

PROJET EOLIEN DES CHAMPS TOURNANTS

Questions ressorties à la suite du premier espace de dialogue du 05/10/2022

Proposition de classement thématique

THEME 1 – Définition du projet _____ Page 3

- Comment a été choisi le site ?
- Quelles sont les dimensions des éoliennes ?

THEME 2 – Cadre juridique et décisionnel _____ Page 4

- Quel est le processus décisionnel conduisant à l'autorisation d'un parc éolien ? Qui décide de quoi ?
- Comment le Préfet décide ?
- Comment sont prises en compte la loi NOTRE sur l'artificialisation des terres agricoles et les nouvelles trames brunes dans le cadre du développement éolien ?
- Comment sont contrôlées les entreprises d'exploitation éolienne ?
- Demande d'informations sur la société SEIDER : gouvernance, origine, etc.
- Quelle communication ?

THEME 3 – Economie locale : retombées et impacts _____ Page 13

- Quelles retombées locales ?
- Comment évolue la DGF par rapport aux recettes fiscales d'un parc éolien pour la commune concernée ?
- Quel impact sur le tourisme ?

THEME 4 – Impacts sur l'environnement et la santé _____ Page 17

- Quels impacts sur la santé humaine ?
- A-t-on des témoignages de riverains ?
- Quels effets sur les ondes ?
- Impacts sur les animaux d'élevage sous les éoliennes ?

THEME 5 – L'énergie éolienne _____ Page 19

- Quelle est son utilité ?
- En raison de son intermittence, y a-t-il recours aux énergies fossiles et dans quelles proportions ?
- Le tarif de l'électricité ?
- Quelle est la répartition de la production d'énergie en France ?
- Quel est le bilan carbone de l'éolien ?

THEME 6 – Et après ? _____ Page 27

- Comment se déroule le démantèlement après exploitation en fin de vie ?
- Quel coût et qui est responsable du démantèlement ?



L'équipe SEIDER répond ici aux questions posées par un premier groupe d'habitants et riverains invités à prendre la parole autour de l'éolien et du projet de parc éolien les Champs Tournants.

THEME 1 – Définition du projet

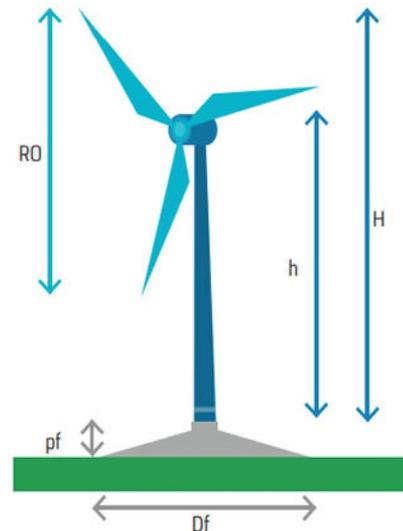
- Comment a été choisi le site ?

Pour choisir un site, nous étudions à l'échelle du département les zones distantes de 500m des bâtis (éloignement réglementaire). Ces zones, à l'échelle de la Seine Maritime, sont peu nombreuses. Nous ajoutons ensuite les contraintes connues liées aux aviations civile et militaire (aérodromes, radars, ...) ainsi que celles liées au patrimoine et à la biodiversité. Avec l'ajout de ces contraintes, les zones propices aux développement éolien à l'échelle départementale sont encore moins nombreuses. Nous travaillons ensuite à l'échelle intercommunale en ajoutant les contraintes liées à la communication notamment les routes et les faisceaux hertziens.

- Quelles sont les dimensions des éoliennes ?

Bulletin d'information Les Champs Tournants 02, page 4, Printemps 2023 : Les éoliennes, en Seine Maritime, ont actuellement, une puissance unitaire comprise entre 3 et 5 MW. A titre d'information, voici les tailles des différentes parties d'une éolienne :

- Hauteur du mât : $h \approx 95$ m ;
- Longueur des pales ≈ 50 m chacune ;
- Diamètre du rotor : $R_o \approx 100$ m ;
- Hauteur en bout de pale : $H \approx 150$ m ;
- Diamètre des fondations : $D_f \approx 25$ m ;
- Profondeur des fondations : $pf \approx 2,5$ m



THEME 2 – Cadre juridique et décisionnel

- **Quel est le processus décisionnel conduisant à l'autorisation d'un parc éolien ? Qui décide de quoi ?**

La procédure d'autorisation d'un parc éolien

Les autorisations nécessaires

La construction et l'exploitation d'un parc éolien est soumise à plusieurs réglementations notamment au titre du code de l'énergie, du code de l'urbanisme et du code de l'environnement :

✓ **Au titre du code de l'énergie**

- L'autorisation d'exploiter (pour les installations de moins de 50 MW) ;
- La demande de raccordement vis-à-vis du gestionnaire du réseau public auquel le producteur souhaite raccorder son installation de production (gestionnaire du réseau de distribution local ou gestionnaire du réseau de transport).

✓ **Au titre du code de l'environnement**

- L'exploitation d'un parc éolien relève de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Cette activité est soumise à ¹:

1. Déclaration lorsque l'installation comprend uniquement des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et pour une puissance installée inférieure à 20 MW ;
2. Autorisation lorsque l'installation comprend au moins un aérogénérateur d'une hauteur supérieure à 50 mètres ou lorsque l'installation comprend des aérogénérateurs dont le mât est compris entre 12 m et 50 m pour une puissance installée supérieure à 20 MW.

Dès lors que le fonctionnement du parc éolien conduit à atteindre au bon état de conservation d'une espèce protégée, il convient d'effectuer une demande de dérogation à l'article L.411-1 du code de l'environnement.

✓ **Au titre du code de l'urbanisme**

Les éoliennes dont la hauteur du mât est supérieure à 12m sont soumises à un permis de construire.

✓ **Au titre du code forestier**

Au titre du code forestier, le porteur de projet éolien peut-être soumis à l'obtention d'une autorisation de défrichement.

Ces différentes autorisations font aujourd'hui l'objet d'une procédure dite "d'Autorisation Unique" menant à une seule et unique décision du Préfet.

¹ <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000024497202>

Dans le cadre de la modernisation du droit de l'environnement et des chantiers de simplification, le gouvernement a expérimenté le principe d'une autorisation environnementale unique pour les projets éoliens.

Cette expérimentation a poursuivi plusieurs objectifs :

- Une simplification des procédures sans diminuer le niveau de protection environnementale ;
- Une intégration des enjeux environnementaux pour un même projet avec une vision globale sur ces enjeux pour les services instructeurs et le public ;
- Une anticipation, une lisibilité et une stabilité juridique accrues pour le porteur de projet ;

La procédure associée est encadrée par le décret n° 2014-450 du 2 mai 2014 relatif à l'expérimentation d'une autorisation unique en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement².

Suite à cette expérimentation, l'autorisation environnementale unique a été généralisée le 1^{er} mars 2017, rendant ainsi plus rapide et lisible pour tous les porteurs de projets la procédure d'autorisation liée à l'éolien.

L'autorisation unique

La procédure d'autorisation unique d'un parc éolien prévoit la réalisation d'une étude d'impacts et de dangers qui évalue les effets du projet sur l'environnement, en incluant des critères tels que l'impact paysager, la biodiversité, le bruit et les risques pour les riverains. Est également prévue, une enquête publique avec affichage dans un rayon de 6 kms autour du lieu d'implantation des éoliennes.

Après examen par cette instance, le Préfet prend sa décision, par voie d'arrêté préfectoral. Cet arrêté peut fixer des prescriptions complémentaires et compensatoires (éloignement, niveau de bruit, contrôles réguliers, plantations d'écrans, ...) qui viennent s'ajouter aux prescriptions réglementaires nationales en fonction des résultats des consultations et de l'enquête publique.

Les prescriptions techniques applicables aux éoliennes

Les prescriptions techniques applicables aux éoliennes sont précisées notamment dans :

- l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement³.
- l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent⁴.

Ces arrêtés sont complétés par les décisions ministérielles suivantes :

- La décision du 31 mars 2022 relative à la reconnaissance du protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre⁵ ;

² <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000028890900/>

³ <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000024507365/>

⁴ <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000024507415/>

⁵ <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/D%C3%A9cision%20reconnaissance%20protocole-VF.pdf>

- La décision du 20 novembre 2015 relative à la reconnaissance de la méthode de modélisation des perturbations générées par les aérogénérateurs sur les radars météorologiques CLOUDSIS 1.0 et de la société Qinetiq Ltd chargée de sa mise en œuvre⁶ ;
- La décision du 23 novembre 2015 relative à la reconnaissance d'un protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres associée au protocole de suivi de novembre 2015⁷.

Plusieurs guides permettent d'accompagner la mise en œuvre de la réglementation en complément de ces textes réglementaires :

- ❖ Protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre ;
- ❖ Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres : Document permettant de donner aux services de l'Etat régionaux les éléments à prendre en compte pour traiter efficacement les enjeux relatifs à la problématique des espèces protégées dans le cadre du développement de la filière éolienne ;
- ❖ Guide technique : élaboration de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens Guide pour l'accompagnement des différents acteurs de l'éolien dans la démarche d'évaluation des risques potentiels liés à un parc éolien ;
- ❖ Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres ;
- ❖ Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres ;
- ❖ Eolien et urbanisme guide à destination des élus - novembre 2019.

- **Comment décide le préfet ?**

Pour obtenir l'accord d'installer un nouveau parc éolien, le développeur dépose en Préfecture un dossier regroupant plus de 1 000 pages d'expertise et d'étude d'impact environnemental. Près d'une vingtaine de services de l'administration et organismes publics doivent vérifier la conformité du projet éolien sur ce dossier et émettre un avis, c'est l'étape de l'enquête administrative.

Faisant suite à cette première lecture du dossier, la Mission Régionale de l'Autorité environnementale (MRAe) est saisie. Elle est garante de la bonne prise en compte des enjeux environnementaux par les maîtres d'ouvrage. Ses méthodes de travail sont guidées par plusieurs principes :

- La collégialité et l'indépendance des avis et décisions rendus ;
- La séparation fonctionnelle vis-à-vis des organismes qui préparent ou approuvent les projets, plans et programmes qui leur sont soumis.

En troisième étape de l'instruction, une enquête publique est ensuite organisée (comme présentée précédemment) afin de recenser l'avis des habitants et élus locaux du territoire concerné dans un rayon de 6 kms autour des installations projetées. Le commissaire-enquêteur est désigné par le Tribunal Administratif. Il effectue un recueil des avis, observations, propositions de toute personne intéressée par le projet et remet au préfet son rapport et son avis détaillé et motivé. Il peut organiser

⁶ <https://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/notice?id=Bulletinofficiel-0028997&reqId=27d4c076-bc81-411d-a060-fb73d7c779c7&pos=7>

⁷

<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/D%C3%A9cision%20du%2023%20novembre%202015%20relative%20%C3%A0%20la%20reconnaissance%20d%E2%80%99un%20protocole%20de%20suivi%20environnemental%20des%20parcs%20%C3%A9oliens%20terrestres.pdf>

des réunions et permanences publiques du développeur pour que celui-ci puisse présenter à nouveau son projet à la population.

De manière facultative, le Préfet peut également consulter la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS), avant de prendre sa décision. Cette commission est composée de la manière suivante :

- Un collège de représentants des services de l'Etat, membres de droit ;
- Un collège de représentants élus des collectivités territoriales et, le cas échéant, de représentants d'établissements publics de coopération intercommunale ;
- Un collège de personnalités qualifiées en matière de sciences de la nature, de protection des sites ou du cadre de vie, de représentants d'associations agréées de protection de l'environnement et, le cas échéant, de représentants des organisations agricoles ou sylvicoles;
- Un collège de personnes compétentes sur le sujet de l'autorisation à donner.

Enfin, au terme de 12 à 18 mois d'instruction, le Préfet émet un arrêté autorisant ou non la construction et l'exploitation de la centrale éolienne et contenant toutes les prescriptions nécessaires à son bon fonctionnement.

- Comment sont prises en compte la loi NOTRE sur l'artificialisation des terres agricoles et les nouvelles trames brunes dans le cadre du développement éolien ?

La trame brune est une expression forgée sur le modèle de la trame verte et bleue qui désigne les pratiques d'urbanisme visant le maintien ou le rétablissement de la continuité écologique des sols. En effet, si l'urbanisation se traduit par définition par une emprise foncière et par une artificialisation des sols, la composante pédologique des milieux a pourtant longtemps été oubliée dans les politiques de continuité écologique, alors que les sols sont essentiels au fonctionnement des écosystèmes.

En France, le principal document officiel portant la notion de trame brune est la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021, porte la lutte contre le dérèglement climatique et renforce la résilience face à ses effets. Toutefois, cette loi implique de modifier la donne sur l'artificialisation des sols à travers le concept de trame brune.

D'un point de vue fonctionnel, la continuité des sols doit garantir les objectifs suivants : maintenir la biodiversité, le sol étant l'habitat de nombreuses espèces, contribuer au cycle de l'eau, aux chaînes trophiques, absorber et stocker du CO2 atmosphérique, lutter contre les pollutions, assurer la nutrition et la santé des végétaux.

Dans les espaces urbains, des opérations de « désartificialisation » des sols visent à rétablir des continuités et des fonctionnalités des sols par destruction des surfaces imperméables. Dans les intercommunalités rurales, l'artificialisation et la fragmentation écologique sont bien identifiées comme problèmes environnementaux majeurs. Toutefois, la politique du ZAN (zéro artificialisation nette) promue depuis la loi de 2021 n'est pas tenable partout en raison des limites budgétaires empêchant de reconvertir du bâti existant et surtout des demandes croissantes en foncier liées au renouveau démographique de certains espaces ruraux.

Tous les projets éoliens soumis à autorisation environnementale sont présentés en commission de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers (CDPENAF), qui est un des outils de la stratégie de lutte contre l'artificialisation des terres agricoles.

La CDPENAF associe des représentants de l'Etat, des collectivités territoriales, des professions agricoles et forestières, de la chambre d'agriculture, d'une association locale affiliée à un organisme national à vocation agricole et rurale, des propriétaires fonciers, des notaires, des associations agréées de protection de l'environnement, de la fédération départementale des chasseurs et de l'INAO.

[Commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers | Ministères Écologie Énergie Territoires \(ecologie.gouv.fr\)](https://ecologie.gouv.fr/Commission-depreservation-des-espaces-naturels-agricoles-et-forestiers)

- **Comment sont contrôlées les entreprises d'exploitation éolienne ?**

Le code de l'énergie prévoit que les installations faisant l'objet d'un contrat d'achat ou de complément de rémunération, y compris suite à une procédure de mise en concurrence, sont soumises à des contrôles effectués par des organismes agréés aux frais du producteur. Les dispositions du code de l'énergie relatives à ces contrôles sont complétées par l'arrêté du 2 novembre 2017 relatif aux modalités de contrôle des installations de production d'électricité.

Il peut s'agir de contrôles initiaux, périodiques ou en cas de modifications des installations. Ces contrôles sont indispensables à la prise d'effet des contrats ou à la poursuite de leur exécution. Les contrôles initiaux ou en cas de modifications font l'objet d'attestations de conformité délivrées par des organismes agréés.

Par ailleurs, l'obligation de contrôles périodiques ne concerne que les filières thermiques.

Le référentiel de contrôle des centrales éoliennes est précisé ici : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2022-131%20-%20VF%20-%20Eolien%20terrestre%20V3.pdf>

Ce référentiel vérifie la conformité des éléments juridiques et financiers, les conditions d'exploitation, le dispositif de comptage, les données du producteur et l'adéquation entre l'installation in-situ et sa description dans les éléments du référentiel.

- **Demande d'informations sur la société SEIDER**

Sources : Site internet www.seider-energies.com / Bulletin Les Champs Tournants n°01, page 1, Printemps 2022

Créée en juillet 2007 en Guadeloupe et implantée en Seine-Maritime depuis 2014, SEIDER est une PME qui développe des projets dans les énergies renouvelables et accompagne les territoires dans la transition écologique. Les projets en cours chez SEIDER sont, en France, des parcs éoliens mais aussi des fermes photovoltaïques, des centrales micro-hydroélectriques et des solutions de stockage d'énergie verte.

Lors du développement de projet, l'accent est mis sur l'information, l'implication collective et le sens du partenariat avec des entreprises locales. SEIDER travaille de préférence en mettant en avant des partenariats locaux. Pour la région Normandie, le bureau de l'équipe se trouve au 84 rue Louis Blériot à Bois-Guillaume, en Seine-Maritime.

L'équipe SEIDER, un groupe pluridisciplinaire à l'écoute des territoires :

➤ **Didier BOUREAUD, Gérant de SEIDER (Bureau de Ceaulmont – 36)**

Didier Boureaud a 25 années d'expérience professionnelle en France et à l'étranger, il a été sensible et témoin des changements et dérèglements climatique en Europe, en Afrique et sur le continent Américain. Citoyen engagé pour l'écologie, il croit en la force du collectif et dans l'ancrage local.

Ancien directeur de VERGNET Caraïbes de 1997 à 2004, Didier BOUREAUD a développé et construit pour le Groupe VERGNET 7 projets éoliens aux Antilles représentant l'implantation de 200 machines anticycloniques. Spécialiste des chantiers, il a organisé cette filiale qui assurait 90% du chiffre d'affaires du groupe VERGNET et dirigé une quarantaine d'employés sur trois pôles :

- ❖ Développement de Projets et Développement International ;
- ❖ Construction et Maîtrise d'Œuvre ;
- ❖ Exploitation déléguée et Maintenance.

En 2007, il crée SEIDER (Société Européenne d'Ingénierie et de Développement des Energies Renouvelables) avec 3 autres associés en Guadeloupe. Il détient aujourd'hui plus de 73% du capital de la structure. Après avoir travaillé essentiellement sur des projets solaires photovoltaïques dans les premières années, SEIDER développe aujourd'hui des projets éoliens selon ses valeurs et pour l'intérêt des communautés territoriales.

En plus de son poste de gestionnaire et fondateur de SEIDER, Didier Boureaud, s'implique aussi dans d'autres projets et structures, notamment chez Force Hydro Centre où il est membre fondateur de la coopérative. Cette dernière a vu le jour en région Centre en concert avec des propriétaires de moulins à eau, porteurs de projet d'hydroélectricité et collectivité.

➤ **Valérie DODELIN, Directrice Normandie (Bureau de Bois-Guillaume – 76)**

Valérie est titulaire d'un diplôme d'ingénieur en Agriculture de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais (ISAB), complété par un DEA en génétique animale (INRA et AgroParisTech). Après une première partie de carrière dans la gestion de projets et de centres de profit en agriculture (Institut de Recherche, Institut Technique, coopérative et coopération internationale), Valérie obtient un Master 2 en Management des Organisations, pour se spécialiser dans la gestion des entreprises et des territoires. Valérie a rejoint l'équipe SEIDER en octobre 2019.

Elle intervient aujourd'hui dans la structuration de nos projets éoliens, afin d'intégrer des enjeux plus étendus : le développement des terroirs normands.

➤ **Pierrick GUILBART, Coordinateur Régional (Bureau de Bois-Guillaume – 76)**

Titulaire d'un DEA de Géographie et Environnement, Pierrick était responsable du pôle développement de Theolia. Référent sénior basé à Rouen, il apporte 19 ans d'expérience de développement et plus de 450MW de projets éoliens. Pierrick a rejoint l'équipe SEIDER en mai 2018.

Il a été élu au Conseil Municipal d'une petite commune de la périphérie rouennaise.

Pierrick Guilbart est la personne référente pour le développement des projets éoliens de SEIDER en Normandie.

➤ **Marine ROMAIN, Cheffe de Projets (Bureau de Bois-Guillaume – 76)**

Ingénieure diplômée en « Énergie et Développement Durable » issue de l'ESIGELEC, Marine possède aussi une licence « Mécanique, Physique et Matériaux ». Elle a débuté sa carrière comme Conseillère

en Énergie Partagée au Conseil Départemental de la Seine Maritime. Marine a rejoint l'équipe SEIDER en juin 2018 et s'est spécialisée dans la prospection foncière et le suivi de projets.

➤ **Julien HUBY, Chargé de Prospection Foncière (Bureau de Bois-Guillaume – 76)**

Julien est titulaire d'une licence GA3P (Gestion et Accompagnement des Parcours Professionnels et Personnels) et d'un BTS ACSE (Analyse et Conduite des Systèmes d'Exploitation). Il a 20 ans d'expérience dans le milieu agricole dont 10 ans en tant que formateur technique en MFR (Maison Familiale Rurale). Julien a rejoint l'équipe SEIDER en avril 2020.

➤ **Natalia BOUREAUD, Chargée de Communication (Bureau de Bois-Guillaume – 76)**

Natalia est titulaire d'un MBA Management culturel de l'École EAC (Paris). A travers ses expériences variées et internationales, elle se passionne pour la communication, le marketing numérique. Elle rejoint l'équipe SEIDER en avril 2019. Natalia a la charge du développement des outils de communication externe et interne chez SEIDER.

➤ **Claire MASADE, Responsable du Suivi et de la Coordination des Études et Projets (Bureau de Tours, 37)**

Titulaire d'un Master en aménagement du territoire intitulé : « Paysage, Patrimoine et Contraintes Naturelles », Claire a occupé des postes à responsabilité au sein de Communautés de Communes Rurales avant de devenir Cheffe de Projets Éoliens en 2012. Claire a rejoint l'équipe SEIDER en janvier 2018.

➤ **Alan RAOUL, Chef de projet (Bureau de Ceaulmont – 36)**

Ingénieur de formation, titulaire de deux masters l'un en Systèmes Energétiques et Energies Renouvelables et l'autre en Energies Marines Renouvelables, Alan est aussi fort d'une expérience professionnelle en biomasse, en développement hydrolien et hydroélectrique en France et à l'international. Alan a rejoint l'équipe de SEIDER, en janvier 2021.

➤ **Anne-Caroline PILLET, Assistante Chef de projet (Bureau de Ceaulmont – 36)**

Ingénieure spécialisée génie énergétique et énergies renouvelables, Anne-Caroline a intégré SEIDER en septembre 2022 pour assister l'équipe SEIDER dans la gestion des projets éoliens en Normandie et région Centre.



DÉVELOPPEMENT, INGÉNIERIE ET MAÎTRISE D'ŒUVRE
POUR LA CONSTRUCTION D'INFRASTRUCTURES PHOTOVOLTAÏQUES ET ÉOLIENNES



SEIDER : UNE ENTREPRISE PROCHE DES TERRITOIRES

SEIDER en chiffres



9 collaborateurs



35 projets



3 bureaux

Indre, Seine-Maritime, Indre et Loire

SEIDER est une Société à Responsabilité Limitée, indépendante créée en juillet 2007, en Guadeloupe, à l'initiative de Didier BOUREAUD.

Convaincue qu'un avenir énergétique propre et renouvelable est possible et qu'il ne tient qu'à chacun d'entre nous de le faire naître, la société développe en France :

- Des parcs éoliens ;
- Des fermes photovoltaïques ;
- Des centrales micro-hydroélectriques.

Elle partage ses convictions avec les territoires pour proposer un développement local soucieux de l'Environnement et des Hommes.

Didier BOUREAUD est né à Châteauroux en 1962 et reste très attaché à sa région natale, il a choisi d'installer son bureau principal en 2010 dans la commune de CEAULMONT, commune dans laquelle il réside aussi actuellement.

Créée au soleil, SEIDER développe et construit initialement des centrales photovoltaïques dans les Caraïbes puis à partir de 2011 revient dans l'activité principale exercée dans la carrière de son créateur, le développement de parcs éoliens terrestres. Ce sont ainsi 230 MW de centres de production d'énergies renouvelables qui sont mis en service en 10 ans avec différents partenaires.

Fort de son expérience et de sa connaissance des territoires dans lesquels SEIDER projette de nouveaux parcs de production, la société est au cœur de démarches innovantes intégrant non seulement le développement de projets éoliens mais aussi en accompagnant le développement du territoire. En effet, SEIDER, en proposant un mode de financement participatif, en conseillant sur la gestion des espaces ruraux par des aménagements naturels ou l'intégration de nouvelles pratiques de culture (améliorant notamment la qualité paysagère, la diversité écologique et la défense des terres contre l'érosion) propose une démarche de projet global.

En apportant conseils aux collectivités, dans le domaine de l'énergie et de l'environnement, SEIDER aide aussi les territoires à faire leur transition écologique.

SEIDER et le sens du partenariat



Quelques réalisations

Photovoltaïque

Ducos
Localisation : Martinique
Nature du projet : PV au sol
Client : SCHLETTER-EGER
Puissance unitaire : 4,15 MW

Macouria 1
Localisation : Guyane française
Nature du projet : Construction hangar
Partenariat : SEIDER/TENESOL
Puissance unitaire : 0,215 MW

Éolien

Parc éolien de la Plaine de Létantot
Communes : Vassonville, Saint-Maclou de Folleville
Département : Seine-Maritime
Construit en 2020-2021
6 éoliennes de 150 m
Puissance unitaire : 3,6 MW
Puissance Totale : 21,6 MW
Production annuelle : 45 000 MWh
Économie de Co₂ : 32 850 Kg/an par rapport à une centrale au Fuel*
* Source : <https://www.bilans-ges.ademe.fr/>

Le saviez-vous ?

SEIDER réalise aussi la maîtrise d'œuvre des chantiers de construction de centrales photovoltaïques et éoliennes en France et mettant en avant les entreprises locales de construction. Le savoir faire de SEIDER repose notamment sur un ancrage territorial fort. En Seine Maritime par exemple, SEIDER a mis en place un partenariat avec Quentin DELSCLUSE, ingénieur diplômé de l'École Nationale Supérieure d'Électricité et de Mécanique de NANCY. Quentin s'est spécialisé dans la conduite de chantiers éoliens, durant 7 ans au sein de Théolia et VolV.

NOS VALEURS

Hommes et Territoires : Placer l'Homme et les Territoires au cœur de nos projets
ESPRIT D'ÉQUIPE
Autonomie
Innovation
Proximité : Ensemble on va plus loin
Responsabilité
ESPRIT D'ÉQUIPE
Développement durable
Excellence : Faire preuve d'excellence pour développer les projets les plus vertueux
INTÉGRITÉ



- **Quelle communication ?**

Source : Bulletin d'information Les Champs Tournants n° 01, page 2, Printemps 2022

L'entreprise SEIDER est reconnue pour son expérience dans l'apport d'information aux populations concernées par des projets éoliens.

Lors du développement du parc éolien de la plaine Létantot, l'équipe a œuvré, selon les besoins identifiés localement, par exemple à :

- a. La réalisation et diffusion d'outils d'information : bulletins, expositions sur l'éolien, livre blanc de l'éolien, communiqué de presse, ...
- b. L'animation de la concertation locale : comité de suivi de projets avec les élus, visites de site d'implantation, permanences publiques pour les études, ...
- c. Des partenariats locaux d'adhésion au projet : fédération de chasse, associations sportives et culturelles, ...
- d. L'ouverture de financement participatif aux populations locales.

Actuellement, pour le projet Les Champs Tournants, nous sommes présents de la manière suivante :

- un premier bulletin d'information SEIDER a été distribué au printemps 2022,
- une participation active aux échanges avec le médiateur Bleu Paroles, les collectivités et la population,
- un deuxième bulletin en cours de création,
- une mise en ligne du site internet dédié au projet sortira début 2023.
- une mise en place d'un financement participatif, d'ici l'été 2023.

Nous restons à votre écoute pour construire ce projet ensemble.

THEME 3 – Economie locale : retombées et impacts

- Quelles retombées locales ?

Source : fiche institutionnelle SEIDER

L'ÉOLIEN SOURCE DE DYNAMISME POUR LES TERRITOIRES

Les exploitants de parcs éoliens sont redevables de plusieurs types d'impositions locales venant s'ajouter à l'imposition sur les sociétés et les taxes dues au département ou à la région.

L'ensemble des taxes et impôts versés par une société de parc éolien est affecté en moyenne à :

- 70% au bloc communal (communauté de communes et commune d'implantation),
- 27% au Département,
- 3% à la Région.

Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB)

Imposition venant grever le foncier. Le montant varie d'un parc à l'autre en fonction du taux voté par la (ou les) collectivité(s) et du coût de l'installation.

Contribution Economique Territoriale (CET) = Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) + Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE)

Imposition sur l'exercice d'une activité économique, la Contribution Economique Territoriale est l'ancienne taxe professionnelle, elle se compose de la CVAE et de la CFE. Le montant de la CVAE dépend des recettes du parc alors que la CFE est fonction du taux voté par la (ou les) collectivité(s) et du coût du socle en béton de chaque éolienne.

Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER) dite « éolien »

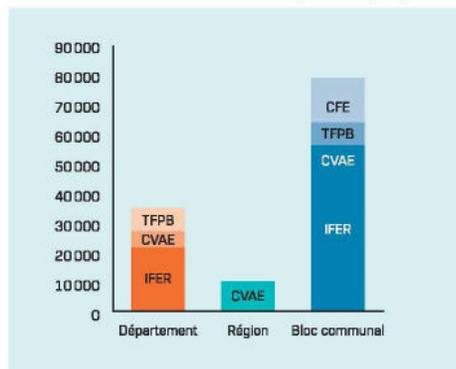
Imposition sur l'exercice d'une activité économique spécifique aux activités de réseau. Recette la plus facile à calculer, elle représente près de 70% de l'ensemble de la fiscalité éolienne. Son montant est fixé chaque année par Mw (en 2019 : ce montant est fixé à 7 570 €/Mw).

Présentation des diverses recettes fiscales perçues par le bloc communal (communes et intercommunalité)

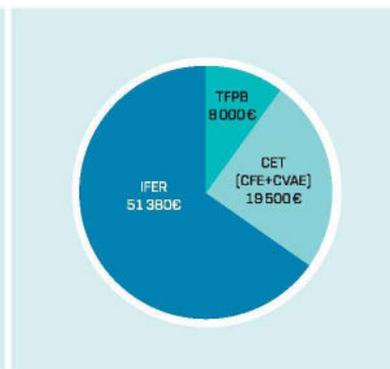
À titre indicatif, pour un parc éolien de 5 éoliennes de 2 MW, les recettes fiscales annuelles locales se répartissent comme suit :

Source AMORCE Nov.2016

Recettes fiscales annuelles moyennes perçues



FOCUS sur la commune et son EPCI



- **Comment évolue la DGF par rapport aux recettes fiscales d'un parc éolien pour la commune concernée ?**

En tant qu'activité économique, une installation éolienne génère différents revenus fiscaux, au titre notamment des taxes foncières, de la Cotisation Foncière des Entreprises, de la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises et de l'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux. Ces revenus fiscaux sont de l'ordre de 10 à 15 000 euros pour chaque MW raccordé et par an, qui sont redistribués entre les différentes collectivités en fonction principalement du régime fiscal de l'établissement public de coopération intercommunale auquel appartient la commune d'implantation.

Dans un contexte de baisse continue des dotations et sur l'expérience des projets menés en zone rurale par SEIDER, il a été constaté que ces nouvelles recettes fiscales ont eues pour effet de pérenniser des budgets sur toute la durée de vie d'un parc éolien.

En 2021, L'énergie éolienne a contribué à générer 235 millions d'euros de recettes fiscales locales.

Ainsi, le développement d'un parc éolien sur un territoire permet souvent l'émergence de projets locaux porteurs d'avenir : réhabilitation des bâtiments publics et touristiques, réfection des routes, maintien de services publics, mise en place de circuits courts d'approvisionnement alimentaire, etc...

A titre d'exemple, AMORCE a mené une enquête en partenariat avec l'ADEME, auprès d'un échantillon de collectivités de typologies différentes, aux contextes économiques variés, afin de dégager un panorama objectif et actuel des retombées et des pratiques locales autour de la fiscalité éolienne. Les résultats de cette enquête seront présentés dans le lien ci-dessous :

<https://amorce.asso.fr/publications/recettes-percues-collectivites-titre-fiscalite-eolienne-regles-generales-montants-repartition/download>

- **Quel impact sur le tourisme ?**

Source Livre Blanc de l'éolien– Edition 2021 Page 30 et suivantes, www.seider-energies.com

Une étude réalisée pour le gouvernement écossais, et dont le procédé et les hypothèses sont très détaillés, a été établie pour étudier l'impact de l'éolien sur le tourisme⁸. Cette étude a été réalisée sur de nombreux sites touristiques en Ecosse. Des photomontages de parc éoliens implantés autour du site étaient présentés aux visiteurs. Suivant les sites touristiques, entre 2 et 7% seulement des touristes disent que la présence d'éoliennes pourrait impacter leur choix de revenir visiter le site. De plus, en moyenne 25% des personnes ayant changé d'avis se disent impactées positivement. Des résultats similaires ont été constatés en Gaspésie⁹ (Québec).

⁸ <https://www2.gov.scot/Resource/Doc/214910/0057316.pdf>

⁹ « Notre hypothèse principale était que la présence d'éoliennes pouvait nuire à l'expérience touristique des visiteurs venus chercher des paysages de « grande nature » et par là même à l'attractivité touristique de la Gaspésie. Nous avons vu que cette présence avait en fait peu de répercussions sur l'expérience touristique et sur le désir de fréquentation future (fidélité). » ; Impact des paysages éoliens sur l'expérience touristique, Enquête



Figure 2 : Balade à cheval à proximité d'un parc éolien – Jura Bernois Tourisme¹²

SEIDER et BORALEX ont répondu favorablement à la demande de l'office de tourisme Terroir de Caux pour ouvrir le parc de la Plaine de Beaunay. L'objectif de leur action de mise en valeur des entreprises ou exploitations agricoles locales, l'éolien concourt à l'attractivité économique d'un territoire et du développement de savoir-faire dans les énergies renouvelables.



Figure 3 : Article paru dans le journal les informations dieppoises, 4 juin 2021

¹² <https://blog.bkw.ch/fr/idees-dexcursions-autour-du-mont-soleil-dans-le-jura-bernois/>

THEME 4 – Impacts sur l’environnement et la santé

- Quels impacts sur la santé humaine ?

Concernant la qualité de l’air, l’éolien contribue à son amélioration car l’énergie renouvelable ne rejette pas de particules fines et ne pollue ni faune, ni sol.

En termes de bruit : L’utilisation de l’éolien n’est pas dangereuse pour la santé ; aucune étude, à ce jour, ne le démontre.

Acouphène, migraines, nausées ... sont pourtant des symptômes que les médias et les opposants font remonter. Aucune étude scientifique, à ce jour, ne démontre de complications médicales avec des éoliennes installées correctement à proximité des habitations. L’Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES) assure même que les effets sont nuls sur les riverains de parcs. Si les symptômes existent pour des riverains, ils sont le plus souvent liés actuellement aux effets « nocebo ». Moins vous êtes informés et plus vous êtes persuadés que les éoliennes sont nocives, et de ce fait peuvent provoquer un mal-être.

Pour en savoir plus : Les décodeurs, journalistes indépendants, ont dans leur vidéo, enquêter sur le sujet : <https://www.youtube.com/watch?v=VYjTXuA1IJ8>

- A-t-on des témoignages de riverains ?

SEIDER a pour philosophie de développer des parcs de production d’énergie renouvelable dans le respect des différents acteurs du territoire et a toujours été à l’écoute des politiques, propriétaires, exploitants et riverains. Le retour d’expérience est important et SEIDER va travailler à recueillir des avis de riverains de parcs éoliens.

Lors de la mise en place de la campagne de financement participatif du projet Plateau de Caux, M. le Maire de Saint Maclou de Folleville et un éco-épargnant ont témoigné en vidéo à l’occasion d’un précédent projet (plaine de Létantot, en Seine-Maritime). La vidéo est visible ici : <https://www.youtube.com/watch?v=Om35bRfclOQ>

- Quels effets sur les ondes ?

Comme précisé précédemment, aucune étude scientifique, à ce jour, ne démontre de complications médicales avec des éoliennes installées correctement à proximité des habitations. L’Anses arrivait à la conclusion dans son avis de 2017 qu’ : « Il est très difficile d’isoler, à l’heure actuelle, les effets sur la santé des infrasons et basses fréquences sonores de ceux du bruit audible ou d’autres causes potentielles qui pourraient être dues aux éoliennes »¹³.

L’exploitation éolienne peut affecter la réception TV par antenne hertzienne selon la position relative du récepteur (le foyer), de l’émetteur et du parc éolien. Un parc éolien n’affecte cependant pas la réception par satellite ou par câble, ni la réception téléphonique. En effet, pour ce dernier réseau, des servitudes de réseaux hertziens existent et sont prises en compte lors de l’implantation afin d’éviter de perturber les échanges téléphoniques. Il est bon de noter que le code de la construction (art L112-12) oblige tout exploitant à corriger un impact négatif sur la réception du signal TV. Le parc éolien se

¹³ <https://www.20minutes.fr/planete/2492831-20190409-ondes-eoliennes-elles-nocives-sante-comme-affirme-jordan-bardella>

conforme à cette obligation et s'engage à intervenir, soit dans l'ensemble des foyers riverains affectés par la dégradation du signal en mettant en place une parabole et un démodulateur par téléviseur, soit en relayant le signal TV global pour le restituer à sa qualité initiale. Dans le cadre de la gêne ressentie pour les parcs existants, les riverains du parc peuvent saisir la DREAL ou directement l'exploitant pour qu'il règle le problème.

A noter que l'étude d'implantation d'un parc éolien prend en compte l'ensemble des servitudes radioélectriques par une consultation des organismes concernés (ANFT, Télédiffusion de France)¹⁴.

En conclusion, le risque de perturbations est faible. De plus, les parcs éoliens doivent respecter la législation en mettant en œuvre une méthodologie éprouvée pour constater puis corriger les désordres sur la transmission des ondes TV.

- Impacts sur les animaux d'élevage sous les éoliennes ?

De nombreuses sources font état d'interférences avec les exploitations agricoles. Les champs électromagnétiques générés par les lignes à haute ou moyenne tension, les transformateurs, les éoliennes ou autre source électrique peuvent créer des courants parasites au-delà d'un certain seuil qui peuvent gêner ou affecter les animaux des exploitations agricoles situées à proximité. C'est un problème sérieux mais qui n'est pas spécifique à l'éolien : il concerne toutes les sources d'énergie électrique. Il est connu et documenté, et des normes ont été mises en place pour y remédier¹⁵.

Dans certains cas lorsque la géologie est particulière (présence de métaux dans les sols), les installations électriques et métalliques des bâtiments d'élevage sont mal installées ou au mauvais endroit, des courants parasites significatifs peuvent apparaître. L'humidité constante des élevages favorise aussi l'apparition de perturbations. Les éleveurs peuvent faire appel au Groupe permanent pour la sécurité électrique en milieu agricole (GPSE). Cette structure, composée de représentants de ministères, d'entreprises du secteur électrique et d'agriculteurs, intervient auprès des agriculteurs qui soupçonnent un problème électrique. Par ailleurs, l'Anses dans un rapport publié en 2015 et intitulé « Conséquences des champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences sur la santé animale et les performances zootechniques » conclut que 'les données de la littérature disponibles sur les animaux de rente ne permettent pas de conclure sur un effet majeur et spécifique des champs électromagnétiques sur les performances et la santé des animaux »¹⁶¹⁷.

¹⁴ <https://fee.asso.fr/comprendre-leolien/les-eoliennes-les-radars-et-les-ondes/>

¹⁵ <https://www.greenpeace.fr/impact-environnemental-eolienne/>

¹⁶ <https://www.anses.fr/fr/system/files/SANT2013sa0037Ra.pdf>

¹⁷ <https://www.lanouvellerepublique.fr/actu/reponses-d-experts-sur-les-eoliennes>

THEME 5 – L'énergie éolienne

- Quelle est son utilité ?

L'énergie éolienne a plusieurs bénéfices. Energie décarbonée, elle permet de lutter efficacement contre le réchauffement climatique en évitant l'utilisation de combustibles fossiles et donc l'émission de gaz à effet de serre. Les centrales éoliennes permettent en ces périodes de potentiels délestages une production sur le réseau en local et donc une faible probabilité de coupure du réseau à proximité de la centrale de production.

La production éolienne sur le territoire français n'est pas négligeable et a même récemment répondu à plus de 30% de la consommation électrique française sur une courte durée. Les études de vent permettent de connaître les gisements éoliens avant l'implantation et les données météorologiques sont connues de 24h à 48h à l'avance ce qui permet de prévoir les productions éoliennes à venir et leur injection sur le réseau.

- En raison de son intermittence, y a-t-il recours aux énergies fossiles et dans quelles proportions ?

Source Livre Blanc de l'éolien– Edition 2022 Page 78 www.seider-energies.com

L'intermittence de l'éolien serait compensée par l'appel aux centrales thermiques

Cette idée est inexacte. En effet, entre 2007 et 2017 il y a eu une diminution de 21% de la capacité installée de centrales thermiques à flamme, dont -61% et -62% des centrales les plus polluantes (fioul lourd et charbon), soit 11 341 MW en moins. En parallèle, il y a eu 11 307 MW de puissance éolienne installée. La correspondance est troublante, même si elle n'est évidemment pas aussi directe, mais retenons que, conformément à la feuille de route de la transition énergétique, l'installation de puissances renouvelables permet la diminution des capacités thermiques installées.

Concernant la production d'électricité, les chiffres ci-dessous (issus du site de RTE – bilans annuels¹⁸) précisent la répartition de la production électrique en France :

Année	Production totale (TWh)	Production thermique (fioul, charbon et gaz) (TWh)	Production thermique fioul (TWh)	Production thermique charbon (TWh)	Production thermique gaz (TWh)	Production hydraulique (TWh)
2012	542	48,1	6,7	17,4	24	63,8
2013	550	43,6	3,8	19,9	19,9	75,5
2014	540,4	25,9	3,3	8,4	14,3	68,1
2015	546,8	34,4	3,8	8,6	21,9	59,1
2016	531,4	45,3	2,6	7,3	35,4	64
2017	529,4	54,4	3,8	9,7	40,9	53,6

Figure 4 : Production des centrales thermiques de 2012 à 2017 – RTE (bilans énergétiques annuels)

¹⁸ https://opendata.rte-france.com/explore/dataset/prod_par_filiere/export/?sort=annee

Année	Production nucléaire (TWh)	Production éolienne (TWh)	Production solaire (TWh)	Production bioénergies (TWh)	Consommation totale (TWh)
2012	405	14,9	4,1	5,8	490
2013	404	15,9	4,7	7,1	495
2014	415,9	17,1	5,9	7,5	465,2
2015	416,8	21,1	7,4	8	476,1
2016	384	20,9	8,4	8,7	483,2
2017	379,1	24,0	9,2	9,1	482

Figure 5 : Production du nucléaire et ENR de 2012 à 2017 – RTE (bilans énergétiques annuels)

Ces deux tableaux indiquent que la production électrique a baissé de 2%, de même que la consommation électrique, entre 2012 et 2017 (-12,6 TWh). Dans le même temps, la production d'origine nucléaire a baissé de près de 26 TWh, à cause de l'arrêt de nombreux réacteurs suite à des recommandations de l'ASN - Autorité de Sûreté Nucléaire. La production hydraulique, facilement mobilisable et utilisable pour combler la pointe, a diminué de plus de 10 TWh. Ceci est lié à de moindres ressources hydrauliques et on peut penser que les 6,3 TWh supplémentaires de thermique (à deux tiers du gaz) compensent en priorité cette baisse d'énergie hydraulique du fait de la capacité de ces deux énergies à être facilement et presque instantanément mobilisables.

Il ressort de cette lecture que l'augmentation de 17 GWh de production éolienne a aidé le système électrique français et qu'il aurait fallu sans cela au moins autant de production d'énergie thermique pour compenser la baisse de l'hydroélectricité et surtout du nucléaire, subies par le manque de ressources et les problématiques de sécurité.

Ainsi, on notera que c'est bien l'énergie issue de centrales au charbon qui a subi la plus forte baisse (- 44% soit près de -8 TWh en 5 ans), accréditant donc la thèse qu'un kWh éolien vient bien remplacer un kWh thermique « charbon ». La planification de la fermeture des centrales à charbon était prévue en 2022 en France. La crise énergétique que traverse la France a repoussé cette échéance.

- Le tarif de l'électricité ?

Le tarif de l'électricité s'est envolé au cours de l'année 2022 bien que plafonné par la mise en place d'un bouclier tarifaire. Il y a plusieurs raisons à cette augmentation :

- **L'invasion de la Russie en Ukraine** : la Russie est l'un des principaux fournisseurs de gaz (énergie utilisée pour la production d'une partie de l'électricité) en Europe. Suite au soutien de nombreux pays européens vis-à-vis de l'Ukraine en refusant de payer le gaz en rouble (devise russe), la Russie a réduit son volume de livraison de gaz russe ;
- **L'arrêt d'un grand nombre de réacteurs nucléaires en France** : EDF a dû arrêter l'activité de plusieurs réacteurs nucléaires en raison de problème de corrosion.

D'autres raisons environnementales et géopolitiques qui n'ont pas été évoquées mais qui influent également sur les coûts de l'électricité :

- **Une production de gaz limitée aux Pays-Bas** : le champ de gaz de Groningen a dû suspendre sa production de gaz (énergie utilisée pour produire de l'électricité) en raison d'une succession de secousses ayant fragilisé des habitations dans la région ;

- **Le blocage de la Chine concernant l'exportation de charbon d'Australie** : la Chine a préféré payer un prix plus élevé aux États-Unis par rapport aux pays européens, entraînant une flambée des prix du charbon (utilisé comme combustible pour produire de l'électricité) ;
- **La sécheresse historique au Brésil** : le pays dépend de ses installations hydroélectriques pour l'électricité ;
- **Les prix du carbone en hausse** : ce marché vise à limiter les gaz à effet de serre par un système d'échange de quotas d'émission de CO2.

Les industriels achetant directement leur électricité sur le marché de gros ont été affectés par cette hausse historique des prix. Une partie des ménages français ayant souscrit à une offre de marché chez EDF ou chez un fournisseur alternatif sont également concernés par la hausse des tarifs de l'électricité¹⁹.

Le tarif de l'électricité en Europe est corrélé au prix du gaz. Sur le marché de gros, celui des grandes entreprises, le prix de l'électricité s'ajuste toujours sur le prix du dernier kilowattheure produit. C'est comme cela que l'équilibre se fait entre l'offre et la demande.

Or on fait d'abord produire les éoliennes et les barrages, puis le nucléaire, et quand ça ne suffit pas on a recours aux centrales à gaz. C'est comme cela que le prix du gaz devient la référence des marchés de gros d'électricité en Europe²⁰.

À la fin mars 2022, après un mois de discussions entre Teresa Ribera, ministre espagnole de la Transition écologique, José Duarte Cordeiro, son homologue portugais, et Bruxelles, l'Espagne et le Portugal sont sortis du système européen de « vente au coût marginal ». Madrid et Lisbonne ont reçu l'autorisation de la Commission européenne de réduire pendant au moins un an le prix du gaz utilisé pour produire de l'électricité. Ce régime dérogatoire a été accordé à titre de mesures exceptionnelles « *compte tenu de leur situation particulière* ». La péninsule ibérique est relativement isolée et bénéficie, il est vrai, de peu d'interconnexions avec le marché européen. Les deux pays produisent par ailleurs une grande part de leur électricité par des sources renouvelables au coût marginal très faible. La facture d'électricité des habitants de la péninsule est trois fois moins élevée que chez nous.

Ainsi, tous ces paramètres ont fait exploser les prix de gros de l'électricité pour dépasser récemment les 1 000 €/MWh tandis qu'un an auparavant, ils étaient de 85 €/MWh.

- **Quelle est la répartition de la production d'énergie en France ?**

La production énergétique française était composée comme suit en 2020²¹

- Nucléaire : 67.1 % ;
- Hydraulique : 13 % ;
- Eolien : 7.9 % ;
- Thermique : 7.5 % ;
- Solaire : 2.5 % ;
- Bioénergies : 1.9 %.

¹⁹ <https://www.kelwatt.fr/prix>

²⁰ <https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/histoires-economiques/histoires-economiques-du-lundi-27-septembre-2021-4966478>

²¹ <https://bilan-electrique-2020.rte-france.com/production-production-totale/>

La production des énergies renouvelables est en nette augmentation avec un parc éolien et solaire plus important qu'en 2020, lié aux objectifs des accords de Paris ainsi qu'à la crise russo-ukrainienne et au manque de gaz dans les centrales thermiques ou encore à l'usure du parc nucléaire français.

Le gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE) a mis au point un outil permettant de suivre en direct la production énergétique française ainsi que les coûts de l'électricité ou encore les importations et exportations avec nos voisins européens.

L'outil est accessible au lien suivant : <https://www.rte-france.com/eco2mix/la-production-delectricite-par-filiere>

- **Quel est le bilan carbone de l'éolien ?**

Source Livre Blanc de l'éolien– Edition 2021 Page 72 www.seider-energies.com

➤ **Une éolienne n'émet pas de CO₂**

L'éolien est une énergie renouvelable qui utilise la force du vent pour produire de l'électricité. Par cette définition, l'éolien s'inscrit comme une source de production non émettrice de CO₂. En effet, durant sa phase d'exploitation, un parc éolien ne produira pas de CO₂. L'étude *Impacts environnementaux de l'éolien français*²² de l'ADEME en 2015 classe les sources d'énergie en fonction de leurs émissions de CO₂. L'éolien terrestre est classé en troisième position. La seule production de CO₂ provient de la fabrication, de la construction et du démantèlement de l'éolienne.

➤ **Sur l'ensemble de sa durée de vie, une éolienne a un bilan CO₂ global positif**

Pour aller plus loin et évaluer l'intérêt écologique de l'éolien, deux éléments sont importants : les rejets directs durant l'exploitation, mais aussi les rejets liés à la fabrication, l'installation et au démantèlement des parcs. Plus largement, l'impact environnemental peut être évalué sur plusieurs critères tels que l'acidification des sols, la consommation de surface, d'eau, les déchets produits, etc. Une méthode d'analyse est couramment utilisée pour qualifier les impacts : l'Analyse de Cycle de Vie (ACV).

L'Analyse de Cycle de Vie (ACV), permet de calculer le nombre de gramme équivalent CO₂ émis par kWh électrique produit, en prenant en compte toutes les étapes de la vie d'une éolienne. L'ACV est un calcul normalisé depuis 2006 selon les normes ISO 14040 et 14044. Aujourd'hui, plusieurs données existent permettant de comparer en termes d'analyse du cycle de vie plusieurs modes de production. Le tableau ci-dessous, publié en 2008 par Energy Policy et réalisé par Benjamin K. Sovacool (*Valuing the greenhouse gas emissions from nuclear power : A critical survey*), permet cette comparaison. Dans ce tableau on peut constater que les filières renouvelables sont les moins polluantes et que les filières utilisant des matières premières non renouvelables sont les plus polluantes, à l'exemple du charbon et du fioul. L'éolien, lui, occupe la première et troisième place de ce tableau en 2008.

²² <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/2460-impacts-environnementaux-de-leolien-francais.html>

Lifecycle estimates for electricity generators*

Technology	Capacity/configuration/fuel	Estimate (gCO ₂ e/KWh)
Wind	2.5 MW, offshore	9
Hydroelectric	3.1 MW, reservoir	10
Wind	1.5 MW, onshore	10
Biogas	Anaerobic digestion	11
Hydroelectric	300 kW, run-of-river	13
Solar thermal	80MW, parabolic trough	13
Biomass	Forest wood Co-combustion with hard coal	14
Biomass	forest wood steam turbine	22
Biomass	Short rotation forestry Co-combustion with hard coal	23
Biomass	FOREST WOOD reciprocating engine	27
Biomass	Waste wood steam turbine	31
Solar PV	Polycrystalline silicone	32
Biomass	Short rotation forestry steam turbine	35
Geothermal	80MW, hot dry rock	38
Biomass	Short rotation forestry reciprocating engine	41
Nuclear	Various reactor types	66
Natural gas	Various combined cycle turbines	443
Fuel cell	Hydrogen from gaz reforming	664
Diesel	Various generator and turbine types	778
Heavy oil	Various generator and turbine types	778
Coal	Various generator types with scrubbing	960
Coal	Various generator types without scrubbing	1050

* Wind, hydroelectric, biogas, solar thermal, biomass, and geothermal, estimates taken from Pehnt (2006). Diesel, heavy oil, coal with scrubbing, coal without scrubbing, natural gaz, and fuel cell estimates taken and Gangon et al. (2002). Solar PV estimates taken from Ftehenakis et al. (2008). Nuclear is taken from this study. Estimates have been rounded to the nearest whole number.

Figure 6 : Emission de gCO₂e/KWh sur tout le cycle de vie par énergie – Rapport GIEC²³

Le site internet de RTE²⁴, détaille la production d'électricité par filière (en TWh) par année, comme l'année 2020 :

Filière	Production (en TWh) en 2017	Emission de CO ₂ (en g CO ₂ eq/kWh) moyen sur la durée de vie totale	Equivalent émission de CO ₂ (en Mt) sur 2017	Participation au taux émission (en %) en 2017
Thermique	37,6	778*	29,25	54,9%
Hydraulique	65,1	11,5*	0,75	1,41%
Nucléaire	335,4	66	22,14	41,6%
Solaire	12,6	22,55*	0,28	0,53%
Eolien	39,7	14,84*	0,59	1,11%
Bio énergies	9,6	25,5*	0,24	0,46%

Figure 7 : Tableau de la production et des émissions de CO₂ par filière en 2020 – RTE et ADEME

* : Plusieurs systèmes de production existent donc la valeur a été moyennée. Par exemple, éolien terrestre et en mer ou encore solaire photovoltaïque et thermique.

²³ Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France ADEME 2015 - d'après : Rapport GIEC (2011), Ecoinvent (données 2011)

²⁴ https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-03/Bilan%20electrique%202020_0.pdf

La plus grande source de pollution reste la production électrique de source thermique (fioul, pile à combustible, pétrole, charbon, gaz naturel...) et la seconde le nucléaire. L'éolien est à peine plus émetteur que l'hydraulique.

➤ **L'impact écologique global de l'éolien est positif**

Sur les indicateurs autres que la production de CO₂ (écologiques, sols, eaux, matières premières, etc.), les données rassemblées par l'ADEME ont permis de calculer les impacts sur 87,2% du parc effectif, soit 581 sites correspondant à un total de 3 658 éoliennes pour une puissance installée de 7 111 MW. Les dix plus gros fabricants d'éoliennes terrestres ont pu être comparés.

Les impacts environnementaux sont calculés pour l'ensemble des indicateurs d'impacts environnementaux, il en ressort :

- Un temps de retour énergétique de 12 mois, une éolienne produit en 12 mois autant d'énergie qu'il aura fallu pour la fabriquer et l'installer ;
- Un facteur de récolte de 19, une éolienne produit durant sa vie 19 fois la quantité d'énergie qu'il aura fallu pour sa fabrication ;

C'est la fabrication des composants qui impacte le plus l'environnement.

L'étude conclut ainsi sur l'impact sur les sols, l'eau et l'air : « En termes d'acidification, l'éolien est moins impactant que le mix électrique global. [...] On observe aussi que l'éolien est remarquablement économe en eau. L'impact sur l'air est caractérisé par des émissions de 0,01g PM_{2,5}eq²⁵, plus faibles que le mix électrique français (0,023g PM_{2,5}eq, année 2011). » A propos des sols, l'étude indique que « par manque de données l'impact est majoré :

- i) on suppose que le sol ne retrouvera pas ses fonctions avant 40 ans ;
- ii) les chemins d'accès sont traités comme des routes et représentent ainsi 50% de l'impact total ».

Ainsi, tant en termes d'émission de CO₂ que d'impact écologique global, l'éolien est considéré comme une des sources de production électrique les plus propres.

➤ **L'éolien terrestre n'utilise plus de terres rares ou peu**

Les terres rares constituent un ensemble de 15 à 17 éléments métalliques, aux propriétés chimiques très voisines, du tableau périodique. Ces métaux sont, contrairement à leur appellation, répandus sur une grande partie de la croûte terrestre. Les terres rares regroupent :

- Les lanthanides au nombre de 15 (numéros atomiques 57 à 71) ;
- L'yttrium au numéro atomique 39 et parfois est ajouté le scandium au numéro atomique 21.

Dans le domaine de l'éolien, les terres rares sont utilisées pour la création des aimants permanents qui ont permis de réduire le volume et le poids des moteurs et générateurs électriques. Les terres rares se retrouvent également pour différentes applications telles que la catalyse, le polissage du verre, la fabrication de certaines batteries, de certains alliages métallurgiques, dans les industries du verre, de

²⁵ Equivalent particules fines dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres.

la céramique, des luminophores, des lasers de puissance, de l'imagerie médicale, du nucléaire, de la défense, etc.

Voici un schéma de répartition des différentes utilisations des terres rares dans le monde, d'après une étude du BRGM²⁶ en janvier 2017.

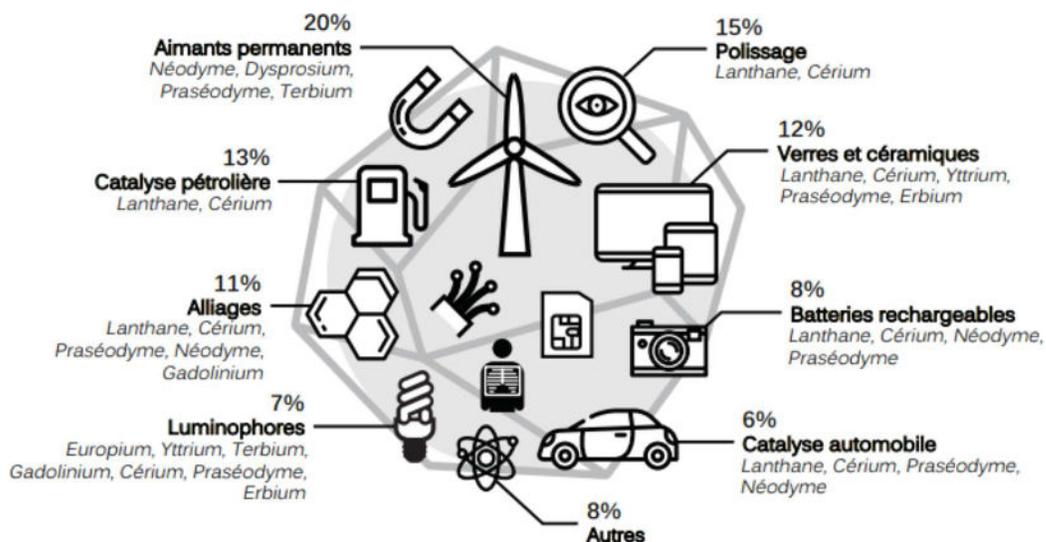


Figure 8 : Répartition des différentes utilisations des terres rares

Parmi les 20% d'aimants permanents, on retrouve de nombreuses applications telles que la fabrication de microphones, de pompes magnétiques, de serrures de porte, de moteurs et générateurs, de bijoux, de moyens de stockage, de scanners IRM, de prothèses dentaires, de magnétothérapie, de systèmes de séparation, etc.

Ci-après un tableau regroupant les différentes applications des aimants permanents tiré du « Panorama 2014 du marché des terres Rares » publié par le BRGM²⁷.

Industrie	Applications
Aérospatiale et défense	Moteurs pas à pas, boussoles électroniques, capteurs, systèmes d'embrayage et de freins, systèmes de radars, systèmes de guidage des missiles, accéléromètres
Automobile	Démarrateurs, système de freinage ABS, pompes d'injections, moteurs électriques d'accessoires (lève-vitres, essuie-glace, sièges, etc.), systèmes audio (haut-parleurs), générateurs et moteurs d'entraînement des véhicules hybrides
Équipements électroniques	Ordinateurs (disques durs internes et externes), imprimantes et photocopieurs, appareils photos numériques, smartphones, lecteurs DVD, baladeurs mp3, haut-parleurs, caméscopes, etc.
Équipements électriques grand public	Machines à laver, réfrigérateurs, climatiseurs, rasoirs électriques, robots de cuisine, outillage, vélos électriques, etc.
Energies renouvelables	Générateurs d'éolienne, etc.
Autres	Robots industriels, séparateurs magnétiques, ascenseurs, etc.

Figure 9 : Différentes applications des aimants permanents

²⁶ <https://fr.calameo.com/read/00571912176ee284d5459>

²⁷ http://www.mineralinfo.fr/sites/default/files/upload/documents/Panoramas_Metaux_Strateg/rp-65330-fr_labbe-final_160119.pdf

« L'extraction des terres rares présente comme toute extraction minière et transformation métallurgique des impacts environnementaux. L'extraction, actuellement toujours à ciel ouvert pour les terres rares, modifie le paysage, les sols et le régime hydrographique local. Les impacts diffèrent suivant les types de gisements. Pour les gisements dits « de roches dures » (exploitant des minerais de monazite, de bastnaésite ou de xénotime), plutôt concentrés en terres rares légères, les poussières issues de la mine et du broyage des minerais sont susceptibles de disperser des polluants à plus ou moins longue distance. L'extraction et la séparation des métaux s'appuyant sur des traitements pyro/hydro métallurgiques conduisent à rejeter des résidus de traitement polluants, soit dans l'air (du fluor notamment), soit dans des lagunes affectant les eaux souterraines (avec des effluents chimiques). Ces gisements ont la particularité de contenir du thorium et de l'uranium induisant une pollution radioactive des différents rejets. Pour les gisements dits « d'argiles ioniques », exclusivement présents en Chine, les mines sont de tailles plus faibles. Cependant, s'agissant de concentrations de surface, elles dégradent des surfaces importantes mais ne rejettent pas de poussières ni de de thorium ou d'uranium. L'extraction du minerai et la séparation des terres rares génèrent elles aussi des effluents chimiques. Par ailleurs les effets des terres rares et de leurs composants sur la santé humaine sont assez peu étudiés, même si des effets neurotoxiques de certains composants chimiques ont été signalés. »²⁸

Un autre point de pollution concerne le recyclage, qui lui est estimé à moins de 1% des déchets produits et concerne essentiellement les déchets de fabrication. En effet, le recyclage des produits en fin de vie est rendu difficile par des quantités souvent très faibles ou intimement mélangées à des impuretés dans les produits finaux. L'équilibre économique des filières de recyclage est difficile aux prix actuels du marché des terres rares.

²⁸ <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/492-terres-rares-energiesrenouvelables-et-stockage-d-energies.html>

THEME 6 – Et après ?

➤ Comment se déroule le démantèlement après exploitation en fin de vie ?

En fin de vie, le parc éolien aura deux possibilités, le démantèlement ou son renouvellement (autrement appelé, le repowering).

La deuxième option consiste à remplacer des machines en fin de vie par d'autres, beaucoup plus performantes sous réserve d'acceptation de l'Administration.

Pour le démantèlement, les conditions sont prévues dans la loi (voir ci-dessous). Toute la structure de l'éolienne doit être démontée et les déchets doivent être réutilisés, recyclés et valorisés ; ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. L'ensemble du site est remis dans son état initial.

➤ Quel coût et qui est responsable du démantèlement ?

Source : Livre Blanc de l'éolien – Edition 2021 Page 58, www.seider-energies.com

Et <https://www.info-eolien.fr/le-demantelement-dun-parc-eolien/>

L'exploitant d'un parc éolien est tenu par la loi de le démanteler selon l'article L. 553-3 du Code de l'environnement. Cet article est rédigé ainsi : « *L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires.* »

Le décret n° 2011-985 du 23 août 2011 pris pour l'application de l'article L. 553-3 du Code de l'environnement, l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières et l'arrêté du 22 juin 2020 portant modification des prescriptions relatives 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 ont pour objet de définir les modalités de remise en état du site et de définir les conditions de constitution et de mobilisation de ces garanties financières.

L'arrêté du 22 juin 2020 précise notamment que :

Art. 29. – I. – Les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R. 515-106 du code de l'environnement comprennent :

- Le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;
- L'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux.

Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au Préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas.

Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ; la remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Ainsi, un parc éolien aujourd'hui doit être démantelé par l'exploitant du parc éolien et ce, dans sa totalité en fin de vie.

D'autre part, la loi oblige également l'exploitant du parc éolien à provisionner, au moment de la construction d'un parc, une somme de 50 000 € pour les éoliennes d'une puissance inférieure ou égale à 2MW puis de 10 000€ par MW supplémentaire, pour pallier son futur démantèlement. A noter néanmoins que les premiers démantèlements réalisés en France ont démontré qu'un montant de 50.000€ par éolienne correspond au coût réel du démantèlement complété par la revente des éléments de l'éolienne à recycler ou réutiliser (revendus). Le reste à charge est amorti lors de la période d'exploitation de l'éolienne.

Ainsi, pour une éolienne de 4,2 MW par exemple, la somme à approvisionner par éolienne est de 72 000 euros.

En cas de défaillance de l'exploitant, ce qui n'est pour le moment jamais arrivé en France, le Préfet dispose de ces provisions mises sous séquestre par le porteur de projet au moment de la construction du parc pour démanteler le parc. En aucun cas, le démantèlement ne peut être à la charge du propriétaire du terrain, de l'exploitant agricole de la parcelle ou de la commune.

Obligations de recyclage :

L'arrêté du 22 juin 2020 portant modification des prescriptions relatives 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 définit les obligations de l'exploitant du parc en termes de recyclage des déchets ainsi : « II. – Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. »

« Au 1er juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, lorsque la totalité des fondations sont excavées, ou 85 % lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation prévue par le I, doivent être réutilisés ou recyclés. »

« Au 1er juillet 2022, au minimum, 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés. »

« Les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après les dates suivantes ainsi que les aérogénérateurs mis en service après cette même date dans le cadre d'une modification notable d'une installation existante, doivent avoir au minimum :

- Après le 1er janvier 2024, 95 % de leur masse totale, tout ou partie des fondations incluses, réutilisable ou recyclable ;
- Après le 1er janvier 2023, 45 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable ;
- Après le 1er janvier 2025, 55 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable. »

Pour en savoir plus :

Télécharger le livre blanc de l'éolien sur www.seider-energies.com

Gardons contact :

SEIDER Normandie
84 rue Louis Blériot – 76230 Bois-Guillaume
02 35 79 95 83
contact@seider-energies.com

