EXEMPLE 2 : UNE PETITE ÉOLIENNE À 24 M DE HAUTEUR

Robert Laurent vit seul, dans une grande maison de caractère en Dordogne. En 2005, ce dynamique retraité de 85 ans peut concrétiser un vieux rêve : avoir une petite éolienne. Mais auparavant, il doit surmonter quelques obstacles.

Robert s'intéresse aux énergies renouvelables depuis la première crise pétrolière, il y a plus de trente ans. Pour diminuer la facture d'électricité de sa grande maison, il cherche à en produire avec les énergies disponibles sur place : le soleil et le vent.
En 2005, il consulte un spécialiste du petit éolien. En première analyse, le site ne semble pas extrêmement favorable :
- l'ouragan de 1999 a décimé de nombreux arbres, mais ceux qui restent (d'une hauteur de 20 mètres) font obstacle
- la moyenne annuelle de la vitesse du vent est inférieure à 4 m/s.

Pour « cueillir » les vents dominants d'ouest, il faut monter à 24 mètres !

Une éolienne « indépendante »

Robert se décide pour une machine sud-africaine de 1,5 kW, silencieuse et performante par vent faible. Sa production annuelle ne couvrira que le cinquième de la consommation électrique de la maison. L'investissement est conséquent : cette opération est réalisée plus par conviction écologique que par recherche de la rentabilité économique.
Une étude de site est réalisée, pour déterminer l'importance des vents dominants et le meilleur emplacement pour l'éolienne

Les démarches administratives : un parcours du combattant

Pour installer une éolienne à cette hauteur, il faut un permis de construire. Robert le sollicite auprès de la DDE (Direction Départementale de l'Équipement). Mais il faut l'avis de plusieurs services et autorités :
- Service des Infrastructures et des Routes
- Direction de l'aviation civile Sud-ouest
- Armée de l'air à Bordeaux.

Comme cela ne suffit pas (officiellement en raison des hélicoptères et de possibles interférences radio) le dossier transite encore par :
- la marine nationale
- la gendarmerie
- l'armée de terre

Ce qui, pour une éolienne de seulement 3 mètres de diamètre, fait tout de même beaucoup de « paperasse » et en découragerait plus d'un !

LES ÉNERGIES DE LA MAISON

- chauffage : pompe à chaleur air/eau + récupérateur de chaleur d'âtre (bois, 4 m³ par an) + climatiseur réversible
- ECS : cumulus électrique
- cuisson : cuisinière électrique
- électricité : éolienne + EDF (consommation 9000 kWh)
- surface habitable : 250 m²

L'éolienne de 3,60 mètres de diamètre, sur son mat haubané de 24 mètres.

Les 4 éléments (6 mètres de longueur et 10 centimètres de diamètre) du mat tubulaire, en cours d'assemblage.

Début d'ascension de l'éolienne.

Au bout de quatre mois, le permis est accordé. Il est juste assorti d'une obligation : une balise (feu à éclat) fonctionnant nuit et jour, signalant l'éolienne aux aéronefs.

Des travaux sans souci

Ils se déroulent en deux phases :

- le génie civil : 5 massifs en béton armé (1 m³, soit près de 2 tonnes chacun) et attente de six semaines, afin que le béton durcisse
- le montage de l'éolienne, en deux jours : câblage souterrain, pose des appareils de contrôle et raccordement au réseau électrique domestique.

Pas d'injection dans le réseau !

Déjà « échaudé » par le permis de construire, Robert connaît aussi la lourdeur du dossier administratif, pour obtenir l'autorisation d'injecter. Comme EDF lui achèterait les kWh « injectés » moins cher que ceux qu'elle lui vend (8 c euros contre 10 c euros) il opte pour l'autoconsommation. Ainsi, il n'y a rien à demander et l'installation électrique est simplifiée. La production de l'éolienne est envoyée dans le réseau électrique de la maison, grâce à :

- un contrôleur de tension, qui la limite à l'entrée de l'onduleur et régule la vitesse de rotation de la génératrice de l'éolienne, par vent fort
- un onduleur « spécial éoliennes », qui permet l'alimentation de la maison en courant alternatif 230 V.

L'électricité produite par l'éolienne est consommée en priorité, avant celle du réseau. Celui-ci intervient en complément, ou en totalité quand l'éolienne ne produit pas.
Une sécurité est ajoutée : en cas de coupure du réseau, deux résistances de dissipation (des convecteurs électriques) absorbent la production de l'éolienne, pour éviter son emballement.

Un suivi fin

Pour vérifier en direct les performances de l'éolienne, un compteur électronique est incorporé à l'onduleur. Par radio, il transmet les mesures à l'ordinateur de Robert, pour les exploiter :

- puissance instantanée, en W
- production journalière et cumulée, en kWh.

L'installateur y accède aussi à distance : C'est le meilleur moyen de surveiller la machine et de prévenir une éventuelle panne.
En 2007, Robert s'offre un nouveau « jouet » : une petite station météo, sur le mât. Elle transmet la direction et la vitesse du vent. Ainsi, les données de production de l'éolienne sont corrélées à celles de la météo locale.
La production théorique de l'éolienne (4 500 kWh par an, pour 6 m/s) n'est pas atteinte : seulement le tiers, soit 1 500 kWh. Le site se révèle un peu moins venté que prévu les deux premières années. Une analyse plus fine montre qu'avec des vents irréguliers, l'éolienne s'arrête fréquemment ou ralentit fortement. Au-dessous d'une certaine vitesse de rotation, la tension de la génératrice descend sous le « seuil inférieur » de l'onduleur, qui s'arrête. Quand l'éolienne redémarre, l'onduleur doit se réinitialiser, ce qui prend plusieurs minutes. Multipliés un grand nombre de fois dans une journée, ces arrêts prolongés entament sérieusement la production…
Ces modestes résultats n'entament pas l'optimisme de Robert. Début 2008, les pales sont remplacées par des plus longues et mieux profilées (diamètre 3,80 m) et devraient améliorer le rendement.
Pour partager son expérience, Robert a son site internet (voir p. 143).

Caractéristiques de l'éolienne

- axe horizontal, tripale
- diamètre de l'hélice : 3,60 m
- régulation : furling (safran pivotant)
- tension maximale de la génératrice : 350 V continu
- vitesse démarrage : 3 m/s (11 km/h)
- puissance nominale : 1,5 kW, pour une vitesse de vent de 11 m/s (40 km/h)
- vitesse de survie : 50 m/s (180 km/h)
- production théorique, avec une vitesse de vent moyenne de 6 m/s : 4 500 kWh par an

La fixation des haubans, en haut du mat.

Bilan financier

- Coût de l'éolienne avec mât : 7 000 euros
- Accessoires (câblages, boîtiers, etc.) : 4 300 euros
- Génie civil : 4 750 euros
- Main-d'œuvre : 950 euros

Dépenses totales : 17 000 euros
- Crédit d'impôt : 3 500 euros

Coût final : 13 500 euros
Temps de retour estimé : environ 20 ans.
L'amélioration des performances de l'éolienne et l'augmentation probable du prix de l'électricité, réduiront sans doute cette durée. L'éolienne est un choix « passionnel ». Pour effacer la consommation électrique du chauffage et de l'eau chaude, une chaudière automatique au bois aurait été plus rationnelle…

→ Questions à Robert Laurent

Que pensez-vous des démarches imposées en France aux candidats à l'électricité produite par une petite éolienne ?

Actuellement, elles sont longues et contraignantes. Aucune coordination n'existe entre les différents services concernés qui, parfois, se « renvoient la balle ».

Êtes-vous satisfait de votre investissement ?

Deux ans et demi après l'installation de l'éolienne, les résultats d'exploitation me satisfont en partie. Mais pendant cette période, le régime des vents était très variable, tant en intensité qu'en durée. Un bilan valable devrait être effectué sur cinq ans…