

UNE ÉOLIENNE, COMMENT ÇA MARCHE ?

L'ÉOLIENNE GAMESA G90

Hauteur totale : 123 m
Poids total : 309 tonnes

PRODUCTION

Sur le site de la Voie Sacrée, une éolienne Gamesa G90 produit, en fonction des conditions météo entre 4 000 et 4 500 MWh/an soit l'équivalent de la consommation en électricité de 1 700 à 2 000 personnes (chauffage compris).

LA NACELLE
Poids : 70 tonnes

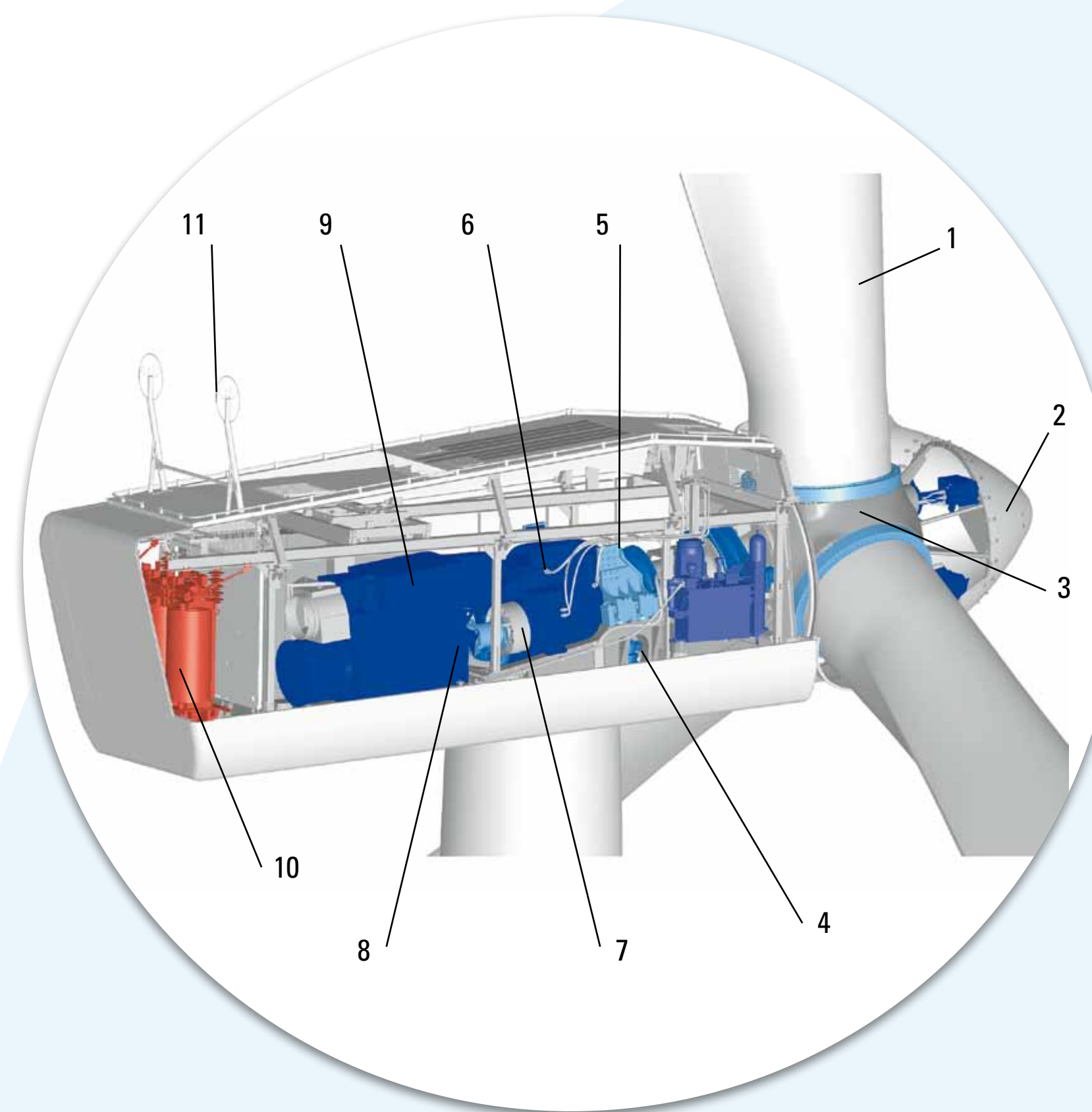
LES FONDATIONS
Poids : 1 300 tonnes

LE ROTOR (Diamètre : 90 m)

• **Les pales**
Longueur d'une pale : 44 m
Poids d'une pale : 5,8 tonnes
Matériau : composite de fibre de carbone et fibre de verre

• **Le moyeu**
Poids : 18,6 tonnes
Matériau : fonte

LE MÂT
Hauteur : 78 m
Poids : 203 tonnes
Matériau : fonte



DU VENT À L'ÉLECTRICITÉ

Lorsque le vent souffle, la poussée exercée sur les pales fait tourner le rotor. Celui-ci entraîne alors la génératrice qui transforme l'énergie mécanique du vent en électricité. Lorsque le vent arrête de souffler, ou souffle à moins de 10 km/h, les pales de l'éolienne s'arrêtent. Au-dessus de cette vitesse du vent, le rotor tourne, doucement d'abord, puis plus vite si le vent s'accélère, jusqu'à une vitesse maximale de 19 tours par minute. En cas de vents forts (supérieurs à 75 km/h) les pales se mettent en drapeau* et l'éolienne s'arrête.

*Les pales tournent sur leur axe de façon à ne plus prendre le vent.

À L'INTÉRIEUR DE LA NACELLE

1. Pales.

Les pales sont fixées sur le moyeu, et peuvent pivoter sur elles-mêmes pour présenter plus ou moins de résistance au vent.

2. Capot du moyeu.

Le moyeu et les trois pales forment le rotor.

4. Orientation.

Les moteurs d'orientation, associés à un frein de stabilisation, servent à orienter la nacelle qui se place toujours face au vent.

5. Palier et arbre lent.

L'arbre de transmission, en acier haute résistance, permet de communiquer l'énergie mécanique du rotor (rotation) au multiplicateur.

6. Multiplicateur.

Le multiplicateur démultiplie la vitesse de rotation transmise par le rotor pour l'adapter au fonctionnement de la génératrice.

7. Frein de sécurité.

Un frein à disque est actionné en cas de panne du frein aérodynamique. Par sécurité, il est aussi actionné lors de la maintenance de l'éolienne.

8. Arbre rapide.

Il raccorde le multiplicateur à la génératrice. Sa vitesse de rotation est élevée (1 000 à 2 000 t/mn).

9. Génératrice.

La génératrice est l'élément qui transforme, selon le principe d'un alternateur, l'énergie mécanique du vent transmise par le rotor, en énergie électrique.

10. Transformateur.

Il transforme le courant de 690V en 20 000V.

11. Mât météo.

Le mât météo est composé d'un anémomètre (mesure de la vitesse du vent) et d'une girouette (orientation du vent). L'anémomètre permet de vérifier la vitesse du vent afin de commander la mise en marche du rotor quand le vent est suffisant et de l'arrêter par sécurité lorsque le vent est trop fort. La girouette permet, elle, de commander l'orientation de la nacelle.

Protection anti-foudre.

L'éolienne présente des paratonnerres sur les pales et le mât météo, ainsi qu'un système isolé coupe-circuit de surtension à l'intérieur de la nacelle.

POURQUOI DES ÉOLIENNES GAMESA G90 ?

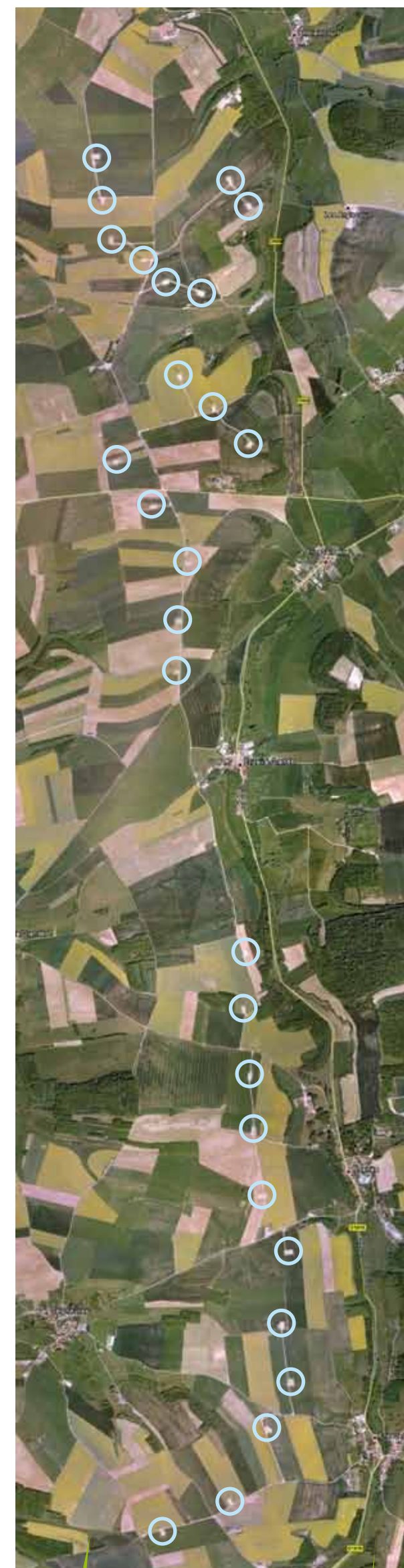
Le choix des machines est déterminé par les caractéristiques du vent, le relief, la végétation. Les Gamesa G90 ont été choisis pour leurs performances dans les conditions propres à la Voie Sacrée.

LE SITE ÉOLIEN DE LA VOIE SACRÉE

Communes de Beausite, Courcelles-sur-Aire, Erize-la-Brûlée, Erize-la-Petite et Raival

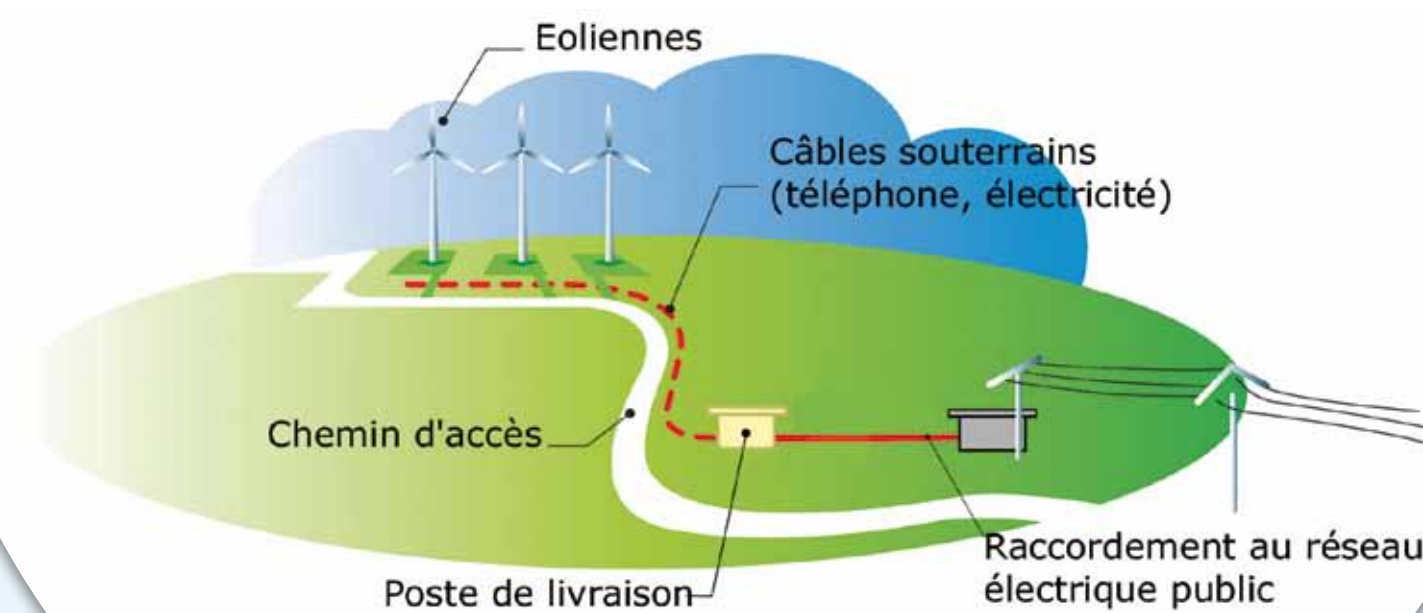
CHOIX DU SITE

La Lorraine avec ses vents réguliers et ses espaces ouverts présente un bon potentiel pour l'installation de parcs éoliens. Le site de la Voie Sacrée a retenu l'attention de la Française d'Eoliennes en 2002. L'éloignement des habitations – l'éolienne la plus proche se situe à 660 m d'une habitation et plus de 90% des éoliennes se trouvent à plus d'un kilomètre des habitations – le plateau dégagé en bordure de la vallée de l'Aire et la présence historique d'éoliennes agricoles étaient autant de signes favorables à l'implantation d'un site éolien. Les mesures de vent et les possibilités de raccordement au réseau ont conforté le potentiel du site.



○ Emplacement
des éoliennes

SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT DU SITE



Le site éolien de la Voie Sacrée fonctionne comme une centrale classique de production d'électricité, à la différence près que la source d'énergie est d'origine renouvelable (le vent).

L'électricité produite par les éoliennes transite le long des câbles souterrains jusqu'au poste de livraison où un compteur décompte en permanence la quantité d'électricité produite par les éoliennes. L'électricité continue ensuite son chemin le long des câbles enterrés jusqu'aux postes sources ERDF situés à Beauzée-sur-Aire et Bar-le-Duc. De là, l'électricité d'origine éolienne est « mélangée » avec l'électricité d'autres origines (centrales nucléaires, hydroélectriques, thermiques, de cogénération, autres parcs éoliens...) avant d'être redistribuée aux consommateurs via le réseau de distribution classique d'ERDF.

Comme l'électricité « va toujours au plus court », elle est donc consommée essentiellement dans la région.

LE PARC ÉOLIEN EN CHIFFRES

Nombre d'éoliennes : **27** numérotées de 1 à 30
(les éoliennes 17, 18, 19 n'ont pas été construites)
Modèle d'éolienne : **Gamesa G90** (2 MW)
Puissance du parc : **54 MW**
Temps de fonctionnement prévisionnel : entre **80** et **90%**
du temps. La quantité d'électricité produite est équivalente à
une production à pleine puissance pendant **2 200 h/an**.
Capacité prévisionnelle de production : l'équivalent de
la consommation en électricité de **46 000 à 54 000**
personnes (chauffage compris).
Coût d'investissement : **53,75** millions d'euros
Date de mise en service : **Automne 2007**

LES INTERVENANTS INDUSTRIELS

Exploitant (propriétaire et gestionnaire) :
Société Française d'Eoliennes
Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage :
- Génie Civil : **IASF**
- Génie Electrique : **SECA**
Entreprise Génie Civil : **EIFFAGE Construction**
Entreprise Génie Electrique : **Areva T&D**
Bureau de contrôle : **Bureau VERITAS**

ENVIRONNEMENT HISTORIQUE & NATUREL

LA VOIE SACRÉE

Le site de la Voie Sacrée s'étend sur 13 kms le long de la route du même nom qui relie Bar-le-Duc à Verdun. Cette route est un symbole de changement tactique et de changement de société. Lors de la première guerre mondiale, début 1916, pour la première fois l'armée française achemine massivement les hommes, les matériels et l'armement vers Verdun au moyen de véhicules automobiles. La route, élargie à 7 mètres, permettait le passage de trois voitures de front pour organiser une chaîne sans fin de camions montants et descendants.

Dans un contexte plus pacifique le site éolien représente lui aussi une innovation stratégique. Il s'agit d'alimenter un territoire en énergie de façon durable et locale et, dans une certaine mesure, de participer à son développement.



LE CHAMP DE BATAILLE DE LA VAUX MARIE

L'éolienne N°9 est implantée près du site de la bataille de la Vaux Marie.

Sur place une stèle commémore les combats de la nuit du 9 au 10 septembre 1914 au cours desquels le 29^e bataillon de chasseurs à pied, notamment, et des fractions d'autres unités françaises repoussèrent l'attaque des troupes allemandes.

LA BIODIVERSITÉ DE LA VALLÉE DE L'AIRE



Les études environnementales préalables à l'implantation des éoliennes ont permis une meilleure connaissance du milieu naturel.

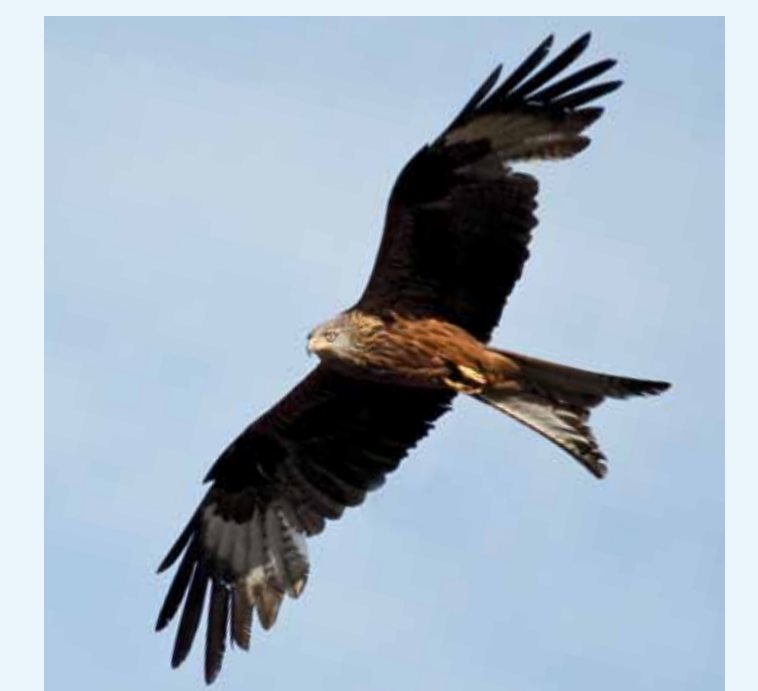
Avifaune

Sur les 60 espèces d'oiseaux rencontrées sur la zone d'étude, on recense :

- une trentaine d'espèces nicheuses et une espèce rare, le Busard Saint-Martin,
- trois espèces assez rares, Busard cendré, Epervier d'Europe, Milan royal,
- trois espèces assez communes, Caille des blés, Faucon crécerelle et Gros bec.



Caille des blés



Milan royal



Rhinanthe velu



Adonis goutte-de-sang

Le site n'est pas connu pour abriter des effectifs importants d'oiseaux migrateurs ou hivernants. Peu de mammifères, reptiles ou amphibiens ont été recensés sur le site. Un suivi ornithologique sera effectué sur 3 années complètes afin d'affiner nos connaissances sur l'influence réelle des éoliennes sur l'avifaune.

Flore

Deux espèces floristiques dont la présence est considérée comme remarquable en Lorraine ont été recensées : Adonis goutte-de-sang et Rhinanthé velu.