



Description de la demande Projet éolien de Bussy

Sommaire

1	Introduction	5
1.1	Contexte et objet de la demande	5
1.1.1	Le classement des parcs éoliens au titre des ICPE	5
1.1.2	La demande d'autorisation environnementale	5
1.2	Contenu de la demande d'autorisation environnementale	6
2	Identité du demandeur	10
2.1	Renseignements administratifs	10
2.2	Présentation du demandeur	11
2.2.1	Historique	11
2.2.2	Identité et structure de la société TotalEnergies Renouvelables France	12
2.2.3	TotalEnergies : acteur de référence des énergies de l'avenir en France	13
2.2.4	Notre énergie ? Mix énergétique et ancrage local	13
2.2.5	Des implantations au plus proche des territoires	14
2.2.6	Nos filières	16
2.2.6.1	Éolien	16
2.2.6.2	Solaire	16
2.2.6.3	Hydroélectricité	18
2.2.6.4	Biogaz et biomasse	18
2.2.6.5	Possibilité d'une composante mobilité durable	18
2.2.7	Nos références de centrales solaires	21
3	Localisation de l'installation projetée	22
3.1	Localisation géographique	22
3.2	Implantation parcellaire	23
3.3	Compatibilité avec les documents d'urbanisme	25
4	Description de l'installation	26
4.1	Nature et volume de l'activité	26
4.2	Rubrique de la nomenclature des ICPE	26
4.3	Modalités d'exécution et de fonctionnement	27
4.3.1	Caractéristiques générales d'un parc éolien	27
4.3.2	Caractéristiques des éoliennes projetées	29

4.3.3	Construction du parc éolien.....	30
4.3.3.1	La préparation des terrains	30
4.3.3.2	L'installation des fondations	30
4.3.3.3	Le stockage des éléments des éoliennes	31
4.3.3.4	L'installation des éoliennes	32
4.3.3.5	Installation du raccordement électrique	32
4.3.4	Fonctionnement du parc éolien	33
4.3.4.1	Durée de vie de l'installation	33
4.3.4.2	Conduites du système	33
4.3.4.3	Maintenance de l'installation	33
4.4	Procédés mis en œuvre	34
4.4.1	Principe de fonctionnement d'un aérogénérateur	34
4.4.2	Découpage fonctionnel d'un aérogénérateur	35
4.4.3	Nature, origine et volume des eaux utilisées ou affectées	40
4.5	Moyens de suivi et de surveillance	40
4.5.1	Suivi de l'installation	40
4.5.2	Moyen d'alerte	40
4.6	Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident	41
4.6.1	Moyens d'intervention sur site	41
4.6.2	Moyens de détection et/ou d'extinction incendie.....	41
4.6.3	Premiers secours.....	42
4.6.4	Interventions des services de secours	42
4.7	Conditions de remise en état du site après exploitation.....	42
4.7.1	Opérations de démantèlement	42
4.7.2	Avis du maire et des propriétaires sur la remise en état du site en fin d'exploitation	44
4.7.3	Coût du démantèlement et garanties financières.....	45

5 Capacités techniques et financières46

5.1	Capacités financières	46
5.1.1	Soutien des organismes bancaires	46
5.1.2	Chiffres d'affaire, bilans et comptes de résultats	46
5.2	Capacités techniques	47
5.2.1	Nos métiers	47

5.2.1.1	Identification des sites.....	47
5.2.1.2	Conception et développement	47
5.2.1.3	Investissement et financement.....	48
5.2.1.4	Construction.....	48
5.2.1.5	Exploitation et maintenance	48
5.2.1.6	Démantèlement et repowering.....	49
5.2.1.7	Prospective	49
5.2.2	Nos agences territoriales.....	50
5.2.2.1	Ancrage social fort sur les territoires.....	50
5.2.2.2	Les projets développés, construits et exploités par l'agence Grand-Est / Hauts-de-France	51

1 Introduction

1.1 Contexte et objet de la demande

1.1.1 Le classement des parcs éoliens au titre des ICPE

En application de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle II, les éoliennes sont désormais soumises au régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Le décret n°2011-984 du 23 août 2011, modifiant l'article R.551-9 du code de l'environnement, crée la rubrique 2980 pour les installations de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs. Il prévoit deux régimes d'installations classées pour les parcs éoliens terrestres :

N°	DÉSIGNATION DE LA RUBRIQUE	A, E, D, S, C (1)	RAYON (2)
2980	Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs : 1. Comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m.....	A	6
	2. Comprenant uniquement des aérogénérateurs dont le mât a une hauteur inférieure à 50 m et au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur maximale supérieure ou égale à 12 m et pour une puissance totale installée : a) Supérieure ou égale à 20 MW..... b) Inférieure à 20 MW.....	A D	6

(1) A : autorisation, E : enregistrement, D : déclaration, S : servitude d'utilité publique, C : soumis au contrôle périodique prévu par l'article L. 512-11 du code de l'environnement.
(2) Rayon d'affichage en kilomètres.

Le projet éolien de Bussy comprend au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres : cette installation est donc soumise à autorisation (A) au titre des ICPE.

1.1.2 La demande d'autorisation environnementale

Dans le cadre de la modernisation du droit de l'environnement et suite à l'expérimentation de l'autorisation unique, l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale introduit l'autorisation environnementale au sein du code de l'environnement. Le livre Ier du code de l'environnement est complété par titre VIII « procédures administratives » dont le chapitre unique se consacre à l'autorisation environnementale.

Entrée en vigueur à la date du 1er mars 2017, l'autorisation environnementale est applicable aux installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) mentionnés au I de l'article L.214-3 ainsi qu'aux ICPE mentionnées à l'article L. 512-1. L'autorisation environnementales inclut également les équipements, installations et activités figurant dans le projet du pétitionnaire que leur connexité rend nécessaires à ces activités, installations, ouvrages et travaux ou dont la proximité est de nature à en modifier notablement les dangers ou inconvénients.

Le projet éolien de Bussy étant soumis à autorisation au titre de l'article L.512-1 du code de l'environnement, il est donc soumis à autorisation environnementale.

1.2 Contenu de la demande d'autorisation environnementale

Le contenu de la demande d'autorisation environnementale est défini à l'article R. 181-16 du code de l'environnement :

1° Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;

2° La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut, au 1/50 000, indiquant son emplacement ;

3° Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;

4° Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remis en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;

5° Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14 ;

6° Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;

De sa nature et son volume, le projet éolien de Bussy est soumis de manière systématique à évaluation environnementale. Il n'est donc pas concerné par cette disposition.

7° Les éléments graphiques, plans, ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;

8° Une note de présentation non technique.

L'article D.181-15-2 I) du code de l'environnement complète la liste des éléments de composition du dossier de demande d'autorisation environnementale pour les projets soumis à autorisation au titre des ICPE et pour les installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent :

1° Lorsque le pétitionnaire requiert l'institution de servitudes d'utilité publique prévues l'article L. 515-8 pour une installation classée à implanter sur un site nouveau, le périmètre de ces servitudes et les règles souhaités ;

Le projet éolien de Bussy ne requiert pas l'institution de servitudes d'utilité publique prévues à l'article L.515-8. Il n'est donc pas concerné par cette disposition.

2° les procédés de fabrication que le pétitionnaire mettre en œuvre, les matières qu'il utilisera, les produits qu'il fabriquera, de manière à apprécier les dangers ou les inconvénients de l'installation ;

3° Une description des capacités techniques et financières mentionnées au second alinéa de l'article L.181-25 dont le pétitionnaire dispose, ou, lorsque ces capacités ne sont pas constituées au dépôt de la demande d'autorisation, les modalités prévues pour les établir. Dans ce dernier cas, l'exploitant adresse au préfet les éléments justifiant la constitution effective des capacités techniques et financières au plus tard à la mise en service de l'installation ;

4° Pour les installations destinées au traitement des déchets, l'origine géographique prévue des déchets ainsi que la manière dont le projet est compatible avec les plans prévus aux articles L. 541-11, L.541-11-1, L.541-13, du code de l'environnement et L.4251-1 du code général des collectivités territoriales ;

Du fait de la nature du projet, le projet éolien de Bussy n'est pas concerné par cette disposition.

5° Pour les installations relevant des articles L. 229-5 et L.229-6, une description :

- a) Des matières premières, combustibles et auxiliaires susceptibles d'émettre du dioxyde de carbone ;
- b) Des différentes sources d'émissions de dioxyde de carbone de l'installation
- c) Des mesures prises pour quantifier les émissions à travers un plan de surveillance qui répondent aux exigences du règlement prévu à l'article 14 de la directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003 modifiée.

Ce plan peut être actualisé par l'exploitant sans avoir à modifier son autorisation ;

- d) Un résumé non technique des informations mentionnées aux a) à c) ;

Le projet éolien de Bussy ne relève pas des articles L.229-5 et L.229-6. Il n'est donc pas concerné par cette disposition.

6° Lorsque le dossier est déposé dans le cadre d'une demande de modification substantielle en application de l'article L.181-14 et si le projet relève des catégories mentionnées à l'article L.516-1, l'état de pollution des sols prévu à l'article L.512-18. Lorsque cet état de pollution des sols met en évidence une pollution présentant des dangers ou inconvénients pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques ou de nature à porter atteinte aux autres intérêts mentionnés à l'article L.511-1, le pétitionnaire propose soit les mesures de nature à éviter, réduire ou compenser cette pollution et le calendrier correspondant qu'il entend mettre en œuvre pour appliquer celles-ci, soit le programme des études nécessaires à la définition de telles mesures ;

Le projet éolien de Bussy ne relève des catégories mentionnées à l'article L.516-1. Il n'est donc pas concerné par cette disposition.

7° Pour les installations mentionnées à la section 8 du chapitre V du titre Ier du livre V, les compléments prévus à l'article R.515-59 ;

Le projet éolien de Bussy ne relève des catégories mentionnées à la section 8 du chapitre V du titre Ier du livre V. Il n'est donc pas concerné par cette disposition.

8° Pour les installations mentionnées à l'article R.516-1 ou à l'article R.515-101, les modalités des garanties financières exigées à l'article L.516-1, notamment leur nature, leur montant et les délais de leur constitution ;

9° Un plan d'ensemble à l'échelle de 1/200 au minimum indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que l'affectation des constructions et terrains avoisinants et le tracé de tous les réseaux enterrés existants. Une échelle réduite peut, à la requête du pétitionnaire, être admise par l'administration ;

10° l'étude de dangers mentionnée à l'article L.181-25 et définie au III du présent article ;

11° Pour les installations à implanter sur un site nouveau, l'avis du propriétaire, lorsqu'il n'est pas le pétitionnaire, ainsi que celui du maire ou du président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme, sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation ; ces avis sont réputés émis si les personnes consultées ne sont pas prononcées dans un délai de quarante-cinq jours suivant leur saisine par le pétitionnaire ;

12° Pour les installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent

- a) Un document établissant que le projet est conforme aux documents d'urbanisme ;
- b) La délibération favorable prévue à l'article L.515-47, lorsqu'un établissement public de coopération intercommunale ou une commune a arrêté un projet de plan local d'urbanisme avant la date de dépôt de la demande d'autorisation environnementale et que les installations projetées ne respectent pas la distance d'éloignement mentionnée à l'article L.515-44 vis-à-vis des zones destinées à l'habitation définies dans le projet de plan local d'urbanisme ;
- c) Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation prévue par les articles L.621-32 et L.632-1 du code du patrimoine :
 - Une notice de présentation des travaux envisagés indiquant les matériaux utilisés et les modes d'exécution des travaux
 - Le plan de situation du projet, mentionné à l'article R.181-13, précise le périmètre du site patrimonial remarquable ou des abords de monuments historiques
 - Un plan de masse faisant apparaître les constructions, les clôtures et les éléments paysagers existants et projetés
 - Deux documents photographiques permettant de situer le terrain respectivement dans l'environnement proche et le paysage lointain
 - Des montages larges photographiques ou des dessins permettant d'évaluer dans de bonnes conditions les effets du projet sur le paysage en le situant notamment par rapport à son environnement immédiat et au périmètre du site patrimonial remarquable ou des abords de monuments historiques.

Le projet éolien de Bussy ne requiert pas d'autorisation au titre du code du patrimoine. Il n'est donc pas concerné par cette disposition.

13° Dans les cas mentionnés au dernier alinéa de l'article L.181-9, la délibération ou acte formalisant la procédure d'évolution du plan local d'urbanisme, du document en tenant lieu ou de la carte communale. Lorsque l'autorisation environnementale tient, y compris pour l'application des autres législations, des autorisations, enregistrements, déclarations, absences d'opposition, approbations et agréments mentionnés à l'article L.181-2 du code de l'environnement, le dossier est complété par les éléments nécessaires cités aux articles D.181-15-3 à D.181-15-9 du code de l'environnement.

Le projet éolien de Bussy ne requiert pas les autorisations prévues aux articles D.181-15-3 à D.181-15-9 du code de l'environnement.

Enfin, conformément à l'article R. 425-29-2 du code de l'urbanisme, lorsqu'un projet d'installation d'éoliennes terrestres est soumis à autorisation environnementale, cette autorisation dispense de permis de construire.

Le dossier de demande d'autorisation environnementale pour le parc éolien de Bussy regroupe l'ensemble des pièces réglementaires inhérentes à la nature du projet. Pour une meilleure lisibilité du dossier de demande d'autorisation environnementale, TotalEnergies Renouvelables France a dissocié en plusieurs parties le dossier :

- AE1 : description de la demande
- AE2 : étude d'impact sur l'environnement
 - o AE2.1 résumé non technique de l'étude d'impact sur l'environnement
 - o AE2.2 étude d'impact sur l'environnement et ses annexes
- AE3 : étude de dangers
 - o AE3.1 résumé non technique de l'étude de dangers
 - o AE3.2 étude de dangers et ses annexes
- AE4 plans de l'installation
 - o AE4.1 plan de situation au 1/25 000
 - o AE4.2 plan d'ensemble au 1 / 2 500
 - o AE4.3 plans techniques
- AE5 note de présentation non technique

Un sommaire inversé est également présenté dans le dossier de demande. Il est référencé AE0.

Le présent document constitue la partie AE1 du dossier de demande d'autorisation environnementale.

2 Identité du demandeur

2.1 Renseignements administratifs

La présente demande est sollicitée par la société TotalEnergies Renouvelables France dont les principaux renseignements sont présentés dans les tableaux ci-après.

Tableau 1 : renseignements administratifs de la société TotalEnergies Renouvelables France

Société	
Dénomination	TotalEnergies Renouvelables France
N°SIRET	434 836 276 00254
Code APE	7112 B – Ingénierie, études techniques
Registre de commerce	RCS Béziers 434 836 276 R.C.S Béziers
Forme juridique	Société par actions simplifiée
Président	POUGET Julien, Bernard
Adresse du siège	Zac de Mazéran 74 rue Lieutenant de Montcabrier 34500 Béziers

Tableau 2 : renseignements sur le signataire de la demande

Signataire de la demande	
Prénom – Nom	Nicolas GUBRY
Fonction	Responsable de l'Agence Hauts-de-France et Grand-Est de TotalEnergies Renouvelables France
Adresse	Pôle Technologique du Mont Bernard, 18 rue Pierre Dom Pérignon, 51000 Châlons-en-Champagne
Téléphone	03 26 26 24 39

Tableau 3 : renseignements sur la personne en charge du suivi de la demande

Personne en charge du suivi de la demande	
Prénom – Nom	Margaux DUPREZ
Fonction	Cheffe de projet
Adresse	Pôle Technologique du Mont Bernard, 18 rue Pierre Dom Pérignon, 51000 Châlons-en-Champagne
Téléphone	03 26 26 24 36

Le K-bis de la société TotalEnergies Renouvelables France est joint en annexe 1

2.2 Présentation du demandeur

2.2.1 Historique

TotalEnergies Renouvelables France est intégré à la direction Renouvelables (REN) de la branche Gas Renewables and Power (GRP) qui développe les activités de la Compagnie dans le domaine de la production d'électricité renouvelable.



● 1966-2017 : Les origines, Quadran - Énergies Libres

Acteur majeur de la production d'énergie verte en France, Quadran est issu de la fusion de **JMB Énergie et d'Aérowatt** en juillet 2013. La fusion de ces 2 entités historiques des énergies renouvelables a alors permis au groupe de s'inscrire dans le **top 5 national des acteurs indépendants de l'énergie**.

● 2017 : Quadran - Groupe Direct Energie

Quadran a rejoint, le 31 octobre 2017, le groupe Direct Energie, 1^{er} acteur alternatif en France dans la fourniture d'énergie.

Ce rapprochement s'inscrivait dans une stratégie d'intégration verticale du groupe, lui permettant de disposer d'un **mix de production diversifié, équilibré et en cohérence avec les objectifs de la transition énergétique**.

En septembre 2018, le groupe **TotalEnergies a finalisé l'offre publique d'acquisition de Direct Energie**, afin de se renforcer dans la **commercialisation de l'électricité et la production bas carbone**.

Direct Energie est devenu Total Direct Energie en avril 2019.

● 2019 : L'intégration au groupe Total

Riche année pour Quadran qui **intègre début juillet les équipes de Total Solar UPP France**. Ce sont quinze collaborateurs qui viennent renforcer les forces vives de Quadran.

L'acquisition de Vents d'Oc, le 31 juillet, permettra à Quadran **de compléter son portefeuille de projets en développement d'environ 200 MW et de renforcer son maillage territorial**.

En septembre 2019, Quadran est **intégré à la branche "Gas Renewables and Power"** du Groupe Total et change de nom pour devenir **Total Quadran**.

● 2020 : Acquisition de Global Wind Power

En mars 2020, TOTAL acquiert 100% de la société **Global Wind Power (GWP)** France qui détient un portefeuille de plus de 1000 mégawatts (MW) de projets éoliens terrestres dont 250 MW seront mis en service à l'horizon 2025.

Les 16 collaborateurs de GWP ont été intégrés aux équipes de Total Quadran, permettant ainsi de compléter les expertises métiers déjà présentes au sein du Groupe afin d'accélérer les développements éoliens en France.

● 2021 : Total devient TotalEnergies

L'Assemblée Générale Ordinaire et Extraordinaire des Actionnaires de la Société a voté le **28 mai 2021**, à une quasi-unanimité, la résolution visant à changer la dénomination sociale de l'entreprise. Total devient donc **TotalEnergies** et ancre dans son identité, sa stratégie de transformation en compagnie multi-énergies.

Le nouveau nom et sa nouvelle identité visuelle incarnent la dynamique dans laquelle TotalEnergies est résolument entrée : celle d'une compagnie multi-énergies qui met en œuvre sa mission de produire et fournir des énergies toujours plus abordables, disponibles et propres.

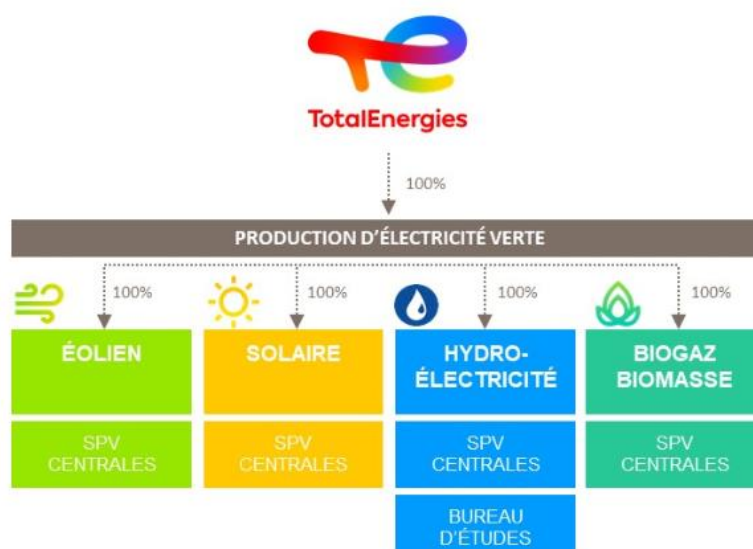
2.2.2 Identité et structure de la société TotalEnergies Renouvelables France

Raison sociale : S.A.S. TotalEnergies Renouvelables France, représentée par Thierry Muller, Directeur Général

Siège social : 74 rue Lieutenant de Montcabrier - Technoparc de Mazeran - 34500 Béziers

Capital social : 8 624 664 €

Immatriculation : RCS Béziers 434 836 276



Les activités de notre société s'articulent actuellement autour de 3 secteurs : éolien, **solaire** et hydroélectricité en France métropolitaine et sur les territoires d'Outre-Mer, avec des centrales de biogaz en exploitation.

2.2.3 TotalEnergies : acteur de référence des énergies de l'avenir en France



TotalEnergies est un acteur majeur de la production d'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine et en outre-mer, **présent sur 3 filières** : l'éolien, le photovoltaïque et l'hydroélectricité. TotalEnergies Renouvelables France bénéficie à la fois **d'une expertise reconnue sur l'ensemble de la chaîne des métiers des énergies renouvelables et d'une pérennité liée à son appartenance à une compagnie multinationale de renom.**

TotalEnergies développe essentiellement ses centrales pour compte propre mais offre également à ses partenaires l'opportunité de sites « clés en main ».

Conscient de l'importance de diversifier le mix énergétique pour répondre aux enjeux de la transition énergétique et à l'accroissement de la demande en énergie, **TotalEnergies s'engage activement à produire toujours plus d'électricité bas carbone et en cohérence avec les objectifs de chaque territoire.**

2.2.4 Notre énergie ? Mix énergétique et ancrage local

Proximité et responsabilité sont autant de valeurs portées par TotalEnergies **au service du territoire.**

Grâce à la **complémentarité des moyens de production** et à la force de son **implantation locale**, TotalEnergies participe à **l'accroissement de la part d'énergies renouvelables** dans le mix énergétique national.

Pour fournir au marché une production électrique fiable, aux coûts maîtrisés, TotalEnergies s'appuie sur 3 principes fondamentaux :

- **La complémentarité des moyens de production**



Eolien, photovoltaïque, hydraulique : des ressources locales et inépuisables présentes sur l'ensemble de notre territoire et adaptables selon les spécificités de chaque région.

Ces énergies permettent de participer au développement d'une énergie verte sans émission de gaz à effet de serre tout en répondant aux besoins énergétiques du plus grand nombre.

- **Un ancrage social fort sur les territoires**

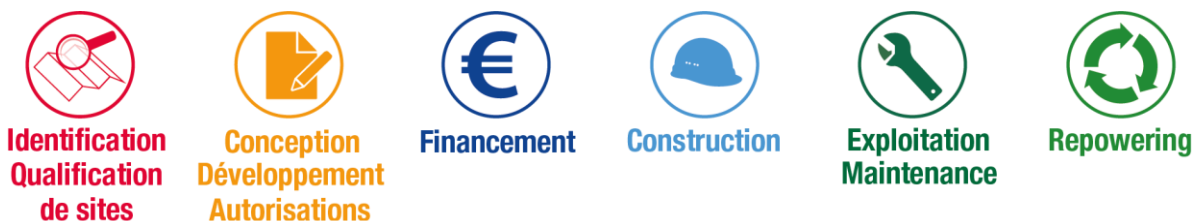
Le développement des projets se fait en **étroite concertation avec les acteurs locaux** (élus, propriétaires fonciers, riverains, acteurs économiques, citoyens) dans un souci d'**aménagement durable des territoires** concernés et de création de valeur ajoutée locale, mais aussi dans le cadre du financement participatif des projets.

Partout où nous développons nos projets, nous nouons des **partenariats privilégiés avec les collectivités et les citoyens**. Grâce à nos implantations et à notre connaissance des territoires, **nous participons au développement économique des régions** en privilégiant avant tout l'emploi local lorsqu'il s'agit de la construction ou de l'exploitation de nos parcs.

- **Une expertise historique dans le développement de projets**

Le développement de projets nécessite de nombreuses compétences. **TotalEnergies bénéficie de l'expertise de ses équipes** qui couvrent l'ensemble des domaines (environnementaux, réseaux et stockage électriques, gisements et productible) et qui permet de mener à bien le déploiement des énergies renouvelables.

TotalEnergies dispose d'équipes pluridisciplinaires spécialisées et qualifiées qui maîtrisent **toutes les étapes de réalisation des centrales** :



2.2.5 Des implantations au plus proche des territoires

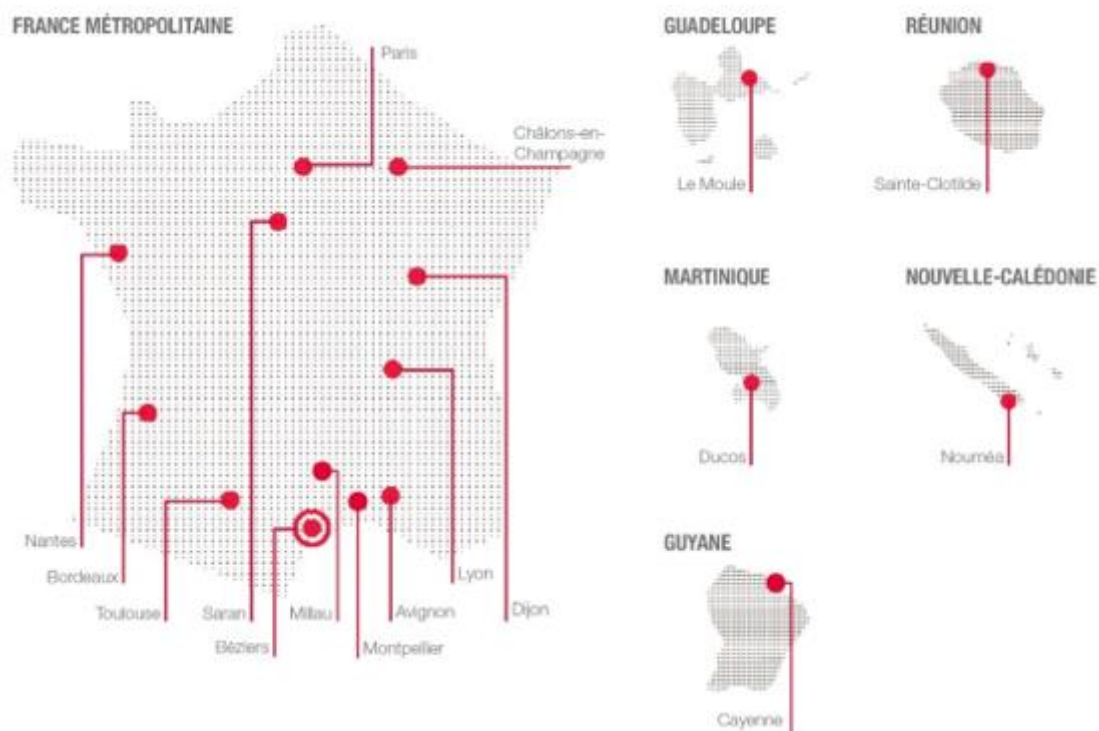


TotalEnergies dispose pour son activité renouvelable en France de **17 agences et antennes** réparties sur le territoire, qui lui permettent d'être **au plus proche de ses 360 sites de production** et de ses zones de développement.

TotalEnergies compte **380 salariés** répartis dans ses agences et filiales **en France métropolitaine et Outre-Mer**.

Cette **proximité** assure une très grande **qualité de la concertation** en amont de la construction des équipements et une forte **réactivité** lors de l'exploitation des centrales.

→ **Agences et filiales :**



→ **Zones de développement :**



2.2.6 Nos filières

2.2.6.1 Éolien

L'éolien est l'activité historique de l'entité Renouvelables France de TotalEnergies qui a participé au développement des premières centrales éoliennes françaises dans l'Aude. TotalEnergies est le 1^{er} exploitant éolien en Outre-Mer.

- En juin 2021, TotalEnergies exploite **63 parcs éoliens** totalisant **549 MW**, dont 8 pour le compte de tiers.



2.2.6.2 Solaire

TotalEnergies développe 4 types d'installations solaires : au sol, en toiture, en ombrières de parkings ou ombrières agricoles intelligentes, et des centrales solaires flottantes.

- En juin 2021, TotalEnergies exploite **360 centrales solaires** équivalant à **503 MWc**, dont 46 (61 MWc) pour le compte de tiers.

● Centrales photovoltaïques au sol :



Les centrales solaires au sol sont constituées de tables photovoltaïques installées sur plusieurs hectares et en priorité sur des zones anthropisées (décharges, carrières, friches industrielles, etc.).

- En juin 2021, TotalEnergies détient et exploite **108 centrales solaires au sol** totalisant **399 MWc**, dont 3 centrales avec stockage en Outre-Mer et 14 centrales en trackers (structures mobiles permettant de suivre la course du soleil).

● Centrales photovoltaïques en toiture :



Les panneaux solaires sont installés en toiture et assurent parfois l'étanchéité du bâtiment.

- En juin 2021, TotalEnergies détient et exploite **113 toitures solaires**, pour une puissance de **51 MWc**. Ces centrales photovoltaïques en toiture recouvrent des établissements scolaires, des centres commerciaux, des entrepôts logistiques et des usines entre autres. La centrale photovoltaïque du centre commercial d'Orange Les Vignes (Vaucluse, 2163 kWc) est notamment la plus grande centrale solaire intégrée en Europe installée sur un ERP (Etablissement Recevant du Public).
- Le développement de toiture solaire est désormais porté par la joint-venture créée avec Amarenco France sous la structure d'Energie Développement. Avec plus de 166 MWc remportés lors des 8 dernières vagues de l'AO CRE 4 Toitures, la coentreprise confirme ses ambitions fortes sur ce segment et sa position de leader en France.

● Ombrières photovoltaïques :



Elles servent à abriter des voitures, des caravanes ou des poids-lourds.

- En juin 2021, TotalEnergies détient et exploite **54 centrales d'ombrières solaires** totalisant une puissance de **55 MWc**.

A noter en particulier les ombrières de Truck Etape à Vendres (Hérault), **plus grand parc d'ombrières photovoltaïques pour parking poids lourds** de France (4,4 MWc).

● Centrales photovoltaïques flottantes :



Photos : Ciel & Terre International (1 et 2), Isifloating (3)

TotalEnergies se positionne également sur le développement de **centrales photovoltaïques flottantes**. Concept encore innovant en France, de telles structures se construisent aujourd'hui principalement en Asie, et un nombre grandissant de centrales européennes devraient voir le jour prochainement. **Implantées sur des plans d'eau calme** (lacs de carrière, lacs de barrage et réservoirs, bassins de rétention et d'écrêtement, etc.), ce type d'installations permet la **revalorisation environnementale et financière** d'espaces inondés.

2.2.6.3 Hydroélectricité

TotalEnergies, a élargi ses activités à la filière hydroélectrique, au travers de son entité Renouvelables France, complétant ainsi sa présence sur l'ensemble des filières des énergies renouvelables.

- En juin 2021, TotalEnergies exploite **12 centrales hydroélectriques** dont 2 pour le compte de tiers, situées dans les Alpes, les Pyrénées et en Occitanie, pour une puissance totale de **18 MW**.
- De nouveaux projets sont en cours de développement et de nouvelles autorisations ont été obtenues.



2.2.6.4 Biogaz et biomasse

La première centrale biogaz de TotalEnergies a été mise en service en 2010 sur le CET de l'agglomération Béziers-Méditerranée, où TotalEnergies exploite désormais aussi une centrale photovoltaïque au sol sur ce site doublement valorisé. En 2021, l'entité Renouvelables France a clôturé son activité dans cette filière tout en maintenant **l'exploitation des 10 centrales totalisant 12 MW** implantées sur des Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND).

2.2.6.5 Possibilité d'une composante mobilité durable

TotalEnergies peut développer, en complément de la centrale solaire, des projets mobilité durable avec :

- La mise en place d'un électrolyseur permettant la création d'hydrogène
- Le déploiement de bornes de rechargement de véhicules électriques aux abords de la centrale.

Les projets mobilités s'intègrent à la stratégie de Développement mobilité propre gouvernementale. En effet, les objectifs de déploiement de points de recharge électriques ont été fixés par le gouvernement. Dans le cas des deux projets mobilités proposés, les bornes de rechargement se

situeraient à proximité du site d'implantation de la centrale, mais pourraient être étudiées le long ou à proximité d'un axe structurant.

● L'hydrogène

L'hydrogène est une alternative aux carburants conventionnels. Aujourd'hui, de nombreuses organisations ou villes s'orientent vers une mobilité collective à l'hydrogène, cette énergie est alors utilisée pour des flottes de véhicule de service, des flottes de bus ou encore des poids lourds type camions de ramassage de déchets.

L'énergie solaire produite sur notre centrale pourra alors être injectée dans un électrolyseur qui dissocie de l'eau en produisant du dihydrogène et du dioxygène. Suivant le principe représenté sur l'image ci-dessous :

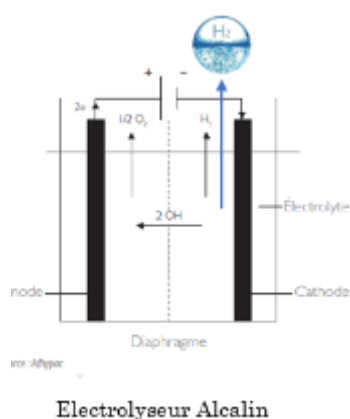


Figure 18 : Schéma d'un électrolyseur alcalin

L'emprise au sol de ces structures se situe entre $300m^2$ et $600m^2$ selon la taille de l'électrolyseur dimensionné aux besoins. Il conviendra ensuite de déterminer la puissance à mettre à disposition pour la fabrication d'hydrogène vert.

A ce stade, et sans que cette liste ne soit limitative, cette réflexion et étude de faisabilité pourrait être menée en partenariat avec les acteurs suivants :

- Le Grand Port Maritime de Dunkerque, la ville de Dunkerque pour leurs flottes de véhicules
- La Communauté Urbaine de Dunkerque pour sa flotte de véhicule et de transports en commun.

A titre illustratif ci-dessous des consommations en kg/jour d'H2 en fonction du type de véhicules et en fonction du nombre de kilomètres (km) journaliers parcourus.



Figure 19 : Illustration des quantités de H2 consommées en fonction du type de véhicules. Source TotalEnergies Renouvelables France

● Bornes de recharge électrique

Nous fournissons des infrastructures de recharge à des acteurs publics (Etats et collectivités) et des acteurs privés (petites, moyennes, et grandes entreprises) pour tous les besoins de leurs collaborateurs et usagers : aux domiciles des collaborateurs, en entreprise, en voirie, sur un parking ouvert au public, en station-service, etc.

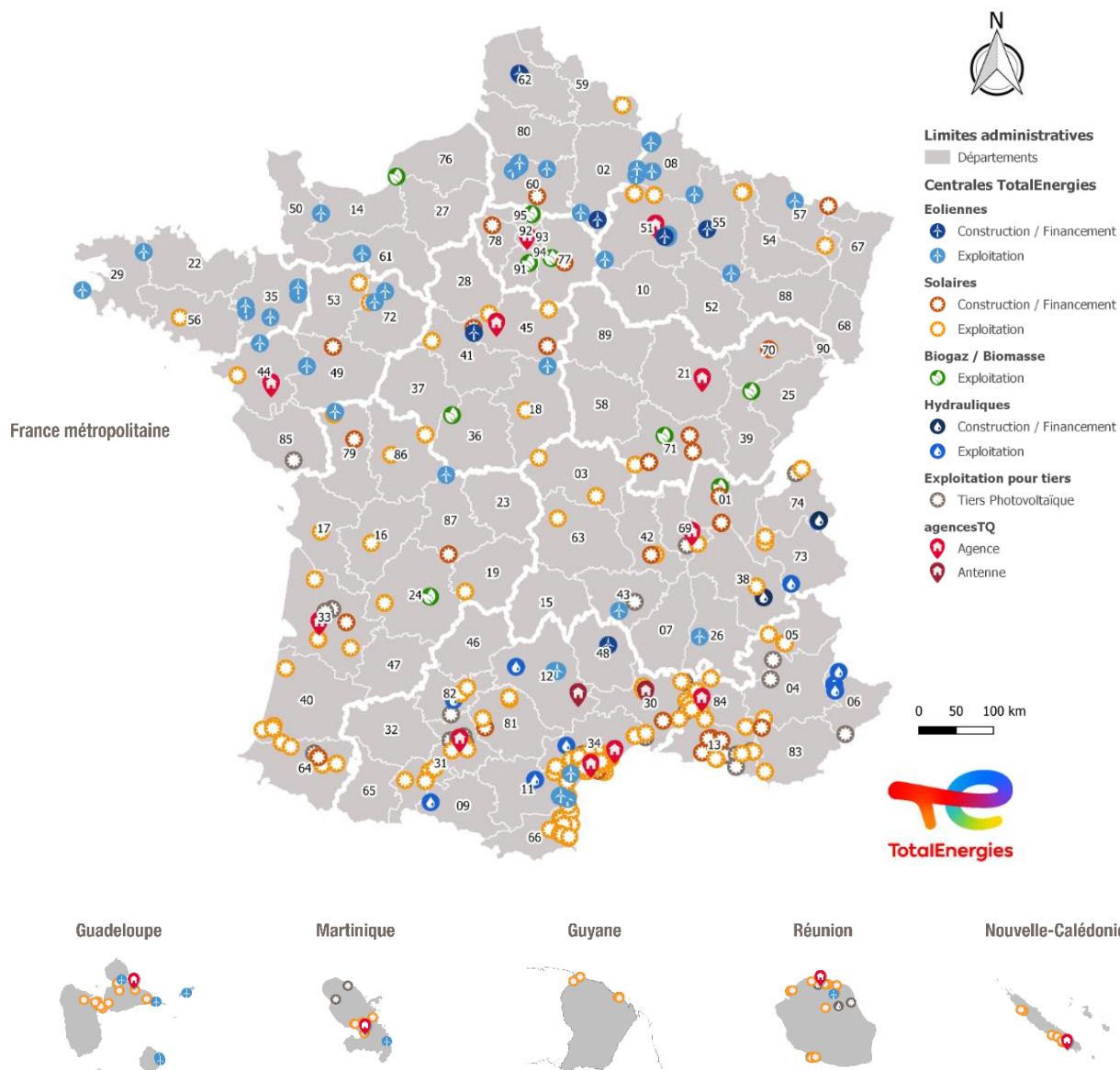


Figure 20 : Illustration des bornes de recharge électrique

2.2.7 Nos références de centrales solaires

En juin 2021, TotalEnergies exploite **360 centrales d'énergies renouvelables** (301 centrales détenues et 57 pour le compte de tiers) totalisant **1 082 MW** (995 MW pour son compte propre et 88 MW pour le compte de tiers). Elles permettent de produire **2 035 GWh/an** d'électricité verte. C'est l'équivalent de la consommation annuelle de 1 091 763 personnes¹ et une **économie de 681 725 tonnes de CO₂ rejeté** chaque année².

Depuis l'agence de Châlons-en-Champagne, les équipes d'exploitation ont la gestion de **11 centrales solaires pour 48 Mwc** sur les régions Grand-Est et Hauts-de-France.



¹ Source : CRE - 2018, 4 100 kWh/foyer soit 1 864 kWh/habitant, par an, hors chauffage.

² Source : IEA - 2013, moyenne européenne 2011 de 334 g de CO₂ par kWh produit.

3 Localisation de l'installation projetée

3.1 Localisation géographique

Le projet éolien de Bussy est localisé sur les communes de Bussy-Lettrée et Dommartin-Lettrée (51) dans le département de la Marne, en région Grand-Est (cf. Figure 9).

Le projet éolien de Bussy se compose des éléments suivants :

- De 7 éoliennes culminant à une hauteur en bout de pale à 110 mètres
- D'un réseau de câbles haute-tension (HTA) enterré
- De chemins d'accès, plateformes de grutage et de retournement, virages
- De deux postes de livraison électriques

Les coordonnées des éoliennes projetées ainsi que celles des postes de livraison sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 4 : coordonnées des installations projetées

Installation	Coordonnées Lambert 93		Coordonnées WGS 84 Sexagésimales DMS		Altitude NGF	Hauteur totale en bout de pale
	X	Y	Nord	Sud		
E01	795 075,9198	6 857 299.771	48°48'31.51	004°17'40.72	150	109,9
E02	795 313,1974	6 857 025.942	48°48'22.52	004°17'52.13	153	109,9
E03	795 514,5934	6 856 793.559	48°48'14.89	004°18'01.81	160	99,9
E04	795 872,0677	6 856 444.957	48°48'03.42	004°18'19.05	146	109,9
E05	794 523,9282	6 857 010.594	48°48'22.45	004°17'13.43	156	99,9
E06	794 764,4433	6 856 716.657	48°48'12.80	004°17'24.98	163	99,9
E07	795 296,6826	6 856 105.882	48°47'52.75	004°17'50.58	159	99,9
PDL 1	794 095.3637	6 856 510.4819	48°48'06.48	004°16'52.03	167	2.53
PDL 2	794 101.3000	6 856 503.718	48°48'06.26	004°16'52.32	167	2.53

E : éolienne / PDL (Poste de Livraison)

Le plan de situation à l'échelle 1/25 000 précisant la localisation de l'installation est présenté dans le document AE4.1 de même, un plan d'ensemble à l'échelle 1 / 2 500 est fourni dans le document AE4.2.

3.2 Implantation parcellaire

Les parcelles cadastrales concernées par l'implantation des éoliennes projetées et du poste de livraison sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 5 : liste des parcelles concernées par les installations

Commune	N° de la parcelle	Superficie de la parcelle	Nom du propriétaire	Installation(s) concernée(s)
Bussy-Lettrée	YM 6	22ha 03a 93ca	Brigitte CARTIER	Eoliennes 1, 2 et 3, leurs plateformes, les chemins d'accès et les câbles
Dommartin-Lettrée	YC 5	31ha 90a 21ca	Florence DUPONT	Eoliennes 4 et 7, leurs plateformes, les chemins d'accès et les câbles
Bussy-Lettrée	YM 11	16ha 76a	Benoît L'HERMITE Guy L'HERMITE Huguette PRIEUR-HATTAT	Eoliennes 5 et 6 et leurs plateformes
Bussy-Lettrée	YM 12	4ha 75a	Benoît L'HERMITE Guy L'HERMITE Huguette PRIEUR-HATTAT	Eoliennes 5 et 6, leurs plateformes, les chemins d'accès et les câbles
Bussy-Lettrée	YO 4	54ha 06a 57ca	GFA DARDOISE, Pascal DARDOISE	Postes de Livraison 1 et 2

La superficie cadastrale des parcelles concernées par la présente demande est de 129ha 51a 71ca.

Cependant la surface réelle d'emprise du projet en phase de travaux est de 40 366m² soit 4ha 03a 66ca. Elle concerne les plateformes permanentes des éoliennes, la zone de travail autour des fondations des éoliennes, le poste de livraison, les zones de stockage de terre et des pales, les tranchées de transport d'électricité, les virages et les chemins d'accès à créer.

Après la phase chantier, les espaces tels que les tranchées de transport d'électricité, les zones de stockage des pales et de la terre, les pans coupés et virages seront réaménagés afin d'être remis en culture et ainsi limiter la perte de surface. C'est ainsi que l'emprise au sol du parc éolien sera réduite à 20 887m² soit l'équivalent de 2ha 08a 87ca pendant les 20 ans d'exploitation du parc éolien.

Tableau 6 : détail des surfaces d'emprises temporaires et permanents du projet éolien par élément

Poste	Détails	Emprises temporaires (travaux)	Nouvelles emprises permanents	Renforcement infrastructures existantes
Plateformes et zones de fondation des éoliennes	7 éoliennes	0	14 700 M2	0
Nouveaux chemins d'accès et de desserte des éoliennes	7 chemins d'accès à créer	0	5 990 M2	
Chemins d'accès et de desserte à renforcer	1 chemin d'accès à renforcer pour le parc	0		25 980 M2
Tranchées de transport d'électricité inter-éolienne et éolienne-PDL	1m de largeur sur 6 249 m de long	6 249 M2		
Poste de livraison	2 postes de livraison	400 M2	197 M2	0
Zone de stockage de terre	600 M2 / éolienne	4 200 M2		
Zone de stockage des pales	825 M2 / éolienne	5 775 M2		
Pans coupés		2 855 M2		
Total (m2)		19 479 M2	20 887 M2	25 980 M2
Total (ha)		1ha 94a 79ca	2ha 08a 87ca	2ha 59a 80ca
Total sans les chemins d'accès (a)			148,97 a	0a

L'emprise foncière du projet se situe sur des parcelles privées. Le projet relevant d'une maîtrise d'œuvre privée, la maîtrise foncière du projet ne peut être acquise qu'à l'amiable, c'est-à-dire avec l'accord explicite du propriétaire et de l'exploitant. Le pétitionnaire a donc signé des promesses de baux emphytéotiques avec l'ensemble des propriétaires et des exploitants des terrains concernés par l'installation projetée.

Les documents attestant que la société TotalEnergies Renouvelables France dispose du droit de réaliser son projet sur les terrains mentionnés sont présentés en annexe 2.

Le tableau suivant détaille par parcelle la surface d'emprise permanente du projet de parc éolien :

Tableau 7 : superficie concernée par le projet sur chaque parcelle

Commune	N° de la parcelle	Surface d'emprise permanente	Nom du propriétaire	Installation(s) concernée(s)
Bussy-Lettrée	YM 6	1ha 00a 55ca	Brigitte CARTIER	Eoliennes 1, 2 et 3, leurs plateformes et les chemins d'accès
Dommartin-Lettrée	YC 3	0ha 62a 43ca	Florence DUPONT	Eoliennes 4 et 7, leurs plateformes et les chemins d'accès
Bussy-Lettrée	YM 11	0ha 10a 92ca	Benoît L'HERMITE Guy L'HERMITE Huguette PRIEUR-HATTAT	Eoliennes 5 et 6 et leurs plateformes
Bussy-Lettrée	YM 12	0ha 33a	Benoît L'HERMITE Guy L'HERMITE Huguette PRIEUR-HATTAT	Eoliennes 5 et 6, leurs plateformes et les chemins d'accès
Bussy-Lettrée	YO 4	0ha 01a 97ca	GFA DARDOISE, Pascal DARDOISE	Postes de Livraison 1 et 2

3.3 Compatibilité avec les documents d'urbanisme

La commune de Bussy dispose d'un plan local d'urbanisme (PLU) approuvé le 20 décembre 1976 et révisé le 24 octobre 2011. Le projet éolien de Bussy est implanté en zone A du PLU de la commune, et le règlement d'urbanisme applicable à cette zone permet l'implantation d'aérogénérateurs.

Le document attestant la compatibilité du projet de Bussy avec les documents d'urbanisme en vigueur est présenté en annexe 8.

4 Description de l'installation

4.1 Nature et volume de l'activité

L'activité principale du projet éolien de Bussy est la production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent.

L'implantation de sept éoliennes d'une puissance unitaire entre 2 et 2.35 MW, pour une puissance installée totale réelle de 15,05 MW, devrait permettre une production électrique d'environ 28 896 MWh / an, avec un nombre d'heures de fonctionnement par éolienne en P50 d'environ 1 920 h / an de fonctionnement à pleine puissance.

La MRAE recommande l'utilisation des données chiffrées présentées dans le SRADDET Grand Est Territoire, à savoir 16 448 GWh de consommation électrique pour le secteur résidentiel en 2016 pour un total de 2 471 309 ménages en 2017, soit une consommation électrique par ménage de l'ordre de 6 655 kWh/an

L'électricité produite par les sept aérogénérateurs de ce projet devrait donc permettre de couvrir la consommation d'environ 4 340 foyers.

4.2 Rubrique de la nomenclature des ICPE

Le décret n°2011-984 soumet les éoliennes à la réglementation des ICPE. L'arrêté du 26 août 2011 relatif « aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement » et la circulaire du 29 août 2011 relative « aux conséquences et orientations du classement des éoliennes dans le régime des installations classées » complètent le dispositif.

Le tableau suivant récapitule les rubriques ICPE auxquelles est soumis le projet éolien de Bussy.

Tableau 8 : rubrique ICPE concernée par le projet éolien de Bussy

Rubrique ICPE	Désignation de la rubrique	Régime	Rayon d'affichage
2980	Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres.	Autorisation	6 kms

Le rayon d'enquête publique correspondant à la rubrique ICPE du projet est de 6 kms. La liste des communes concernées par ce périmètre est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 9 : liste des communes concernées par le périmètre d'enquête publique

Liste des communes concernées par le périmètre d'enquête publique			
Breuvry-sur-Coole	Coolus	Mairy-sur-Marne	Soudron
Bussy-Lettrée	Coupetz	Nouisement-sur-Coole	Togny-aux-Bœufs
Cernon	Dommartin-Lettrée	Saint-Quentin-sur-Coole	Vatry
Cheniers	Ecury-sur-Coole	Sogny-aux-Moulins	Vitry-la-Ville
Cheppes-la-Prairie	Faux-Vésigneul	Sommesous	
Coole	Haussimont	Soude	

Le périmètre d'enquête publique et les communes concernées sont identifiables sur le plan de situation au 1 / 25 000 (AE 4.1) du dossier de demande d'autorisation environnementale.

4.3 Modalités d'exécution et de fonctionnement

4.3.1 Caractéristiques générales d'un parc éolien

- Un parc éolien est une centrale de production d'électricité à partir de l'énergie du vent. Il est composé d'un ou plusieurs aérogénérateurs et de leurs équipements annexes ;
- Une éolienne fixée sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage » ;
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le poste de livraison électrique (appelé « réseau inter-éolien ») ;
- Un poste de livraison électrique, concentrant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local (point d'injection de l'électricité sur le réseau public) ;
- Un réseau de câbles enterrés permettant d'évacuer l'électricité regroupée aux postes de livraison vers le poste source (appelé « réseau externe » et appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité sur le réseau de distribution d'électricité) ;
- Un réseau de chemins d'accès ;
- Eventuellement des éléments annexes type mât de mesure de vent, aire d'accueil du public, aire de stationnement, citerne incendie, etc.

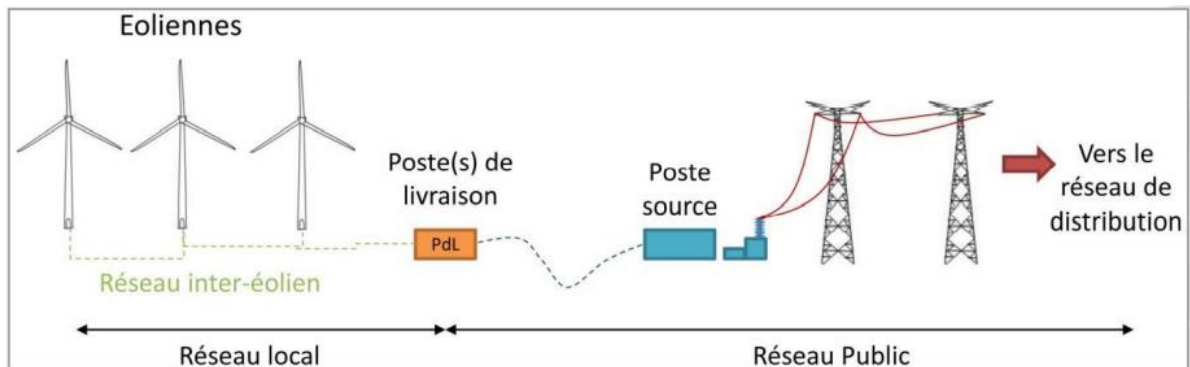


Figure 2 : fonctionnement d'un parc éolien

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

- Le rotor qui est composé de trois pale (éoliennes actuelles) construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu. Il se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent ;
- Le mât est généralement composé de 3 à 5 tronçons en acier ou 15 à 20 anneaux de béton surmontés d'un ou plusieurs tronçons en acier. Dans la plupart des éoliennes, il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique
- La nacelle abrite plusieurs éléments fonctionnels
 - o Le générateur qui transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique
 - o Le multiplicateur (certaines technologies n'en utilisent pas) ;
 - o Le système de freinage mécanique ;
 - o Le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent ;
 - o Les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette) ;
 - o Le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aéronautique

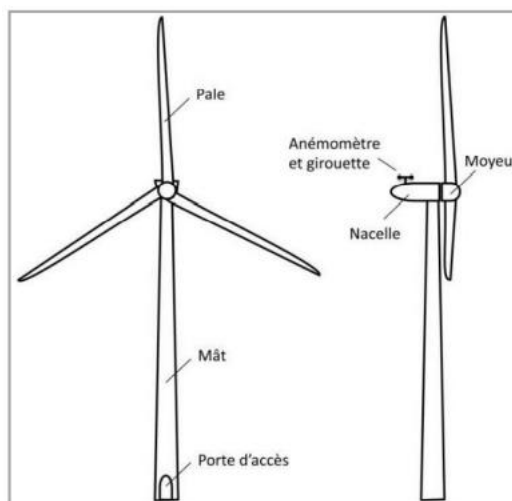


Figure 3 : schéma simplifié d'un aérogénérateur

4.3.2 Caractéristiques des éoliennes projetées

Dans le cadre du parc éolien de Bussy, le choix du constructeur et du modèle d'éolienne n'est pas fixé à la date de dépôt de la demande d'autorisation environnementale. En effet, selon le délai d'obtention des autorisation administratives purgées de tout recours, le modèle choisi sera retenu selon les dernières évolutions des technologies. Ainsi, différents modèles d'éoliennes de même gabarit ont été retenus pour le projet éolien de Bussy. Un exemple de modèle est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 10 ; caractéristiques de l'éolienne la plus impactante

Caractéristiques de l'éolienne la plus impactante		Enercon 82	Vensys 70
Mât	Composition	Acier	Acier
	Nombre de segment	3	3
	Hauteur du mât / moyeu	68.9 m	64.4 m
Rotor	Composition	Acier	Acier
	Diamètre du rotor	82 m	70 m
	Surface balayée	M2	M2
Pales	Composition	Matériaux composites et renforcés de fibres de verre	Matériaux composites et renforcés de fibres de verre
	Longueur de la pale	41 m	35 m
	Largeur maximum de la pale	4 m (base de la pale)	4 m (base de la pale)

La documentation technique des éoliennes projetées est présentée en annexe 3.

4.3.3 Construction du parc éolien

Le déroulement du chantier pour la construction d'un parc éolien est une succession d'étapes importantes. Elles se succèdent dans un ordre bien précis, déterminé de concert entre le porteur de projet, les exploitants et/ou propriétaires des terrains et les opérateurs de l'installation. Ces étapes sont décrites succinctement ci-après.

4.3.3.1 La préparation des terrains

La construction du parc éolien, aménagement d'ampleur, nécessite la préparation des terrains qui seront utilisés pour l'implantation et l'acheminement des éoliennes. Ainsi des aménagements et/ou des constructions de routes et de chemins seront réalisés : aplanissement du terrain, arasement, élargissement des virages, etc.



Figure 4 : photographies des aménagements et/ou construction de route

4.3.3.2 L'installation des fondations

La création des fondations peut se faire uniquement après la réalisation des expertises géotechniques. Ainsi, en fonction des caractéristiques et des particularités des terrains sur lesquels est envisagé le projet, les dimensions et le type de ferrailage des fondations seront déterminés.

Une pelle-mécanique interviendra dans un premier temps afin de creuser le sol sur un volume déterminé (a). Une première couche de béton, appelé « béton de propreté » sera mise en place afin d'obtenir une surface de travail (b). Puis des opérateurs mettront en place un ferrailage (c) dont les caractéristiques seront issues des analyses géotechniques. Enfin des camions-toupies déverseront les volumes de béton nécessaires (d). Le tout sera ensuite recouvert de terre végétale qui aura été préalablement mise de côté lors des excavations (e).



Figure 5 : photographie de l'installation des fondations

4.3.3.3 Le stockage des éléments des éoliennes

Les composants des éoliennes (tours, nacelles pales, etc.) seront acheminés sur le site par camion. Pour des raisons d'organisation chacun des éléments constituant l'éolienne sera déchargé près de chacun des fondations. Des grandes précautions seront prises afin d'éviter toute contrainte durant le déchargement.

Le stockage des éléments sera de courte durée afin d'éviter toute détérioration.

Le déchargement de la nacelle est prévu à proximité des plateformes où une aire sera spécialement aménagée pour la manœuvre du camion apportant la nacelle. Les pales seront déposées sur une zone prévue à cet effet qui aura été préalablement aplanie, dégagée et la végétation correctement coupée à ras en étant exempte de tout obstacle.



Figure 6 : photographie de l'acheminement par camion des composants des éoliennes

4.3.3.4 L'installation des éoliennes

L'installation d'une éolienne est une opération d'assemblage, qui se déroulera comme suit :

- Préparation de la tour (a)
- Assemblage de la tour (b)
- Préparation et hissage de la nacelle sur la tour (c)
- Préparation et hissage du rotor (d)



Figure 7 : photographie de l'installation des éoliennes

4.3.3.5 Installation du raccordement électrique

L'énergie en sortie d'éolienne sera amenée dans un premier temps au poste de livraison installé sur le site (servant d'interface entre le réseau électrique et l'énergie produite par les éoliennes). Ensuite

des câbles électriques sont installés (en souterrain) jusqu'au poste source prévu pour le raccordement. Le tracé de raccordement inter-éolienne jusqu'au poste de livraison et du poste de livraison au poste source suivra les chemins et routes existants. Le tracé précis du raccordement inter-éolienne est présenté dans les plans techniques AE4.3.



Figure 8 : photographie de l'installation du raccordement électrique

A l'issue de la phase de construction du parc, les seuls éléments demeurants visibles sur site seront ; les éoliennes, les chemins d'accès et plates formes permanentes ainsi que le poste de livraison. En effet, les lignes de raccordement sont toutes entièrement enterrées et les transformateurs électriques seront placés à l'intérieur des tours des éoliennes.

4.3.4 Fonctionnement du parc éolien

4.3.4.1 Durée de vie de l'installation

La durée de vie d'une éolienne est supérieure à vingt ans, néanmoins au terme des vingt premières années d'exploitation, il sera généralement plus intéressant de remplacer les éoliennes en place par une nouvelle gamme de machines plus performantes compte tenu des évolutions technologiques.

La durée de validité des accords fonciers signés avec les propriétaires fonciers est de quarante ans. Cette durée contractuelle permet d'envisager, en fin de durée de vie des éoliennes installées, de les substituer par des plus récentes qui présenteront probablement avec l'évolution technologique de cette filière des performances énergétiques et environnementales meilleures.

4.3.4.2 Conduites du système

Les éoliennes sont des équipements de production d'énergie qui ne nécessitent pas de présence permanente de personnel. Bien que certaines opérations nécessitent des interventions sur site, les éoliennes sont surveillées et pilotées à distance (cf. IV.5 Moyens de suivi et de surveillance).

4.3.4.3 Maintenance de l'installation

La maintenance et l'entretien des éoliennes jouent un rôle important dans la sécurité de l'installation. L'objectif de ces opérations est de contrôler le bon fonctionnement des installations et d'identifier tout phénomènes d'usure ou de dérogation des matériels, notamment électriques, avant que ces phénomènes ne deviennent des facteurs de risques. Les principales mesures de prévention concernent les aspects liés à la maintenance. La maintenance des éoliennes couvre la tour, la nacelle et ses composants, le rotor, les systèmes de contrôle et de commande.

En dehors des opérateurs de maintenance systématique et préventive, des inspections et des interventions en maintenance curative seront réalisées chaque fois que cela est nécessaire sur les éoliennes dans leur globalité ou sur un ou plusieurs composants particuliers.

Tableau 11 : description des types de maintenance

Type de maintenance	Description
Maintenance préventive	<p>La maintenance préventive est réalisée en fonction des préconisations établies par les constructeurs et listées dans les manuels de maintenance. Les éléments contrôlés durant la phase de maintenance sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systèmes électriques - Systèmes mécaniques - Resserrage des fixations - Changement des liquides de lubrification - Réglage des paramètres de contrôles - Structure de l'éolienne (sur une base décennale) - Entretien des plantations (en vue de limiter les risques de propagation de feu d'origine externe).
Maintenance curative	<p>Il s'agit des opérations de maintenance réalisées suite à des défaillances de matériels ou d'équipements (ex : remplacement d'un capteur défaillant, ajout de liquide de refroidissement faisant suite à une fuite, etc.) ces opérations sont faites à la demande dès détection du dysfonctionnement, de façon à rendre l'équipement à nouveau opérationnel.</p>

La maintenance des éoliennes sera assurée par le constructeur qui dans le cadre d'un contrat global de performances, garantit entre autres la fiabilité et la disponibilité de ses machines.

4.4 Procédés mis en œuvre

4.4.1 Principe de fonctionnement d'un aérogénérateur

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

Les pales se mettent en mouvement lorsque l'anémomètre (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h et c'est seulement à partir de 12 km / h que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor et l'arbre dit « lent » transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 20 tours/ minute) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit « rapide » tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent. Certaines éoliennes sont dépourvues de

multiplicateur et la génératrice est enchaînée directement par l'arbre « lent » lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor ; dès que le vent atteint environ 50 kms / h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite « nominale ».

Pour un aérogénérateur de 2.5 MW par exemple, la production électrique atteinte 2 500 kh dès que le vent atteint environ 50 km/h. L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 100 km/h (variable selon le type d'éoliennes), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- Le premier par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent ;
- Le second par un frein mécanique sur l'arbre de transmission à l'intérieur de la nacelle ;

4.4.2 Découpage fonctionnel d'un aérogénérateur

Le tableau suivant décrit les principales unités fonctionnelles d'un aérogénérateur.

Tableau 12 : présentation des unités fonctionnelles d'un aérogénérateur

Elément de l'installation	Fonction	Caractéristiques
La fondation	Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol	<p>Le massif de fondation est composé de béton armé. Il est constitué soit une virole d'ancrage métallique préfabriquée, soit d'une cage d'ancrage à tirants post-contraints, tous deux enchâssés dans un réseau de fers à béton.</p> <p>Le dimensionnement des fondations est réalisé sur la base des descentes de charges fournies par le constructeur des aérogénérateurs.</p> <p>Ces documents de descentes de charges décrivent dans des situations de chargement prédéfinies par les normes IEC 61400-1, les torseurs (forces et mouvements) ramenés au pied du mât que subiront les fondations sur l'intégralité de sa durée de vie de minimum de 20 ans.</p> <p>Le dimensionnement des massifs prend en compte les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> -le type d'éolienne ; -la nature des sols

		<p>-les conditions météorologiques extrêmes</p> <p>-les conditions de fatigue</p> <p>De manière générale, les fondations font entre 2.5 et 3.5m d'épaisseur pour un diamètre de l'ordre de 15 à 20 m. ceci représente une masse de béton d'environ 1 000 tonnes.</p> <p>Le dimensionnement et la construction des fondations sont soumis en France au Contrôle Technique Obligatoire. Les constructeurs imposent également un droit de regard et de revue des designs de massifs de fondations, afin de s'assurer que ceux-ci respectent les règles et spécifications définies par les constructeurs.</p> <p>Avant toute opération de montage des éoliennes, la bonne planéité du massif réalisé fait l'objet d'un contrôle rigoureux.</p>
Le mât	Supporter la nacelle et le rotor	<p>Le mât des aérogénérateurs est constitué de plusieurs sections tubulaires en acier, de plusieurs dizaines de millimètres d'épaisseur et de forme tronconique qui sont assemblées entre elles par brides. Fixée par une bride aux tiges d'ancrage disposées dans le massif de fondation, le mât est autoportant.</p> <p>La hauteur du mât, ainsi que ses autres dimensions sont en relation avec le diamètre du rotor la classe des vents la topologie du site et la puissance recherchée.</p> <p>Pour les machines dont l'axe de rotation du rotor dépasse une certaine hauteur (variable selon les constructeurs, environ 100 m), le mât est constitué en partie basse d'une structure en béton préfabriqué et en partie haute par des sections de mât acier. Cette structure hybride permet d'atteindre des hauteurs de moyeu bien plus importantes et ainsi des régimes de vent plus élevés et plus stables.</p> <p>L'accès au mât se fait par une porte verrouillable dans le pied du mât. A l'intérieur du mât, il est possible de monter dans la nacelle à l'abri des intempéries avec un ascenseur (facultatif) ou une échelle avec système antichute. Des plates-formes fermées par des trappes se trouvent aux passages des segments du mât.</p> <p>Le mât est doté d'un dispositif d'éclairage assurant un éclairage intégral des plates-formes et de la montée. En cas de coupure d'électricité, l'éolienne est également dotée d'un système d'éclairage d'urgence alimenté par batteries, afin de garantir une évacuation sans danger de l'éolienne.</p> <p>Le mât permet également le cheminement des câbles électriques de puissance et de contrôle. Il abrite notamment :</p>

		<p>-une armoire de contrôle et des armoires de batteries d'accumulateurs</p> <p>-les cellules de protection électriques</p>
La nacelle	<p>Supporter le rotor</p> <p>Abriter le dispositif de conversion de l'énergie mécanique en électricité ainsi que les dispositifs de contrôle et de sécurité</p>	<p>La nacelle se situe au sommet du mat et abrite les composants mécaniques, hydrauliques, électriques et électroniques, nécessaires au fonctionnement de l'éolienne.</p> <p>Elle est constituée d'une structure métallique habillée de panneaux en fibre de verre et est équipée de fenêtres de toit permettant d'accéder à l'extérieur.</p> <p>La nacelle n'est pas fixée de façon rigide à la tour. La partie intermédiaire entre la tour et la nacelle constitue le système d'orientation, permettant à la nacelle de s'orienter face au vent, c'est-à-dire de positionner le rotor dans la direction du vent. Les systèmes d'orientation est constitué de plusieurs dispositifs motoréducteurs solidaires de la nacelle. Ces dispositifs permettent la rotation de la nacelle et son maintien en position face au vent.</p> <p>Afin d'éviter une torsion excessive des câbles électriques reliant la génératrice au réseau public, il existe un dispositif de contrôle de rotation de la nacelle. Celle-ci peut faire plusieurs tours de part et d'autre d'une position moyenne. Au-delà d'un certain seuil (variable selon les constructeurs), un dispositif automatique provoque l'arrêt de l'éolienne, le retour de la nacelle à sa position dite « zéro », puis la turbine redémarre.</p> <p>La nacelle contient la chaîne cinématique et la génératrice (synchrone ou asynchrone) qui convertit l'énergie mécanique en énergie électrique.</p> <p>Les composants présents dans la nacelle peuvent être pilotés par le système de commande. Ce système prescrit notamment des valeurs de consigne pour l'angle des pales du rotor et le couple de la génératrice.</p> <p>Les données suivantes sont constamment contrôlées :</p> <ul style="list-style-type: none"> -tension, fréquence et position de phase du réseau -vitesse de rotation du rotor, du multiplicateur, de la génératrice -diverses températures -secousses, vibrations, oscillations -pression d'huile -usure des garnitures de frein -torsion des câbles

		<p>-données météorologiques</p> <p>Les fonctions les plus critiques sont contrôlées de façon redondante et peuvent déclencher un arrêt d'urgence rapide de l'éolienne via une chaîne de sécurité à câblage direct, même sans système de commande ni alimentation électrique externe. Ceci signifie une sécurité maximale même en cas de problèmes tels qu'une panne de secteur, la foudre ou autres.</p> <p>Les données d'exploitation peuvent être consultées à distance, de sorte que l'exploitant aussi bien que l'équipe de maintenance dispose à tout moment de toutes les informations sur le statut de l'éolienne ;</p> <p>Le rotor se compose de trois pales bridées sur le moyeu du rotor via des paliers.</p> <p>Les pales, conçues pour allier solidité, légèreté, comportement aérodynamique et émissions acoustiques minimales utilisent une construction sandwich en matériau composite renforcé de fibres de verres. Elles font l'objet d'une certification type selon le référentiel IEC 61400 incluant des tests exhaustifs visant à reproduire avec des facteurs de sécurité importants les contraintes statiques, dynamiques et les phénomènes de fatigue auxquels seront soumis les pales sur leur durée de vie.</p> <p>Leur revêtement résiste aux UV et protège des influences de l'humidité.</p> <p>Un système de captage de la foudre constitué d'un collecteur métallique associé à un câble électrique ou méplat courant à l'intérieur de la pale permet d'évacuer les courants de foudre vers le moyeu puis vers la tour, la fondation et le sol.</p> <p>Lorsque les conditions de vent permettent d'atteindre la plage de charge nominale, l'éolienne tourne à couple nominal constant. Les modifications de vitesse dues aux variations de la vitesse du vent sont compensées par l'adaptation de l'angle des pales.</p> <p>Ainsi, afin d'adapter l'éolienne aux conditions de vent, les pales pivotent autour de leur axe longitudinal grâce à des moteurs de réglage à courant continu tournant simultanément, ces moteurs agissant sur la denture extérieure du palier par l'intermédiaire d'un engrenage planétaire et d'un pignon.</p> <p>Mise à part la fonction de régulation du couple au régime nominal, la deuxième fonction essentielle du réglage des pales est une fonction de sécurité puisqu'il sert de frein primaire à l'éolienne. L'éolienne est en effet freinée par le réglage des pales du rotor en position de drapeau (frein primaire aérodynamique). Chacun des trois dispositifs de réglage sur la</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>pale est entièrement indépendant. En cas de panne secteur, les moteurs sont alimentés par les jeux d'accumulateurs tournant avec les pales. Le réglage d'une seule pale de rotor est suffisant pour amener l'éolienne dans une plage de vitesse sûre. Ceci fournit un système de sécurité triple et redondant.</p> <p>Le système de freinage primaire est en exécution « fail-safe » (technique à sécurité intégrée). Si un dysfonctionnement est détecté lors de la surveillance du système de freinage, alors l'éolienne est commutée en mode de sécurité.</p> <p>Plusieurs notions caractérisent les pales :</p> <ul style="list-style-type: none"> -la longueur, fonction de la puissance désirée -la corde (largeur maximale), fonction du couple nécessaire au démarrage et de celui désiré en fonctionnement -les matériaux, fonction de la résistance souhaitée
Le transformateur	<p>Elever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique pour le réseau</p>	<p>Le transformateur permet l'élévation en tension de l'énergie électrique produite par l'aérogénérateur. Il est composé d'un transformateur élévateur ainsi que d'une cellule de protection du transformateur et de cellules interrupteur sectionneurs permettant de mettre hors tension les câbles HTA souterrains auxquels l'aérogénérateur est raccordé.</p> <p>Selon les modèles, ce poste de transformation peut être situé soit en pied de mât, soit dans une cabine externe à côté de l'éolienne. Dans les configurations poste de transformation interne, les transformateurs utilisés sont des transformateurs secs afin d'éviter la présence d'huile et les risques d'incendie associés.</p>
Les liaisons inter-éoliennes	<p>Adapter les caractéristiques du courant électrique à l'interface entre le réseau privé et le réseau public</p>	<p>Les éoliennes d'un même champ éolien sont ensuite raccordées au réseau électrique de distribution (ENEDIS ou régies) ou de transport (RTE) via un ou plusieurs postes de livraison. Ces postes font ainsi l'interface entre les installations et le réseau électrique.</p> <p>Chaque poste est équipé d'appareils de comptage d'énergie indiquant l'énergie soutirée au réseau mais également celle injectée. Il comporte aussi la protection générale dont le but est de protéger les éoliennes et le réseau inter-éolien en cas de défaut sur le réseau électrique amont.</p> <p>Les liaisons électriques entre éoliennes et poste(s) de livraison sont assurées par des câbles souterrains.</p>

4.4.3 Nature, origine et volume des eaux utilisées ou affectées

L'activité de production d'électricité par les éoliennes ne consomme pas de matières premières, ni produits pendant la phase d'exploitation. De même, cette activité ne génère pas de déchet, ni d'émission atmosphérique, ni d'effluent potentiellement dangereux pour l'environnement.

Ainsi, le parc éolien de Bussy ne comportera aucun réseau d'alimentation en eau potable ni aucun réseau d'assainissement. De même, les éoliennes ne seront reliées à aucun réseau de gaz.

4.5 Moyens de suivi et de surveillance

4.5.1 Suivi de l'installation

Tous les paramètres de marche de l'éolienne (conditions météorologiques, vitesse de rotation des pales, production électrique, niveau de pression du réseau hydraulique, etc.) sont transmis par fibre optique puis par liaison sécurisée au centre de commandement du parc éolien.

Pour cela, les installations sont équipées d'un système SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) qui permet le pilotage à distance à partir des informations fournies par les capteurs. Le parc éolien est ainsi relié à un centre de télésurveillance permettant le diagnostic et l'analyse de leur performance en permanence, ainsi que certaines actions à distance. Ce dispositif assure la transmission de l'alerte en temps réel en cas de panne ou de simple dysfonctionnement. Il permet également de relancer aussitôt les éoliennes si les paramètres requis sont validés et les alarmes traitées. C'est notamment le cas lors des arrêts de l'éolienne par le système normal de commande (en cas de vent faible, de vent fort, de température extérieure trop élevée ou trop basse, de perte du réseau public, etc.).

Par contre, en cas d'arrêt lié à un déclenchement de capteur de sécurité (déclenchement détecteur d'arc électrique, température haute, etc.) une intervention humaine sur l'éolienne est nécessaire pour examiner l'origine du défaut avant de pouvoir relancer un démarrage.

4.5.2 Moyen d'alerte

Le système est prévu pour générer un appel téléphonique du personnel d'astreinte lors d'événements ou d'incidents prédéterminés au site. Deux messages seront enregistrés :

- Alarme défaut urgent
- Alarme défaut non urgent

Le dispositif est susceptible d'utiliser plusieurs numéros de téléphone et d'effectuer des reports en cas de plages horaires. Le personnel d'astreinte peut alors faire intervenir les services compétents dans les meilleurs délais et ce à n'importe quel moment du jour et de la nuit. Le personnel d'astreinte dispose à cette fin de toutes les coordonnées nécessaires.

Chaque aérogénérateur est doté d'un système de détection qui permet d'alerter un cas de situation anormale de l'installation. Les paramètres sont retransmis au centre de surveillance de l'exploitant et de l'opérateur de maintenance, en continu via le système SCADA en place sur le parc.

Une alerte est envoyée en moins d'une minute au centre de contrôle, qui est à même de contacter les services compétents dans un délai de 15 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'installation.

Les données d'exploitation et les messages d'état (anomalies, alertes, etc.) sont par ailleurs conservés en copie sur le système implanté, sur le parc sur une période de 20 ans. Les systèmes embarqués des éoliennes peuvent quant à eux conserver à minima les 10 derniers messages d'état horodatés.

Par ailleurs, des panneaux de signalisation, rappelant les consignes de sécurité ainsi que les coordonnées des secours, seront placés sur les voies d'accès au site ainsi qu'à l'entrée des différents équipements (mâts des éoliennes et de poste de livraison). Les coordonnées de TotalEnergies Renouvelables France (numéro d'astreinte) seront indiquées sur les panneaux d'affichage.

4.6 Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

4.6.1 Moyens d'intervention sur site

En l'absence de personnel sur site, il n'y a pas de moyens particuliers de protection sur le site en lui-même. En revanche une équipe dédiée chargée de la maintenance peut intervenir pour des opérations de contrôle ou d'entretien dès qu'une défaillance est détectée par le système de télésurveillance. Les équipes de maintenance disposeront toutefois d'extincteurs adaptés au feu avec composants électriques, de sorte que si un départ d'incendie avait lieu en leur présence, ils puissent intervenir.

Circuits d'évacuation en cas de sinistre.

Chaque aérogénérateur compte à minima 2 issues (cette disposition ne s'applique pas aux aérogénérateurs ne disposant pas d'accès à l'intérieur du mât) :

- 1 porte en pied de tour
- 1 trappe dans la nacelle, qui permet l'évasion par la nacelle à l'aide d'un dispositif de secours et d'évacuation (chaque aérogénérateur est équipé d'un tel dispositif, le comble de dispositifs étant toutefois à adapter en fonction du nombre de personnes intervenant simultanément dans la nacelle).

Le personnel intervenant dans les aérogénérateurs est formé à l'utilisation du dispositif de secours et d'évacuation. Si des personnes non formées à l'utilisation de ce système sont amenées à intervenir dans un aérogénérateur, elles sont accompagnées et supervisées par un nombre suffisant de personnes formées.

En cas d'incident, un périmètre de sécurité est délimité dans un rayon de 500 mètres des aérogénérateurs.

4.6.2 Moyens de détection et/ou d'extinction incendie

Chaque aérogénérateur est doté de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment :

- Un système d'alarme et qui informe l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal
- Au moins deux extincteurs situés à l'intérieur de l'aérogénérateur, au sommet et au pied de celui-ci. Ils sont positionnés de façon bien visible et facilement accessible. Les agents

d'extinction sont appropriés aux risques à combattre ; cette disposition ne s'applique pas aux aérogénérateurs ne disposant pas d'accès à l'intérieur du mât.

De même chaque poste de livraison est équipé d'extincteurs portatifs.

4.6.3 Premiers secours

Le personnel intervenant sur les aérogénérateurs est formé aux premiers secours. Il connaît également les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement.

Chaque aérogénérateur est équipé de deux boîtes de premiers secours (une en pied de tour et une en nacelle). Cette disposition ne s'applique pas aux aérogénérateurs ne disposant pas d'accès à l'intérieur du mât.

Les véhicules des techniciens de maintenance sont également dotés d'une boîte de premiers secours.

En cas de choc électrique, les consignes de soins aux électrisés sont affichées dans chaque aérogénérateur et au poste de raccordement. Une perche à corps doit être utilisée lors des manœuvres sur les installations à haute tension, conformément aux instructions données lors des formations de préparation à l'habilitation électrique.

4.6.4 Interventions des services de secours

Les coordonnées des moyens de sécurité public auxquels il peut être fait appel en cas d'accident et dont la liste est rappelée ci-dessous sont affichées en permanence sur le site et dans les locaux à proximité d'un poste de télécommunication :

- Pompier 18 / 112
- Gendarmerie nationale 17
- SAMU (urgences médicales) 15

Dès la mise en service du parc, TotalEnergies Renouvelables France transmettra au service départemental d'incendie et de secours (SDIS) les informations suivantes :

- Un plan d'ensemble au 1 / 25 000 (plan de situation AE4.1)
- Un plan des installations au 1 / 2 500 (plan d'ensemble AE 4.2)
- Les coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte

Des exercices d'entraînement pourront être organisés avec les services de secours afin de mieux appréhender les risques présentés par l'installation ainsi que les moyens mis en œuvre pour les éviter.

Le parc éolien disposera en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours.

4.7 Conditions de remise en état du site après exploitation

4.7.1 Opérations de démantèlement

Au terme de leur vie, et en fonction du contexte énergétique qui prévaudra alors l'éolienne sera soit remplacée par une nouvelle machine soit démantelée.

La remise en état du site consiste à rendre le site d'implantation du parc apte à retrouver sa destination antérieure à l'activité de production telle que décrite dans le paragraphe « état initial du site et de son environnement » de l'étude d'impact (cf. AE 2.2 étude d'impact). Dans le cas d'un démantèlement des éoliennes, la remise en état du site est très rapide et n'entraîne aucune friche industrielle.

Selon l'article 1^{er} de l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières, et selon l'arrêté du 6 novembre 2014 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, les opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent prévues à l'article R.515-106 du code de l'environnement comprennent :

1. Le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison,
2. L'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation
 - a. Sur une profondeur minimale de 0.3 mètre lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ;
 - b. Sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ;
 - c. Sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas
3. La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 0.4 mètre et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état. Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. »

Le tableau suivant présente les différentes phases de démantèlement qui seront mises en œuvre dans le cadre du parc éolien de Bussy.

Tableau 13 : détail des différentes phases de démantèlement du parc éolien

Nature	Description
Démontage de l'éolienne	Sauf intempéries, la durée du chantier de démontage est de trois jours par éolienne pour la machine proprement dite. Avant d'être démontée, l'éolienne, en fin d'activité du parc, est débranchée et vidée de tous ses équipements internes (transformateur, tableau électrique haute-tension avec organes de coupure, armoire électrique basse tension de puissance, coffret fibre optique). Les différents éléments constituant l'éolienne sont réutilisés, recyclés ou mis en décharge en fonction des filières existantes pour chaque type de matériaux
Démontage des câbles et du poste de livraison	Les câbles électriques enterrés feront l'objet d'un démontage dans un rayon de 10 mètres autour des éoliennes et du poste de livraison.

	L'ensemble du poste de livraison (enveloppe et équipement électrique) est chargé sur camion avec une grue et réutilisé / recyclé après débranchement et évacuation des câbles de connexion HT, téléphoniques et de terre. La fouille de fondation du poste est remblayée et de la terre végétale sera mise en place.
Démontage des fondations	Suite au démantèlement de l'éolienne en place, les fondations seront arasées sur une profondeur d'un mètre, et de la terre végétale sera apportée pour recouvrir le tout, afin de rendre au site son aspect initial. Les différents éléments constituant les massifs bétons (béton, ferraille et gaine) seront séparés et triés avant d'être recyclés ou mis en décharge en fonction des filières existantes pour chaque type de matériaux.
Remise en état des voies d'accès et des plateformes	Les voies d'accès créées pour le projet, les virages et les aires de grutage seront décompactées et labourées superficiellement. La cicatrisation du milieu se fera de manière naturelle sur un support aplani selon la topographie des lieux.

4.7.2 Avis du maire et des propriétaires sur la remise en état du site en fin d'exploitation

Conformément au 11° de l'article D181-15-2 du code de l'environnement, TotalEnergies Renouvelables France a sollicité l'avis du maire de commune de Bussy ainsi que celui des propriétaires concernant la remis en état du site lors de l'arrêt définitif de l'installation.

Faisant suite à la phase de concertation avec les élus et les habitants des communes concernées par le projet éolien de Bussy, la société TotalEnergies Renouvelables France s'engage à aller au-delà des obligations règlementaires en démantelant l'intégralité de la fondation.

Le tableau suivant fait la synthèse des avis reçus.

Tableau 14 : avis du maire et des propriétaires pour la remise en état du site en fin d'exploitation

Propriétaire / Elu	Avis
Brigitte CARTIER	Avis signé
Florence DUPONT	Avis signé
Benoît L'HERMITE Guy L'HERMITE Huguette PRIEUR-HATTAT	Avis signé
GFA DARDOISE, Pascal DARDOISE	Avis signé

Les avis des propriétaires et des maires de Bussy-Lettrée et de Dommartin-Lettrée sont présentés en annexe 4 ;

4.7.3 Coût du démantèlement et garanties financières

Le coût du démantèlement des éoliennes dans plusieurs dizaine d'années est aujourd'hui difficile à estimer précisément puisqu'il dépend de nombreux paramètres. On peut toutefois se référer aux expériences vécues en la matière, notamment en Allemagne où il a été constaté qu'un montant d'environ 1% de l'investissement initial permettait de satisfaire l'opération.

En France, la mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation au titre de l'article L.512-1 est subordonnée à la constitution de garanties financières visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations prévues à l'article R.515-106 du code de l'environnement.

Le montant de la garantie financière est déterminé par l'application de la formule mentionnée ci-après.

$$M = N \times C_u$$

où
N est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs).
C_u est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé à 50 000 euros.

Figure 9 : formule pour le calcul du montant initial de la garantie financière

Par ailleurs, l'exploitant doit réactualiser tous les cinq ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée ci-après.

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

où
M_n est le montant exigible à l'année n.
M est le montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I.
Index_n est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.
Index₀ est l'indice TP01 en vigueur au 1^{er} janvier 2011.
TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.
TVA₀ est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1^{er} janvier 2011, soit 19,60 %.

Figure 10 : formule d'actualisation des coûts pour la garantie financière

Au 01/06/2017, le montant de la garantie financière est de 51 551.39 € (index n = 686,12) par éolienne soit 515 513,90 € pour le parc éolien de Bussy. Le montant sera arrêté précisément suite à la date de délivrance de l'arrêté préfectoral d'autorisation environnementale.

La constitution des garanties financières pour le parc éolien de Bussy sera effectuée par un acte de cautionnement solidaire auprès d'un organisme d'assurance. TotalEnergies Renouvelables France transmettra ce dernier au Préfet en amont de la mise en service de l'installation.

5 Capacités techniques et financières

5.1 Capacités financières

5.1.1 Soutien des organismes bancaires

TotalEnergies Renouvelables France, étant une filiale à 100 % du groupe TotalEnergies, bénéficie de la solidité du bilan de sa société mère mais aussi de la confiance d'organismes bancaires reconnus avec lesquels elle travaille : Société Générale, Crédit Agricole, Natixis, BPI, Crédit Coopératif, Crédit Mutuel, CIC, Caisse d'Épargne, Caisse des Dépôts, Banque Postale, ...

Cela permet à TotalEnergies Renouvelables France :

- D'assurer à ses partenaires une longévité bien supérieure à la durée des contrats mis en place
- D'obtenir les coûts de financement les plus avantageux pour construire un projet compétitif

5.1.2 Chiffres d'affaire, bilans et comptes de résultats

Dès 2017, TotalEnergies Renouvelables France exploite pour son compte plus de 1 milliard d'euros d'équipements de production d'électricité verte, ce qui le positionne parmi les leaders français du secteur.

Les chiffres d'affaires de la société TotalEnergies Renouvelables France pour les années 2017 à 2020 sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau 15 : chiffres d'affaires de la société TotalEnergies Renouvelables France de 2017 à 2020

Année	Chiffres d'affaire total (K€)	Dont production (K€)	Dont développement et construction (K€)	Dont exploitation des parcs (K€)	Dont solaires (K€)
2020*	81 851	67 268	1 143	13 440	31 349
2019	133 872	121 925	6 097	5 772	49 053
2018	122 232	102 142	12 288	6 290	34 766
2017	60886	53 402	2 638	4 842	31 210

De plus, il est annexé le rapport de constats du commissaire aux comptes résultant de procédures convenues relatives aux comptes consolidés résumés de l'exercice clos le 31 décembre 2019 de la société TotalEnergies Renouvelables France (annexe) contenant le bilan et les comptes de résultats pour les trois derniers exercices disponibles.

5.2 Capacités techniques

5.2.1 Nos métiers



TotalEnergies Renouvelables France développe essentiellement ses parcs pour son compte propre mais offre également à ses partenaires l'opportunité de sites « clés en main ». TotalEnergies Renouvelables France bénéficie de l'expertise de ses équipes qui couvrent l'ensemble des domaines (environnementaux, réseaux et stockage électriques, gisements et productible) et qui permettent de mener à bien le déploiement des énergies renouvelables. TotalEnergies Renouvelables France dispose d'équipes pluridisciplinaires spécialisées et qualifiées qui maîtrisent toutes les étapes de réalisation des parcs :



**Identification
Qualification
de sites**



**Conception
Développement
Autorisations**



Financement



Construction



**Exploitation
Maintenance**



Repowering

5.2.1.1 Identification des sites

La concertation locale, un facteur clé

Première étape de l'implantation d'un parc, l'identification de site prend en compte l'impact environnemental, les possibilités de raccordements électriques (proximité, puissance disponible, etc.), la disponibilité foncière, les servitudes publiques et les critères de faisabilité, l'implantation sur les terrains pressentis, ...

5.2.1.2 Conception et développement

Des études aux autorisations

Suivant les sites d'implantation, des études (études d'impacts environnementales et paysagères, acoustiques, gisement, raccordement, ...) sont réalisées afin d'évaluer le potentiel de production des futurs projets et d'analyser la production des parcs en exploitation. Notre bureau d'études intégré dimensionne également le parc qui sera implanté (validation du gisement et du productible, avant-projet sommaire, implantation ou calepinage, dimensionnement électrique : onduleurs, postes, ...). TotalEnergies Renouvelables France possède en interne toutes les expertises métiers nécessaire

aux études à mener tout au long du projet. Il possède notamment des pôles d'expertises foncières, environnementales et raccordement permettant ainsi à nos projets d'être au plus près des contraintes techniques et réalisables.

Le développement du projet se fait en étroite concertation avec les élus locaux, les propriétaires fonciers et les habitants, dans un souci d'aménagement durable du territoire concerné ; dans la mesure où toutes les conditions sont réunies, les dossiers d'autorisation d'urbanisme sont constitués et déposés pour instruction par les services de l'état (principalement permis de construire et autorisation ICPE).

5.2.1.3 Investissement et financement

Des investissements garantis grâce à l'appui d'actionnaires de prestige

La réalisation des projets est intrinsèquement liée à la capacité à la financer. Le groupe a structuré un pôle dédié à la recherche de financement et à l'investissement ; ce service entretient des relations privilégiées avec nos partenaires bancaires régionaux, nationaux et internationaux.

D'autre part suivant la volonté de la Ville, le propriétaire et les riverains auront la possibilité de co-investir, dans la société de projet dédiée à la construction et l'exploitation du parc et devenir ainsi bénéficiaire des retombées économiques du projet et d'avantages fiscaux éventuels.

5.2.1.4 Construction

Efficacité, rapidité, recherche du coût optimal

TotalEnergies Renouvelables France se place en position de maître d'œuvre. Nos équipes ont toutes les compétences pour assurer la supervision de la construction du parc photovoltaïque jusqu'à sa mise en service.

Les chantiers font l'objet, si besoin est, d'un suivi environnemental assuré par des bureaux d'études spécialisés et suivi par notre pôle d'expertise environnemental.

Dans la mesure des compétences disponibles, les travaux seront confiés de façon privilégiée à des entreprises locales (génie civil, fondations, structures, réseaux électriques, pose et câblages, ...).

5.2.1.5 Exploitation et maintenance

Des systèmes de supervision très aboutis pour une recherche permanente d'optimisation de la production.

Une fois le parc photovoltaïque mis en service, nos équipes d'exploitation en assurent la supervision technique, la gestion administrative et opérationnelle, ainsi que la maintenance technique préventive et curative. Ces équipes se composent d'ingénieurs et de techniciens habilités pour la réparation des installations électriques et les travaux en environnement difficile, spécialisés en électricité et en automatisme.

Nous suivons la production de chaque parc grâce à nos systèmes de télésurveillance en temps réel et réalisent une prise en charge immédiate des défauts. Nos équipes sont prêtes à intervenir dans le cadre d'un système d'astreintes et avec l'outillage et les équipements techniques adaptés. Elles prennent aussi en charge la sécurité des biens et des personnes lors des alertes de nos systèmes anti-intrusion ou de vidéosurveillance.

5.2.1.6 Démantèlement et repowering

Les parcs éoliens de première génération arrivent actuellement en fin de vie. La démarche de repowering consiste à démanteler le parc éolien en vue d'une reconfiguration optimale du site. Cette approche de modernisation existe aussi en hydroélectricité dont les équipements ont pour certains plus d'un siècle de fonctionnement. Les sites solaires et biogaz, les plus récents, ne rentreront dans cette démarche que dans quelques années.

Le démontage se fait dans le respect des règles afin de limiter l'impact environnemental. Certains composants sont gardés pour une utilisation ultérieure. La nouvelle installation bénéficie des infrastructures existantes (accès, poste de livraison, raccordement, etc.).

TotalEnergies Renouvelables France assure le démantèlement ou le repowering de ses parcs qui arrivent en fin de vie.



Recyclage à **95%** des panneaux photovoltaïques*

1 kWc installé = entre **1,4** et **3,4** tonnes de CO2 économisés**

*(Source : Ministère de la Transition écologique et Solidaire)

** (Source ADEME)

5.2.1.7 Prospective

TotalEnergies Renouvelables France s'inscrit dans une démarche de développement continu et d'innovation au travers de ses programmes de R&D.

TotalEnergies est en constante veille technologique afin d'anticiper les évolutions du marché. Il participe activement au développement des solutions de demain : prédiction de production, stockage d'énergie, gestion des consommations, autoconsommation, projets participatifs et initiatives locales, etc.

L'ensemble de l'équipe qui sera en charge du suivi opérationnel des projets est basé à Châlons-en-Champagne. Durant la phase de développement, le chef de projet sera chargé de faire le lien entre les différents services de TotalEnergies Renouvelables France afin de pouvoir mener à bien les projets.

5.2.2 Nos agences territoriales

5.2.2.1 Ancrage social fort sur les territoires

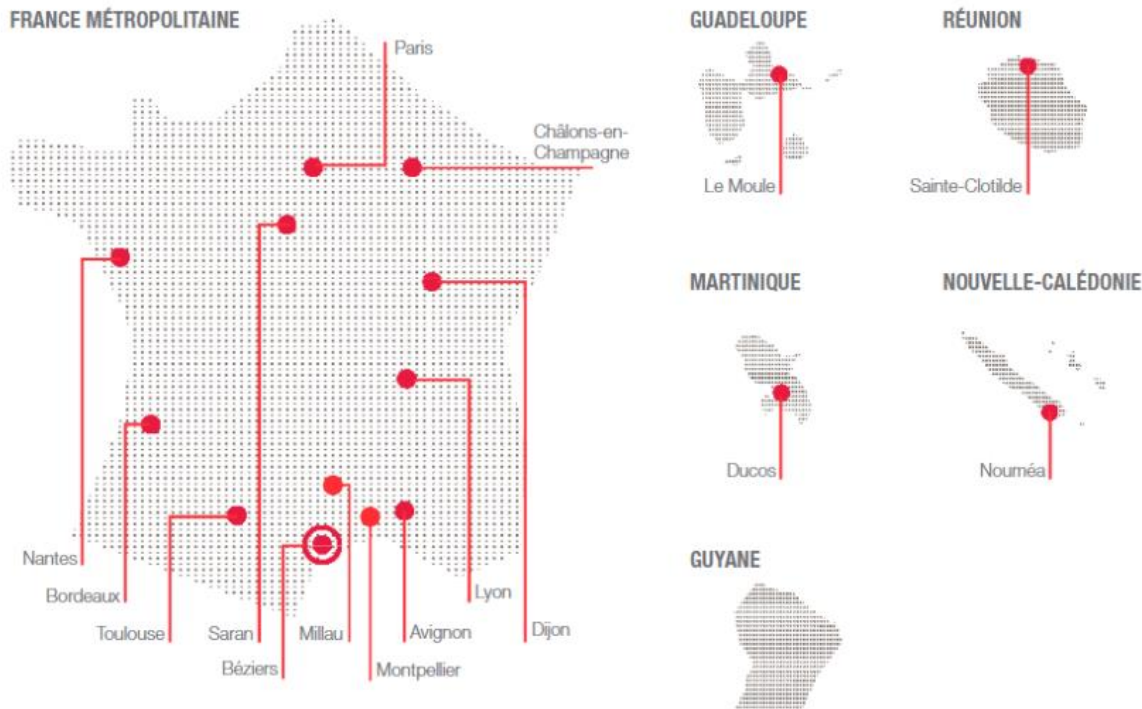
Proximité et responsabilité sont autant de valeurs portées par TotalEnergies au service du territoire. Le développement des projets se fait en étroite concertation avec les acteurs locaux (élus, propriétaires fonciers, riverains, acteurs économiques, citoyens) dans un souci d'aménagement durable des territoires concernés et de création de valeur ajoutée locale, mais aussi dans le cadre du financement participatif des projets. Partout où nous développons nos projets, nous nouons des partenariats privilégiés avec les collectivités et les citoyens. Grâce à nos implantations et à notre connaissance des territoires, nous participons au développement économique des régions en privilégiant avant tout l'emploi local lorsqu'il s'agit de la construction ou de l'exploitation de nos parcs.

TotalEnergies Renouvelables France dispose de 17 agences et antennes réparties sur le territoire, qui lui permettent d'être au plus proche de ses 300 sites de production et de ses zones de développement.

TotalEnergies Renouvelables France compte environ 400 salariés répartis dans ses agences et filiales en France métropolitaine et Outre-Mer.

Cette proximité assure une très grande qualité de la concertation en amont de la construction des équipements et une forte réactivité lors de l'exploitation des parcs.

Agences et filiales



5.2.2.2 Les projets développés, construits et exploités par l'agence Grand-Est / Hauts-de-France

En mars 2021, TotalEnergies Renouvelables France exploite 358 parcs d'énergies renouvelables (301 parcs détenus et 57 pour le compte de tiers) totalisant 1 074 MW (964 MW pour son compte propre et 110 MW pour le compte de tiers). Ils permettent de produire 2 020 GWh/an d'électricité verte. C'est l'équivalent de la consommation annuelle de 947 000 personnes et une économie de 590 000 tonnes de CO2 rejeté chaque année.

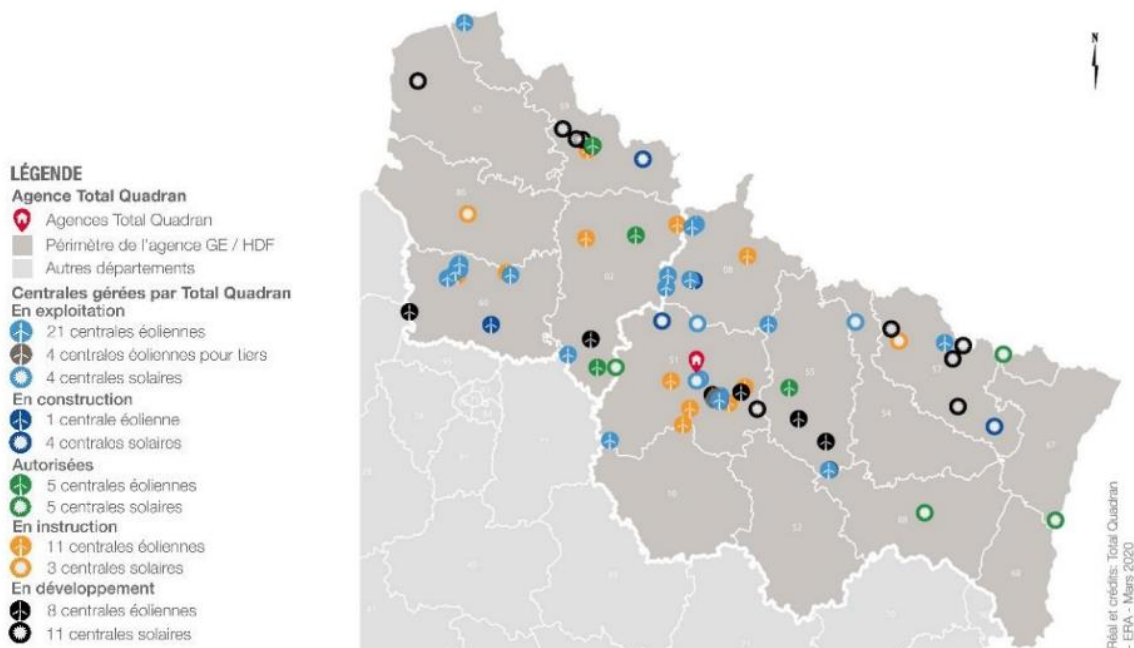


Figure 11 : carte de localisation des sites et de l'agence de Châlons-en-Champagne

La liste complète des installations exploitées par TotalEnergies est présentée en annexe 7.