

# PROJET ÉOLIEN DU BOIS DU RAZ



COMMUNES DE VERNE, LUXIOL et FONTENOTTE



DOSSIER DE CONCERTATION PUBLIQUE

MAI 2021



# SOMMAIRE

---

<b>Préambule</b>	<b>4</b>
<b>Le projet</b>	<b>6</b>
• Localisation	6
• Caractéristiques du parc éolien	6
• Bénéfices locaux et coûts estimatifs	12
• Les études de développement et les principaux enjeux	14
• Le choix de la meilleure implantation	26
• L'intégration du projet dans son environnement	27
• Mesures pour éviter, réduire, compenser	51
• Réalisation et démantèlement	52
• Étapes à venir	61
<b>Le groupe Valeco</b>	<b>62</b>
• Pionnier des énergies renouvelables en France	62
• Un acteur présent sur toute la chaîne de valeur, du début à la fin des projets	65
• Une entreprise du groupe EnBW	66
<b>En savoir plus</b>	<b>68</b>

# PRÉAMBULE

Si la définition d'une zone d'études naît de la prise en compte des contraintes imposées dans le cadre du développement d'un parc éolien, le projet du Bois du Raz est né de la volonté des élus locaux de développer l'énergie éolienne sur leur territoire.

C'est au début 2019, après avoir identifié un secteur propice à une étude de faisabilité, que Valeco s'est rapproché des élus de Verne, Luxiol et Fontenotte, afin de mettre en avant l'opportunité que représenterait le **développement des énergies renouvelables sur ces communes**. Valeco s'est également rapproché des communes propriétaires des parcelles de la zone d'étude : Pont-les-Moulins, Rillans, Hyèvre-Magny, Hyèvre-Paroisse et Villers-Saint-Martin.

Du côté de la Communauté de communes, le contexte local était également favorable au projet en raison de la présence de plusieurs parcs éoliens en exploitation et à l'échelle du Doubs Baumois. Enfin, en ce qui concerne le département et la région, ils sont **pionniers et ambitieux au sujet de l'éolien**.

La validation des membres du Conseil municipal des communes propriétaires et de Fontenotte et Luxiol a conduit au lancement des premières études et marqué l'ouverture de la concertation à d'autres publics (propriétaires et exploitants agricoles, services instructeurs, etc.). Le travail avec ces acteurs du territoire s'est poursuivi tout le long du développement du projet.

C'est la volonté de construire un projet cohérent, respectueux du territoire et de ses habitants qui a animé notre démarche de développement. La concertation mise en place sur le projet nous a permis de rencontrer certaines communes voisines de la commune d'accueil pour tenir compte d'autres préoccupations.

Et, afin que les habitants puissent suivre, malgré la crise sanitaire, l'avancement des études et des réflexions sur le projet éolien, un site internet a été créé fin 2020.

Ce site internet a permis, au public intéressé de suivre le projet et d'interagir avec l'équipe pour demander des informations ou poser des questions.

L'actualité du projet était aussi communiquée à travers la diffusion de lettres d'informations. La 1<sup>ère</sup> lettre d'information, diffusée en Mars 2021, a permis de présenter la société, la zone d'étude, de fournir des informations relatives à l'éolien dans la région, mais également de donner des informations techniques concernant le mât de mesure.

Avec les élus locaux, Valeco a travaillé à la définition du meilleur projet tant sur le plan environnemental (au sens large) que du côté de ses bénéficiaires. En effet, tout au long du projet, Valeco et les élus ont régulièrement échangé sur les attentes des communes vis-à-vis du projet éolien.

Les expertises réalisées en tenant compte des attentes des services instructeurs nous ont permis de travailler sur différentes variantes d'implantation des éoliennes, réfléchissant au nombre d'éoliennes mais aussi à leur positionnement et à leur gabarit.

Le choix de la variante finale s'est appuyé sur les expertises techniques mais a également été concertée avec les différentes parties prenantes du projet et notamment avec les élus et élus propriétaires des parcelles concernées.

- le projet du Bois du Raz s'inscrit dans une logique de densification de l'éolien existant. Le modèle de machine projeté sur le projet permet d'atteindre des puissances de 6MW unitaire (la moyenne en France se situant autour de 2.4MW par éolienne). Ce choix de technologie contribuera à atteindre les objectifs nationaux et régionaux de production d'électricité renouvelable tout en limitant le nombre de mâts installés ;
- la variante retenue s'éloigne au maximum des habitations des communes d'implantation et des communes voisines.

Cette concertation publique a pour objectif de :

- Informer de manière claire et transparente sur le projet ;
- Favoriser la consultation du public en amont de la décision ;
- Faire émerger des propositions pour enrichir les mesures d'accompagnement.

Cette concertation est volontaire et réalisée dans l'esprit qui oriente les procédures réglementaires destinées à assurer l'information et la participation du public.

Ainsi, 3 permanences sont organisées afin d'informer, d'échanger et de répondre aux éventuelles questions sur le Projet éolien du Bois du Raz.

- Mardi 4 mai de 15h à 19h à la mairie de Fontenotte.
- Mercredi 5 mai de 10h à 13h30 à la mairie de Verne.
- Mercredi 5 mai de 15h à 19h à la mairie de Luxiol.

Cette démarche de concertation s'adresse à tous les publics et notamment aux habitants des communes qui accueillent le projet : Fontenotte, Luxiol et Verne.

Ce document d'information, retrace les nombreuses études réalisées et les étapes de développement du parc éolien. Il a pour seul objectif de vous fournir les éléments nécessaires à une entière compréhension du projet pour vous donner la possibilité d'exprimer votre opinion en parfaite connaissance.

Ce dossier de concertation est également disponible en téléchargement sur internet:

<https://blog.groupevaleco.com/parceolienduboisduraz>

#### Vos avis, questions ou suggestions peuvent être déposés :

- sur le formulaire d'expression mis en ligne sur le site Internet du projet ;
- dans les recueils d'avis disponibles en mairie pendant les permanences du 4 et 5 mai;
- par courrier à : Valeco à l'attention de - Senda CHENITI  
30-32 Avenue du Général Leclerc - 92100 Boulogne-Billancourt.

## ÉTAPES DE DÉVELOPPEMENT D'UN PROJET ÉOLIEN

1

### ● Etude de Faisabilité

Accords des propriétaires et exploitants. Pré-diagnostic.  
Echange avec les élus.  
Lancement des premières études paysagères et environnementales.

2

### ● Développement

Etude d'impact (paysage, acoustique, faune, flore).  
Concertation avec les riverains  
Dépôt du Dossier d'Autorisation Environnementale en Préfecture

3

### ● Instruction

Instruction par les services de l'Etat.  
Enquête publique  
Obtention de l'autorisation

4

### ● Construction

Réalisation des accès, plateformes  
Montage des éoliennes  
Raccordement au réseau électrique.

5

### ● Mise en exploitation

Exploitation et maintenance des éoliennes

6

### ● Démantèlement

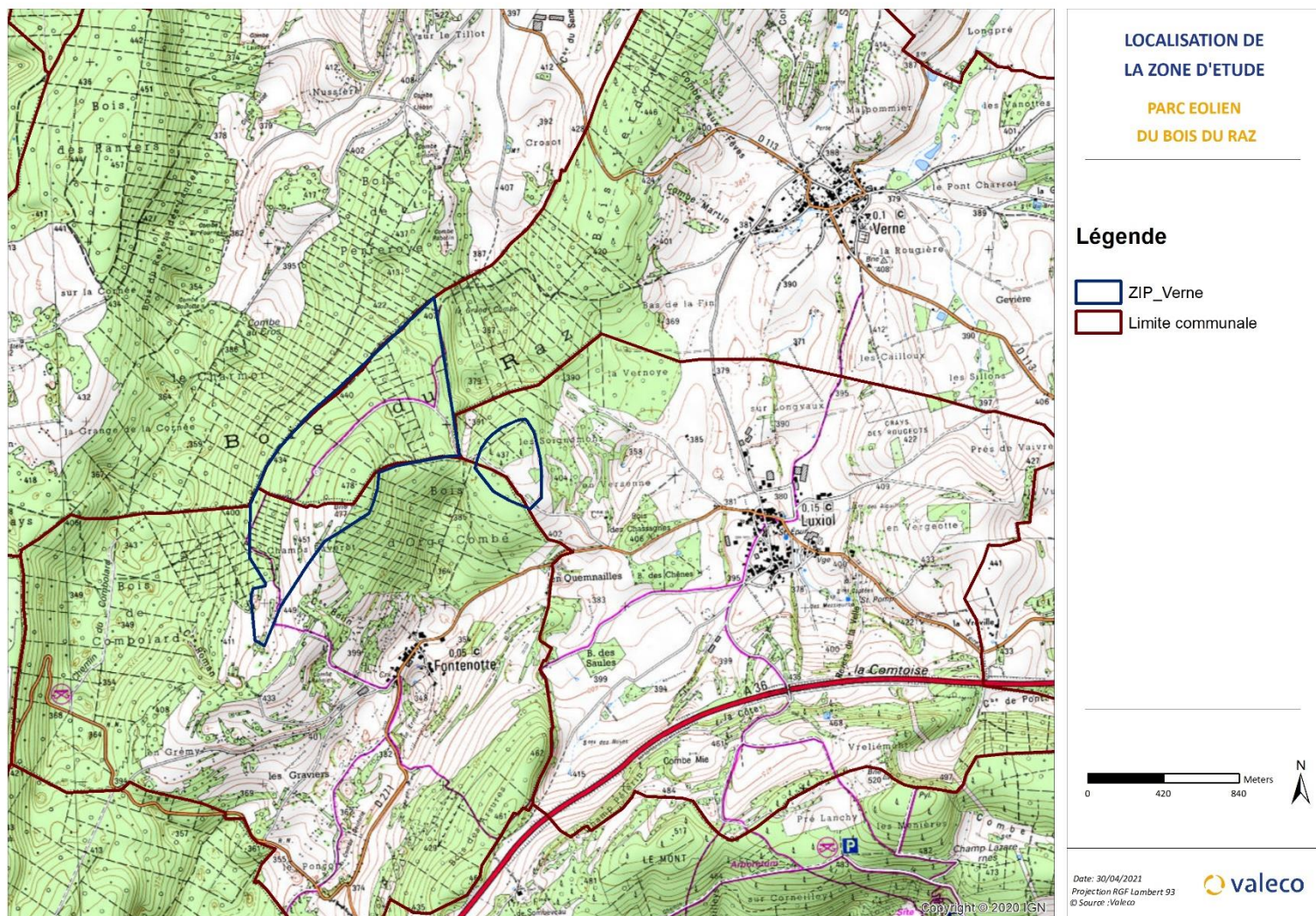
Démantèlement et remise en état du site  
Recyclage des matériaux

# LE PROJET

## LOCALISATION

Le projet de parc éolien concerne la création de la Ferme Eolienne du Bois du Raz située sur les communes de Verne, Luxiol et Fontenotte qui appartiennent à la Communauté de Communes du Doubs Baumois.

Les communes d'implantation sont situées dans le département du Doubs au sein de la région Bourgogne-Franche-Comté.



## CARACTÉRISTIQUES DU PARC ÉOLIEN

Le parc éolien du Bois du Raz sera constitué de 3 éoliennes et de 2 postes de livraison (PDL).

### Localisation

- Région : Bourgogne-Franche-Comté
- Département : Doubs (25)
- Communes d'implantations : Verne, Luxiol, Fontenotte

### Caractéristiques

- Nombre d'éoliennes : 3
- Puissance unitaire : 6 MW maximum
- Puissance totale : 18 MW maximum
- Diamètre maximal du rotor : 163 m
- Hauteur maximale en bout de pale : 210 m
- Hauteur sol-pale minimale : 36,5 m

### Informations générales

- Le parc produira 33 000 MWh par an. L'équivalent de la consommation de 7 200 foyers<sup>1</sup>, chauffage compris, soit environ 15 800 personnes alimentées en électricité.<sup>2</sup>
- Le parc évitera l'émission de 16 500 tonnes par an de CO<sub>2</sub>
- La durée d'exploitation prévisionnelle du parc est de 25 ans
- L'investissement prévisionnel est d'environ 20 M€

### Autres aménagements

- 2 postes électriques de livraison (PDL) seront prévus
- Le raccordement inter-éolien prévoit des câbles enterrés de 20kV (1 634 ml)
- Les fondations seront d'environ 23 m de diamètre et d'environ 3-4 m de profondeur
- Les plateformes de montage auront une dimension de 46 x 35 m environ et les pistes créées de 190 ml.

<sup>1</sup> Consommation moyenne d'un site résidentiel en 2019 : 4597kWh (Source : CRE)

<sup>2</sup> Considérant 2,22 personnes par foyer, source INSEE 2016 (<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2381486>)

## LE SAVIEZ-VOUS ?

L'énergie éolienne répond à une stratégie énergétique à long terme basée sur le principe du développement durable.

Elle propose une solution au problème de l'épuisement du gisement des énergies fossiles et à l'augmentation de l'effet de serre.

Elle s'inscrit dans une démarche qui :

- Préserve l'environnement, dans la mesure où cette énergie ne produit ni poussières, ni fumées, ni odeurs, où elle ne génère pas de déchets ;
- Favorise la diversité des sources énergétiques ;
- Répond au souci d'indépendance énergétique des nations.

Dans le domaine de l'énergie électrique, la France se caractérise par une forte dépendance aux ressources non renouvelables, et en particulier à l'uranium avec la prédominance du nucléaire (71,6 % de la production électrique en 2017). Une faible partie de la production électrique est assurée par les énergies renouvelables (17,6 %) : hydraulique, solaire, éolienne, géothermique, biomasse.

L'implantation des éoliennes du parc éolien du Bois de Raz participera donc à la diversification des moyens de production de l'électricité.

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

- Dès que le vent se lève (à partir de 3 m/s), un automate, informé par un capteur de vent, commande aux moteurs d'orientation de placer l'éolienne face au vent. Les trois pales sont alors mises en mouvement par la seule force du vent. Elles entraînent avec elles le multiplicateur et la génératrice électrique ;
- Lorsque le vent est suffisant, l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor tourne alors à sa vitesse nominale comprise entre 6.43 et 12.25 tours par minute<sup>1</sup> (et la génératrice jusqu'à 2 900 tours/minute). Cette vitesse de rotation est lente, comparativement aux petites éoliennes.
- La génératrice délivre alors un courant électrique alternatif à la tension de 690 volts, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. Ainsi, lorsque cette dernière croît, la portance s'exerçant sur le rotor s'accroît et la puissance délivrée par la génératrice augmente.
- Quand le vent atteint une cinquantaine de km/h, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette dernière est maintenue constante grâce à une réduction progressive de la portance des pales. Un système hydraulique régule la portance en modifiant l'angle de calage des pales par pivotement sur leurs roulements (chaque pale tourne sur elle-même).

L'électricité est évacuée de l'éolienne puis elle est délivrée directement sur le réseau électrique. L'électricité n'est donc pas stockée.

L'illustration ci-après illustre le fonctionnement d'un parc éolien et la distribution électrique sur le réseau.

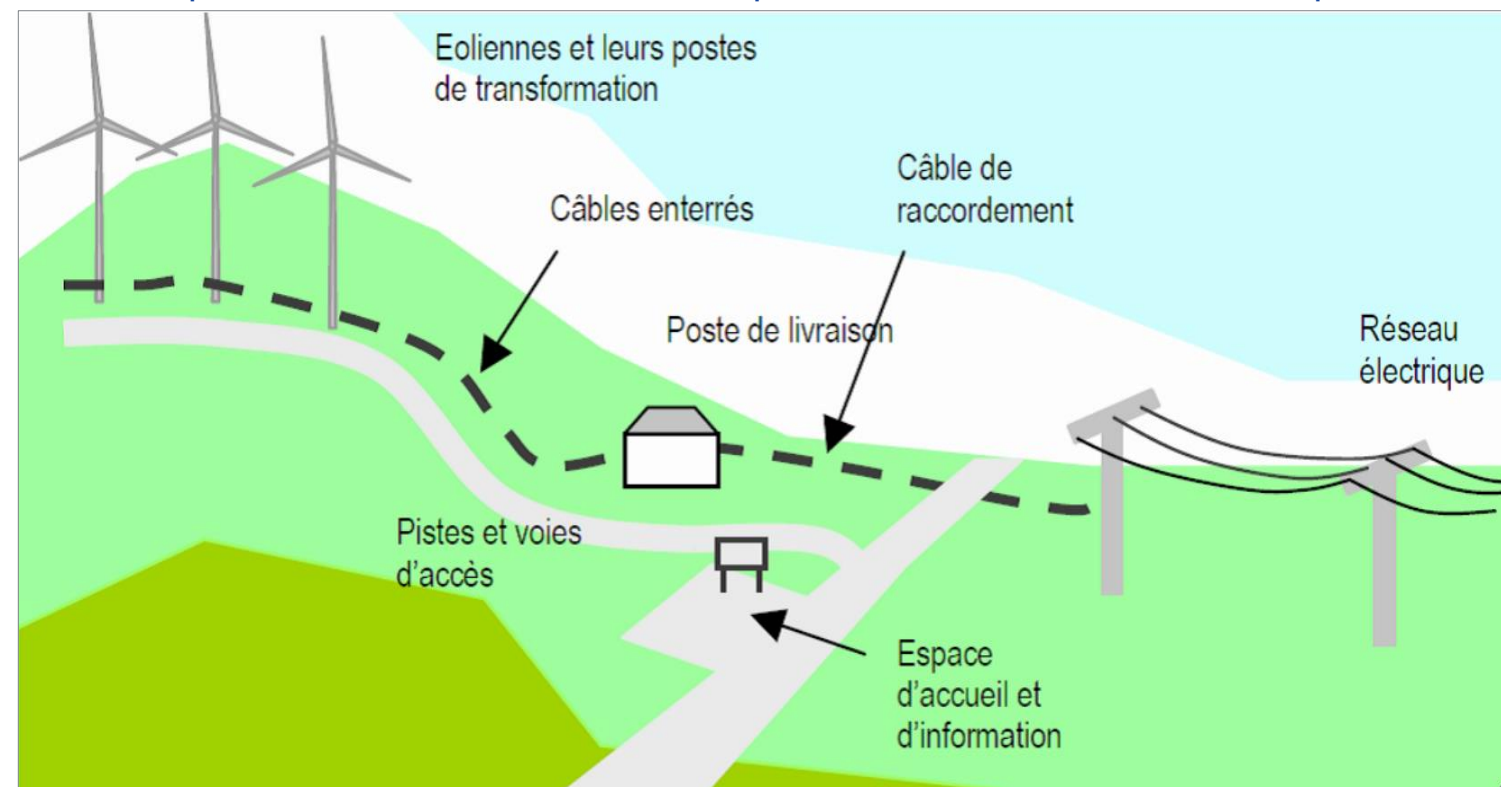
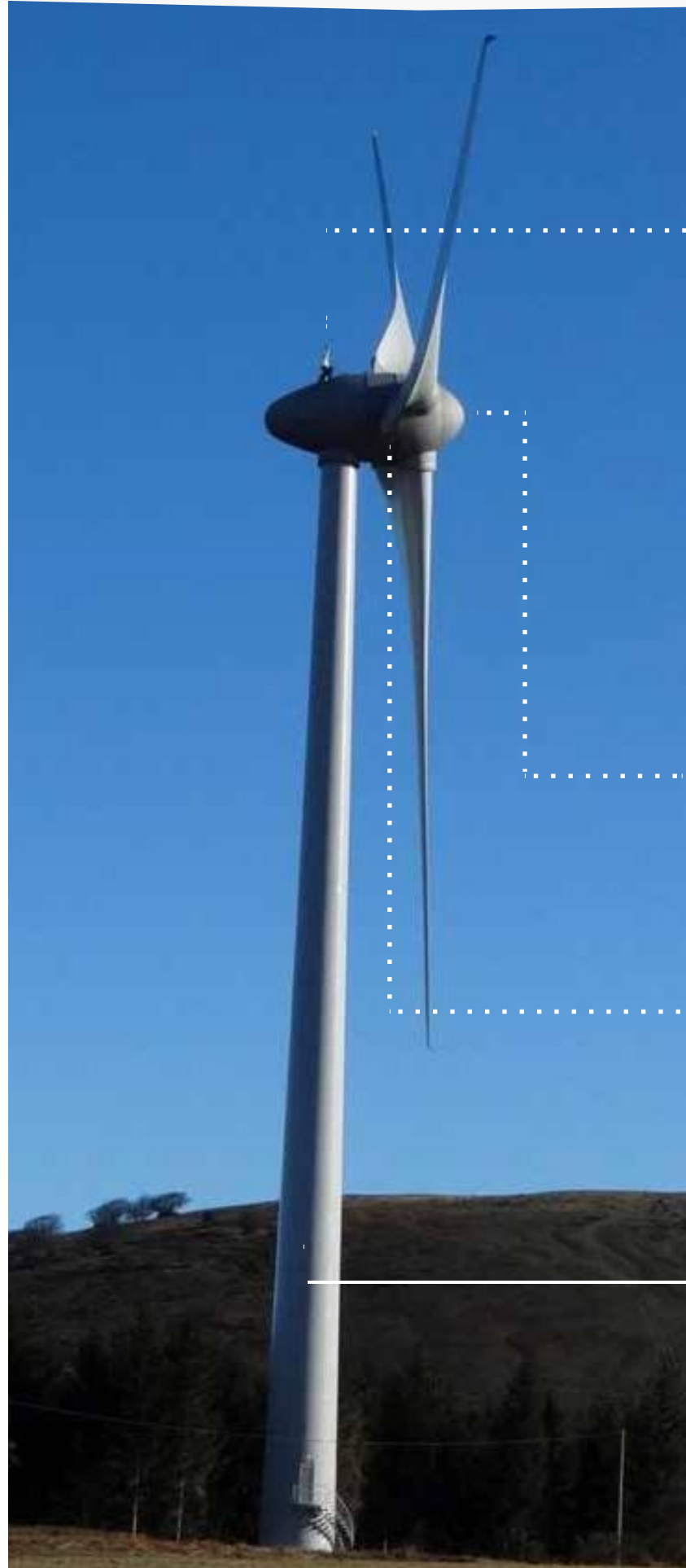


Schéma électrique d'un parc éolien

1. Données de fonctionnement de la Nordex N149

# LE PROJET



## — GABARIT DES ÉOLIENNES

- **Le balisage aérien**

Conformément à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif au balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques, le parc éolien sera équipé d'un balisage diurne et nocturne.

Le balisage diurne sera mis en place au moyen de feux de moyennes intensité de type A positionnés sur la nacelle (éclats blancs de 20 000 cd). Le balisage nocturne sera effectué avec des feux de moyenne intensité de type C (rouges, fixes, 2 000 cd).

De plus, le balisage décrit ci-dessus sera complété par des feux d'obstacles de basse intensité de type B (rouges, fixes, 32 cd) installés sur le fût, opérationnels de jour comme de nuit à 45m de hauteur.

- **Le rotor**

Les éoliennes sont équipées d'un rotor tripale à pas variable. Son rôle est de « capter » l'énergie mécanique du vent et de la transmettre à la génératrice par son mouvement de rotation.

- Nombre de pales : 3
- Diamètre maximal du rotor : 163 m

- **La nacelle**

Elle contient les différents organes mécaniques et électriques permettant de convertir l'énergie mécanique de la rotation de l'axe en énergie électrique. Un mouvement de rotation vertical par rapport au mât permet d'orienter nacelle et rotor face au vent lors des variations de direction de celui-ci. Ce réajustement est réalisé de façon automatique grâce aux informations transmises par les girouettes situées sur la nacelle.

- **Le mât de l'éolienne**

Il s'agit d'une tour tubulaire conique fixée sur le socle. Son emprise au sol réduite permet le retour à la vocation initiale des terrains et une reprise de la végétation sur le remblai au-dessus du socle.

- Couleur : blanc cassé (réglementaire)

## LE SAVIEZ-VOUS ?

Une éolienne est composée de :

- Trois pales réunies au moyeu ; l'ensemble est appelé rotor ;
- Une nacelle supportant le rotor, dans laquelle se trouve des éléments techniques indispensables à la création d'électricité (multiplicateur, génératrice, ...) ;
- Un mât maintenant la nacelle et le rotor.

### Le transformateur

Un transformateur est installé dans la nacelle de chacune des éoliennes. Cette option présente l'avantage majeur d'améliorer l'intégration paysagère pour les vues rapprochées de la ferme éolienne. Seules seront visibles les éoliennes sans aucune installation annexe.

### Le Socle

Il s'agit d'une fondation en béton d'environ 3 à 4 mètres de profondeur et d'environ 23 mètres de diamètre. Avant l'érection de l'éolienne, le socle est recouvert de remblais naturels qui sont compactés et nivelés afin de reconstituer le sol initial, seuls 50 cm de la fondation restent à l'air libre afin d'y fixer le mât de la machine.

L'emprise au sol de cet ouvrage, une fois le chantier terminé, se réduit donc à cette partie d'un diamètre de 8m. Les matériaux utilisés proviennent de l'excavation qui aura été réalisée pour accueillir le socle.

- Ferrailage : entre 50 et 70 tonnes
- Volume total : entre 500 et 700 m

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

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

## LE SAVIEZ-VOUS ?

Le socle en béton armé est conçu pour résister aux contraintes dues à la pression du vent sur l'ensemble de la structure. C'est lui qui, par son poids et ses dimensions, assure la stabilité de l'éolienne.

## — LES POSTES DE LIVRAISON

Il s'agit d'un poste électrique homologué contenant l'ensemble des cellules de protection, de comptage, de couplage qui permet d'assurer l'interface entre le réseau électrique public et le parc éolien (voir exemple sur la photo ci-après).



*Intérieur d'un poste de livraison*



*Arrivée d'un poste de livraison sur un site éolien*

Les emplacements choisis pour les postes de livraison sont à proximité du réseau public afin de faciliter le raccordement au poste source par le gestionnaire de réseau.

La structure du poste est réalisée en béton, l'ensemble est mis en œuvre en usine puis transporté jusqu'à son emplacement sur le site.



*Poste de livraison du parc éolien du SOMMEREUX (60)*

Les façades seront recouvertes d'un bardage bois afin de s'intégrer au mieux dans l'environnement du site, à l'identique du poste présenté ci-dessus.

- Toiture : couverture bac acier plus étanchéité membrane PVC, teinte gris avec joint debout
- Porte : métallique, teinte gris ardoise RAL 7015
- Mur : béton banché recouvert d'un bardage bois. L'habillage « bois » en demi rondins avec peinture verte pour les portes et les toits en terrasse est quant à lui couramment retenu dans des milieux ruraux.

Les dimensions pour un poste de livraison est de 10m de longueur, 3m de largeur et 3m de hauteur.

Des panneaux indicateurs réglementaires avertissant le public de la nature de cette construction et des dangers électriques présents à l'intérieur seront apposés sur les portes d'accès.

# BÉNÉFICES LOCAUX ET COÛTS ESTIMATIFS

Les éoliennes étant soumises à différentes taxes et impôts, le projet contribuera à l'économie locale et permettra de générer des ressources économiques pour les communes d'implantation : Verne et Fontenotte, mais également pour les communes propriétaires des parcelles : Luxiol, Pont-les-Moulins, Rillans, Hyèvre-Paroisse, Hyèvre-Magny et Villers-Saint-Martin.

De par son expérience en développement de projets d'énergie renouvelables, Valeco estime le coût global pour le développement, la construction et la maintenance du projet autour de 20 000 000 €. Cette estimation de coût est provisoire et sujette à modification en raison des conditions du marché du moment de l'attribution du contrat.

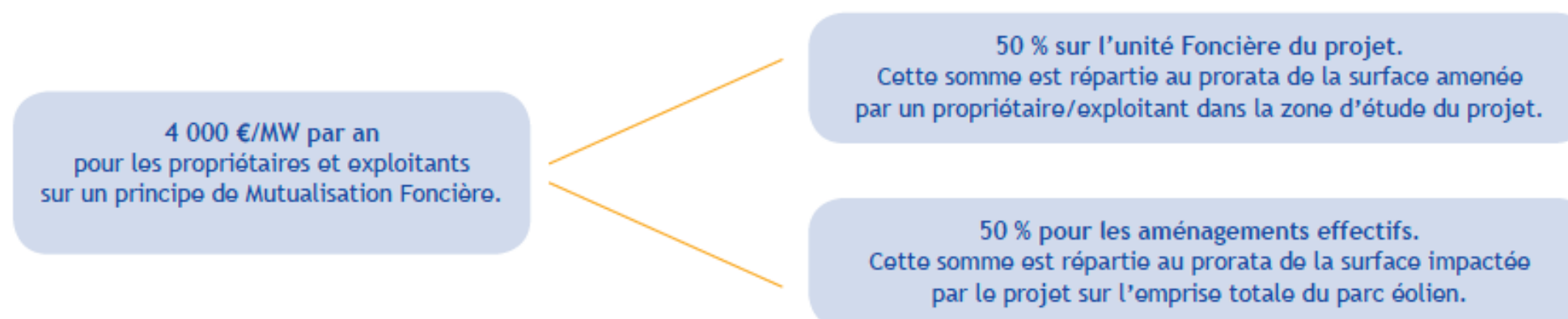
## Hypothèse d'un projet de 3 éoliennes, d'une puissance installée de 3,6 MW

### — DES REDEVANCES FISCALES POUR LES COLLECTIVITÉS

Un parc éolien est sujet à 3 taxes : la Taxe sur le Foncier Bati (TFPB), la Contribution Economique et Territoriale (CET), et l'Impôt sur les Entreprises de Réseau (IFER). En décembre 2020, le Ministère de la Transition Ecologique précisait qu'1€ de soutien public investi dans les projets d'ENR en 2019 avait généré 2€ de valeur ajoutée sur les territoires. Pour le projet du Bois du Raz, la Commune de Fontenotte pourrait percevoir 7 000 €/an de taxe, la Commune de Verne pourrait percevoir 14 200€/an de taxe et la Communauté de Communes du Doubs Baumoises 53 200 €/an de taxe.

### — REDEVANCES LOCATIVES POUR LES PROPRIETAIRES FONCIER

En tant que propriétaire des chemins ruraux et voiries communales utilisées pour le projet, les communes de Verne, Luxiol et Fontenotte percevraient une indemnité de 12000€/an. Les redevances locatives sont perçues par les propriétaires foncier par le biais d'un bail emphytéotique de 35 ans. Pour le projet du Bois du Raz, plusieurs communes sont propriétaires du foncier : Luxiol, Pont-les-Moulins, Rillans, Hyèvre-Paroisse, Hyèvre-Magny et Villers-Saint-Martin. Ces terrains sont loués aux propriétaires selon un principe de mutualisation :



## — FINANCEMENT PARTICIPATIF DU MÂT DE MESURE

Si suffisamment de particuliers y sont favorables, une partie du prêt bancaire nécessaire à l'installation du mât pourra se faire auprès des riverains. La somme prêtée sera rendue avec intérêts.

Ainsi, une personne souhaitant investir dans le projet pourra investir sous la forme d'une obligation rémunérée à un taux d'intérêt compris entre **4 et 6 %** sur une durée de **2 ans**.

## — FOURNITURE D'ÉLECTRICITÉ 100 % RENOUELABLE

Valeco pourra proposer une offre de fourniture d'électricité 100% renouvelable et Française via le fournisseur Ilek. L'électricité vendue est aujourd'hui produite par le parc éolien de Audincthun (Pas de Calais).



## — L'ÉOLIEN, CRÉATEUR D'EMPLOI

En France, la filière éolienne emploie aujourd'hui plus de **20 000 personnes**. La Région Bourgogne-Franche-Comté recense plus de **852 emplois** en 2020, dont 494 dans la fabrication de composants.

Un parc éolien comme celui du Bois du Raz crée en moyenne **2 emplois locaux** non délocalisables pour la maintenance et l'exploitation (Etude Amorce/Cléo 2016).



# LE PROJET

## LES ÉTUDES DE DÉVELOPPEMENT ET LES PRINCIPAUX ENJEUX

Pour développer un parc éolien, des études règlementaires sont réalisées sur différents périmètres autour de la ZIP. Ces études sur le vent, les chauves-souris, l'avifaune, la faune, la flore, l'acoustique, le paysage, le patrimoine, puis les impacts potentiels du projet retenu sont conduits sur plusieurs mois par des experts indépendants dont le rôle n'est pas de construire ni d'exploiter un parc éolien mais de prendre en considération, en amont des projets, les enjeux environnementaux et le cadre de vie.

Les conclusions de ces études permettent de proposer un projet de moindre impact environnemental et paysager, en adéquation avec les politiques locales d'aménagement et de valorisation du territoire et en cohérence avec les parcs éoliens existants.

L'étude d'impact a pour objectif de situer le projet au regard des préoccupations environnementales. Conçue comme un outil d'aménagement et d'aide à la décision, elle permet d'éclairer le porteur du projet sur la nature des contraintes à prendre en compte en lui assurant le contrôle continu de la qualité environnementale du projet.

L'étude d'impact sur l'environnement et la santé des populations est un instrument essentiel pour la protection de l'environnement. Elle consiste en une analyse scientifique et technique des effets positifs et négatifs d'un projet sur l'environnement. Cet instrument doit servir à la protection de l'environnement, à l'information des services de l'Etat et du public, et au Maître d'ouvrage en vue de l'amélioration de son projet.

Dans ce sens, des études techniques ont été réalisés dans le cadre du projet éolien du Bois du Raz afin de déterminer les sensibilités présentes sur la zone d'étude.

L'étude paysagère s'effectue à différentes échelles correspondant à quatre périmètres d'études : éloigné, rapproché, immédiat et ZIP (Zone d'implantation potentielle) qui correspond à l'emprise même du projet. Ces périmètres s'appuient sur des éléments structurants du paysage local, lignes de relief, routes majeures, bourgs et boisements. Le travail consiste à aller progressivement du plus large au plus précis. Sont aussi identifiées les zones d'intérêt touristique, les lieux de vie et d'habitat, les axes de communication (routes et chemins) ainsi que les sites patrimoniaux.

L'étude des milieux naturels, de la faune et de la flore permet d'inventorier le patrimoine naturel pour attester ou non de la présence d'espèces ou d'habitats naturels remarquables et/ou protégés sur l'aire d'étude afin d'apprécier leur importance, leur sensibilité au projet éolien, les éventuels impacts induits, le respect de la réglementation sur la protection de la nature, mais aussi de définir les mesures d'insertion écologique du projet dans son environnement. Des sorties de terrain sont ainsi réalisées pour localiser, identifier, analyser, inventorier puis cartographier les espèces présentes puis les zones à enjeux. Ces observations suivent le rythme des espèces et les différentes périodes de leur cycle biologique.

L'étude d'impact est réalisée pour le dossier de demande d'autorisation afin de rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet éolien et permettre d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire du projet. L'étude d'impact a pour objectif de :

- Protéger l'environnement humain et naturel par le respect des textes réglementaires ;
- Aider à la conception d'un projet grâce à l'analyse scientifique et technique globale du territoire ;
- Informer le public et les services déconcentrés de l'État, sur la prise en compte de l'environnement dans la conception du projet proposé.

## Sur le milieu naturel

Afin d'évaluer de façon précise l'intérêt biologique de la zone d'étude du projet éolien, des experts se sont rendus sur le site afin de relever les espèces présentes et leurs activités.

### AVIFAUNE

76 espèces d'oiseaux ont été répertoriées lors des investigations réalisées en période de nidification. Toutes n'ont pas été notées au droit même de l'aire d'étude immédiate et certaines sont uniquement migratrices. Une attention aux espèces vulnérables aux collisions et/ou patrimoniales ayant été portée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

Les sensibilités locales relatives à l'avifaune nicheuse concernent principalement la nidification du Milan Royal. Le suivi spécifique a permis de constater que le couple local de milans survole les milieux ouverts de la ZIP et que d'autres individus fréquentent également cette dernière.

Quatre espèces de picidés ont été répertoriées. Aucune de ces espèces n'est vulnérable aux risques de collisions mais deux d'entre elles sont patrimoniales. Les inventaires des rapaces diurnes ont été effectués le 4 mars 2020 ainsi que le 26 mai 2020.

Quatre espèces de rapaces nocturnes ont été contactées lors des prospections nocturnes dont le Grand-Duc d'Europe. Aucune d'entre elle n'est patrimoniale mais présentent une certaine vulnérabilité aux risques de collisions.

Planche photographique de l'avifaune rencontrée :



Pic mar dans le « Bois du Raz » à Luxiol



Bruant jaune photographié dans la partie sud de l'entité ouest de la ZIP



Bondrée apivore locale survolant la partie ouverte de l'entité est de la ZIP (« lieu-dit « Les Soignemons »)

Le suivi ornithologique de la migration a été réalisé au passage prénuptial et au passage postnuptial, par conditions météorologiques favorables, de l'aube jusqu'à l'atténuation significative du flux.

- 10 campagnes de suivi de migration automnale ont été réparties entre le 15 août et le 15 novembre.

- 8 campagnes de suivi de migration printanière ont été réparties entre le 15 février et le 15 mai.

Les effectifs de migrateurs notés lors du suivi postnuptial réalisé sur la zone du projet du Bois du Raz sont très faibles.

En effet, à une échelle élargie, les migrateurs privilégient de suivre la vallée du Doubs au sud-est soit la vallée de l'Ognon au nord de la ZIP.

Ces couloirs de migration importants drainent l'essentiel du flux migratoire local à l'automne, néanmoins une partie du flux survolent le site d'étude comme l'atteste les effectifs de rapaces par exemple.

Une partie de ces derniers fréquente le secteur en quête de leur alimentation au hasard de leurs pérégrinations.

Les effectifs de migrateurs notés lors du suivi prénuptial réalisé sur la zone du projet de Verne et Luxiol sont très faibles.

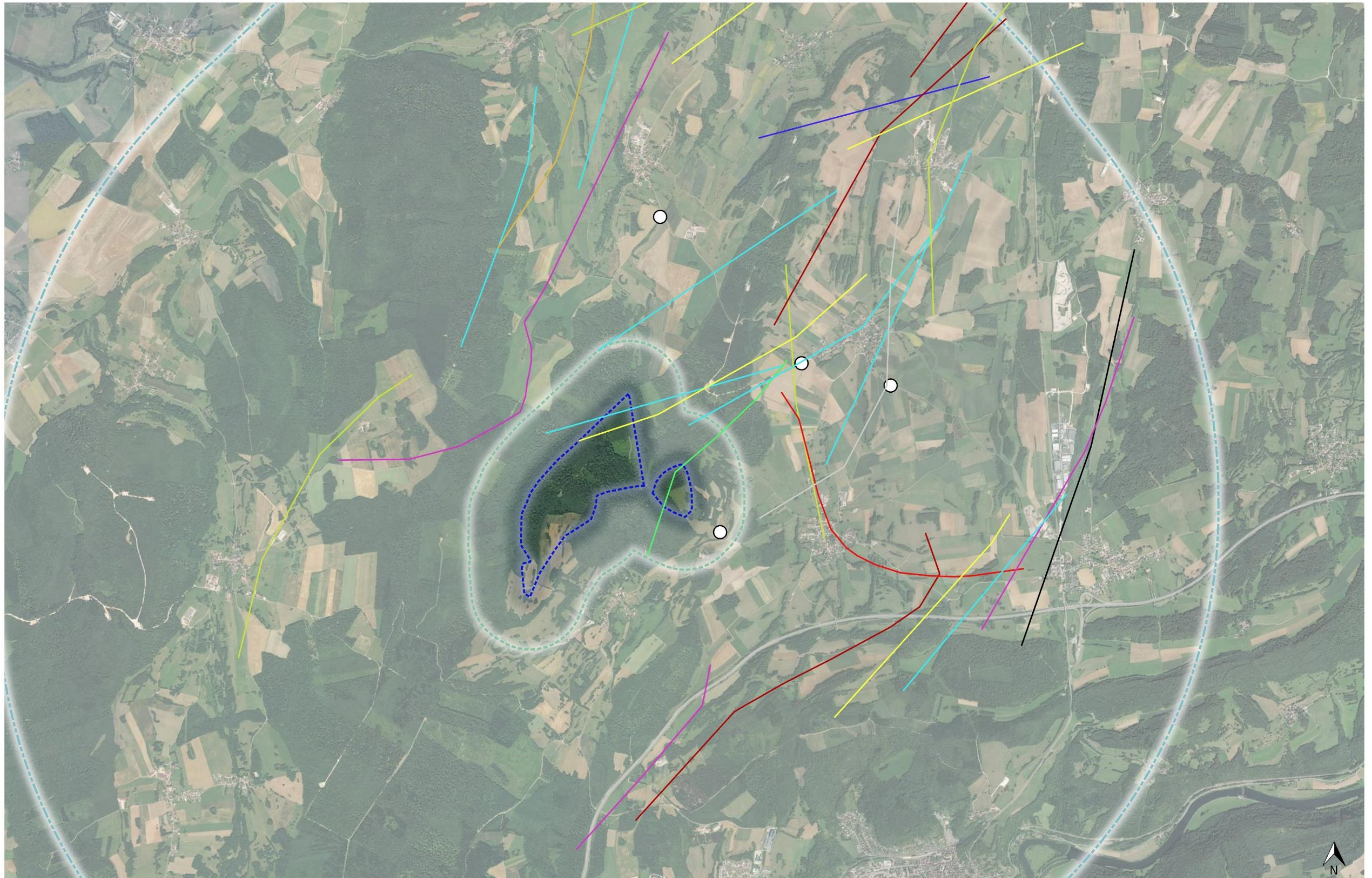
L'automne n'avait également pas été concernée par un flux important, en raison de la présence à proximité des vallées du Doubs et de l'Ognon bien plus attractive pour les oiseaux migrateurs.

Au droit de l'aire d'étude rapprochée, un nombre important de rapaces en migration a été observé en phase de chasse, les milieux agricoles ouverts (dominés par les prairies) sont riches en micommamifères et ponctuellement attractifs comme lors de fauche et labours.

La carte ci-dessous précise la localisation des espèces protégées et/ou patrimoniales vulnérables aux collisions.



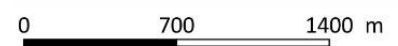
La carte ci-dessous représente les points de suivi de la migration et les principaux couloirs migratoires en période de migration prénuptiale en 2020.



**LEGENDE**

ZIP Ortho 50 cm    ○ Protocole suivi de la migration

Migration active de printemps	Busard des roseaux	Epervier d'Europe	Faucon pèlerin	Héron cendre	Martinet noir	Milan noir	Milan royal
Bondrée apivore	Buse variable	Faucon hobereau	Grand Corbeau				



Projection Lambert 93 ; Source : IGN © ; Composition : Sciences environnement ; Carte créée sous QGIS en 2020



## — CHIROPTÈRES (CHAUVE-SOURIS)

Concernant les chauves-souris, l'inventaire a été réalisé sur l'ensemble du cycle de vie des chauves-souris par des méthodes d'inventaires complémentaires et une recherche de données bibliographiques. Les méthodes d'inventaires utilisées sont la détection ultrasonore automatique (sur des points de longue durée au sol) et manuelle d'avril à septembre, et la recherche de gîte dans le bâti en période d'hibernation et de reproduction (enquête directe auprès des habitants, envoi de courrier et prospections du bâti).

Le cycle annuel de vie des chiroptères peut être découpé en quatre grandes phases :

- Une première phase de transit et de recherche de gîte : cette phase correspond à la sortie de l'hiver. Les individus vont quitter progressivement leurs sites d'hibernation pour rejoindre leurs gîtes estivaux. Ces déplacements d'environ 50 km pour la plupart des espèces peuvent correspondre à une véritable migration pour d'autres comme la Pipistrelle de Nathusius qui peut dépasser les 1000 km.

- Une phase d'élevage des jeunes et de mise-bas, durant laquelle les femelles se regroupent en colonies de quelques individus à quelques milliers. Le choix du gîte de reproduction est très variable selon l'espèce. Par exemple le Grand murin et les pipistrelles recherchent une forte température (35°C - 40°C) comme les combles des toitures. D'autres, comme le Minioptère de Schreibers, sont strictement cavernicoles. Enfin, bon nombre préféreront une vie arboricole au sein d'un réseau d'arbres à cavités. Les mâles, eux estiveront dans des gîtes isolés ou en petits groupes de quelques individus.

- Une nouvelle phase de transits, cette fois-ci dans le sens inverse afin de rejoindre les sites d'hibernation. Selon les espèces, une phase de « swarming » peut également se produire avant ce transit. Elle correspond à un rassemblement en période d'accouplement de nombreux individus en bordure de cavité.

- La phase d'hibernation requiert des conditions stables de température, une humidité importante et l'absence de dérangements. Des cavités et des gîtes arboricoles sont principalement utilisés pour cette phase. Certaines espèces peuvent se réveiller temporairement en cas de redoux, notamment les pipistrelles.

Les résultats sont en cours de finalisation par le bureau d'étude Science Environnement et seront présentés prochainement.

# LE PROJET

## Sur le milieu paysager

### — CARACTÉRISTIQUES PAYSAGÈRES DES AIRES D'ÉTUDE

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) correspond à l'emprise même du projet, des éoliennes aux vois d'accès. Elle permet de définir l'implantation des éoliennes et les mesures d'insertion aux abords du projet. Elle est déterminée par des critères techniques (gisement de vent) et réglementaires (éloignement de 500m de toute habitation). La ZIP s'étend sur un secteur boisé du plateau (Bois du Raz), dans le prolongement sud de l'alignement formé par les éoliennes de Rougement-Baume.

L'aire d'étude immédiate s'inscrit à +/- 3km autour de la zone d'implantation potentielle du projet. Elle s'étend sur le plateau boisé entre vallée du Doubs et vallée de l'Ognon et accueille une partie des éoliennes du parc de Rougement-Baume.

L'aire d'étude rapprochée s'étend à +/-10km autour de la zone d'implantation potentielle du projet et permet d'analyser les perceptions visuelles et sociales du « paysage quotidien » depuis les espaces habités et fréquentés avec lesquelles le projet devra composer pour construire un paysage cohérent. Sa délimitation inclut les points de visibilité du projet où les éoliennes sont les plus prégnantes.

Cette aire s'appuie sur le plateau, avec pour limites les vallées :

- au sud et à l'est, la vallée du Doubs ;
- à nord et à l'ouest, la vallée de l'Ognon ;

L'aire d'étude éloignée s'étend à +/- 20km km autour de la zone d'implantation potentielle du projet et correspond au bassin visuel du futur projet. Elle permet l'analyse du grand paysage à travers notamment l'étude des unités paysagères et de la morphologie du territoire. A cette échelle, il s'agit de monter les « intervisibilités » avec les éléments du patrimoine (protégés ou non), les lieux de fréquentation et les grands axes de déplacement.

Cette aire d'étude englobe tous les impacts potentiels, affinée sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, vallée...) qui le délimitent ou encore sur des éléments humains ou patrimoniaux remarquables (Monument Historique, Site Classé...).

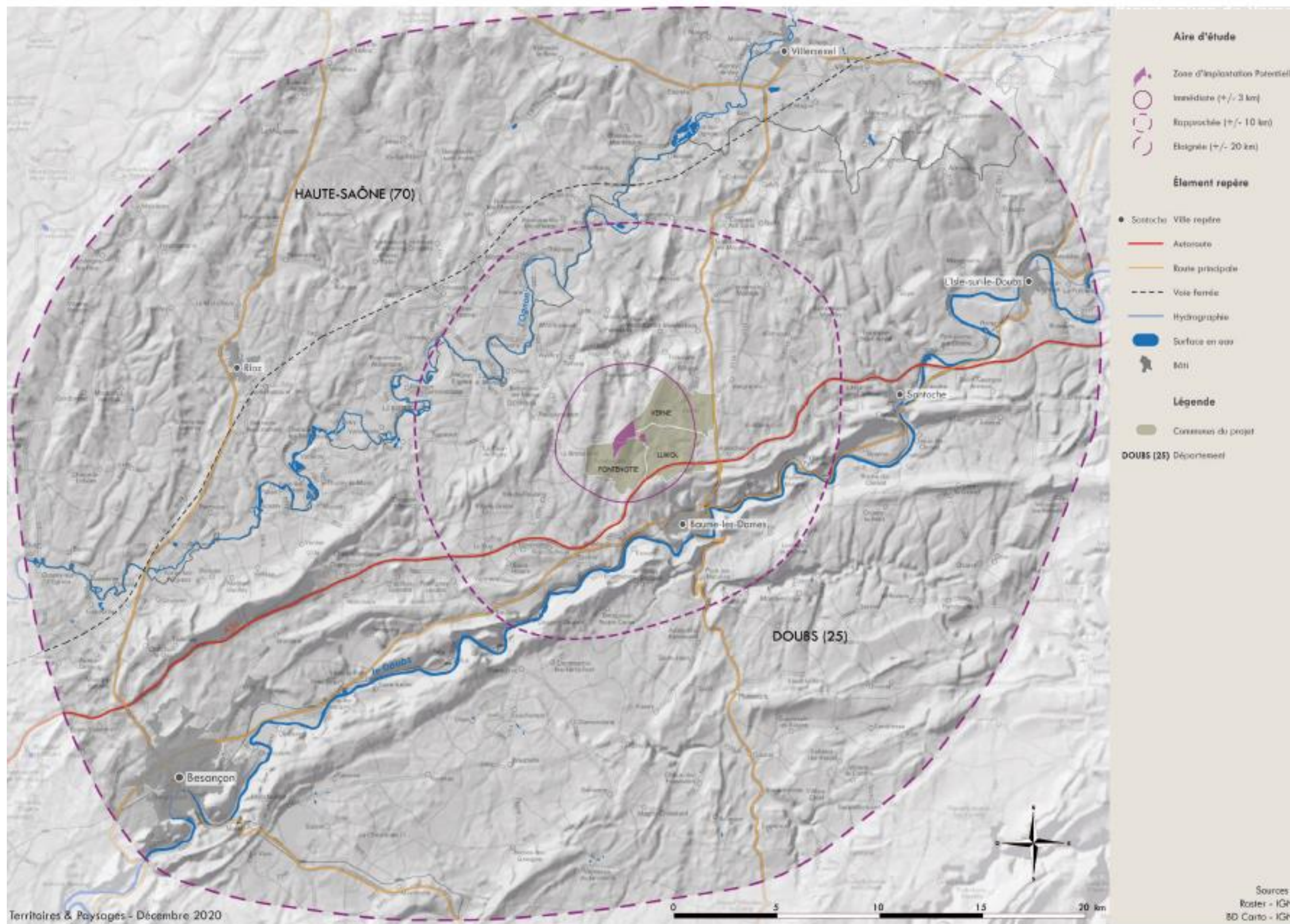
L'aire d'étude éloignée est à cheval sur les départements du Doubs (25) et de la Haute-Saône (70). Cette aire est encadrée :

- au sud par le massif du Jura
- au nord par les plateaux de Haute-Saône
- à l'est par Montbéliard et le Belfortain
- à l'ouest par les monts de Gy et la plaine de Gray

L'aire d'étude s'insère au sein de six unités paysagères :

- Les plateaux calcaires centraux
- La vallée de L'Ognon
- La Bordure Jurassienne
- Le Premier Plateau
- Le Bas Pays
- Les Avant-Monts et Avant-Plateaux

# LE PROJET ●●●



Aires d'étude

# LE PROJET

## — CONTEXTE PATRIMONIAL ET TOURISTIQUE

Le recensement des monuments historiques, à partir des données mises en ligne par le Ministère de la Culture et la DREAL Franche Comté, identifie **92 monuments historiques** (hors Besançon qui compte 180 monuments historiques).

Il s'agit en grande partie d'édifices religieux ou de châteaux. Sont également protégés des éléments d'architecture civile (ferme, hôtel, maison, mairie...), du petit patrimoine (lavoir, fontaine, croix) ou encore d'édifices témoignant d'activités anciennes (forge, tuilerie, huilerie, moulin).

L'aire d'étude est également concernée par **25 sites classés ou inscrits** et **3 sites Patrimoniaux Remarquables**.

Aucun monument historique ou site n'est situé dans l'aire d'étude immédiate.

L'étude paysagère s'applique à évaluer les **enjeux paysagers** et patrimoniaux des monuments historiques et des sites. Ces enjeux tiennent compte d'un certain nombre de critères tels que la qualité architecturale de l'ensemble, la qualité des paysages, la fréquentation du site, son attractivité, ses usages, ses ambiances et perceptions.

Cette évaluation des enjeux est complétée par une évaluation de la **sensibilité paysagère** et patrimoniale au regard des visibilitées potentielles.

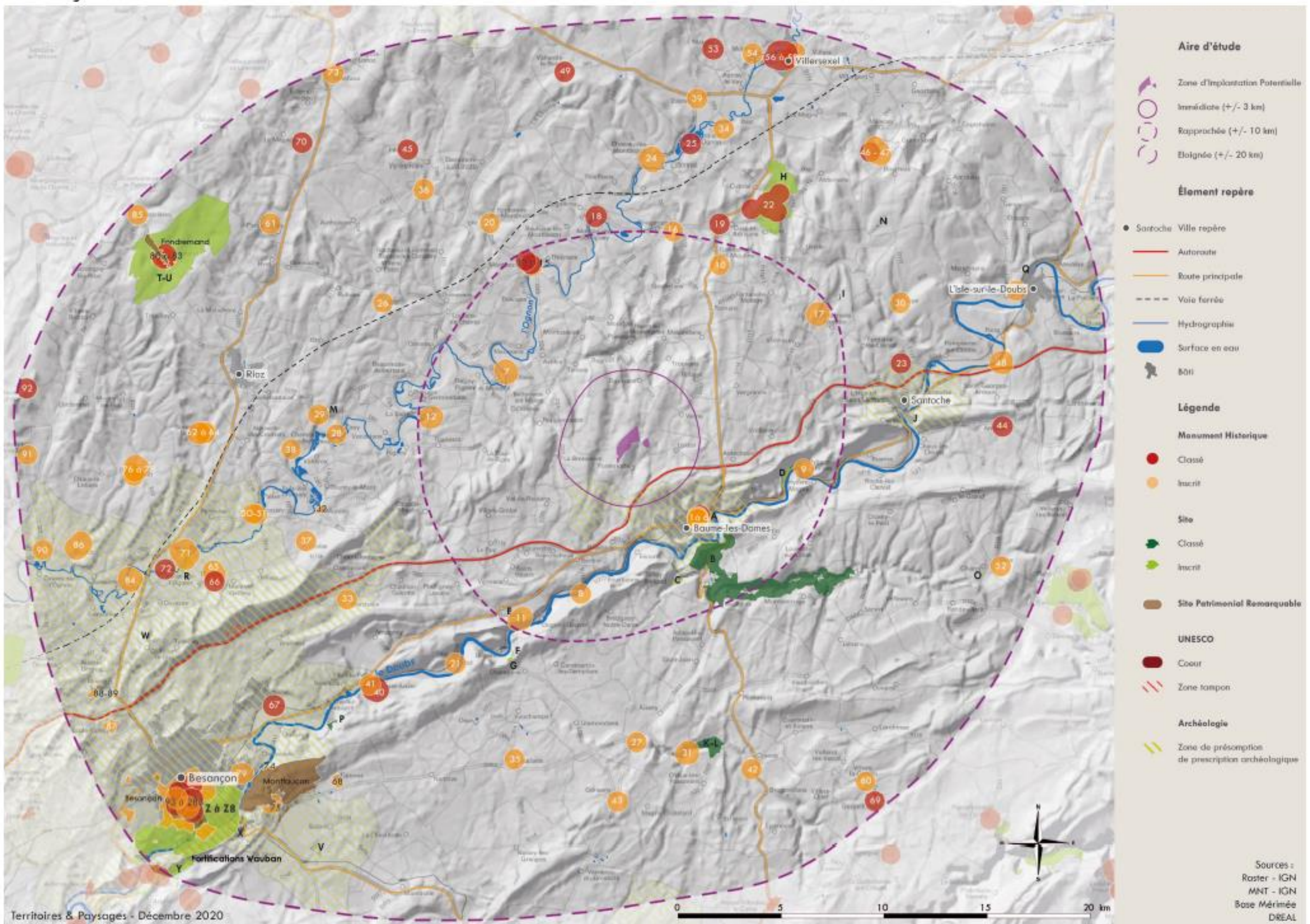
Les enjeux sont indépendants du projet éoliens, alors que les sensibilités sont fonction de la nature du projet envisagé.

Le patrimoine protégé du territoire apparaît comme relativement peu exposé avec seulement 6 monuments (sur 92) et 3 sites (sur 25) ayant une faible sensibilité, les autres témoignant d'une sensibilité nulle.

Les sensibilités des sites et monuments de Besançon sont évaluées comme nulles et faibles.

L'activité touristique du territoire s'articule autour du tourisme culturel dont les sensibilités viennent d'être exposées, et des activités en plein air.

La sensibilité varie de nulle à modérée pour ces activités touristiques situées principalement autour de Baume-Les-Dames. Leur situation encaissée dans la vallée du Doubs empêche toute vue en direction de la ZIP. Néanmoins le passage en crête du GR59 (belvédères de la Roche de Châtard, de la Fente de Babre) ainsi que certains tronçons du GRP sur le plateau (Rillans/D50, Trouvans) peuvent présenter des vues.



Sites classés et inscrits sélectionnés

# LE PROJET

## — PERCEPTIONS VISUELLES ET SENSIBILITÉS

Au nord, les reliefs boisés des plateaux calcaires centraux et la situation en creux des lieux de vie (Fondremand, Authoison, Dampierre-sur-Linotte...) limitent les perceptions en direction de la ZIP.

La partie méridionale de la **vallée de l'Ognon** est dominée en rive gauche par une ligne de relief (Dame Blanche) culminant à 619 m au niveau du fort et dominant d'environ 400 m de l'Ognon. Cet élément de relief prend une grande importance dans la composition des vues qui limite les perceptions vers la ZIP.

Dans la continuité, la configuration de la vallée, peu encaissée, et le paysage relativement ouvert du parcellaire agricole offre des vues ascendantes en direction des **Avant-Monts** et **Avant-Plateaux** où se situe la ZIP, parfois filtrées par la végétation.

Le fond de vallée étroit de la **Bordure Jurassienne** est surmonté de versants abrupts recouverts de forêts présentant des perceptions réduites. Ces vues fermées contrastent avec des vues ponctuelles et les panoramas offerts par les points hauts surplombant la vallée (Chaudanne, Roche de Châtard, Mont Dommage, Montfaucon...)

Dans la continuité de la **vallée du Doubs**, dans le Bas-Pays, les visibilitées en direction de la ZIP sont atténuées par le relief et l'éloignement. Sur le plateau, **le Lomont** constitue une ligne forte qui structure la vue vers le sud. Il offre des vues panoramiques. Plus au sud, **le Premier Plateau** par sa diversité des formes topographiques ménage de nombreuses possibilités de panoramas. **La vallée du Cusancin**, encaissée et boisée, offre en revanche des vues courtes.

A proximité de la ZIP, sur les collines au nord du Doubs, les points de vue dépendent d'une topographie plus hétérogène. Entre **Baume-les-Dames** et **Rougemont**, le plateau offre des points de vues orientés est-ouest depuis la route D50. Les vues sont souvent à faible portée. Elles viennent buter sur les lisières et les reliefs proches. De part et d'autre, la retombée sur les vallées du Doubs et de l'Ognon ménage des vues sur l'eau, les bourgs et les villages riverains. L'effet de confinement visuel lié à la présence de la forêt s'en trouve quelque peu atténué. A la faveur des ouvertures que dégagent les espaces agricoles, les vues deviennent plus larges.

Depuis l'autoroute A36, les talus ou linéaires de végétation limitent souvent les perceptions sur le paysage traversé et en direction de la ZIP.

Au regard de l'analyse portée sur le paysage, de leur enjeu de conservation et de leur sensibilité vis-à-vis du projet éolien, les principales sensibilités rencontrées portent sur :

- **La vallée de l'Ognon**, à sensibilité modérée (nombreux lieux de vie et éléments paysagers et patrimoniaux protégés) : vues ascendantes en direction des Avant-Monts et Avant-Plateaux où se situe la ZIP, parfois filtrées par la végétation
- **Les Avant-Monts et Avant-Plateaux**, à sensibilité modérée (quelques éléments paysagers et patrimoniaux protégés) : les reliefs et boisements limitent souvent les perceptions mais les lieux de vie présentent des vues en direction de la ZIP
- **L'aire d'étude immédiate**, caractérisée par des villages de petite taille prenant place au pied des reliefs boisés (Fontenotte, Bretenière), et les infrastructures routières
- Les activités de plein air au niveau de **l'aire d'étude rapprochée** (Baume-Les-Dames) à sensibilité nulle à modérée : le plus souvent localisées dans la vallée du Doubs, elles ne présentent pas de vue en direction de la ZIP. Néanmoins le passage en crête du GR59 ainsi que certaines tronçons du GRP sur le plateau peuvent présenter des vues.
- **Les parcs éoliens en activité**, accordés et en projet, à sensibilité modérée

# LE PROJET

## Sur le milieu sonore

La zone d'étude acoustique du projet est située tout autour de la zone d'étude et englobe l'ensemble des villages à proximité immédiate :

- Verne
- Luxiol
- Fontenotte
- La Bretanière
- Tournans
- Le Mont de Vaux
- En Quemnailles

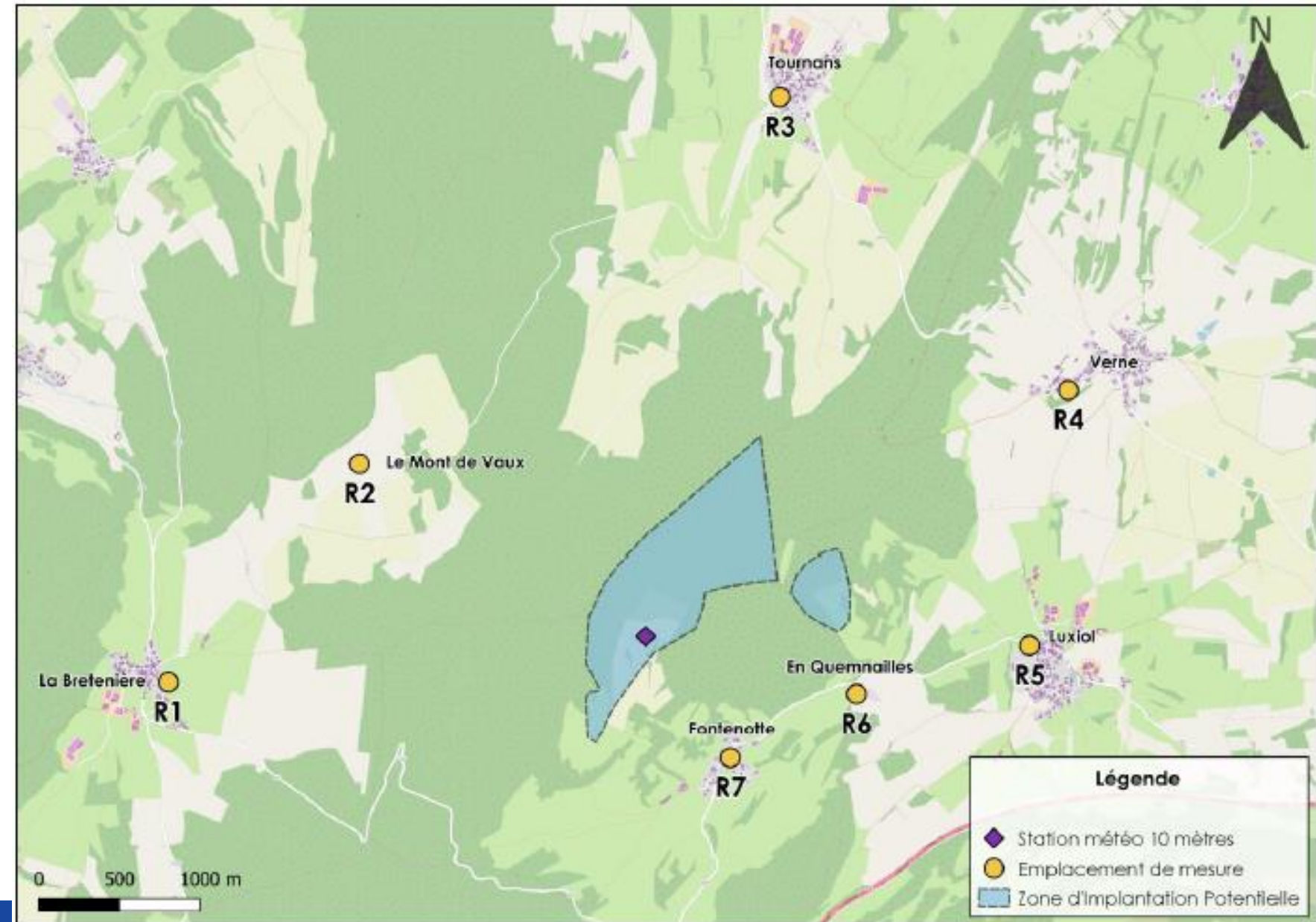
La campagne de mesure a été réalisée du 18 janvier au 2 février 2021, soit 15 jours.

Un sonomètre a été installé dans chacune des 7 zones sélectionnées, décrites ci-dessus afin de caractériser le bruit résiduel (ou contexte sonore).

Des simulations permettront alors d'évaluer l'impact sonore du parc éolien en calculant le bruit ambiant et ainsi de vérifier que la réglementation est respectée.

Les sources de bruit principales sont la végétation environnante, l'activité agricole et le passage de véhicule.

La carte ci-après rend compte des points de mesures acoustiques retenus.



Localisation des points de mesures de bruit résiduel

## LE SAVIEZ-VOUS ?

Depuis la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, les éoliennes relèvent du régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Un dossier de demande d'autorisation environnementale unique est nécessaire en vue d'exploiter le parc éolien, conformément au décret n°2011-984 du 23 août 2011, à l'arrêté d'application du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE.

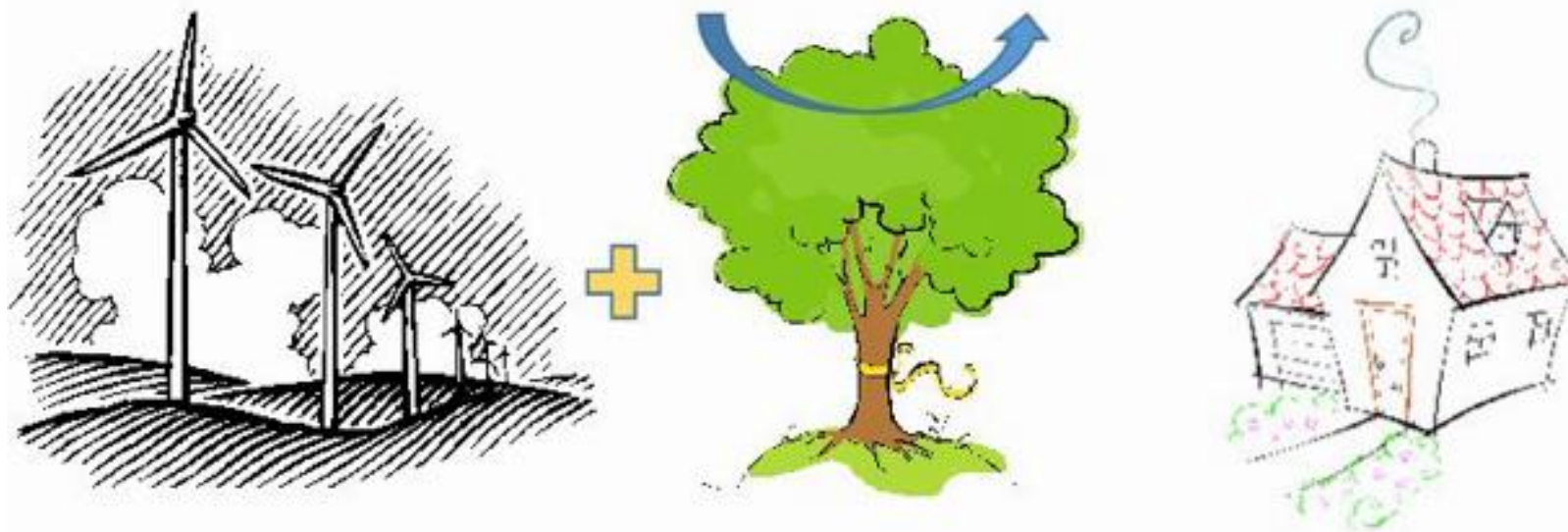
# LE PROJET ...

**Bruit résiduel** : bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier considéré.

Le bruit résiduel peut être assimilé au bruit de l'environnement, notamment la génération de bruit par le vent dans la végétation.



**Bruit ambiant** : bruit total existant et, dans notre cas, ensemble des bruits de l'environnement, y compris ceux des éoliennes



**Bruit particulier** : Bruit généré uniquement par les éoliennes.

# LE PROJET

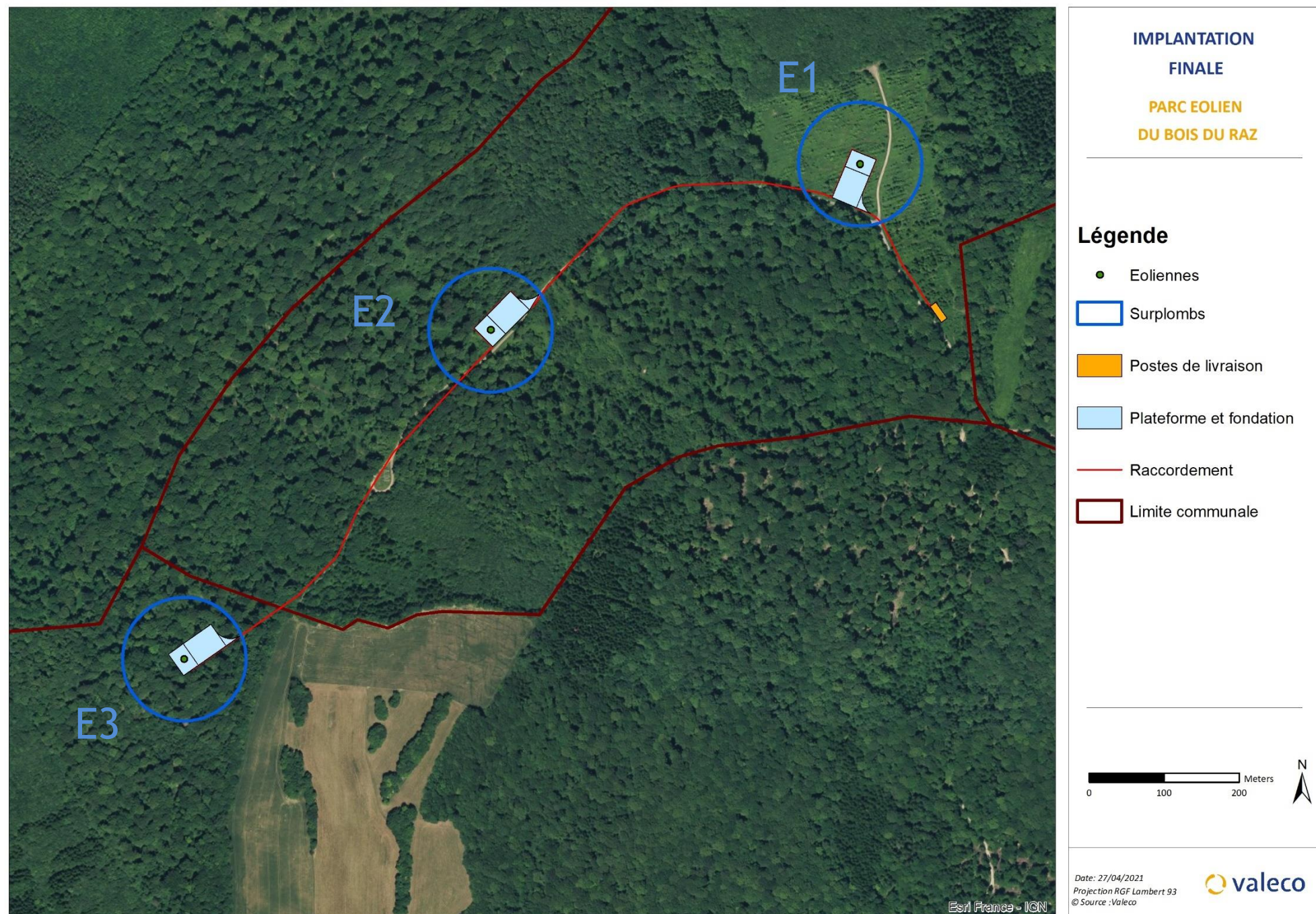
## LE CHOIX DE LA MEILLEURE IMPLANTATION

L'implantation des machines est illustrée ci-dessous. Les 3 éoliennes se répartissent sur une même ligne parallèle au vent dominant, soit sud-ouest/nord-est.

Un poste de livraison standard permet de raccorder une puissance de 12 MW à 15 MW environ. Compte tenu de la puissance du parc du Bois du Raz (18 MW maximum), deux postes seront implantés pour évacuer l'électricité produite. Les deux postes de livraison prendront en charge la production des l'aérogénérateurs E1, E2 et E3.

Les postes de livraison doivent être accessibles en voiture pour la maintenance et l'entretien.

Ils seront placés le long du chemin près de l'éolienne E1 (au Nord de la Zone d'Etude)



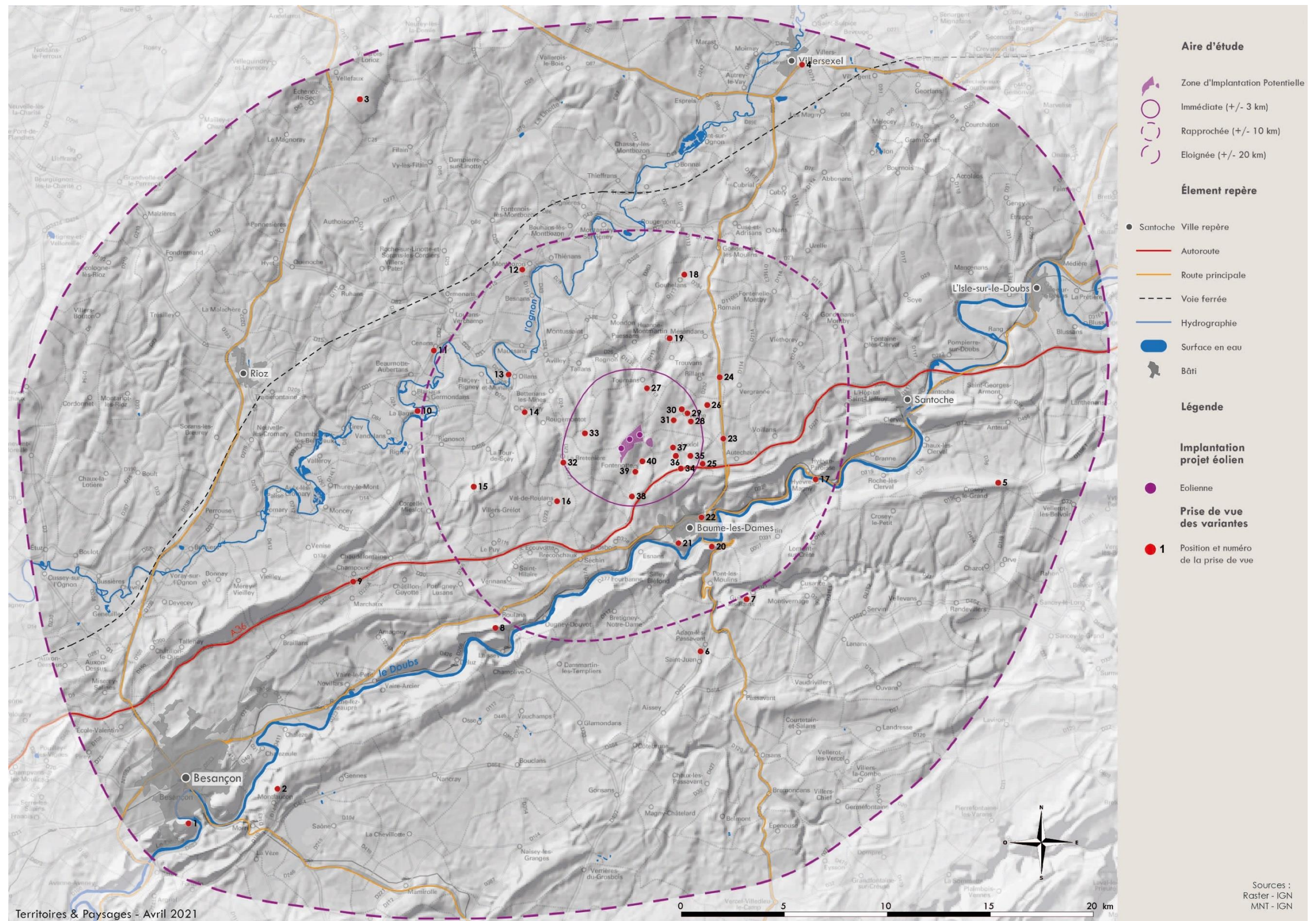
Carte d'implantation et des aménagements en phase d'exploitation

# Le PROJET

## L'INTÉGRATION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT

Le bureau d'étude a réalisé 40 photomontages qui permettent d'apprécier l'insertion du parc éolien dans son environnement.

Vous trouvez sur la carte suivante l'ensemble des points où ont été fait les prises de vues pour la réalisation des photomontages.



Carte des emplacements des prises de vue

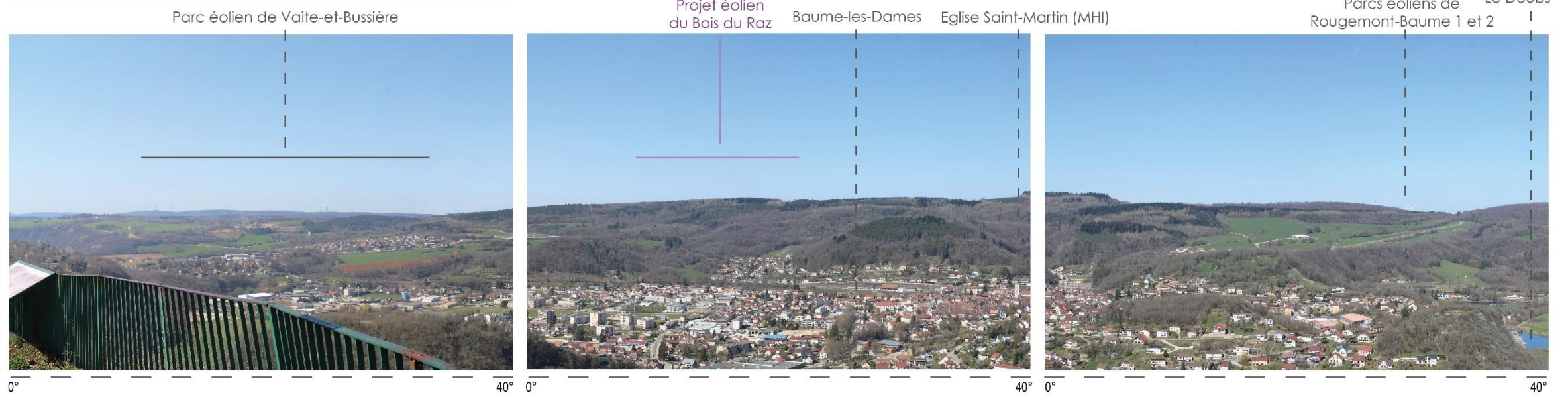
# PRISE DE VUE 20

# Baume-les-Dames - Roche de Châtard - GR59

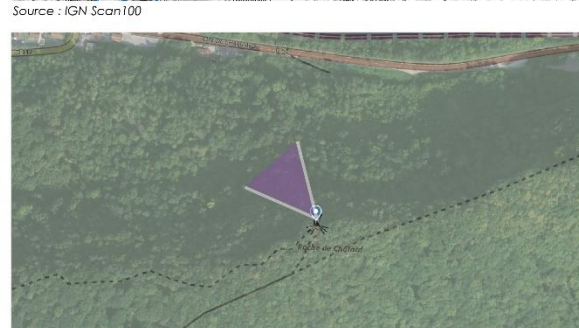
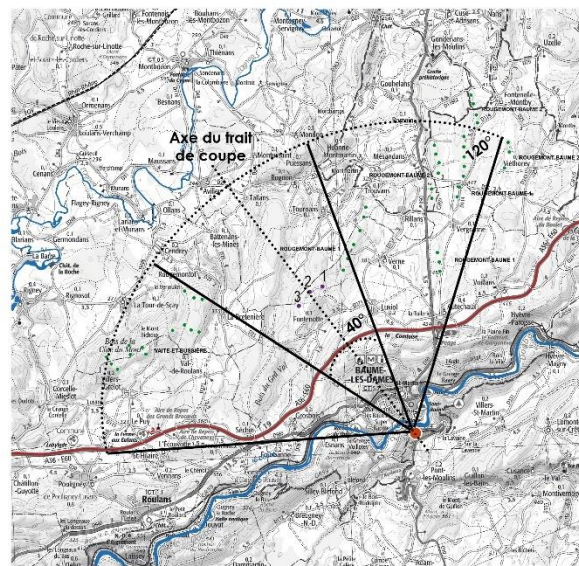
Contexte de la prise de vue	Paysage réglementaire Sentier de randonnée
Environnement de la prise de vue	Panorama à 180°
Enjeu du lieu de la prise de vue	
Effet visuel du projet	
Impact du projet	

Date de la prise de vue	Coordonnées de la prise de vue (Lambert93)		Allitude de la prise de vue	Distance éolienne la plus proche	Distance éolienne la plus éloignée	Situation par rapport au projet	Champ visuel des éoliennes	Azimut
Mars 2021 matin	x : 954 175	y : 6 698 639	456 mètres	n°1 : 6,4 km	n°2 : 6,5 km	Sud-Est	10°	325°

Etat initial - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



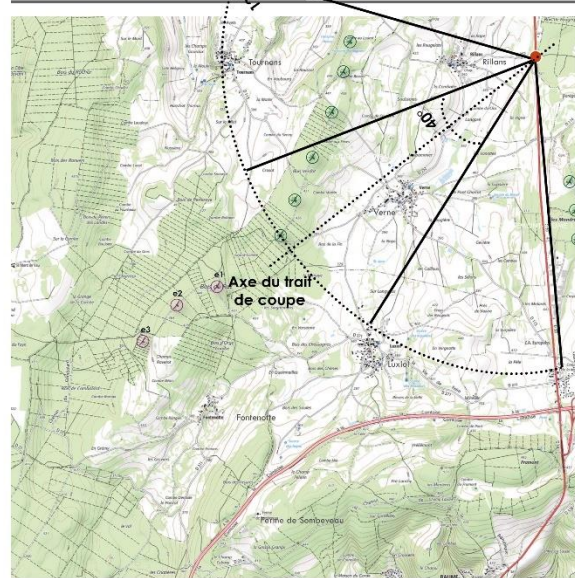


Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (40°)

# PRISE DE VUE 24

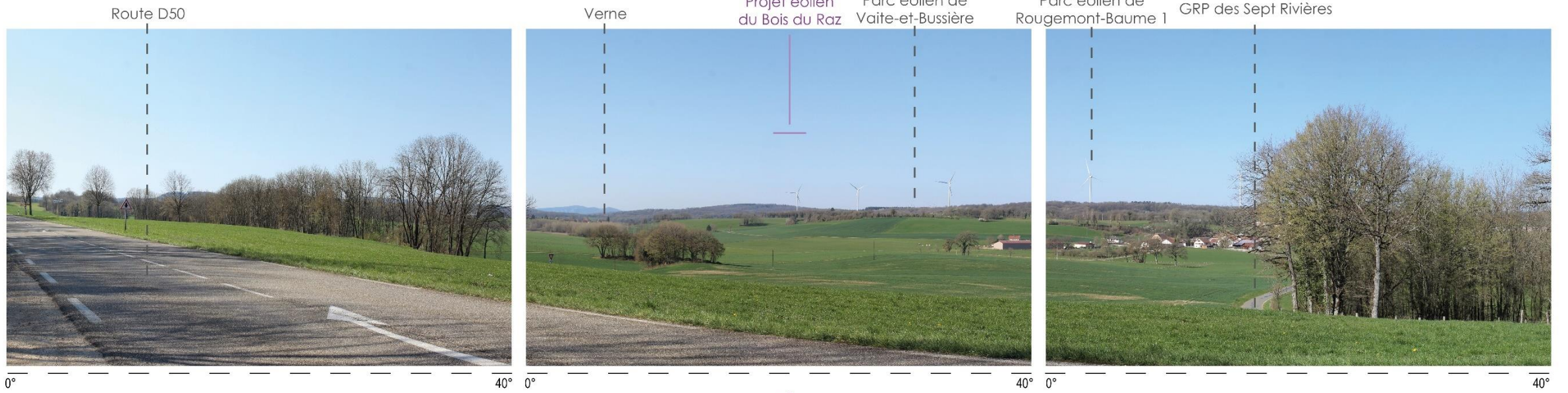
# Rillans - Route D50 - GRP des Sept Rivières

Contexte de la prise de vue	Voie de communication Sentier de randonnée
Environnement de la prise de vue	Ouverture visuelle
Enjeu du lieu de la prise de vue	
Effet visuel du projet	
Impact du projet	



Date de la prise de vue	Coordonnées de la prise de vue (Lambert93)		Altitude de la prise de vue	Distance éolienne la plus proche	Distance éolienne la plus éloignée	Situation par rapport au projet	Champ visuel des éoliennes	Azimut
Mars 2021 matin	x : 954 556	y : 6 706 852	433 mètres	n°1 : 4,7 km	n°3 : 5,8 km	Nord-Est	4°	240°

Etat initial - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)

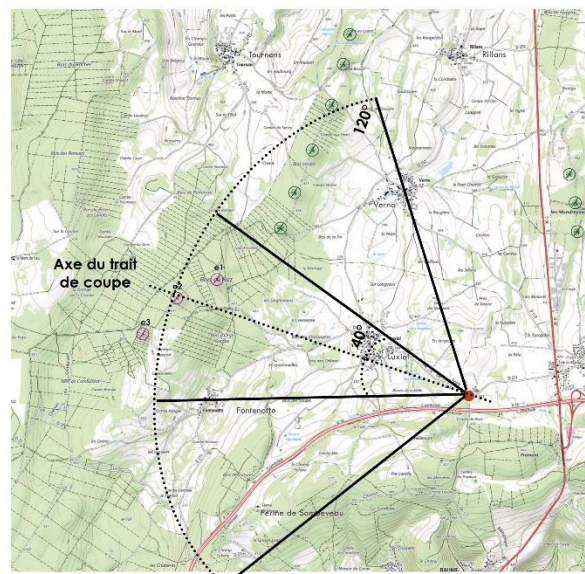




Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (40°)

# PRISE DE VUE 25

Contexte de la prise de vue	Voie de communication
Environnement de la prise de vue	Ouverture visuelle
Enjeu du lieu de la prise de vue	
Effet visuel du projet	
Impact du projet	



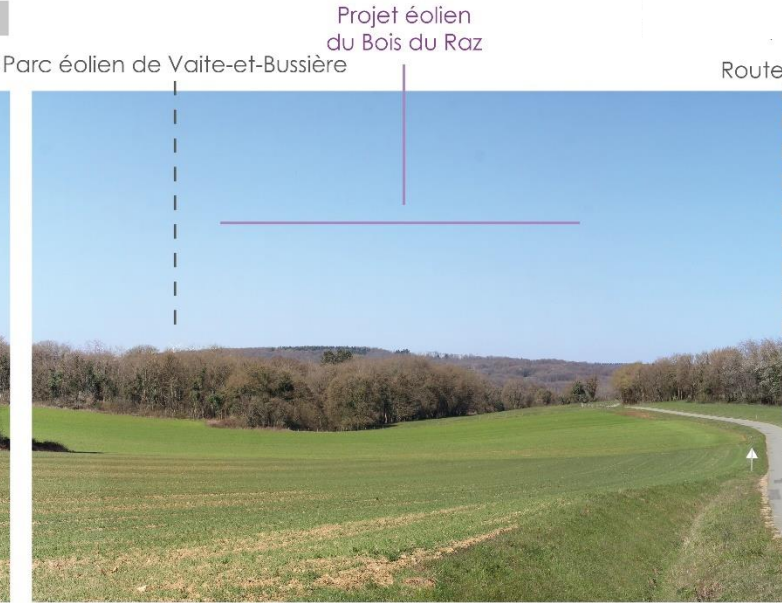
# Autechaux - Route D271 - La Vrèville

Date de la prise de vue	Coordonnées de la prise de vue (Lambert93)		Altitude de la prise de vue	Distance éolienne la plus proche	Distance éolienne la plus éloignée	Situation par rapport au projet	Champ visuel des éoliennes	Azimut
Mars 2021 matin	x : 953 730	y : 6 702 655	436 mètres	n°1 : 3,3 km	n°3 : 4 km	Sud-Est	18°	290°

Etat initial - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



0° 40°



0° 40°



0° 40°

Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



0° 40°



0° 40°



0° 40°



# PRISE DE VUE 28

# Verne - Route D113 - Entrée de village

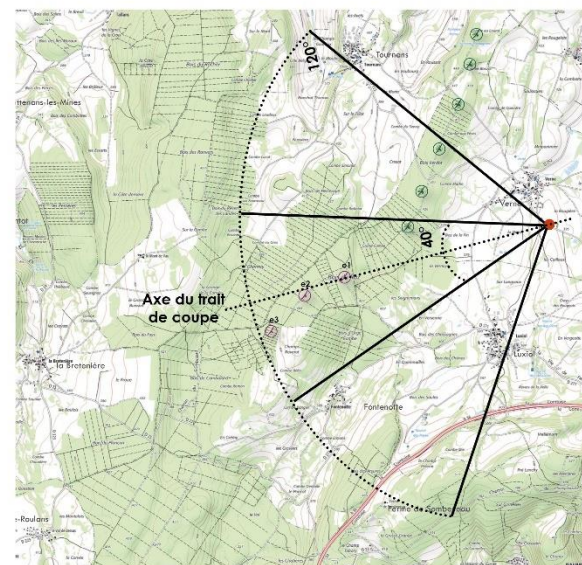
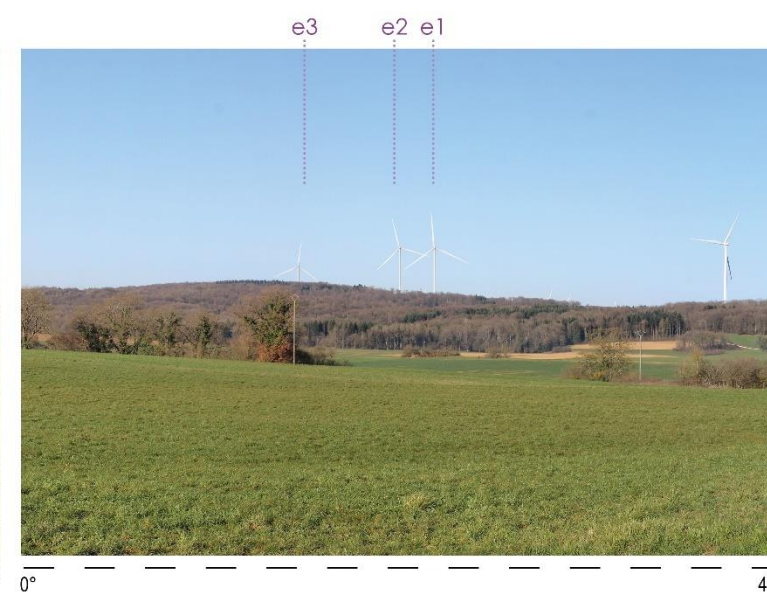
Contexte de la prise de vue	Voie de communication Lieu de vie
Environnement de la prise de vue	Entrée de village
Enjeu du lieu de la prise de vue	
Effet visuel du projet	
Impact du projet	

Date de la prise de vue	Coordonnées de la prise de vue (Lambert93)		Altitude de la prise de vue	Distance éolienne la plus proche	Distance éolienne la plus éloignée	Situation par rapport au projet	Champ visuel des éoliennes	Azimut
Mars 2021 matin	x : 953 161	y : 6 704 710	408 mètres	n°1 : 2,5 km	n°3 : 3,6 km	Nord-Est	10°	260°

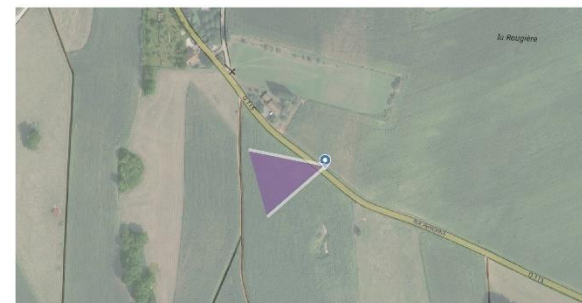
Etat initial - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



Source : IGN Scan25



Source : IGN Orthophoto



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (40°)

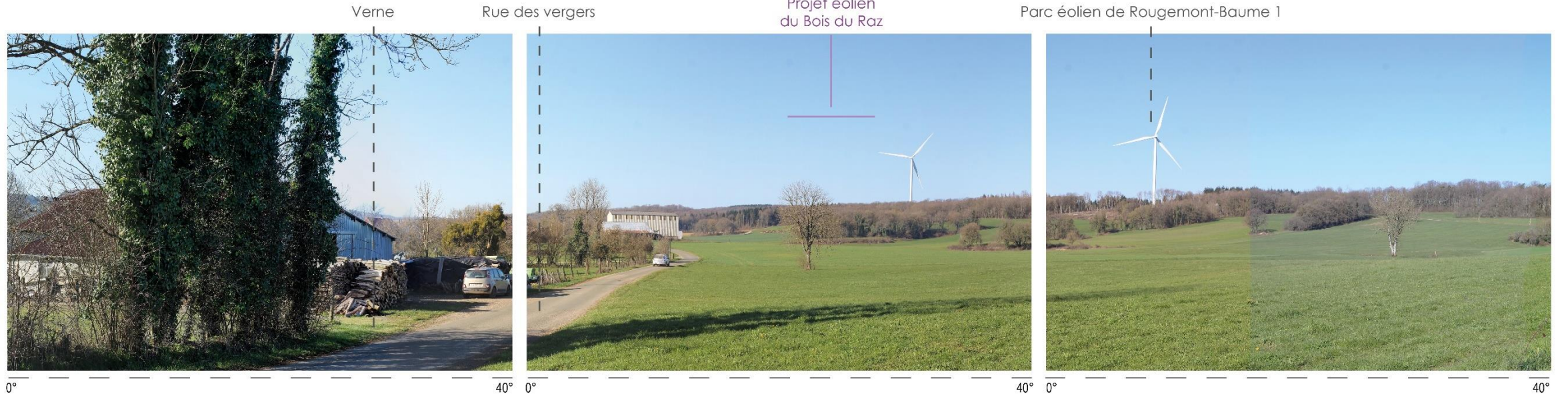
# PRISE DE VUE 30

# Verne - Route D113 - Sortie de village

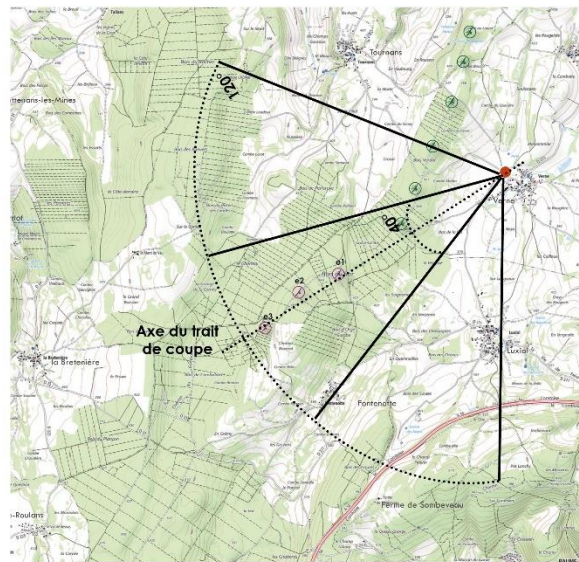
Contexte de la prise de vue	Lieu de vie Voie de communication
Environnement de la prise de vue	Sortie de village
Enjeu du lieu de la prise de vue	
Effet visuel du projet	
Impact du projet	

Date de la prise de vue	Coordonnées de la prise de vue (Lambert93)		Altitude de la prise de vue	Distance éolienne la plus proche	Distance éolienne la plus éloignée	Situation par rapport au projet	Champ visuel des éoliennes	Azimut
Mars 2021 matin	x : 952 715	y : 6 705 302	396 mètres	n°1 : 2,3 km	n°3 : 3,4 km	Nord-Est	5°	240°

Etat initial - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



Source : IGN Orthophoto



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (40°)

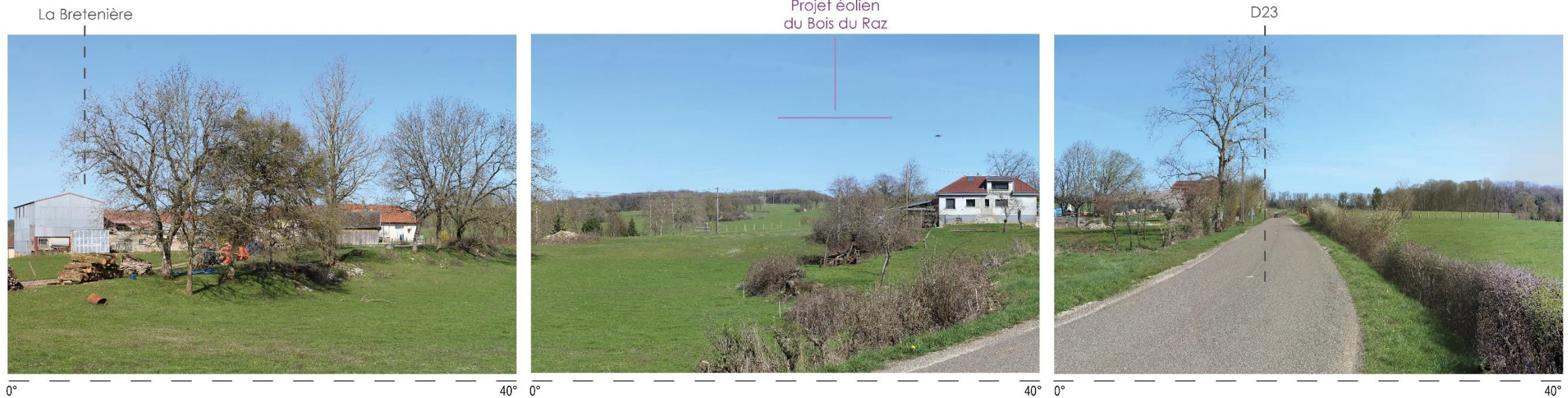
# PRISE DE VUE 32

# La Bretenière - Intersection routes D23 et D223 - Entrée de village

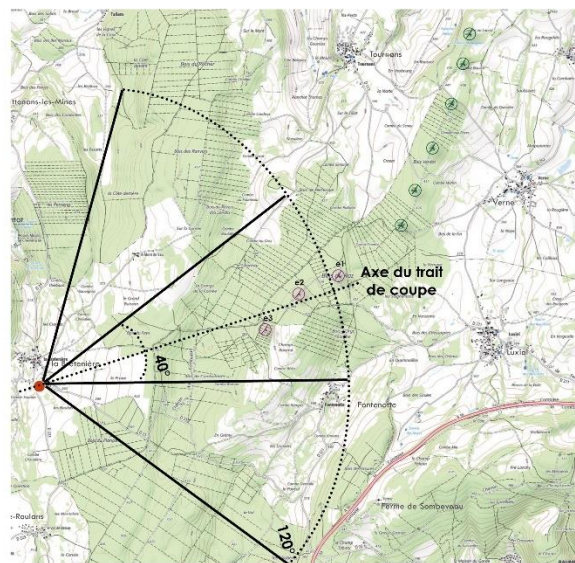
Contexte de la prise de vue	Lieu de vie Voie de communication
Environnement de la prise de vue	Entrée de village
Enjeu du lieu de la prise de vue	
Effet visuel du projet	
Impact du projet	

Date de la prise de vue	Coordonnées de la prise de vue (Lambert93)		Altitude de la prise de vue	Distance éolienne la plus proche	Distance éolienne la plus éloignée	Situation par rapport au projet	Champ visuel des éoliennes	Azimut
Mars 2021 après-midi	x : 946 972	y : 6 702 713	348 mètres	n°3 : 2,8 km	n°1 : 3,9 km	Sud-Ouest	10°	70°

Etat initial - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)





Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (40°)

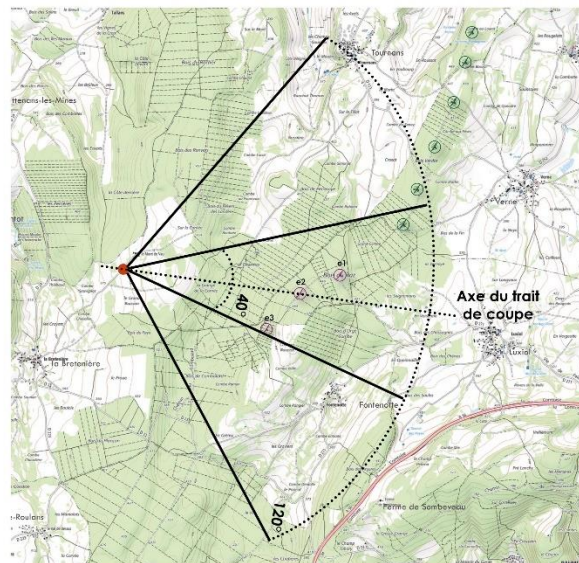
Contexte de la prise de vue	Lieu de vie
Environnement de la prise de vue	Ouverture visuelle
Enjeu du lieu de la prise de vue	
Effet visuel du projet	
Impact du projet	

Date de la prise de vue	Coordonnées de la prise de vue (Lambert93)		Altitude de la prise de vue	Distance éolienne la plus proche	Distance éolienne la plus éloignée	Situation par rapport au projet	Champ visuel des éoliennes	Azimut
Mars 2021 après-midi	x : 948 019	y : 6 704 137	393 mètres	n°3 : 1,9 km	n°1 : 2,6 km	Ouest	15°	95°

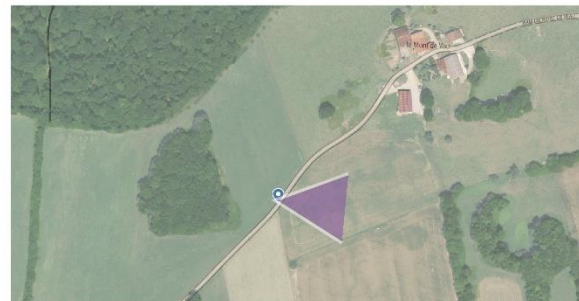
Etat initial - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



Source : IGN Scan25



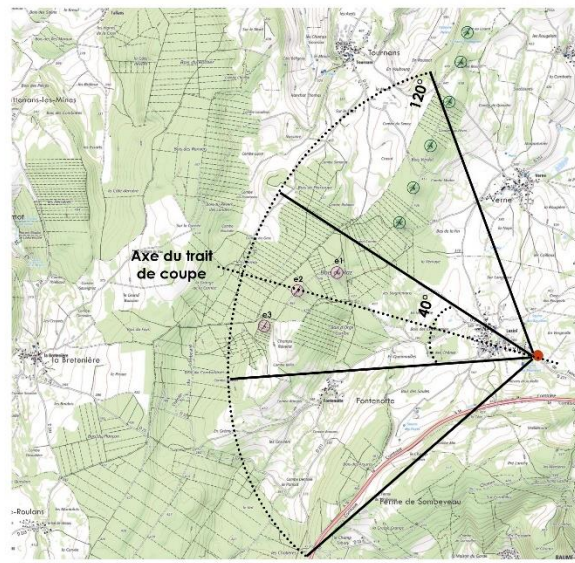
Source : IGN Orthophoto



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (40°)

# PRISE DE VUE 35

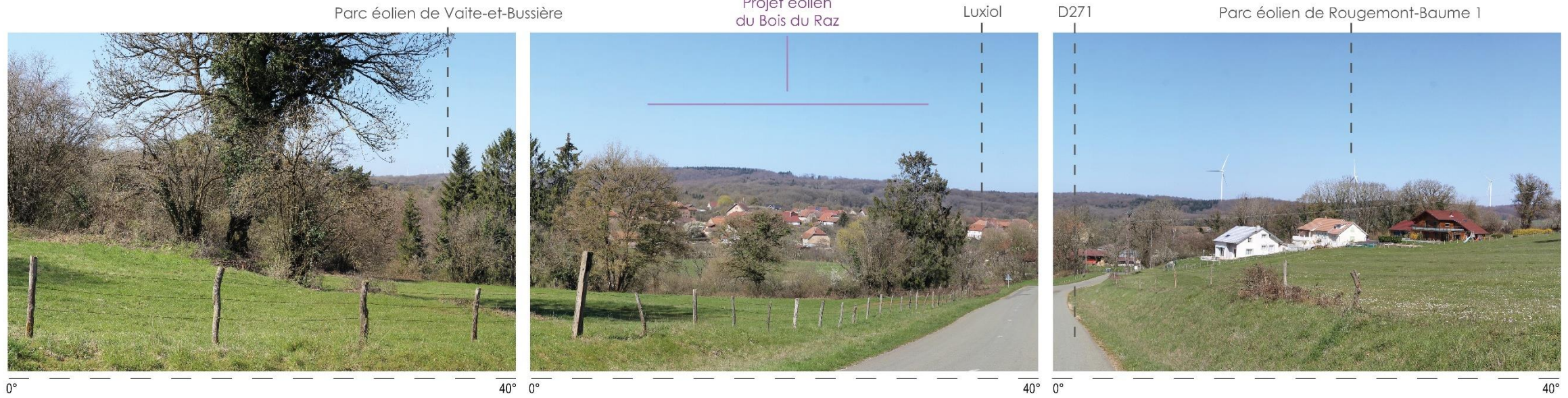
Contexte de la prise de vue	Voie de communication Lieu de vie
Environnement de la prise de vue	Entrée de village
Enjeu du lieu de la prise de vue	
Effet visuel du projet	
Impact du projet	



# Luxiol - Route D271 - Entrée de village

Date de la prise de vue	Coordonnées de la prise de vue (Lambert93)		Altitude de la prise de vue	Distance éolienne la plus proche	Distance éolienne la plus éloignée	Situation par rapport au projet	Champ visuel des éoliennes	Azimut
Mars 2021 matin	x : 953 139	y : 6 703 038	431 mètres	n°1 : 2,6 km	n°3 : 3,3 km	Sud-Est	20°	290°

Etat initial - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)





Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (40°)

# PRISE DE VUE 37

# Luxiol - Route D271 - Sortie de village

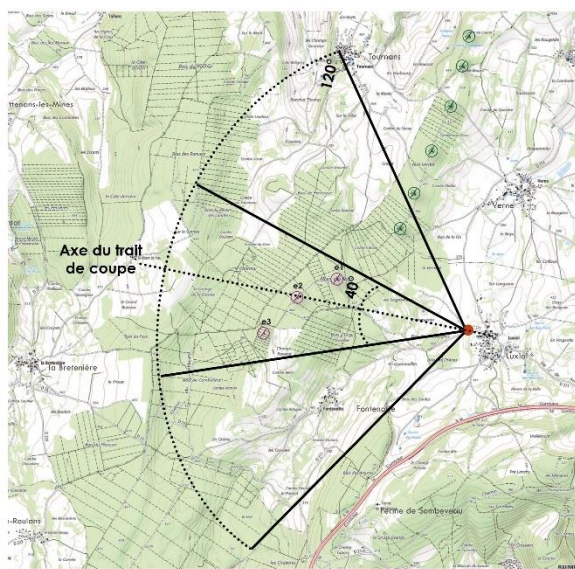
Contexte de la prise de vue	Voie de communication Lieu de vie
Environnement de la prise de vue	Sortie de village
Enjeu du lieu de la prise de vue	
Effet visuel du projet	
Impact du projet	

Date de la prise de vue	Coordonnées de la prise de vue (Lambert93)		Altitude de la prise de vue	Distance éolienne la plus proche	Distance éolienne la plus éloignée	Situation par rapport au projet	Champ visuel des éoliennes	Azimut
Mars 2021 matin	x : 952 292	y : 6 703 446	385 mètres	n°1 : 1,7 km	n°3 : 2,5 km	Est	25°	280°

Etat initial - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)





# PRISE DE VUE 39

# Fontenotte - Route D271 - Entrée de village

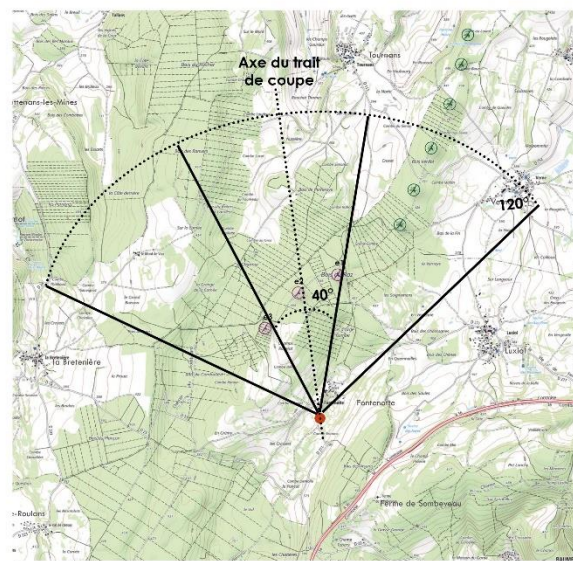
Contexte de la prise de vue	Lieu de vie Voie de communication
Environnement de la prise de vue	Entrée de village
Enjeu du lieu de la prise de vue	
Effet visuel du projet	
Impact du projet	

Date de la prise de vue	Coordonnées de la prise de vue (Lambert93)		Altitude de la prise de vue	Distance éolienne la plus proche	Distance éolienne la plus éloignée	Situation par rapport au projet	Champ visuel des éoliennes	Azimut
Mars 2021 matin	x : 950 461	y : 6 702 272	382 mètres	n°3 : 1,3 km	n°1 : 1,8 km	Sud	45°	355°

Etat initial - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



Source : IGN Scan25



Source : IGN Orthophoto

0° 40° 0° 40° 0° 40° 0° 40°



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (40°)

# PRISE DE VUE 40

# Fontenotte - Route D271 - Sortie de village

Contexte de la prise de vue	Lieu de vie Voie de communication
Environnement de la prise de vue	Sortie de village
Enjeu du lieu de la prise de vue	
Effet visuel du projet	
Impact du projet	

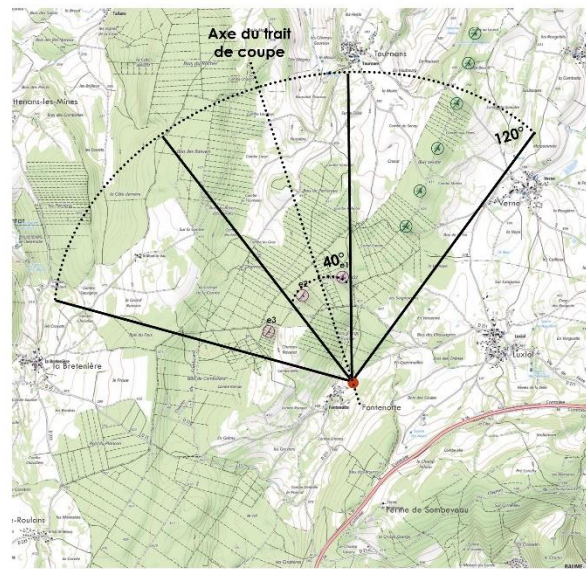
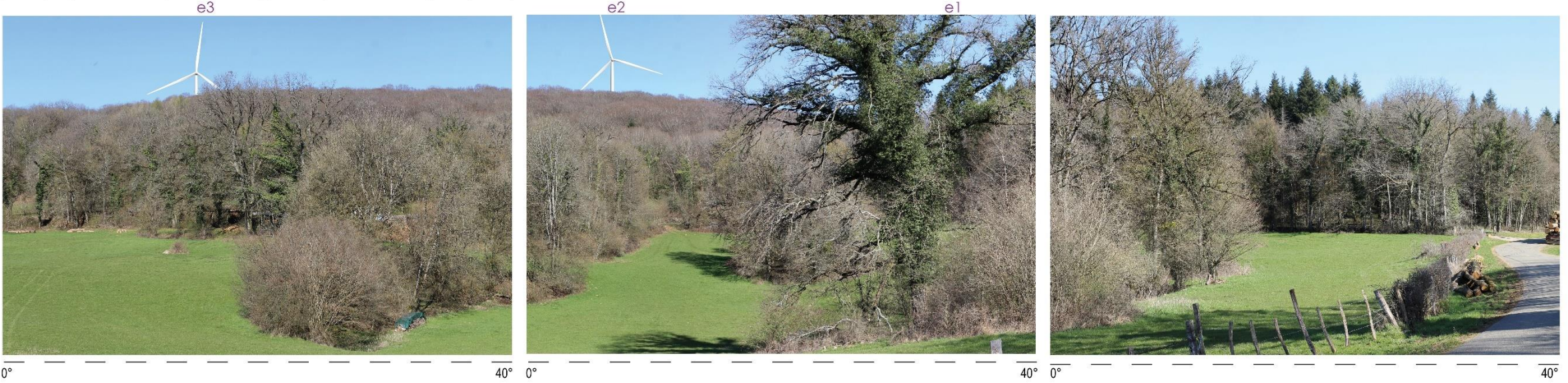
Date de la prise de vue	Coordonnées de la prise de vue (Lambert93)		Altitude de la prise de vue	Distance éolienne la plus proche	Distance éolienne la plus éloignée	Situation par rapport au projet	Champ visuel des éoliennes	Azimut
Mars 2021 matin	x : 950 805	y : 6 702 780	372 mètres	n°3 : 1,2 km	n°1 : 1,3 km	Sud	50°	340°

Etat initial - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)

Projet éolien du Bois du Raz



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (120°)



D271

0° 40°

0° 40°



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (40°)



Etat projeté - champ visuel élargi de la prise de vue (40°)

# LE PROJET

## MESURES POUR ÉVITER, RÉDUIRE, COMPENSER

Les différentes mesures appliquées afin d'éviter ou réduire les incidences brutes du projet sur le milieu naturel et sur le milieu paysager sont en cours de rédaction par les bureaux d'étude.

# LE PROJET

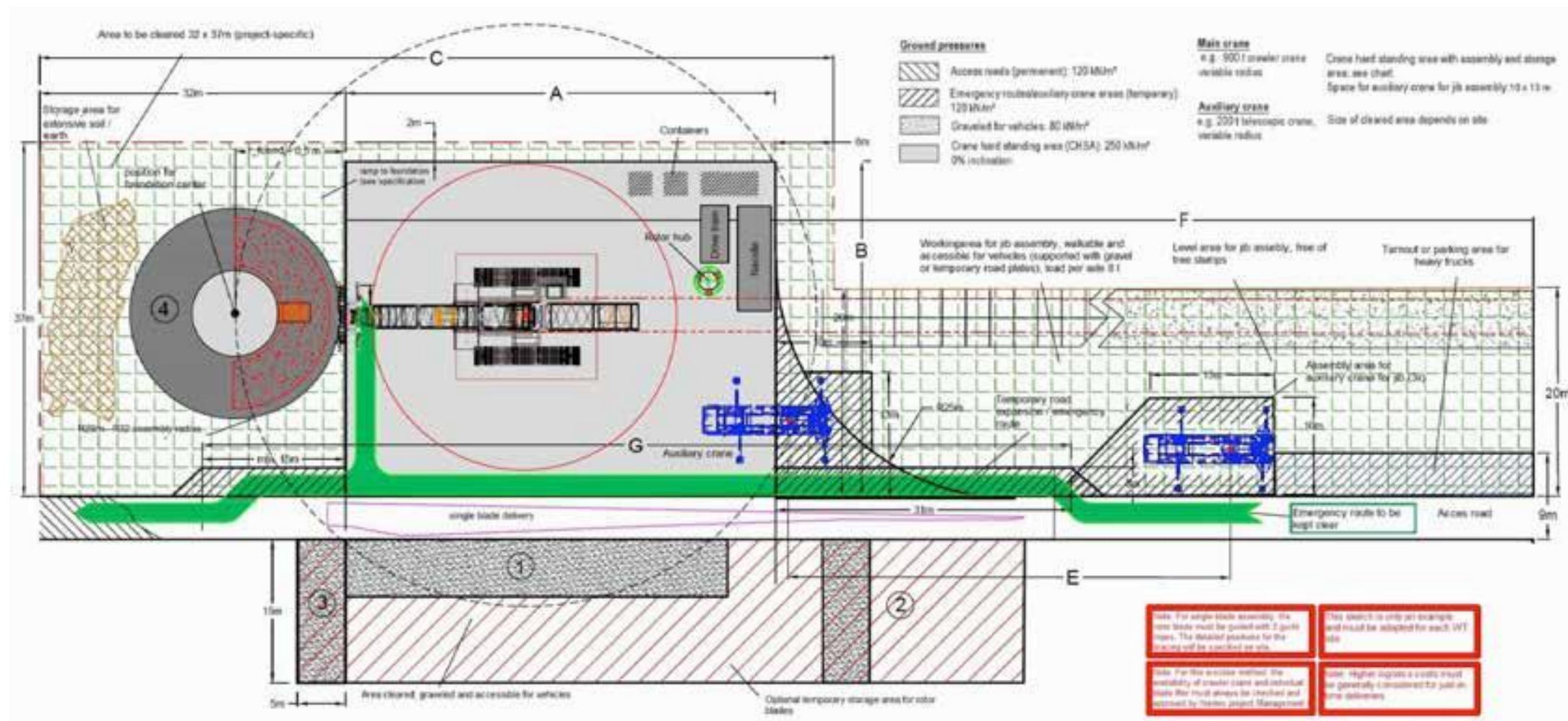
## SAVEZ-VOUS DE QUOI EST COMPOSÉ UN PARC ÉOLIEN ?

- + Plusieurs éoliennes
- + D'un ou de plusieurs postes de livraison électrique
- + De liaisons électriques
- + De chemins d'accès
- + D'un mât de mesures....

## RÉALISATION ET DÉMANTÈLEMENT

### Plateformes de montage

Le montage de chaque aérogénérateur nécessite la mise en place d'une plateforme de montage destinée à accueillir la grue lors de la phase d'érection de la machine.



Plateforme de montage avec grue optimisée pour les zones sur les terrains ouverts (assemblage à une seule pale) pour les éoliennes d'une hauteur de moyen jusqu'à 170m (source : Nordex)

## Voie d'accès et chemins

Les éoliennes devront être accessibles pendant toute la durée de fonctionnement de la ferme éolienne pour en assurer leur maintenance et leur exploitation et également ponctuellement pour que les visiteurs puissent accéder au site, selon les caractéristiques décrites précédemment.

Le site sera facilement accessible depuis les routes départementales et les routes communales qui sont situées à proximité immédiate de la zone d'implantation et par l'utilisation des pistes déjà existantes qui seront renforcées. En complément, afin d'accéder jusqu'aux pieds des éoliennes, des pistes supplémentaires pourraient être créées.

Sur les tronçons de pistes à créer, le mode opératoire pourrait être le suivant : gyro-broyage, décapage de terre végétale, pose d'une membrane géotextile et empierrement.

En ce qui concerne les tronçons de pistes existants, les travaux prévus sont relativement légers, il s'agit d'un empierrement de piste avec pose préalable d'une membrane géotextile si besoin. Si besoin, les chemins seront élargis et renforcés pour atteindre une largeur de 5 m utiles.

Durant la phase de travaux, l'accès au site sera utilisé par des engins de chantier ; en phase d'exploitation, seuls les véhicules légers se rendront sur le site. Cette voie d'accès aura les caractéristiques adéquates (gabarit, planéité ...) pour la circulation des engins de secours (véhicules des pompiers, ...).



Tracé de la piste



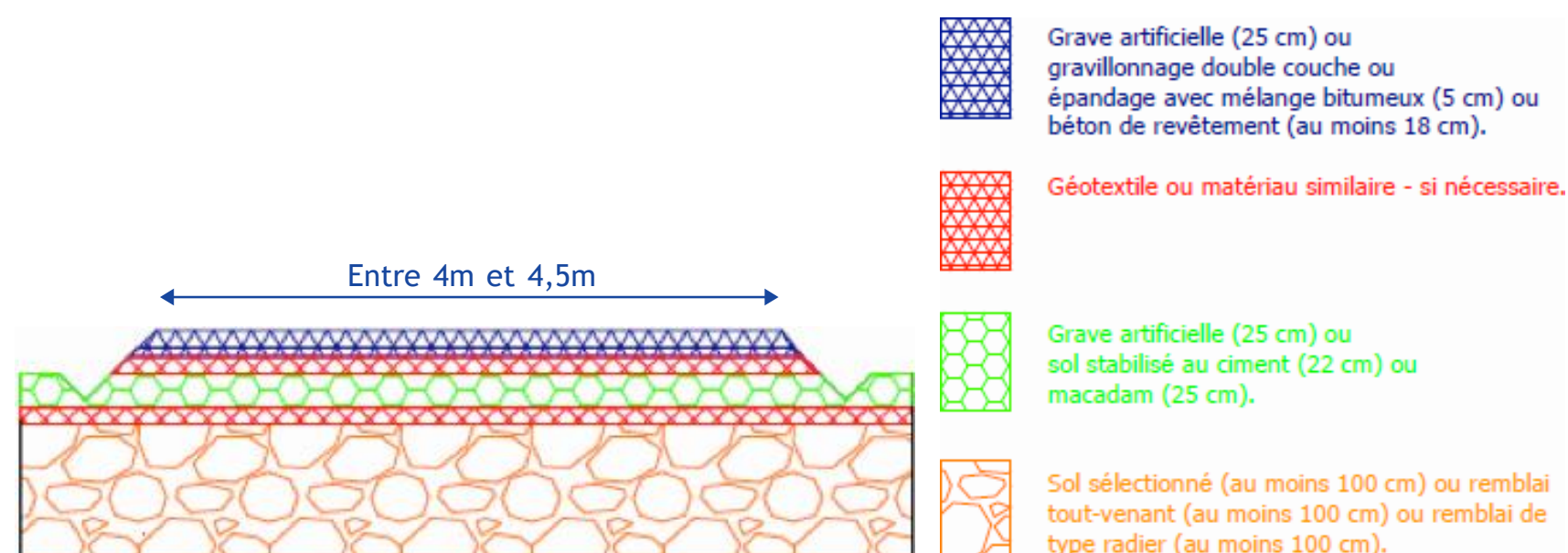
Pose du géotextile



Mise en place du gravier

La création des tranchées d'enfouissement des câbles au niveau des bordures de chemins pourrait être à l'origine d'une fragilisation des talus et entraîner leur effondrement de manière très localisée. Toutefois les tranchées suivent les chemins d'accès aux éoliennes qui nécessitent des pentes relativement douces (en général inférieures à 10%) réduisant ainsi le risque de glissement des terrains.

L'ouverture et la mise au gabarit des pistes pourraient être très localement à l'origine de déstabilisation de talus si aucune précaution n'était prise ; en effet, à cette altitude et sous ce climat, une dévégétalisation peut constituer le point de départ d'érosion localisé.



## Raccordement électrique au réseau national

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis les postes de livraison qui sont les interfaces entre le réseau public et le réseau propre au parc éolien.

Les câbles reliant les PDL au réseau électrique national relèvent du domaine public, ils sont réalisés par le Gestionnaire du Réseau de Distribution pour le compte du Maître d'ouvrage du parc éolien sur la base d'une étude faite une fois l'autorisation environnementale unique obtenue.

La présente demande ne concerne donc pas ce câble de raccordement qui relève du domaine public donc de la compétence du Gestionnaire du Réseau de Distribution.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation distincte de l'autorisation environnementale unique : il s'agit de la procédure d'approbation définie par l'Article 3 du Décret 2011-1697 du 1er décembre 2011 pris pour application de l'article 42 de la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (Grenelle I) et de l'article 183-IV de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (Grenelle II).

Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage du parc éolien.

Le point de raccordement envisagé est le poste source implanté sur la commune de Baume-les-Dames à environ 6 km à vol d'oiseau au sud-est du présent projet.

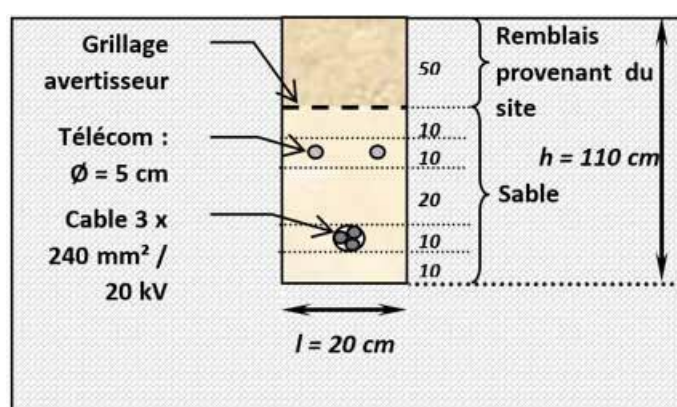
Le raccordement entre ce poste et les PDL se fera en souterrain par enfouissement des lignes électriques. L'enfouissement est une technique intermédiaire entre la ligne aérienne et le forage dirigé. Quand il est réalisé le long des axes de circulation, il permet de ne pas impacter les milieux naturels tout en préservant les aspects paysagers.

## Lignes et réseaux

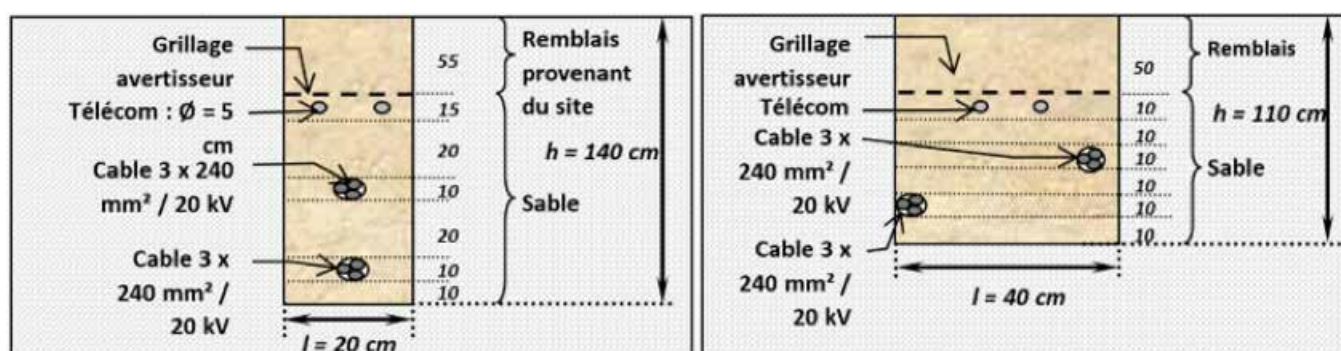
Sur le site, le tracé des lignes électriques et téléphoniques qui relie chaque éolienne est le même que celui des pistes d'accès aux éoliennes. Une longueur totale de 1 634 ml de câbles sera nécessaire afin d'acheminer l'électricité produite par les éoliennes au poste de livraison prévu.

Le câble ainsi que les fourreaux nécessaires au raccordement des lignes France Télécom (R.T.C, Numéris et télécommande) seront enfouis dans la même tranchée. Le traitement des tranchées est présenté sur la figure ci-dessous.

Le raccordement au réseau sera réalisé depuis les postes de livraison 20 kV (20 000 volts) situé sur le parc éolien par la mise en place d'un câble souterrain triphasé type HN33S23 / 20 kV de 240 mm<sup>2</sup> de section par phase répondant à la recommandation technique permettant de l'intégrer au réseau électrique public. Cet ouvrage fera l'objet d'une demande d'autorisation d'exécution spécifique et n'est donc pas concerné par la présente étude.



Tranchée simple câble



Tranchée double câble type 1 et 2

Réalisation de la tranchée et de la pose du câble simultanément



Trancheuse



Tranché

## Remise en état en fin de chantier

Les 3 éoliennes montées, le chantier proprement dit du parc éolien du Bois du Raz est terminé. Il reste cependant une phase importante de remise en état du sol au niveau de chaque emplacement d'éolienne afin de se rapprocher au plus près de la topographie initiale du terrain naturel.

Lorsque toutes les éoliennes seront mises en service et donc le chantier terminé, les aires de montages et les remblais des socles seront remodelés avec des pentes adoucies. Le remblai sera assuré grâce à la terre excédentaire issue des excavations. L'enherbement sera donc possible par le biais des graines de poacées présentes dans cette terre.

L'hydroseeding, technique de revégétalisation consistant à répandre un mélange d'eau et de graines, ne sera employé qu'en cas d'échec de reprise naturelle.

Le volume de terre n'ayant pas servi à remblayer les socles d'éoliennes sera évacué.

### — L'ÉTUDE D'IMPACT DÉTAILLE LES CONDITIONS DE REMISE EN ÉTAT DU SITE EN FIN D'EXPLOITATION :

« Les modalités de remise en état des terrains en fin d'exploitation sont définies par l'arrêté du 6 novembre 2014 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 « relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement et l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ».

Après l'exploitation du parc, les éoliennes doivent être démontées et enlevées, ainsi que les postes de livraison. Le site sera remis en état, comme il était avant l'aménagement du parc, conformément aux dispositions réglementaires applicables.

#### Les conditions de la remise en état comprennent :

- Le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;
- L'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation :
  - ▶ sur une profondeur minimale de 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ;
  - ▶ sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ;
  - ▶ sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas.

La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite le maintenir en l'état.

Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. »

L'arrêté du 22 juin 2020 est récemment venu modifier l'arrêté du 26 août 2011, imposant aux exploitants de parcs éolien d'aller plus loin dans leurs obligations de démantèlement et de recyclage.

Ainsi, l'article 29 - I de l'arrêté du 22 juin 2020 impose désormais :

- “
1. *le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;*
  2. *l'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ;*
  3. *la remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.<sup>1</sup> ”*

Au terme de l'exploitation du parc éolien du Bois du Raz, l'ensemble des fondations seront excavées, conformément à l'arrêté du 22 juin 2020.

1 - <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042056089/>

## RECYCLAGE

Aujourd'hui, environ 90% d'une éolienne est recyclable.

Comme expliqué précédemment, l'ensemble des fondations du parc éolien du Bois du Raz sera excavé. Ces massifs seront recyclés, le béton sera valorisé sous forme de granula dans d'autres ouvrages de BTP et les ferrailles seront recyclées dans les filières de traitement existantes.

« *Le traitement et le recyclage des éoliennes est prévu par la directive-cadre sur les déchets de 2008, transposée par la loi sur l'économie circulaire, dans le Code de l'Environnement. Les matériaux sont traités selon le principe clef de la hiérarchie des déchets, qui vise l'allongement de la durée de vie des installations en place et l'optimisation des matériaux employés pour les pales. Lorsque les éoliennes ne peuvent pas à être réutilisées, la priorité va au recyclage. Les métaux (acier, cuivre, fonte, aluminium) sont entièrement recyclés. Les pales composées de matériaux composites sont prises en charge par des filières spécialisées dans le cadre d'une valorisation thermique ou sont broyées pour servir à la fabrication de ciment.*

- *Il n'est en aucun cas possible de mettre en décharge les pales des éoliennes dans un pays de l'UE.*
- *Il n'est en aucun cas possible d'abandonner des éoliennes sur le territoire français.»<sup>1</sup>*

À ce jour, les pales sont majoritairement fabriquées en matériaux composites (fibre de verre, fibre de carbone etc...). C'est la partie d'une éolienne la plus difficilement recyclable.

Des projets de recherche et développement sont en cours afin d'améliorer la recyclabilité de ces parties d'éoliennes. « *Les projets de recherche se tournent du côté des matières innovantes pour remplacer la composition actuelle par un matériau composite durable comme les thermoplastiques qui peuvent être refondus après usage. L'objectif de la filière éolienne est sans ambiguïté, atteindre les 100% de recyclage des éoliennes le plus rapidement possible ».*

Parmi les projets innovants, on notera à titre d'exemple le projet Zebra (Zero waste Blade ReseArch - Recherche sur les pales zéro déchet) initié en septembre 2020 et porté par l'Institut de recherche technologique nantais Jules Verne et un consortium d'acteurs industriels (Arkema, Canoe, Engie, LM Wind Power, Owens Corning, Suez) pour fabriquer des pales d'éoliennes en matériaux composites recyclables, issus de la résine Elium d'Arkema. Ce projet bénéficie d'un budget global de 18,5 millions d'euros.<sup>2</sup>

Enfin, le récent arrêté du 22 juin 2020 fixe des obligations de recyclabilité des éoliennes pour les prochaines années :

- « - *Au 1<sup>er</sup> juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, lorsque la totalité des fondations sont excavées, ou 85 % lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation prévue par le I, doivent être réutilisés ou recyclés.*
- *Au 1<sup>er</sup> juillet 2022, au minimum 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés.*

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

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

1 - <https://fee.asso.fr/comprendre/desintox/eolien-demontage-recyclage-et-terres-rares/>

2 - [https://www.irt-jules-verne.fr/wp-content/uploads/06\\_IRT-JULES-VERNE\\_CP-ZEBRA\\_FR\\_vfinale.pdf](https://www.irt-jules-verne.fr/wp-content/uploads/06_IRT-JULES-VERNE_CP-ZEBRA_FR_vfinale.pdf)



ED-04

## EXPÉRIENCE DE VALECO EN MATIÈRE DE RECYCLAGE ET DE DÉMANTELEMENT

Fin 2017, Valeco a réalisé son premier chantier de repowering sur l'éolienne de Centernach dans les Pyrénées Orientales. Ce chantier fut l'un des premiers repowering de France, et une expérience riche d'enseignement pour les futurs démantèlements de Valeco.

Le repowering de cette éolienne s'inscrivait en parallèle de l'installation d'un parc de 10 nouvelles éoliennes à proximité. L'éolienne de Centernach était de type ECO74 et a été remplacée par une éolienne E82 2.35MW plus performante et de même caractéristique que le parc éolien voisin.



Eolienne de Centernach

Démantèlement de l'éolienne

Le démantèlement de l'éolienne ECO74 a été réalisé à l'aide d'une grue et « pale par pale » selon une méthodologie proche de celle d'une construction nouvelle. Le coût de l'acheminement d'une grue sur site, de la mise à disposition d'un technicien et la coordination du démontage a été de l'ordre de 67 000 €.

Dans le cas de l'éolienne de Centernach, une grande partie des éléments (pales, génératrice...) ont été revendus d'occasion en l'état à un exploitant afin qu'il puisse réutiliser ces pièces pour réaliser de la maintenance sur des parcs équipés des mêmes éoliennes. Les pièces valorisables l'ont été, ce qui a permis d'avoir un gain de 10 000 € complémentaire par rapport au chiffre précédent.

Concernant le massif, la nouvelle éolienne étant réalisée au même emplacement que celle démantelée, une destruction totale du massif a été réalisée. La destruction de la fondation s'est faite en grande partie par un brise-roche hydraulique, engin de démolition spécialisé. Les gravas ont ensuite été excavés à la pelleuse. Le coût total de cette opération s'est élevé à 31 000 €.



Destruction de la fondation

Les matériaux récupérés de la destruction de la fondation ont été réutilisés dans le cadre du chantier du parc de 10 éoliennes afin de mettre en place les pistes ce qui a permis de faire l'économie d'environ 5 000 € d'apports et de transports de matériaux sur le budget de ce chantier.

Ainsi, le coût total du démantèlement pour cette éolienne a été :

PRESTATION	COÛT	COMMENTAIRES
DÉMANTÈLEMENT DE L'ÉOLIENNE	67 000 €	Acheminement de la grue. Démontage des pales, nacelle et du mât. Chalutage et cisailage des parties métalliques. Extraction des câbles.
EXCAVATION DE LA FONDATION	31 000 €	Intégralité du massif.
VALORISATION DE L'ÉOLIENNE	- 45 000 €	Revente des pièces d'occasion + revalorisation des matériaux (ferrailles, alu, cuivre, acier...).
VALORISATION DU MASSIF	- 5 000 €	Réutilisation des matériaux de la fondation pour la réalisation des pistes du parc éolien.
<b>TOTAL</b>	<b>48 000 €</b>	

# ÉTAPES À VENIR

2021  
2022

## Instruction du dossier

Après le dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale en Préfecture qui a été réalisé d'ici l'été 2021, l'étape d'instruction par les services de l'État pourront démarrer. Des compléments peuvent être demandés afin que la recevabilité soit accordée. L'instruction se poursuivra ensuite par une enquête publique, probablement en 2022.

Ce sera finalement le Préfet qui décidera de l'autorisation du projet. Cette autorisation est attendue fin 2022.

2023

## Pré-construction

L'étude du raccordement sera réalisée, puis les accords fonciers définitifs seront signés.

Un contrat de vente d'électricité sera ensuite conclu avec un distributeur d'électricité.

2023

## Financement

Le montage financier sera réalisé en interne par un financement d'entreprise de la part de la société mère EnBW.

2024  
2025

## Construction et mise en service

En 2024, le chantier pourra démarrer avec la réalisation des accès, des plateformes et du réseau électrique. Les éléments des éoliennes seront acheminés puis les éoliennes seront montées.

à  
venir

## Exploitation

De la maintenance préventive et de la maintenance curatives seront réalisées, l'exploitation est prévue pour 25 ans au minimum.

à  
la fin

## Démantèlement ou rééquipement (« Repowering »)

Une fois l'exploitation terminée, deux solutions sont offertes :

- 1) Arrêt du projet : démantèlement des éoliennes par l'exploitant du parc éolien et remise en état du site tel qu'avant le projet.
- 2) Rééquipement, aussi appelé « Repowering » : nouvelle phase de développement d'un projet en vue d'installer des éoliennes plus performantes et continuer de produire de l'énergie électrique à partir de l'énergie cinétique du vent.

# PIONNIER DES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN FRANCE

VALECO, producteur d'énergies renouvelables depuis plus de 20 ans, a une expérience reconnue dans l'éolien et dans le photovoltaïque (au sol et sur toiture) avec plus de 500 mégawatts (MW) de puissance de production électrique actuellement en exploitation sur le territoire français (au 29 Mars 2021).

VALECO a été un des pionniers des énergies renouvelables en France, que ce soit par la construction du plus grand parc éolien de l'époque à Tuchan (11) en 2000 ou par la construction de la première centrale solaire au sol en France métropolitaine à Lunel (34) en 2008. La société continue de se développer de manière importante avec une réserve de projets en développement de 2GW.

Nous développons, finançons et exploitons des projets d'énergies renouvelables (éolien, solaire, hydraulique et biomasse) pour notre propre compte.

La société a été fondée en 1989 et est à ce jour présidée par M. François DAUMARD et dirigée par M. Philippe VIGNAL (Directeur Général).

## EN FRANCE, VALECO EST PROPRIÉTAIRE DE :

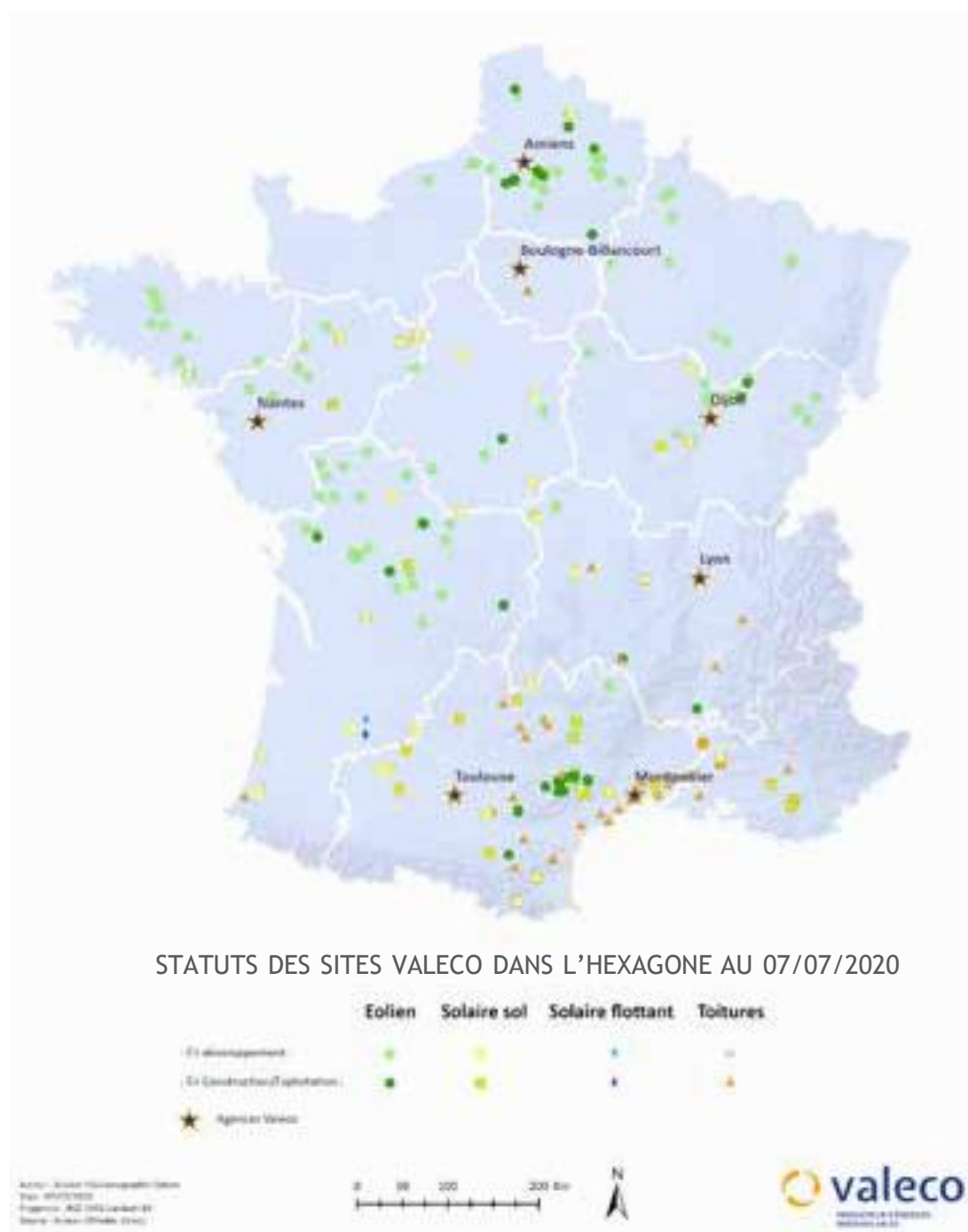
- ✓ **37** centrales solaires en exploitation ou en construction
- ✓ **176** éoliennes en exploitation
- ✓ **1** projet pilote de parc éolien offshore flottant

## EN EUROPE, LE GROUPE ENBW POSSÈDE :

- ✓ **60** centrales solaires en exploitation ou en construction
- ✓ **500** éoliennes terrestres en exploitation
- ✓ **4** parcs offshore (188 éoliennes) en exploitation

Les cartes suivantes montrent les centrales de production d'énergie renouvelable de VALECO en France et nos différents projets.

Acteur historique du marché Français, VALECO n'a cessé de se développer jusqu'à compter, en 2021, plus de 220 salariés, réparti en 8 agences : Montpellier, Toulouse, Nantes, Amiens, Boulogne-Billancourt, Dijon, Lyon et Aix-en-Provence.



Réalisation et projet du groupe VALECO en France

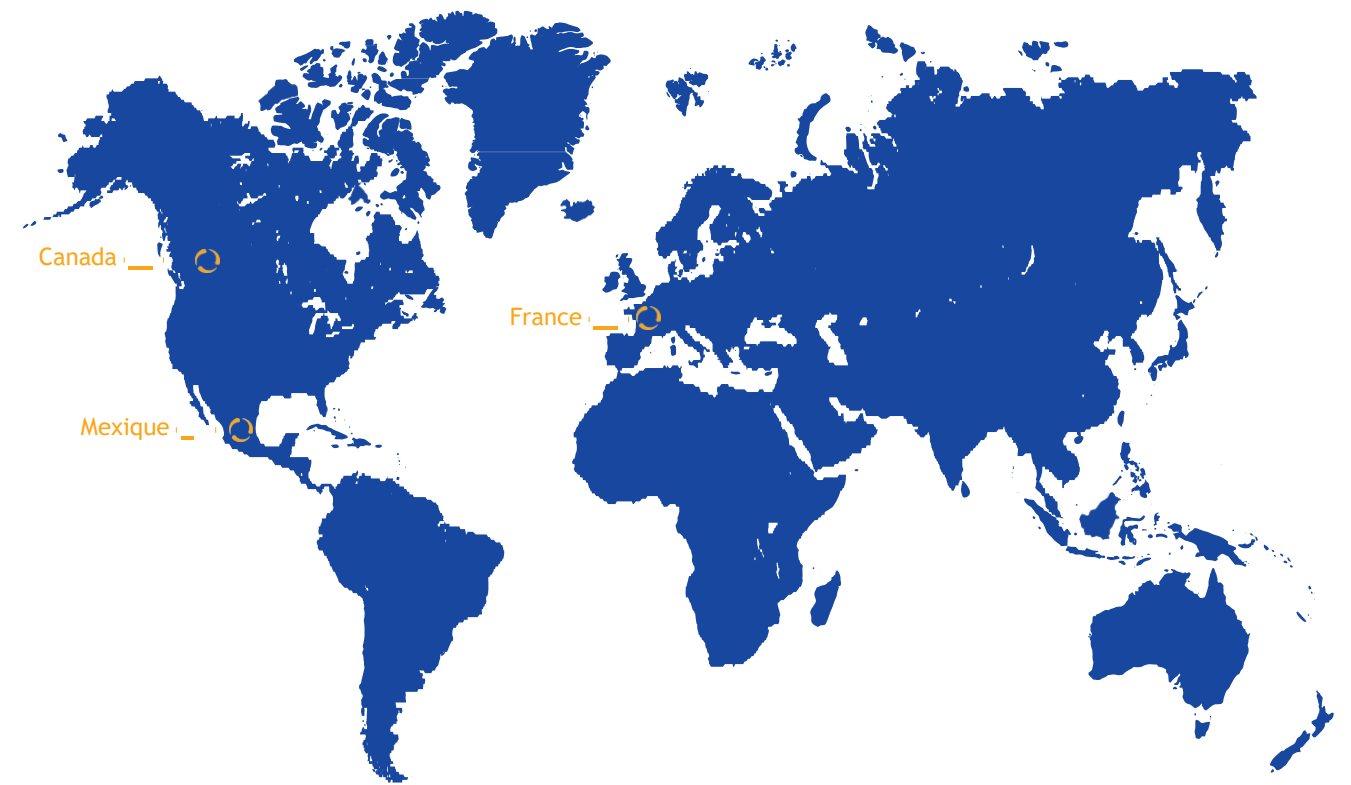


Implantation de Valeco en France métropolitaine

## DATES CLÉS



Le groupe VALECO est présent en France avec neuf agences sur le territoire métropolitain et à l'international, dans des pays alliant fort potentiel et stabilité. Présent au Canada depuis 2012, il renforce sa présence sur le continent américain en ouvrant une agence au Mexique en 2015.



*Implantation de Valeco dans le monde*

### LE SAVIEZ-VOUS ?

Chaque projet de VALECO est mené :

- Dans une relation de concertation étroite et de dialogue avec les élus et les citoyens ;
- Dans une perspective de développement économique local ;
- Dans un profond respect du territoire d'implantation : qualité de vie des riverains, histoire et culture, paysages et milieux naturels.

# UN ACTEUR PRÉSENT SUR TOUTE LA CHAÎNE DE VALEUR, DU DÉBUT À LA FIN DES PROJETS

VALECO intervient sur toute la chaîne de valeur, depuis le développement de projet jusqu'au démantèlement des installations en passant par l'exploitation et la maintenance.

## 1/ Développement territorial

- Identification des sites
- Études de faisabilité
- Concertation
- Maitrise foncière

## 4/ Exploitation

- Suivi de production
- Maintenance
- Vente d'énergie électrique et thermique
- Démantèlement



- Gestion d'actifs
- Marchés publics
- Caractéristiques de gisements et études de performances
- Financement de projets

- Audit de projets

## 2/ Conception du projet

- Études d'impact
- Réflexion technique et ingénierie
- Obtention de l'autorisation environnementale

## 3/ Réalisation

- Maitrise d'ouvrage déléguée
- Génie écologique
- Réception et mise ne service des centrales

La maîtrise de l'ensemble des étapes du projet, de sa conception à son démantèlement, nous permet de nous engager durablement auprès de nos partenaires.

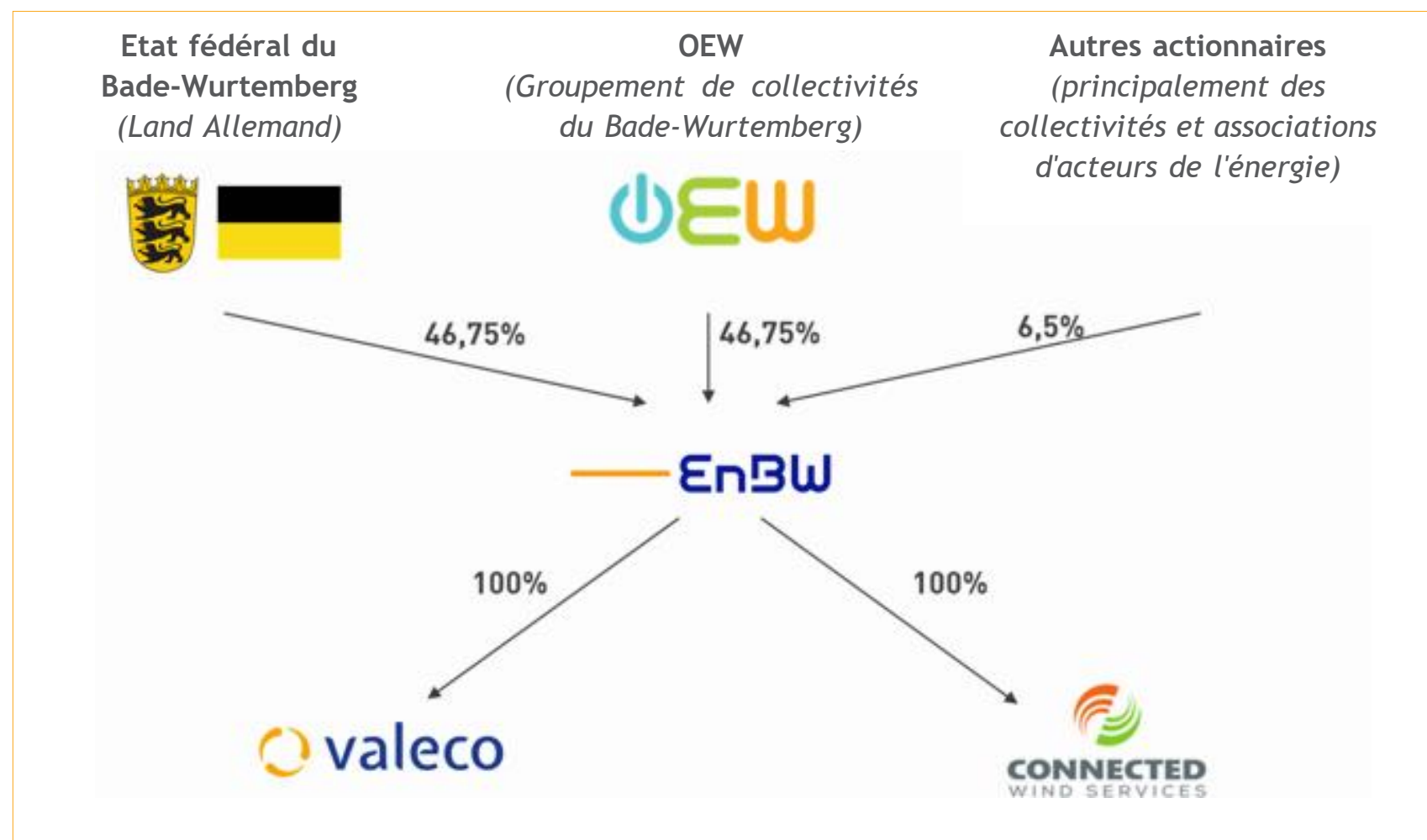
VALECO est constitué d'équipes spécialisées et complémentaires sur tout le territoire français. Avec nos huit agences en France, nous sommes au plus près de nos projets et des acteurs du territoire.

## UNE ENTREPRISE DU GROUPE EnBW

Aujourd'hui, VALECO fait partie du groupe EnBW, 3<sup>ème</sup> producteur d'électricité et leader Européen des énergies renouvelables.

EnBW est un groupe à actionariat presque entièrement public. Cet ADN public nous pousse à travailler en étroite collaboration avec les collectivités territoriales d'implantation de nos parcs éoliens et photovoltaïques.

Le capital de VALECO et du groupe EnBW est réparti de la façon suivante :



Détention du capital de VALECO et du groupe EnBW

## LE SAVIEZ-VOUS ?

Sur le marché français, la société Connected Wind Services (CWS), filiale à 100% du groupe EnBW, a vocation à exploiter et entretenir les éoliennes de VALECO, en direct, sans sous-traiter ces tâches au fabricant des éoliennes.

### EnBW EN QUELQUES CHIFFRES :

**3<sup>ème</sup>** fournisseur d'énergie en Allemagne

**13 GW** de capacité de production

**21 000** collaborateurs

**5,5 millions** de client

**18,7 milliards** d'euros de Chiffres d'Affaires (2019)

Le projet de parc éolien du Bois du Raz est porté par la société à responsabilité limitée PE DU BOIS DU RAZ, filiale à 100% de VALECO.

Les demandes pour tous les droits nécessaires à la construction et à l'exploitation des installations (autorisation environnementale unique, ...) sont effectuées par VALECO SAS au nom et pour le compte de PE DU BOIS DU RAZ. VALECO assurera ensuite l'exploitation du parc pendant toute sa durée de vie, jusqu'à son démantèlement restant ainsi l'unique interlocuteur pendant toute la vie du projet.

La société VALECO n'a pas cédé de parcs et/ou de centrales depuis 2015 et elle n'a pas vocation à revendre les projets qu'elle développe depuis.



ENJEUX

## L'ÉOLIEN EN 10 QUESTIONS

— PRODUIRE DE L'ÉLECTRICITÉ AVEC LE VENT



### SOMMAIRE

- 4 L'éolien, une filière à fort potentiel
- 6 En quoi l'énergie éolienne est essentielle en France ?
- 9 Comment fonctionne une éolienne ?
- 11 Pourquoi une éolienne ne tourne pas tout le temps ?
- 13 Une éolienne fait-elle du bruit ?
- 14 Que deviennent les éoliennes en fin de vie ?
- 15 Y a-t-il des impacts sur l'environnement ?
- 16 Pourquoi installe-t-on des éoliennes en mer ?
- 18 Installer des éoliennes, combien ça coûte et combien ça rapporte ?
- 19 Comment sont prises les décisions pour installer un parc éolien ?
- 22 Comment fonctionne un projet participatif ou citoyen ?

### GLOSSAIRE

**Bouquet énergétique**  
Ensemble des énergies (renouvelables et non renouvelables) utilisées pour répondre aux besoins de tous les Français.

**Décibel : dB et dB(A)**  
dB : unité exprimant le niveau du bruit. L'échelle des décibels est logarithmique (non linéaire) : une augmentation de seulement 3 dB équivaut au doublement de l'intensité sonore.  
dB(A) : unité tenant compte de la sensibilité de l'oreille et utilisée pour évaluer le confort sonore d'un lieu.

**Emplois directs**  
Emplois directement liés à l'installation et à l'exploitation de parcs éoliens (développement de projets et études, fabrication de composants, assemblage, transport, génie civil, montage, exploitation et maintenance).

**Emplois indirects**  
Emplois qui fournissent du matériel et des services à la filière éolienne mais également à d'autres filières technologiques. Les entreprises concernées ne travaillent pas que pour l'éolien.

## Produire de l'électricité verte avec l'éolien

L'énergie éolienne est une énergie renouvelable qui a de nombreux avantages :

- ▶ elle n'émet pas de gaz à effet de serre ;
- ▶ elle est inépuisable et largement disponible en France ;
- ▶ elle contribue à notre indépendance énergétique ;
- ▶ elle crée des emplois ;
- ▶ elle génère peu de déchets quand les éoliennes arrivent en fin de vie.

L'énergie éolienne bénéficie du soutien de nombreux citoyens convaincus de son intérêt et de son efficacité. Grâce à leur implication dans des projets citoyens, ils deviennent eux aussi acteurs de la transition énergétique sur leur territoire.

Malgré ses avantages, l'énergie éolienne soulève des questions : quels sont les impacts pour les populations vivant à proximité d'une éolienne ? Quelles sont les conséquences pour la faune et la flore ? Quel est le coût de l'énergie éolienne ?

Ce guide apporte des réponses aux 10 questions les plus fréquentes sur ce sujet.

**TOUS LES GUIDES ET FICHES DE L'ADEME SONT CONSULTABLES SUR :**  
[www.ademe.fr/guides-fiches-pratiques](http://www.ademe.fr/guides-fiches-pratiques)  
**LES GUIDES PEUVENT ÊTRE COMMANDÉS AUPRÈS DE :**  
[www.ademe.fr/contact](http://www.ademe.fr/contact)

ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie



## TOUR D'HORIZON

# L'éolien, une filière à fort potentiel

Depuis quelques années, la production d'électricité grâce aux éoliennes est en plein développement en France et dans le monde.



1<sup>er</sup> gisement européen pour l'éolien terrestre

2<sup>e</sup> gisement européen pour l'éolien terrestre et en mer (après les îles Britanniques)

5,8%

de l'électricité consommée en France provient de l'éolien en 2018  
*RTE, Bilan Électrique 2018*

2<sup>e</sup> source d'électricité renouvelable la plus utilisée (25,6%), après l'énergie hydraulique (58,1%)  
*RTE, Bilan Électrique 2018*

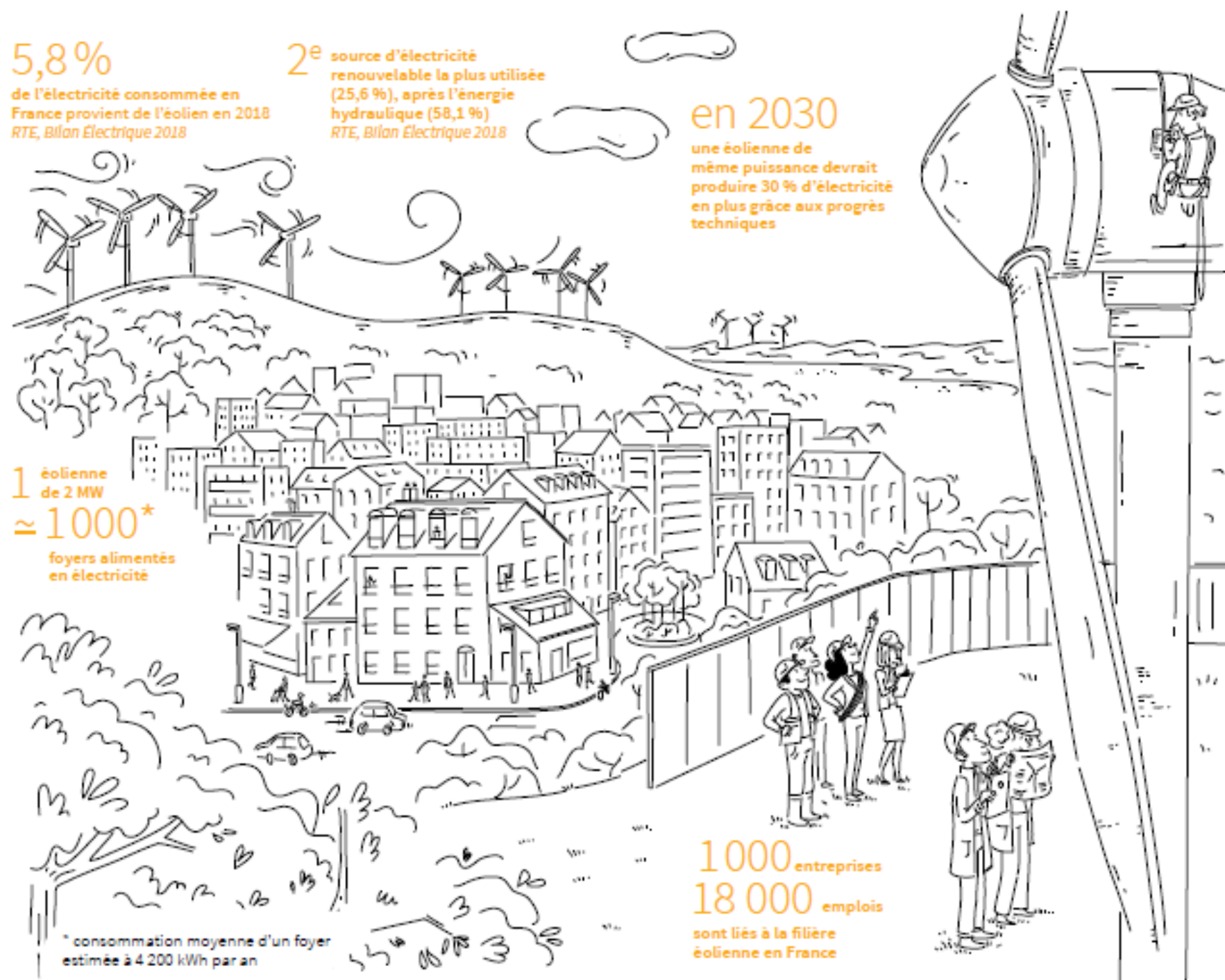
en 2030

une éolienne de même puissance devrait produire 30% d'électricité en plus grâce aux progrès techniques

1 éolienne de 2 MW ≈ 1 000\* foyers alimentés en électricité

1 000 entreprises  
18 000 emplois  
sont liés à la filière éolienne en France

\* consommation moyenne d'un foyer estimée à 4 200 kWh par an



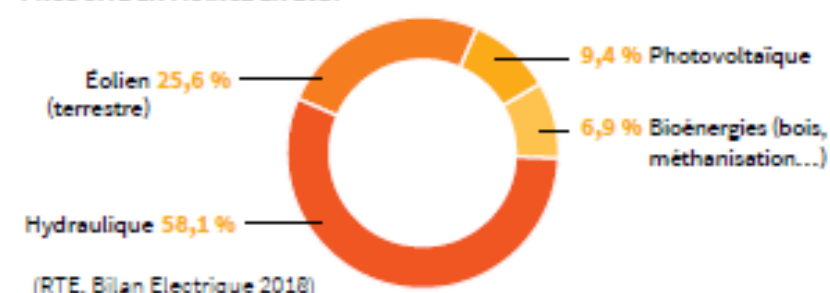
# 1 En quoi l'énergie éolienne est essentielle en France ?

## Elle est une composante clé de notre bouquet énergétique

En France, l'électricité produite par des énergies renouvelables (hydraulique, éolien, solaire, méthanisation...) complète la production d'électricité des centrales nucléaires et des centrales à combustibles fossiles. Toutes ces énergies composent le bouquet énergétique français. **La part des énergies renouvelables devra doubler dans ce bouquet pour atteindre 40% de la consommation d'électricité d'ici 2030** (objectif de la Loi de transition énergétique pour la croissance verte).

L'énergie éolienne est précieuse, notamment en hiver, quand les besoins électriques pour le chauffage sont importants. À cette saison, les vents sont fréquents et permettent de produire de l'électricité au moment où les foyers en ont le plus besoin. Le surplus de production électrique peut aussi être exporté vers des pays voisins.

## RÉPARTITION DE L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE PRODUITE EN FRANCE EN 2017



## En tant qu'énergie renouvelable, ses bénéfices sont nombreux

L'énergie éolienne permet de :

► **limiter les émissions de gaz à effet de serre** responsables du changement climatique : jusqu'à présent, en France, la production d'électricité éolienne s'est substituée majoritairement à celle des centrales fonctionnant au fioul, au gaz et au charbon. Cela a contribué à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> du système électrique français.

► **sécuriser la production d'électricité** en contribuant, avec les autres énergies renouvelables, à la diversification du mix de production d'électricité : ne pas dépendre d'une seule énergie est un facteur de sécurité ;

► **diminuer notre dépendance énergétique et stabiliser les prix** : contrairement aux centrales thermiques à combustible nucléaire ou fossile (gaz, fioul, charbon), il n'est pas nécessaire d'importer du combustible pour faire fonctionner une éolienne.

### C'est l'énergie qui a le plus fort potentiel de croissance

En 2050, l'énergie éolienne (terrestre et en mer) pourrait devenir la première source d'électricité en France, devant l'énergie solaire photovoltaïque et l'énergie hydraulique, de quoi nous permettre d'atteindre plus de 80% d'électricité renouvelable.



L'énergie éolienne alimente le réseau qui apporte l'électricité dans tous les foyers français. En 2018, 5,8% de l'électricité consommée en France a été produite par l'éolien (RTE, Bilan Électrique 2018).

### La filière éolienne représente 1000 entreprises et 18 000 emplois en France

Bureaux d'études, fabricants de composants d'éoliennes, entreprises chargées de l'assemblage, de l'installation (génie civil) et du raccordement de parcs éoliens, de l'exploitation et du démantèlement... La filière éolienne a permis de créer 18 000 emplois directs et indirects (voir glossaire) sur tout le territoire français, avec des spécificités par région.



Les emplois industriels et de génie civil sont concentrés dans les bassins industriels historiques : Auvergne-Rhône-Alpes, Grand Est et Occitanie, Hauts-de-France, Ile-de-France et Pays de la Loire, en particulier pour l'éolien en mer. Les autres catégories d'emplois (services, développeurs, bureaux d'études) sont réparties de manière plus diversifiée, avec une prédominance pour l'Ile-de-France, les Hauts-de-France, les Pays de la Loire, la Nouvelle-Aquitaine et l'Occitanie.



La filière éolienne a permis le développement d'emplois très spécialisés.

#### UNE SPÉCIALITÉ FRANÇAISE : LA FABRICATION DES COMPOSANTS D'ÉOLIENNES

Bien qu'il n'y ait pas de grand fabricant d'éoliennes français (turbinier qui conçoit et assemble les machines), une industrie éolienne française existe bien. Elle s'est spécialisée dans la fabrication et l'assemblage des composants intermédiaires des éoliennes (mâts, pales, générateurs...). Son activité est à 80% tournée vers l'exportation.



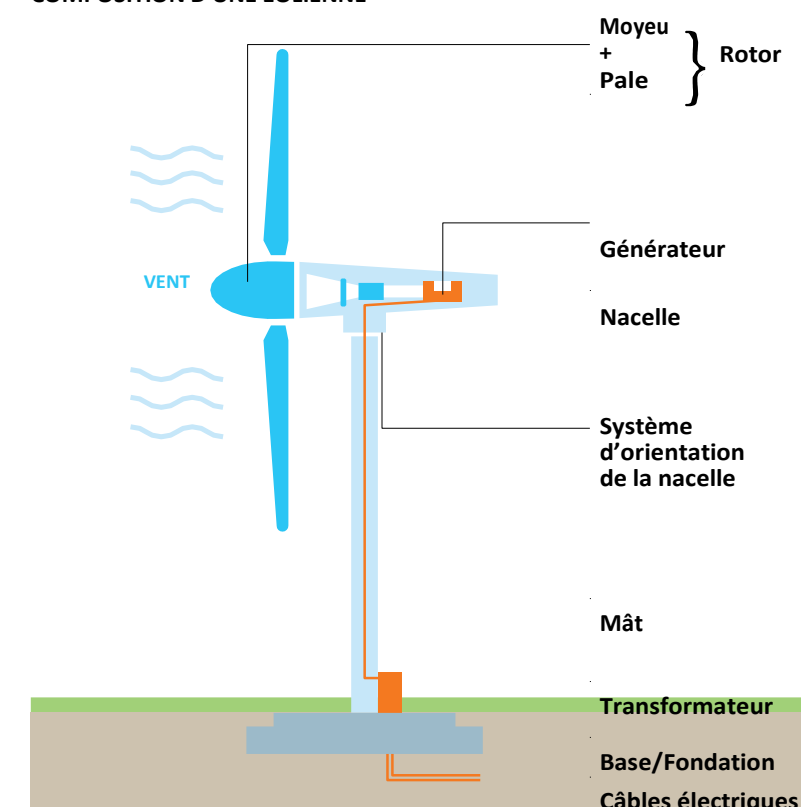
## 2 Comment fonctionne une éolienne ?

### Une éolienne utilise la force du vent pour la transformer en électricité

Les éoliennes fonctionnent à des vitesses de vent généralement comprises entre 10 et 90 km/h. Un système permet d'orienter la nacelle afin que le rotor soit toujours face au vent.

Les pales de l'éolienne captent la force du vent et font tourner un axe (le rotor) de 10 à 25 tours par minute. L'énergie mécanique ainsi créée est transformée en énergie électrique par un générateur situé à l'intérieur de l'éolienne, dans la nacelle. Cette électricité est ensuite convertie pour être injectée dans le réseau électrique par des câbles sous-terrains.

#### COMPOSITION D'UNE ÉOLIENNE



#### ENCORE PLUS PERFORMANTES, LES « ÉOLIENNES TOILÉES »

Les éoliennes toilées disposent d'un rotor de plus grand diamètre et de pales plus longues qui balayent une plus grande surface. Elles captent ainsi des vents plus faibles et produisent annuellement plus d'électricité qu'une éolienne non toilée à puissance égale sur un même site.



## L'efficacité d'une éolienne ne dépend pas que de sa puissance

La puissance est la quantité d'énergie produite ou transmise en une seconde. Les éoliennes actuellement installées ont une puissance maximale de 2 à 3 MW, ce qui correspond donc à la quantité maximale d'énergie qu'elles peuvent produire en une seconde, lorsque le vent est suffisamment fort. Si le vent est plus faible, l'énergie fournie sera moindre.



Plus les pales de l'éolienne sont longues, plus elle augmente sa capacité de production.

La puissance maximale n'est donc pas un très bon indicateur pour évaluer la performance d'une éolienne. **Ce qui compte avant tout, c'est la quantité totale d'énergie électrique produite en une année.** La force, la fréquence et la régularité des vents sont des facteurs essentiels pour que l'installation d'une éolienne soit intéressante, quelle que soit sa taille.

### LE BALISAGE DES ÉOLIENNES

Le balisage lumineux est indispensable pour des raisons de sécurité aérienne : du fait de leur hauteur, les éoliennes doivent être visibles par les avions. La réglementation imposant le balisage à éclat blanc le jour et à éclat rouge la nuit s'est assouplie depuis février 2019. Le balisage clignotant étant la principale source de nuisance évoquée par les riverains, une expérimentation est en cours pour basculer la moitié des éoliennes en éclairage fixe. En Allemagne, un balisage intelligent est testé pour ne s'allumer qu'à l'approche d'un avion.

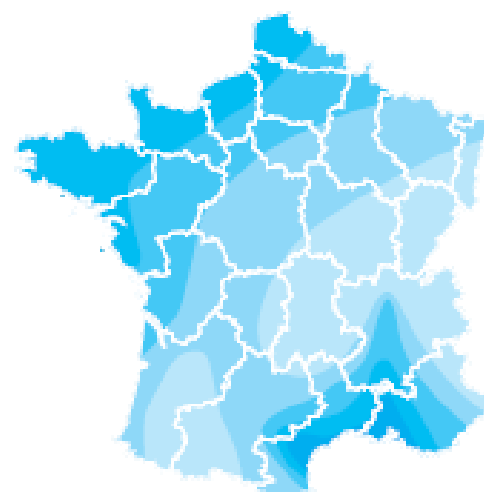
## 3 Pourquoi une éolienne ne tourne pas tout le temps ?

### Si le vent est absent, trop faible ou trop fort, une éolienne ne peut pas tourner

Un vent inférieur à 10 km/h est insuffisant pour faire démarrer et tourner une éolienne. À l'inverse, un vent trop fort entraîne l'arrêt de l'éolienne, de manière à éviter tout risque de casse des équipements et minimiser leur usure. Ces arrêts pour cause de vents forts sont peu fréquents en France métropolitaine et sont souvent automatisés : ils ne dépassent pas 10 jours par an.

Pendant sa période de fonctionnement, une éolienne tourne à différentes vitesses en fonction de la force plus ou moins importante du vent. En un an, elle a produit autant d'électricité que si elle avait tourné 20 à 25 % du temps à capacité maximale. C'est ce qu'on appelle le facteur de charge ou le taux de charge.

### LE GISEMENT ÉOLIEN (hors Corse et DOM) En km/h



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5
Bocages denses, bois, banlieues	< 12,6	12,6 - 16,2	16,2 - 18,0	18,0 - 21,6	> 21,6
Rase campagne, obstacles épars	< 12,6	16,2 - 19,8	19,8 - 23,4	23,4 - 27	> 27,0
Prairies plates, quelques buissons	< 18,0	18,0 - 21,6	21,6 - 25,2	25,2 - 30,6	> 30,6
Lacs, mer	< 19,8	19,8 - 25,2	25,2 - 28,8	28,8 - 32,4	> 32,4
Crêtes, collines	< 25,2	25,2 - 30,6	30,6 - 36,0	36,0 - 41,4	> 41,4

Vitesse du vent à 50 mètres au-dessus du sol en fonction de la topographie

La France peut être décomposée en plusieurs zones géographiques avec des régimes de vent différents. Lorsque le vent est faible dans une zone, il peut rester élevé dans une autre. Les zones terrestres régulièrement et fortement ventées se situent sur la façade ouest du pays, de la Vendée au Pas-de-Calais, en vallée du Rhône et sur la côte languedocienne.

Quasiment toutes les éoliennes sont installées sur des sites caractérisés par des vitesses de vent en moyenne supérieures à 20 km/h. Les nouvelles éoliennes plus performantes, dites « toitées », peuvent être installées sur des sites avec des vitesses plus faibles. Les améliorations technologiques actuelles et à venir vont permettre de valoriser une plus grande part de la ressource en vent de la France.

### De courts arrêts sont nécessaires pour la maintenance

Une éolienne peut être mise volontairement à l'arrêt pendant de courtes périodes pour réaliser des opérations de maintenance. Cette indisponibilité ne représente que 1,5 % du temps, soit environ 5 jours par an.



Les opérations de maintenance impliquent l'arrêt momentané des éoliennes.

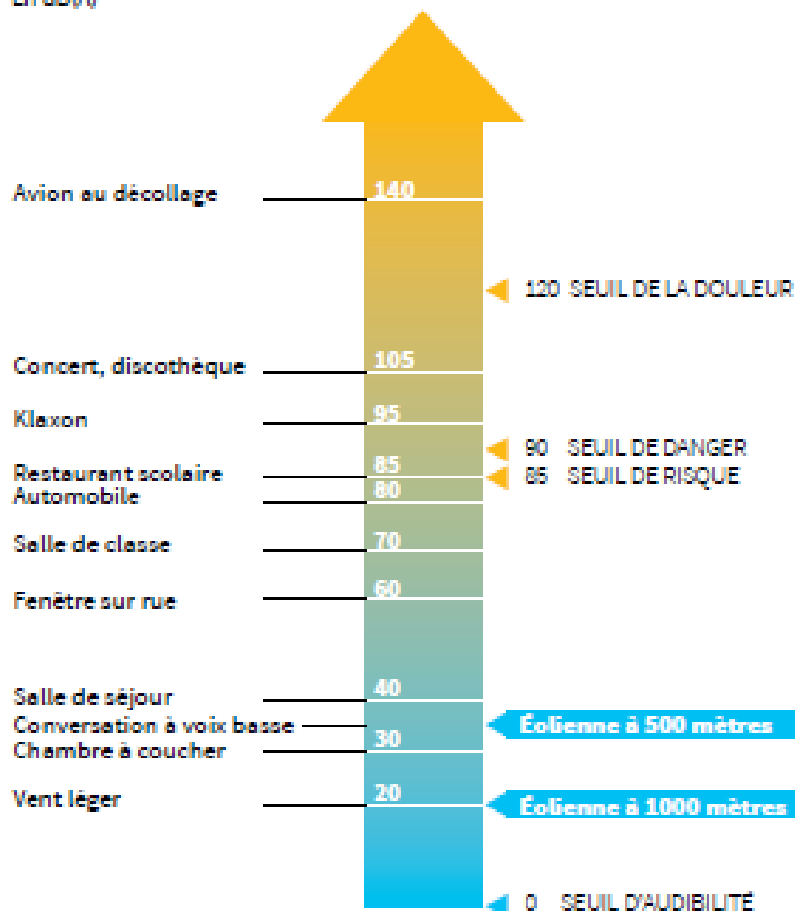
Si l'on considère les périodes d'arrêt dues aux vents trop faibles ou trop forts et aux opérations de maintenance, **une éolienne tourne en moyenne 75 % à 95 % du temps.**

## 4 Une éolienne fait-elle du bruit ?

### Les éoliennes émettent moins de bruit qu'une conversation à voix basse

Les éoliennes émettent un bruit de fond, principalement des basses fréquences entre 20 Hz et 100 Hz. Ce bruit est dû à des vibrations mécaniques entre les composants de l'éolienne et au souffle du vent dans les pales. À 500 mètres de distance (distance minimale entre une éolienne et une habitation), il est généralement inférieur à 35 décibels : c'est moins qu'une conversation à voix basse.

#### OÙ SE SITUE UNE ÉOLIENNE DANS L'ÉCHELLE DU BRUIT ? En dB(A)



Les éoliennes sont aussi à l'origine d'infrasons. Les campagnes de mesures de bruit réalisées récemment par l'ANSES\* montrent que ces infrasons sont émis à des niveaux trop faibles pour constituer une gêne et encore moins un danger. À titre de comparaison, les infrasons émis par notre organisme (battements cardiaques ou

respiration) et transmis à notre oreille interne sont plus intenses que ceux émis par les éoliennes.

\*ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

### Les machines sont de moins en moins bruyantes

Les éoliennes font l'objet de perfectionnements techniques constants : engrenages de précision silencieux, montage des arbres de transmission sur amortisseurs, capitonnage de la nacelle... Depuis peu, un nouveau système en forme de peigne est installé au bout des pales pour réduire le bruit des éoliennes. Appelé « système de serration », il atténue les turbulences du vent à l'arrière des éoliennes, ce qui réduit le bruit aérodynamique.

## 5 Que deviennent les éoliennes en fin de vie ?

### Au bout de 20 à 25 ans d'exploitation, les éoliennes sont démantelées et recyclées

► **L'acier et le béton** (90 % du poids d'une éolienne terrestre), le **cuivre et l'aluminium** (moins de 3 % du poids) sont recyclables à 100 %.

► **Les pales**, constituées de composite associant résine et fibres de verre ou carbone (6 % du poids de l'éolienne), sont plus difficiles à recycler. Des travaux de recherche sont conduits pour améliorer leur conception et leur valorisation. Parmi les solutions en cours d'optimisation : utiliser le composite comme combustible en cimenterie, le broyer et l'incorporer dans des produits BTP (matériaux de construction du bâtiment) ou encore récupérer les fibres de carbone par décomposition chimique à très haute température (pyrolyse).

► **Les aimants permanents** utilisés dans la majorité des éoliennes en mer contiennent des terres rares (moins de 0,001 % du poids de l'éolienne) dont l'extraction peut s'avérer polluante. Des études sont actuellement menées pour :

- diminuer la quantité de terres rares utilisées (une éolienne installée au Danemark en février 2019 utilise déjà un principe permettant d'en utiliser 100 fois moins) ;
- les remplacer par d'autres matériaux, comme la ferrite ;
- les recycler et éviter ainsi l'extraction de terres rares vierges.

## 6 Y a-t-il des impacts sur l'environnement ?

### Un faible danger pour les oiseaux et les chauves-souris

Avant d'implanter un parc éolien, des études sont réalisées pour analyser le comportement des oiseaux et des chauves-souris. Ce comportement est pris en compte pour définir la zone d'implantation des éoliennes. L'installation doit se faire hors des couloirs de migration ou des zones sensibles pour les oiseaux nicheurs, comme les zones de nidification. Il existe par ailleurs des systèmes de bridage des éoliennes en période de forte activité des chauves-souris (comme le système Chirotech par exemple).

Tous les parcs éoliens font l'objet d'un suivi régulier de la mortalité de ces espèces. Des travaux sont actuellement menés par l'ADEME en partenariat avec l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, la Ligue de Protection des Oiseaux et le Muséum National d'Histoire Naturelle pour réduire encore le taux de mortalité des oiseaux et des chauves-souris.

### Une attention portée à la préservation des paysages

Les paysages naturels sont déjà largement modifiés par l'urbanisation, les routes, les industries... Avant d'installer un parc éolien, les développeurs tiennent compte des particularités du territoire et de l'avis des populations et des collectivités pour que les éoliennes s'intègrent dans le paysage, comme d'autres infrastructures nécessaires (lignes électriques, châteaux d'eau...).

Les organismes chargés de la protection du patrimoine, de la nature et/ou de l'architecture sont généralement consultés en amont de la demande d'autorisation par les porteurs de projets.

Pour faciliter le travail des experts, des développeurs et des collectivités, un outil est en cours de développement pour visualiser les spécificités paysagères et énergétiques des territoires.

## 7 Pourquoi installe-t-on des éoliennes en mer ?

**Une éolienne en mer produit plus d'électricité qu'une éolienne à terre**

En mer, les vents sont plus forts et plus réguliers. Les éoliennes installées sont plus grandes et plus puissantes : elles ont une puissance maximale de 6 à 9 MW, voire plus de 10 MW pour certains modèles récents (contre 2 à 3 MW pour une éolienne terrestre). Leur production annuelle d'énergie est donc bien plus importante que celle des éoliennes terrestres.

Autre avantage : les contraintes n'étant pas les mêmes que sur terre (éloignement des habitations, impact limité sur le paysage, moins de conflits d'usage...), des parcs de plus grande taille, avec un plus grand nombre d'éoliennes, peuvent être déployés.

En revanche, leur installation est plus complexe, compte-tenu des fonds marins et des conditions météorologiques plus rigoureuses que sur terre (vagues, vents violents et corrosion). Leur installation, comme les matériaux utilisés pour garantir leur résistance, sont donc plus coûteux qu'à terre.

Les parcs éoliens en mer ont aussi besoin de zones portuaires à proximité pour y construire les gros composants (fondations, mâts...), y pré-assembler les éoliennes, transporter tous les composants du parc sur le site et également pour assurer la maintenance.



L'éolien en mer posé se développe dans le monde, principalement en Europe (mer Baltique, mer du Nord).



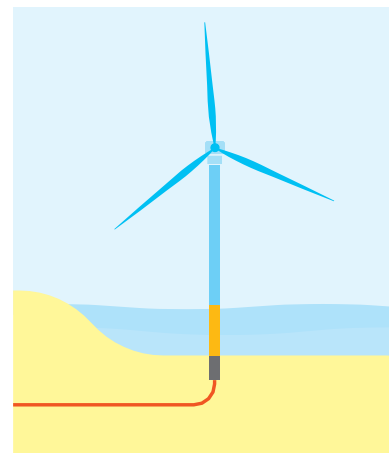
**Plusieurs parcs éoliens en mer sont en projet en France**

La France dispose d'une façade maritime étendue et bien ventée.

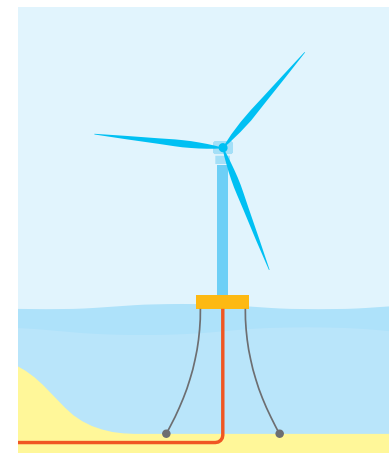
Six parcs éoliens posés en mer sont en cours de développement dans la Manche et sur la façade Atlantique (Saint-Nazaire, Saint-Brieuc, Courseulles-sur-mer, Fécamp, Dieppe - Le Tréport, îles d'Yeu et de Noirmoutier). Les premiers parcs devraient être installés d'ici 2021.

S'agissant des éoliennes flottantes, les recherches se poursuivent et un premier prototype de 2 MW a été installé en 2018 au large du Croisic. Quatre fermes pilotes d'éoliennes flottantes sont aussi en cours de développement pour une installation prévue en 2021 en Atlantique et Méditerranée (Leucate - Le Barcarès, Gruissan, Fos-sur-mer, Groix - Belle-île).

**DEUX SYSTÈMES D'INSTALLATION POUR L'ÉOLIEN EN MER : POSÉ OU FLOTTANT**



**Éolien posé**  
L'éolienne est posée sur le fond marin à l'aide de structures fixes, à faible profondeur (moins de 50 mètres), donc à proximité des côtes.



**Éolien flottant**  
L'éolienne est fixée à une plateforme flottante stable ancrée sur le fond marin. Elle peut être installée plus loin des côtes, où les vents sont plus puissants et plus réguliers.

**QUELS IMPACTS SUR LES ANIMAUX MARINS ?**

Les parcs éoliens en mer étant moins nombreux et plus récents que les parcs éoliens terrestres, les impacts sur les mammifères marins, les poissons et les oiseaux sont encore difficiles à quantifier.

En revanche, l'existence d'un effet de « récif artificiel », favorable à la reproduction des poissons et des mollusques, a été très nettement observée sur des parcs installés depuis plusieurs années au Danemark et au Royaume-Uni.



## 8 Installer des éoliennes, combien ça coûte et combien ça rapporte ?

**Produire 1 MWh à terre coûte en moyenne de 60 à 70 €**

Ce montant tient compte de l'ensemble des coûts, depuis l'achat des éoliennes jusqu'à leur démantèlement en fin de vie après une vingtaine d'années de fonctionnement.

L'éolien terrestre est ainsi le moyen de production d'électricité le plus compétitif avec les moyens conventionnels comme les centrales gaz à cycle combiné.

Pour accompagner le développement de la filière éolienne et permettre la baisse des coûts, l'État a mis en place un système de soutien à la production d'électricité éolienne. Ainsi, en France, tous les foyers participent au développement des moyens pour produire de l'électricité renouvelable (hydraulique, solaire, éolien...) à travers la « Contribution au Service Public d'Électricité » prélevée sur leur facture. Environ 17% de cette taxe est affectée à l'éolien en 2019, ce qui représentait 2,3%\* de la facture d'électricité des ménages français en 2017\*\*.

\*Prix de l'électricité en France et dans l'Union européenne en 2017 - ministère de la Transition écologique et solidaire.

\*\* D'après la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE)

**Les éoliennes sont sources de revenus au niveau local**

Les taxes dues par les exploitants des parcs éoliens génèrent des recettes fiscales au niveau local, comme toute activité économique implantée sur un territoire.

Une éolienne terrestre rapporte ainsi de 10 000 € à 12 000 € par an et par MW installé aux collectivités territoriales environnantes.

Pour un parc de 5 éoliennes de 2 MW chacune, c'est un gain de 100 000 € à 120 000 € par an pour les collectivités.

Les propriétaires fonciers (agriculteurs...) touchent de 2 000 à 3 000 € par an et par MW pour une éolienne implantée sur leur terrain.



# 9 Comment sont prises les décisions pour installer un parc éolien ?

## Les parties prenantes sont mobilisées à toutes les étapes du projet

L'installation d'un parc éolien implique les porteurs de projet, les élus locaux (maires, conseillers municipaux), les pouvoirs publics et les citoyens. La durée totale d'un projet est variable (au minimum 4 ans et jusqu'à 10 ans) suivant les caractéristiques locales et le degré d'adhésion ou de rejet des populations concernées.

### LES 5 PRINCIPALES ÉTAPES D'UN PROJET ÉOLIEN



## Le porteur de projet cherche un site favorable

Le porteur de projet de parc éolien recherche une zone avec un gisement de vent favorable à la production d'électricité et un nombre réduit de contraintes. Il réalise des études de préfaisabilité pour identifier des sites potentiels, en veillant à ce qu'ils soient :

- ▶ suffisamment ventés : dans l'idéal, les vents doivent être réguliers et suffisamment forts, sans trop de turbulences, tout au long de l'année ;
- ▶ 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.

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.

Une consultation en amont des communes concernées est importante afin de les impliquer dans la définition du projet.

## Des experts réalisent des mesures du vent et des analyses d'impacts

Des mâts de mesure de la vitesse et de l'orientation du vent sont installés pour connaître précisément le gisement de vent sur une année.



Le vent est mesuré grâce à un capteur pendant au moins une année.

En parallèle, une étude permet d'analyser les impacts et les risques liés aux interactions des éoliennes avec les paysages, la sécurité, la santé, les radars, la faune et la flore. Il faut ici tenir compte d'une réglementation stricte. L'étude d'impacts doit inclure « l'étude du paysage et du patrimoine » pour tenir compte des spécificités du territoire et intégrer au mieux le parc éolien au paysage. Des paysagistes indépendants sont sollicités et des simulations visuelles sont réalisées depuis des points de vue précis pour déterminer les emplacements les moins impactants.

## Les populations et les élus locaux sont consultés

La participation des élus est essentielle. Ils peuvent aider le développeur du parc éolien à mieux apprécier les enjeux paysagers par leur connaissance du terrain. Ils sont un relais incontournable pour diffuser de l'information aux habitants et proposer des lieux de concertation. Ils participent activement au choix du site parmi

les différentes zones proposées.

Toutes les pièces du dossier et notamment les éléments de l'étude d'impacts sont mis à disposition des citoyens. Ils peuvent demander des explications et donner leur avis sur le projet avant la fin de l'instruction de la demande d'autorisation environnementale unique (voir ci-après).

Des réunions de présentation et de concertation sont fréquemment organisées avec les habitants vivant dans un rayon de 6 km autour du site d'implantation retenu. Le Préfet peut exiger que d'autres communes proches soient également incluses dans le périmètre de la consultation.

Lors de l'enquête publique, un commissaire enquêteur recueille l'avis de tous les citoyens qui souhaitent le donner.

## L'autorisation environnementale unique doit être obtenue

Construire un parc contenant au moins une éolienne d'une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres (hauteur du sol à la nacelle) implique d'obtenir un ensemble d'autorisations administratives délivrées par le Préfet. Les éoliennes de grande taille font en effet partie des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Il s'agit d'une catégorie d'installations soumises à une réglementation stricte et précise.

Les autorisations concernent plusieurs législations avec différents types de contraintes : le code de l'environnement, le code forestier, le code de l'énergie, le code des transports, le code de la défense et le code du patrimoine.

Depuis début 2017, l'ensemble des autorisations nécessaires ont été regroupées au sein d'une « autorisation environnementale unique ». Ceci permet de simplifier les procédures administratives sans diminuer les exigences de la réglementation : l'ensemble des demandes d'autorisations sont déposées et traitées en une seule fois plutôt que séparément.

L'objectif de cette autorisation est de s'assurer que le projet ne créera pas d'impacts et de risques importants pour le confort des populations, leur santé et leur sécurité, la nature et l'environnement.

### L'autorisation de raccordement : dernière étape avant d'engager la construction

Après avoir obtenu l'autorisation environnementale unique, le porteur de projet doit demander une autorisation de raccordement au réseau électrique. Les travaux de raccordement peuvent durer de 6 mois à 1 an. Cette période d'attente est généralement utilisée pour préparer le chantier et finaliser le montage financier et juridique du projet. On peut alors passer à la construction du parc.

## 10 Comment fonctionne un projet participatif ou citoyen ?

### Les citoyens peuvent participer au développement de parcs éoliens de deux façons

► **Investir dans le capital des sociétés portant les projets**, ce qui permet une implication dans leur gouvernance : c'est ce qu'on appelle des projets citoyens.

► **Financer les projets sans participer à la gouvernance** : c'est ce qu'on appelle un projet participatif ou un financement participatif obtenu parfois grâce à une campagne de « crowdfunding ».

La participation financière de citoyens à des projets pour le développement des énergies renouvelables est courante en

Allemagne et au Danemark. En Allemagne, plus de 50 % des



capacités de production d'électricité avec des énergies renouvelables installées entre 2000 et 2010, sont détenues par des citoyens (dont 11 % par des agriculteurs).

En France, 300 projets d'énergies renouvelables citoyens sont en cours de développement ou en exploitation. Parmi eux, 12 parcs éoliens contrôlés par les citoyens et les collectivités sont en fonctionnement ce qui représente 82 MW pour 161 GWh d'électricité produite en 2018. Depuis quelques années, la dynamique s'est accélérée et 43 nouveaux projets soit 267 MW sont actuellement en développement.

#### EN SAVOIR PLUS

Consultez la liste de ces projets sur le site d'Énergie partagée : [www.wiki.energie-partagee.org](http://www.wiki.energie-partagee.org)

### Des citoyens mobilisés pour développer leur territoire

Même si l'investissement dans un parc éolien garantit des revenus stables, la rentabilité de l'investissement n'est souvent pas la première motivation des citoyens qui s'engagent. En effet, les projets citoyens ont de nombreux autres bénéfices pour un territoire et ses habitants.

Les projets de développement des énergies renouvelables permettent de :

- valoriser les ressources économiques et énergétiques des territoires ;
- promouvoir une dynamique collective de transition énergétique, dans laquelle les habitants s'expriment et participent aux prises de décision ;
- renforcer l'intégration locale des projets d'énergies renouvelables ;
- participer à un projet qui a du sens pour le territoire ;
- maintenir et créer des emplois ;
- développer de nouvelles compétences sur le territoire...

En constatant les aspects positifs de leur investissement sur l'environnement, les citoyens sont encouragés à investir dans les nouveaux projets d'énergies renouvelables (solaire, méthanisation...). Ils deviennent ainsi des acteurs incontournables de la transition énergétique.

#### EN SAVOIR PLUS

[www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/dossiers-comprendre/projets-citoyens-developpement-energies-renouvelables](http://www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/dossiers-comprendre/projets-citoyens-developpement-energies-renouvelables)

Ce document est édité par l'ADEME

ADEME | 27, rue Louis Vicat | 75737 Paris cedex 15

Conception graphique : Agence Giboulées

Rédaction : ADEME

Illustrations : Olivier Junière

Photos : page 7 : Fotolia - © Thomaslerchphoto page 8 : Terra - © Arnaud Bouissou

page 10 : Fotolia - © altitudedrone page 12 : Terra - © Arnaud Bouissou page 16 : Fotolia - © Chungking

page 20 : Fotolia - © Morane

## L'ADEME en bref

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale.

L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)



Les Espaces Info Énergie, membres du réseau FAIRE, vous conseillent gratuitement pour diminuer vos consommations d'énergie.

Pour prendre rendez-vous avec un conseiller et être accompagné dans votre projet :

[www.faire.fr](http://www.faire.fr)



0 808 800 700 Service gratuit + prix appel

CE GUIDE VOUS EST FOURNI PAR :



