

### Sommaire: Un bel exemple de rénovation-extension à La Rochelle 2 Yves Grosset-Grange Consommations d'appareils domestiques 3 Luc Dazy 6 Une éolienne pour le moissonneur Jean-Paul Blugeon 11 Vitry-le-François, 15 000 habitants Yves Grosset-Grange Enfin de l'habitat collectif bioclimatique 12 Yves Grosset-Grange

# défi énergies 17

# VFOS n° 37 - Mai 2011

# Bulletin de l'association Loi 1901 **DEFI ENERGIES 17** ISSN 1955-8889

Tirage papier: 100

Responsable de publication : Yves Grosset-Grange

### Rédaction:

Luc Dazy Jean-Paul Bugeon Daniel Hernot

# **EDITEUR: DEFI ENERGIES 17**

Espace communautaire Berlioz 5 rue Jean-Philippe Rameau 17700 SURGERES TEL-FAX 05 46 01 18 67

contact@defi-energies17.org www.defi-energies17.org

Les articles signés sont publiés sous la responsabilité de leurs auteurs et n'engagent pas celle de l'association.

Défi Energies 17 autorise toute reproduction de texte ou d'illustration, sous réserve de mentionner la source.

Réalisé sous SCRIBUS 1.3.3.14 logitiel libre de Publication Assistée par Ordinateur GNU/Linux et Windows

# **Edito**

Selon Jean-Paul Chanteguet, co-rapporteur PS du projet de loi UMP-PS sur les gaz de schiste, cité par Le Monde daté du 10 mai, «Même si les industriels démontraient qu'il est possible d'explorer et d'exploiter proprement les gaz et l'huile de schiste, le PS s'opposerait aux forages». Cette position fait s'étrangler ceux qui y voient une position intellectuelle abusive, comme le « laver plus blanc que blanc» d'une publicité épinglée en son temps par Coluche.

La raison invoquée par JP Chanteguet : «Nous ne voulons pas prendre le risque de retarder de 10 ou 20 ans la conversion énergétique française».

On peut en discuter, en particulier si on pense que la transition en question prendra du temps et qu'il serait donc malvenu de renoncer à une ressource nationale potentielle qui serait devenue propre. En attendant que cette hypothèse de propreté se manifeste, ce sont les citoyens qui devraient s'étrangler en constatant que la transition énergétique que nous appelons de nos vœux reste, continue à rester, sans moyens, ou si peu!

Même quelqu'un qui pense plus naturellement «économie» que «écologie» devrait avoir l'entendement alerté par ce que nous disent nombre d'études fiables : l'économie d'un avenir proche sera perturbée et ralentie par les prix élevés de toutes les énergies, secouée par les soubresauts et même les chaos découlant des conflits pour les ressources énergétiques.

Cela suffit à rendre la transition énergétique urgente chez nous.

Si en plus on regarde plus loin que le bout de son jardin, ce qui est la moindre des choses quand on se prétend responsable, on ne peut pas ignorer que les populations et les infrastructures économiques sont plutôt concentrées le long du littoral dans tous les continents. De ce fait la montée des océans (à l'échelle du siècle) et la fréquence croissante des ouragans seront aussi des charges très lourdes pour les économies industrielles, ce qui devrait motiver les dirigeants du monde entier pour un accord sur le climat et pour la transition énergétique à l'échelle mondiale cette fois...

Nous devons déjà tenir compte de tout cela pour ne pas être pris au dépourvu : non seulement dans notre transition énergétique (à commencer par les énormes potentiels d'économie) mais aussi dans la localisation de nos activités et de nos villes.

Les solutions existent, les réalisations le prouvent. Elles sont dispersées mais de plus en plus nombreuses, visitables, chiffrées.

Les dommages sont dans le futur, mais les moyens de les éviter ne fonctionneront que si on les met en œuvre vite. Qu'est-ce qu'on attend?

Yves Grosset-Grange

# UN BEL EXEMPLE DE RENOVATION-EXTENSION A LA ROCHELLE Yves Grosset-Grange

C'est en 2001 que Philippe Moinet et Isabelle Levasseur sont arrivés dans cette maison caractéristique des années 50 : un cube de maçonnerie en briques sous un toit de tuiles. Les atouts compacité et inertie étaient donc déià là.

Mieux, la façade jardin plein sud et la rue au nord donnaient en plus l'atout de l'orientation idéale. Enfin, la mitoyenneté avec une maison à l'Est rendait «non-déperditif» l'un des quatre murs.

Le besoin d'extension s'est fait rapidement sentir avec l'arrivée des enfants. La reprise totale du système de chauffage en découlait naturellement puisque auparavant il n'y avait qu'un vieux poêle à fuel dans le hall et un petit radiateur électrique dans la salle de bains.

L'idée initiale du recours à une ossature bois pour l'extension a été soumise à un ami architecte. A partir de là un bel engrenage s'est enclenché. Le contact avec un cabinet Kréabat (maîtrise d'œuvre d'exécution) s'est révélé particulièrement fructueux. Il a conduit les propriétaires à des étapes de réflexion sur les matériaux et les divers aspects du «bioclimatisme» (dont certains étaient déjà satisfaits par la construction initiale comme on l'a vu).

Le résultat est esthétique et surtout très confortable, comme l'indique Isabelle. Plus aucune paroi ne rayonne de froid en ce jour frisquet de décembre, et le soleil suffit à donner une douce chaleur dans toutes les pièces (toutes portes intérieures ouvertes bien sûr). Tard ce soir, après que les calories solaires emmagasinées dans les sols et murs auront été «relarguées», le chauffage électrique par le sol prendra le relais.

Le chauffage électrique n'est pas «notre tasse de thé», mais l'isolation permet une faible consommation malgré le froid, et elle commence largement après la fameuse «pointe de 19 h» grâce à l'inertie du bâtiment.



Le soin apporté tant à l'extension qu'à la rénovation de la partie ancienne a permis de nombreuses économies d'énergie :

- La ventilation simple flux ne provoque qu'une faible extraction de calories dans cette maison devenue très étanche après la rénovation, car c'est une ventilation hygroréglable (ne se déclenche que si l'humidité intérieure est forte),
- Les fenêtres à volets roulants, déportées vers l'extérieur des maçonneries, éliminent les déperditions par les ponts thermiques des tableaux,
- Une forte isolation extérieure augmente considérablement les performances de cette extension.

Particularités : elle est recouverte de bardage bois sur la plus grande partie des murs, mais un crépi (enduit) a été rendu obligatoire par les services de la Ville, côté rue au rez-dechaussée (cf encadré). La maison étant en limite du terrain côté rue, l'isolation déborde sur l'espace public ; mais l'autorisation en a été facilement obtenue en raison de la grande largeur du trottoir sur cette avenue.

Enfin, un chauffe-eau solaire a fourni 1811 kW.h depuis sa mise en service le 15 mai. Il a été utilisé sans appoint jusqu'en novembre.

Petit «plus» agréable pour l'été, la terrasse en bois côté jardin, au Sud, n'accumule pas la chaleur comme le ferait une terrasse en maçonnerie.

Bien que le choix des matériaux n'ait pas été intégralement en «renouvelable», le résultat thermique est là : selon les simulations effectuées pour l'étiquetage énergie (DPE) la consommation conventionnelle atteint la note B (moins de 90 kW.h/m²/an) alors que la maison initiale était classée en F (plus de 340)!





Ce chantier a présenté diverses facettes de l'isolation thermique, rarement présentes ensemble sur un même bâtiment : isolation par l'extérieur de différentes épaisseurs et sur différents supports.

- Sur le rdc existant constitué de brique, 110 mm polystyrène, avec un revêtement en enduit de type RPE : Revêtement Plastique Epais. ( NB : aujourd'hui il est possible de trouver des isolants végétaux pouvant recevoir un enduit),
- Sur l'étage existant, 110 mm de laine de bois avec revêtement de type bardage,
- Dans les murs et plafonds de l'extension en ossature bois, isolation en ouate de cellulose insufflée (145 mm) amenant un déphasage thermique intéressant en été,
- Sur le rdc et les parties mitoyennes de l'extension en ossature bois, 30mm supplémentaires de polystirène avec revêtement de type enduit ( ce qui met l'enduit à affleurement avec le bardage bois du niveau de l'étage),
- De plus l'isolation sur dalle par plaque de TMS (limitant les ponts thermiques d'about de dalle), et la réfection de l'isolation des combles a rendu complète cette rénovation.

# CONSOMMATIONS D'APPAREILS DOMESTIQUES Luc Dazy

# Quels appareils consomment et combien?

J'ai mesuré pendant plus de 2 ans la consommation électrique de divers appareils pourvus d'une prise électrique (il est impossible de mesurer les appareils électroménagers dans une cuisine intégrée souvent reliés directement à des boîtes de dérivation).

Les compteurs de courant, wattmètre ou écono-mètre étaient des NZR : SEM 10 et SEM 16 et Energy Check 3000. Leur programmation est plus ou moins délicate, j'ai d'ailleurs banni un 4ème appareil. Pour ces mêmes raisons, je n'ai pas enregistré le tarif électrique qui peut donner instantanément le coût de la dépense énergétique. Chacun pourra multiplier ses kilowattheures par 0,12 cts d'Euro pour connaître ses coûts de consommation.

Les mesures s'affichent dès le branchement du wattmètre entre la prise murale et l'appareil à mesurer. Le temps de mesure s'affiche d'abord en minutes/secondes puis en heures/minutes et enfin en jours/heures.

Certaines prises murales, ou celles munies de prises triples, sont peu accessibles ; il est parfois impossible de brancher le wattmètre et le recours à une rallonge est très pratique. Cette rallonge permet de manipuler, programmer, faire défiler les différentes fonctions et relever les consommations du wattmètre.

Si aussitôt le branchement d'un appareil à l'arrêt, une consommation s'affiche : vous avez détecté une consommation cachée. Ces consommations cachées sont très fréquentes, d'où la nécessité de débrancher l'appareil non utilisé ou de monter un interrupteur de fil sur le câble d'alimentation.

En cours de mesure, il est possible d'afficher :

la consommation d'énergie depuis le début de la mesure (valeur en kWh),

le coût exprimé en unité monétaire depuis le début de la mesure (après programmation du prix du kWh), la puissance minimale observée durant la mesure (valeur en W),

la puissance maximale observée durant la mesure (valeur en W),

la valeur instantanée de l'intensité du courant (valeur en ampères A),

la valeur instantanée en volt de la tension (valeur en volts V).

la puissance instantanée (valeur en W).

Il est possible de revenir à tout instant sur telle ou telle information en cours de mesure sans perte des autres paramètres.

Les appareils de mesures sont programmés en usine pour une période de mesure de 24 heures mais il est plus judicieux et plus fiable de sélectionner des périodes de 7 ou 30 jours voire plus, en mesure libre, si des mesures quotidiennes sont relevées.

L'affichage de durée de la mesure peut apparaître sous 2 formes :

REC TIME: Durée totale depuis le début de la mesure (minutes/secondes, heures/minutes, jours/heures), ON TIME: Durée pendant laquelle l'appareil a réellement consommé du courant depuis le début de la mesure. C'est le cas pour des appareils produisant du froid ou du chaud par intermittence.

Pour parfaire les mesures , certaines ont été effectuées à l'aide de 2 wattmètres (SEM 10 et SEM 16) branchés en série sur le même appareil. Dans ce cas de double mesure, ce sont les relevés maximums qui ont été retenus pour les calculs.

Très souvent, les relevés ont été effectués quotidiennement.







# Résultats!

<u>Congélateur</u> <u>Brandt</u> <u>CF43SI</u>, acheté en 1985, donc sans classement énergétique, installé au sous-sol en buanderie, ce local étant relativement tempéré (11° l'hiver à 22° l'été):

Consommation indicative constructeur : 1,10 kWh/jour Volume brut 400 litres Volume utile 377 litres

Première mesure avec 2 wattmètres :

- SEM 10 = 31,9 kWh sur 30 jours soit 1,063 kWh/jour ou encore 388 kWh/an
- SEM 16 = 30,76 kWh sur 30 jours soit 1,025 kWh/jour ou encore 374 kWh/an

L'appareil a fonctionné effectivement durant 8 jours et 8 heures sur les 30 jours de mesures.

### Seconde mesure :

- SEM 16 = 55,1 kWh sur 46 jours soit 1,198 kWh /jour ou encore 437 kWh/an

L'écart entre les 2 mesures peut s'expliquer par des différences de température extérieure et par le nombre d'ouvertures de l'appareil.

<u>Congélateur</u> <u>Liebherr</u> <u>CCE</u> <u>2267</u> acheté en 2008. Classe énergétique A ++ :

Consommation indicative constructeur 172 kWh/an Volume brut 253 litres Volume utile 245 litres

Première mesure en décembre 2008 avec 2 wattmètres :

- SEM 10 = 10,6 kWh sur 30 jours soit 0,353 kWh/jour ou encore 128,96 kWh/an
- SEM 16 = 10,5 kWh sur 30 jours soit 0,350 kWh/jour ou encore 127,75 kWh/an

Fonctionnement effectif durant 6 jours et 3 heures sur une durée de 30 jours.

Seconde mesure en août 2009, en mesure libre :

- SEM 10 = 16,7 kWh sur 36 jours et 12heures soit 0,457 kWh/jour ou encore 166,8 kWh/an

<u>Congélateur</u> <u>Liebherr</u> <u>CCE</u> <u>2487</u> acheté en 2010. Classe énergétique A ++ :

Consommation indicative constructeur 244 kWh/an Volume brut 461 litres Volume utile 441 litres

- Mesure avec Energy Check 3000 = 13,6 kWh sur 29 jours soit 0,455 kWh/ jour ou 166,1 kWh/ an

Fonctionnement effectif durant 5 jours et 16 heures sur une durée de 29 jours.

Réfrigérateur Philips AR G 9162/PH acheté en 1983 sans classement énergétique, installé au sous-sol. Il est peu utilisé (surtout l'été) mais reste branché en permanence (pas très raisonnable pour un négawatt):

Consommation indicative fabricant 1,20 kWh/jour Volume brut 255 litres Volume utile 232 litres Puissance maxi 535 W

Mesures effectués en décembre

- Première mesure 16,7 kWh sur 30 jours soit 0,556 kWh/jour ou encore 203,18 kWh/an
- Seconde mesure 14,5 kWh sur 30 jours soit 0,483 kWh/jour ou encore 176,41 kWh/an

# Radiateur à bain d'huile DeLhongi Puissance 2000 W :

Mesure en décembre pour maintenir une température de 14° à 17° (thermostat 2 à 3)

- Mesure avec Energy Check 3000 = 65,39 kWh sur 16 jours et 12 heures soit 3,96 kWh/jour.

<u>Chaîne HiFI</u> composée d'une TV, décodeur TNT, lecteur DVD, ampli-tuner, platine tourne disque et magnétoscope :

- Mesure avec tous les appareils restés en veille 35,69 kWh sur 31 jours et 18 heures soit 1,124kWh/jour ou encore 410,3 kWh/an
- Mesure effectuée avec la chaîne HiFi débranchée chaque soir = 23,2 kWh sur 30 jours soit 0,773kWh/jour ou encore 282 kWh/an

# Magnétoscope:

- Mesure en veille = 0,544 kWh sur 7 jours soit 0,0777 kWh/jour ou encore 28,36 kWh/an

Box puissance mini 5,6 W, puissance maxi 9,8 W:

- Première mesure = 6,196 kWh sur 33 jours et 16 heures soit 0,184 kWh/jour ou encore 67,17 kWh/an
- Seconde mesure = 3,114 kWh sur 17 jours et 12 heures soit 0,178 kWh/jour ou encore 64,95 kWh/an

# Petit poste de radio alimenté avec transfo de 3,5 W :

- Mesure = 0,592 kWh sur 30 jours soit 0,0197 kWh/jour ou encore7,2 kWh/an

# Lampe de bureau 18 leds avec transfo de 5 W:

 Mesure = 0,399 kWh sur 7 jours soit 0,057 kWh/jour ou encore 20 kWh/an

# Base téléphone sans fil avec transfo :

- Mesure = 1,418 kWh sur 30 jours soit 0,0472 kWh/jour ou encore 17,25 kWh/an

# Mini aspirateur Philips:

- Mesure = 4,324 kWh sur 30 jours soit 0,144 kWh/jour ou encore 52.6 kWh/an

# Mini aspirateur Power Factor 75:

- Mesure = 44 kWh sur 34 jours soit 0,1294 kWh/ jour ou encore 47,23 kWh/an

# Que peut-on faire ou doit-on faire?

On peut voir l'énorme différence de consommation (plus de 200 kWh/an) entre un congélateur A++ et un congélateur mal isolé (qui plus est de 60 litres utiles en moins). Attention lors du renouvellement de vos équipement !

Il est facile de penser à débrancher sa chaîne HiFi chaque soir pour économiser près de 140kWh/an.

Installer des interrupteurs sur fil évite d'avoir à débrancher un poste de radio.

Il est possible de débrancher un appareil alimenté par un petit transfo qui consomme parfois autant que l'appareil lui-même.

On peut aussi emprunter un wattmètre auprès de notre animatrice préférée : Isabelle Laroche à notre EIE de Surgères pour effectuer quelques mesures à la maison ...

# Nouvel étiquetage de l'électroménager

Daniel Hernot

Une nouvelle étiquette est utilisée sur l'ensemble de l'Union Européenne depuis janvier 2011 et sera obligatoire à partir de décembre 2011. En plus de la caractérisation énergétique, elle fait apparaître une information sur l'émission sonore de l'appareil.

Les classes A, A+, A++ et A+++ sont généralisées à l'ensemble des appareils (réfrigérateurs, congélateurs, lave-linge, lave-vaiselle) et l'étiquetage s'applique aussi aux téléviseurs. De nouveaux pictogrammes devraient améliorer la lisibilité de l'étiquette pour les critères autres qu'énergétique. A court terme, les appareils de classe inférieure à A devraient disparaître du marché.

Attention, les indications A-20%, A-30% utilisées par certains fabricants ne correspondent pas aux classes "officielles" et ne sont pas forcément établies selon les protocoles de mesure normalisés.

Une enquête du Groupement Interprofessionnel des Fabricants d'Appareils d'équipement Ménager (GIFAM) menée en 2006 montre que 75% des acheteurs prennent en compte cet étiquetage au moment de leur achat.

# Le prix d'achat de l'électricité photovoltaïque s'écroule (c'est bien le seul...)

Daniel Hernot

En un temps record le prix d'achat par EdF de l'électricité photovoltaïque a été modifié par l'état à trois reprises. Pour les petites installations intégrées financées par les particuliers (3 kWc maxi) le prix est passé de 60 centimes/kW.h environ fin 2009 (tarif de 2006 réactualisé) à 58 puis 46 centimes/kW.h début 2011 ! De plus une baisse du prix d'achat pour les nouvelles installations est déjà programmée, selon un mécanisme complexe fonction de la puissance installée sur l'ensemble du territoire. Les professionnels estiment qu'elle sera sans doute de l'ordre de 10% par trimestre.

Par contre, ce tarif est maintenu jusqu'à 9 kWc, ce qui permet la couverture totale d'un versant de toiture (meilleure esthétique, moins de problèmes d'étancheité).

Dans le même temps, le crédit d'impôt sur le matériel, initialement fixé à 50%, est passé à 25% en septembre 2010 puis 22% pour 2011. Seules la T.V.A à 5.5% et la non-imposition du revenu de la vente (jusqu'à 3kWc) sont maintenues.

D'après le Ministère, ces mesures auraient été prises à cause du développement trop rapide du photovoltaïque, conduisant à un dépassement des objectifs nationaux et à une explosion de la C.S.P.E. Il faut quand même savoir qu'en 2010 le photovoltaïque ne participait que pour 5% environ au montant de la taxe, et l'ensemble des énergies renouvelables pour 20%. Quant au développement de la filière en France, un bon indicateur est la puissance installée rapportée au nombre d'habitants. Sur ce critère la France se place en 2010 au 10ème rang européen!

Allemagne	212,3 Wc/hab	Luxembourg	54,3 Wc/hab
Tchéquie	185,9 Wc/hab	Slovaquie	26,5 Wc/hab
Espagne	85,8 Wc/hab	Grèce	18,2 Wc/hab
Belgique	72,6 Wc/hab	Slovénie	17,8 Wc/hab
Italie	57,6 Wc/hab	France	16.3 Wc/hab

Moyenne UE

58,5 Wc/hab

Source: Eurobserv'ER (www.energies-renouvelables.org)

# UNE EOLIENNE POUR LE MOISSONNEUR Jean-Paul Blugeon

Vous la verrez tourner, si vous circulez sur la 4 voies à la sortie de Rochefort en direction de Royan. Proche de la route mais perché à 30 mètres de hauteur, ce sympathique aérogénérateur semble d'une taille modeste : il fait pourtant 10 mètres de diamètre, pour une puissance de 20 kW. Il appartient à la gamme "petit éolien" et fait partie du programme "Les moissonneurs du vent". Deux ans après son implantation, voici un premier bilan.

# Aux origines du projet

Le programme Les Moissonneurs du vent remonte à 2006, à l'initiative d'Olivier Krug (Krugwind, SARL de la Haute-Garonne, créée en 2003 pour installer de petites éoliennes) et avec le soutien d'un grand syndicat d'exploitants agricoles. Il prévoyait de constituer un groupement d'achat d'une cinquantaine d'agriculteurs du grand sud ouest, pour leur faire bénéficier :

- . de débouchés en énergie renouvelable,
- . de remises importantes (20 à 40%) sur le prix des éoliennes, des machines de 20 kW,
- . d'un tarif de vente des kW.h produits plus intéressant que celui en vigueur.

Quarante exploitants se portèrent volontaires. Le maître d'œuvre de l'opération fit la tournée de tous les sites potentiels. Certains furent d'emblée écartés, leur potentiel étant jugé trop faible. Les demandes de permis de construire furent instruites et une étude de vent avec mât de mesure fut effectuée sur quatre des sites retenus.



photo 1

# Petit éolien : où en sont les trois principaux programmes ?

Les temps sont durs pour le petit éolien : l'obligation de se soumettre - à partir du 14 juillet 2007 - à la règle des ZDE (zones de développement éolien, initialement prévues pour les parcs de grandes éoliennes) lui porta un sérieux coup.

Les Moissonneurs du vent : rentabilité économique oblige, une dizaine de projets seulement a abouti.

Le programme est en cours de redéfinition avec Enercoop, sous une autre forme : les Enercoops régionaux seraient propriétaires d'installations faites chez des agriculteurs. A suivre...

Petit éolien paysan dans l'ouest audois : lancé par l'association Pôle Energies 11 ¹, ce programme est soutenu par la Région Languedoc-Roussillon (subvention de 25% pour les aérogénérateurs de moins de 36 kW). Il est actuellement porté par Enercoop Languedoc-Roussillon, qui doit directement investir sur ces projets avec les agriculteurs concernés. Une première vague de demandes de permis de construire est en cours : les 5 machines de 10 kW seront implantées courant 2011. Pôle Energies 11 poursuit l'animation du groupe de 50 agriculteurs et accompagne une nouvelle vague d'études de gisement de vent.

**Proxwind®** (énergie éolienne de proximité)²: né en 2008 en région Centre, ce projet est porté par la Sté Vergnet³ (pionnière de l'éolien français depuis près de 20 ans) avec un partenariat avec des entreprises et des sous-traitants locaux. Dans l'attente d'un tarif d'achat du courant "petit éolien", le programme est en "standby"...

# Une éolienne derrière le pont des "demoiselles"

Au point de vue potentiel éolien, le meilleur site du programme "Moissonneurs du vent" était celui d'un agriculteur de la commune d'Echillais, à quelques encablures de Rochefort sur mer, bénéficiant de vents réguliers en provenance du littoral. Le projet bénéficia du soutien de l'ADEME Poitiers et d'une aide financière exceptionnelle de 30% de la région Poitou-Charentes, dans le cadre du FREE (Fonds Régional d'Excellence Environnementale). L'agriculteur admet que l'une de ses motivations était d'améliorer le bilan environnemental de son exploitation en "agrochimie"...

Cette éolienne était la seconde du programme, la première en Charente maritime. La machine sélectionnée est une tripale italienne, éprouvée et performante : la Jimp 20 plus. Elle fut associée à un mat tubulaire de 30 mètres, haubané et basculant : c'est la solution classique, pour une maintenance aisée. Le génie civil consista à couler dans le sol 5 plots de béton de 6 m³ (pied de mat et 4 ancrages) et à creuser la tranchée du câble électrique de raccordement au réseau. Après le séchage du béton, le montage se déroula en quelques jours, fin avril 2008. Le raccordement au réseau eut lieu en juin et la mise en service effective en juillet de la même année.



photo 2 : ici, l'éolienne ne peut pas être accusée de dégrader le paysage... En arrière-plan, le pont transbordeur de Rochefort, les silos de l'exploitation agricole. Implanté l'année suivante, le hangar est coiffé de 83 kWc de photopiles : une complémentarité idéale avec l'éolien



photo 3 : le fourgon donne l'échelle. Le mat est maintenu par trois "nappes" de haubans



photo 4 en tête de mat, l'éolienne italienne de 20 kW



photo 5 le rotor avec les 3 pales boulonnées au moyeu, la nacelle et le départ de la dérive

# Jimp<sup>5</sup> 20 plus : données fabricant

Conçue par d'anciens ingénieurs de Vestas (leader mondial du grand éolien) cette machine "amont" (rotor face au vent) est associée à un onduleur triphasé à logiciel intégré, permettant le suivi en temps réel de la production et des paramètres de l'éolienne. D'un bon rapport qualité/prix, elle peut être installée sur un mat tubulaire de 18 à 30 m, haubané ou autoporteur. Elle peut recharger des batteries ou être connectée au réseau.

Diamètre du rotor tripale: 10 m

Matériau des pales : composite fibre de verre

Longueur de la dérive : 7 m

Poids: 680 kg

Puissance nominale: 20 kW

Puissance par vent de 10 m/s: 15 kW

Vitesses de vent (démarrage/nominale/de survie) : 3/10,5/37,5 m/s Vitesse de rotation (nominale/maximale) : 150/200 tours/mn Production annuelle avec un vent moyen de 6 m/s : 50 800 kW.h

Génératrice : aimants permanents, flux axial

Tension de sortie : 600 V continu, transformé en pied de mât en 380 V alternatif - 50 Hz

Régulation : pitch actif (pas variable), régulation aérodynamique qui fait varier l'angle de calage des pales et leur prise au vent :

maximise l'énergie absorbée (au démarrage) et limite la puissance en cas de vents violents

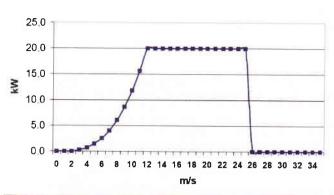
Frein: aérodynamique et électrique

Protection tempête : mise en "drapeau" des pales

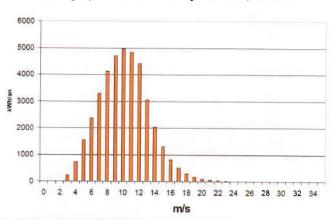
Garantie constructeur: 2 ans

### Courbe de puissance

# Energie produite à 6 m/s moyen annuel, K = 1.8



L'éolienne commence à produire (200 W !) par vent de 3 m/s. A partir de 11,5 m/s, la régulation "pitch" plafonne la puissance à 20 kW. A partir de 26 m/s (93 km/h) l'éolienne est mise en sécu



Distribution de Weibull en additionnant les barrettes, on obtient 50 000 kWh.

# Une filière d'électricité décentralisée

Pour le site d'Echillais, le contrat de vente totale de l'électricité produite fut signée avec Enercoop<sup>3</sup>, à 12 centimes le kW.h. Ces conditions tarifaires, supérieures à celles proposées par EDF (7 centimes), résultent des relations privilégiées qu'entretient Olivier Krug avec cette compagnie indépendante d'électricité "100% renouvelable", dans le cadre du partenariat avec le programme Moissonneurs du vent. Avec, à terme, la perspective de mettre en place des structures de production et distribution/vente et de développer une filière d'électricité vraiment "verte" et décentralisée.



photos 6 à 14 : montage de l'éolienne

# Production de mi-juillet 2008 à début janvier 2009 kWh 500 450 450 450 500 150 150 150 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 Semaines

La production varie d'un facteur 4,5 d'une semaine à l'autre, sur cette période de 5 mois. Données relevées par le maître d'ouvrage et présentées par des étudiants de la licence VERTE (IUT de Poitiers, 2009)

# Une production légèrement décevante

Le site ne bénéficia pas d'une étude de vent avec mat de mesure, les données de la station Météo France de St Agnant (à quelques kilomètres) étant suffisamment fiables. Elles montrent que le vent souffle dans deux directions principales (nord-est et ouest) et une direction secondaire (sud). Le vent souffle 60% du temps à plus de 4,5 mètres/seconde et 29% du temps à plus de 8 m/s. Mais sa vitesse moyenne (donnée essentielle pour juger un potentiel éolien) est inférieure à 6 m/s. Aussi, bien que la Jimp soit à 30 mètres du sol sur un terrain dégagé de tout obstacle proche, elle ne délivre pas les 50 000 kW.h annuels annoncés par sa fiche technique. L'estimation initiale prévoyait 20 000 à 25 000 kW.h. Après deux années de fonctionnement, on est au niveau de la fourchette basse. Et comme le maître d'ouvrage n'en a pas exprimé le vœu, l'éolienne n'a pas bénéficié d'une optimisation, un an après sa mise en service : elle aurait sans doute permis de gagner de précieux kW.h.

# Rentable à long terme

Voici les dépenses d'investissement :

- génie civil : 10 000 Euros, - éolienne : 50 000 Euros, - montage : 9 000 Euros,

- raccordement réseau : 1 500 Euros.

Soit au total environ 70 000 Euros.

Aide de la Région (30%) : 20 500 Euros environ, Montant à la charge du maître d'ouvrage : 49 500 Euros.



photo 15 : fin de l'ascension. Il reste à régler et tendre les haubans

Avec une production annuelle de 20 000 kW.h et un prix de vente de 0,12 Euro/kW.h, le revenu annuel de la vente de l'électricité est de 2 400 Euros. Au final et sans compter la maintenance (minime), il faudra 20 ans pour amortir l'investissement, ce qui correspond à la durée de vie de l'éolienne. Ce montage financier (aidé) est viable mais revient à payer d'avance 20 années de factures d'électricité.

Evidemment, si le vent moyen s'établissait à 6 m/s (à peine 1 m/s de plus) la production sur ce site serait plus que doublée et le temps de retour serait inférieur à 10 ans. On touche du doigt l'une des pierres d'achoppement du petit éolien (une autre, déjà évoquée, étant le faible prix de vente du courant produit - 2,5 à 5 fois moins que le photovoltaïque raccordé) : il est desservi par la faible hauteur de la majorité des projets. Au-dessous de 20 m (sauf sites exceptionnellement ventés, qui sont rares) la rentabilité financière peut difficilement être atteinte, même avec les meilleures machines.

# Sites d'essai : les petites éoliennes à l'épreuve

Le SEPEN<sup>6</sup> (Site Expérimental pour le Petit Eolien de Narbonne) résulte du partenariat entre l'ADEME, la Région Languedoc-Roussillon, EDF-GDF, la ville de Narbonne et des bureaux d'études. Situé au domaine de Montplaisir, sur une crête exposée à de forts vents turbulents, il permet depuis 2005 de tester les performances du matériel de toute provenance, d'une puissance de 200 W à 10 kW. Les entreprises y installent leurs machines pour 6 mois et le SEPEN mesure la puissance, la résistance, le bruit, etc. Les éoliennes sont malmenées, avec parfois de la "casse". Les performances sont rarement à la hauteur de celles, théoriques, calculées par les constructeurs. A l'issue du test, le SEPEN délivre un rapport. Certains sont disponibles en ligne sur son site Internet : peu de fabricants se prêtent au jeu de la transparence...

Un second centre d'essai s'est ouvert à Mas-Sainte-Puelles dans l'Aude (près de Toulouse). Il est soutenu par l'ADEME, la Région Languedoc-Roussillon et l'Union Européenne (FEDER). Avec le concours du lycée technique Andreossy (Castelnaudary) pour le génie civil et de Bâtipôle pour le local technique en bois et isolant écologique. Deux plateformes reçoivent des éoliennes plus puissantes : de 10 à 36 kW.



photo 16 l'un des quatre massifs de béton enterrés, pour les ancrages des haubans

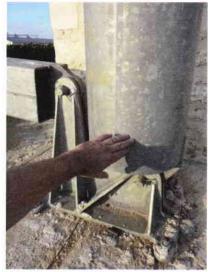


photo 17 le pied du mat, un tube d'acier galvanisé de plus de 30 cm de diamètre...



photo 18 : un bel abri en pierre pour l'armoire contenant l'onduleur et les sécurités électriques. L'éolienne est très peu bruyante, on entend surtout le ventilateur de l'armoire

Cet article a été publié dans le magazine Habitat naturel n°37 - mars/avril 2011 www.habitatnaturel.fr

Merci à "Habitat Naturel" pour son aimable autorisation

photos 1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 16, 17, 18

: Jean-Paul Blugeon

photos 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15 : Olivier Krug

# Le point de vue d'Olivier Krug

J.P.B: Quel retour d'expérience retirez-vous de l'éolienne d'Echillais?

O.K: Nous avons assez peu de nouvelles. Mais en éolien, c'est plutôt bon signe! Bien qu'on soit sur l'un des meilleurs sites de Charente Maritime, le gisement éolien est encore trop faible (nous l'estimons à 1 200 h "équivalent pleine puissance", soit 1/4 du temps) pour permettre une production élevée. Sans l'aide régionale, je doute que ce projet ait pu voir le jour.

J.P.B : Depuis votre interview de 2006 dans ces colonnes de la revue "Habitat Naturel", comment a évolué la situation du petit éolien ?

O.K: Je pensais que nous touchions le fond... En fait, il était possible de faire pire! Je pense que nous avons en France la situation la plus aberrante d'Europe. Non seulement le législateur ne reconnaît pas la nécessité d'une réglementation adaptée aux petites éoliennes, mais dans son acharnement il génère ce qu'il redoute: des éoliennes mal installées, peu productives, provoquant des troubles de voisinage et du mécontentement. Il n'y a pourtant pas grand-chose à faire pour que cela fonctionne: mettre en place un tarif d'achat de l'électricité et aménager les règles d'urbanisme incitant à des installations productives, plus hautes et mieux situées.

J.P.B: Que pensez-vous de l'entrée en vigueur des ZDE pour le petit éolien ?

O.K : Elle a freiné toute perspective. Comme ceux des particuliers, les projets de petites éoliennes agricoles ne sont jamais en ZDE. L'énergie produite hors ZDE n'étant pas valorisable, la viabilité économique est impossible. L'absence de cadre tarifaire pousse même certains à réaliser des installations illégales : raccordement clandestin au réseau (pour faire tourner le compteur à l'envers) ou sur un compteur prévu pour du photovoltaïque. Ces installations non identifiées peuvent s'avérer dangereuses car leur conformité aux normes de sécurité n'est pas vérifiée par ERDF. C'est pour toutes ces raisons que les professionnels du secteur se mobilisent. Née en juillet 2010, l'AFPPE<sup>7</sup> (Association Française des Professionnels du Petit Eolien) milite désormais pour un cadre légal adapté, permettant de valoriser l'énergie éolienne chez soi et de développer une vraie filière, garantissant des prestations de qualité de la part des fabricants et des installateurs et nous apportant enfin une légitimité!

# Pour en savoir plus :

(1) Pôle Energies 11 : www.pole-energies11.org

(2) & (3) Proxwind® & Vergnet: www.vergnet.com/proxwind.php

(4) Enercoop: www.enercoop.fr

(5) JIMP: www.jimp.it

(6) SEPEN: www.sepen-montplaisir.fr

(7) AFPPE: https://sites.google.com/site/afppeweb/le-petit-eolien

Une éolienne dans votre jardin (Habitat naturel n° 7 - mars 2006)
Petit éolien, quel avenir ? Avec une interview d'Enercoop et l'annuaire du petit éolien (Habitat naturel n° 19 - mars 2008)
Le grand livre de l'éolien (Paul Gipe - Ed. Le Moniteur 2007)
Le mini éolien (Emmanuel Riolet - Ed. Eyrolles 2007)

Produire son électricité avec le soleil et le vent (Jean-Paul Blugeon - Ed. Ulmer 2008)

# VITRY-LE-FRANÇOIS, 15 000 HABITANTS Yves Grosset-Grange

A 175 km à l'est de Paris, Vitry-Le-François a été rasée à 90 % lors de la 2ème guerre mondiale. Ses habitants ont d'abord « tenu le coup » dans des baraquements, mais il fallait reconstruire.

Ce sont les industriels de la ville qui ont lancé l'offensive en se regroupant dans les années 50 au sein d'une structure unique chargée de construire et de gérer des logements dont les vitryats ont besoin : la "Société d'HLM de l'Arrondissement de Vitry-le-François".

La fin des années 50 marque le début des grands programmes d'habitations à loyer modéré (HLM) : "La Fauvarge" (1957), puis "le Désert" (1962), "Rome St Charles" (1964) et le "Harnois" (1967). Devenue « Vitry-Habitat », la société couvre maintenant 30 communes.

Grande première en 1985 : réalisation sur la commune de Vitry d'une chaufferie bois et d'un réseau de chaleur pour remplacer les anciennes chaufferies à fuel. L'ensemble dessert 3800 équivalents-logements et économise 9000 TEP par an.

Vitry-Habitat innove aussi dans la construction de logements HLM à ossature bois. Elle a réalisé son 1er lotissement HQE en 2008 avec les 10 premiers pavillons (sur un programme de 30) du lotissement "Les Roquelles" à Wassy en Haute-Marne.

Plus récemment un projet de 37 maisons en bois à loyers modérés a été lancé. Voici ce qu'en dit "univers-nature.com" :

« Début juillet 2010, douze maisons ont été inaugurées. Avec une conception de plain-pied pour en faciliter l'accès, ces premières maisons, avec terrasse et jardin, sont destinées en priorité aux personnes âgées ou handicapées. D'une surface de 75 m² habitable, ces T3 (3 pièces principales) sont réalisés en ossature bois, avec des murs de 180 mm d'épaisseur dont 120 mm d'isolation en laine de verre (260 mm d'isolant en toiture), comme l'ensemble des maisons du projet.

Alliées à une orientation Sud-Ouest, source d'apport de chaleur solaire en hiver, ces constructions sont d'ores et déjà conformes à la norme basse consommation qui entrera en vigueur fin 2012. Dans une région qui n'est pas la plus chaude de France, leur coût de chauffage, mêlant poêle à bois et radiateurs électriques, ne devrait ainsi pas dépasser 350 Euros par an.

Malgré la qualité des prestations offertes, les loyers demeurent modérés avec 430 Euros pour le T3 de 75 m² (des T4 et T5 sont également au programme, pour des surfaces habitables respectives de 90 et 110 m²), une performance rendue possible par un budget global limité à 4,6 millions d'Euros, soit une moyenne de 124 000 Euros par maison. »



La chaufferie bois construite dès 1985

# Comment jouer à rénover sa maison tout en apprenant

Daniel Hernot

Le principe de ce "serious game" est bien de jouer mais aussi d'apprendre grâce à l'interface conviviale du jeu vidéo : SIMUrénov pour Simulation de Rénovation Energétique, ou comment se mettre à la place d'un propriétaire de maison souhaitant faire rénover sa maison des années 1970 afin de la rendre plus confortable et plus économe en énergie.

Conçu par la société Net Désign pour la <u>Fédération Française du Bâtiment Rhône-Alpes</u>, SIMUrénov offre au joueur toute la palette des travaux de rénovations à savoir, l'isolation (par l'extérieur, par l'intérieur, la toiture, les planchers...) les équipements techniques (ventilation, chaudières, pompes à chaleur), les énergies renouvelables (panneaux solaires, géothermie, puit provençal, récupération d'eau de pluie). Reste au joueur à faire les bons choix, au bon moment pour rénover son chalet de montagne, sa maison de ville ou son pavillon et améliorer ainsi la performance énergétique de son habitation.







# ENFIN DE L'HABITAT COLLECTIF BIOCLIMATIQUE Yves Grosset-Grange

Avant la prise de conscience récente des problèmes de notre boulimie en énergie, les innovations dans le logement se limitaient généralement aux initiatives -et maisons- individuelles.

Mais cela gagne enfin l'habitat groupé et le collectif. Exemple aux « Lofts des Salines »

Dans la ZUP de Villeneuve Les Salines un programme de 83 logements -dont 36 en HLM- est progammé et déjà partiellement construit, avec l'objectif de mériter le label BBC pour un prix de conctruction équivalent à un logement THPE.

Mallié et associés (maîtrise d'ouvrage) et Eden promotion sont convaincus de l'utilité de cette démarche. Ils ont non seulement construit avec ces caractéristiques avant la publication de la RT 2012, mais aussi appliqué les principes de la construction bioclimatique. Ils ont en particulier établi le plan d'ensemble pour que le maximum de logements aient une orientation favorable, et l'inertie a été soignée, avec une isolation placée à l'extérieur. La production d'eau chaude sanitaire utilise l'énergie solaire.

Ils ont cependant rencontré des difficultés qui illustrent le ratard pris par la France en la matière.

Au niveau des fournitures d'abord : s'agissant d'une construction industrialisée pour gagner du temps (donc réduire le coût), c'est surtout en Allemagne qu'ils ont trouvé les produits préfabriqués adaptés à une construction rapide à un prix compétitif.

Au niveau des entreprises du bâtiment ensuite. Le savoir faire et le soin sont essentiels à la réussite des isolations, tant thermiques que phoniques ; le moindre défaut de pose annule l'effort d'investissement dans ces dispositifs. Moins évident, la réussite parfaite de la plomberie et de la mise hors d'eau très tôt dans le chantier sont nécessaires pour éviter les dégâts des eaux qui dégraderaient les isolants. C 'est pourquoi des actions préalables de formation des personnels affectés à ce chantier ont eu lieu.



photo Jean-Paul Blugeon



image de synthèse maîtrise d'ouvrage

Dans les pavillons en bande, les murs extérieurs sont à ossature bois tandis que les murs de refends (de séparation entre les logements) sont en dur (béton banché) et contribuent à l'inertie. Ils sont équipés de poëles à granulés et d'un complément en radiateurs électriques (de faibles puissances vu le niveau d'isolation). Il n'y a pas eu recours au réseau de chaleur de la ZUP (pourtant à énergie bois pour une grande part de sa production) pour éviter les charges fixes d'une sous-station, très élevées au regard de la faible consommation. Le classement DPE est au niveau B.

Avec chacun son petit terrain clos et les espaces extérieurs achevés (chemins, parkings etc.), les logements individuels de 80 m² ont été commercialisés 176 000 Euros en fin 2009 et début 2010. A quelques minutes du centre ville de La Rochelle, cette réalisation a aussi l'avantage de limiter le recours à la voiture.





photos Jean-Paul Blugeon

