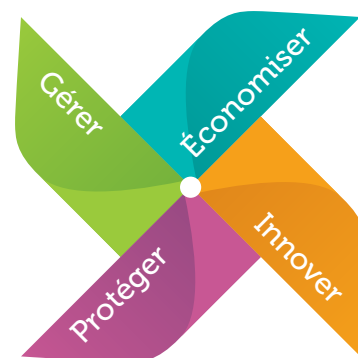


# Énergie4



Théma

## Chauffer sa maison avec la biomasse

SPW | Éditions

Énergie

© ULIS DESIGN



Wallonie



## Édito

### LES NOUVEAUX MÉTIERS DE L'ÉNERGIE, VASTE CHAMP DE POSSIBLES

Selon des études récentes du CIFIUL et de Veille construction, le secteur de la construction est appelé à vivre une mutation importante, liée à la nouvelle donne énergétique. Certaines professions nouvelles vont naître ou sont déjà nées : « Responsable PEB » ou « Auditeur PAE » sont des mots qui sont déjà entrés dans notre vocabulaire. Mais d'autres activités professionnelles sont encore à inventer, par exemple pour concevoir ou coordonner la cohérence technique de chantiers d'un nouveau genre.

Des métiers génériques existants sont appelés à se spécialiser pour devenir des professions uniques : installateur de protections solaires, projeteur de polyuréthane, souffleur d'isolation, installateur de VMC, technicien d'entretien de VMC, technicien en étanchéité à l'air, poseur de joints d'étanchéité...

Enfin certains métiers connaissent des évolutions profondes : les chauffagistes doivent dès à présent intégrer des techniques nouvelles : géothermie, biomasse, production renouvelable d'eau chaude sanitaire, énergies renouvelables, énergie solaire...

Pour faire la différence dans un marché concurrentiel et une situation économique difficile, ces professionnels devront se former, acquérir des certifications (comme celle que prépare le projet européen Q-Direct), ne pas craindre de remettre en question leurs habitudes.

Pour les jeunes en recherche d'une orientation professionnelle, ces mutations sont autant d'occasions de faire une belle carrière. Quant aux anciens, appelés à modifier leurs pratiques, ils n'ont pas à renier leurs réalisations passées. Ils peuvent y voir un renouveau, un nouveau moyen de réinventer leur travail et se dire, comme nous tous, que dans le domaine de l'énergie, les choses évoluent. C'est toute notre société qui va s'adapter. Et tout porte à croire que l'on peut être gagnant à ce jeu nouveau.

**Ghislain Geron**

Directeur général a.i.  
Direction générale opérationnelle  
Aménagement du territoire, Logement,  
Patrimoine et Énergie

## Sommaire

- 3 **Théma**  
Chauffer sa maison avec la biomasse
- 4 **Comment utiliser la biomasse à la maison ?**
- 5 **Bois en bûches : aussi une bonne solution de chauffage**
- 6 **Se chauffer en réseau**
- 7 **Interview**  
Un poêle de masse autoconstruit
- 8 **Enfants**  
Produire de l'électricité avec un citron

## News

### 2013 SERA UNE BONNE ANNÉE POUR LES PRIMES ÉNERGIE EN WALLONIE

Malgré les difficultés budgétaires actuelles, la Wallonie poursuit son effort. En 2013, le régime des primes est prolongé et quasi inchangé. Toutes les primes et surprimes disponibles en 2012 seront également disponibles l'année prochaine. Vous pourrez donc introduire une demande de prime pour tous les travaux ci-dessous, pour toute facture datée entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2013 :

- Isolation de l'enveloppe du bâtiment (toit, murs, sol), par le demandeur ou par entreprise
- Placement de double vitrage ou de protections solaires
- Installation d'un système de ventilation, d'une chaudière à condensation, d'une chaudière biomasse, d'un chauffe-bain instantané, d'une pompe à chaleur pour eau chaude sanitaire ou chauffage
- Réalisation d'un audit énergétique, d'un audit thermographique, d'un test d'étanchéité
- Raccordement à un réseau de chaleur
- Construction d'une maison ou d'un appartement neuf

Tous les détails sur [energie.wallonie.be](http://energie.wallonie.be) et dans les Guichets de l'Énergie.

### CARTOGRAPHIER LE SECTEUR PHOTOVOLTAÏQUE POUR SOUTENIR L'INNOVATION ET LA RECHERCHE

La technologie solaire photovoltaïque occupe un nombre croissant d'entreprises et d'institutions en Wallonie et à Bruxelles. Dans cette large gamme de compétences, il était devenu indispensable de répertorier tous les acteurs de cette filière : grandes entreprises, PME, PMI, centres de recherches, bureaux d'études, services universitaires, centres de formation...

Le cluster TWEED (constitué de plus de 100 membres et spécialisé dans le développement de l'industrie des énergies durables) a été mandaté par la DGO4-Énergie pour réaliser la « cartographie de la filière photovoltaïque ». Concrètement, il s'agissait d'identifier les acteurs wallons de la filière photovoltaïque, de positionner le savoir-faire wallon par rapport aux besoins du secteur et aux défis en matière d'innovation technologique, de promouvoir ces compétences lors d'événements nationaux et internationaux.

Au cours de 2012, un total de 220 acteurs potentiels ont été contactés et seuls 81 acteurs ont répondu à l'enquête. En plein marasme du marché international du photovoltaïque (PV), les opérateurs wallons tirent fort bien leur épingle du jeu. Sur 77 acteurs photovoltaïques wallons dits « en capacité d'innovation technologique », 72 ont fourni des données sur les emplois actuels (1.030 personnes) et surtout sur les perspectives. Ce sont ainsi 450 nouveaux emplois qui seront créés dans les cinq prochaines années.

Ils sont repris dans une brochure et un site ([www.pvmapping.be](http://www.pvmapping.be)), bientôt disponibles.

Ce nouvel outil permettra de mieux attirer des projets d'investissements, de stimuler plus efficacement des projets de recherche, de coopération et de faire ainsi de la Wallonie et de Bruxelles, des régions à la pointe de la technologie photovoltaïque.

# Théma

## Chauffer sa maison avec la biomasse

Les spécialistes de l'énergie ne s'accordent pas toujours entre eux quand il s'agit de recommander des solutions de remplacement pour le pétrole. Sauf sur un point : la solution ne sera pas unique mais diversifiée ! À chacun donc de constituer son « couteau suisse énergétique ». Déployons dans ce numéro la lame « biomasse » et voyons comment nous en servir au niveau de l'habitation.

Quand on parle de biomasse dans le domaine de l'énergie, on désigne des matières organiques, c'est-à-dire issues d'êtres vivants, qui peuvent être employées comme sources d'énergie.



Ces matières sont d'origine

- > végétale : plantes, bois, écorces, huiles...
- > animales : huiles, graisses, déjections...
- > ou provenir de la transformation de ces matières, par exemple l'alcool, provenant de la fermentation du sucre extrait des betteraves, du blé ou de la

canne, est utilisé comme carburant; parmi les combustibles de chauffage on trouve les pellets provenant du bois, le biogaz, issu de la fermentation de déchets végétaux ou d'excréments ou de restes animaux...

### LE MIX ÉNERGÉTIQUE : UN EXEMPLE AU NIVEAU DE L'HABITATION

La solution « tout-au-pétrole » d'autrefois reposait sur une chaudière à mazout couplée à un boiler accumulateur. Le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire étaient assurés par un seul système. Et si la maison était raccordée au réseau de gaz naturel, trois fonctions étaient même combinées : cuisson des aliments, chauffage et eau chaude.

Aujourd'hui, tout peut se combiner, énergies fossiles, renouvelables (dont la biomasse), pour privilégier des sources d'énergie moins chères et moins polluantes.

#### Quelques pistes

- > Remplacer l'ancienne chaudière par une chaudière basse énergie à condensation au gaz naturel ou au mazout (énergies fossiles) ou biomasse (pellets, bûches - énergies renouvelables).

- > Lui adjoindre un poêle à pellets ou un poêle-chaudière à pellets (énergie renouvelable biomasse) capable de chauffer en direct le séjour tout en produisant de l'eau chaude injectée dans le circuit de chauffage central, ce qui diminue la consommation de gaz.
- > Ou installer un poêle à bois ou un foyer encastrable d'appoint (énergie renouvelable biomasse) dans une pièce utilisée moins souvent. Ou l'utiliser entre saisons.
- > Installer des panneaux photovoltaïques (énergie renouvelable solaire) qui suffisent aux besoins du ménage et alimentent une micro-pompe à chaleur (énergie renouvelable géothermique passive) pour la production d'eau chaude sanitaire.

### À L'ORIGINE, TOUTE ÉNERGIE EST SOLAIRE

Notons au passage que le charbon, le pétrole ou le gaz naturel sont des énergies « fossiles » parce qu'il s'agit de restes végétaux fossilisés. Il s'agit donc de biomasse très ancienne et devenue minérale.

Il faut aussi remarquer que toute énergie est solaire, que ce soit directement (rayonnement) ou indirectement : la biomasse actuelle ou ancienne (fossile) n'a pu se développer que grâce au soleil.

La biomasse c'est au fond de l'énergie solaire stockée temporairement dans une matière vivante récente.

Les énergies fossiles, c'est de l'énergie solaire stockée à très long terme dans une matière autrefois vivante mais fossilisée.

## Comment utiliser la biomasse à la maison ?

Certaines énergies biomasse ne nous sont pas accessibles en tant que particuliers. Seuls les agriculteurs ont l'équipement et le savoir-faire pour fabriquer du biogaz avec les excréments du bétail ou extraire de l'huile de colza ou de tournesol. Seuls des ingénieurs peuvent piloter une installation de fermentation de sucre pour fabriquer de l'alcool utilisable comme carburant.

Mais certaines biomasses sont à la disposition des ménages : le bois en bûches, les pellets et les plaquettes. De façon indirecte, on peut aussi rejoindre, là où ils sont disponibles, les réseaux de chaleur alimentés à la biomasse, ou s'alimenter en électricité verte produite à partir du biogaz ou d'une chaufferie au bois.

### LES PELLETS : À QUOI FAUT-IL VEILLER ?

- > Disposer d'une zone de stockage tout à fait sèche (les pellets triplent de volume sous l'effet de l'humidité et deviennent inutilisables).
- > Acheter des pellets respectant la norme EN14961.

### DANS QUELS APPAREILS BRÛLER DES PELLETS ?

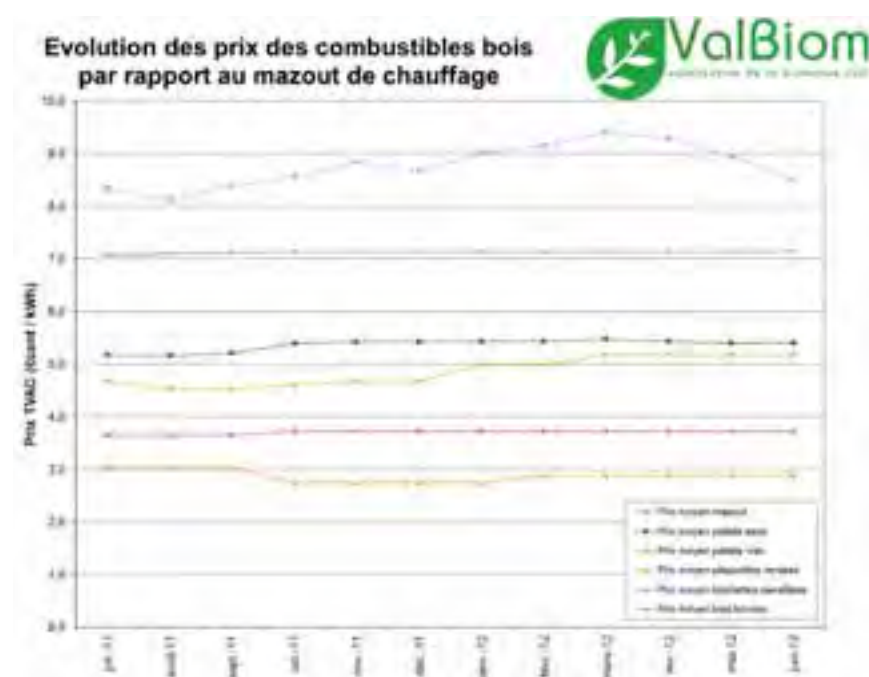
Il existe des poêles à flammes visibles ou non, des foyers encastrables à flammes visibles, des hydro-poêles ou poêles-chaudières, et des chaudières classiques de toutes puissances. Attention, tous ces appareils nécessitent un raccordement électrique.

- > Les chaudières sont alimentées automatiquement.
- > Les autres appareils le sont manuellement (sacs de 15 kg - autonomie de 2 à 3 jours).

### REEMPLACER UNE CHAUDIÈRE CLASSIQUE PAR UNE CHAUDIÈRE À PELLETS ?

C'est tout à fait possible sans aucune modification au circuit des radiateurs.

Un poêle-chaudière à pellets peut aussi être raccordé en supplément d'une chaudière existante. Plusieurs schémas sont possibles. Le plus simple : injecter la sortie d'eau chaude du poêle-chaudière



dière sur le retour d'eau de la chaudière. Elle consommera ainsi nettement moins pour réchauffer l'eau des radiateurs.

### ET LE CONDUIT DE FUMÉE ?

Celui nécessaire pour les poêles et chaudières de petite puissance est de faible diamètre et peut être installé horizontalement à travers un mur extérieur.

### QUELS COÛTS ?

Le rendement des appareils à pellets est élevé. Plus le système aura un haut rendement, moins il consommera et donc moins il coûtera cher sur le long terme et moins il polluera. De plus le prix des pellets est très stable et cette ressource est disponible dans notre pays.

### POURQUOI BRÛLER DE LA BIOMASSE N'AUGMENTE-T-IL PAS LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE ?

Quand on brûle du bois ou du biogaz, on émet quand même du  $\text{CO}_2$ . Mais il a été extrait récemment de l'atmosphère pendant la croissance de l'arbre. En le brûlant on ne fait que le restituer avec quelques années de retard à l'atmosphère. C'est le «cycle du carbone». En moyenne, l'atmosphère garde ainsi un taux de  $\text{CO}_2$  en équilibre, l'effet de serre n'augmente pas et le climat ne change pas. Il faut toutefois s'assurer que la ressource provient d'une exploitation gérée durablement.

Quand on brûle du charbon, du pétrole ou du gaz, tous issus de végétaux fossiles, on produit du  $\text{CO}_2$  provenant de plantes qui ont vécu voici des centaines de millions d'années. On remet donc en circulation du carbone qui était en stock, immobilisé, et on le remet dans le cycle du carbone de notre époque. On modifie donc l'équilibre actuel de l'atmosphère, d'où le réchauffement climatique.

### LE SAVIEZ-VOUS ?

On cultive de l'herbe à éléphants en Wallonie ! Par exemple à Tertre, Boussu, Seraing... Le Miscanthus est une herbe géante cultivée en plein champ. Elle demande très peu de soins et de traitements. Récoltée par fauchage une fois par an, elle fournit une grande quantité de biomasse qui peut alimenter une chaufferie.

Pour voir la récolte :

[www.spague.be/0114/fr/594/Video-miscanthus-premieres-recoltes](http://www.spague.be/0114/fr/594/Video-miscanthus-premieres-recoltes)

Visite chez un agriculteur :

[www.bioenergie-promotion.fr/19376/chauffer-son-habitation-au-miscanthus](http://www.bioenergie-promotion.fr/19376/chauffer-son-habitation-au-miscanthus)



# Bois en bûches : aussi une bonne solution de chauffage

...du moins si l'on emploie des appareils performants.

Préférez les poêles et foyers encastrables à haut rendement : ils polluent moins, encrassent peu les cheminées, produisent peu de suie et de cendres, consomment moins et chauffent mieux. Ces poêles permettent une postcombustion des gaz au contraire des petits poêles d'entrée de gamme, à éviter.

Dans certaines régions, la pollution provoquée par ces poêles est telle que les autorités tentent de les éliminer. À Montréal par exemple, où les autorités ont lancé des primes d'encouragement à l'achat de poêles modernes et des mesures d'interdiction des vieux poêles responsables du smog hivernal, de maladies respiratoires et de l'émission de particules fines.

Notez que le poêle dit « de masse » (voir page suivante) est une technique ancienne mais très performante, où la postcombustion est également réalisée.

## LE MEILLEUR BOIS À BRÛLER

- > 18 mois de séchage suffisent, à condition que le bois soit couvert, et qu'il ait été coupé entre novembre et mars, c'est-à-dire après la descente de la sève. Il sera ainsi beaucoup moins humide dès le départ.
- > Un bois sec prêt à brûler contient encore 15 % d'humidité. Cette eau est chimiquement liée au bois ne s'éliminera jamais au séchage.
- > Il ne faut pas brûler du bois mouillé (plus de 15 % d'humidité) parce qu'une grande part de l'énergie calorifique qu'il dégage est absorbée par l'évaporation de l'eau. Il chauffe donc nettement moins et il pollue en produisant plus de CO (provoqué par la combustion incomplète, au contraire du CO<sub>2</sub>) que le bois sec. Enfin, il produit plus de goudrons, qui encrassent les cheminées.
- > Le chêne n'est pas un meilleur combustible que le peuplier ou le sapin. Ce qui fait la différence c'est le poids de ces bois : si une bûche de chêne pèse 2 kg, une bûche de peuplier de mêmes dimensions pèsera 900 g. Si la pre-



mière dure plus longtemps et chauffe plus fort, c'est parce qu'elle « contient plus de bois ».

- > Tous les bois ont un pouvoir calorifique compris entre 17,3 Mégajoules par kilo (pour le charme) et 19,7 MJ/kg (pour le pin). Le sapin contient même quelque 7 % d'énergie en plus que le chêne, à cause de sa résine, qui est aussi un combustible. Mais elle encrasse les cheminées, c'est son inconvénient.

À télécharger :

« Le chauffage au bois pour les particuliers » sur [www.valbiom.be/files/gallery/le\\_chauffage\\_au\\_bois1196153890.pdf](http://www.valbiom.be/files/gallery/le_chauffage_au_bois1196153890.pdf)

À lire :

[www.valbiom.be/index.php?url=fr/chauffage/bois-energie/](http://www.valbiom.be/index.php?url=fr/chauffage/bois-energie/)

## LE SAVIEZ-VOUS ?

Le projet de Rudolf Diesel (1851-1913) était d'inventer un moteur capable de fonctionner avec de la biomasse : l'huile végétale. Mais comme le pétrole commençait à la même époque à être exploité à grande échelle et devenait disponible sur le marché, son moteur a été adapté pour fonctionner à « l'huile de pierre » (pétrole), c'est-à-dire... au mazout.



## CONNAISSEZ-VOUS LE BIOCOAL ?

Au zoning de Kaiserbaracke, à Amblève (Amel), a démarré cette année une usine de production de bois torréfié (biocoal). Ce combustible peut être utilisé dans les unités de production d'électricité. Produit à partir de biomasse, ce « charbon vert » concentre l'énergie (environ le double de la densité énergétique des pellets de sciures de bois), est insensible à l'eau et facile à stocker et à manutentionner.



## Se chauffer en réseau

Utiliser la biomasse est plus facile et moins coûteux dans des installations de grandes dimensions. On peut charger la chaudière au bulldozer, par exemple... ou acheter les plaquettes (moins chères que les pellets) à la source, en scieries, et par camions.

C'est pourquoi des initiatives se multiplient en Wallonie pour se chauffer en réseau. Ces installations communautaires sont déjà très nombreuses en Allemagne. Elles consistent en une chaudière centrale de grandes dimensions qui alimente les habi-

tations en eau chaude par un système de canalisations enterrées très bien isolées. Chaque ménage paie sa facture de chauffage comme il le fait pour son électricité ou son eau : en fonction de sa consommation de calories.

### Des exemples :

- > À Sainte-Ode, l'Institut Beauplateau a construit un réseau interne pour chauffer l'ensemble des bâtiments dispersés sur le site. Reportage de TVLux sur : [www.tvlux.be/joomla/index.php/component/content/article/188/8628](http://www.tvlux.be/joomla/index.php/component/content/article/188/8628)
- > À Visé, les 200 maisons et appartements de l'éco-quartier des Pléiades sont raccordées à une chaufferie aux plaquettes de bois via un réseau de chaleur de 4 km qui alimente aussi deux écoles voisines.
- > À Attert, une septantaine de maisons seront également alimentées par un réseau de chaleur sur le lotissement de Heinstert. [www.attert.be/focus/ligne-de-vie/se-loger/village-energie/](http://www.attert.be/focus/ligne-de-vie/se-loger/village-energie/)
- > À Beckerich, village luxembourgeois non loin d'Arlon, des agriculteurs exploitent leurs lisiers en commun pour fabriquer du biogaz servant à produire de l'électricité et de la chaleur : <http://ism-neufchateau.be/spip.php?article717>
- > À Malempré, un projet est en cours : <http://archives.lesoir.be/le-reseau-de-chaleur-en-route-t-20120228-01ULX6.html>

## Poêles de masse : comment ça marche ?

Dans un poêle de masse, pas de feu continu et de braises rougeoyantes. Il doit être allumé une seule fois par jour pour brûler en une fois une certaine quantité de bois sec, peu importe sa qualité. Ce qui compte c'est le poids de bois apporté, non son essence. Plus vite et plus fort il brûlera et meilleure sera la combustion. Il en résultera un encrassement nul de la cheminée, sans émission de goudrons, et une combustion complète avec très peu de pollution et de cendres.

Le poêle chauffe l'habitation longtemps après la fin du feu, en restituant la chaleur accumulée dans sa masse de maçonnerie.

Les poêles traditionnels sont construits sur place en fonction de la pièce et de la configuration des lieux. Certains fabricants finlandais proposent des poêles de ce type revêtus d'une pierre volcanique, la stéatite, aux excellentes propriétés d'accumulation. Quel que soit le fabricant ou l'artisan qui construit le poêle sur place,

ces poêles sont chers mais leur usage est très peu coûteux. C'est un investissement rentable. Un poêle de ce type peut chauffer toute une maison s'il est bien placé.

À lire :

> « Poêles à accumulation » aux Éditions Terre Vivante, avec un important chapitre sur l'autoconstruction.

À voir aussi :

[www.pyromasse.ca](http://www.pyromasse.ca) et l'interview en page 8.

## La météo des énergies renouvelables

SEPTEMBRE LUMINEUX, OCTOBRE ET NOVEMBRE VENTEUX\*



Après un mois de septembre lumineux où les ménages équipés en solaire thermique (4,6 m<sup>2</sup> de capteurs et un réservoir de 300 l) ont pu couvrir 100% de leurs besoins, octobre et novembre ont marqué la fin de cette autonomie. En moyenne, les chauffe-eau solaires ont fourni la moitié des besoins d'une famille standard (120 l d'eau chaude par jour) en automne.

**Indicateur solaire thermique :** pourcentage des besoins en eau chaude d'un ménage couverts par un chauffe-eau solaire.



Au fil de l'automne, les jours raccourcissant, les productions photovoltaïques ont décliné tranquillement au fil de l'automne. Avec une couverture entre 59 et 63%, les familles équipées de panneaux solaires photovoltaïques ont pu alimenter l'éclairage et les gros électroménagers.

**Indicateur photovoltaïque :** pourcentage des besoins en électricité d'un ménage assuré par une installation de 3 kWc.



Sur les trois mois, les éoliennes belges (498 mâts, 1078 MW) ont couvert en moyenne l'équivalent de la consommation de 819.000 logements, soit 17% des ménages belges. Novembre a battu record sur record, avec une pointe le 25, où le parc belge a fourni assez d'électricité pour alimenter plus de deux millions de logements sur la journée.

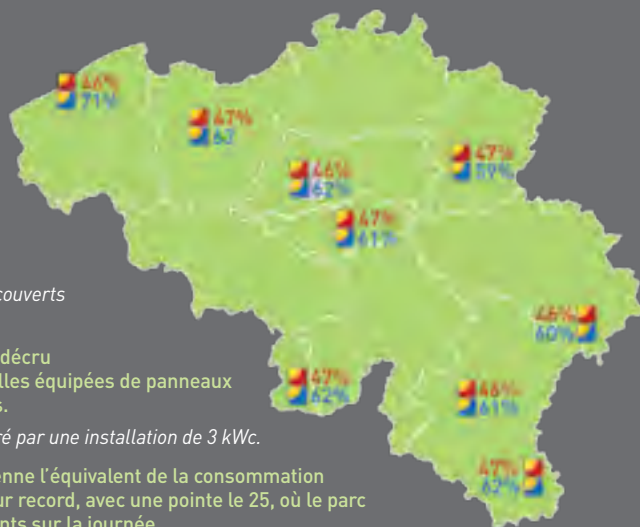
**Indicateur éolien :** nombre de logements qui auraient pu être alimentés grâce à la production des parcs éoliens.

Belgique (1078 MW) : 819.000 logements : 17% de la Belgique

Offshore (195 MW) : 208.000 logements : 4% de la Belgique

Flandre (342 MW) : 238.000 logements : 9% de la Flandre

Wallonie (541 MW) : 374.000 logements : ¼ de la Wallonie



# [Interview]

## Un poêle de masse autoconstruit



Avec un budget en matériaux de 1.200 € (des briques réfractaires de qualité mais des accessoires de récupération), Stéphane Libert a construit dans son domicile de Maffe un poêle de masse en briques réfractaires et en briques de Wanlin, habillé d'un enduit à la chaux. Après trois saisons de chauffe, sa satisfaction est totale.

**Vous êtes vétérinaire à mi-temps, restaurateur glacier avec votre épouse l'autre mi-temps... pas vraiment des qualifications qui conduisent à la maçonnerie ! D'où est venue cette envie de construire un poêle de masse ?**  
J'avais déjà construit un poêle en tôle avec récupérateur d'air chaud. En parcourant plusieurs sites internet (notamment [www.pyromasse.ca](http://www.pyromasse.ca)), j'ai appris beaucoup sur les principes du poêle de masse. Ce que je visais, c'était un système qui permette la postcombustion des gaz imbrûlés, ce qui diminue fortement la pollution, la production de suie et augmente le rendement calorifique. Le poêle de masse répond à ces critères : il permet d'atteindre les 600°C nécessaires à cette postcombustion. Notez que la construction demande du soin car en cas de malfaçon, le poêle de masse peut être non seulement polluant mais également dangereux pour les occupants. Une combustion incomplète et des problèmes de tirage peuvent engendrer du CO (monoxyde de carbone), responsable d'intoxications.

**Un poêle de masse en briques est-il moins performant qu'un poêle en stéatite, cette pierre volcanique aux propriétés thermiques spéciales ?**

Il se comporte différemment : il accumule et restitue la chaleur moins vite, ce qui finalement nous dispense de faire du feu deux fois par jour en saison froide. Une seule flambée par 24 h suffit. Mais surtout, la brique est nettement moins chère que la stéatite et permet donc de faire des poêles plus massifs, qui accumulent plus de chaleur. Il faut rappeler que dans un poêle de masse, on ne fait pas de feu en continu : on fait une flambée brève

et la plus forte possible puis on laisse la chaleur diffuser dans le local. Avec mon poêle, la température dans la maison reste constante autour de 20°C pendant 24 h. N'importe quel bois convient du moment qu'il soit bien sec. Toutefois, le chêne donne de moins bons résultats que le sapin. Mais tous les bois ont pratiquement la même capacité calorifique au kilo (pas à la bûche !). Outre le confort, la principale satisfaction de mon poêle vient du four : je peux y cuire du pain, des « cougnous », des tartes, des biscuits. À refaire, je créerais deux fours : un « noir » (où passent les flammes) à 270°C, pour les pizzas et le pain et un « blanc » (à chauffage indirect) à 150°C pour les pâtisseries et les plats mijotés.

**Combien de temps ce projet vous a-t-il pris ?**

Deux mois en travaillant quelques heures après journée. Mais à temps plein, c'est un chantier de 8 jours, pas plus.

**D'autres regrets ?**

Je l'ai construit non pas au centre de la maison, mais contre le mur d'une pièce non chauffée. J'aurais dû l'implanter carrément en position centrale dans la pièce. Je construirais aussi différemment le bas du foyer, pour mieux terminer la combustion des petites braises, je ferais la porte du four plus large, celle du foyer plus haute, le banc chauffant plus long, en forme de S, avec un by-pass. J'étudierais aussi l'option d'une deuxième peau en matériaux à transfert de chaleur différent de la brique : en pierre ou en argile... En fait ça me démange d'en commencer un autre !

Le plus difficile finalement c'était d'oser s'y mettre, commencer par démolir... c'est dommage que maçonner fasse tant de poussière (surtout aux yeux de mon épouse) !



### PLUS D'INFOS

- > Les détails du projet : [www.listef.be](http://www.listef.be)
- > Les photos : <http://goo.gl/4cdCJ>



## PROJET D'ÉOLIEN DOMESTIQUE ? OUVREZ LE VADE-MECUM !

Choisir un site, évaluer les besoins en électricité et la capacité de production, affronter les contraintes administratives, trouver des aides, comprendre la technique, et avant toute chose évaluer la faisabilité financière du projet... voilà ce qui attend celui qui envisage de construire une éolienne de faible puissance sur sa propriété. On ne parle pas ici des éoliennes géantes qui fleurissent sur les collines et au bord des autoroutes, mais de machines de petite taille et de faible puissance (principalement celles de moins de 10 kW), qui permettent, comme le photovoltaïque, de «faire tourner le compteur à l'envers».

Pour répondre aux questions des personnes intéressées, un nouveau vade-mecum est disponible depuis quelques mois. Financé par la Wallonie, il a été rédigé par l'ensemble des spécialistes wallons de ce secteur : les asbl Les Compagnons d'Éole, l'APERe et Vents d'Houyet, avec l'aide du bureau d'études ERBE et du Département de l'Énergie et du Bâtiment durable du Service Public de Wallonie. Ce vade-mecum se veut un outil d'aide à la décision qui fournit de la manière la plus objective possible une synthèse des connaissances essentielles aux porteurs de projet.

Un logiciel de sensibilisation a également été développé. Il est destiné à permettre d'évaluer la pertinence d'un projet d'éolienne de faible puissance et de donner une idée de l'impact des différents paramètres environnementaux et techniques sur la productivité des éoliennes de faible puissance. Il permet aussi de comparer rapidement diverses éoliennes soumises à un même régime de vent.

Attention, le calcul fourni reste théorique et ne peut donner une prévision parfaite de la production d'énergie possible. Elle est en effet fortement influencée par le relief local et le régime des vents dont la complexité ne peut être intégrée dans ce simple outil.

À télécharger sur : <http://energie.wallonie.be> (taper «vade-mecum» dans la fenêtre de recherche) ou suivre les rubriques suivantes : Citoyens > Se documenter > Médiathèque > Énergies renouvelables > L'éolien > Vade-mecum pour l'implantation d'éoliennes de faible puissance en Wallonie.





## Les GUICHETS de l'énergie

Tous les guichets sont ouverts  
du mardi au vendredi de 9 à 12 heures  
ou sur rendez-vous

### ARLON

Rue de la Porte Neuve, 20 - 6700 ARLON  
Tél. 063/24.51.00 - Fax : 063/24.51.09

### BRAINE-LE-COMTE

Rue Mayeur Etienne, 4  
7090 BRAINE-LE-COMTE  
Tél. 067/56.12.21 - Fax : 067/55.66.74

### CHARLEROI

Centre Héraclès  
Avenue Général Michel 1E  
6000 CHARLEROI  
Tél. 071/33.17.95 - Fax : 071/30.93.10

### EUPEN

Hostert, 31A - 4700 EUPEN  
Tél. 087/55.22.44 - Fax : 087/55.32.48

### HUY

Place Saint-Séverin, 6 - 4500 HUY  
Tél. 085/21.48.68 - Fax : 085/21.48.68

### LIBRAMONT

Grand Rue, 1 - 6800 LIBRAMONT  
Tél. 061/23.43.51 - Fax : 061/29.30.69

### LIEGE

Maison de l'Habitat  
Rue Léopold, 37 - 4000 LIÈGE  
Tél. 04/221.66.66 - Fax : 04/222.31.19

### MARCHE-EN-FAMENNE

Rue des Tanneurs, 11 - 6900 MARCHE  
Tél. 084/31.43.48 - Fax : 084/31.43.48

### MONS

Avenue Jean d'Avesnes, 10-2  
7000 MONS  
Tél. 065/35.54.31 - Fax : 065/34.01.05

### MOUSCRON

Rue du Blanc Pignon, 33  
7700 MOUSCRON  
Tél. 056/33.49.11 - Fax : 056/84.37.41

### NAMUR

Rue Rogier, 89 - 5000 NAMUR  
Tél. 081/26.04.74 - Fax : 081/26.04.79

### OTTIGNIES

Avenue Reine Astrid, 15 - 1340 OTTIGNIES  
Tél. 010/40.13.00 - Fax : 010/41.17.47

### PERWEZ

Rue de la Station, 7 - 1360 PERWEZ  
Tél. 081/41.43.06 - Fax : 081/83.50.95

### PHILIPPEVILLE

Avenue des Sports, 4  
5600 PHILIPPEVILLE  
Tél. 071/61.21.30 - Fax : 071/61.28.30

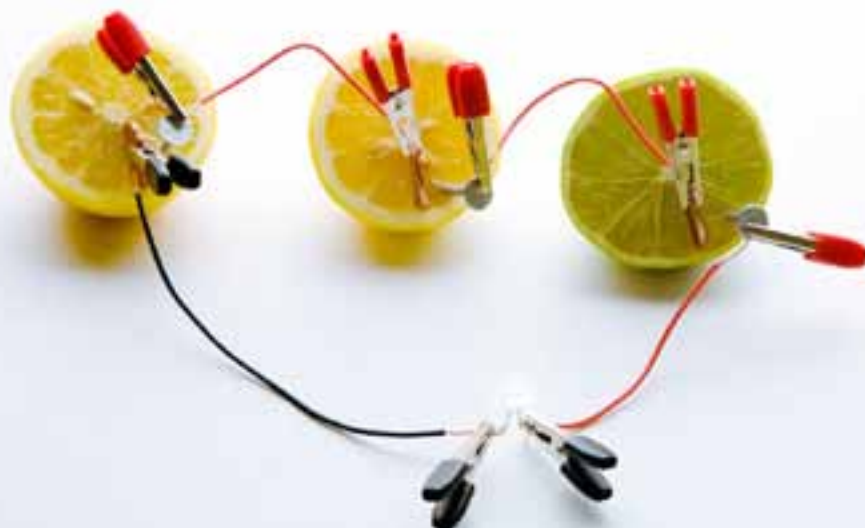
### TOURNAI

Rue de Wallonie, 19-21 - 7500 TOURNAI  
Tél. 069/85.85.34 - Fax : 069/84.61.14

### VERVIERS

Pont de Sommeleville 2 - 4800 VIERVIER  
Tél. 087/32.75.87 - Fax : 087/32.75.88

## Produire de l'électricité avec un citron



©MRLINTZ.COM

Si tu te retrouvais un jour sur une île déserte avec un téléphone portable en panne de batterie, tu pourrais appeler les secours en rechargeant ton téléphone grâce à ce bricolage astucieux ! Du moins en trouvant un citronnier sur cette île... Note que cela peut fonctionner avec n'importe quel fruit dont le jus est acide. Et même avec une pomme de terre, paraît-il, mais cela nous ne l'avons pas essayé (si tu fais l'expérience, envoie-nous une photo à l'adresse [Gwendoline.GERARD@spw.wallonie.be](mailto:Gwendoline.GERARD@spw.wallonie.be)).

### DE QUOI AS-TU BESOIN ?

- > D'un ou plusieurs citrons.
- > D'un couteau de cuisine pour le couper en deux.
- > D'un morceau de cuivre de quelques centimètres (un bout de fil dénudé, un clou en cuivre, une lamelle de cuivre, une ancienne pièce de 50 centimes de franc belge...).
- > D'un morceau de zinc (une lamelle découpée dans un bout de corniche, un clou zingué servant à clouer le roofing...).
- > De deux fils électriques (du type « fil de sonnette »).
- > De pinces crocodiles ou de papier collant ou de toile isolante ou des attaches trombone.
- > D'un voltmètre (demande à un adulte de te le prêter) ou d'une ampoule de lampe de poche.



Attention, après l'expérience, les citrons ne sont plus bons à consommer car les deux métaux

perdent des constituants dans le jus du citron. Il faudra donc les jeter au compost.

### COMMENT PROCÉDER ?

- 1) Coupe le citron en deux. Coupe aussi les deux pointes, pour qu'il puisse tenir droit sur une table.
- 2) Enfonce d'un côté le morceau de cuivre et de l'autre le morceau de zinc.
- 3) Laisse dépasser un petit bout des deux métaux pour pouvoir attacher les fils.
- 4) Attache un fil à chaque métal. Utilise pour cela le papier collant, les pinces crocodile, les attaches trombone ou tout autre système à ta disposition.
- 5) À l'autre bout des fils, tu disposes immédiatement d'un faible courant électrique. Tu peux le visualiser en raccordant les fils à une ampoule de lampe de poche ou à un voltmètre.
- 6) Si le courant n'est pas assez puissant pour allumer l'ampoule, tu devras réaliser plusieurs piles-citron et les raccorder l'une à l'autre en série (voir photo). Ainsi le voltage va augmenter. Mais rassure-toi, pas assez pour t'électrocuter !

Pour voir un film de l'expérience va sur [www.youtube.com/watch?v=kpoGt6hZ25I](http://www.youtube.com/watch?v=kpoGt6hZ25I)

### COMMENT ÇA MARCHE ?

Tout simplement comme une pile : deux métaux différents séparés par un liquide conducteur de l'électricité (l'électrolyte), c'est-à-dire de l'eau contenant un acide. Qu'il soit sulfurique ou... citrique !