

ÉOLIENNES POUR LA PRODUCTION DOMESTIQUE AUTONOME

VENT

Version du :
06 déc. 03

Les petites éoliennes, dont la puissance varie de quelques dizaines de watts à quelques dizaines de kilowatts (kW), sont principalement utilisées dans le cadre d'installations électriques autonomes, c'est à dire d'installations qui ne sont pas raccordées sur le réseau de distribution d'électricité.

Ces systèmes autonomes conviennent particulièrement pour les aménagements dont le besoin en électricité est réduit ou pour les sites dont le raccordement au réseau est impossible, difficile à réaliser ou trop cher.

Un système éolien autonome type est composé :

- d'un aérogénérateur,
- d'une batterie,
- d'un régulateur qui assure le contrôle du chargement et du déchargement de la batterie,
- éventuellement d'un système d'appoint pour compléter à l'insuffisance de vent,
- éventuellement de convertisseurs qui transforment le courant continu (CC) en courant alternatif (CA) pour les appareils qui en ont besoin.

1 Cette consommation exclut l'utilisation de l'électricité pour la production de chaleur (cuisson, chauffage de l'eau sanitaire et chauffage).

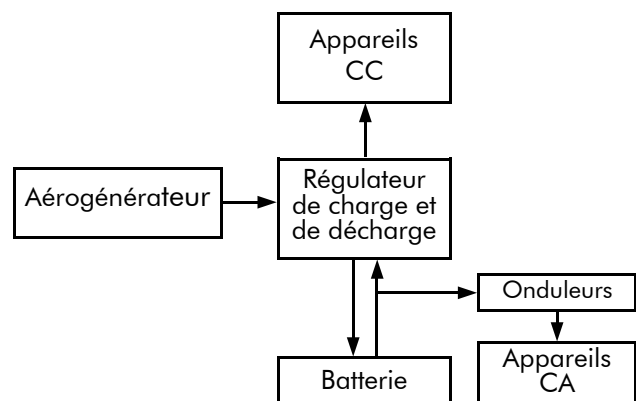
2 Ces valeurs sont données à titre indicatif, chaque situation étant particulière comme l'explique la suite du texte.

3 (investissement + remplacement batterie + frais d'entretien sur 15 ans) / production totale d'électricité sur 15 ans.

4 Il faut noter que le coût de revient du kWh produit par les éoliennes de puissance est 16 fois moindre (4 centimes) ! C'est une des raisons pour lesquelles la Région wallonne a choisi de soutenir le développement de ce type d'appareil plutôt que celui des petites unités individuelles..

Prix d'une installation

Le coût d'une installation est proportionnel à la quantité d'électricité qui doit pouvoir être disponible. Celle-ci est déterminée par la puissance nominale de l'éolienne et par la capacité de stockage.



Ainsi, il faut compter, hors installation:

- 2000 € pour un système de quelques centaines de watts,
- 15000 € pour un système capable de couvrir les besoins d'un ménage ayant une consommation d'électricité de 2500 kWh par an¹.

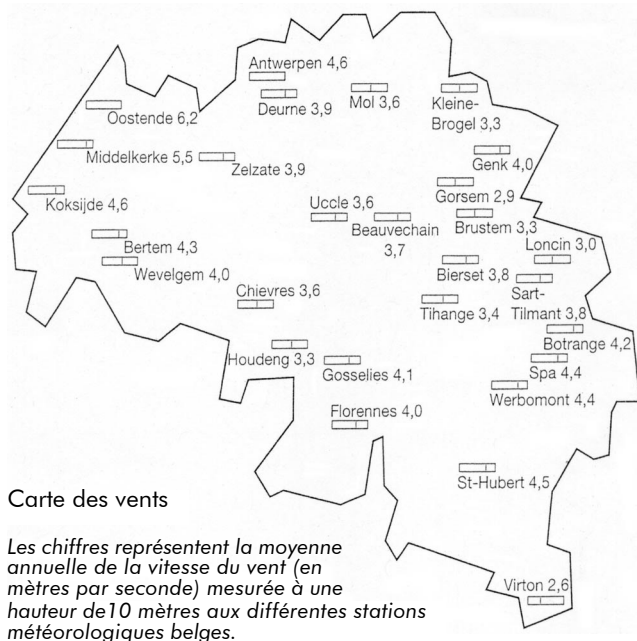
Il faut éventuellement y ajouter le coût d'ouvrages à réaliser et les frais d'entretien annuels (3% de l'investissement)².

Sachant qu'une éolienne a une durée de vie de 15 ans, une installation à 15000 € donne un prix du kWh de 65 centimes³, soit 4 fois le prix du courant fourni par le réseau en tarif de jour (15,72 centimes par kWh)⁴. En réalité, ce chiffre doit être comparé au prix de l'électricité produite à partir d'un groupe électrogène sur la

1



même durée ou après un raccordement au réseau. Des estimations réalisées par le ministère canadien des Ressources naturelles indiquent que cette comparaison est favorable au système éolien; quant au raccordement au réseau, il peut atteindre un prix 2 à 3 fois supérieur à l'investissement de notre exemple (en fonction de la tension du poste de raccordement, de la distance qui le sépare du site à électrifier, des caractéristiques des terrains que les câbles devront traverser, etc.).



Un bon moyen de réduire le coût d'une installation éolienne consiste à fabriquer et installer l'appareil soi-même⁴. Mais il va sans dire qu'une telle entreprise n'est pas à la portée de tout le monde : elle requiert des compétences techniques, du temps et une motivation importante. Sachez cependant qu'elle peut bénéficier du soutien d'associations qui regroupent les passionnés qui se sont lancés dans cette aventure.

4 L'économie réalisée peut être très importante ! Il est également possible de trouver du matériel d'occasion.
 5 Prescriptions urbanistiques pour l'implantation d'une éolienne domestique.
 6 Service climatologique – Tel : 02 373 05 20.
 7 Division de l'Énergie du Ministère de la Région wallonne – Tel : 081 335 640; energie@mrw.wallonie.be.
 8 Au moins dans la direction des vents dominants.

Etude du Site

Avant d'opter pour l'une ou l'autre option, achat ou autoconstruction, il est indispensable de procéder à une analyse minutieuse du projet qui comporte 2 aspects principaux : l'étude du site et l'étude des besoins.

Auparavant, il est important de s'assurer que les prescriptions en matière d'urbanisme dont relève le secteur où vous voulez installer l'éolienne n'en interdisent pas l'implantation. Consultez la fiche consacrée à ce sujet⁵.

Le potentiel éolien

La première chose à évaluer est la quantité d'énergie récupérable sur le site, son "potentiel éolien". Vous pouvez obtenir la vitesse et la direction des vents dominants dans la zone qui vous concerne auprès de l'Institut Royal météorologique⁶ ou de l'aérodrome le plus proche. Il est également possible de consulter, sur demande, une carte du potentiel éolien en Belgique⁷.

Sauf exception, ces informations ne peuvent pas être exploitées telles quelles mais doivent être modulées :

- en fonction de la hauteur à laquelle sera placée l'éolienne,
- et en fonction des particularités topographiques du site (relief, obstacles).

En effet, ces 2 paramètres modifient sensiblement les données qui peuvent vous être fournies.

Lorsqu'il n'est pas possible d'obtenir d'indications climatologiques suffisamment précises, il faut procéder soi-même (ou faire procéder) aux mesures de vent. Elles s'effectuent au moyen d'un anémomètre et d'une girouette qui doivent être installés à l'endroit et, de préférence, à la hauteur où sera placée l'éolienne.

L'efficacité et la préservation d'une éolienne requièrent que le vent s'écoule de façon homogène (on parle d'écoulement laminaire), ce qu'empêchent certains accidents du terrain (pentes trop fortes, falaises, ...) et les obstacles (arbres, bâtiments, etc.) au voisinage de l'appareil. Les turbulences qui en résultent affectent particulièrement les modèles utilisés pour les installations domestiques dont la hauteur se situe généralement entre 5 et 15 mètres. C'est pourquoi l'éolienne doit être éloignée d'une centaine de mètres des obstacles ayant la même hauteur qu'elle⁸ et placée 10 mètres plus haut que ceux qui restent à proximité.



Les mesures réalisées⁹ permettent, au bout d'une année (le régime des vents est différent d'une saison à l'autre), de dresser une "rose des vents" qui indique, pour chaque direction d'où souffle le vent, sa fréquence et sa vitesse moyenne. Il est alors facile de déduire la part d'énergie fournie par les différents secteurs du cadran.

Évaluation des besoins

Le bon dimensionnement de l'installation requiert également de dresser un relevé de la consommation électrique à ces différentes époques de l'année (les besoins d'électricité n'étant pas les mêmes). Malgré la difficulté, cette estimation devrait être aussi précise que possible.

D'une façon générale, le recours à l'énergie éolienne doit, autant que possible, s'accompagner de la réduction de la consommation électrique. L'importance de cette règle ne doit pas être sous-estimée : les études faites en Europe montrent que, pour un ménage moyen, son application entraîne une réduction de la taille du système qui peut atteindre un facteur 2.

Une attention particulière doit donc être apportée au choix des appareils électroménagers et d'éclairage. Si les moins énergivores sont ceux qui fonctionnent en courant continu, ils ne couvrent pas toutes les applications et beaucoup d'entre eux sont beaucoup plus chers que leurs équivalents qui fonctionnent en courant alternatif¹⁰. Dans la plupart des cas, on se tournera donc vers les appareils

⁹ On trouve aujourd'hui des systèmes automatisés d'enregistrement des mesures.

¹⁰ Ces appareils sont généralement vendus par les distributeurs de matériel photovoltaïque ou d'équipement pour le caravanning ou la plaisance.

conventionnels de classe A : notons que la plus grosse consommation d'énergie dans un logement provient de la production de froid. Quant à l'éclairage, il sera prioritairement assuré par des ampoules fluocompactes et des tubes fluorescents.

Parallèlement, on veillera à rationaliser la consommation d'énergie : la production de chaleur à partir d'électricité, par exemple, est naturellement à proscrire (sauf cas particulier d'un potentiel éolien particulièrement important), tout comme doit être évitée la mise en veille des appareils (elle représente 80% de la consommation journalière d'une télévision et 90% de celle d'un magnétoscope !). On veillera également à optimiser l'utilisation des appareils : implantation rationnelle des points d'éclairage, choix judicieux de la température de l'eau dans un lave-linge, positionnement du téléviseur pour réduire le niveau de contraste, etc.



Appoint et stockage

L'énergie éolienne étant aléatoire, les volume et période de production électrique ne correspondent pas aux volume et période de consommation électrique. Pour disposer d'électricité au moment où on le désire, il faut donc avoir recours :

- soit à un générateur d'appoint (groupe électrogène, modules photovoltaïques, ...),
- soit à un système de stockage,
- soit à la fois à un système de stockage et à un générateur d'appoint (exemple : batteries + modules photovoltaïques).




Quelques capteurs photovoltaïques constituent une solution d'appoint intéressante. En effet, outre le complément qu'ils peuvent apporter quotidiennement, il faut savoir que le vent souffle moins fort à la période de l'année où l'ensoleillement est le plus important.



Le système de stockage utilisé pour la production d'électricité est une batterie d'accumulateurs. Les plus adaptés sont pour l'instant les accumulateurs au plomb. Les accumulateurs Nickel-Cadmium ou Nickel-Métalhydrure nécessitent une décharge complète avant d'être rechargés : ces modèles ne conviennent donc pas à une installation dont la fonction consiste à alimenter un système de stockage sitôt que de l'énergie est disponible.

Malgré leur ressemblance, il ne faut pas confondre les batteries au plomb utilisées pour l'électrification autonome avec des batteries de voiture. Il existe plusieurs types et qualités d'accumulateurs : les vendeurs de matériel éolien sauront vous indiquer le modèle le mieux adapté à votre projet.

Vous voulez en savoir plus ? Des documents sont disponibles gratuitement auprès des **Guichets de l'énergie** et sur le **portail internet** de l'administration wallonne de l'Énergie :

-  Énergie éolienne : pour aller plus loin
-  Professionnels de l'énergie éolienne – installations domestiques
-  Prescriptions urbanistiques pour l'implantation d'une éolienne domestique

Faire appel aux professionnels

Enfin, d'autres aspects ne doivent pas être négligés : par exemple, la stabilité du sol à l'endroit où devra être dressé le mât, le fait que le transport de l'électricité sur une longue distance nécessite un courant alternatif, etc.

11 CWaPE – Tel : 081 330 810; cwape@cwape.be; www.cwape.be.
Coordonnées complètes sur la fiche "Énergie éolienne : pour aller plus loin".

L'étude d'un projet d'installation éolienne domestique fait donc intervenir de nombreux paramètres même lorsqu'on ne fabrique pas soi-même son appareil. C'est pourquoi les fournisseurs de matériel consciencieux la prennent en charge. Il existe également des bureaux d'études spécialisés.

Un nouveau mécanisme de soutien à l'électricité verte

Depuis le 1er octobre 2002, les producteurs d'électricité de sources renouvelables peuvent se voir attribuer des **certificats verts** (CV), qu'ils consomment eux-mêmes leur production ou qu'elle soit injectée sur le réseau.

Ces CV sont ensuite vendus par les producteurs aux gestionnaires de réseau et aux fournisseurs d'électricité. Ceux-ci ont en effet l'obligation, pour les premiers, de consommer et, pour les seconds, de vendre une certaine quantité d'électricité verte chaque année sous peine d'amende. Ce quota sera augmenté chaque année.

Le système des certificats verts constitue donc une aide indirecte à la production d'électricité de sources renouvelables. Il faut cependant préciser que, pour en bénéficier, l'installation doit être certifiée par un organisme de contrôle agréé.

- Guichets de l'énergie**, un service gratuit de la Région wallonne destiné aux particuliers.

Tel : 078 15 15 40

- Site portail "Énergie" :**
<http://energie.wallonie.be>

Vous pouvez obtenir des précisions sur le fonctionnement du système ainsi que la liste des organismes habilités à délivrer un certificat de garantie d'origine auprès de la CWaPE (Commission wallonne pour l'énergie)¹¹.

