ensemble des pales, aujourd'hui quasi exclusivement au nombre de 3 pour des raisons d'optima technico-économique et esthétique. Constituées par l'assemblage de deux coques sur une barre de soutien, les pales utilisent une gamme de nouveaux matériaux qui permettent de réduire leur poids (*fibre de carbone notamment utilisée en remplacement de la fibre de verre*). De plus, le profil aérodynamique des pales a été étudié pour permettre de réduire l'impact de la rugosité sur le bord d'attaque de la pale, et d'augmenter ainsi la production d'énergie ;
- d'une nacelle abritant le coeur de l'aérogénérateur (*notamment une génératrice électrique, un système de frein redondant, un circuit de refroidissement, des moteurs d'orientation de la nacelle, ...- cf. schéma page suivante*). L'enveloppe de la nacelle est en fibre de verre. Le châssis est composé d'une structure métallique servant de support aux différents éléments de la nacelle (*arbre de transmission, génératrice, multiplicateur, transformateur, armoires de commandes*). Ce châssis est constitué de deux parties :
  - une partie avant en fonte qui sert de base au groupe motopropulseur en transmettant les forces dynamiques du rotor à l'arbre moteur,
  - et une structure en treillis à l'arrière qui comporte les panneaux de commandes, la génératrice et le transformateur.



**Tour treillis**



**Tour tubulaire**



### 1.2.3 - Comment fonctionne une éolienne ?

Concernant le fonctionnement, c'est la force du vent qui entraîne la rotation des pales, entraînant avec elles la rotation d'un arbre moteur dont la vitesse est amplifiée grâce à un multiplicateur. L'électricité est produite à partir d'une génératrice.

Concrètement, une éolienne fonctionne dès lors que la vitesse du vent est suffisante pour entraîner la rotation des pales. Plus la vitesse du vent est importante, plus l'éolienne délivrera de l'électricité (*jusqu'à atteindre le seuil de production maximum*).

Quatre « périodes » de fonctionnement d'une éolienne, sont à considérer.

- Dès que la vitesse du vent dépasse la vitesse de démarrage, un automate, informé par un capteur de vent situé à l'arrière de la nacelle, 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. Elles entraînent avec elles un arbre lent, le multiplicateur et la génératrice électrique.
- Lorsque la vitesse du vent est suffisante (*10 km/h à hauteur du moyeu*), l'éolienne peut être couplée au réseau électrique.
- La génératrice délivre alors un courant électrique alternatif à la tension de 690 volts, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. Ainsi, lorsque cette dernière croît, la portance s'exerçant sur les pales s'accroît, la vitesse de rotation du rotor et donc la puissance délivrée par la génératrice augmentent.
- Quand la vitesse du vent atteint environ 14 m/s (*50 km/heure*), l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette dernière est maintenue constante grâce à une réduction progressive de la portance des pales. Un système hydraulique régule la portance en modifiant l'inclinaison des pales par pivotement sur leurs roulements (*chaque pale tourne sur elle-même*).

Lorsque la vitesse du vent de coupure est atteinte (*72 km/h*), les pales sont mises en drapeau (*parallèle à la direction du vent*), l'éolienne s'arrête et se déconnecte du réseau grâce à un frein à disque placé sur l'axe rapide qui permet de mettre l'éolienne en sécurité. Dans cet état, l'éolienne et sa fondation sont conçues pour résister à des rafales de plus de 200 km/h. Dès que le vent diminue, l'éolienne se remet en production.

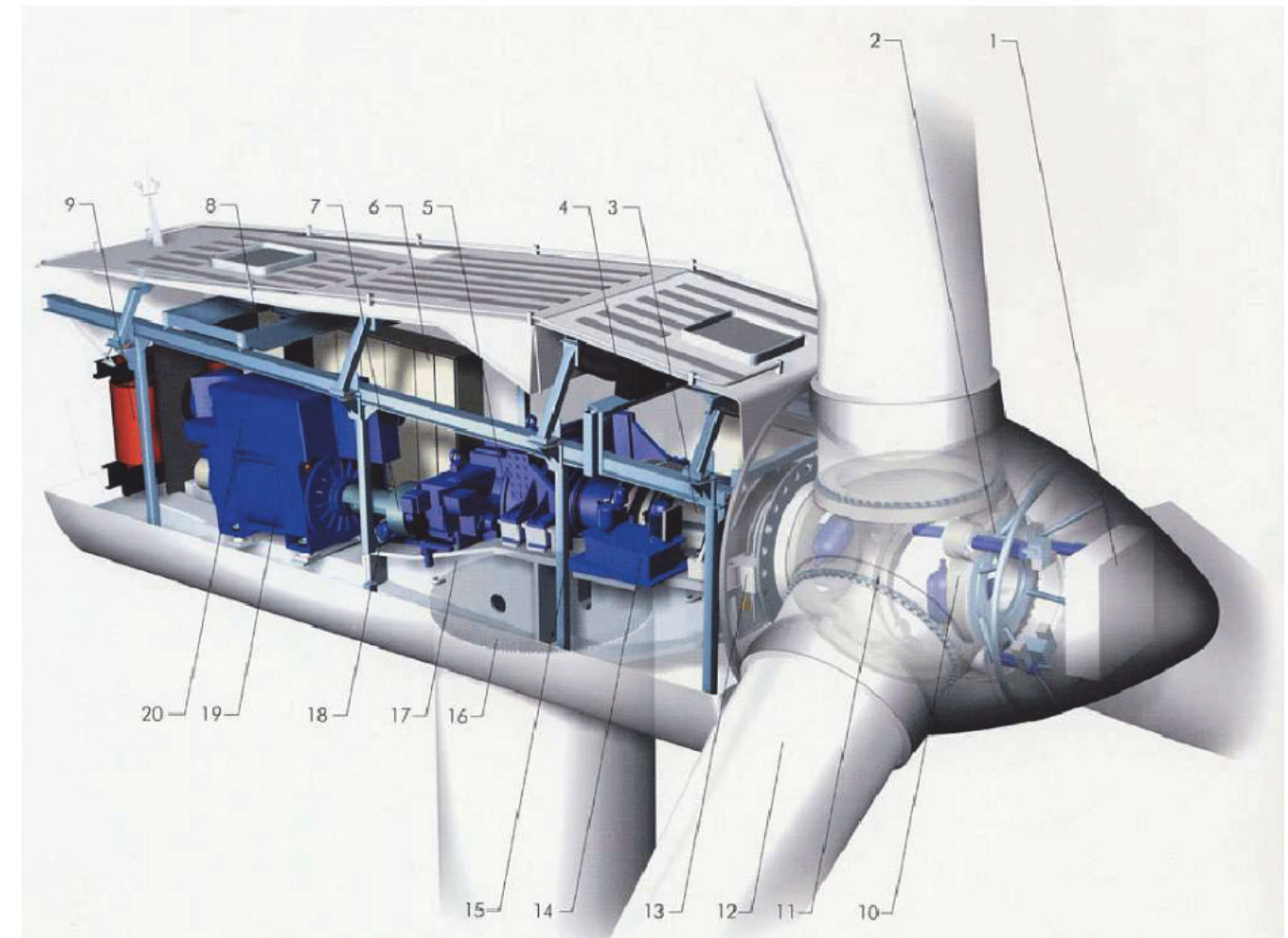
Deux types de technologies du rotor permettent de contrôler la puissance de l'aérogénérateur :

- la technologie « stall » (*décrochage aérodynamique*). Le profil des pales est tel qu'au-delà d'une certaine vitesse de vent, la pale « décroche » comme pour l'aile d'un avion.
- la technologie « pitch » (*à pas variable*). A la manière des hélices modernes d'avions, chaque pale peut s'orienter sur son axe de façon à offrir au vent la surface maximale. A l'arrêt, les pales sont mises en « drapeau ».

Sur un site éolien, le pourcentage de temps pendant lequel l'éolienne produit (*vitesse des vents comprise entre 3-4 m/s et 20 m/s soit entre 11-14 km/h et 72 km/h*) dépasse 85%. **La plage de fonctionnement est donc quasi-permanente.**

A l'intérieur de chaque éolienne, un transformateur convertit la tension de 690 volts en 20 000 volts, tension du réseau national d'Électricité De France, sur lequel toute l'électricité produite est déversée. L'électricité produite est évacuée de l'éolienne puis elle est délivrée directement sur le réseau électrique. **L'électricité n'est donc pas stockée.**

**Schéma de la nacelle VESTAS**



- |                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1) Régulateur du moyeu     | 11) Roulement de pale             |
| 2) Vérin de réglage de pas | 12) Pale                          |
| 3) Arbre principal         | 13) Verrouillage moyeu            |
| 4) Refroidisseur           | 14) Bloc hydraulique              |
| 5) Multiplicateur          | 15) Disque d'accouplement         |
| 6) Armoire de régulation   | 16) Couronne d'orientation        |
| 7) Frein à disque          | 17) Châssis                       |
| 8) Treuil                  | 18) Moteurs d'orientation         |
| 9) Transformateur 20 kV    | 19) Alternateur 1 500 tr/min      |
| 10) Moyeu de pale          | 20) Refroidissement d'alternateur |

## 1.2.4 - L'économie de l'éolien

### Valeur de la production d'énergie éolienne

#### ➤ Garantie de puissance

Ce premier élément constitue plutôt un aspect négatif de l'énergie éolienne du fait de son caractère intermittent.

En fait, une répartition nationale des installations pourrait permettre à tout moment de disposer, du fait de la diversité des régimes de vent, d'un minimum de 25-30% de la puissance totale installée (*Source : RTE, colloque ADEME, Caen, 2004*).

#### ➤ Les coûts indirects sur l'environnement

Les éoliennes ne produisent pas de déchet et n'émettent aucun gaz polluant. Les coûts indirects sont quasi nuls. Pour les énergies fossiles et l'énergie nucléaire en revanche, le coût indirect est bien réel (*marées noires, accidents nucléaires, prolifération nucléaire, etc.*). S'agissant du nucléaire, l'externalité est rarement intégrée, sauf dans quelques études européennes (« *ExternE* », [www.externe.info.fr](http://www.externe.info.fr)) alors que les coûts indirects induits sont très importants (*gestion des déchets radioactifs à très long terme, coût du démantèlement, etc.*).

#### ➤ L'avantage de la production décentralisée

L'électricité nucléaire nécessite de coûteuses infrastructures (*sécurité, taille des installations, ligne de transport à haute tension, etc.*). En ce qui concerne l'éolien, le développement de cette énergie ne nécessite généralement pas de surcoût d'infrastructure de transport important sauf dans des cas particuliers (*faiblesse du réseau, densité de projets*). Il faut noter également que la «décentralisation» de la production d'énergie possède également d'autres avantages :

- forte réduction des pertes électriques,
- amélioration de la sécurité d'approvisionnement,
- création d'emplois pérennes répartis sur le territoire.

#### ➤ Diminution des coûts de production

En 1997, une ferme éolienne disposant d'une vitesse moyenne de vent de 7,5 m/s produisait un kWh à 6,1 centimes d'euro. En 2005, un parc équivalent produisait un kWh à un prix inférieur à 4,6 centimes d'euro (*coût de production*). De nombreuses études européennes montrent que le coût de production de l'éolien pourrait approcher les 3 centimes d'euros dans une dizaine d'années, soit en dessous du coût « déclaré » de production du kWh nucléaire.

L'analyse des données économiques passées et actuelles et le retour d'expérience des pays européens les plus avancés, montrent la nécessité de concéder jusqu'à la fin de cette décennie des bonifications de tarif de vente du kWh éolien, en allant au-delà des stricts coûts évités des filières conventionnelles de production d'électricité, à priori les plus rentables. La prise en compte progressive des coûts indirects dans les tarifs de vente permettra de prendre le relais de ces bonifications.

***L'éolien deviendra alors l'une des énergies les plus rentables.***

### Le coût d'un projet éolien

Le coût global du kWh éolien fourni au réseau électrique par un parc d'aérogénérateurs prend en compte les dépenses d'investissement initial et les dépenses annuelles actualisées d'exploitation, d'entretien et de maintenance. L'actualisation des dépenses fait référence au fait que tous les coûts d'un projet sont pris en considération sur la durée d'observation fixée et ce, en ajustant à l'instant présent les dépenses et la valeur de l'énergie produite dans le futur.

L'investissement initial comprend :

- les coûts d'études et de gestion du projet,
- le coût d'achat des aérogénérateurs,
- les coûts d'infrastructure et d'aménagement du site (*fondations, accès, ligne d'évacuation de l'électricité produite, équipements techniques d'interface avec le réseau*),
- les coûts d'installation, de connexion et de mise en service.

L'achat des éoliennes représente entre 65 et 80 % du coût d'investissement.

Les autres coûts sont fortement dépendants de la taille et des caractéristiques du projet. C'est notamment le cas pour les infrastructures (*éloignement des routes et du réseau électrique, type de terrain pour les fondations et les accès*).

Rapporté à la puissance installée, le ratio de coût unitaire d'investissement est actuellement de l'ordre de 1 500 euros par kW installé (*600 – 800 €/kW pour une centrale au gaz et 2 000 €/kW pour une centrale nucléaire*).

En raison des progrès technologiques et de l'effet d'échelle liée à l'augmentation de la capacité industrielle, ce coût a régulièrement diminué au cours des dernières années. Bien logiquement, un producteur d'énergie éolienne, comme tout producteur, attend de disposer d'un prix de vente qui permettra de créer un bénéfice afin d'assurer une certaine rentabilité des capitaux investis par rapport aux risques encourus sur 15 ans (*durée pendant laquelle le tarif d'achat est garanti*).

### Les emplois dans la filière éolienne

La filière éolienne en France emploie actuellement environ 11 000 personnes. En plus des différents bureaux d'études travaillant au développement des projets plus de 140 entreprises œuvrent dans différents domaines de cette filière (*fonderie, métallurgie, électronique, génie électrique*).

L'atteinte des objectifs du Grenelle de l'Environnement, si une dynamique industrielle se met en place avec le soutien des pouvoirs publics, permettrait la création de 60 000 emplois à l'horizon 2020 (*étude Ademe/SER-FEE mars 2010*)



1.3 - LE CONTEXTE ACTUEL DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE

Rappel

Plus de 80 % de l'énergie utilisée aujourd'hui dans le monde provient de gisements de combustibles fossiles (*charbon, pétrole, gaz...*) ou de l'uranium. Ces gisements sont épuisables, non renouvelables et provoquent pour la plupart, des rejets de gaz à effet de serre contribuant au réchauffement de la planète.

Les sommets mondiaux, de Kyoto en 1997 et de Johannesburg en 2002 ont permis de rappeler et de réaffirmer la nécessité de limiter les rejets de gaz à effet de serre. Lors du sommet de Kyoto, les quinze États membres de l'Union Européenne avaient mis en commun leurs engagements de réduire de 8 % leurs émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2010, tout en se donnant des marges de manoeuvre qui tiennent compte de leurs réalités nationales.

A l'issue du sommet de Copenhague en 2009, soixante pays (*dont les 27 membres de l'UE, la Chine, les États-Unis, l'Inde, le Brésil, la Russie, le Japon et l'Afrique du Sud*) ont présenté leurs objectifs individuels de réduction des émissions de gaz à effet de serre (*GES*) visant à limiter le réchauffement global de la planète à 2°C. Les nouveaux objectifs adoptés par l'Union Européenne à l'horizon 2020, visent désormais une réduction de 20% en moyenne par rapport à l'année 1990.

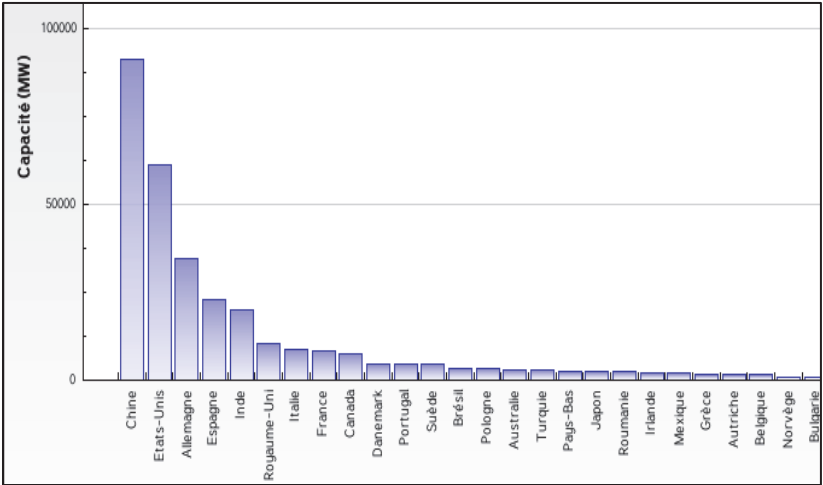
L'une des alternatives choisie par les pays désirant limiter les rejets de gaz à effet de serre est le développement de l'énergie éolienne.

1.3.1 - L'éolien dans le monde

Selon la base de données Wind Power, la capacité de production éolienne dans le monde aurait atteint 318 510 Mégawatts fin 2013, ce qui représente une augmentation sur l'année d'environ 35 828 MW. Cette puissance nouvellement installée se partage pour l'essentiel entre l'Asie (+18 745 MW) et l'Europe (+ 11 687 MW).

Puissance installée en MW	Fin 2013	Fin 2012	Augmentation annuelle	
Europe	118 954 MW	107 267 MW	+ 10,9 %	+ 11 687 MW
Asie	118 846 MW	100 102 MW	+ 18,8 %	+ 18 745 MW
Amérique du nord	71 411 MW	67 970 MW	+ 5,1 %	+ 3 441 MW
Amérique du sud	4 093 MW	3 000 MW	+ 36,5 %	+ 1 093 MW
Océanie	3 720 MW	3 255 MW	+ 14,3 %	+ 465 MW
Afrique	1 488 MW	1 090 MW	+ 36,5 %	+ 398 MW
TOTAL MONDE	318 510 MW	282 682 MW	+ 12,7 %	+ 35 828 MW

La Chine est le pays le plus dynamique avec 91,4 GW de capacité installée, en 1ère place devant les USA (61,1 GW), l'Allemagne (34,6 GW), l'Espagne (23,0 GW), l'Inde (20,1 GW), la Grande-Bretagne (10,5 GW), l'Italie (8,6 GW) et la France (8,1 GW) qui est au 8ème rang mondial.



Ce déclin s'explique avant tout par la frilosité des États-unis qui a installé à peine 1 GW de capacité éolienne en 2013 contre plus de 13 GW en 2012. Cette morosité mondiale concerne également l'Europe où l'augmentation de la capacité installée en 2013 a diminué de 8% par rapport à 2012.

1.3.2 - L'éolien dans l'Europe des 28

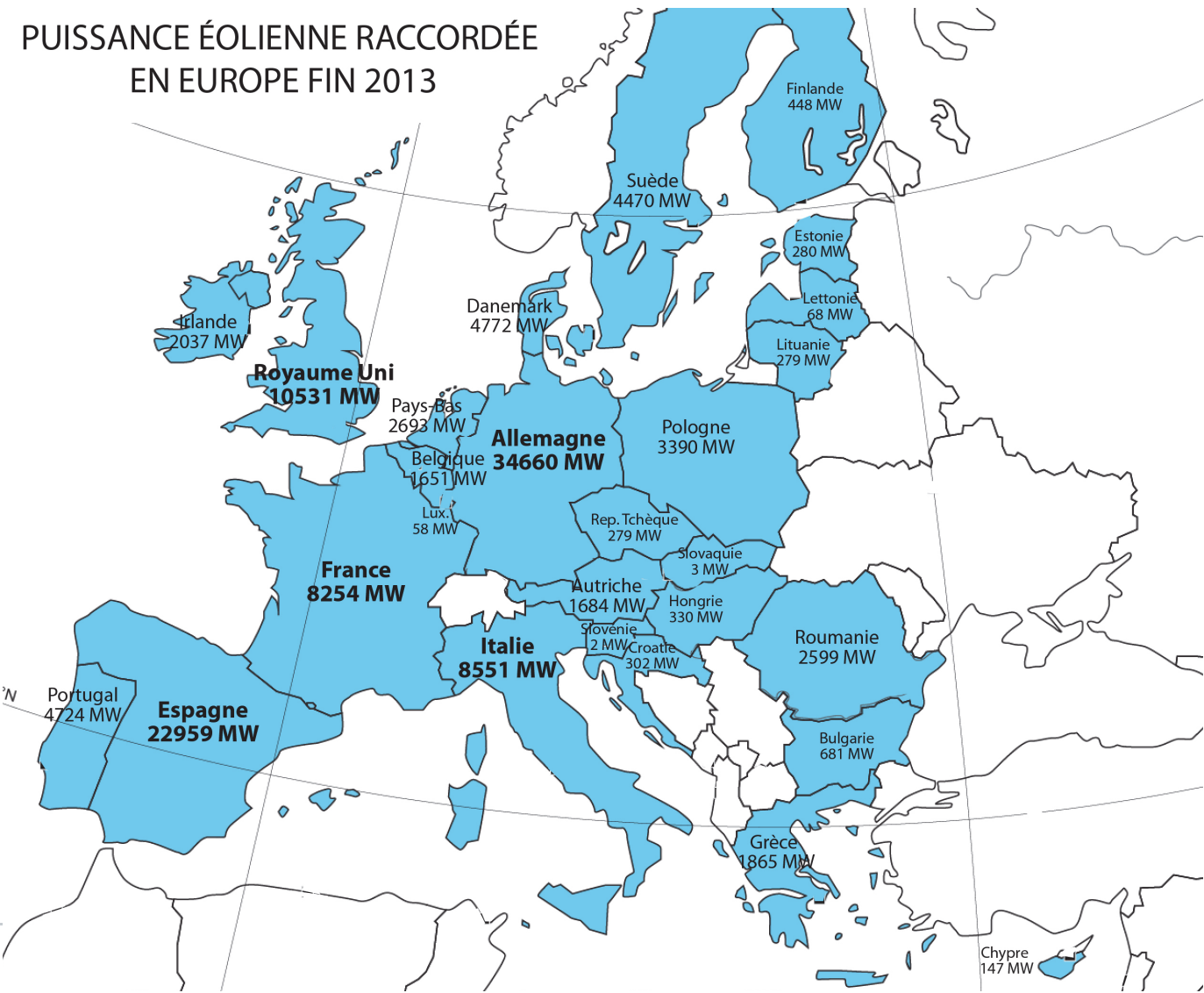
Les puissances installées

Selon le baromètre éolien Wind Power, la puissance totale installée dans l'Europe des 28 s'élevait à 118 846 MW fin 2013 (*soit 6,5 % de l'électricité produite en Europe*). Durant l'année 2013, le parc européen s'est enrichi de 11 159 MW supplémentaires (*soit une augmentation de l'ordre de 10 %*). Sa production couvre désormais près de 7,2 % des besoins en électricité des états membres.

Selon les données de fin 2013, les deux pays leaders en la matière sont l'Allemagne (34 660 MW installés) et l'Espagne (22 959 MW). Loin derrière viennent le Royaume Unis (10 531 MW), l'Italie (8 551 MW), la France (au 5ème rang avec 8 254 MW), le Danemark (4 772 MW) et le Portugal (4 724 MW).

Malgré les fortes augmentations de ces dernières années, la France accuse encore fin 2013 un sérieux retard de développement par rapport à ses voisins allemands et espagnols à la même période, alors qu'elle bénéficie du 2ème gisement éolien d'Europe après le Royaume-Uni.

Durant l'année 2013, la France s'est placée en septième position en Europe en terme de puissance raccordée (631 MW), derrière l'Allemagne (3 238 MW), le Royaume Uni (1883 MW), la Pologne (894 MW), la Suède (724 MW), la Roumanie (695 MW), et le Danemark (657 MW).



La politique européenne en matière d'énergie renouvelable

La Directive européenne N°2001/77/CEE du 27 septembre 2001, relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables, fixe un objectif d'augmentation de 14% (en 1997) à 21 % (en 2010) de la part de l'électricité d'origine renouvelable dans la consommation brute d'électricité, au niveau européen, en cohérence avec le « Livre Blanc sur les Énergies Renouvelables » de 1997 dans lequel l'Union Européenne se fixait l'objectif de porter de 6% (en 1997) à 12% (en 2010) la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie communautaire.

Cette augmentation est déclinée pour tous les pays de l'Union Européenne, la Directive fixant un certain nombre de principes et d'obligations permettant aux États membres d'atteindre leurs objectifs d'accroissement de la production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables.

En mars 2007, les dirigeants européens se sont engagés sur un objectif européen contraignant consistant à approvisionner 20 % de leurs besoins en énergie à partir d'énergies renouvelables comme la biomasse, l'énergie éolienne et solaire d'ici 2020.

L'Union Européenne, qui souhaite jouer un rôle de chef de file dans ces nouvelles négociations, a adopté le paquet "énergie-climat" en décembre 2008, dont l'objectif est de porter la part des énergies renouvelables dans la consommation totale des Européens à 20% d'ici 2020. Tous les Etats se voient ainsi imposer une augmentation de 5,75% des énergies renouvelables, le reste étant modulé en fonction du PIB de chaque Etat, en vertu du principe de solidarité.

Selon ce procédé, en France, les énergies renouvelables devront passer de 10.3 % en 2005 à 23% de la consommation totale en 2020, ce qui représente une augmentation de 122 % de sa production d'énergies renouvelables en 13 ans.



Ressource éolienne de l'Europe occidentale

Source : Danish Wind Industry Association

1.3.3 - L'éolien en France

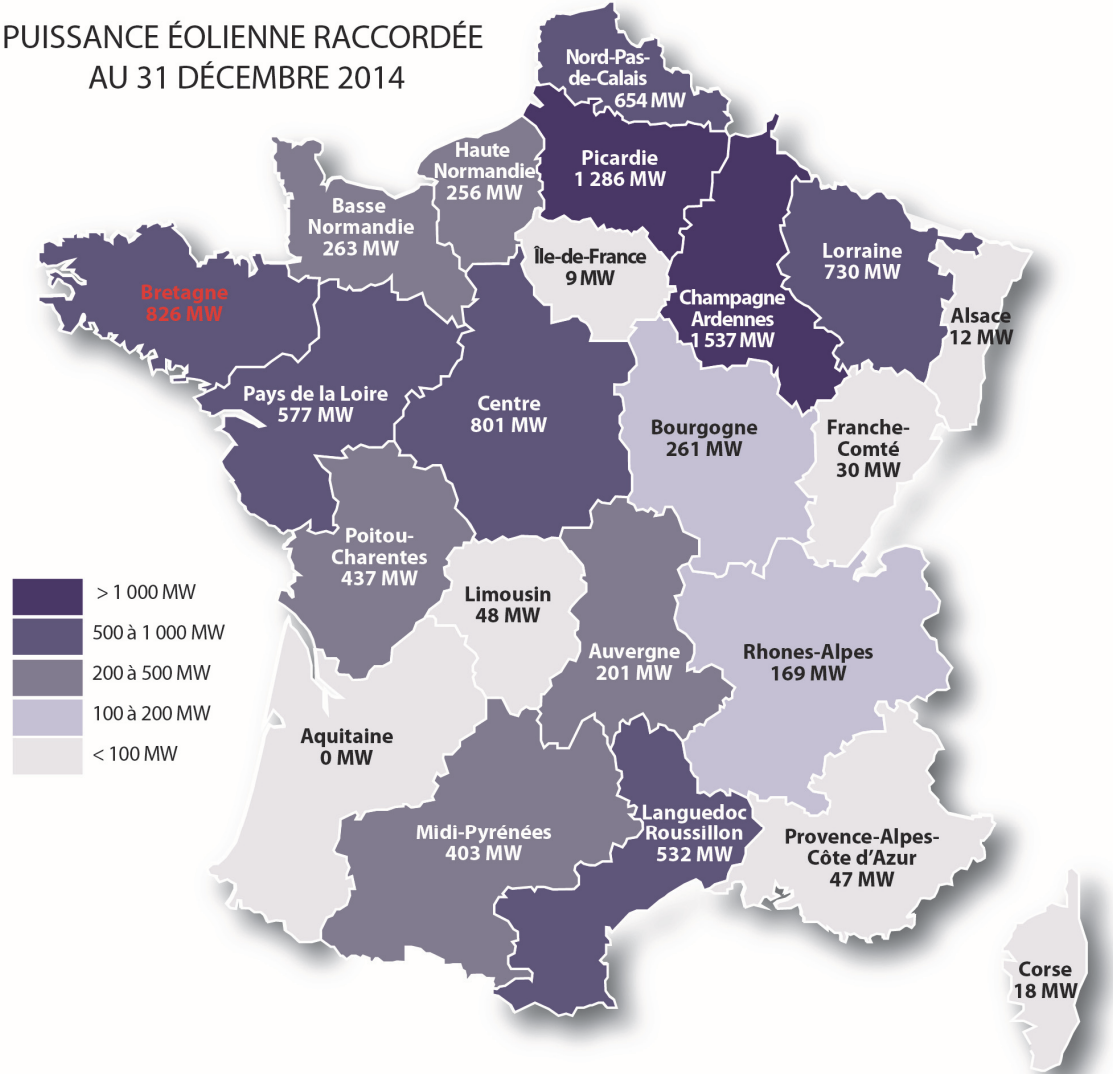
Les puissances installées

Selon le commissariat général au développement durable, la puissance éolienne raccordée aux réseaux électriques fin décembre 2014 était de 9 100 MW en France métropolitaine, contre 8 164 MW en 2013 (soit une progression de 11 % sur l'année). La production éolienne atteint 16,2 TWh sur l'ensemble de l'année 2014 (+6 % par rapport à 2013) et représente aujourd'hui 3,5 % de la consommation électrique nationale (contre 3,1 % en 2013).

Après trois années de baisse en 2011, 2012 et 2013, le niveau des raccordements rebondit en 2014 avec 936 MW nouvellement raccordés, contre 582 MW en 2013 (soit une hausse des nouveaux raccordements de 61 % sur l'année). Malgré cette dynamique à la hausse et les nombreux projets en file d'attente (plus de 500 projets représentant une puissance d'environ 6 500 MW), la France aura sans doute des difficultés pour atteindre l'objectif de 19 000 MW de puissance éolienne terrestre fixée à l'horizon 2020 par la PPI (Programmation Pluriannuelle des Investissement).

La grande majorité des régions françaises est concernée par le développement de l'éolien. On distingue à l'heure actuelle :

- 2 régions leaders avec plus de 1 000 MW de puissance installée (la Champagne-Ardenne avec 1 537 MW et la Picardie avec 1 286 MW) ;
- et 6 régions disposant d'une puissance installée comprise entre 500 à 1 000 MW (la Bretagne avec 826 MW, le centre avec 801 MW, la Lorraine avec 730 MW, le Nord-Pas-de-Calais avec 654 MW, les Pays de la Loire avec 577 MW, et le Languedoc-Roussillon avec 532 MW).



Source : Commissariat général au développement durable (tableau de bord de l'éolien au 31 décembre 2014)



Les politiques françaises en matière d'énergie éolienne

➤ Les objectifs fixés

Afin de développer les énergies renouvelables en France, le gouvernement, par l'intermédiaire du Ministère de l'Industrie, a lancé en 1996 un programme de développement de l'énergie éolienne baptisé « Eole 2005 », basé sur un système d'appel d'offres. L'objectif de ce programme était de rendre l'énergie éolienne compétitive sur les sites les plus ventés et de diversifier la production électrique. Très vite, ce système a montré ses limites, et l'Etat a décidé en juin 2001 de remplacer le système d'appel d'offres par un système d'obligation d'achat avec tarif garanti. Ce système, qui a fait ses preuves dans d'autres pays d'Europe (*Allemagne, Espagne*), a pour vocation de développer l'industrie éolienne française plus rapidement et plus efficacement que le programme Eole 2005.

La directive 2009/28/CE du 23 avril 2009 fixe des objectifs nationaux concernant la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale. Pour la France, la part d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie en 2020 doit s'élever à 23%.

L'arrêté du 15 décembre 2009 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité fixe les objectifs de développement de production électrique à partir d'énergies renouvelables en France. Pour l'éolien, la puissance est fixée à 11 500 MW au 31 décembre 2012 (*dont 10 500 à partir de l'énergie éolienne à terre*) et à 25 000 MW au 31 décembre 2020 (*dont 19 000 MW à partir de l'énergie éolienne à terre*).

L'article 90 de la Loi 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement indique que le Gouvernement remet au Parlement, au plus tard trois ans après la date de publication de cette loi (*13 juillet 2010*), un rapport d'évaluation de la progression de la puissance installée en éolien, afin de vérifier la bonne atteinte des objectifs de la programmation pluriannuelle des investissements de production électrique par l'installation d'au moins 500 éoliennes par an.

➤ Les Schémas Régionaux Éoliens

La Loi 2010-788 du 12 juillet 2010 (*loi Grenelle 2*) portant engagement national pour l'environnement prévoit l'élaboration d'un Schéma Régional Eolien qui constitue un volet du Schéma Régional du Climat, de l'Aire et de l'Energie (*SRCAE approuvé le 4 novembre 2013*). Ce Schéma Régional Eolien définit, en cohérence avec les objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne.

➤ Les Zones de Développement de l'Éolien

Au préalable, il faut rappeler que les Zones de Développement de l'Éolien (*ZDE*) ont été supprimées par la loi Brottes du 15 avril 2013.

Elles avaient été introduites par la loi du 13 juillet 2005 qui permettait aux parcs éoliens implantés en ZDE de bénéficier d'une obligation d'achat de l'électricité produite à tarif bonifié.

Ces ZDE étaient définies par le préfet du département en fonction de leur potentiel éolien, des possibilités de raccordement aux réseaux électriques et de la protection des paysages, des monuments historiques et des sites remarquables et protégés. Ces ZDE étaient proposées par la ou les communes dont tout ou partie du territoire était compris dans le périmètre proposé ou par un établissement public de coopération intercommunale à fiscalité propre. La proposition de zones de développement de l'éolien précisait le périmètre et définissait la puissance installée minimale et maximale des installations produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent.

Les ZDE créées ou modifiées postérieurement à la publication du Schéma Régional Eolien devaient être situées au sein des parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne définies par ledit Schéma. Le Schéma Régional Eolien prenait en compte les ZDE créées antérieurement à son élaboration et à la loi Brottes.

1.3.4 - L'éolien en région Bretagne

Le contexte énergétique breton

La Bretagne connaît une situation de fragilité électrique croissante, faisant peser chaque hiver un risque de coupure généralisée à l'ensemble du territoire. Cette situation est due à sa faible production électrique locale (*9,5 % de la consommation, dont 8 % provient des énergies renouvelables*), et à une augmentation continue de la consommation électrique globale imputable à une croissance démographique soutenue.

Afin de rechercher une réponse rapide et durable à la précarité de cette situation, un "pacte électrique breton" a été signé le 14 décembre 2010 entre l'État, le Conseil Régional, l'ADEME, RTE et l'ANAH. Ce pacte repose sur trois axes clés indissociables : la maîtrise des consommations d'électricité, le développement des énergies renouvelables, la sécurisation de l'approvisionnement électrique.

Ce pacte électrique engage notamment les signataires à porter à 3 600 MW la puissance de production d'électricité renouvelable d'ici 2020, dont **1 400 MW d'éolien terrestre à l'horizon 2015 et 1 800 MW à l'horizon 2020**. A cette production d'électricité éolienne terrestre, s'ajoutera celle du parc offshore de la Baie de Saint-Brieuc (*100 éoliennes pour une puissance installée de 500 MW*) dont la mise en service est prévue à l'horizon 2020.

Le schéma éolien breton

Le schéma breton de l'éolien terrestre a été arrêté le 28 septembre 2012. La cartographie établie dans le cadre de ce document régional a permis de mettre en évidence les zones au sein desquelles le grand éolien est strictement interdit, à savoir

- le périmètre de protection étendu du Mont Saint-Michel, (*périmètre validé par la commission de l'UNESCO de juillet 2012*),
- les secteurs impactés par certaines servitudes radars et aéronautiques de l'aviation civile et militaire, ainsi que par les radars hydrométéorologiques.

Hormis ces zones d'exclusion, tout le territoire breton est a priori considéré comme favorable à l'éolien, sous réserve d'études approfondies validant l'absence d'effets réhibitoires concernant le paysage, le patrimoine et la biodiversité.

Les puissances installées

La puissance éolienne installée en Bretagne a été multipliée par 20 entre 2004 (*42 MW*) et 2014 (*826 MW*). Aujourd'hui, la Bretagne est la **3<sup>ème</sup> région de France en capacité installée**, et l'éolien y est devenu la première source d'électricité renouvelable.

Avec 826 MW de puissance installée fin 2014, la région disposait de 512 éoliennes en service réparties sur 106 parcs (*source : base de données Wind Power*).

En Bretagne, 92 zones de développement éolien (*ZDE*) ont été accordées, pour une puissance maximale autorisée de 1 558 MW (*source : DREAL Bretagne*).

Départements	Puissance installée (MW)	Nombre de parcs	Nombre d'éoliennes installées	ZDE autorisées	Puissance maximale autorisée (MW)
Morbihan	288	33	156	43	724
Cotes d'Armor	280	32	186	20	350
Finistère	179	29	128	7	112
Ille et Vilaine	79	12	42	22	372
TOTAL	826	106	512	92	1 558

### 1.3.5 - L'éolien en Ille-et-Vilaine

Depuis 2005, le Département d'Ille-et-Vilaine a engagé la rédaction d'une charte destinée à organiser le développement de la filière éolienne. Cette charte territoriale est destinée à permettre aux élus locaux de définir le potentiel des ressources éoliennes disponibles sur leurs territoires et d'apprécier les impacts prévisibles des parcs éoliens sur l'environnement et le cadre de vie des populations.

Elle a été élaborée par un comité technique partenarial animé par la DDE au niveau de chaque pays, et validée par le comité de pilotage départemental éolien qui associe tous les acteurs institutionnels et associatifs qui ont pu apporter une expertise technique et construire un climat favorable à un aménagement équilibré du territoire.

Pour appliquer la mise en oeuvre de la politique publique au niveau départemental, l'échelle du pays a été choisie. En effet, les périmètres de pays correspondent aux périmètres des Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT), qui sont des outils de planification et d'analyse intéressants pour aborder les possibilités de développement éolien.

La charte n'a pas de valeur réglementaire mais uniquement une valeur symbolique à dimension pédagogique. Elle constitue à ce titre un document d'aide à la décision pour les pouvoirs publics ainsi qu'un guide à la conception pour les porteurs de projets.

Dans cette perspective, différentes cartes ont été réalisées à l'échelle des sept pays d'Ille-et-Vilaine de façon à appréhender les sensibilités environnementales, paysagères et patrimoniales, ainsi que les servitudes publiques et les différentes contraintes réglementaires locales.

Les principaux objectifs et engagements de la charte sont les suivants :

#### Objectifs :

- définir les enjeux en terme de production et de développement des énergies durables, de protection de l'environnement et du cadre de vie, et de transformation des paysages ;
- favoriser un aménagement concerté du territoire ainsi que la détermination des ZDE et leur prise en compte dans les documents d'urbanisme.

#### Engagements :

- cadre définissant la conception des projets et le contenu des dossiers (*la composition de l'équipe projet, les différentes phases de l'étude, le choix du site, la prise en compte des impacts, ...*) ;
- cadre définissant le montage des dossiers et le déroulement des procédures administratives ;
- cadre définissant l'information au public et la concertation avec les partenaires locaux.

Ces grands engagements ont servi de base à chacun des sept Pays d'Ille-et-Vilaine pour l'élaboration de leurs schémas éoliens respectifs et pour la définition des Zones de Développement Eolien sur leurs territoires (*cf. tableau ci-contre*).

#### Les Zones de Développement Eolien en Ille-et-Vilaine

Sur les bases de la charte éolienne du département, 26 zones de développement "grand éolien"<sup>(1)</sup> étaient approuvées en juin 2012.

Ces 26 zones de développement "grand éolien" représentent une puissance maximale autorisée d'environ 424 MW, soit un potentiel d'exploitation 5 fois plus important que la puissance installée fin 2013 qui était d'environ 79 MW.

<sup>(1)</sup> ZDE sur lesquelles sont exclusivement autorisées des éoliennes de plus de 50 mètres de hauteur.

Pays	ZDE approuvées	Puissance maximale autorisée	Date d'approbation préfectorale
Pays de Vitré	ZDE 1 - Montreuil-des-Landes	30 MW	17 novembre 2009
	ZDE 2 - Balazé	12 MW	
	ZDE 3 - Châteaubourg, Domagné et Servon sur Vilaine	18 MW	
	ZDE 4 - Marcillé-Robert, Boistrudan et Bais	12 MW	
	ZDE 5 - Janzé, Essé et Amanlis	12 MW	
	ZDE 6 - Retiers / Martigné-Ferchaud, Thourie et Coësmes	45 MW	
	ZDE 7 - Martigné-ferchaud et Eancé	15 MW	
Pays des Vallons de Vilaine	ZDE 4 - Chanteloup	8 MW	30 août 2010
	ZDE 5 - Le Petit Fougeray	10 MW	
	ZDE 7 - Lalleu	6 MW	
	ZDE 9 - Pléchatel	4,8 MW	
	ZDE 10 - La Noë Blanche et Messac	4 MW	
	ZDE 10 - Messac - La Noë Blanche	4 MW	
	ZDE 11 - Teillay	10 MW	
Pays de Redon	Grand Fougeray (Brandeneuf)	30 MW	28 novembre 2008
	Grand Fougeray (parc d'activités des quatre routes)	5 MW	
	Grand Fougeray et La Dominelais (Lande du Haut Bout)	8 MW	
Pays de Brocéliande	ZDE 1 - Paimpont et Plélan le Grand	20 MW	8 juillet 2011
	ZDE 2 - Treffendel	20 MW	
	ZDE 3 - Maxent	20 MW	
Pays de Fougères	ZDE 1 - Bazouges la Pérouse	14 MW	25 mai 2012
	ZDE 2 - Marcillé Raoul	12 MW	
	ZDE 4 - Tremblay	12 MW	
Pays de Saint-Malo	ZDE 2 - Dingé, Tinténac et Québriac	20 MW	24 janvier 2012
	ZDE 3 - Meillac, Pleugueneuc et Plesder	48 MW	
	ZDE 6 - Lourmais et Tréméheuc	24 MW	

Source : DREAL Bretagne : Zones de Développement Eolien

**Rappel :** les Zones de Développement de l'Éolien, initialement introduites par la loi du 13 juillet 2005, ont été supprimées par la loi Brottes du 15 avril 2013.



Les parcs éoliens en exploitation en Ile-et-Vilaine

Fin 2014, la base de données WIND POWER recense 12 parcs éoliens en exploitation dans le département d'Ile-et-Vilaine (cf. tableau ci-dessous). Avec 42 machines au total, ces parcs éoliens représentent une puissance installée de l'ordre de 79 MW.

Pays	Commune d'implantation	Puissance	Eoliennes	Mise en service
Pays de Vitré	Balazé	8,3 MW	4	2010 et 2013
	Châteaubourg	0,8 MW	1	2011
	Retiers / Martigné-Ferchaud	11,5 MW	5	2011
Pays de Redon et de Vilaine	Maure-de-Bretagne	8 MW	4	2010
	Le Grand Fougeray	2,4 MW	2	2007
	Gd Fougeray-Noê Blanche	10 MW	5	2008
	Sainte-Marie-de-Redon	1,25 MW	1	2005
Pays de Brocéliande	Iffendic	2 MW	1	2006
	Maxent	6 MW	3	2010
	Plélan-le-Grand	12 MW	6	2008
Pays des Vallons de Vilaine	Pléchatel	4,8 MW	4	2008
Pays de Saint-Malo	Tréméhec	12 MW	6	2008

La carte ci-contre montre que la majorité des parcs éoliens en service se localise dans la moitié Sud du département (4 dans le Pays de Redon et de Vilaine, 3 dans le Pays de Brocéliande, 3 dans le Pays de Vitré, et 1 dans le Pays des Vallons de Vilaine).

Le seul parc en exploitation au Nord de Rennes est celui de Tréméhec situé dans le Pays de Saint-Malo<sup>(1)</sup>.

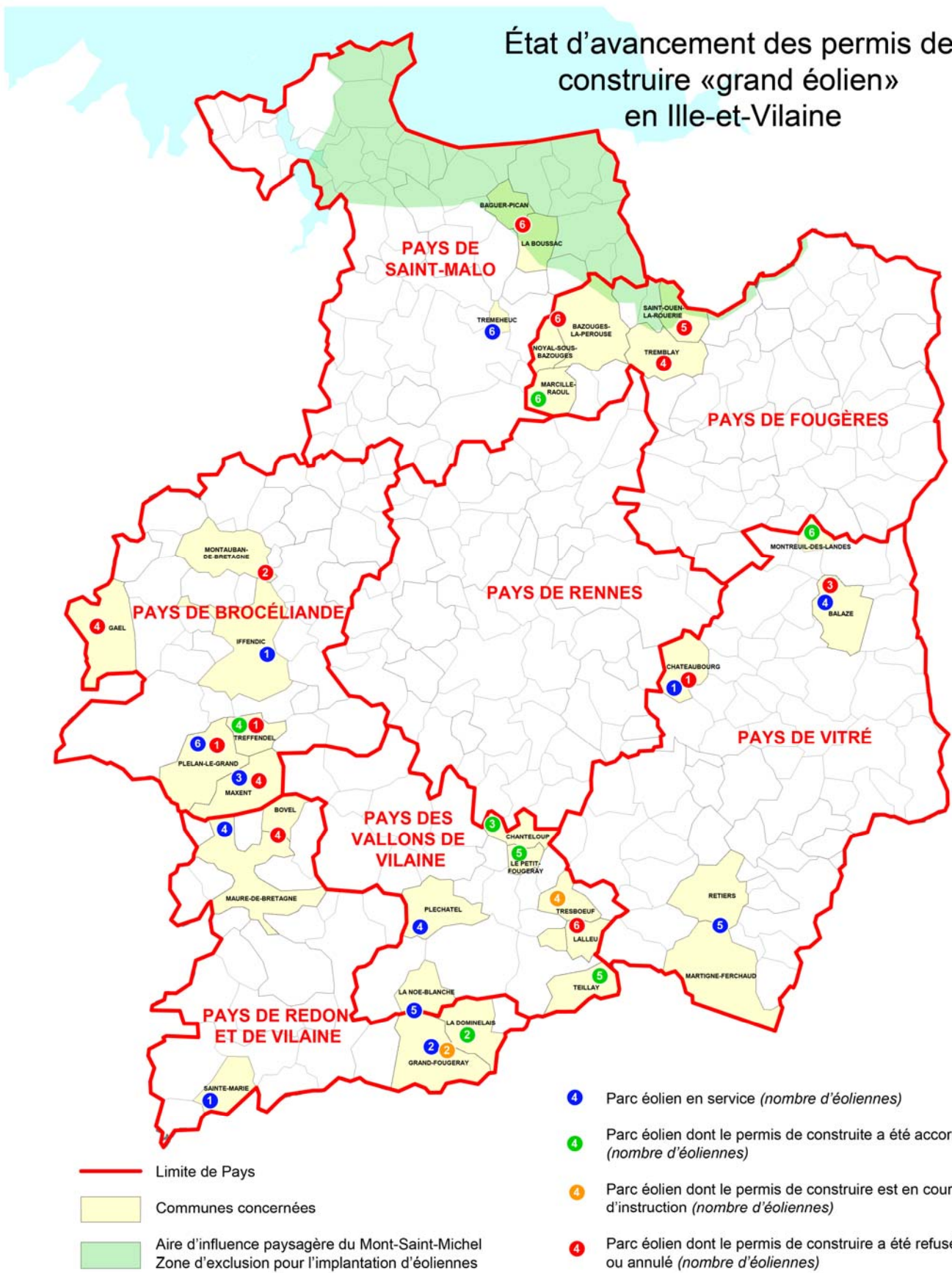
En l'état actuel des choses, il n'existe aucun parc en activité dans les Pays de Rennes et de Fougères.

Les parcs éoliens en projet en Ile-et-Vilaine

Le tableau ci-dessous et la carte ci-contre permettent de se rendre compte de l'état d'avancement des permis de construire " grand éolien" en Ile-et-Vilaine.

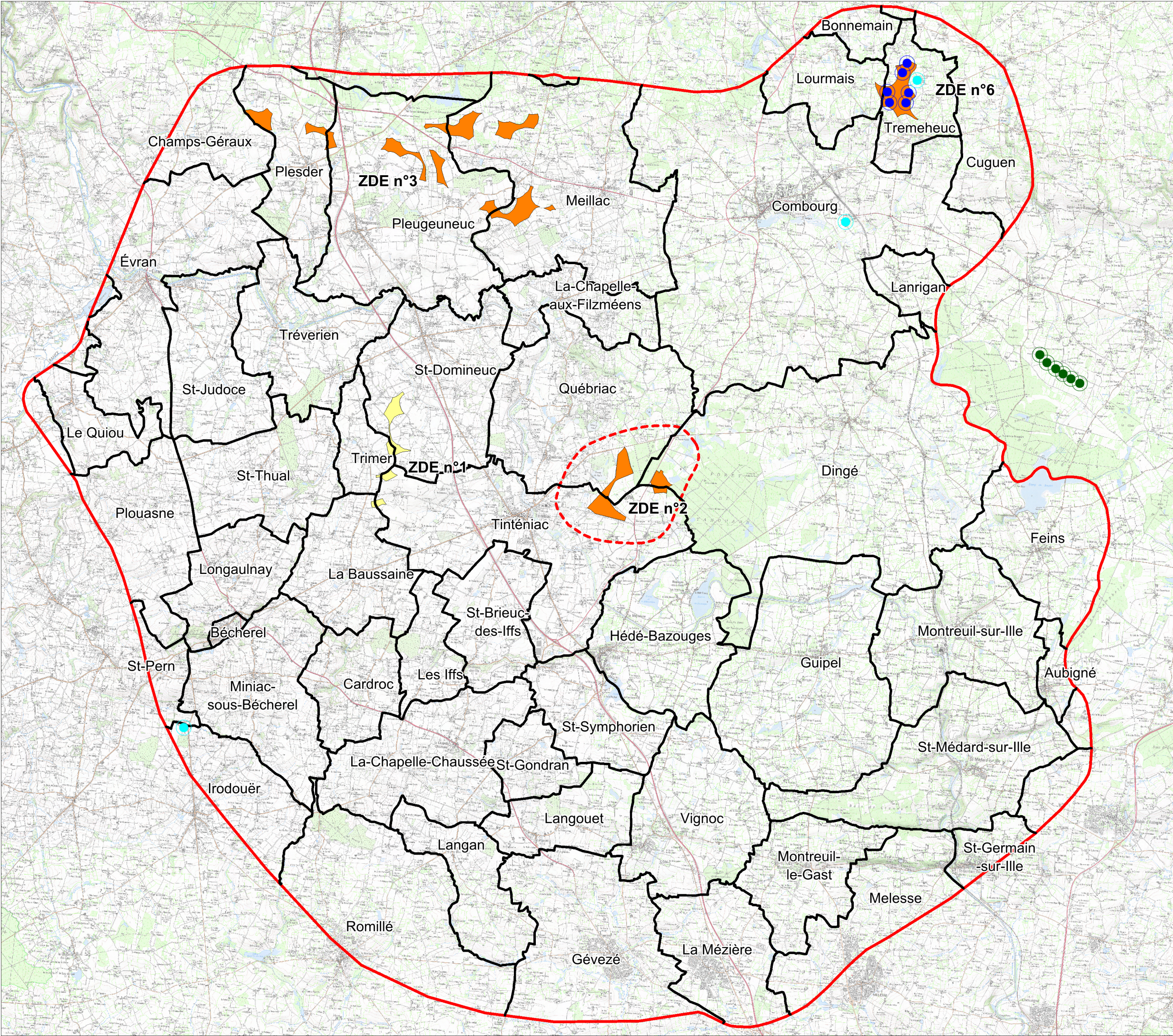
PARCS ÉOLIENS		Nombre de parcs	Nombre total d'éoliennes
Permis accordé	Parcs en activité	12	42
	Parcs en projet	7	31
Permis de construire en cours d'instruction		2	6
Permis de construire refusé ou annulé		13	47

<sup>(1)</sup> Sur le Pays de Saint-Malo, 32 communes sont situées dans l'aire d'influence paysagère du Mont Saint-Michel au sein de laquelle toute implantation d'éolienne est exclue en raison du caractère emblématique de ce site répertorié au patrimoine mondial de l'Unesco. Cette sensibilité en matière de covisibilités potentielles a ainsi conduit au refus ou à l'annulation du permis de construire de 3 projets de parcs éoliens situés dans la zone d'exclusion du mont (parc de Baguer-Pican / La Boussac dans le Pays de Saint-Malo) ou en retrait de celle-ci (parc de Saint-Ouen-la-Rouerie et de Tremblay dans le Pays de Fougères).



Source : Préfecture de l'Ille et Vilaine (document réactualisé par le CERESA en 2014)





**VSB**

Projet de parc éolien  
- Communes de Dingé  
et Tinténiac (35) -

**L'ÉOLIEN DANS L'AIRE D'ÉTUDE  
ÉLOIGNÉE**

**Zone de développement de l'éolien terrestre**

Grand éolien

Petit et moyen éolien

**Éoliennes en exploitation**

Grand éolien

Petit et moyen éolien

**Éoliennes en projet**

Grand éolien

Limite de commune

Limite de l'aire d'étude rapprochée

Limite de l'aire d'étude éloignée

N

W

E

S

0

2

4

Kilomètres

Fond cartographique : Géoportail  
Juillet 2014

C.E.R.E.S.A.  
14 Les Hameaux de la Rivière  
35230 NOYAL-CHÂTILLON-SUR-SEICHE



1.3.6 - L'éolien dans l'aire d'étude

Les zones de développement éolien approuvées dans l'aire d'étude éloignée

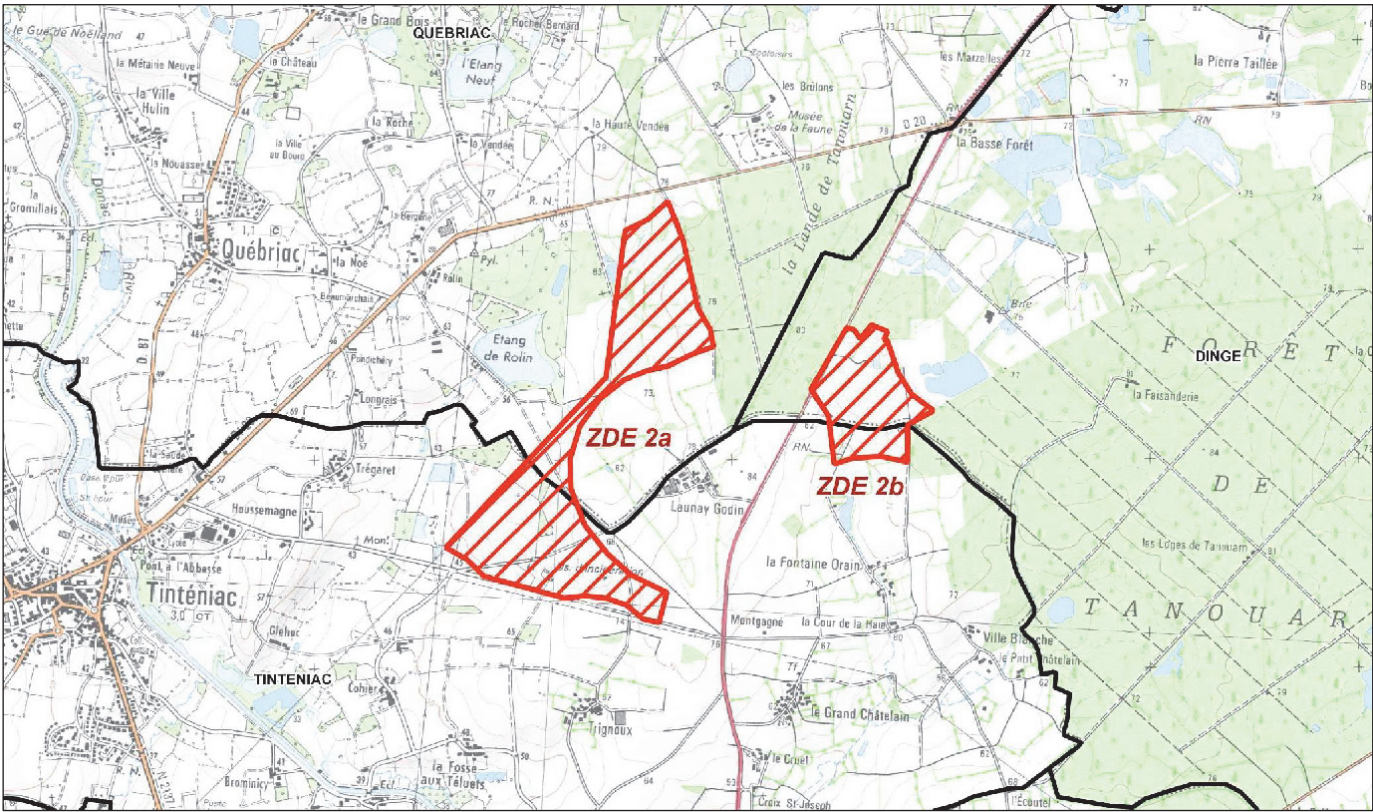
Quatre zones de développement éolien du Pays de Saint-Malo se situent à l'intérieur du périmètre de l'aire d'étude éloignée :

- une ZDE destinée au petit et moyen éolien (éoliennes inférieures à 50 mètres de hauteur) : ZDE n°1 de Trimer, Saint-Domineuc, Tinténiaac et La Baussaine ;
- trois ZDE destinées au grand éolien (éoliennes de plus de 50 mètres de hauteur) : ZDE n°2 de Tinténiaac, Québriaac et Dingé - ZDE n°3 de Plesder, Meillac et Pleugueneuc - ZDE n°6 de Lourmais et Tréméheuc.

ZDE approuvées	Communes	Date d'approbation	Puissance maximale autorisée
ZDE petit et moyen éolien			
ZDE n°1	Trimer, Saint-Domineuc, Tinténiaac et La Baussaine	24-01-2012	24 MW
ZDE grand éolien			
ZDE n°2	Tinténiaac, Québriaac et Dingé	24-01-2012	20 MW
ZDE n°3	Plesder, Meillac et Pleugueneuc		48 MW
ZDE n°6	Lourmais et Tréméheuc		24 MW

La ZDE n° 2 de Tinténiaac, Québriaac et Dingé (ZDE sur laquelle sera implanté le projet faisant l'objet du présent dossier) comprend deux zones distinctes :

- le secteur 2a, situé sur les communes de Tinténiaac et de Québriaac, a une superficie de 70 hectares et autorise une puissance maximale installée de 12 MW ;
- le secteur 2b, situé sur les communes de Tinténiaac et de Dingé, a une superficie de 24 hectares et autorise une puissance maximale installée de 8 MW.



Par rapport à cette ZDE, le schéma éolien du Pays de Saint-Malo indique :

- qu'elle se situe dans une zone de potentiel éolien de densité énergétique comprise entre 180 et 200 Watt/m<sup>2</sup> (puissance correspondant à une vitesse de vent moyenne de l'ordre de 5 m/s) ;
- qu'elle pourra être facilement raccordée au poste source de Tinténiaac ;
- qu'elle n'est concernée par aucune servitude rédhibitoire ;
- qu'elle se localise à l'écart de toute zone inventoriée reconnue d'intérêt écologique et n'est à cet égard concernée par aucune mesure de protection ou de gestion des milieux naturels et des sites (Natura 2000, RAMSAR, ZICO, ZNIEFF, tourbière, arrêté de protection de biotope, ...) ;
- qu'elle s'inscrit dans un paysage à identité marquée constitué de grandes parcelles agricoles remembrées jusqu'à la lisière de la forêt de Talouarn qui ferme l'horizon au Nord. Au sein de ce paysage, le schéma éolien recommande d'implanter les éoliennes sur une ligne (ou sur deux segments parallèles) d'orientation nord/Est-Sud/Ouest en s'appuyant sur les lignes structurantes du paysage ;
- qu'elle présente une sensibilité patrimoniale modérée avec 14 monuments historiques situés à moins de 10 km (aucun à moins de 4,5 km) et avec 2 sites protégés distants de 7,7 km (étang et parc du château de combourg) ;
- que la plus grande sensibilité en matière de patrimoine est liée à la proximité du canal d'Ille et Rance distant a minima d'un kilomètre<sup>(1)</sup> ;
- que 4 sites archéologiques d'époque gallo-romaine ont été découverts dans son périmètre (3 en secteur 2a et 1 en secteur 2b).

Concernant les relations visuelles entre les différentes ZDE de l'aire d'étude éloignée, le schéma éolien souligne qu'elles sont suffisamment éloignées pour éviter une impression de mitage :

- la ZDE n°1 distante de 5,4 km à l'Ouest pourra être perçue simultanément avec la ZDE n°2 ;
- les covisibilités et les vues simultanées avec les ZDE n°3 et n°6 seront rares compte tenu de leur éloignement (7 et 12 km) et de l'écran visuel intercalaire formé par la forêt de Tanouarn.

Les parcs éoliens dans l'aire d'étude éloignée

Les éoliennes en service

Le seul parc "grand éolien" en activité dans l'aire d'étude éloignée est celui de Tréméheuc qui a été mis en service en 2008. Situé dans la ZDE n°6 Lourmais / Tréméheuc, ce parc comporte 6 éoliennes d'une puissance de 2 MW et d'une hauteur en bout de pale de 125 mètres.

Pour ce qui concerne le "moyen éolien", on peut noter la présence de 3 machines isolées d'environ 25 mètres de hauteur en bout de pale mises en service en 2009 et 2010 sur les communes de Tréméheuc, Combourg et Irodouër.

Les éoliennes en projet

Hormis les deux parcs éoliens en projet dans la ZDE n°2 (parc de 4 éoliennes porté par VSB Energies Nouvelles sur les communes de Tinténiaac et de Dingé et parc de 5 éoliennes porté par la société IEL sur la commune de Québriaac), il n'existe aucun projet "grand éolien" dans l'aire d'étude éloignée.

Le parc en projet le plus proche est celui de Marcillé-Raoul qui se situe hors périmètre d'étude en lisière Est de la forêt de Bourgouët à environ 11 kilomètres du site du projet de VSB. Ce parc, dont le permis de construire a été accordé le 20 décembre 2014, comporte 6 éoliennes de 150 m de hauteur en bout de pale d'une puissance de 2 MW (soit 12 MW au total).

<sup>(1)</sup> A cet égard, l'arrêté préfectoral d'autorisation de la ZDE n°2 stipule que les éoliennes ne devront pas être visibles depuis les écluses de Hédé compte tenu du caractère remarquable de ce site. Des illustrations (coupes, photomontages, ...) montrant l'absence de co-visibilité devront à cet égard figurées dans l'étude d'impact.



# Etat des lieux des parcs éoliens développés, construits et exploités par VSB en 2014

Parcs éoliens  
en fonctionnement  
développés par VSB

Parcs éoliens  
en fonctionnement  
construits par VSB

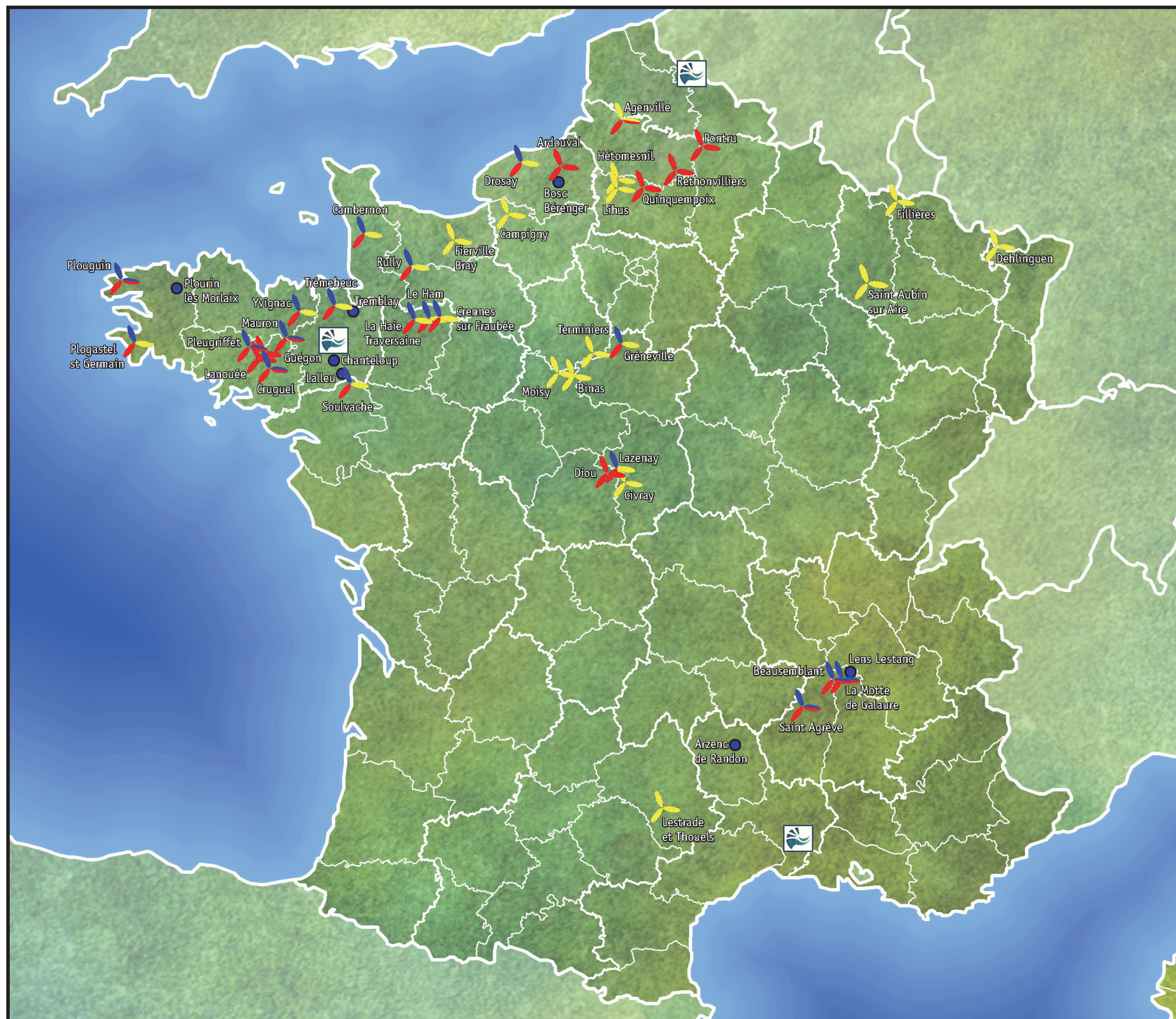
Parcs éoliens  
en fonctionnement  
exploités par VSB

● PC obtenus

 Agences

 **VSB**  
énergies nouvelles

0 50 100  
Km





## 1.4 - LA PRÉSENTATION DU PROJET

### 1.4.1 - La maîtrise d'oeuvre

La maîtrise d'oeuvre de ce projet est assurée par VSB énergies nouvelles, société spécialisée dans le développement de projets et la production d'électricité d'origine renouvelable, principalement dans le secteur de l'énergie éolienne.

La société VSB énergies nouvelles a été constituée en 2001 et emploie aujourd'hui une équipe pluridisciplinaire de 30 collaborateurs répartis entre le siège social de Nîmes et l'agence Grand Ouest de Rennes (*Saint-Grégoire*). Ses compétences couvrent toutes les étapes de réalisation d'un projet et de son exploitation :

- **Développement de projets « clé en main »**
  - Etudes environnementales, autorisations administratives
  - Ingénierie technique
  - Concertation, communication, contacts locaux
- **Conseil, ingénierie financière**
  - Mise en place de structures juridiques et financières
  - Optimisation de la rentabilité de chaque projet
- **Construction de parcs**
  - Maîtrise d'œuvre, projet « clé en main »
  - Suivi raccordement électrique réseau HTA /HTB
- **Exploitation des centrales**
  - Suivi d'exploitation, de production et de performance
  - Assistance technique et monitoring

En 2014, VSB a participé au développement et à la construction de 39 parcs éoliens sur l'ensemble du territoire français (*cf. carte ci-contre*). VSB exploite aujourd'hui 25 de ces parcs (*soit une puissance totale installée de 230 MW*) :

- 3 parcs en région Bretagne sur les communes de Plogastel-Saint-Germain (29), Yvignac (22), et Tréméheuc (35) ;
- 4 parcs en région des Pays de la Loire sur les communes Soulvache (44), et de Crennes-sur-Fraubée, Le Ham et La Haie Traversaine (53) ;
- 3 parcs en région Basse Normandie sur les communes de Rully et Fierville Bray (14), et Cambernon (50) ;
- 2 parcs en région Haute Normandie sur les communes Campigny (27) et de Drosay (76) ;
- 3 parcs en région Picardie sur les communes Lithus et Hetomesnil (60) et Agenville (80) ;
- 6 parcs en région Centre sur les communes de Lazanay et Civray (18), Terminier (28), Moisy et Binas (41) et Greneville (45) ;
- 4 parcs en région Lorraine sur les communes de Fillières (54), Saint-Aubin-sur-Aire (55) et Dehlinguen (57) ;
- 1 parc en région Midi-Pyrénées sur les communes de Lestrade et Thouels (12), Saint-Aubin-sur-Aire (55) et Dehlinguen (57) ;

VSB énergies nouvelles adhère à France Energie Eolienne (FEE), association loi 1901 (créée en 1996) regroupant 170 membres et représentant aujourd'hui plus de 90% du marché des éoliennes en France.

FEE est le porte-parole des professionnels de l'éolien en France. Elle consolide les problématiques et expériences vécues au quotidien par ses différents membres et s'appuie sur leurs expertises pour formuler des prises de position claires et précises au nom de la filière. Elle sert d'interlocuteur des pouvoirs publics, des élus, de la presse et de la société civile et répond à leurs demandes et sollicitations.

FEE informe également les professionnels sur l'évolution des politiques publiques liées à l'éolien. Enfin, FEE fédère ses membres et les met en relations entre eux. [www.fee.asso.fr](http://www.fee.asso.fr)

Le projet est suivi par l'**Agence Ouest de VSB énergies nouvelles** située :

- ♦ Espace Performance Bâtiment G1  
35760 SAINT-GREGOIRE  
Tél. : 02 99 23 99 50 / Fax: 02 99 68 88 64

Au sein de cette agence, le projet est encadré par Rachel COUTANT.

### 1.4.2 - Les auteurs de l'étude d'impact

Les auteurs de l'étude d'impact font partie de cabinets d'études indépendants mandatés par VSB Énergies Nouvelles :

#### Bureau d'études CERESA

Le Pont – route de la Rivière  
35230 NOYAL-CHÂTILLON-SUR-SEICHE  
Tél. : 02.99.05.16.99

- *Paysagiste* : Christelle PAUL
- *Flore, batraciens, avifaune et chiroptères* : Yann CORAY
- *Étude d'impact* : Michel FEVRIER

#### Bureau ALHYANGE Acoustique

Agence Métropole Bretagne Pays de loire  
31; rue de la Tour d'Auvergne  
44200 NANTES  
Tél. : 09 72 26 07 07

- *Acousticien* : Sylvain DEVAUX

1.4.3 - L'élaboration du projet

L'historique du projet

Le site retenu pour l'implantation du parc éolien a été identifié fin 2010. Il a retenu l'attention de VSB Energies nouvelles du fait de ses caractéristiques répondant aux différents critères définissant un lieu susceptible de recevoir un parc éolien :

- relief adapté et potentiel éolien suffisant pour rentabiliser un projet de plusieurs mégawatts ;
- éloignement suffisant du bâti (*habitation la plus proche située à 540 mètres des éoliennes*) conformément à l'arrêté du 26 août 2011 qui impose une distance minimale de 500 mètres entre les éoliennes et les zones habitées ;
- absence de risques naturels et technologiques,
- absence de sensibilités environnementales majeures ;
- capacité d'accueil du réseau électrique existant : distance réduite (2 à 4 km) pour le raccordement du parc sur le poste de transformation électrique 90 000 / 20 000 volts de Tinténac situé au Sud du bourg en bordure de la RN 2137 (ex RN 137),
- accès facile par le réseau routier permettant l'acheminement des éoliennes,
- absence de servitudes réglementaires et de servitudes techniques rédhibitoires.

Les grandes étapes du projet ont été les suivantes :

Date	Evènement
Fin 2010	Identification du site
24/01/2012	Création d'une Z.D.E. sur le territoire de la Bretagne Romantique par arrêté préfectoral
25 mars 2012	Délibération favorable du conseil municipal de Tinténac
5 mars 2012	Délibération favorable du conseil municipal de Dingé
2è semestre 2012	Rencontre des propriétaires et exploitants
22/10/2012	Installation par VSB d'un mât de mesure de 80 m de haut sur la commune de Dingé
4è trimestre 2012 à l'été 2014	Lancement de l'étude naturaliste et paysagère puis de l'étude acoustique, de danger...
19/09/2013	Visite sur site avec les élus, les services de l'Etat et la société IEL

Concertation et communication

Préalablement au dépôt des dossiers, des démarches d'informations locales ont été menées auprès de la population:

- le 21 septembre 2013 : permanences publiques en Mairie de Québriac et de Dingé,
- le 19 octobre 2013 : visite du parc éolien de Trémeheuc, exploité par VSB énergies nouvelles,
- le 23 octobre 2013 : permanence publique en Mairie de Tinténac,
- le 29 octobre 2013 : permanence publique en Mairie de Hédé-Bazouges,
- nombreux articles de presse dans les journaux (*Ouest France, Pays Malouin*), dans les bulletins municipaux, journal intercommunal de Bretagne Romantique.

Ces rencontres ont été menées conjointement avec la société IEL qui développe un projet éolien sur la commune de Québriac. Les deux projets éoliens étant au même stade d'avancement et se situant à proximité, le but était d'avoir un discours cohérent envers la population. D'autres part, ces diverses rencontres ont été l'occasion pour VSB énergies nouvelles d'apporter au public des informations sur l'énergie éolienne en général et sur le projet éolien de Dingé et Tinténac en particulier, et de répondre aux différentes questions des citoyens.

Afin d'avaliser la faisabilité d'un projet en mettant en évidence les premières contraintes, le document d'urbanisme et la carte des servitudes ont été consultés. Plusieurs administrations ont ensuite été contactées par courrier, téléphone ou réunions afin de compléter la recherche documentaire (*ANFR, DGAC, Armée de l'Air, RTE, GRT Gaz, DREAL Bretagne, Météo France, etc.*).

La DDTM d'Ille-et-Vilaine a également été contactée pour des informations relatives aux démarches administratives, au document d'urbanisme de la commune et à la préparation du dossier de demande de permis de construire.

En parallèle, les premiers engagements fonciers (*promesse de bail*) ont été conclus avec les propriétaires et exploitants agricoles des parcelles pressenties pour recevoir une éolienne.

Faisabilité - Etudes environnementales et techniques

Ces différentes consultations ont révélé des contraintes particulières pour le développement du projet :

- présence de 3 lignes électriques Haute Tension sur le site (*ligne à 225 000 volts Belle Epine - Rance, lignes à 90 000 volts Combourg - Tinténac et Le Cruel - Tinténac*) ;
- servitude relative à la zone de protection d'un tronçon du réseau de vol à très basse altitude de la Défense (*altitude sommitale maximale des éoliennes fixée à 219 mètres NGF*).

Le choix du site d'implantation des éoliennes s'appuie également sur une approche multicritères associant :

- le respect des formations végétales permanentes et des milieux et habitats qu'elles présentent (*haies, boisements, zones humides, ...*) ;
- l'ambition de proposer la meilleure intégration visuelle possible du parc éolien (*notamment vis à vis des foyers d'urbanisation et des monuments historiques les plus proches*) ;
- le respect d'une distance minimale de 500 mètres aux habitations (*conformément à l'arrêté du 26 août 2011*) et de 150 mètres (*hauteur de chute*) par rapport aux voies structurantes existantes (*routes nationales et départementales*).

En 2012, ont été missionnés les bureaux d'études qui ont réalisé les études nécessaires à la connaissance précise du site. Les études d'impact, paysagères, acoustiques, floristiques, chiroptérologiques et avifaunistiques ont débuté en 2012 (*études naturalistes réalisées sur un cycle biologique complet*). Ces études ont permis d'appréhender tous les impacts potentiels du projet (*paysage, acoustique, milieu naturel, etc.*) dans un périmètre rapproché et éloigné :

- le bureau CERESA de Noyal-Chatillon-sur-Seiche (35) a réalisé l'étude d'impact générale, avec particulièrement les chapitres consacrés au milieu naturel (faune, la flore, l'avifaune et les chiroptères ainsi que l'étude paysagère,
- le bureau ALHYANGE Acoustique de Nantes (44) a réalisé l'étude acoustique.

En 2014, suite à une évolution du cadre réglementaire classant les parcs éoliens dans la catégorie des ICPE, le bureau d'étude EREA ingénierie d'Azay-le-Rideau (37) a été missionné pour réaliser le Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter (DDAE) qui comporte une étude de dangers. Le projet est soumis au régime de l'Autorisation Unique (*décret 2014-450 du 2 mai 2014*), en expérimentation en Bretagne depuis le 01/06/14. L'étude d'impact fait partie du DDAE qui est dans notre cas réuni avec la demande de permis de construire dans un dossier "Autorisation Unique".

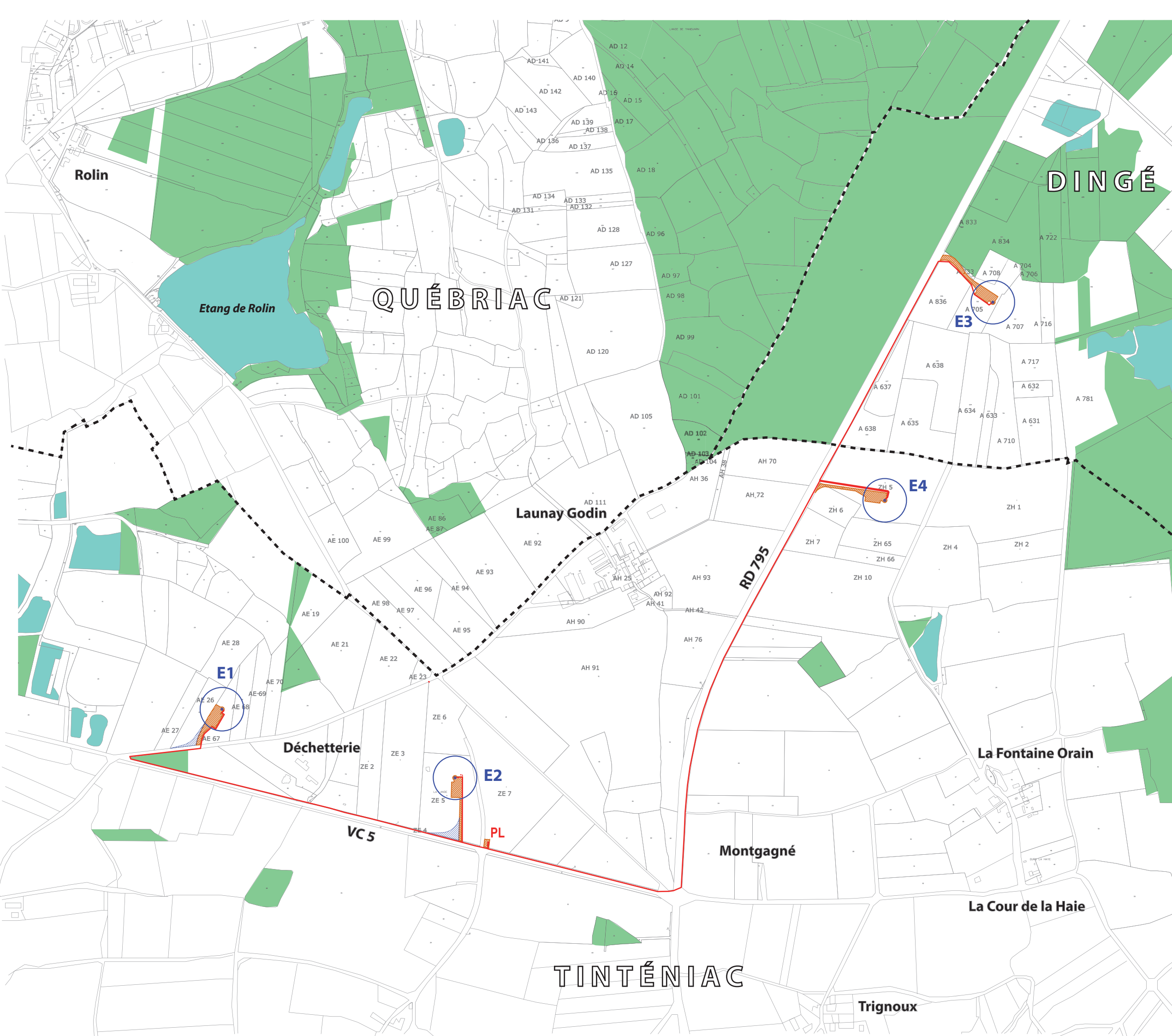
# VSB énergies nouvelles SARL









Espace Performance - Bât G1.  
35760 St-Grégoire  
Tél. : 02 99 23 99 50  
Fax : 02 99 68 88 64

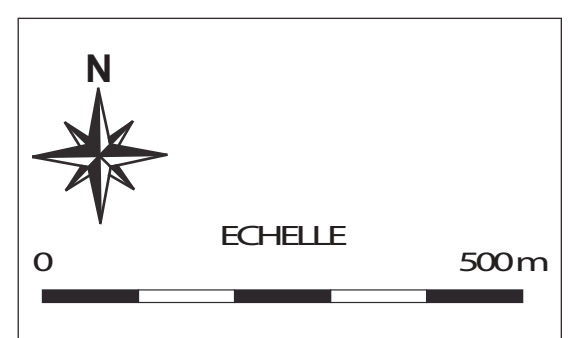
## Projet de parc éolien de DINGE TINTENIAC

Département de l'Ille et Vilaine

### Plan masse



-  Emprise du rotor de l'éolienne
-  Mât
-  Accès à renforcer
-  Accès à créer
-  Accès provisoire
-  Câblage
-  Poste de livraison
-  Limite de commune





1.4.4 - La localisation des éoliennes

Coordonnées et altitudes des éoliennes

Distant d'une trentaine de kilomètres de l'agglomération rennaise, le projet de parc éolien se localise sur la commune de Tinténiaac (éoliennes E1, E2 et E4) et sur la commune de Dingé (éolienne E3).

La conception technique du projet s'est appuyée sur :

- un choix d'éoliennes de grand diamètre de type VESTAS V100 de 2 MW qui permet d'optimiser les rendements éoliens en termes de kWh produit (à noter que la technologie de ces éoliennes est particulièrement adaptée pour les sites présentant des vents modérés, ce qui est le cas ici) ;
- le respect des servitudes aéronautiques de l'Armée de l'air :qui imposent une hauteur maximale en bout de pale de 219 mètres pour les éoliennes E1, E2 et E4 situées dans la zone de protection du tronçon du réseau de vol à très basse altitude de la Défense (l'éolienne E3 sur Dingé se situe en dehors de cette zone de protection).

Le tableau ci-dessous détaille pour chaque éolienne projetée : ses coordonnées, sa situation cadastrale, sa hauteur, et son altitude au sol (lévé géomètre de juin 2014) et en bout de pale.

Éolienne	Coordonnées Lambert 93		Parcelle cadastrale	Altitude au sol	Hauteur en bout de pale	Hauteur du moyeu	Altitude en bout de pale
	X	Y					
COMMUNE DE TINTÉNIAC							
E1	343 973	6 814 370	AE 67	56,52 m	150 m	100 m	206,52 m
E2	344 508	6 814 212	ZE 5	71,62 m	145 m	95 m	216,62 m
E4	345 494	6 814 849	ZH 5	77,24 m	140 m	90 m	217,24 m
Poste de livraison	344 578	6 814 061	ZE 7	75,00 m			
COMMUNE DE DINGÉ							
E3	345 742	6 815 303	A 705	79,76 m	150 m	100 m	229,76 m

Parcelles concernées par le projet

Le tableau ci-dessous détaille les différentes parcelles cadastrales directement concernées par les aires de grutage, les accès et les raccordements de chaque éolienne.

Projet éolien	Commune	Parcelle cadastrale	Chemin d'accès permanent	Plateforme	Survol	Chemin d'accès provisoire
E1	Tinténiaac	AE 26			2 238 m²	543 m²
		AE 67	1 034 m²	700 m²	4 274 m²	
		AE 68			1 338 m²	
E2	Tinténiaac	ZE 5	943 m²	700 m²	7 850 m²	945 m²
		ZE 4	10 m²			74 m²
E3	Dingé	A 705	612 m²	700 m²	4 942 m²	
		A 707			2 776 m²	
		A 708			132 m²	
		A 836	920 m²			
E4	Tinténiaac	ZH 5	1 044 m²	700 m²	7 850 m²	
		ZH 6	149 m²			
POSTE DE LIVRAISON	Tinténiaac	ZE 7		202 m²		
		ZE 10		24 m²		

1.4.5 - La description des éoliennes

Le projet de parc éolien se compose de 4 éoliennes de 2 MW, soit une puissance totale installée de 8 MW.

Le modèle d'éolienne retenu est de la marque VESTAS V100 dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

- Hauteur totale en bout de pale : 150 m (E1 et E3), 145 m (E2), 140 m (E4) ;
- Hauteur du moyeu : 100 m (E1 et E3), 95 m (E2), 90 m (E4) ;
- Caractéristiques des pales : longueur de 50 mètres (soit un diamètre du rotor de 100 mètres et une surface balayée de 7 854 m²), poids de 7 700 kg ;
- Vitesse de vent au démarrage : 3 m/s (10 km/h)
- Vitesse de rotation nominale du rotor : 14,9 tours/mn
- Vitesse maximale en bout de pale : 78 m/s (environ 280 km/heure)
- Vitesse de vent de coupure : 20 m/s<sup>(1)</sup>
- Couleur : blanche
- Durée de vie des éoliennes : environ 20 à 25 ans

Les différentes composantes des éoliennes VESTAS V100 sont :

un mât en acier ou tour

De forme tubulaire et conique, il mesure 90 à 100 mètres de hauteur au moyeu suivant les éoliennes et a un diamètre de 4, 20 m en section basse et 2,30 m en section haute. D'un poids de l'ordre de 220 tonnes, chaque mât est fixé à une bride cylindrique en acier ancrée dans une fondation en béton armé d'environ 300 m² de surface au sol (fondation de 15 à 20 m de diamètre) et de 2 à 3,5 mètres de profondeur (soit un volume de béton de l'ordre de 600 à 1 000 m³). La fondation, qui repose sur une couche de béton de propreté, est noyée en terre de sorte qu'elle n'émerge pas par rapport au terrain naturel.

un rotor

Il est composé de trois pales en fibre de verre renforcée (avec époxy et fibre de carbone), d'un moyeu, de couronnes pivotantes et d'entraînement qui permettent le réglage de l'orientation des pales. Chaque pale mesure 50 mètres de longueur, ce qui aboutit à un diamètre total du rotor de 100 mètres.

une nacelle.

La nacelle de la V100 pèse environ 71 tonnes. Elle est composée d'un châssis en fonte, d'un support de génératrice soudé, d'une armature métallique pour la grue et pour le support du bâti de la cabine en plastique renforcé de fibres de verre. Elle regroupe tous les instruments permettant à l'éolienne de produire de l'électricité :

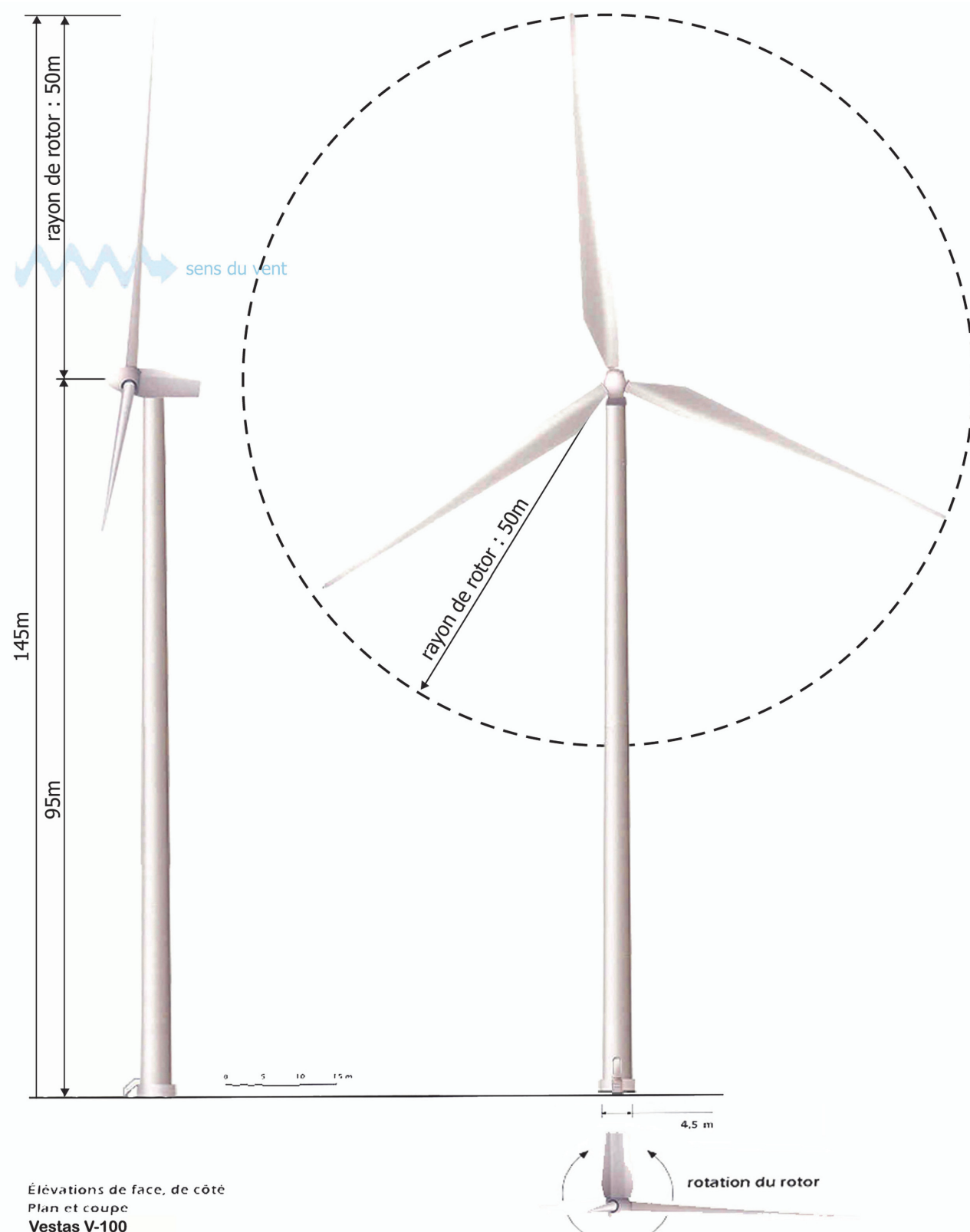
- un arbre principal qui assure la liaison entre le rotor et le générateur,
- un générateur qui produit de l'électricité à une tension de 690 V,
- un système d'orientation de la nacelle permettant de suivre les changements d'orientation du vent,
- un système de rotation par pale qui permet l'adaptation de la vitesse de rotation du rotor à la vitesse du vent
- un système de freinage mécanique complémentaire du système de mise en drapeau des pales.

La structure de la nacelle renforcée en fibres de verre assure la protection de ces éléments contre la pluie, le vent et la neige. Elle est accessible depuis la tour par une ouverture centrale.

<sup>(1)</sup> Les éoliennes prévues pour le projet produisent de l'électricité avec une vitesse de vent se situant entre 10 et 72 km/h. Elles atteignent leur pleine puissance (2 MW = 2 000 kW) à partir d'une vitesse de vent de 12 m/s (soit 43 km/h).

Le parc projeté est constitué de 2 alignements d'éoliennes implantés perpendiculairement et distants a minima de 1,2 kilomètre :

- le premier alignement, d'orientation Ouest-Est, est formé par les éoliennes E1 et E2 implantées à environ 150 mètres au Nord de la VC 5, de part et d'autre du centre de transfert de déchets ménagers de Tinténac (*éoliennes espacées de 550 mètres*) ;
- le second alignement, d'orientation Nord-Sud, est formé par les éoliennes E3 et E4 implantées à environ 150 mètres à l'Est de la RD 795 (*éoliennes espacées de 500 mètres*).



## 1.4.6 - Les équipements annexes

### Le poste de livraison

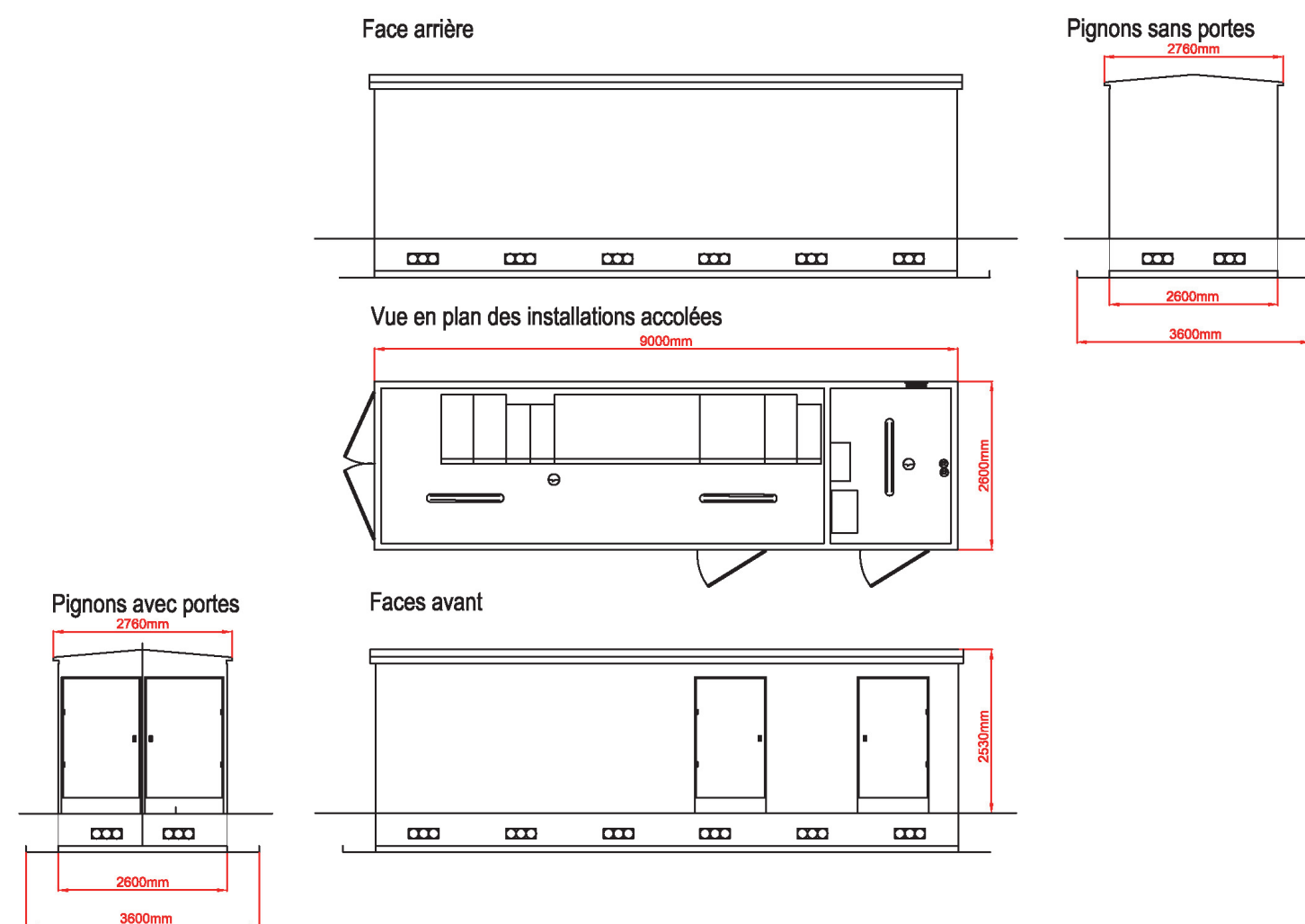
Le poste de livraison assure la connexion au réseau électrique de distribution et contient l'ensemble des appareillages associés à l'arrivée des câbles provenant des éoliennes, et à l'exportation du courant vers le réseau à moyenne tension (*appareillages de contrôle de sécurité, ...*).

Le poste de livraison du parc éolien est construit sur les parcelles cadastrales ZE 7 (202 m<sup>2</sup>) et ZE 10 (24 m<sup>2</sup>) situées en bordure de la VC 5 de Tinténac (*à proximité immédiate de l'éolienne E2*).

Il est constitué d'un bâtiment préfabriqué ayant une hauteur de 2,53 m pour une surface au sol de 23,4 m<sup>2</sup> (9,00 m x 2,60 m). Ce bâtiment repose sur un lit de sable compacté, d'une épaisseur de 10 cm, réalisé à une profondeur d'environ 60 cm par rapport au terrain naturel.

Ce bâtiment, construit sur une plateforme stabilisée de 230 m<sup>2</sup>, ne contiendra ni sanitaires, ni source de production d'eaux usées. L'aspect extérieur du bâtiment construit en préfabriqué respectera les recommandations issues de l'analyse paysagère, à savoir : toit terrasse et enduit vert kaki.

La tension à la sortie du poste de livraison est de 20 kV (20 000 V). Le poste source sur lequel est prévu le raccordement est celui de Tinténac distant de 2 kilomètres du poste de livraison à vol d'oiseau.





### Les liaisons souterraines

Chaque éolienne sera raccordée au poste de livraison par une liaison électrique souterraine comportant 3 câbles :

- un câble électrique moyenne tension de 20 000 volts permettant d'évacuer le courant produit ;
- un câble de télécommunication permettant la surveillance et le pilotage à distance de l'éolienne ;
- un câble assurant l'équi-potentialité des terres.

### Raccordement au réseau national de distribution

Le raccordement entre le poste de livraison du parc éolien et le poste source du réseau public à Tinténiac<sup>(1)</sup> est placé sous la maîtrise d'oeuvre générale du gestionnaire du réseau de distribution (*ici ERDF - Électricité Réseau Distribution France*).

Dans la mesure où la procédure de raccordement ERDF n'est lancée qu'au moment de l'obtention de l'autorisation d'exploiter du parc éolien, le tracé de la ligne de raccordement n'est à ce jour pas déterminé. On peut toutefois indiquer que celui-ci sera réalisé en souterrain et, dans le cas général, sur le domaine public et en accotement<sup>(2)</sup>.



<sup>(1)</sup> Poste source jugé le plus apte à accueillir le parc éolien en projet du fait de ses disponibilités en terme de puissance et de son faible éloignement par rapport au poste de livraison (2,3 km à vol d'oiseau).

<sup>(2)</sup> A noter que depuis le 1<sup>er</sup> juin 2012, le nouvel article R.122-2 du code de l'environnement ne soumet plus à étude d'impact les liaisons souterraines de tension inférieure à 225 000 volts (*quelle que soit leur longueur*).

### Les aires de grutage et la voirie d'exploitation

L'exploitation des éoliennes impliquera la réalisation au pied de chacune d'elle d'une aire de grutage d'environ 700 m<sup>2</sup> permettant l'installation d'une grue de déchargement des éléments de l'éolienne et d'une grue pour la mise en place de ces éléments (*tour et rotor*).

L'accès aux éoliennes et au poste de livraison s'effectuera à partir :

- du chemin rural de Launay Godin (*via la VC 5*) pour l'éolienne E1 ;
- de la VC 5 pour l'éolienne E2 et le poste de livraison ;
- de la RD 795 pour les éoliennes E3 et E4.

Le dispositif de desserte de chaque éolienne intègre à cet égard la création d'un accès empierré permanent de 5 mètres de large raccordé sur ces voies pour la maintenance et le service :

- voie de 50 mètres de longueur assurant la desserte de l'éolienne E1 à partir du chemin rural de Launay Gaudin ;
- voies d'une centaine de mètres de longueur assurant la desserte de l'éolienne E2 à partir de la VC 5 de Tinténiac et des éoliennes E3 et E4 à partir la RD 795.

Les virages des chemins existants seront au besoin réaménagés par des accès de façon à garantir les mouvements de giration et les manœuvres des convois exceptionnels lors du transport des éoliennes.

De même, afin de les doter de rayons de courbure adaptés, les débouchés sur la voirie locale des accès aux éoliennes E1 et E2 seront élargis dans le quadrant Nord-Ouest de façon à permettre l'accès aux convois d'accéder en marche arrière aux plateformes de montage :

- élargissement de 543 m<sup>2</sup> au débouché de l'éolienne E1 sur le chemin de Launay-Godin ;
- élargissement de 1 019 m<sup>2</sup> au débouché de l'éolienne E2 sur la VC 5.

A l'issue du chantier, ces accès provisoires seront démolis (*évacuation des empièvements et remise en état du site*).

### 1.4.7 - Le transport des éoliennes

Les différents composants des éoliennes sont acheminés sur site par convois exceptionnels qui emprunteront les voies d'accès présentées précédemment.

Ces convois peuvent atteindre plus de 50 mètres de long pour le transport des pales. Ils seront encadrés par la Gendarmerie et autorisés par les services de la D.D.T.M d'Ille-et-Vilaine.



Nacelle



Transport d'une pale d'éolienne



Transport d'une section de mât



### 1.4.8 - La construction des éoliennes

La construction proprement dite du parc éolien se divise en 4 phases. Chacune d'elles s'applique à respecter un ensemble de règles de bonnes conduites environnementales qui concernent en particulier la prévention de risques de pollution accidentelle, l'utilisation de l'espace (*emprises respectées par l'évolution des engins de chantier*), le bruit et la poussière, la circulation sur la voirie et la remise en état des accès.

Les différentes phases sont les suivantes :

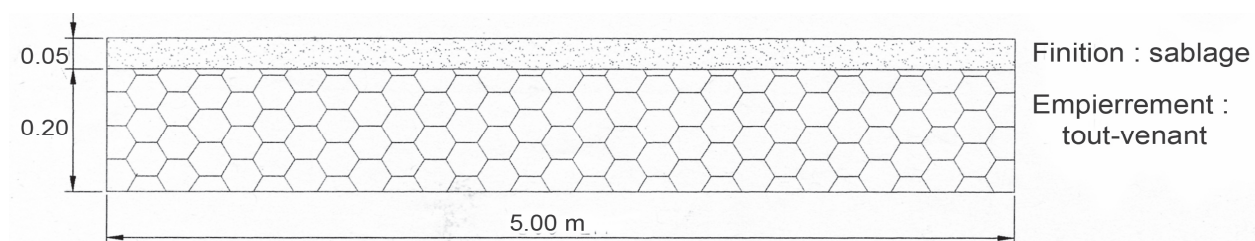
- aménagement et création des pistes carrossables et des plates-formes de levage,
- fouilles, terrassements et fondations,
- tranchées pour le réseau électrique et installation du poste de livraison,
- assemblage de la tour, levage de la nacelle et pose du rotor.

#### Aménagement des plates-formes de levage et des pistes carrossables

Pour chaque éolienne, une surface de l'ordre de 700 m<sup>2</sup> sera stabilisée avec des graviers compactés, après décapage de la terre végétale. Ces aires de montage sont destinées à accueillir deux grues, l'une pour le montage proprement dit, l'autre pour la manipulation au sol des éléments de l'éolienne voire leur assemblage partiel.

L'aménagement provisoire des aires de grutage et des chemins d'accès intègre le décapage de la terre végétale sur 25 cm et la mise en place :

- d'une couche d'empierrement en tout-venant de 20 cm d'épaisseur compacté sur un feutre géotextile ;
- d'une couche de finition en sable compacté de 5 cm d'épaisseur.



Voie d'accès

### Fouilles, terrassements et fondations

#### Les fondations des éoliennes

La fondation superficielle d'une éolienne est construite en béton armé. Cette fondation peut être de forme circulaire, octogonale ou carrée. Elle est constituée de deux sous-ensembles : le socle (*partie supérieure de l'ouvrage*) et la semelle (*partie inférieure de l'ouvrage*).

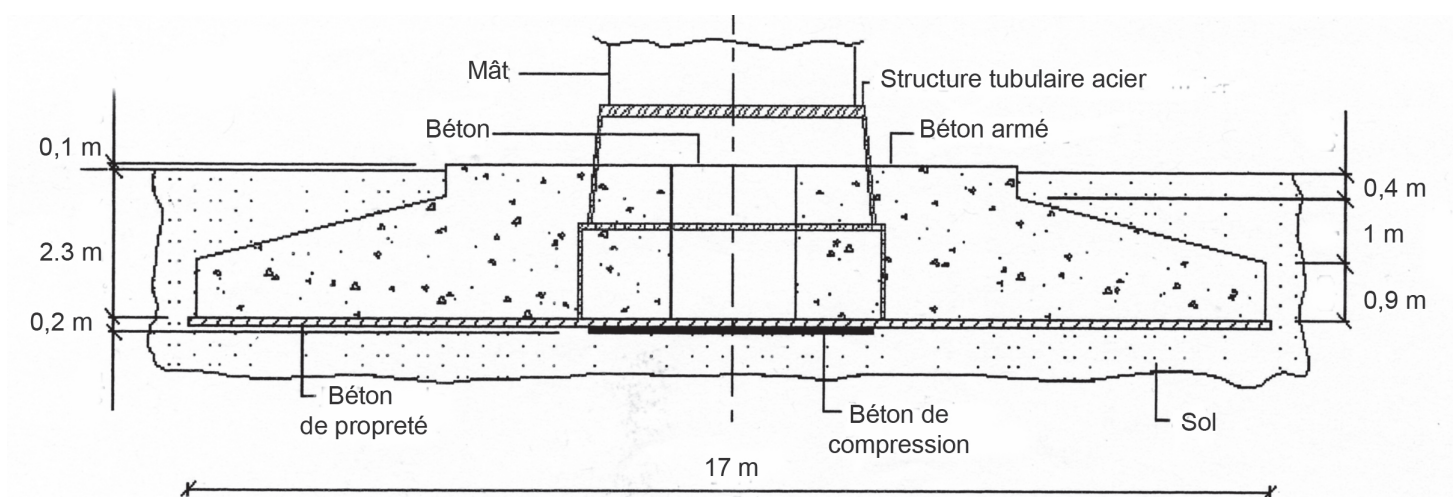
Les charges sont transmises à la fondation par le biais d'une couronne métallique ancrée dans le socle, puis cheminent vers le sol au travers de la semelle.

Les dimensions de la fondation varient selon le type d'éolienne (*hauteur du moyeu, diamètre des pales, puissance de la machine*) et seront définies ultérieurement en fonction des résultats de l'étude géotechnique réalisée sur le site des éoliennes. En général, la profondeur des fondations varie entre 2,50 à 3,50 mètres, et son diamètre entre 15 et 20 mètres.

Dans le cadre du projet, la réalisation des fondations comprend successivement :

- le creusement de l'excavation destinée à recevoir la fondation en béton,
- la mise en place d'une couche de béton de propreté après compactage du fond de forme,
- la mise en place et le réglage du support de l'éolienne (*bride en acier ancrée dans la fondation*),
- la réalisation des armatures (*ferraillage*) et du circuit de terre en fond de fouille (*pour l'évacuation des courants de foudre*),
- la mise en place du coffrage et le coulage du béton,
- après séchage (*environ 1 mois*), comblement de l'excavation et réglage de la terre végétale (*seule la partie supérieure du socle reste visible*).

#### Exemple de schéma d'une fondation d'éolienne





Les dimensions des massifs de fondation seront définies après l'exécution d'une campagne de sondages géotechniques qui seront réalisés à l'endroit très précis retenu pour l'implantation des futures éoliennes.



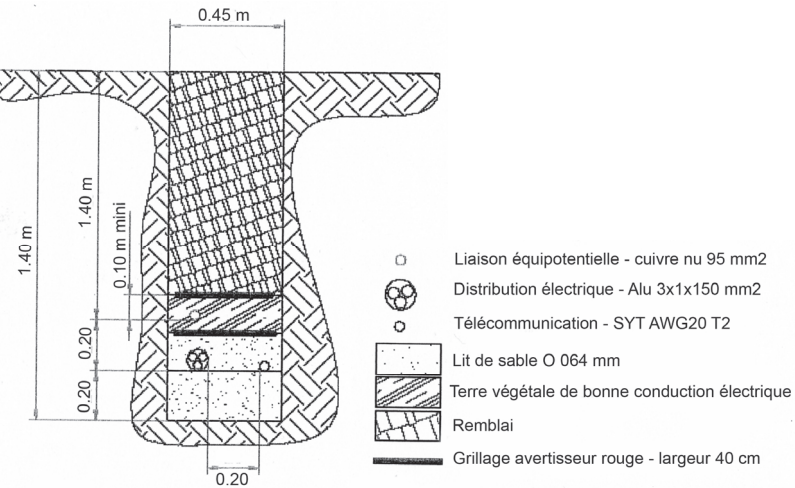
Pour des raisons d'impact paysager mais également techniques, ces fondations seront recouvertes avec les matériaux extraits des terrassements et en particulier avec de la terre végétale en surface de façon à ne laisser apparent que la couronne d'ancrage.



Les tranchées

Les câbles raccordant les éoliennes au poste de livraison seront enfouis dans une tranchée de 0.5 m de largeur et de 1,25 m de profondeur par rapport au terrain naturel selon la nature de la zone traversée (*culture, prairie, ...*). Les tranchées, de 3 670 mètres de longueur au total, seront réalisées :

- le long des voies existantes sur 3 050 mètres de longueur (1 600 m le long de la RD 795, 1 300 m long de la VC 5 et 150 m le long du chemin de Launay Gaudin) ;
- le long des voies créées pour accéder aux éoliennes (620 m au total).



Le tracé et la connexion du poste de livraison vers le poste source de Tinténiac est assuré par ERDF, à la charge du maître d'ouvrage. La tranchée ouverte entre les deux postes sera réalisée de la même façon. A ce stade le trajet adopté par ERDF pour la liaison souterraine n'est pas déterminé, la procédure de ce raccordement n'est lancée qu'après l'obtention des autorisations.

La construction du poste de livraison

La mise en place du poste de livraison ne nécessite pas de fondation. Celui-ci est constitué d'un bâtiment en préfabriqué qui est acheminé par camion et simplement posé sur un lit de sable compacté.

Assemblage de la tour, levage de la nacelle, pose du rotor

Les illustrations ci-après laissent entrevoir le « spectacle » impressionnant que peut représenter le montage d'une éolienne.



Assemblage de la tour





Montage et levage du rotor

