

**PROJET DE PARC EOLIEN DE LESPARRE-MEDOC**

Foire Aux Questions (F.A.Q.)

Version du 31 mars 2023

*Le présent document rassemble les principales questions posées lors de la concertation préalable autour du projet de parc éolien de Lesparre-Médoc ainsi que les réponses apportées par le porteur du projet.*

**Sommaire**

<i>La concertation préalable et les prochaines étapes .....</i>	<i>2</i>
<i>Le maître d'ouvrage .....</i>	<i>4</i>
<i>Le projet éolien de Lesparre-Médoc et les différences avec le précédent projet .....</i>	<i>6</i>
<i>La zone d'implantation du projet et l'accès au site .....</i>	<i>8</i>
<i>La composition et l'installation d'une éolienne.....</i>	<i>10</i>
<i>Le fonctionnement, l'entretien et la maintenance d'une éolienne.....</i>	<i>12</i>
<i>Le démantèlement du parc et le recyclage des éoliennes.....</i>	<i>15</i>
<i>Le risque incendie.....</i>	<i>18</i>
<i>La question du vent.....</i>	<i>20</i>
<i>Les nuisances sonores, les infrasons et les impacts sanitaires .....</i>	<i>22</i>
<i>Les impacts paysagers.....</i>	<i>32</i>
<i>Les impacts sur la biodiversité.....</i>	<i>33</i>
<i>Les risques de pollution .....</i>	<i>37</i>
<i>Les retombées potentielles du projet pour le territoire .....</i>	<i>38</i>
<i>Les alternatives à l'énergie éolienne à Lesparre-Médoc.....</i>	<i>40</i>
<i>L'opportunité de l'énergie éolienne dans le mix énergétique français.....</i>	<i>41</i>
<i>Autres thématiques.....</i>	<i>44</i>

## La concertation préalable et les prochaines étapes

- **En quoi consiste la concertation préalable ?**

La concertation préalable est une démarche de dialogue et d'échange entre le porteur du projet et le public, qui intervient en amont du projet afin de débattre : des principales caractéristiques du projet, de ses impacts, des scénarios alternatifs au projet, et plus largement de l'opportunité même du projet.

Il s'agit d'une démarche réglementaire, encadrée par le Code de l'environnement, qui intervient avant l'enquête publique. Dans le cadre du projet de parc éolien de Lesparre, il s'agit d'une démarche non obligatoire, organisée de manière volontaire à l'initiative de VALOREM afin de rouvrir le dialogue et répondre aux interrogations légitimes soulevées sur le territoire.

- **Quel est le rôle des garants dans cette concertation ?**

VALOREM souhaite conduire une démarche de dialogue qui soit exemplaire, afin de répondre aux mieux aux attentes et interrogations exprimées par les habitants et certains élus et acteurs du territoire. Pour cette raison, VALOREM a décidé de saisir la Commission nationale du débat public (CNDP), qui est une autorité administrative indépendante, afin de demander la nomination de garants.

Ces garants sont chargés, tout au long de la concertation, de veiller au bon déroulé de la démarche. Ils ne s'expriment pas sur le fond du projet mais veillent à ce que le droit à l'information et à la participation du public soit bien respecté.

A l'issue de la concertation préalable, ils remettent un bilan qui est rendu public et qui est assorti de préconisations à l'attention du maître d'ouvrage, auquel VALOREM doit répondre dans son bilan.

- **Pourquoi faire cette concertation maintenant, alors que l'enquête publique s'est déjà conclue par un avis défavorable du commissaire-enquêteur ?**

VALOREM a été sensible aux interrogations et inquiétudes exprimées autour du projet lors de l'enquête publique, qui traduisent selon nous un besoin de renforcer le dialogue avec le territoire. Une des préconisations du commissaire-enquêteur était d'ailleurs d'engager une démarche de concertation en amont des prises de décisions « *afin d'améliorer l'acceptabilité locale de ce type de projet* ».

A l'issue de l'enquête publique, VALOREM a donc décidé de retirer le dossier de l'instruction afin de retravailler les principaux enjeux relevés par le commissaire-enquêteur et d'engager une concertation préalable au titre du Code de l'environnement.

- **Quelles suites seront données à cette concertation ? Le projet peut-il encore évoluer ou être abandonné ?**

La concertation doit permettre d'aborder l'ensemble des questions relatives au projet, y compris celles portant sur les conditions de sa réalisation et celles sur l'opportunité du projet.

Le rapport des garants adressera des préconisations à l'attention du maître d'ouvrage. Il sera rendu public et le maître d'ouvrage devra y répondre. Dans son bilan, le maître d'ouvrage devra à son tour présenter les principaux enseignements de la concertation préalable ainsi que les mesures qu'il compte mettre en œuvre pour y répondre. Ce bilan sera rendu public et joint au dossier d'enquête publique.

Contrairement à une enquête publique, les garants ne se prononcent pas pour ou contre le projet : ils formulent des préconisations à l'attention du maître d'ouvrage. Il reviendra à VALOREM, à l'issue de la concertation et en fonction des échanges que nous aurons eus avec le territoire, de se prononcer sur la suite donnée au projet.

- **A quelle date est prévue l'enquête publique ?**

La date envisagée pour l'enquête publique est juin 2024, comme cela a été indiqué dans les documents de concertation.

De manière générale, l'enquête publique intervient environ un an après le dépôt de la demande d'autorisation environnementale. Au vu des débats et des études supplémentaires qui nous ont été suggérées lors de la concertation préalable, il est possible que nous mettions plus de temps à déposer le dossier et que l'enquête publique soit décalée d'autant.

## Le maître d'ouvrage

### • Quel est le chiffre d'affaires de la société VALOREM ?

Le chiffre d'affaires de VALOREM était d'environ 101 millions d'euros en 2021, composé comme suit :

- Vente d'électricité : 87m€
- Développement (prestation) : 9,5m€
- Construction (prestation) : 0,5m€
- Maintenance (prestation) : 4m€
- Autres : 0,7m€

Le détail des comptes consolidés de la société est disponible dans notre rapport d'activité 2021, à partir de la page 45 : <https://www.valorem-energie.com/wp-content/uploads/2023/02/VALOREM-RA-2021-web-DEF.pdf>

### • Quelle est la part de subventions perçues dans votre chiffre d'affaires ?

Pour bien comprendre de quoi nous parlons, il faut d'abord revenir sur le fonctionnement des mécanismes de soutien aux énergies renouvelables dans le secteur électrique<sup>1</sup>. La majorité de nos parcs bénéficie de contrats dits « d'obligation d'achat » ou de « complément de rémunération » :

- Dans le cadre de l'obligation d'achat (système qui n'est plus en vigueur pour l'éolien et le photovoltaïque) : l'intégralité de l'énergie produite injectée était rachetée par un acheteur obligé ou un organisme agréé à un tarif défini à l'avance dans un contrat ;
- Dans le cadre du complément de rémunération (en vigueur depuis 2016 pour l'éolien et le photovoltaïque) : le producteur vend directement sur le marché et perçoit une prime par MWh injecté sur le réseau. Cette prime est égale à la différence entre le tarif de référence fixé dans un contrat et les revenus issus de la vente de l'électricité.

Pour expliquer ce mécanisme simplement, la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) ouvre des appels d'offre, auxquels VALOREM postule en proposant un prix pour l'électricité vendue par notre parc. Un processus de mise en concurrence s'opère ensuite, et la CRE note les différents candidats selon plusieurs critères, notamment le prix. Elle définit également un tarif cible (à titre indicatif, ce dernier était de 64,52€/MWh pour les appels d'offre éoliens début 2022). A l'issue de ce processus, nous obtenons un tarif qui nous garantit de vendre notre production à un certain prix dans la durée, et donc d'avoir de la visibilité sur nos revenus.

Pour illustrer le fonctionnement pratique de ces mécanismes de soutien, imaginons un parc qui a obtenu un tarif à 65€/MWh lors d'un appel d'offre. Quand le prix de marché est à 40€/MWh, il recevra 25€/MWh de soutien. Dans le cadre du complément de rémunération, la production est vendue à 40€/MWh, et une prime de 25€/MWh est versée au producteur.

A l'inverse, quand les prix de marché sont supérieurs au tarif obtenu en appel d'offre, c'est le producteur qui reverse l'excédent à l'Etat. Imaginons un prix de marché à 100€/MWh (voire supérieur en ce moment, lié à la crise de l'énergie) : le producteur reverse alors 35€/MWh à l'État (prix de vente du MWh sur le marché – tarif /MWh obtenu lors de l'appel d'offre).

Pour en revenir à VALOREM, la société a perçu en 2021 environ 10,5 millions d'euros dans le cadre des mécanismes de soutien, et devrait avoir reversé environ 25,8 millions d'euros. En définitive, VALOREM n'a donc pas touché de subventions en 2021, au contraire, la société a reversé 15,3 millions d'euros à l'État. Cela devrait également être le cas pour l'année 2022.

### • A quel prix VALOREM va-t-il vendre l'électricité à EDF ?

Actuellement, l'essentiel des contrats sont des tarifs d'achat à un coût moyen de l'ordre de 90 euros le mégawattheure (€/MWh). Le solde est constitué par des compléments de rémunération attribués par appels d'offres à un coût compris entre 60 et 65 €/MWh. Ils constituent bien un soutien public dans un contexte de prix de marché plus bas : en 2018, les prix de l'électricité étaient en moyenne de 50 €/MWh.

<sup>1</sup> Pour en savoir plus sur ces mécanismes de soutien, vous pouvez consulter le site de la Commission de Régulation de l'Énergie : <https://www.cre.fr/Transition-energetique-et-innovation-technologique/soutien-a-la-production/financement-du-soutien-aux-enr>

Ces dernières années, la situation est cependant radicalement différente avec la hausse des prix de l'énergie : En 2021, les prix de marché se sont envolés à 109 €/MWh, en moyenne, et ceux enregistrés depuis le début de l'année 2022 sont de l'ordre de 231 €/MWh. Avec de tels niveaux, le soutien public s'est ainsi transformé en recettes pour l'État, ce que confirme les chiffres présentés dans notre chiffre d'affaires (*cf. réponse précédente*).

- **En tant qu'opérateur, l'intérêt de VALOREM n'est-il pas d'installer le plus de machines possibles ?**

Non, car d'un point de vue technique plus il y en a et plus elles sont susceptibles de se gêner entre elles. Cela n'est pas forcément intéressant car cela peut créer des effets de « sillage » entre les éoliennes.

Il faut aussi pouvoir réinjecter l'électricité dans le secteur et le réseau ne peut pas forcément en accueillir davantage.

## Le projet éolien de Lesparre-Médoc et les différences avec le précédent projet

- **Quelle est la superficie du projet ?**

La surface d'emprise finale du projet est comprise entre 2,7 hectares (scénario à 8 machines) à 3,6 hectares (projet initial à 12 éoliennes). Elle comprend la surface des plateformes et des fondations, l'élargissement des voies d'accès si nécessaire, le passage des câbles et les postes de livraison.

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) qui correspond à la zone d'étude du projet s'étend elle sur 455 ha.

- **Quel est le coût du projet ?**

Il représente entre 63 et 76 millions d'euros d'investissement.

- **Qui financera le projet ?**

Le projet est entièrement porté par la société de projet Cœur Médoc Énergies, dont la répartition du capital est partagée entre la société VALOREM (51%) et la Banque des Territoires (49%), établissement financier public.

Il n'y aura aucune participation financière de la commune de Lesparre-Médoc ni d'autres collectivités.

- **Quel serait le rendement du projet en termes de production électrique ?**

En termes de production électrique, le rendement du projet de Lesparre est d'environ 120 GWh par an en moyenne des scénarios, soit l'équivalent de la consommation électrique annuelle de plus de 25 000 foyers.

- **Où se trouverait l'implantation du parc ?**

L'emprise potentielle du projet est localisée au centre de la pointe médocaine, au sud de la commune de Lesparre-Médoc à environ 8 kilomètres du centre-bourg. Au stade de la concertation préalable, plusieurs scénarios d'implantation d'éoliennes sont proposés au sein de la même zone d'étude.

- **Pourquoi présenter un nouveau projet d'éolienne à Lesparre-Médoc alors qu'il a été refusé il y a quelques années ?**

Le projet éolien de Lesparre-Médoc n'a pas été refusé mais retiré de l'instruction par VALOREM. En effet, suite aux remarques du commissaire-enquêteur durant l'enquête publique de 2019, mettant notamment en avant un défaut de concertation, objet de la présente concertation préalable, VALOREM a fait le choix de repartir de zéro afin de laisser au public la possibilité de s'exprimer sur le projet.

Il s'agit de débattre de son opportunité d'une part et des caractéristiques techniques, environnementales, réglementaires que le public souhaiterait mettre en avant d'autre part : nombre de machines, hauteur, distance aux habitations, mesures à mettre en œuvre, à renforcer, etc.

- **Quelle est la réelle différence entre le projet soumis en 2020 et celui d'aujourd'hui ?**

Nous allons faire un parallèle avec un aménagement accessible à tous : la maison individuelle.

Nous avons toujours l'intention de construire une maison (éoliennes à 3 pales), sur le même terrain (Zone d'Implantation Potentielle) mais nous proposons de diminuer le nombre de m<sup>2</sup>, d'ajouter un étage (moins d'éoliennes, potentiellement plus hautes), de mettre à jour le système de sécurité incendie selon les recommandations voire au-delà, de modifier l'implantation de la maison par rapport à la voirie suite aux évolutions réglementaires, de prendre en compte les enjeux environnementaux de manière renforcée en déplaçant la position de la maison sur le terrain (éviter renforcé des zones à enjeux, à savoir les milieux humides).

Ainsi, pour le projet éolien de Lesparre-Médoc, les différences qui résident entre le projet de 2017 à 12 éoliennes et les scénarios alternatifs tiennent donc dans le nombre de machines (scénarios à 9 et 8 machines), leur emplacement sur la zone et la hauteur proposée : 210 et 230 m. En effet, les avancées technologiques entre 2017 et 2022 permettent d'envisager des éoliennes plus puissantes, ce qui permettrait d'en mettre moins pour garantir une production équivalente.

Par ailleurs, le contexte règlementaire ayant changé, nous serons contraints de déplacer certaines machines pour limiter les impacts : distance à la route départementale, enjeux environnementaux, renforcement de la défense incendie.

Bien qu'ils ne soient pas figés, et sur la base d'emplacements qui privilégient le « moindre impact », les deux nouveaux scénarios proposés ont été imaginés pour permettre au public de mettre en avant les critères du projet les plus pertinents avec sa perception du territoire.

Un [tableau comparatif détaillé](#) est disponible sur le site de la concertation et dans le [dossier de concertation](#) p.30 à 35.

Une autre différence concerne la manière de travailler. Dans le premier projet, il y avait une approche traditionnelle avec des promesses de baux emphytéotiques : les gens qui acceptent d'avoir une éolienne sur leur parcelle sont rémunérés pour cela. Les propriétaires des terrains étaient donc les seuls susceptibles de toucher de l'argent du projet. Dans le second projet, on propose de la péréquation foncière, ce qui signifie qu'on mutualise les loyers versés pour toucher plus de personnes. La majorité du loyer sera touchée par le propriétaire (à hauteur de 70% par exemple), mais le reste sera touchée par les autres propriétaires qui ont un aménagement ou une servitude (survol, câble, route).

- **Qu'est ce qui a changé sur les machines depuis 2017 ?**

Les modèles de turbine ont évolué depuis 2017 : les turbines sont plus puissantes, les pales sont plus grandes. La hauteur peut rester la même (210 mètres) ou être surélevée à 230 mètres grâce au mât de l'éolienne.

- **Est-ce que le public peut avoir accès à la position GPS des éoliennes des nouveaux scénarios ?**

Pour laisser la place à des modifications d'implantation, VALOREM a fait le choix de ne pas figer les scénarios alternatifs. A ce stade, l'emplacement des éoliennes pour chaque alternative proposée correspond cartographiquement aux centroïdes de zones moindres impacts (*déterminées grâce aux premières données disponibles dans le dossier de concertation, p. 20 à 30*).

Si le projet est poursuivi à l'issue de la concertation préalable, les coordonnées et les parcelles exactes de l'implantation retenue seront consultables dans le dossier de demande d'autorisation environnementale.

- **Est-ce que les baux emphytéotiques signés lors du premier projet courent toujours ? Combien y en a-t-il ?**

7 ou 8 avaient été signés et ils courent toujours aujourd'hui.

- **Comment étudiez-vous les opportunités d'emplacement de projet ?**

Nous récoltons les données cartographiques fournies par les services de l'Etat (atlas environnementaux, données aéronautiques, radars, réseaux, distance minimale de 500m aux habitations ...) puis nous réalisons des cartes de « contraintes ». Ces contraintes se superposent et permettent de circonscrire des territoires compatibles avec la présence d'éoliennes. A partir de là, ce sont les études réalisées sur la zone d'étude (appelée ZIP « Zone d'implantation potentielle ») qui permettent de déterminer si l'implantation d'un projet est bel et bien possible : distance à la voirie, analyse des données naturalistes, gisement, acoustique, servitudes techniques, etc.

- **Comment allez-vous faire le choix du scénario retenu ?**

Nous allons écouter le public, ses attentes et voir quels sont les paramètres qui comptent : peut-être moins de machines et plus hautes, peut-être plus loin des habitations, etc.

## La zone d'implantation du projet et l'accès au site

### • Quels sont les critères qui ont permis de déterminer la zone d'implantation du projet ?

Le porteur de projet d'un parc éolien recherche une zone avec un gisement de vent favorable à la production d'électricité, ce qui est le cas du site de Lesparre-Médoc au regard des technologies actuelles d'éoliennes, mais également un nombre réduit de contraintes. Pour cela, il réalise des études de pré-faisabilité pour identifier des sites potentiels, en veillant à ce qu'ils soient :

- Éloignés d'au moins 500 mètres de l'habitation la plus proche ;
- Faciles à relier au réseau électrique haute ou moyenne tension ;
- Faciles d'accès ;
- D'une taille suffisante pour accueillir le projet.

Chaque projet fait l'objet d'une consultation de la commune pour procéder à l'étude de faisabilité, ce qui explique notamment pourquoi le site de Lesparre a été privilégié par rapport à celui de St Germain d'Esteuil.

En outre, les sites choisis doivent répondre à des réglementations très strictes pour éviter les conflits d'usage et respecter les paysages, le patrimoine, l'environnement et la biodiversité. Ils ne peuvent pas être :

- Situés à l'intérieur ou à proximité de secteurs architecturaux ou paysagers (sites emblématiques, paysages remarquables, sites inscrits ou classés...) ;
- Une contrainte pour les zones militaires (présence de radars), les zones de passage d'avions en basse altitude ;
- Installés dans des zones de conservation de la biodiversité.

### • La zone d'implantation envisagée est-elle compatible avec la charte du Parc naturel régional (PNR) Médoc ?

La charte du PNR<sup>2</sup> a fixé l'orientation de « favoriser la transition énergétique » en proposant d'« accompagner le développement des énergies renouvelables » pour permettre d'« atteindre une plus grande indépendance énergétique en utilisant les ressources locales abondantes (soleil, vent, bois, ...) faiblement émettrices de GES et dont l'approvisionnement est sûr et maîtrisé ».

Pour cela, la charte propose une carte des « zones de contraintes et de vigilance pour le développement d'équipements éoliens » (p.125). La zone d'implantation potentielle du projet se situe en dehors des zones sensibles identifiées sur cette carte.

### • L'Office national des anciens combattants et des victimes de guerre a-t-il été consulté concernant le maquis de Vigne-Oudide ?

Dans le cadre d'un projet éolien, l'Office national des anciens combattants n'est pas consulté. En effet, bien que le site ait une dimension historique forte, la production d'énergie à proximité ne remet pas en cause la célébration du maquis de Vignes-Oudide.

Le projet pourrait prévoir de mettre en valeur la dimension commémorative du site au travers de ses mesures d'accompagnement, par exemple par le biais de signalisations ou de réhabilitation de vestiges.

### • La Direction générale de l'aviation civile (DGAC) a-t-elle été consultée concernant l'aéroport de Bordeaux-Mérignac ?

L'aviation civile et l'aviation militaire ont été consultées en 2017 et en 2022. Ces 2 instances ont également donné un avis favorable dans le cadre de la première instruction de 2017.

<sup>2</sup> <https://www.pnr-medoc.fr/la-charte-de-territoire.html>



- **Une bonne partie de la forêt a été replantée suite à la tempête de 1999. Dans la mesure où il y a une forêt qui a été refaite, êtes-vous certains de pouvoir agir ?**

L'installation d'éoliennes est possible dans des endroits où des forêts ont été replantées si le projet est justifié. Il revient aux services de l'État d'étudier le bénéfice/coût en fonction du type de plantation et du « service » de production d'énergie renouvelable rendu.

- **Pourquoi ne pas installer le parc éolien en ville ?**

La réglementation pour l'installation d'un parc éolien impose une distance d'au moins 500 mètres de l'habitation la plus proche, ce qui exclut de fait la possibilité d'installer un parc éolien en zone urbaine.

- **Pourquoi ne pas acquérir les parcelles concernées plutôt que d'en rester locataire ?**

Le choix de rester locataire est un choix de l'opérateur, qui n'a pas vocation à être propriétaire foncier (qui est un statut spécifique). Cela s'explique par le caractère réversible de l'installation et le risque de dérégulation des prix des terrains du fait des montants proposés.

En effet, le prix d'acquisition des parcelles serait celle d'une parcelle d'éolienne et non d'une parcelle forestière. Au lieu d'une promesse de bail, nous ferions une promesse de vente conditionnée à la levée des conditions suspensives qui garantissent la possibilité de construire le parc éolien. Ainsi la valeur de la parcelle correspondrait au cumul de loyers sur 20 ans indexé sur le coût de la main d'œuvre et des matériaux, soit plus de 300 000€ (pour 3000 m<sup>2</sup>) contre 25000€/ha pour une parcelle forestière.

- **Est-ce qu'il y aura des zones d'interdiction ou de protection autour des éoliennes ?**

Au pied de la machine, la plateforme de l'éolienne est balisée avec des plots et interdite au public du fait de son statut d'installations classées (ICPE). Il n'y aura pas de clôtures mais une signalétique sera mise en place, conformément à la réglementation. Il n'est normalement pas possible de pénétrer sur la plateforme sans casque. Le périmètre de la plateforme est de 1500 à 2000m<sup>2</sup>.

En dehors de cela, il est tout à fait possible de circuler sous les éoliennes, c'est même ce que font la plupart des agriculteurs en plaine. La probabilité d'un risque est calculée en fonction du trafic, de l'activité, et d'autres critères qui permettent de mettre en place des mesures correctives si besoin.

- **Comment est pris en compte le « Triangle Aérien » ?**

Par triangle aérien, le maître d'ouvrage entend la prise en compte des contraintes aériennes. Sur ce point, la zone d'étude respecte les préconisations en matière de sécurité aéronautique en intégrant notamment les contraintes aéronautiques imposées par l'aviation civile (aérodrome de Lesparre-Saint Laurent Médoc) et militaire (Zone d'exclusion LF R162 Cozes – Lège).

Pour cela, une première analyse est faite en interne à partir des données disponibles en ligne (carte OACI : Organisation de l'aviation civile internationale, données cartographiques des contraintes militaires). Ensuite, si cette analyse s'avère favorable, des consultations sont envoyées aux services aéronautiques d'État civil et militaire pour obtenir des informations précises sur les possibilités d'implantation.

## La composition et l'installation d'une éolienne

- **Quel est le poids d'une éolienne et de ses composants ?**

La tour d'une éolienne est composée de 6 ou 7 tronçons, chacun d'entre eux pesant une soixantaine de tonnes pour une vingtaine de mètres de hauteur.

Chaque pale pèse 27 tonnes, et la cage pèse une dizaine de tonnes. La nacelle, qui est l'élément le plus lourd d'une éolienne, pèse 90 tonnes.

- **Combien coûte une éolienne ? Y a-t-il une grande différence de coût entre une grande et une petite éolienne ?**

Une éolienne coûte entre 5 et 6 millions d'euros. C'est surtout entre les matériaux que se fait la différence de coût.

- **Quel sera le fabricant des éoliennes ?**

Il n'y a pas encore de fabricant retenu pour le moment mais le modèle choisi est le modèle Vestas.

- **Où est acheté le matériel nécessaire à la fabrication des éoliennes ?**

Les grandes entreprises qui construisent les machines sont désormais allemandes (Enercon, Nordex, Senvion), germano-espagnole (Siemens-Gamesa), danoises (Vestas, Orsted), américaine (General Electric), chinoises (Goldwind, United Power, Envision) et indienne (Suzlon). Il existe cependant de nombreux sous-traitants français qui fournissent des composants, comme les turbines du site GE de Saint-Nazaire.

Il faut ajouter à ces fabricants toutes les sociétés françaises d'ingénierie, les bureaux d'études et les opérateurs. Au total, la filière éolienne représente 18 000 emplois en France, dont 4 000 dans l'industrie. Le potentiel d'emplois est encore important : au Danemark par exemple, l'éolien génère 85 000 emplois directs et indirects pour moins de 6 millions d'habitants.

- **Quel est le volume de béton utilisé pour la construction d'une éolienne (type V162) ?**

Plus les modèles évoluent et plus les besoins en structure sont importants alors qu'il faut moins de machines pour produire autant d'électricité.

A titre indicatif, le volume des fondations nécessaire est estimé à environ 950 m<sup>3</sup> par éolienne (Modèle V162), soit environ 2375 tonnes de béton (densité ≈ 2,5 T/m) dont environ 109 tonnes de ferrailage. Ces valeurs peuvent, à l'issue des études géotechniques précises réalisées pour chaque éolienne, être ajustées au cas par cas, tout en restant dans cet ordre de grandeur.

En comparaison du projet initial, les quantités de béton sont ainsi évaluées selon les scénarios :

	Projet 2017 12 éoliennes V136	Projet 2022 9 éoliennes V162	Projet 2022 8 éoliennes V162
Total m3 béton	8 520	8 550	7 600
<b>Total tonnes de béton</b>	<b>21 360</b>	<b>21 375</b>	<b>19 000</b>
Dont total ferrailage	600	981	872

À titre de comparaison, une maison individuelle nécessite entre 200 et 450 tonnes de béton.

Au moment du démantèlement, le béton sera éliminé via les filières dûment autorisées ou alors réutilisé pour faire des routes par exemple. Les terres seront rendues à leur usage initial via un apport de terres végétales aux propriétés similaires.

- **Quel est le temps nécessaire pour la construction d'une éolienne ?**

La construction d'un parc éolien de 8 à 10 machines nécessite environ 16 mois (cf. calendrier d'installation d'un parc éolien, dossier de concertation p.36).

- **Comment seront réalisées les fondations des éoliennes de Lesparre-Médoc ?**

Le coulage du béton doit être fait en une seule prise, sur une journée (de 5h du matin à 17h à peu près).

Le béton sera acheminé depuis 2 voire 3 centrales à béton à proximité du site : Naujac, Avensan, ou encore Blanquefort. Il n'y aura en revanche pas de centrale à béton installée directement sur site.

- **Quelle surface sera détruite pendant la phase chantier ?**

Cela va représenter 2 à 3000 m<sup>2</sup> par éolienne, soit un minimum de 16 000 m<sup>2</sup> pour un parc de 8 éoliennes.

- **Comment sera réalisé le raccordement au réseau électrique ?**

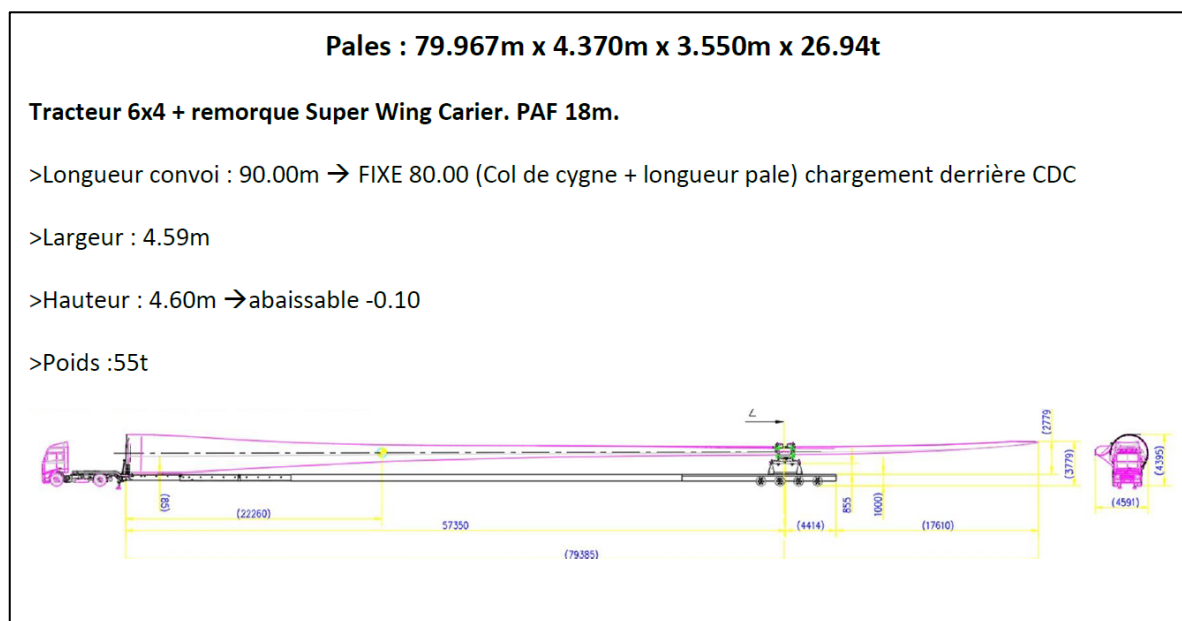
Les éoliennes sont raccordées à des postes de livraison qui sont eux-mêmes raccordés à des postes sources RTE. Le raccordement entre les éoliennes et les postes de livraison est réalisé par VALOREM, tandis que le raccordement entre les postes de livraison et le ou les postes sources RTE est réalisé par Enedis.

Il s'agira dans tous les cas de câbles enterrés. Ceux-ci sont enterrés le long des routes préférentiellement et font l'objet d'une étude d'impacts dans le cadre du projet éolien et dans le cadre de la demande de raccordement par Enedis. En effet, il est possible qu'entre le moment où VALOREM explore les tracés dans son étude et le moment où la demande est effective auprès d'Enedis, les tracés aient pu changer.

- **Quelle est la taille d'un convoi (largeur et longueur) qui transporte les pales ?**

Vous trouverez ci-dessous un extrait de l'étude d'accès réalisée par le constructeur VESTAS pour des éoliennes au gabarit similaire à celles envisagées pour Lesparre-Médoc. Comme le précise le document, le convoi pour l'acheminement des pales aurait une longueur de 90 mètres, une largeur de 4,59 mètres et une hauteur de 4,60 mètres.

Pour le schéma, l'unité de mesure utilisée est le millimètre.



- **Quel est le bilan carbone d'une éolienne ?**

L'analyse de cycle de vie, ou ACV, est une méthode servant à recenser et quantifier tout au long du cycle de vie d'un produit les flux de matières et d'énergies associées et d'en évaluer les impacts, notamment environnementaux, à travers de nombreux indicateurs. L'ACV tient compte de l'extraction et du traitement des matières premières, des processus de fabrication, du transport et de la distribution, de l'utilisation et de la réutilisation du produit fini, et finalement, du recyclage et de la gestion des déchets en fin de vie. Cette ACV implique donc l'identification et la quantification d'un nombre très important d'intrants. C'est un exercice standardisé, mondialement reconnu, encadré par les normes ISO 14040, ISO 14044 et ISO/TS 14071.

Au niveau mondial, l'analyse faisant référence est celle du GIEC en date de 2014, et en France celle de CYCLECO pour le compte de l'ADEME de 2015<sup>3</sup>. Ce dernier exercice est un peu ancien (8 ans), mais présente les résultats de façon assez exhaustive. Par souci de concision, nous ne reviendrons pas ici dans le détail sur l'ensemble des résultats, consultables librement en ligne. Ce dernier rapport de l'ADEME porte notamment sur les impacts en terme<sup>4</sup> : d'acidification, de réchauffement climatique, d'eutrophisation marine et d'eau douce, de déchets, de particules fines, d'écotoxicité d'eau douce, d'utilisation des sols, de consommation d'eau et des aspects toxicologiques.

L'ADEME note que l'éolien a un temps de retour énergétique évalué à environ 12 mois. Ce temps de retour énergétique correspond au temps nécessaire à produire la quantité d'énergie consommée au cours de son cycle de vie. L'ADEME présente également un facteur de récolte de 19, c'est-à-dire qu'une turbine en France produit 19 fois l'énergie qu'elle a pu consommer au cours de son cycle de vie.

La donnée la plus importante dans cet exercice est probablement le taux d'émission de CO<sub>2</sub> (qui permet d'établir le bilan carbone), qui est le rapport entre l'ensemble des émissions de CO<sub>2</sub> générées tout au long de la vie d'une éolienne (extraction des minéraux, fabrication, transport, recyclage, ...) et l'énergie produite par cette dernière.

Le rapport de l'ADEME aboutit pour l'éolien terrestre à un taux d'émission de CO<sub>2</sub> de l'ordre de 12,7g/kWh. A titre de comparaison, le mix électrique français se situait à 87g CO<sub>2</sub>eq/kWh, le photovoltaïque à 48g CO<sub>2</sub>eq/kWh (et le charbon à 1000g CO<sub>2</sub>eq/kWh, le pétrole à 840g CO<sub>2</sub>eq/kWh).

## Le fonctionnement, l'entretien et la maintenance d'une éolienne

- **Combien de temps seront utilisées les éoliennes ?**

La durée de vie d'une éolienne est estimée entre 25 et 30 ans.

À la fin de cette durée, soit les éoliennes sont remplacées, soit le parc est démantelé, auquel cas le site doit être remis à l'état initial.

- **Comment est déterminée la durée de vie d'une installation éolienne ?**

La durée de vie d'une installation correspond à la durée moyenne des contrats et garanties (assurances) inhérents au parc éolien, c'est une durée administrative et comptable. La durée d'exploitation du parc éolien dépend : du contrat d'achat de l'électricité, du contrat d'exploitation, du contrat de maintenance, des contrats de baux et servitudes passés avec les propriétaires des parcelles d'éoliennes et autres aménagements attenants.

D'un point de vue technique, selon les turbiniers (constructeurs d'éoliennes), les éoliennes en elles-mêmes ont une durée de vie de 25 à 30 ans.

<sup>3</sup> <https://www.sfen.org/rgn/lacv-la-methodologie-internationale-du-calcul-dimpact-de-la-production-denergie/>

<sup>4</sup> <https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2021-11/impacts-environnementaux-eolien-francais-2015-rapport.pdf>

- **Y a-t-il des pertes de productions ?**

La production d'électricité à l'aide d'éoliennes résulte de multiples transformations de l'énergie. L'énergie cinétique du vent est captée par les pales des éoliennes, permettant de transformer cette énergie en une énergie mécanique à l'aide du rotor alors mis en mouvement. Ce rotor étant relié à un générateur, l'énergie est ensuite convertie en énergie électrique qui est acheminée par différents moyens de transport jusqu'aux consommateurs.

Toute cette chaîne de transformation ne peut cependant pas récupérer la totalité de l'énergie du vent et la conserver tout au long du processus de transformation de cette énergie, son « rendement » ne peut être à 100% - pas plus que pour n'importe quel système physique.

En effet, une éolienne est confrontée à une limite physique et ne peut pas récupérer la totalité de l'énergie du vent. Il s'agit en premier lieu de la « limite de Betz » : si toute l'énergie du vent était récupérée, les masses d'air qui traversent le rotor auraient alors une vitesse nulle et « s'entasseraient » en aval du rotor, bloquant ainsi l'écoulement et par conséquent le bon fonctionnement d'une éolienne. Cette limite est d'environ 60% de l'énergie du vent. Cependant, à la différence de l'essence qui nécessite d'être produite et donc pour laquelle la notion de rendement est primordiale (rappelons qu'au sein d'un véhicule, le rendement est de l'ordre de 30%), le vent est une source d'énergie inépuisable et gratuite. Même s'il n'est pas exploité à 100%, il n'est pas pour autant « gâché » puisque ce vent aurait soufflé de toute façon.

Aussi, les transformations successives de l'énergie dans une éolienne et lors du transport subissent différentes pertes :

- Les pertes mécaniques, qui proviennent de la conversion d'énergie du rotor vers la génératrice à cause des frottements responsables de dissipation thermique.
- Les pertes magnétiques dans le générateur, où la transformation de l'énergie se fait grâce au phénomène d'induction.
- Les pertes électriques liées au déplacement du courant à travers le générateur, le convertisseur, le transformateur ou encore les câbles électriques : ce sont les pertes en ligne. Celles-ci sont inévitables, il s'agit de l'échauffement des câbles électriques, connu sous le nom d'effet Joule.

Au final, le « rendement » (si l'on peut utiliser ce terme ici) d'une éolienne se situe aux alentours de 40 à 50%. Pour autant, le calcul du rendement d'une éolienne n'a pas forcément très pertinent, et on utilise plutôt dans la profession la comparaison de l'énergie produite par un parc éolien en fonction de sa configuration (dimensions des éoliennes, puissance, localisation, etc.).

- **Combien d'interventions de maintenance sont prévues par an et par éolienne, et quelles interventions ?**

En moyenne, en fonction de la gamme du fabricant, on compte deux campagnes de maintenance préventives : des campagnes « mineures » de 2-3 jours espacées de 6 mois, et des campagnes de maintenance préventives « majeures » tous les 4-5 ans, pendant 3-4 jours. On dénombre entre 1 et 5 interventions en dépannage par an.

Lors des campagnes de prévention, il s'agit de vérifier le bon fonctionnement de la machine et de remplacer des consommables si nécessaire.

Pour un dépannage suite à la constatation d'un défaut via les outils de supervision du parc, une intervention est déclenchée pour permettre au parc de fonctionner correctement, soit à distance soit sur site en fonction de la problématique à résoudre.

- **Y aura-t-il des moyens humains d'intervention sur site ?**

Pendant près d'une vingtaine d'années, les éoliennes vont délivrer leur production électrique au « fil du vent ». Le pilotage et le contrôle des éoliennes sont assurés à distance depuis des centres d'exploitation et de conduite 24/24 situés à Bègles et gérés par la filiale VALEMO.

La présence humaine dans un parc éolien est nécessaire pour toutes les opérations de maintenance (prédictives et curatives, cf. question « Combien d'interventions de maintenance sont prévues par an et par éolienne, et

quelles interventions ? »). Le suivi des objectifs du parc en termes d'impacts est réalisé par des experts une à plusieurs fois par an après la mise en service (environnement, acoustique) et contrôlé par les inspecteurs ICPE<sup>5</sup>. Enfin, les opérations d'entretien et de débroussaillage sont effectuées une à plusieurs fois par an en fonction des recommandations.

- **A quelle fréquence doivent être remplacées les pales d'une éolienne ?**

Les pales d'éoliennes ne sont pas remplacées régulièrement. Étant composées de fibres de verre, de carbone et de résine époxy, elles se réparent assez facilement. Pour cela, elles sont descendues au sol et les lésions sont réparées grâce à des résines, comme les coques des bateaux. Elles peuvent être remplacées en cas de sinistres (foudre, casse due à des tempêtes violentes ou des tornades ...).

Si elles sont en bon état à la fin de l'exploitation, elles peuvent également être revendues pour aller équiper de nouvelles turbines. Sinon, elles sont broyées et valorisées comme combustible dans les cimenteries.

- **Comment contrôler si une éolienne bouge ?**

Chaque composant d'une éolienne fait l'objet d'un système de suivi à distance 24h/24 depuis Bègles : on sait en temps réel et à distance l'état de chaque éolienne (à quelle vitesse elle tourne, la température de la boîte de vitesse, la production d'électricité, etc.), s'il y a une panne ou un dysfonctionnement, ce qui permet d'envoyer immédiatement une équipe de contrôle sur place. L'État oblige à vérifier à échéance régulière certains de ces éléments.

- **Quel est le chiffre d'affaires d'une éolienne ? Quel est le taux de retour sur investissement d'une éolienne ?**

Le chiffre d'affaires d'une éolienne correspond à la production électrique (en MWh/an) que l'on multiplie au tarif d'achat d'électricité obtenu auprès de l'acheteur (l'État via les appels d'offre de la Commission de Régulation de l'Énergie, tat (AO CRE), gros consommateur d'énergie, marché de l'énergie). Ainsi, pour une éolienne de 5MW qui produit 12 500 MWh/an, on obtiendra un chiffre d'affaires de 1 million d'euros en 2021 (tarif d'achat 2021 : 80€/MWh) et de 1,25 millions d'euros en 2022 (tarif d'achat 2022 : 100€/MWh).

Ainsi, avec un prix des machines autour de 1 million d'euros/MW auquel s'ajoute les frais liés au prêt bancaire et les frais de fonctionnement, le retour sur investissement est estimé entre 12 à 15 ans.

---

<sup>5</sup> Installations classées pour l'environnement

## Le démantèlement du parc et le recyclage des éoliennes

- **Qu'est-il prévu à la fin de vie d'une éolienne ?**

En fin d'exploitation d'un parc, on peut se poser la question de savoir si on décide de faire du « repowering », pour voir si on peut continuer à produire de l'énergie en profitant du fait qu'il y a déjà les câbles notamment. Pour évaluer cette opportunité, de nouvelles études sont réalisées au préalable. L'autre possibilité peut être de prolonger la durée de vie des éoliennes, pour 5 ans voire 10 ans.

Si ce n'est pas possible ou souhaitée, on procède au démantèlement du parc.

- **Les éoliennes seront-elles démantelées à la fin de leur utilisation ?**

Le démantèlement et la gestion des déchets d'un parc éolien en fin de vie est encadré par l'arrêté du 22 juin 2020 « portant modification des prescriptions relatives aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent » dont la réglementation impose :

- Le démantèlement des installations (éoliennes, postes de livraison, câbles, etc.) ;
- L'excavation totale des fondations ;
- La remise en état du site : décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès, remplacement par des terres caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain souhaite leur maintien en l'état.

Ces opérations seront effectuées par la société d'exploitation du parc éolien Cœur Médoc Énergies.

- **La forêt sera-t-elle remise en état sur les parcelles qui auront perdu leur vocation forestière ?**

Il n'y a pas d'obligation réglementaire de reforestation des parcelles, puisque le défrichement aura déjà été compensé. Cependant, VALOREM pourra proposer cette mesure contractuellement via les baux qui seront passés avec les propriétaires des parcelles.

- **Combien coûte le démantèlement d'une éolienne ?**

Le prix d'un démantèlement dépend de plusieurs facteurs : par exemple, un démantèlement en montagne est plus cher qu'en plaine, en accès facile moins cher qu'en accès difficile. Globalement, ce qui coûte le plus cher, c'est la location de la grue.

Avant les premiers démontages (2020-2022), les opérateurs devaient provisionner 50 000 euros par éolienne, puis cela a été porté à 50 000 euros + 10 000 euros par Mégawatts au-dessus de 2 mégawatts par éolienne. Désormais on est passé à un coût de 50 000 euros + 25 000 euros par Mégawatts au-dessus de 2 MGW par éolienne. Avec cela, on est proche des coûts de démontage observé en moyenne entre un site compliqué et un site facile d'accès. Le coût de valorisation des matériaux joue également beaucoup sur le montant final.

- **Qui va payer le démantèlement du parc éolien, notamment en cas de changement d'actionnariat ou de faillite du porteur du projet ?**

La loi française impose l'obligation de démantèlement de l'éolienne en elle-même et de la fondation, ainsi que la remise en état du site, que VALOREM reste propriétaire du parc ou qu'il la revende.

Dès la mise en service du site, des garanties financières encadrées réglementairement sont prévues pour financer les travaux de démantèlement.

- **Le coût de démantèlement du site est-il provisionné ?**

La mise en place de ce parc éolien sera subordonnée à des garanties financières dont le montant est déterminé par le Code de l'environnement, visant précisément à couvrir le coût des opérations de remise en état du site en fin d'exploitation.

Conformément à la réglementation en vigueur, les garanties financières pour ce projet s'élèveront entre 1 035 000€ et 1 126 000 € selon le scénario retenu. Ce montant est égal à la somme du montant provisionné pour chaque machine, soit 50 000€ par éolienne + 25 000€ x le nombre de MW par machine au-dessus de 2 MW.

- **Comment seront provisionnées les garanties financières pour le démantèlement du projet ?**

Pour garantir la provision, la réglementation (article R.515-101 et suivants du Code de l'environnement) impose à l'exploitant de présenter un engagement écrit d'un établissement de crédit, entreprise d'assurance ou société de caution mutuelle, ou d'effectuer une consignation auprès de la Caisse des Dépôts et consignations.

La Banque des territoires, partenaire du projet Valorem, a présenté 2 modalités de garantie :

- Soit VALOREM met d'emblée l'argent correspondant au démantèlement sur un fond, que seul le Préfet pourra débloquer dans les 5 ans ;
- Soit VALOREM prouve au Préfet qu'il a l'accord d'une banque qui garantira que si la société a fait faillite dans 25 ans, il y aura un banquier qui pourra se substituer à l'opérateur. La banque des territoires tient d'ailleurs ce rôle auprès de tout opérateur éolien.

- **VALOREM a-t-il déjà démantelé des parcs éoliens ?**

VALOREM a déjà démantelé des fondations à Criel-sur-Mer, en Normandie, car le turbinier avait fait faillite après la pose des fondations et que de nouvelles fondations avaient dû être coulées.

- **Quelles sociétés seront en charge du démontage et du démantèlement ?**

Le montage/démontage est souvent réalisé par le turbinier lui-même, mais le démantèlement de la fondation peut être réalisé par des entreprises de BTP classiques.

- **N'y a-t-il pas une dérogation à l'obligation de démantèlement de la fondation ?**

Depuis 2020, il y a une obligation de démantèlement complet de la fondation, ce qui n'était pas le cas jusqu'alors. Il existe bien une dérogation dans le cas où les travaux de démantèlement seraient trop impactants pour la biodiversité ou le bilan environnemental trop défavorable, auquel cas seul un mètre de profondeur de la fondation devra être arraché et recouvert de terre.

Cette dérogation doit cependant être justifiée par l'exploitant avec une étude d'impact contradictoire : dans la majorité des cas, il est plus simple de réaliser le démantèlement complet que de solliciter une telle dérogation.

A ce stade, il n'est pas prévu de solliciter une dérogation pour le projet de Lesparre-Médoc, d'autant que les sols caractéristiques de la zone (podzols sableux principalement) ne s'y prêtent pas.

- **Si une nouvelle municipalité souhaitait le démantèlement d'un parc éolien, la société devrait-elle les enlever et remettre le site en l'état ?**

Une installation éolienne est soumise à une autorisation préfectorale, sur laquelle une municipalité ne pourrait pas revenir. En revanche, il serait difficile d'autoriser un projet de renouvellement avec des élus opposés au projet : il y a des conventions à obtenir avec la mairie qu'il serait complexe d'obtenir sans l'accord des élus.

- **Peut-on recycler les éoliennes ?**

Aujourd'hui, plus de 90 % d'une éolienne doit être recyclé ou valorisé et ce taux sera porté à 95 % dès 2024. Les principaux composants sont ainsi démontés, triés, puis envoyés vers les filières de recyclage et de valorisation existantes (recyclage des parties métalliques, valorisation du béton armé sous la forme de granulats pour la construction).

La fibre de verre n'est pas encore recyclée mais valorisée comme combustible, dans les cimenteries par exemple, et des études sont en cours pour les rendre recyclables. En revanche, l'enfouissement des pales est interdit en Europe, contrairement aux Etats-Unis où cela peut se pratiquer.



- **Que deviendront les composants après le démantèlement du parc ?**

Il existe aujourd'hui 3 solutions pour le traitement des composants :

- La réutilisation s'ils sont encore en bon état, ou le réemploi ;
- Le recyclage thermique : il s'agit de refaire chauffer l'éolienne pour récupérer les composants ;
- La valorisation énergétique : il s'agit de broyer les pales et les transformer en combustibles solides de récupération (CSR) pour alimenter des fours et fournir de l'énergie.

A noter, la filière éolienne travaille aujourd'hui à des solutions de recyclage plus performantes. On peut citer par exemple le recyclage à base de procédés chimiques développé par la société Vestas, en collaboration avec l'université Aarhus.

## Le risque incendie

Il est à noter que 18 départs de feu/incendies ont été répertoriés dans l'accidentologie depuis 2006 (16 ans) pour 8 000 éoliennes en France. Dans la plupart des cas, ces départs ont pu être circonscrits rapidement (exemple de départ de feux et leur traitement sur la base de données ARIA : La base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) répertorie les accidents et les incidents technologiques en France et à l'étranger : <https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr>).

En 10 ans, l'entreprise VALEMO, filiale du groupe VALOREM spécialisée dans l'exploitation, la maintenance et la supervision de parcs d'énergies renouvelables, a connu un seul départ de feu.

- **Qu'est-ce que vous prévoyez pour lutter contre le feu ?**

Un plan de prévention des risques est édité pour chaque parc éolien, qui doit notamment indiquer les consignes à suivre en cas d'incendie. A la livraison du parc, le Service départemental d'incendie et de secours (SDIS) inspecte le parc et atteste de la conformité des installations.

Les éoliennes disposent d'un système de surveillance des températures (batterie, roulements) impliquant une mise en sécurité (mise en pause) de la machine en cas de dépassement de seuil. Ce système de surveillance envoie des informations à un employé d'astreinte ou (bientôt) au centre de conduite ouvert 24h/24h au siège de VALOREM à Bègles (33). Si un incendie est détecté, le chargé d'exploitation ou le chargé de conduite prévient immédiatement les secours.

Des exercices sont également réalisés avec le SDIS pour s'entraîner aux procédures mises en place.

En termes de prévention, il a été préconisé par le SDIS en 2020 un défrichage de 30 mètres autour des plateformes, l'installation d'une citerne de 120m<sup>3</sup> par éolienne, un débroussaillage de 200 mètres autour de chaque machine et un maillage de chemins d'accès resserré (25 ha ou accès tous les 500 m).

- **Est-ce qu'un canadair peut survoler le parc éolien ?**

Non, les moyens aériens de lutte contre le feu ne peuvent pas survoler le parc éolien.

- **Comment faire si les canadairs ne peuvent pas intervenir à proximité des éoliennes (préconisation d'une zone d'exclusion 600 mètres) ?**

Comme évoqué dans la réponse à la question précédente, les mesures préconisées par le SDIS sont le résultat d'un renforcement de la défense au sol afin de compenser cette exclusion.

La question de la défense incendie étant majeure dans le cadre de ce dossier, relativement aux incendies de l'été 2022, une étude spécifique sur la défense incendie en milieu forestier sera menée par un bureau d'études externe spécialisé. Cette étude sera susceptible de modifier ou d'ajouter de nouvelles mesures.

- **Quel est le délai moyen d'intervention des équipes terrestres de lutte contre les incendies, à partir du moment où un feu est détecté et signalé ?**

L'objectif du SDIS 33, dans le massif forestier, est d'intervenir en moins de 15 minutes à partir du moment où le feu est repéré.

- **Comment on éteint un feu à 210m ?**

En fonction des risques identifiés sur le site, il est possible de mettre en place à l'intérieur des machines des systèmes qui permettent d'éteindre le feu tout seul, automatiquement. Chaque machine est équipée d'un système de détection incendie, il y a un suivi 24h/24 et on peut intervenir à l'intérieur des machines directement. Depuis 2006 il y a eu 18 accidents sur des éoliennes.

- **Combien de kilomètres de pistes devront être créés ?**

Le site possède déjà un maillage de pistes DFCI important et les éoliennes ont été positionnées à proximité de ceux-ci pour chacun des scénarios. Il s'agira ainsi en majorité de renforcer l'existant en fonction de l'état et de la charge à transporter. En complément des pistes d'ores et déjà praticables, une cartographie des pistes dont la réflexion est faisable et d'autres dont la faisabilité est à confirmer a été réalisée.

En fonction du scénario retenu et des préconisations du SDIS, de nouvelles pistes pourraient être créées. Il s'agira essentiellement des accès aux éoliennes depuis ces pistes ainsi que des nouvelles qui pourraient être créées pour la défense incendie. Au maximum pour 12 éoliennes, cela représente environ 4,5 km sur une largeur de 4,5 mètres.

- **Quels sont les moyens de lutte contre les actes de malveillance (pyromane) ?**

Il n'y a pas de dispositif spécifique de lutte contre les actes de malveillance.

- **Après le débroussaillage, quel type de végétation reste au sol ? Quelle sera la hauteur des végétaux ?**

La végétation qui repousse après un débroussaillage est de type sous-bois, principalement des fougères qui colonisent assez facilement les clairières du massif médocain.

La végétation sera plutôt rase et n'excédera pas 1 mètre pour les arbustes qui ont une croissance plus rapide.

- **Quelle est l'évolution de la doctrine de lutte contre les incendies de feux de forêt en fonction du retour d'expérience des grands incendies girondins de l'été 2022 et plus largement du réchauffement climatique ?**

Il n'existe pas à l'heure actuelle d'évolution de cette doctrine concernant l'installation de centrale d'énergies renouvelables. Ce sont les services de la sécurité civile et de défense incendie qui ont pouvoir de faire évoluer ce genre de documents, si besoin.

## La question du vent

- **A partir de combien de km/h de vent va fonctionner une éolienne ?**

Une éolienne va fonctionner entre 15km/h et 100km/h de vent.

- **A quoi servent les éoliennes quand le vent ne souffle pas ?**

A l'échelle nationale, on compte sur le « foisonnement éolien » ; par exemple quand il y a peu de vent en Normandie, il est possible qu'il y en ait en revanche en Bretagne. La France possède 3 régimes de vent et le second meilleur gisement d'Europe. Ainsi, l'interconnexion du réseau et la répartition des éoliennes sur le territoire permet d'assurer une production au niveau national.

- **Combien de temps fonctionnent les éoliennes ? Comment anticipe-t-on le fait qu'elles ne vont pas fonctionner ?**

On réalise une carte des vents long terme et on utilise un logiciel, qui avec les caractéristiques intrinsèques de la machine, permet de calculer le nombre d'heures de production « équivalent pleine puissance » (100% de leur puissance). Il s'agit d'une donnée indicative. Pour un site comme Lesparre avec les modèles d'éoliennes envisagées, c'est environ 2200 heures par an. Ce qui ne signifie pas qu'elles s'arrêtent de produire le reste du temps. Cela signifie qu'elles vont produire de manière variable entre 0 et 100%, et que cette production équivaut à 2 200h de fonctionnement à 100% de la puissance nominale de l'éolienne.

- **Qu'est-ce que le sillage ?**

En moulinant le vent, les éoliennes créent des vortex, c'est-à-dire que le vent qui arrivait de manière laminaire (bien parallèle et bien plat) va être beaucoup plus turbulent. Il va donc falloir brider certaines machines pour éviter la fatigue mécanique. C'est un des avantages que présentent des scénarios avec 8 à 9 éoliennes : il y a parfois trop de sillage donc il faut écarter davantage les machines entre elles.

- **Comment réalisez-vous les mesures de vent sur le site ? Sont-elles exactes ?**

Nous installons des mâts de mesure. Celui-ci est de 140 mètres, ce qui correspond approximativement à la hauteur du moyeu d'une éolienne. On y a placé un anémomètre en sommital et en redescendant plusieurs anémomètres qui nous permettent de mesurer le vent à plusieurs hauteurs.

Plus on accumule les mesures par toutes les hauteurs, plus on va avoir un profil qui permet de mesurer de façon fiable la vitesse du vent. Il y a une valeur toutes les 10 minutes (standard du métier) ; on va accumuler ces données pendant des années complètes. Il existe une perte d'information possible sur les anémomètres de l'ordre de 15 mètres par seconde, cela fait partie des incertitudes, de même qu'il y a des années très ventées et d'autres moins.

- **Le site choisi est-il suffisamment venteux pour faire « tourner » des éoliennes ?**

Le gisement de vent identifié jusqu'à présent est d'environ 6,4 m/s à 140 mètres de hauteur, ce qui représente un gisement de vent intéressant au regard des technologies actuelles d'éoliennes.

Il n'y aurait pas d'intérêt pour un opérateur à poursuivre son investissement humain et financier en amont de l'instruction si le site ne présentait pas un gisement de vent suffisant.

- **Peut-on accéder aux mesures de vent effectuées depuis le mât de mesure de Lesparre-Médoc ?**

La vitesse moyenne de vent enregistrée à 140 mètres de hauteur durant les deux années de mesures est de 6,4 m/s.

Les données brutes de vent du site sont en revanche la propriété de VALOREM et ne peuvent en effet pas être rendues publiques pour des raisons de confidentialité commerciale, contrairement aux données Météo-France qui sont publiques. Ces données de gisement de vent pourraient par exemple être exploitées par d'autres opérateurs concurrents pour des projets similaires sur le territoire.

Cependant, une note de fin de campagne sur les résultats des études en cours a été annexée au bilan du maître d'ouvrage et est disponible en téléchargement sur le site internet de la concertation.

## Les nuisances sonores, les infrasons et les impacts sanitaires

- **Quelle est la réglementation en matière de bruit ?**

La réglementation française est une réglementation ICPE (installation classée pour la protection de l'environnement) depuis 2011, basée sur une notion d'émergence. L'émergence se définit comme la différence entre le bruit ambiant avec parc éolien et le bruit ambiant sans parc éolien (bruit de référence). C'est une réglementation qui se réfère donc en permanence au bruit de fond déjà présent sur le site.

La réglementation française, qui en la matière apparaît comme la plus stricte d'Europe, impose que l'émergence soit de 3 décibels (db) en période nocturne et 5db la journée. 3db d'émergence, cela signifie qu'on est autorisé à faire au maximum le bruit de fond déjà présent. S'il est projeté que le bruit des éoliennes "émerge" au-delà de ces niveaux, deux solutions pourront être proposées : soit un changement du lieu d'implantation de ces dernières, soit un plan de bridage.

- **Comment sont réalisées les études et le suivi des données acoustiques ?**

La mesure de l'état initial du site est réalisée par un acousticien indépendant. Il va ensuite faire des simulations en fonction de l'état initial, du bruit de l'éolienne et de la rose des vents pour mesurer les impacts sur les habitations en fonction de l'orientation des vents.

Dès la phase de conception du projet, il est donc possible d'anticiper l'impact acoustique, de savoir quand il y aura du bruit en fonction des saisons, etc. C'est cela qui nous permettra de faire des bridages. Une fois que cela est fait, on réalise une étude en situation avec un enregistrement lorsqu'il y a les éoliennes qui ont été installées pour adapter le bridage.

Par ailleurs, une personne responsable du site passe régulièrement pour vérifier l'acoustique. On laisse chez les riverains un cahier de gênes dans lequel ils peuvent consigner les désagréments liés à l'acoustique, et il en sera tenu compte.

- **A quelle distance sera entendu le bruit provoqué par les éoliennes ?**

La propagation du bruit dépend de plusieurs paramètres tels que l'environnement dans lequel il se propage, les régimes de vent, etc. L'étude acoustique permettra de connaître précisément à quels endroits et à quel niveau sonore les éoliennes pourront être entendues.

A titre indicatif, à 500 mètres (distance minimale entre une éolienne et une habitation), le bruit d'une éolienne est généralement inférieur à 35 décibels, ce qui correspond au niveau d'une conversation à voix basse. Au pied d'une éolienne il est de l'ordre de 55 db (en dessous du niveau d'une conversation normale, situé vers 60 db).

- **Comment est mesuré le bruit ambiant de référence ?**

Le bruit ambiant va être mesuré au ras des maisons. Les mesures sont en général réalisées par vent portant et par vent dominant. Les bruits anormaux qui viennent perturber les mesures (passages de voitures, bruits de travaux, etc.) vont être écartés des mesures. Tout ce qui perturbe le son du bruit naturel est filtré.

Pendant la période de prise de son, une médiane des niveaux va être réalisée. La mesure de ce bruit de fond s'étend sur plusieurs semaines et permet de dresser des courbes de bruit en fonction de la vitesse du vent. Ensuite, une modélisation du bruit des éoliennes va être réalisée en fonction de la vitesse du vent. Enfin, on comparera ces deux courbes pour réaliser l'étude. Concernant les plages de relevés, lorsqu'il n'y a pas assez de vent, il n'y a pas d'intérêt particulier à prendre des mesures ; il faut que la plage de fonctionnement aille de vent faible à vent moyen et à vent fort pour que l'étude soit concluante.

- **Peut-il y avoir des pics sonores ?**

Une éolienne va tourner en fonction de la puissance du vent de 30 à 40 db et se situe sur la totalité du spectre audible. Quand on observe un pic dans le spectre sonore c'est qu'il y a un problème, un dysfonctionnement de la machine : il y a alors une maintenance qui est réalisée pour remédier au dysfonctionnement.

- **Quel organisme s'occupe de vérifier ces mesures ?**

C'est la DREAL qui supervise ce travail et donne son aval.

- **A quoi correspond la puissance de 60db entendue en extérieur par certains riverains ?**

Pour avoir un ordre d'idées, lorsque nous débattons le niveau sonore se situe entre 50db et 60 db. Aujourd'hui, un parc éolien en puissance maximale à proximité des habitations riveraines ne peut pas faire plus de 40db.

Le niveau sonore d'un parc éolien se situe entre 30 et 40 db en moyenne, ce qui correspond à une ambiance sonore de salon calme. La puissance de 60db entendue par des riverains est impossible car non réglementaire.

- **Que peut-on faire pour diminuer le bruit en cas de gêne ?**

La gêne relative au bruit est un élément subjectif dépend de la sensibilité de chacun. Afin de recueillir les perceptions individuelles sur le sujet, Valorem met à disposition des riverains un cahier de gênes dans lequel ils peuvent répertorier les nuisances sonores qui les impactent.

Au-delà, il existe la possibilité de faire appel au plan de bridage : en effet, une éolienne peut fonctionner selon différentes plages de fonctionnement qui vont émettre plus ou moins de bruit. Pour simplifier, un plan de bridage permet de « freiner » les éoliennes et d'en réduire le bruit. Cela correspond à un freinage électromécanique. Selon les modèles de machines, le bridage permet de d'émettre entre moins 5db et moins 10db. Pour information, une diminution de 5db sur une machine revient à diviser par 3 l'énergie produite donc cela a un impact significatif mais qui permet, en fonction de la direction et de la vitesse du vent, de réduire de façon effective le bruit.

Ces consignes de bridage sont envoyées à différentes étapes :

- En amont, pendant la phase de développement en utilisant la modélisation ;
- En exploitation, des mesures réglementaires sont réalisées, avec obligation de les mener dès la première année d'exploitation. A l'issue de ces mesures, on modifie le plan de bridage ou on le met en place s'il n'existait pas ;
- L'administration impose de refaire des vérifications ensuite.

Si le bruit est incommodant, deux solutions pourront donc être proposées : soit déplacer les éoliennes (en fonction des résultats obtenus lors de la phase d'étude qui sera menée une fois que les implantations d'éoliennes seront connues), soit appliquer un plan de bridage. Ce plan de bridage est adaptable et pourra être appliqué selon les consignes données en fonction de la saison, de l'heure de la journée, de la direction du vent, de la vitesse du vent, etc.

- **Pourquoi ne réévalue-t-on pas la distance de protection entre les éoliennes et les habitations, alors que les éoliennes sont aujourd'hui plus hautes et potentiellement plus bruyantes ?**

La distance des 500 mètres règlementaire est la même depuis le début de l'existence des éoliennes, c'est la distance minimale acoustique prévue. Néanmoins, dans le cadre du projet, une marge de 200 mètres a déjà été prise par rapport à la réglementation (700m). Si on se rend compte dans l'étude acoustique qu'il y a des impacts sonores, un plan de bridage sera proposé pour limiter les émergences selon la réglementation en vigueur.

Par ailleurs le bruit n'est pas forcément lié à la taille de l'éolienne. Les constructeurs travaillent énormément pour sortir des modèles les moins bruyants possibles. Ainsi, plus les éoliennes sont récentes plus elles bénéficient des dernières options d'atténuation du bruit (ex : nacelle capitonnées, pales équipées de serrations : sorte de griffes sur les pales qui cassent le bruit quand la pale fend l'air).

- **Les éoliennes émettent-elles des infrasons ?**

Les éoliennes émettent des infrasons mais essentiellement sur des fréquences spécifiques entre 0,7 et 4,9 hertz (Hz) et à un niveau très comparable à celui des infrasons naturels avec lesquels la vie s'est développée sur terre.

Il y a eu une étude de l'ANSES sur le sujet en 2017. Si l'agence reconnaît effectivement de possibles effets physiologiques des infrasons, « rien de permet de les relier à un effet sanitaire », note-t-elle.

À noter que de nombreuses autres activités quotidiennes émettent des infrasons, comme lorsqu'on voyage en voitures, les vitres ouvertes, ou que l'on fait du jogging. Les ventilateurs, les éléphants, ou même la houle de l'océan et le vent dans les arbres sont aussi émetteurs d'infrasons, sans que cela n'entraîne *a priori* d'effet sur la santé.

- **Les infrasons seront-ils audibles à proximité du parc ?**

Les infrasons sont des ondes sonores de basse fréquence ; ce sont donc à la fois des vibrations mécaniques et des oscillations acoustiques. Leur perception dépend de leur puissance acoustique et de la distance à laquelle se situe l'auditeur de la source d'émission.



Selon un rapport de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) disponible sur le site de la concertation, il n'y a pas d'impact physiologique négatif relatif aux infrasons émis par les éoliennes en l'état actuel des études.

Il faut noter que l'oreille humaine est très peu sensible aux basses fréquences, auxquelles appartient le domaine infrasonore. La courbe fréquentielle de perception des infrasons par l'oreille humaine (c'est-à-dire les sons qui font moins de 20 hertz), c'est 70 à 100Db environ. Cela signifie qu'il faut des puissances acoustiques très importantes (entre 70 et 100db) pour que ça ait un impact sur l'oreille humaine. Or, une éolienne moderne dans le domaine des infrasons non propagés (c'est-à-dire au niveau de la source, là où le bruit est le plus important) c'est 40 à 60DB. Ces 40 à 60 db pris à la source, au plus près de l'éolienne, se situent donc bien en-deçà du seuil de perception. Ensuite, le son se propage, il va être couvert par les bruits extérieurs également chargés en basse fréquence (notamment le bruit du vent) et diminuer encore davantage.

En résumé, au plus près de l'éolienne comme au niveau des habitations, les infrasons ne sont pas perceptibles par l'oreille humaine.

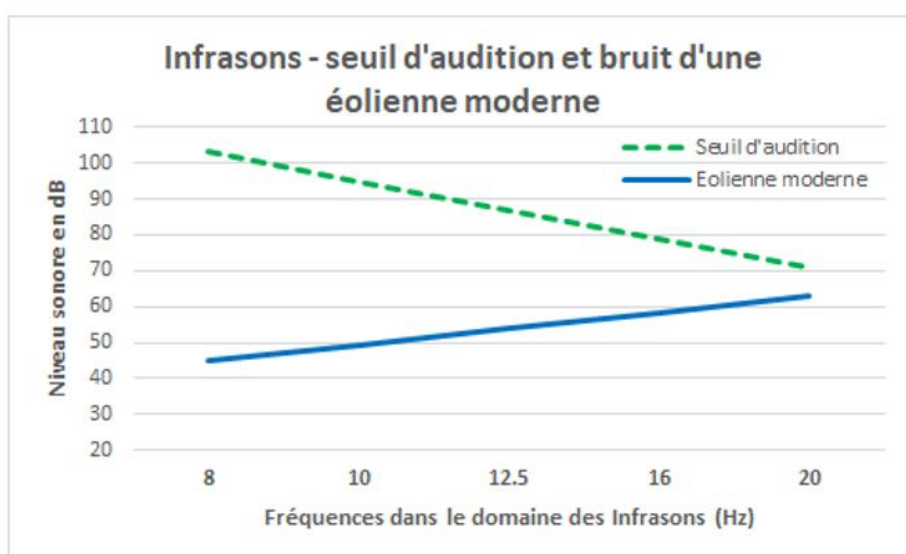


### Infrasons – Seuil de perception

Seuil	Niveau de pression acoustique [dB(Z)] pour une fréquence de :				
	8 Hz	10 Hz	12.5 Hz	16 Hz	20 Hz
Seuil d'audition	103	95	87	79	71

### Spectre d'une éolienne moderne en basses fréquences à puissance maximale

Puissance	Niveau de pression acoustique [dB(Z)] pour une fréquence de :				
	8 Hz	10 Hz	12.5 Hz	16 Hz	20 Hz
Eolienne moderne	45	49	54	58	63



Il faut également préciser qu'il existe des sources continues d'infrasons dans la nature, tels que le vent ou le ressac des vagues, dont les niveaux d'intensité peuvent être très élevés.

- **Les infrasons peuvent-ils être dangereux pour la santé ?**

Il a été montré en laboratoire sur le modèle animal que les infrasons ont bien des effets physiologiques, mais uniquement en cas d'expositions chroniques et de haute amplitude<sup>6</sup>.

Chez l'humain, à partir d'un niveau élevé (qui porte l'infrason près du seuil d'audition) des réactions de fatigue, de dépression, de stress, d'irritation, d'asthénie, de mal de tête, de troubles de la vigilance ou de l'équilibre et des nausées (« mal de mer ») ont été décrits. Ces réactions pourraient être dues à la mise en vibration de certains organes internes (digestifs, cardio-vasculaires, respiratoires) ou des globes oculaires en présence de certains infrasons.

Cependant, de telles réactions n'apparaissent qu'à des seuils bien supérieurs aux infrasons émis par les éoliennes. Selon les résultats de Hayes (2006), induire une maladie vibroacoustique (VaD) chez l'animal nécessiterait de l'exposer à un niveau de 50 à 60 dB plus élevé que le niveau d'infrasons et de sons de basse fréquence émis par les fermes éoliennes dans cette plage de fréquences.

Ainsi, aucune étude n'établit d'effets nocifs pour les riverains liés à leur exposition aux infrasons, c'est-à-dire à la part non audible des émissions sonores liées aux éoliennes. L'ANSES note que l'ensemble des données

<sup>6</sup><https://www.anses.fr/fr/content/exposition-aux-basses-fr%C3%A9quences-et-infrasons-des-parcs-%C3%A9oliens-renforcer-l%E2%80%99information-des>

expérimentales et épidémiologiques disponibles en 2017 ne met pas en évidence d'effets sanitaires liés à l'exposition au bruit des éoliennes<sup>7</sup>. Les travaux menés en France depuis les années 2000 concluent régulièrement qu'il n'existe pas d'effets sanitaires liés aux infrasons ou aux basses fréquences :

- En 2006, un groupe de travail de l'Académie de Médecine concluait que la production d'infrasons par les éoliennes à leur voisinage immédiat est sans danger pour l'homme<sup>8</sup> ;
- En 2008, l'AFSSET (Agence française de sécurité sanitaire et du travail), saisi par les Ministères de la Santé et de l'Environnement arrive aux mêmes conclusions dans son étude, tant pour les basses fréquences que pour les infrasons<sup>9</sup> ;
- En 2017, l'ANSES (successeur de l'AFSSET), saisi par les ministères de la Santé et de l'Environnement, est chargé d'établir un état des connaissances et de compléter les études au moyen de mesures acoustiques. Des experts indépendants, dans divers domaines scientifiques, ont été réunis. Des auditions ont été menées, notamment celles de plusieurs personnalités scientifiques, ainsi que de la Fédération Environnement Durable, principale association d'opposants à l'éolien en France. Le groupe de travail a également analysé 600 rapports scientifiques relatifs aux effets sanitaires des infrasons et basses fréquences, concluant que les infrasons ne sont pas audibles à 500 mètres des éoliennes et que l'examen des données ne permet pas de mettre en évidence d'arguments scientifiques permettant d'étayer l'existence d'effets sanitaires et l'état des connaissances actuelles<sup>10</sup>.
- En mai 2017, un groupe de travail de l'Académie de Médecine a publié un rapport se basant sur une étude bibliographique. Ce rapport conclut que le rôle des infrasons peut raisonnablement être mis hors de cause à la lumière de l'ensemble des données dont ils disposent<sup>11</sup>: « *Le rôle des infrasons, souvent incriminé, peut être raisonnablement mis hors de cause à la lumière des données physiques, expérimentales, et physiologiques mentionnées plus haut sauf peut-être dans la survenue de certaines manifestations vestibulaires, toutefois très mineures en fréquence par rapport aux autres symptômes* ».

L'organisation mondiale de la santé (OMS) a souligné en 2018 que les preuves concernant les effets sur la santé du bruit émis par les éoliennes sont soit de faible qualité soit inexistantes<sup>12</sup>. Concernant ce dernier point, le sujet des infrasons liés à l'éolien fait l'objet de recherches actives. On peut notamment citer le projet de recherche français RIBEoIH (Recherche des Impacts du Bruit EOLien sur l'Humain), encore en cours, qui a pour objectif d'évaluer les effets sur la santé du bruit audible, des basses fréquences et des infrasons, d'identifier les mécanismes auditifs liés à la perception des infrasons émis par les éoliennes, ainsi que les effets des infrasons sur l'oreille interne et le système nerveux<sup>13</sup>. Le projet devrait notamment s'appuyer sur une étude épidémiologique sur un échantillon large (1200 riverains d'éoliennes en France). On peut également citer un autre projet de recherche en lien avec RIBEoIH, EOLSOMnie, qui a pour vocation d'étudier les effets du bruit des éoliennes sur le sommeil.

Sur la santé animale, des problématiques concomitantes à l'installation d'éoliennes ont été relevées sur quelques élevages bovins (notamment à Nozay). Plusieurs groupes d'experts se sont penchés sur la question (GPSE en 2014, ANSES en 2019...), étudiant de possibles sources qui seraient à même de générer ces troubles : anomalies électriques, électromagnétiques, géobiologiques, ondes sonores, infrasons, etc. Le rapport de l'ANSES, le dernier en date et plus complet sur la question à ce jour, conclut que l'attribution des troubles aux éoliennes est hautement improbable<sup>14</sup>. Parmi la vingtaine de partenaires européens sollicités, y compris les autres pays où l'éolien est plus développé, aucun n'a rapporté l'existence de problèmes de cette nature. L'ANSES souligne également que « *le peu de travaux disponibles sur le sujet ne mettent pas en évidence de tels effets, ni de mécanismes physiopathologiques, liés aux champs électromagnétiques, aux infrasons et aux vibrations générés par les éoliennes. De plus, l'Anses relève que des difficultés ont été rencontrées au cours de l'expertise, liées à l'ancienneté des effets sanitaires rapportés et des rapports fournis ainsi qu'au caractère morcelé et lacunaire des informations ou données obtenues, parfois peu argumentées, voire contradictoires.* » (p.16 du rapport).

<sup>7</sup><https://www.anses.fr/fr/content/exposition-aux-basses-fr%C3%A9quences-et-infrasons-des-parcs-%C3%A9oliens-renforcer-%E2%80%99information-des>

<sup>8</sup>[https://appcr.ch/userfiles/Fichiers/A\\_savoir/Nuisances\\_sonores/rapport-academie-medecine-v2.pdf](https://appcr.ch/userfiles/Fichiers/A_savoir/Nuisances_sonores/rapport-academie-medecine-v2.pdf)

<sup>9</sup><https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2006et0005Ra.pdf>

<sup>10</sup><https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2013SA0115Ra.pdf>

<sup>11</sup><https://www.academie-medecine.fr/wp-content/uploads/2017/05/Rapport-sur-les-%C3%A9oliennes-M-Tran-ba-huy-version-3-mai-2017.pdf>

<sup>12</sup><https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289053563>

<sup>13</sup><https://ribeolh.univ-gustave-eiffel.fr/>

<sup>14</sup><https://www.anses.fr/fr/content/troubles-dans-deux-%C3%A9levages-bovins-le-lien-avec-les-%C3%A9oliennes-est-hautement-improbable>

- **Qu'en est-il des effets stroboscopiques ?**

L'effet stroboscopique (alternance ombre/lumière) est un effet visuel se produisant à proximité immédiate de l'éolienne. Il est le résultat du passage des pales en rotation à travers les rayons du soleil, projetant une ombre.

C'est un phénomène limité dans le temps (et les saisons), qui nécessite plusieurs conditions pour se produire :

- Il faut un temps suffisamment clair et ensoleillé ;
- Une vitesse de vent suffisante pour la rotation des pales ;
- Une éolienne orientée de telle manière que son ombre porte sur une habitation, par exemple.

En règle générale, ces effets sont surtout constatés en fin de journée ou en début de journée aux heures où le soleil est le plus bas et où l'ombre portée est la plus grande.

Du point de vue strictement sanitaire, l'effet stroboscopique lié aux éoliennes est sans risque. Il faut de l'ordre de 15 à 20 clignotements par seconde pour déclencher une crise épileptique dite photosensible, là où la vitesse maximale des éoliennes est de près de 15 tours par minute. L'Académie de médecine, dans son rapport de 2017, confirme qu'aucun cas d'épilepsie lié à l'effet stroboscopique n'est avéré à ce jour<sup>15</sup>.

Sans aller jusqu'aux questions d'épilepsie, l'ANSES s'est prononcé sur la question, citant un rapport du National Health and Medical Research Council australien de 2015 qui s'appuie sur une revue systématique de la littérature scientifique. Il conclut sans ambiguïté qu'il n'existe pas d'éléments suffisants permettant d'acter d'effets néfastes pour la santé humaine liés aux effets stroboscopiques des éoliennes (ou aux champs électromagnétiques).

Il est à noter que la projection des ombres et l'effet stroboscopique feront l'objet d'une étude spécifique dans le cadre du projet de Lesparre-Médoc, menée à part et qui permettra notamment de mesurer jusqu'où les ombres vont se porter. Elle sera réalisée à partir du moment où sera déterminée l'implantation exacte des machines, car elle dépend de leur emplacement et de leur orientation.

- **Qu'en est-il de l'utilisation des terres rares dans l'éolien ?**

Tout d'abord, pour le projet de Lesparre-Médoc, il n'est pas envisagé d'éoliennes à aimants permanents, et donc contenant des terres rares. Il n'y a donc pas de problématique sanitaire relevant de leur utilisation dans le cas présent.

Les terres rares constituent un ensemble d'éléments métalliques du tableau périodique des éléments, aux propriétés chimiques très voisines. Contrairement à ce que leur nom peut laisser supposer, ces éléments ne sont pas rares<sup>16</sup> : leur criticité est principalement liée au quasi-monopole actuel de la Chine pour leur extraction et leur transformation. La Chine réalisait environ 86% de la production mondiale de terres rares en 2017.

L'extraction des terres rares présente, comme toute extraction minière et de transformation métallurgique, des impacts environnementaux dont la modification des paysages, des sols et du régime hydrographique local. Les impacts diffèrent suivant les types de gisement. La spécificité environnementale de l'extraction des terres rares par rapport à d'autres métaux vient de la présence de thorium et d'uranium dans les gisements dits « de roches » qui induisent une pollution radioactive des différents rejets.

Ces terres rares sont utilisées dans un grand nombre d'objets du quotidien : électroménager, ampoules basse consommation, batteries, écrans, téléphones portables, appareils médicaux, etc.

Dans l'éolien, les applications sont multiples mais on les retrouve notamment dans les aimants permanents utilisés pour améliorer les performances des turbines, en rendant les générateurs plus efficaces et plus compatibles avec le réseau. De plus, en utilisant ces matériaux, on réduit la taille globale du générateur et des groupes motopropulseurs. Cela participe à limiter l'utilisation d'autres ressources telles que l'acier et les matériaux de structure, ce qui a un impact positif sur l'empreinte carbone.

---

<sup>15</sup> <https://www.academie-medicine.fr/wp-content/uploads/2017/05/Rapport-sur-les-%C3%A9oliennes-M-Tran-ba-huy-version-3-mai-2017.pdf>

<sup>16</sup> L'ADEME, se basant sur plusieurs références récentes, estimait les ressources à plus de 350 millions de tonnes en 2020 (cf ref n°2).

Selon l'ADEME et la Commission Européenne, 1kg d'aimants permanents contient typiquement 29 à 32% de néodyme, moins d'1% de néodyme et 3 à 6% de dysprosium. La masse d'aimants permanents nécessaires à tout le parc français installé fin 2019 (16,5 GW) serait donc autour de 372 tonnes de terres rares (dont néodyme : 112 tonnes, dysprosium 17 tonnes). L'ADEME estime ainsi que cela représenterait moins de 2% du marché annuel mondial de chacun de ces éléments. Cela représenterait de l'ordre de 0.000001% des gisements mondiaux estimés (350 millions de tonnes).

La problématique des terres rares n'est donc pas un sujet critique pour l'industrie éolienne : leur utilisation reste marginale pour l'éolien terrestre (seuls 7% des éoliennes terrestres françaises en contiennent), et les technologies sans aimants permanents et donc sans terres rares sont déjà largement répandues et existent également pour l'éolien en mer.

#### • Quel est l'impact des terres rares sur la santé ?

Les risques pour la santé humaine découlent de l'extraction de ces terres rares. Selon le CNRS et l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité), l'exposition aux poussières de terres rares issues de l'exploitation de ces minerais représente un risque de pathologies pulmonaires, ainsi que l'utilisation d'eau contaminée par l'activité minière d'exploitation<sup>17</sup>.

Il n'y a donc aucun impact sanitaire au niveau de la zone d'implantation du projet, une fois que ces éléments ont été intégrés aux différents éléments de la machine.

Néanmoins, la question éthique de leur utilisation peut se poser. Pour cela, des méthodes de recyclage assez prometteuses d'un point de vue environnemental sont en train d'être développées, notamment décrépitation à l'hydrogène qui promet de meilleurs taux de recyclage en fin de vie et une récupération des matériaux plus simple. L'Union Européenne finance des projets allant en ce sens<sup>18</sup>. Ces méthodes de recyclage fonctionnent mais ne sont pas encore déployés à l'échelle industrielle. A noter, les chercheurs du projet REMANENCE (Rare earth magnet recovery for environmental and resource protection)<sup>19</sup> estiment que le recyclage permet de produire des aimants dotés de caractéristiques comparables à celles d'aimants neufs et utilisent considérablement moins d'énergie que l'extraction minière.

#### • Y a-t-il des risques sanitaires liés aux champs magnétiques ?

Les champs électromagnétiques se composent d'un champ magnétique et d'un champ électrique. Les champs magnétiques apparaissent lorsque le courant circule (déplacement des charges électriques), et sont proportionnels à son intensité. Ils sont mesurés :

- En Ampère/mètre (A/m)
- En teslas (densité de flux magnétiques). Pour rappel, un Tesla vaut 1000 Millitesla, ou 1000000 Microtesla.

Ils existent naturellement sur Terre (champ magnétique terrestre, battements cardiaques) mais sont aussi émis par les équipements électriques autour de nous (lignes électriques, téléphones portables). Ainsi, nous sommes en permanence exposés à des champs électromagnétiques. A titre de comparaison, le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens rappelle différentes sources de champs électriques et magnétiques produites par certains appareils ménagers :

- Réfrigérateur : 0,30 microteslas
- Grille-pain : 0,80 microteslas
- Chaîne stéréo, ligne à 90 000 V (à 30 m de l'axe) : 1 microteslas
- Micro-ordinateur : 1,4 microteslas
- Liaison souterraine 63000 V (à 20 m de l'axe) : 0,20 microteslas

Sur un parc éolien, seuls les équipements électriques peuvent émettre des champs électromagnétiques, et tous relèvent de la basse fréquence (50 Hz). Lorsqu'une éolienne tourne, des champs électriques et magnétiques sont

<sup>17</sup> [https://ecoinfo.cnrs.fr/2010/08/06/les-terres-rares-quels-impacts/#:~:text=Les%20effets%20sur%20la%20sant%C3%A9&text=Comme%20nous%20l'avons%20vu,sant%C3%A9%20\(leuc%C3%A9mie%2C%20malformations\).](https://ecoinfo.cnrs.fr/2010/08/06/les-terres-rares-quels-impacts/#:~:text=Les%20effets%20sur%20la%20sant%C3%A9&text=Comme%20nous%20l'avons%20vu,sant%C3%A9%20(leuc%C3%A9mie%2C%20malformations).)

<sup>18</sup> <https://cordis.europa.eu/article/id/169549-new-technology-to-boost-rare-earths-recycling/fr>

<sup>19</sup> <https://cordis.europa.eu/project/id/310240>

produits, principalement en haut de la tour. C'est dans cette dernière que l'on trouve la génératrice (dans la nacelle, à plus d'une centaine de mètres du sol), et le transformateur. D'autres champs sont présents au niveau des câbles électriques qui permettent d'évacuer l'énergie produite. La distance réduit très fortement l'exposition, et les mesures réalisées au pied des parcs révèlent des niveaux de champs magnétiques très faibles. Des mesures réalisées sur le parc de Sauveterre (6 machines Vestas) donnent des champs de 0,02 à 0,05 microteslas au pied des machines, et de 0,06 à 1,05 microteslas à 1m du poste de livraison<sup>20</sup>. Le champ électromagnétique n'est plus décelable à 500m des machines.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) considère qu'à partir de 1 à 10 mA/m<sup>2</sup> (induits par des champs magnétiques supérieurs à 0,5 millitesla et jusqu'à 5 mT à 50-60Hz, ou 10-100 mT à 3 Hz) des effets biologiques mineurs sont possibles<sup>21</sup>. Pour rappel, les éoliennes sont des installations classées protection de l'environnement (ICPE). L'arrêté ICPE du 26 août 2011 précise, à son article 6, que les installations doivent être impactées de façon à ne pas produire un champ magnétique supérieur à 100 microteslas à 50-60hz<sup>22</sup>.

Dans de rares cas, les équipements et les ouvrages électriques et électroniques peuvent être à l'origine de courants électriques dits "parasites" ou de "fuite". Il s'agit de courants électriques qui circulent dans des matériaux conducteurs non prévus à cet effet. Ce phénomène est rare mais bien connu des bâtiments d'élevages agricoles. Il est souvent dû à la présence de grandes structures métalliques (les charpentes, les barrières ou les mangeoires) qui peuvent être insuffisamment mises à la terre, ou encore à des dysfonctionnements de l'installation électrique du bâtiment. Ces courants de "fuite" peuvent être à l'origine de stress ou d'inconfort chez les animaux et provoquer des maladies (mammites par exemple).

S'agissant d'éoliennes, le phénomène a fait l'objet d'une mise en lumière médiatique au travers du parc éolien des 4 seigneurs. Saisie par les ministères de la transition écologique et de l'agriculture en 2019 pour émettre un avis scientifique sur la mystérieuse mortalité des vaches de deux élevages, l'Anses « considère comme hautement improbable, voire exclue » la responsabilité des éoliennes. « Les troubles dont les éleveurs se plaignent sont réels », reconnaît Matthieu Schuler, directeur général délégué du pôle « sciences pour l'expertise » de l'Anses. Ceux-ci ne sont toutefois pas imputables aux « agents physiques » générés par les éoliennes, à savoir les ondes sonores, les vibrations au niveau du sol et les champs électromagnétiques, conclut l'Anses. Concernant la diminution de la quantité et de la qualité du lait, les troubles de la reproduction et la mortalité, le rapport estime que « la chronologie des troubles est incompatible avec les périodes de construction et de mise en service du parc éolien ». Pour les autres troubles, « les niveaux d'exposition à la plupart des agents physiques sont faibles et ne diffèrent pas de ceux rencontrés habituellement dans un élevage », ajoute l'étude. « On a également interrogé l'ensemble de nos agences homologues à travers l'Europe. Aujourd'hui aucun trouble équivalent n'a été rapporté (...) dans une vingtaine de pays d'Europe », précise Matthieu Schuler. Selon l'Anses, les troubles rapportés par les éleveurs pourraient avoir « d'autres causes non étudiées », notamment « un niveau d'exposition aux courants parasites inhabituel dans les bâtiments des deux élevages ».

À ce jour, aucun impact causé par les champs électromagnétiques basse fréquence sur les animaux d'élevage n'a été mis en évidence<sup>23</sup>. Nous adoptons toutefois des mesures de précaution concernant nos équipements électriques, notamment pour se prémunir des courants de « fuite » :

- Nos parcs éoliens sont éloignés des bâtiments agricoles (500m minimum). Comme vu précédemment, les champs électromagnétiques diminuent à mesure que l'on s'éloigne de leur source d'émission jusqu'à disparaître totalement au bout d'une dizaine de mètres ;
- Les câbles électriques entre le parc éolien et le poste de distribution ENEDIS sont enterrés à 1 ou 2 mètres dans le sol, ce qui réduit d'autant plus les champs électromagnétiques qu'ils émettent. A l'écoute des parties prenantes, nous pouvons également faire passer un géobiologue afin d'identifier la présence de "failles d'eau" dans le sous-sol et en tenir compte dans l'élaboration de nos projets ainsi que participer à la mise à la terre des équipements de l'exploitation agricole au besoin.
- Tous les câbles électriques du parc sont entourés par des matériaux isolants (gaine isolante).

<sup>20</sup> [http://www.aceve-environnement.org/IMG/pdf/feuille\\_42\\_-\\_l\\_eolien\\_en\\_question.pdf](http://www.aceve-environnement.org/IMG/pdf/feuille_42_-_l_eolien_en_question.pdf)

<sup>21</sup> <https://www.somme.gouv.fr/index.php/contenu/telechargement/41217/240971/file/80-FE%20BEAUCAMPS-LE-JEUNE-4.2-EIE-pages%20370%20%C3%A0%20615.pdf>

<sup>22</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000024507365/>

<sup>23</sup> <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2019SA0096Ra.pdf>

- **Les éoliennes contiennent-elles du bisphénol A ?**

Le bisphénol A (ou BPA) est une substance chimique de synthèse utilisée couramment depuis plus de 50 ans pour la fabrication industrielle de plastiques de type polycarbonate et de résines époxyphénoliques. Il est aujourd'hui reconnu comme un perturbateur endocrinien<sup>24</sup>. Soupçonné d'être cancérigène, les données disponibles à ce jour n'ont pas permis d'affirmer sa cancérigénicité (Anses, 2011 ; INERIS, 2010 ; INFOSAN, 2009)<sup>25</sup>.

Auparavant largement utilisé pour le stockage de la nourriture, le BPA a la capacité à migrer en petite quantité dans les aliments et boissons. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015, son usage est de fait proscrit dans la composition des contenants alimentaires (biberons, bouteilles, conserves<sup>26</sup>...) mais il reste très largement utilisé par ailleurs<sup>27</sup> : câbles, mastics, adhésifs, emballages, articles de sport, verres de lunettes, etc.

Pour donner quelques ordres de grandeur sur son utilisation, selon le principal syndicat des fabricants de plastique au niveau européen, en 2015, le volume de production de bisphénol A en Europe était estimé à 1 150 000 tonnes, dont 73% pour la production de polycarbonates, 26% pour la production de résines époxy, et 1% pour les autres usages<sup>28</sup>.

Pour la conception des éoliennes, les résines époxy à base de BPA sont utilisées depuis les années 1980 pour la fabrication des matériaux composites, des adhésifs des pales et d'autres éléments structurels. Ces résines sont utilisées en raison de leurs qualités : résistance à l'usure, légèreté, adhérence, etc. Sur la base des données de BiPRO<sup>29</sup>, on peut estimer que le volume de résines époxy se répartissait comme suit dans l'éolien en Europe en 2013 :

- 66% : pales de rotor d'éoliennes – pour un total de 249 365 tonnes ;
- 33% : autres éléments structurels (revêtements, isolateurs, enroulements du stator, etc) – pour un total de 124 682 tonnes.

La puissance éolienne terrestre et offshore installée en Europe était alors de 117 288 MW, donnant une moyenne de 1,06 tonne de résine époxy par MW installé.

Les deux principaux procédés de fabrication des pales d'éoliennes sont :

- L'infusion sous vide (65% des installations éoliennes). En résumé, une résine époxy liquide est mélangée avec un durcisseur et aspirée dans le moule de la pale par une pompe à vide, permettant aux fibres composites de s'imprégner de la résine. Après plusieurs étapes de chauffe et de polymérisation, le moule est ouvert et deux coques de pales sont collées ensemble à l'aide de colles époxy. Les résines époxy utilisées dans ce processus de fabrication (polymérisation) utilisent une proportion de 45 % de BPA et 55 % d'épichlorhydrine (ECH).
- La « pré-imprégnation » (35% des installations). En résumé, les fibres sont ici imprégnées de résines époxy à l'état semi-solide à base de BPA avant tout traitement. Un revêtement est appliqué sur la couche externe du moule de la pale, puis les fibres pré-imprégnées sont placées dans le moule, puis chauffées et collées. Dans ce cas de figure, la proportion utilisée est de 61 % de BPA et 39 % d'ECH.

Le bisphénol A est utilisé ici comme monomère pour la polymérisation du plastique. A noter, ces estimations de proportion de BPA dans la fabrication de pales sont « maximalistes », les fournisseurs de résines époxy ayant participé à l'étude ont indiqué que les proportions étaient inférieures pour ces deux techniques.

<sup>24</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/perturbateurs-endocriniens-identification-du-bisphenol-comme-substance-extremement-preoccupante>

<sup>25</sup> <http://www.cancer-environnement.fr/fiches/expositions-environnementales/bisphenol-a/>

<sup>26</sup> <https://www.anses.fr/fr/content/bisph%C3%A9nol>

<sup>27</sup> L'ANSES, se basant sur une analyse exhaustive de la littérature scientifique, relevait près d'une soixantaine de secteurs d'activité : <https://www.anses.fr/fr/content/le-bisph%C3%A9nol-reconnu-pour-ses-propri%C3%A9t%C3%A9s-de-perturbation-endocrinienne-par-l%E2%80%99echa-sur>

<sup>28</sup> <https://bisphenol-a-europe.org/wp-content/uploads/2017/07/Production-and-demand-volumes.pdf>

<sup>29</sup> Les données résumées ici proviennent sauf mention contraire de recherches réalisées par BiPRO, mandaté par le Comité européen des résines époxy dans le cadre d'un programme de 2015 visant à analyser les cinq principaux secteurs d'application des résines époxy en Europe<sup>29</sup>. Nous avons contacté deux des principaux fabricants européens de pales en vue d'obtenir des données actualisées.



Après le processus de polymérisation, les études montrent que dans le cas d'une infusion sous vide (avec résine époxy liquide), une quantité de bisphénol A non polymérisé peut subsister de l'ordre de 10 ppm<sup>30</sup>, et jusqu'à 65 ppm pour la pré-imprégnation (avec résine époxy à l'état semi-solide).

Sur la base des données de cette étude, considérant que les 117 288 MW éoliens installés en 2015 comptabilisaient donc 249 365 tonnes de résines époxy à base de PPA pour leurs pales, qu'en moyenne 29,5/1000000 de ce volume était non polymérisé lors du processus de fabrication soit un volume d'environ 7,4 tonnes pour l'ensemble des pales du parc européen, il en résulte une moyenne de 0,14 kg de BPA par éolienne (ou 0,06 kilo par MW installé).

- **Y a-t-il un risque de dissémination de Bisphénol A et donc un risque pour la santé ?**

Les contraintes mécaniques et les rayures au niveau du revêtement de protection constituent les seuls facteurs pouvant entraîner la libération de particules d'époxy à partir de pales d'éoliennes en fonctionnement (et donc potentiellement de BPA si le revêtement est suffisamment endommagé). Il est à noter que les pales sont revêtues de couches de matériaux autres que les résines époxy afin de résister aux conditions météorologiques. Comme précisé par un des fabricants de pales contactés, dans le cadre de pales régulièrement entretenues les résines ne sont jamais affectées par le phénomène d'érosion, la couche de revêtement présente sur les pales étant prévue pour être anti-érosion.

Un des fabricants de pales que nous avons contactés nous a précisé qu'il n'existe que peu d'études sur l'érosion des pales, et que les études connues à ce jour ne reflètent pas un phénomène d'érosion conforme à ce qu'ils constatent. Il nous a également été précisé que le principal syndicat éolien européen, WindEurope, prévoit une publication prochaine sur le sujet. La seule étude actuelle (2021) sur l'érosion des pales d'éoliennes est une simulation d'usure imitant les pluies d'Irlande, de Norvège et de Grande-Bretagne, simulant donc une usure plus grande que sur des éoliennes terrestres en France où la pluviométrie et la force des vents est bien moindre (et l'eau moins saline). L'étude montre ici une perte de masse mensuelle en bout de pale comprise entre 0,199% (pour une pluviométrie d'environ 500mm mensuels) et 0,037% de la masse (pour une pluviométrie de 50mm mensuels)<sup>31</sup>.

En poussant le raisonnement à l'absurde, c'est-à-dire en extrapolant à partir de ces données et en considérant que l'ensemble de la pale s'éroderait uniformément, de la même manière qu'un bout de pale, et sans faire abstraction des autres paramètres de l'étude dans la comparaison (grêles, vents très forts, pluviométrie d'environ 500mm mensuels dans le cas haut, ce qui est proche des précipitations annuelles de Lesparre qui s'établissent à un peu plus de 610mm en moyenne), considérant également que la pale n'a ni revêtement ni entretien, que les 0,14 kg de BPA serait réparti de façon uniforme et dans les proportions évoquées plus haut, les pales d'une éolienne seraient alors susceptibles de rejeter entre 0,0518 et 0,2786 grammes de BPA par mois.

En 2015, l'autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) retenait une dose journalière tolérable dans l'alimentation de 50 microgrammes par kilo de poids de corps<sup>32</sup>. Cette dose journalière correspond à une estimation de la quantité d'une substance ingérable pendant toute la durée d'une vie sans risque appréciable pour la santé. Pour un homme de 70kg, cela équivaut à 0,0035 grammes par jour, soit environ 0,105 grammes par mois. L'ingestion directe par une seule personne de la totalité des rejets potentiels en BPA issus de l'érosion des pales d'une éolienne dans une zone à très forte pluviométrie et très forts régimes de vents, sur un mois complet, pourraient alors lui permettre de dépasser d'un peu plus de deux fois la dose tolérable dans l'alimentation.

Sans présager du résultat d'études futures sur le sujet, un quelconque impact du BPA contenu dans les pales tant sur la santé des riverains que sur l'environnement nous apparaît hautement improbable, en raison des très faibles quantités auxquelles il est présent ainsi que des revêtements des pales qui préviennent toute dissémination.

---

<sup>30</sup> PPM « partie par million » (1/1000000).

<sup>31</sup> <https://link.springer.com/article/10.1007/s40735-021-00472-0#Sec2>

<sup>32</sup> <https://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/bisphenol>

## Les impacts paysagers

- **Quel est le logiciel de création virtuelle utilisé ?**

Plusieurs logiciels sont nécessaires pour obtenir un film avec des éoliennes en réalité virtuelle. Tout d'abord, on filme avec des caméras 360° pour lesquelles il existe des logiciels de traitement en fonction des marques des caméras. Dans un logiciel 3D (Maya ou 3Dsmx), nous créons un plan à l'échelle réelle de la zone d'implantation.

On obtient ainsi une zone de plusieurs km en 3D avec les points précis des emplacements, sur lesquels on rajoute les éoliennes (préalablement modélisées et animées) afin que tout soit à échelle réelle. On vient placer notre rush vidéo sur le point GPS de la prise de vue, à 1m60, hauteur de la caméra, on règle nos différents paramètres de caméra pour avoir les mêmes déformations, dû aux objectifs de la caméra, sur la 3D. Puis on réalise ce qu'on appelle le compositing pour mettre les éoliennes dans la vidéo.

Les films sont ensuite montés sur AfterEffect et Première pro avec divers plug in. Enfin, nous travaillons sur Unity pour tout ce qui est propre au casque VR et à la navigation dans un univers 3D.

- **Avez-vous pris en compte les possibles « coupes » forestières qui pourraient modifier le paysage dans les années à venir ?**

Nous savons que des coupes rases sont possibles mais la majorité des forêts étant privées, nous n'avons pas la main sur leur gestion. Néanmoins, pour les riverains qui seraient gênés par la vue des éoliennes, nous pourrions envisager de solliciter le propriétaire forestier afin de lui proposer une gestion différente de sa forêt (forêt mosaïque, futaie irrégulière) qui garantirait un couvert durant toute la durée d'exploitation du parc éolien.



## Les impacts sur la biodiversité

- **Le projet est-il compatible avec un écosystème forestier à forte valeur écologique et paysagère ?**

Les parcs éoliens terrestres relèvent des Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et sont de fait soumis à autorisation environnementale. Dans la demande d'autorisation environnementale doit figurer l'étude d'impact, qui doit aborder les impacts positifs et négatifs du projet pour l'ensemble des thématiques environnementales.

Le choix d'implantation fait donc l'objet d'une analyse multicritères qui vise à déterminer, une fois que les mesures d'évitement, réduction ou compensation ont été mises en place, si la présence d'éoliennes est compatible avec son environnement.

A ce stade, en fonction des scénarios proposés dans le cadre de la concertation, les impacts identifiés vont de "modéré" à "faible" pour 9 éoliennes, et de "faible" à "nul" pour le scénario à 8 éoliennes.

- **Quel est l'impact de l'installation d'éoliennes sur les oiseaux, leur passage et leur migration ?**

Des études sont menées par des bureaux d'études indépendants à partir de données bibliographiques des associations locales (comme la LPO par exemple) et des relevés de terrain réalisés sur les 4 saisons. On détermine à partir de ces études un certain nombre de choses : on peut réduire le nombre d'éoliennes en fonction du passage des oiseaux, on peut anticiper les passages des oiseaux et interrompre le fonctionnement des machines si besoin, on peut orienter les éoliennes en fonction du passage, etc.

De nouveaux inventaires ont été réalisés en 2022 et vont permettre de qualifier les enjeux.

- **Quels inventaires ont été réalisés ?**

Des inventaires avaient déjà été réalisés de 2012 à 2017, et en 2019 pour les derniers. VALOREM a décidé de refaire des inventaires de janvier à décembre 2022 sur une année complète. Cela a commencé à la période de reproduction à partir de mi-avril et ces inventaires sont toujours en cours.

Ces inventaires sont réalisés sur toute la Zone d'implantation potentielle (ZIP), ainsi que sur l'aire d'étude immédiate (AEI), qui est une zone tampon de 250m autour de la ZIP afin d'observer les interactions des espèces et la continuité écologique. Sont également pris en considération la trame verte et bleue, ainsi que l'aire d'étude rapprochée qui est de 10km autour du projet et l'aire d'étude éloignée qui est de 20km autour du projet.

Nous réalisons au minimum un passage tous les mois toute l'année, mais généralement nous le faisons plutôt tous les 15 jours. Nous savons que le terrain est une zone de crastes, de lagunes et donc un site privilégié pour la faune. On dresse notre inventaire d'une part avec nos observations terrain et on compile les données bibliographiques qui existent dans toutes les bases de données, pour prendre également en compte ces données (y compris celles issues des associations locales).

Toutes les données d'inventaire doivent être déposées sur le site Openobs (<https://openobs.mnhn.fr/>) dans le cadre de l'enquête publique.

- **Quel est le bureau d'études qui a travaillé sur les études environnementales ?**

Le bureau d'études travaillant sur le projet s'appelle NCA Environnement.

- **Quelle est la méthodologie de travail pour ces inventaires ?**

Les inventaires sont réalisés par le bureau d'études en observant tous les groupes faunistiques qui existent. Ils effectuent des compilations avec les bibliographies, réalisent une cartographie du territoire afin d'établir un diagnostic écologique.

Les listes rouges UICN sont prises en considération (<https://uicn.fr/liste-rouge-france/>). Avec toutes ces données sont réalisées des tableaux de patrimonialité qui permettent pour chaque espèce de définir ses enjeux, de très faibles à très forts. A partir de ce moment-là, en collaboration avec VALOREM le bureau d'étude va étudier les implantations des éoliennes en prenant également en compte les recommandations de l'état, des associations, etc.

Enfin, en s'appuyant sur l'ensemble de ces éléments, on en déduit des incidences en fonction des enjeux définis et des implantations définitives. On peut alors définir les impacts du projet ce qui permet in fine de proposer des mesures.

- **Quelles sont les espèces les plus sensibles aux éoliennes ?**

Il s'agit des chiroptères et de l'avifaune. C'est pour cela que ces espèces sont particulièrement prises en compte, par exemple lorsque nous mettons en place des mesures de compensation.

- **Les oiseaux migrateurs ont-ils été pris en compte ?**

Oui, tous les oiseaux migrateurs ont été pris en compte.

On note deux périodes de migration : en début de printemps et à la période automnale. La migration pré nuptiale a lieu de mi-février à mi-mai et la migration post nuptiale : de début aout à fin novembre.

- **Les éoliennes peuvent-elles avoir un impact sur les trajets migratoires ?**

Les migrateurs privilégient globalement le trait de côte ainsi que l'estuaire de la Gironde pour transiter.

Vis à vis du site, il était important de privilégier une implantation des éoliennes parallèle au flux pour éviter "l'effet barrière". C'est ce qui a été fait sur tous les scénarios envisagés. De plus, la distance inter-éoliennes étant très importante (> 500 m), elle permet un franchissement fluide du parc pour les espèces les moins sensibles.

- **Quels seraient les impacts pour les différentes catégories d'espèces ?**

Les principaux impacts des différents scénarios du projet sont présentés dans le tableau p.34 et 35 du dossier de concertation, disponible en téléchargement sur le site de la concertation.

Les impacts sont plus ou moins forts en fonction des scénarios. L'un des objectifs des alternatives proposées (scénarios à 8 et 9 éoliennes) a été de minimiser ces impacts. Les impacts sont ainsi de faible à fort pour la variante à 12 éoliennes, de faible à modéré pour la variante à 9 éoliennes et de négligeable à très faible pour la variante à 8 éoliennes. Cela est rendu possible grâce à une stratégie d'évitement des enjeux forts pour la faune et la flore (évitement de destruction d'habitats), par l'adaptation du calendrier des travaux et par le balisage des zones à enjeux durant le chantier.

Dans le cas d'un évitement impossible, VALOREM a cherché à réduire l'impact en évitant de maintenir une végétation attractive aux pieds des machines, en maintenant un balisage rouge la nuit pour prévenir les collisions des oiseaux, en mettant en place des plans de bridages permettant un arrêt programmé des machines pour éviter tout risque de collision avec les chauves-souris et en réduisant l'emprise au sol des éoliennes au sein des pinèdes.

Enfin, si l'impact résiduel (après mesures d'évitement et de réduction) n'est ni très faible ni négligeable, des mesures compensatoires doivent être mises en place. Celles-ci consistent à la recréation d'habitat propice au développement et à la reproduction des espèces. En fonction des espèces, il est possible de le faire sur place (recréer une mare pour les amphibiens, par exemple) ou en dehors de la zone d'étude (recréer un site favorable pour des rongeurs qui puissent attirer les rapaces).

- **Combien d'arbres, en termes de surface, devront être abattus pour installer les éoliennes ?**

Le code forestier indique dans l'article 341-1 : « Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière ».

Compte tenu du fait que les éoliennes seront implantées préférentiellement dans des parcelles de culture du pin maritime (à moindres enjeux), la « destruction de l'état boisé » dépendra du stade d'exploitation des parcelles concernées.

Du point de vue réglementaire, la construction des éoliennes implique la modification de la destination forestière des parcelles d'éoliennes, ce qui représente environ 3000 m<sup>2</sup> + 30 mètres autour de la plateforme de servitude pour la défense incendie. Selon le scénario retenu, **la surface à défricher et compenser s'élève à 9,2 ha environ pour un parc de 12 éoliennes à 6,4 ha environ pour 8 éoliennes<sup>33</sup>.**

- **Est-il prévu de replanter, d'acheter des arbres et où ?**

En application des lignes directrices pour l'instruction des demandes de défrichement en Aquitaine (2015), **un coefficient multiplicateur de 1 à 2 (en fonction du type de boisement) est appliqué pour les défrichements dans le massif des Landes de Gascogne**, compte-tenu de la valeur économique des boisements concernés.

Si la zone de défrichement se situe sur une commune du massif des landes de Gascogne dont le taux de boisement est inférieur à 70%, le boisement compensateur devra être réalisé sur la même commune ou sur une commune limitrophe. De façon générale, les terrains proposés seront situés en région Nouvelle-Aquitaine, préférentiellement dans le même département et dans la même région forestière (au sens de l'inventaire Forestier National – sylvo-écorégion) que le terrain défriché. A défaut, le porteur de projet proposera des terrains dans une autre région forestière en apportant la preuve qu'il a effectué des recherches infructueuses dans le département et la région forestière de situation.

L'essence utilisée sera, dans la mesure du possible, identique à celle du terrain défriché ou appartiendra au même groupe d'essences défrichées (pins, chênes...), sauf inadéquation de celle-ci à la station proposée. Les essences éligibles sont les essences objectives de l'arrêté régional en vigueur. Il est par ailleurs recommandé d'examiner la possibilité d'utiliser des essences de production répondant à la modification attendue du climat.

- **Quelles mesures sont prises pour répondre aux bouleversements environnementaux occasionnés par le projet ?**

L'objectif est de rendre l'impact du projet sur l'environnement négligeable. S'il existe un impact, même faible, pour qu'il devienne négligeable, des mesures sont mises en place. Elles suivent un processus ERC (éviter/réduire/compenser) :

- Les mesures d'évitement sont prises pendant la conception du projet. Elles consistent par exemple à éviter une implantation de machine sur une zone à fort enjeu.
- Les mesures de réduction cherchent à réduire les impacts possibles du projet. Cela va passer par exemple par un plan de bridage en fonction des passages d'oiseaux qu'on aura pu observer. De la même manière que pour les bridages acoustiques il est en effet possible de freiner ou d'arrêter une machine selon les périodes de passage d'oiseaux, les observations migratoires, etc. Les machines peuvent être programmées pour cela.

Si après ces mesures d'évitement et de réduction, il reste des impacts résiduels, alors des mesures de compensations sont prises car le projet doit avoir un impact final négligeable.

La mesure de compensation signifie que lorsqu'on impacte un habitat on va être dans l'obligation réglementaire de recréer cet habitat avec toutes ses spécificités : les crastes, les milieux en lande, les milieux feuillus, etc. Cela peut donc passer par des mesures très diverses comme la replantation de pins, la création de friches, de jachères, etc. L'objectif de ces mesures de compensation est de recréer un écosystème vis-à-vis des espèces.

Dans le cas du projet de Lesparre, il y aurait deux types de compensation : la compensation forestière et la compensation écologique. Ces démarches sont mises en œuvre sur l'intégralité du site en fonction des surfaces impactées.

---

<sup>33</sup> Et non pas 9,2 ha (91 644 m<sup>2</sup>) comme indiqué p.33 dans le dossier de concertation.

- **En quoi consiste la compensation forestière ?**

Le défrichement d'un espace boisé entraînant un changement de nature est soumis, suivant la surface, à une autorisation préalable. L'obtention de l'autorisation préalable au défrichement (Dossier de Demande d'Autorisation de Défrichement) est elle-même conditionnée par la mise en place de mesures de compensation, dont la mise en œuvre peut s'opérer de trois manières différentes :

- Soit par la mise en œuvre d'un boisement compensateur sur des terrains autres que ceux défrichés et sur une surface égale à la surface défrichée, assortie d'un coefficient multiplicateur compris entre 1 et 5 (fonction des rôles économiques, écologiques et sociaux du massif impacté), sur une période de 20 ans ;
- Soit à travers le versement d'une indemnité au Fonds Stratégique de la Forêt et du Bois ;
- Soit par une mixité entre boisement compensateur et indemnité.

- **En quoi consiste la compensation écologique ?**

Pour la compensation écologique, dès lors qu'un effet dûment identifié comme impactant n'est pas totalement supprimé à travers les mesures d'évitement et/ou de réduction, le maître d'ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des mesures compensatoires.

Ces mesures de compensation doivent permettre de retrouver la qualité environnementale du milieu impacté, à un niveau au moins équivalent à l'état initial, et si possible, d'obtenir une plus-value écologique. La compensation écologique s'opère à travers quatre principes directeurs :

- L'équivalence écologique a pour objectif l'absence de perte nette assortie d'une obligation de résultats permettant a minima d'atteindre une neutralité écologique (pertes = gains) ;
- L'additionnalité, c'est à dire apporter une plus-value écologique par rapport à l'état initial du site de compensation ;
- La proximité géographique encourage à compenser au plus proche du site impacté, là où les chances de succès en termes de reconstitution ou de restauration sont élevées, en tenant compte des caractéristiques, telles que la diversité des habitats, la connectivité de l'habitat, les exigences écologiques des espèces et l'occupation des sols sur les terrains adjacents ;
- La temporalité encadre la durée des mesures de compensation pour des effets à long terme, exigeant que la compensation soit "effective" pendant toute la durée de l'impact.

- **Où allez-vous prendre ces mesures de compensation ?**

Ces zones de compensation seront à proximité du parc éolien mais pas sur le parc éolien lui-même. Il faut que les zones de compensation, en plus de répondre à une réalité écologique, présentent une plus-value écologique.

L'objectif est de recréer au moins les mêmes conditions environnementales pour les espèces. Par exemple, pour l'avifaune et les chiroptères qui sont les espèces les plus sensibles à l'éolien, l'objectif est qu'elles puissent aller au niveau de la zone de compensation ; le but étant de retrouver les mêmes entités écologiques pour que les espèces s'y dirigent.

- **Qui vérifie que ces mesures de compensation ont bien été faites ?**

Ce sont la DREAL et les services de l'État qui vérifient tous les ans que ces mesures de compensation atteignent le bien écologique.

- **Est-ce qu'il y a des semis qui ont bénéficié d'aides de l'État à la replantation (après les tempêtes de 1999 et 2009) et qui sont concernés par le défrichement ?**

Certaines parcelles ont bénéficié des aides de l'État. Ces aides avaient pour vocation soit le nettoyage soit la replantation d'arbres, les portées juridiques de ces destinations ne sont pas les mêmes vis-à-vis du défrichement.

C'est ce que nous sommes en train d'étudier avec les services de l'état concernés. L'allocation de ces aides ne rend pas le défrichement rédhibitoire mais conditionne son obtention.

## Les risques de pollution

- **Quelle est la capacité d'huiles des éoliennes que vous envisagez de placer ? N'y a-t-il pas un risque de fuite d'huile que vous ne maîtrisez pas ? (Pollution nappe phréatique).**

La boîte de vitesse d'une éolienne de type Vestas V162 contient 800 à 1000 litres d'huile. Il y a également des éoliennes « à attaque directe » pour lesquelles il n'y a pas d'huile.

La machine dispose de capteurs pour avertir l'exploitant en cas d'accident afin permettre une opération corrective rapide. L'éolienne est par ailleurs conçue pour être son propre bac de rétention, ce qui signifie que des bacs de récupérations sont mis en place pour canaliser l'huile.

Toutefois, si l'huile parvenait à s'échapper du mât sur la plateforme, il y a encore beaucoup de solutions pour traiter l'accident :

- Mise en place de kits antipollution (tampons absorbants) ;
- Évacuation des terres souillées pour un traitement en centres de traitement agréés ;
- Enfin, certaines huiles sont désormais biodégradables (ce qui n'empêche le traitement d'une fuite par ailleurs).

Des cas de fuites et leur traitement sont disponibles sur le site du BARPI dans la base de données ARIA.

En ce qui concerne la proximité des captages en eaux destinées à la consommation humaine (EDCH), l'Agence régionale de santé a précisé, dans une réponse à une consultation de 2022, que « *le site n'est pas impacté par des périmètres de protection dans un rayon de 3 kms autour du projet* ».

- **Y a-t-il un risque de pollution des sols ou des nappes phréatiques avec les fondations en béton ?**

Le béton est un matériau classé par l'agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) en tant que déchet inerte. Le code de l'environnement (Article R541-8) définit un déchet inerte comme « *tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine* ».

Le béton, en tant que déchet inerte, n'émettra pas de rejet toxique dans son environnement et n'impactera donc pas la nappe phréatique. Les fondations seront totalement excavées du sol à la fin d'exploitation du parc éolien.

## Les retombées potentielles du projet pour le territoire

- **Combien d'emplois seront créés au niveau local ? Quels seront leurs profils ?**

VALOREM est une entreprise girondine qui emploie près de 400 personnes. Certains des salariées habitent dans le Médoc et travaillent au siège situé à Bègles. Du fait de son positionnement géographique dans le même département, VALOREM est déjà pourvoyeur d'emplois pour le territoire du Médoc, pour des profils de techniciens à cadres et sur un éventail large de métiers : ingénierie, comptabilité, RH, informatique, bureaux d'études, BTP, maintenance, logistique, etc.

La phase chantier nécessitera le recours à des entreprises locales du BTP, aux centrales à béton situées à proximité (Naujac, Avensan, etc.) ainsi qu'à des activités indirectes liées au chantier (hébergement, restauration).

La phase d'exploitation, de maintenance et d'entretien du parc permettra la création de postes de techniciens sur le département, à 1h ou 2h maximum du site.

- **Quelles seront les retombées pour la commune de Lesparre-Médoc ?**

Le projet génèrera des retombées fiscales pour les collectivités locales (commune, communauté de communes, département et région). En fonction du scénario retenu, ces retombées sont estimées entre 400 400 et 491 800€ par an.

La principale ressource fiscale est l'Impôt Forfaitaire des Entreprises de Réseau (environ 7000€/MW/an), attribué par l'État à la commune à hauteur de 20%, à la communauté de communes à hauteur de 50% et au département à hauteur de 30%. A ce titre, la commune de Lesparre-Médoc bénéficierait de 65 000 à 78 800€ par an.

En tant que propriétaire de parcelles sur la zone du projet, la commune pourrait bénéficier de loyers, dont le montant dépendra du scénario retenu. La commune possède également des chemins susceptibles d'être empruntés dans le cadre du projet, dont le passage est rémunéré à hauteur de 3€ le mètre linéaire.

VALOREM a également proposé d'étudier la possibilité pour la commune et les acteurs locaux d'entrer au capital du projet, ce qui peut leur permettre de percevoir un revenu qui pourra par exemple être réinvesti dans des projets de territoire.

- **Quel sera le pourcentage d'électricité produite par l'énergie éolienne pour chaque foyer ?**

Du point de vue théorique, toutes les unités de production d'électricité étant connectées au réseau, chaque foyer reçoit un mix de tout ce qui est produit en France. De ce point de vue, le taux de couverture par l'énergie éolienne de la consommation électrique en Nouvelle-Aquitaine varie en fonction des heures de la journée (en fonction de la production et de la consommation en temps réel). A 9h le 26 octobre 2022, elle couvrait ainsi 12% de la consommation (source Eco2Mix de RTE "répartition des filières").

Du point de vue technique, l'électron choisissant toujours le chemin le plus court, toutes les installations de productions d'électricité proche de chez vous vont contribuer en premier à alimenter votre foyer, en fonction de ce qu'ils produisent (selon la météo pour les énergies renouvelables) et de vos besoins.

- **Le projet permettra-t-il de diminuer considérablement la facture d'électricité fournie par EDF ?**

Les énergies renouvelables permettent d'ores et déjà de réduire la facture des consommateurs via le principe de compléments de rémunération en finançant, au moins en partie, les dépenses exceptionnelles liées aux mesures de protection des consommateurs (bouclier tarifaire) annoncées par l'État.

La Commission de régulation de l'énergie a ainsi estimé à 31 milliards d'euros sur 2022 et 2023 les recettes que procurent à l'État les énergies renouvelables. Sans ce bouclier tarifaire, le Ministre de l'Économie Bruno Le Maire a rappelé en 2022 que "les prix de l'énergie doubleraient en 2023, soit une hausse de 120 euros en moyenne par mois et par ménage".

- **Quel est le prix de la location des terrains ?**

Les promesses de bail qui ont été convenues pour le précédent projet proposaient un loyer autour de 3500€/MW pour les propriétaires de parcelles sur lesquelles seraient implantées des éoliennes.

Dans le prochain projet, l'idée est de proposer une répartition différente sur le principe de la péréquation foncière pour des retombées mieux partagées. Nous allons par exemple proposer aux propriétaires des parcelles concernées de ne toucher que 70% de ce montant, pour répartir les 30% restants entre l'ensemble des signataires du parc.

## Les alternatives à l'énergie éolienne à Lesparre-Médoc

- **Pourquoi ne pas proposer des subventions pour installer des panneaux photovoltaïques dans les habitations privées ?**

L'éolien et le solaire sont des énergies renouvelables complémentaires : l'un n'empêche pas l'autre, mais le solaire en toiture n'est pas comparable en termes de coût de production par rapport à l'éolien (le photovoltaïque en toiture, ramené au MW est beaucoup plus cher).

En Nouvelle-Aquitaine, il existe [actuellement des subventions pour le remplacement des chaudières fioul ou gaz par des panneaux solaires](#) (jusqu'à 20 500€ d'aides) portées par la Région. La société VALOREM par l'intermédiaire de sa fondation *Watt for Change* peut également aider les particuliers en situation de précarité énergétique à financer leur reste à charge en louant leur toit pour y installer des panneaux solaires.

- **Combien faudrait-il de panneaux photovoltaïques pour produire la même quantité d'énergie ?**

On estime qu'en Nouvelle-Aquitaine un hectare permet d'installer environ 1MWc de photovoltaïque pour une production d'environ 1450 MWh/an. Produire la même quantité d'énergie nécessiterait donc une surface de l'ordre de 86 hectares.

- **Pourquoi ne pas privilégier l'éolien offshore ?**

De la même manière, toutes les énergies renouvelables sont complémentaires mais ne se substituent pas les unes aux autres.



## L'opportunité de l'énergie éolienne dans le mix énergétique français

- **L'éolien permet-il d'éviter des émissions de Gaz à effet de serre (GES) ?**

En 2017, [il était estimé par l'ADEME que l'éolien terrestre avait un taux d'émission de 14,1g CO2 eq / kWh](#) (contre 1000g pour une centrale à charbon, 450g pour une centrale à gaz). On retient généralement que la moyenne d'émission du mix électrique français (en termes de production) est compris entre 50 et 80g selon les périodes de l'année, taux qui est reparti à la hausse depuis 2 ans. Nous sommes cette année plutôt autour de 100g.

La production éolienne est beaucoup plus marquée en hiver, période où nous avons tendance à avoir recours aux énergies fossiles. Cette production tombe donc plutôt au « bon moment ». Le gestionnaire de réseau, RTE, confirme que très majoritairement la production [éolienne vient se substituer à des moyens fossiles / carbonés](#), et ne se substitue que rarement à l'énergie nucléaire (*voir p.2 de la note*).

RTE confirme également que l'augmentation de la production éolienne se traduit par une réduction de l'utilisation des moyens de production thermique, dans notre pays et à l'échelle européenne puisque les renouvelables français permettent aussi d'éviter des émissions ailleurs.

RTE a ainsi estimé dans son bilan prévisionnel 2019 que la production éolienne et solaire a évité 5 millions de tonnes de CO2 en France et 17 millions dans les pays voisins ([voir p.3 de la note de RTE, et pour le détail, bilan prévisionnel 2019, 2020](#)). A titre de comparaison, notre système électrique avait produit environ 17 millions de tonnes de CO2 en 2020, et [notre pays avait une empreinte carbone d'environ 552 millions de tonnes équivalent CO2 cette même année](#). Ainsi cette même année l'électricité produite par l'éolien en France se substitue pour 55% à celle qui aurait dû être produite par des centrales thermiques françaises utilisant des fossiles (le reste de la substitution est fait pour grande partie sur les centrales thermiques situées à l'étranger, pour 22%, sur d'autres moyens à l'étranger et dans une moindre mesure sur la production nucléaire qui fait du suivi de charge). Pour le détail, voir le rapport technique du bilan prévisionnel 2019 de RTE.

- **Faudra-il des énergies fossiles en backup ?**

D'ici à 2035, l'intégration de nouvelles installations éoliennes ne nécessitera pas un recours accru au charbon ou au gaz. Au contraire, elle permettra d'y avoir beaucoup moins recours (*voir plus haut*), voire de fermer des centrales. RTE et le ministère de la transition écologique confirment cela ([voir p.5](#)).

Depuis l'accord de Paris et le développement plus fort des renouvelables en Europe, [324 centrales au charbon ont fermé ou prévu de fermer d'ici 2030](#), même si la guerre en Ukraine pourrait changer la donne.

Vu le faible taux de pénétration des énergies renouvelables dans notre système électrique actuel, RTE ne prévoit pas que nous ayons besoin de nouveaux moyens fossiles pilotables, notre système étant assez flexible. Si nous tenons les objectifs de la PPE et que nous aboutissons à un système électrique avec beaucoup de renouvelables, aucun scénario ne prévoit le maintien de moyens fossiles en backup à l'horizon 2050. Nous utiliserons probablement d'ici 2050 des moyens de flexibilité et de pointe très variés qui permettront de gérer l'intermittence de partie de la production : batteries & vehicle to grid, power-to-gas / hydrogène, biogaz, steps et barrages, stockage dans les usages, foisonnement et interconnexion avec les pays voisins...

- **Quel est l'état de lieux de notre production d'électricité en termes d'émission carbone ?**

Notre production d'électricité est aujourd'hui relativement peu carbonée. Cependant, la métrique de la production n'est pas celle qui est la plus pertinente si on s'intéresse aux émissions liées à nos besoins. Dans un réseau électrique interconnecté, il faut prioritairement regarder l'électricité que nous consommons (qui n'est qu'en partie celle que nous produisons). Raisonons ici par l'absurde pour comprendre pourquoi la consommation est la métrique la plus pertinente : un pays qui a un seul panneau photovoltaïque en fonctionnement et qui importe 99% de son électricité, produite au charbon dans un pays voisin, aura une production totalement décarbonée. Mais cela cache le fait qu'il a besoin d'importer 99% de son électricité d'un pays voisin, très carboné.

La France est malheureusement dans ce cas de figure, elle importe et consomme de l'électricité plutôt carbonée. Prenons l'exemple de la France le 10 décembre 2022 : sa production d'électricité a une intensité carbone de 118 gCO<sub>2</sub>eq/KWh (plus loin, g), mais l'électricité qu'elle consomme a une intensité carbone de 161g. Un exemple encore plus marqué est la Suisse, qui avait ce même jour une production avec une intensité carbone de 45g, mais une consommation à 247g du fait des imports !

En d'autres termes, s'intéresser seulement à la production masque complètement les imports / exports, notre dépendance à des centrales fossiles qui fonctionnent à l'étranger pour satisfaire nos besoins. Dans le cas de la France, ce n'est pas négligeable, puisque ce phénomène s'est produit tous les mois de l'année 2022. Pour suivre presque en temps réel ces données de production et de consommation, nous vous invitons à consulter l'application Electricity maps : <https://app.electricitymaps.com/zone/DE?aggregated=true>

Un autre élément à prendre en compte est que bien que nous ayons un mix électrique peu carboné, notre mix énergétique est quant à lui encore très carboné. [Si nous regardons l'énergie que nous consommons, l'électricité ne représente qu'environ 25% de l'énergie que nous consommons, contre plus de 62% pour les fossiles \(gaz, pétrole\)](#). Un des principaux enjeux de la transition énergétique est de passer de cette énergie très carbonée à une énergie décarbonée ou bas-carbone. Outre le développement des réseaux de chaleur, des EnR thermiques et de récupération, cela va passer par une *électrification des usages*. En synthèse, dans le rapport de RTE (futurs énergétiques 2050), notre consommation électrique va augmenter de plus de 40%, nous permettant de diminuer très fortement notre consommation d'énergie (-40%) et de la décarboner (passage au chauffage et à la cuisson électrique, production d'hydrogène pour l'industrie, véhicules électriques, etc.).

- **Quelle sera la place de l'éolien dans notre mix électrique selon les scénarios prévisionnels ?**

Tous les scénarios d'experts des dernières années s'accordent au niveau français ([ADEME](#), [RTE](#)) et international ([AIE](#), [GIEC](#)) sur la place prépondérante que va occuper l'éolien terrestre dans la production de notre électricité et comme solution de décarbonation de notre mix énergétique. C'est également le cas de scénarios réalisés par des think tanks et associations françaises : [négaWatt](#), [les Voix du nucléaire](#)... Les scénarios d'experts reconnus sont à privilégier, puisque généralement l'ensemble des éléments qu'ils utilisent sont sourcés, que leur travail est revu par des pairs, se base sur des travaux scientifiques récents et bénéficie des retours de chaque filière concernée.

Le seul think-tank ayant publié un rapport en fort désaccord avec le consensus international et national sur cette question est le Céréme. Leur scénario table sur une relance très forte du nucléaire, bien au-delà des capacités estimées par la filière elle-même, et sur l'absence complète de développement de l'éolien. Le scénario du Céréme aboutit par ailleurs à un mix plus carboné que n'importe quel autre scénario paru à ce jour, comme l'expliquent par exemple les Voix du nucléaire p.48 de leur rapport :

	Humain	Climat	Environnement*	
2050	Consommation d'électricité (TWh/an)	Intensité carbone (gCO2eq/kWh)	Espace occupé (kha)	Espace occupé (ha/TWh/an)
Mix Français 2019	474	36	-	-
<b>Voix</b>	<b>792</b>	<b>11.0</b>	<b>990</b>	<b>1 250</b>
RTE N03	645	10.8	1 086	1 684
RTE N1	645	13.2	1 346	2 087
ADEME S3	605	13.3	1 379	2 279
Négawatt 2022	550	14.6	1 419	2 579
Négatep	845	17.7	682	807
CEREME	836	23.7	503	602

Selon EDF, la filière nucléaire est capable d'absorber un rythme de développement d'environ un EPR par an (voir leur contribution à la consultation publique BP 2050). La limitation couramment admise de la filière nucléaire est de 14 nouveaux EPR d'ici à 2050, avec une première paire lancée en 2035-2037, et une durée de vie des réacteurs de 60 ans environ (ce que retient RTE). Le Cérémé estime quant à lui que l'ensemble du parc pourrait être prolongé jusqu'à 80 ans, et que nous pourrions lancer un programme nucléaire nous permettant d'atteindre 100 à 115 GW en 2050, ce qui représente de l'ordre de 60 nouveaux réacteurs à construire, en plus du maintien complet du parc existant (plus que l'ensemble du parc actuel qui compte 56 réacteurs).

Pour conclure sur ces scénarios d'expert au niveau français (ADEME, RTE), tous indiquent qu'il faut maintenir aussi longtemps que possible le parc nucléaire existant, mais que l'atteinte de la neutralité carbone ne pourra se faire sans sobriété et sans développer de nouvelles capacités de production pour répondre à l'électrification des usages. Le besoin en renouvelables est particulièrement marqué sur la période 2022-2035/2037, puisque les seuls nouveaux moyens de production d'électricité que nous pouvons ajouter sont l'éolien et le solaire, et autres énergies renouvelables matures, le nouveau nucléaire n'intervenant qu'à partir de 2035-2037.

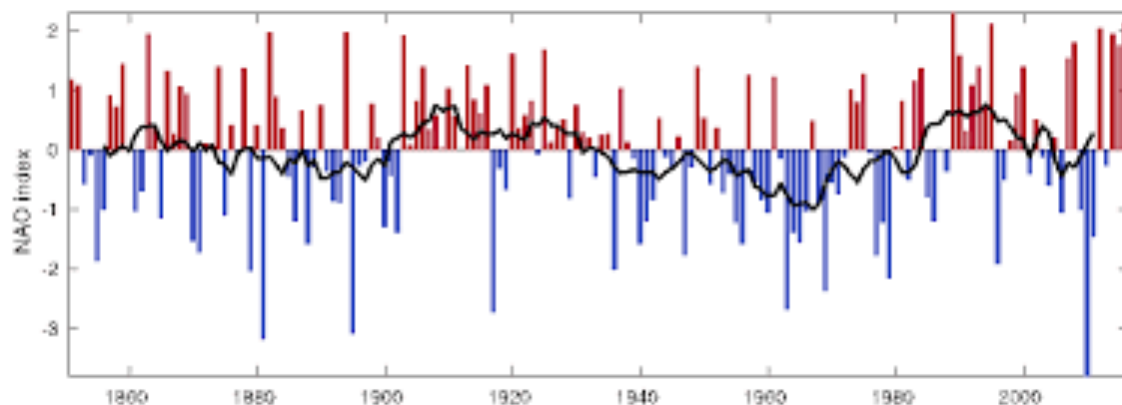
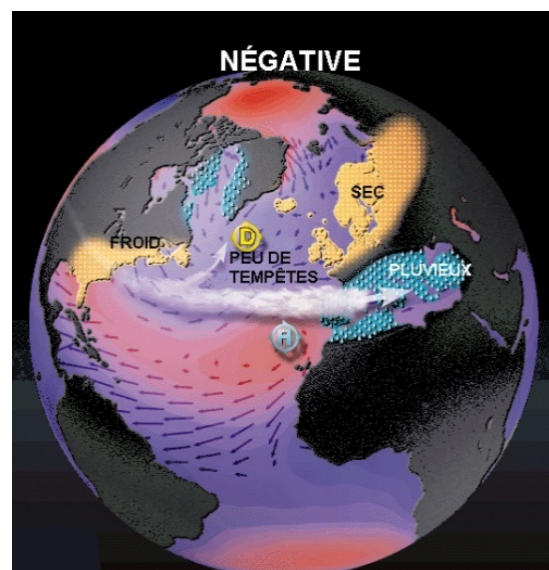
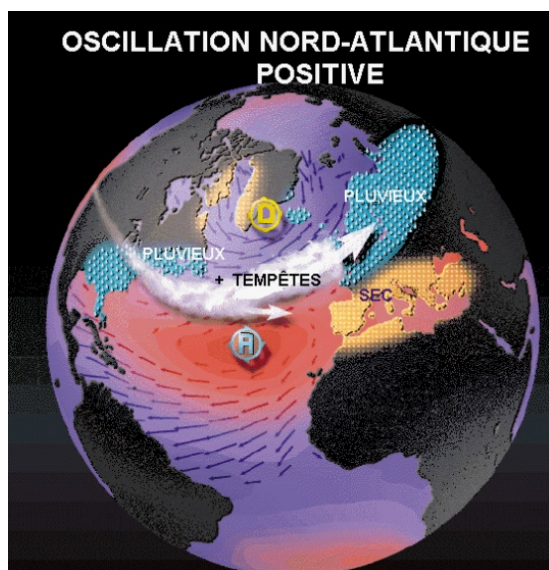
## Autres thématiques

### • Qu'est-ce que le phénomène climatologique ONA (Oscillations Nord-Atlantique) ?

L'ONA (*en anglais NAO pour « North Atlantic Oscillation »*) est un indice basé sur la différence de pression atmosphérique entre l'anticyclone des Açores (zone de hautes pressions atmosphériques) et la dépression d'Islande (zones de basses pressions atmosphériques durant une large partie de l'année), qui permet de caractériser la circulation atmosphérique et donc les régimes météorologiques au niveau de l'hémisphère nord notamment durant la période hivernale en Europe de l'ouest. On parle d'oscillation parce que la position et l'intensité des systèmes météorologiques évoluent en permanence autour d'une valeur de référence. Cette différence de pression explique grandement pourquoi on observe des séries d'hivers rigoureux, tempêteux, et des hivers plus calmes.

On distingue 2 régimes : le régime « NAO+ » et le régime « NAO- » :

- Le NAO+ est la phase positive de l'oscillation nord atlantique, c'est le régime le plus « classique » en Europe (il survient 30% du temps). Il correspond à une forte différence de pression entre l'anticyclone et la dépression, il y a une circulation d'air importante occasionnant des vents d'ouest très importants. Ces derniers apportent de l'air relativement chaud et humide et par conséquent des orages et tempêtes plus fréquents sur la partie nord de la France, mais plus sec sur le pourtour méditerranéen.
- Le NAO-, c'est la phase négative de l'oscillation nord atlantique, moins fréquente en Europe (20% du temps). La différence de pression est plus faible, ainsi les vents d'ouest sont plus faibles, permettant aux vents d'Est beaucoup plus secs et froids de venir jusqu'au nord de l'Europe de l'Ouest. La partie sud de l'Europe sera plus sujette aux dépressions orientées par la circulation d'air.



L'indice d'oscillation nord-atlantique pour la période 1850-2017 est calculé comme la différence de pression moyenne normalisée au niveau de la mer entre Gibraltar (Portugal) et Reykjavik (Islande). La ligne noire épaisse représente la moyenne glissante sur 11 ans. On constate que cette ligne oscille autour d'une la moyenne, avec un cycle d'une soixantaine d'années. Depuis les années 2010 nous sommes en régime « NAO+ », ce qui explique des régimes plus instables dans le nord de la France et plus de sécheresse dans le sud.

- **Quel sera l'impact du projet sur la valeur des biens immobiliers situés à proximité du site ?**

D'après les conclusions de l'ADEME rendues dans son étude sur l'éolien et l'immobilier publiée en mai 2022<sup>34</sup>, pour les biens distants de moins de 5km d'un parc éolien, le nombre de transactions immobilières n'est pas affecté par la présence d'éoliennes, et l'impact de ces dernières sur le prix est quasi nul – une perte de l'ordre de 1,5% du m<sup>2</sup> (avec un écart de -5% à +2%), "soit 5 à 15 fois moins que la marge d'appréciation des agents immobiliers en milieu rural". Cet impact est comparable aux autres infrastructures telles que les lignes haute tension ou les antennes de télécommunication.

A plus de 5km d'un parc éolien, l'étude de l'ADEME ne trouve pas d'impact. Ces résultats sont cohérents vis à vis des autres études fiables conduites au niveau international. Sur les biens d'exception (château, manoir, ...), de possibles dévaluations n'ont pas pu être corroborées par des éléments quantitatifs, le volume de ce marché est très faible, précise le rapport : entre 2015 et 2020, les maisons dont le prix est supérieur à 700 000€ représentent 1% des transactions de maisons en France, et les maisons situées à moins de 2,5 km d'une éolienne représentent 2,8% des transactions.

- **Quel est l'impact touristique d'un projet éolien terrestre ?**

Il existe peu d'études quantitatives qui permettent d'établir les effets du développement de parcs éoliens sur la fréquentation touristique et les retombées économiques liées au tourisme. Au-delà des études mentionnées ci-dessous, VALOREM s'engage à porter à connaissance du public toute nouvelle étude ou documentation qui pourrait être publiée sur cette question, par exemple en les mettant en ligne des études sur le site internet du projet.

Une synthèse des études existantes relatives à l'impact touristique (Angleterre, Irlande, Danemark, Norvège, Etats-Unis, Australie, Suède, Allemagne) a été proposée dans une étude commandée par le gouvernement écossais en 2008. Elle avait tendance à montrer que les visiteurs ne cesseraient pas de fréquenter un endroit si un parc éolien y était construit, comme l'ont indiqué 92 % des gens interrogés lors d'un sondage mené en Angleterre du sud-ouest, par exemple. La conclusion de la synthèse est la suivante : « *S'il existe des preuves d'une crainte de la population locale qu'il y ait des conséquences préjudiciables sur le tourisme suite au développement d'un parc éolien, il n'y a pratiquement aucune preuve de changement significatif après la construction du projet. Mais cela ne veut pas non plus dire qu'il ne peut pas y avoir d'effet, cela reflète aussi le fait que lorsqu'un paysage exceptionnel, avec un attrait touristique fort est menacé, les projets n'aboutissent pas* ».

Dans cette même étude portant sur l'analyse des effets des parcs éoliens sur le tourisme de quatre régions (comprenant au total 436 éoliennes), on a pu constater que 75% des 380 personnes interrogées trouvent que les parcs éoliens ont un impact neutre ou positif sur le paysage. D'un autre côté, parmi les réponses négatives, les parcs éoliens sont classés comme étant la quatrième grande structure pouvant impacter le paysage (parmi onze), derrière les pylônes électriques, les antennes de téléphonie mobile et les centrales électriques. L'étude montre également que seulement 2% des gens affirment leur intention de ne pas visiter à nouveau un site touristique après y avoir vu un parc éolien. Encore une fois, l'étude laisse comprendre que « *Les perceptions des visiteurs par rapport aux parcs éoliens dépendent de l'endroit où ils se trouvent. Ainsi, les opinions sur les éoliennes changent selon qu'elles soient perçues, l'espace de quelques secondes, depuis la route ou qu'on les voit plus longtemps, sans bouger, à partir de sa chambre d'hôtel* ».

En France, un sondage montré que 22 % des répondants pensaient que les éoliennes avaient des répercussions néfastes sur le tourisme, le reste des sondés y étant favorables ou indifférents. Un autre sondage mené dans la région Languedoc-Roussillon a interrogé 1 033 touristes sur la question. 67% des visiteurs avaient vu des éoliennes durant leurs vacances, 16 % des visiteurs trouvaient qu'il y en avait trop et 63 % pensaient qu'on pouvait en mettre davantage, 24 % que cela gâche le paysage et 51 % que cela apporte quelque chose au paysage. A la question « Durant vos vacances, est-ce que la présence de plusieurs éoliennes (au moins cinq) vous plairait

<sup>34</sup> Vous pouvez consulter le rapport de l'ADEME au lien suivant : [https://bibliographie.ademe.fr/cadic/7130/rapport\\_final\\_eolien\\_immobilier.pdf](https://bibliographie.ademe.fr/cadic/7130/rapport_final_eolien_immobilier.pdf)

beaucoup, vous plairait plutôt, vous dérangerait plutôt ou vous dérangerait beaucoup... ? », l'acceptation est très forte le long des axes routiers (64% favorables), elle est forte en mer ou dans les campagnes, mais l'idée plaît moins à proximité de la plage et des lieux culturels ou encore du lieu d'hébergement touristique. L'étude conclue ainsi : « *Les éoliennes n'apparaissent ni comme un facteur incitatif, ni comme un facteur répulsif sur le tourisme. Les effets semblent neutres* ».

Enfin, à l'échelon départemental, la Somme qui est le département comptant le plus d'éoliennes en France (747 éoliennes, soit environ une éolienne pour 8,2 km<sup>2</sup>) a connu une fréquentation touristique en nette hausse par rapport à son niveau pré-covid (Hôtels +0,1%, campings +35,9%)<sup>35</sup>. Les éoliennes sont pourtant présentes à proximité de lieux touristiques et de parcs naturels régionaux<sup>36</sup>.

- **Qu'est-il prévu contre la foudre en cas d'orage ?**

Chaque éolienne sera équipée de dispositifs anti-foudres, qui sera précisé dans l'étude de dangers : un paratonnerre est installé sur la nacelle ; les pales sont protégées par des tresses en cuivre qui font contact avec des balais au niveau des parties tournantes et acheminent le courant vers la terre ; l'équipement électrique et hydraulique qui se trouve à l'intérieur du moyeu est entièrement protégé par la cage de Faraday du moyeu même ; le système de mise à la terre de la tour est assuré par un ensemble de câbles de terres individuelles, intégrées dans les fondations et connecté à la barre de terre au bas de la tour.

Des consignes de sécurité seront établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Ces consignes indiqueront notamment les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité en cas d'orage.

Un rapport de contrôle d'un organisme compétent attestera de la mise à la terre de l'installation avant sa mise en service industrielle. Des contrôles périodiques seront ensuite effectués pour vérifier la pérennité de la mise à la terre, selon les périodicités suivantes : une fois par an pour le contrôle visuel et une fois tous les deux ans pour le contrôle avec mesure de la continuité électrique.

---

<sup>35</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6677036#graphique-figure2>

<sup>36</sup> <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=232004cc-1491-4644-9920-dec062de6754>