

PETIT EOLIEN < 36KW

Objectifs :

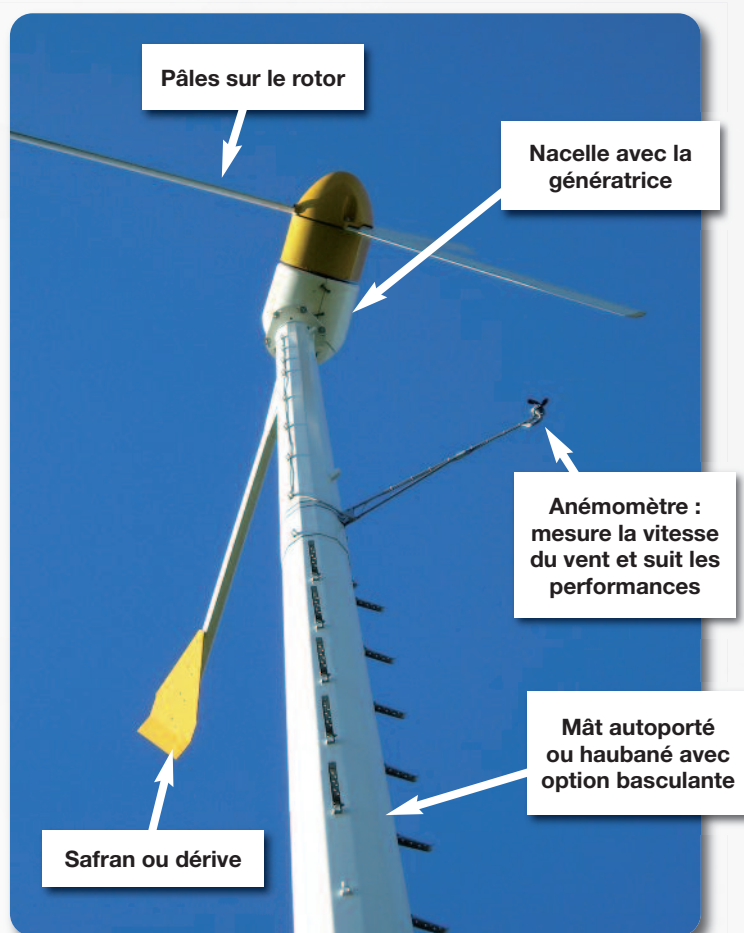
Le vent est une source d'énergie gratuite, locale et inépuisable : encore faut-il bien la connaître pour l'utiliser.

L'agriculture peut utiliser l'éolien comme énergie mécanique (exemple: pompage éolien) mais aussi comme source d'électricité. Dans ce cas, le « petit éolien » d'une puissance inférieure à 36 KVa ou kW est le plus adapté. Cette production peut s'injecter sans modification dans le réseau électrique basse tension.

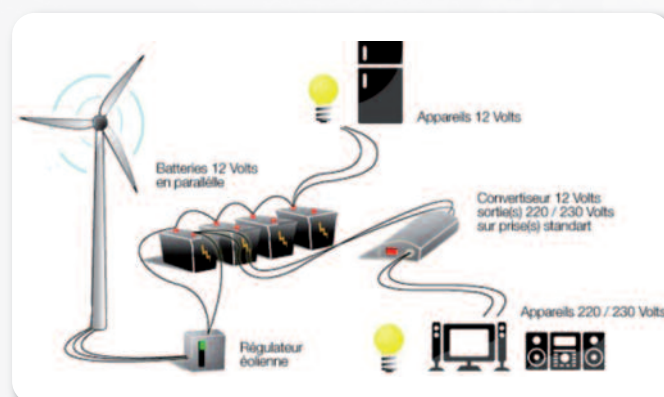
Fonctionnement :

Le vent actionne les pâles, en tournant elles entraînent une génératrice qui produit l'électricité en courant souvent alternatif (alternateur) voire continu (dynamo), à fréquence variable. S'il y a trop de vent, un système de réglage met l'éolienne en sécurité.

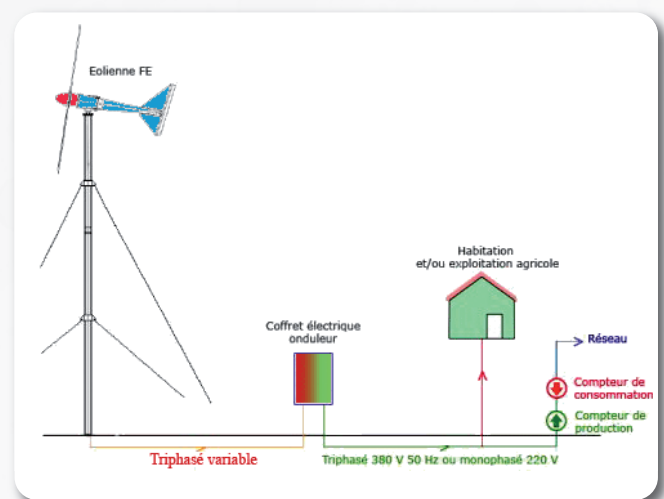
- A la sortie, avant l'injection dans le réseau, il faut réguler le courant produit par un boîtier électronique intégrant « redresseur » et « onduleur ». Pensez bien à la protection électrique de l'installation avec mise à la terre de toute la structure et à la protection parafoudre en amont des installations électroniques et de l'exploitation.
- On note que dans une optique d'utilisation en autonomie, on doit prévoir des batteries pour le stockage de l'électricité produite en attente d'utilisation.



Eolienne à axe horizontal, tripale de 7m de diamètre fixée sur un mât auto porté de 18m de haut



Installation sur batterie en 12V ou 24V



Installation raccordée au réseau

Faisabilité technique

Zoom sur la technique

Le potentiel éolien dépend pour l'essentiel de l'emplacement, et de la hauteur du mât. Plus on est haut, plus le vent est régulier et fort. De plus, la mécanique gagnera en longévité et en efficacité.

La puissance exploitable par une éolienne se traduit par la formule :

$$P = 1.22/2 \times S \times V^3 \times C_p$$

- Le vent a bien sur un rôle important : La puissance produite peut être 8 fois supérieure si la vitesse du vent (V) double.
- La production d'électricité dépend également de la taille de l'hélice (S) et du Coefficient de performance de la machine C_p . Celui-ci est compris entre 35 et 40% pour les petites éoliennes.

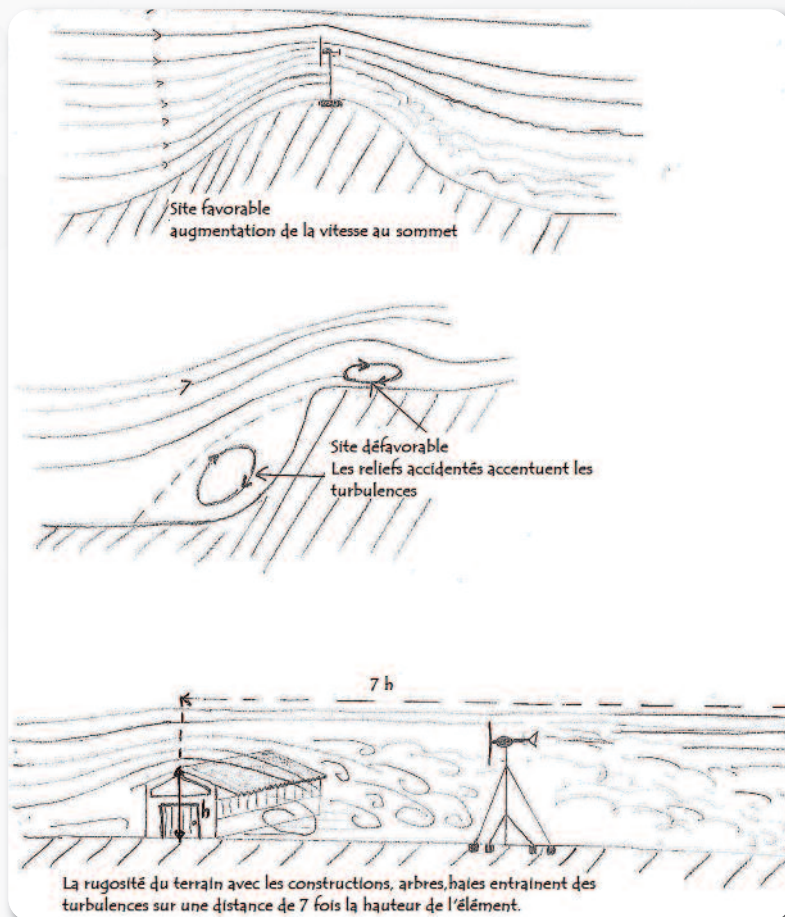
Si l'éolienne est bien installée on peut estimer la production de 1000 à 1500 KWh par kW installé, soit 1000 h à 1500h de fonctionnement par an à pleine puissance.

Les éoliennes les plus répandues sont celles à axe horizontal. Il existe aussi des éoliennes à axe vertical plus présentes en milieu urbain (sur les toits). Mais elles ont peu d'intérêt car moins rentables.

Les bases de la réflexion pour choisir son éolienne :

- Un mât au-delà de 12m améliore nettement la production, mais accroît les contraintes administratives
- Vitesse de démarrage < à 4m/s
- Protection contre les vents forts : le « pas variable » pour calage des pâles est efficace et précis, mais plus de mécanique (cf encadré).
- Intérêt du mât rabattable (ou basculant) pour faciliter la maintenance, et par vent violent
- Fixation par hauban : plus économique mais plus encombrante
- Taille de pale plus grande = vitesse de vent nominale plus faible
- Garder ses distances vis à vis des voisins et des constructions (acceptation, nuisance sonore, sécurité)

Choix des zones d'implantation d'éolienne



Le raccordement au réseau s'effectue soit en vente totale de la production, soit en vente du surplus non consommé. Dans ce cas pour la demande de raccordement, ERDF exige que le pétitionnaire soit l'abonné du compteur de consommation.

BON À SAVOIR :

$$1\text{ m/s} = 3.6\text{ km/h}$$

Le bruit diminue de 6dB(A) si la distance double par rapport à un point.

Respect des normes ICPE obligatoire :

• L'aérogénérateur : norme NF EN 61 400-1 (version juin 2006).

• Mise à la terre de l'installation : norme IEC 61 400-24 (version juin 2010).

Attention :

Une éolienne sur un bâtiment provoque des vibrations de la structure.

Pas variable :

Le système mécanique agit sur l'inclinaison des pâles en les faisant pivoter autour de leurs axes. Cette modification de l'inclinaison a pour but de réguler la vitesse de rotation de l'éolienne lors de grands vents.

INTÉRÊT ENVIRONNEMENTAL

Le gisement éolien est inépuisable.

Dans une optique d'autonomie énergétique, il peut être utilisé en compléments de systèmes solaires thermique et photovoltaïque.

La production d'électricité éolienne permet d'éviter des émissions de GES de 84g CO₂/Kwh, en moyenne.

Faisabilité économique

Dépenses / Recettes prévisibles :

Puissance nominale installée	1.5 KW	6 KW	20 KW
Investissement € H.T.	14 500 €	35 000 €	67 000 €
Production selon la vitesse 5m/s ou 7m/s	2 440 - 4 800 kWh	10 000 - 20 000 kWh	21 - 47 MWh
Recettes en vente totale	200 € - 394 €	820 € - 1 640 €	14 €/MAP*
Temps de retour brut	72 à 37 ans	42 à 21 ans	39 à 17 ans

BON À SAVOIR :

Depuis le 15/07/2007, les **Zones de Développement Eolien** (ZDE) limitent l'implantation des parcs éoliens aux secteurs présentant un potentiel éolien intéressant, à proximité des consommateurs et dans le respect des paysages.

Les petites éoliennes sont également concernées par ce zonage, qui conditionne l'obligation d'achat de l'électricité

Coût du raccordement : si vente du surplus = 300 à 1000 €, si vente totale = 740 à 1500 €

Coût du compteur ~ 1000 €

Coût du contrat d'abonnement: si vente surplus = 30 €/an, si vente totale = 60 €/an

L'entretien annuel comprend la vérification des pièces en mouvement, le graissage, les serrages et les connections électriques. Il faut donc « mettre la main à la pâte » et être sûr du service après vente pour les pièces de rechange. Une révision plus sérieuse à 5 ans est nécessaire. Dans de bonnes conditions, la durée de vie de l'éolienne est d'une vingtaine d'année tandis que celle de l'onduleur est de 10 ans. Il faut donc prévoir son remplacement.

L'assurance responsabilité civile est obligatoire pour la vente d'électricité et les dégâts matériels en cas d'accident. Si les investissements sont importants, il peut être judicieux de prendre une assurance « perte d'exploitation ».

Recettes/économies :

La production d'électricité par éolienne bénéficie de l'obligation d'achat si les installations sont situées en **ZDE** (voir encadré). Le contrat est signé pour 15 ans. Le tarif a été fixé en 2006 à 8.2 c€/KWh pour les 10 premières années. Pour les 5 ans restants, le tarif varie selon la productivité du site entre 2.8 et 8.2 c€/KWh.

En dehors de la ZDE :

- Vente : le tarif de rachat doit être négocié et les tarifs seraient entre 0.05 et 0.08 €/KWh.
- L'autre solution est de consommer sa production au fil du vent et de garder son branchement réseau en complément. Pour valoriser son installation, il faut adapter au maximum sa consommation à la production électrique éolienne. La production non consommée est perdue sauf en réalisant un stockage dans des batteries (cas pour un site isolé ou en dépannage s'il y a des coupures de réseau).

Attention : Le stockage est coûteux, les batteries sont à renouveler au bout de 10 ans et difficiles à recycler.

Dans tous les cas, économiquement le faible tarif d'achat favorise l'auto consommation de l'électricité éolienne.

Exemple d'une éolienne : mât 24m, rotor 5 m diamètre, puissance 6 KW et vent moy. 5 m/s, production de 10 000 kWh/an et investissement de 35 000€. En auto consommation, l'économie est de 1 000 €/an avec un tarif de 0.1€/KWh tandis que la vente serait de 820€/an. Le temps de retour brut est de 35 ans en autoconsommant et de 43 ans en vendant au tarif réglementé.

Aides : Pour un projet porté à titre privé, vous pouvez bénéficier d'un crédit d'impôt de 32% sur le matériel TTC sur facture. Le bâtiment doit être l'habitation principale, achevée depuis plus de 2 ans, et le plafond de dépenses éligibles sur 5 ans consécutifs est de 8000€/personne seule, 16000 €/couple+ 400€/personne à charge. Les investissements non éligibles au crédit d'impôt (main d'œuvre...) peuvent être aidés par la région selon vos ressources.

Pour un projet porté par l'exploitation en site isolé, le Plan de Performance Energétique peut prendre en charge 50 à 60% des investissements matériels de 2000 à 40 000 €. Un diagnostic énergétique est exigé (cf plaquette) ; les chambres d'agriculture sont habilitées à le réaliser. 2 à 3 appels à projets gérés par la DRAF ont lieu annuellement et sélectionnent les bénéficiaires.

Attention, ces dispositifs sont susceptibles de changements.

Aspects juridiques et fiscaux

Fiscalité :

Exploitant au Réel (à condition que l'activité de production d'électricité soit sur l'exploitation) : la vente d'électricité est un Bénéfice Industriel et Commercial (BIC). Les agriculteurs peuvent conserver le régime des bénéfices agricoles (BA) lorsque le revenu rapporté par la production d'une éolienne est accessoire (au sens de l'Art 75A du code Général des impôts), c'est-à-dire représentant moins de 50% du CA agricole et moins de 100 000 €, en incluant aussi les BIC autres. Ces revenus ne sont pas concernés par des dispositions spécifiques : DPI, DPA, abattement JA, étalement des revenus exceptionnels, imputation du déficit sur le revenu global. Une comptabilité analytique est exigée pour continuer à bénéficier de ces dispositions sur le reste des revenus.

Exploitant ou société au forfait : Individuel : régime micro-BIC (CA BIC < 80 000€) ou réel BIC avec déclaration à part. Société : régime BIC au réel. Attention au risque de dénonciation du forfait comme pour les autres BIC : tolérance jusqu'à 50 000 € et 30% du CA agricole.

Charges sociales : Les revenus provenant de ces activités étant inclus au bénéfice agricole et/ou professionnel, ils donnent lieu à cotisations sociales avec les mêmes taux (~ 43% du bénéfice net).

Contribution Economique Territoriale (ex-taxe professionnelle) : Elle ne s'applique pas si le BIC est rattaché au BA (voir conseiller de gestion et juriste pour plus de précisions).

Déroulement du projet

Démarches administratives :

Les références réglementaires sont la hauteur h (mètre) du mât de l'éolienne avec nacelle et la puissance P en Mw.

Administrations consultées	h < 12	h ≥ 12 ; h < 50 et P < 20 Mw	Ordre des étapes
Mairie	Déclaration de travaux	Permis de construire	Démarches parallèles et dépendantes
DREAL ou Préfecture	Non classée	ICPE déclaration	
> Option ZDE avec injection vente totale ou surplus avec obligation d'achat			
ERDF (PTF)	Demande de raccordement en Basse tension formulaire ≤ 36Kva ou formulaire ≤ 250Kva		Parallèles et indépendantes
DGEC	Déclaration d'exploiter en téléprocédure AMPERE si P < 4.5Mw	Autorisation d'exploiter si P > 4.5Mw	1 ^{ère} étape
DREAL	Certificat d'obligation d'achat		2 ^{ème} étape
EDF, autres opérateurs	Contrat d'achat tarif réglementé		3 ^{ème} étape
> Option Hors ZDE : tarif négocié, voir ERDF, DGEC pour injection dans le réseau, opérateur			
> Option Hors ZDE autoconsommation, pas de démarche			

DGEC : Direction de l'énergie - Ampere : Automatisation des déclarations de Mise en production et en Exploitation des Ressources Electriques – DREAL Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement - ERDF : Réseau de transport – PTF : Proposition technique et financière – opérateur d'énergie : ex : Enercoop

Pour aller plus loin

Pour les projets à titre professionnel, contactez votre chambre d'agriculture ou consultez son site internet : www.allier.chambagri.fr ; www.cantal.chambagri.fr ; www.haute-loire.chambagri.fr ; www.chambre-agri63.com ou Espace info-énergie pour professionnels du 63 : www.aduhme.org

Pour les projets à titre particulier : contactez votre Espace Info-Energie (conseil indépendant technique et économique) : www.boisenergie15.fr ; www.eie43.fr ; www.adil63.org ; www.sde03.fr

Site administration : www.developpement-durable.gouv.fr ; www.erdfdistribution.fr

Site d'informations : www.planete-eolienne.fr ; www.tieole.com, résultats essais éoliennes : www.sepen-montplaisir.fr, information et outil : www.wind-data.ch.