

# Colloque Accueil Champêtre en Wallonie

Pérenniser l'accueil et la diversification à la campagne, parlons-en !

14 mars 2023

## Atelier 2 - Energie

### Titre

Atelier 2 : « Repenser la consommation d'énergie dans votre activité de diversification ! »

### Intervenant

- Christian STEFFENS, ingénieur industriel, consultant indépendant en énergétique, électricité et électronique.

### Résumé

#### ***C'est formidable, on va pouvoir faire des miracles !***

Tels sont les mots de Christian STEFFENS face à un bâtiment qui est une passoire énergétique. Depuis 40 ans, sa maison consomme annuellement à peine l'équivalent de 500 litres de mazout pour le chauffage ! Son expertise scientifique et professionnelle, combinée à son parcours personnel de pionnier, lui a permis d'exposer aux participants des notions théoriques importantes sur la gestion de l'énergie dans un bâtiment, du point de vue de l'isolation des parois, de la ventilation et du système de chauffage central, très utiles avant de se lancer dans un projet de rénovation ou construction.

### Utilisation Rationnelle de l'Energie

Quand on parle d'économie d'énergie, le principe fondamental auquel il faut penser est : l'**Utilisation Rationnelle de l'Energie = URE**. L'URE, c'est deux points importants :

1. La réduction de la consommation.
2. L'efficacité énergétique.

Il est possible de faire plein de petites choses simples pour faire beaucoup de petites économies. Pour faire de plus grosses économies, il faudra, la plupart du temps, consentir à des investissements plus importants.

## Réduction de la consommation

Quand on parle de réduction de la consommation, on peut commencer par se poser les questions suivantes :

- Ai-je vraiment besoin d'acheter cet objet, cet appareil, cette machine ?
- Ai-je vraiment besoin de faire cette action, ce déplacement ?
- Est-ce que j'ai vraiment besoin de consommer autant d'énergie ?
- Si je fais un nouvel investissement dépendant de l'énergie, cette consommation d'énergie supplémentaire en vaut-elle vraiment la peine ? N'y a-t-il pas d'autres solutions ?

N.B. : Notions de « simplicité volontaire » et de « bon sens » (voir par exemple « Les amis de la terre ASBL »).

Exemple :

- Moins allumer ses ampoules et autres appareils électriques.
- Diminuer ses besoins en termes frigorifiques (en utilisant sa cave pour garder au frais ses fruits et légumes, ou bien stérilisation, lacto-fermentation, séchage, ...).

Il ne faut pas minimiser l'importance que les petits gestes peuvent avoir sur la consommation d'énergie globale. Par exemple, au volant, on peut imaginer que vous avez un œuf cru entre ses pieds et la pédale d'accélérateur de la voiture. Tout en faisant les mêmes déplacements, on va instinctivement appuyer moins fort sur l'accélérateur... Cela peut faire gagner 1 ou 2 litres par 100 km.

## Efficacité énergétique

L'efficacité énergétique c'est utiliser des appareils, des processus, faire des actions qui sont plus efficaces. C'est faire la même chose en consommant moins.

Exemple :

- Acheter un frigo ou un congélateur qui consomme beaucoup moins (passer d'une classe C à une classe A+ permet d'améliorer nettement l'efficacité énergétique).
- Remplacer une ampoule à incandescence ou halogène par une ampoule fluo-compacte (CFL) ou LED qui consomme moins.

### **Energie et puissance**

Energie et puissance sont des concepts différents !

Puissance P = Pouvoir faire quelque chose. Si je ne fais rien, il ne se passe rien. La puissance (calorifique, mécanique, électrique) s'exprime en Watts [W].

Energie En = C'est le résultat de la puissance produite ou consommée pendant un certain temps. C'est aussi le travail effectué au final, après ce temps.

Energie = Puissance [W] x temps [s] = [Ws] = [Joules].

Ou aussi, plus couramment : Puissance [KW] x temps [h] = [KWh]. (N.B. : 1 KW = 1000 W)

*Le meilleur Watt est le « NégaWatt » ! C'est le Watt qu'on ne consomme pas, qui ne coûte rien, qui ne pollue pas.*

## Gestion de l'énergie dans les bâtiments

Quand on parle de restriction énergétique, de diminution de la consommation (globalement ou individuellement), on a souvent en tête un « retour à l'âge de pierre ». Or, consommer moins permet de vivre mieux ! D'une part car on a moins de contraintes financières (l'énergie coûte cher), d'autre part car on peut grandement gagner en confort thermique : fini ces vieilles maisons où l'on a chaud seulement à côté du radiateur et froid près des murs.

**Conseil :** Dans toute construction, rénovation, chantier à entreprendre : Il faut d'abord prendre le temps de se poser et de réfléchir sérieusement, avant de décider quoi que ce soit ! Il faut aussi demander conseil à des bureaux d'études ou des ingénieurs neutres et indépendants. Ne croyez pas trop les affirmations des fabricants, vendeurs et installateurs... qui ont un intérêt direct.

### Quelques chiffres sur la consommation énergétique du pays

L'énergie consommée pour le chauffage de tous les bâtiments belges représente environ 40% de la consommation totale du pays. Considérant qu'après une bonne rénovation énergétique, un bâtiment voit sa consommation d'énergie réduite de 75% (moyenne), on pourrait réduire la consommation belge d'énergie de 30% en isolant (enfin !) le parc immobilier belge.

On entend souvent dire qu'on ne pourrait pas se passer du nucléaire, qu'il y aurait des black-out si on devait couper les centrales, ... Or :

- L'énergie nucléaire représente 50% de l'électricité du pays (avec tous les 7 réacteurs en fonctionnement).
- L'électricité représente 20% de l'énergie totale consommée par le pays.

Le nucléaire représente donc, au maximum, 10% de l'énergie totale consommée dans le pays.

On pourrait donc aisément s'en passer si on réduit de 30% notre consommation d'énergie grâce à l'isolation des bâtiments. De plus, en réduisant la consommation d'énergie de chauffage, on réduirait dans la même proportion les émissions de CO<sub>2</sub>.

Une maison rénovée et bien isolée peut consommer 3 à 5 fois moins d'énergie de chauffage, soit permettre environ 70 à 80 % d'économie. Pour les constructions neuves, les résultats sont encore meilleurs.

Voici un tableau de pertes thermiques d'une maison unifamiliale 4 façades « standard » dans la situation la plus extrême du « jour le plus froid » de l'année. (Valeurs moyennes courantes).

Pertes par -10°C (extérieur) /+20°C (intérieur)	Maison ordinaire	Maison rénovée énergétiquement	Construction neuve (Très basse énergie ou passive)
Parois	40 KW	10 KW	4 KW
Ventilation	5 KW	2 KW	1 KW
Total	45 KW	12 KW	5 KW

## Isolation thermique

*Une maison bien isolée est une maison plus agréable, plus confortable. Il y fait bon partout, hiver comme été.*

Ce qui isole thermiquement, ce n'est pas le matériau lui-même (polystyrène, polyuréthane, chanvre, bois, laine de verre, ...), c'est l'air sec immobilisé par ce matériau. En général, plus un matériau est léger, plus il isole.

Lorsqu'on parle de l'isolation des parois, il s'agit essentiellement des parois extérieures du bâtiment, donc des murs extérieurs, des châssis et vitrages, de la toiture et du sol.

L'épaisseur idéale d'isolation se situe entre **10 et 30 cm d'isolant**. Si vous mettez moins de 10 cm, c'est mieux que rien, mais il vaut mieux essayer d'arriver à 10 cm au minimum. Au-delà de 30 cm, en général, l'économie d'énergie n'est plus substantielle.

La transmission de chaleur (donc le contraire de l'isolation !) à travers une couche d'un matériau spécifique s'exprime par le coefficient U et dépend des facteurs  $\lambda$  et e.

$$\lambda/e = U$$

- $\lambda$  [Watt/m °K] = Conductibilité thermique intrinsèque du matériau. Plus le coefficient est grand, moins le matériau est isolant.
- $U$  [Watt/m<sup>2</sup> °K] = Transmission de chaleur au travers d'une couche d'un matériau d'une certaine épaisseur.
- $e$  [m] = épaisseur de cette couche de matériau.

Voici un tableau donnant le facteur  $\lambda$  de quelques matériaux (chiffres moyens).

Matériaux	$\lambda$
Métaux	50 - 400
Pierres naturelles	1 - 4
Béton	2
Brique	1
Béton et brique cellulaires	0,3 - 1
Bois	0,15 - 0,30
Isolants naturels	0,04 - 0,08
Isolants traditionnels	0,03 - 0,06

### *Isolation par l'extérieur*

Lorsque l'on isole un mur, la meilleure façon de procéder est d'isoler par l'extérieur. Cela permet :

- De protéger le mur de la pluie et du gel.
- Que le mur se trouve en zone chaude : la maçonnerie lourde permet de stabiliser la température intérieure (masse thermique / inertie thermique).

### *Isolation par l'intérieur*

Dans ce cas, en hiver, un point de rosée se crée entre le mur (extérieur) et l'isolant. De la condensation s'y forme alors. Dans un espace non ventilé, humide, souvent avec de la cellulose (vieux papier peint, bois), on crée les conditions idéales pour le développement de champignons tels que la mûre... dans un endroit inaccessible et invisible !

Si l'on n'a vraiment pas d'autre choix que d'isoler par l'intérieur, il faut :

- Mettre, côté chaud de l'isolant, un pare vapeur le plus étanche possible (pas un freine vapeur !).
- Utiliser un isolant résistant à l'humidité (laine de verre par exemple).
- Faire une structure en profilés métalliques (plutôt qu'en bois).
- Et avoir entièrement décapé le mur, jusqu'à la brique (enlevé l'ancien papier peint et le vieux plafonnage).

Contrairement à certaines croyances erronées, la maison ne peut pas respirer « à travers les murs » (elle y injecterait de la vapeur d'eau qui y condenserait au point de rosée). Une maison saine doit respirer grâce à la ventilation (voir ci-dessous).

## Ventilation

### *Ventilation naturelle (ou sauvage)*

Le vent extérieur crée une surpression d'un côté de la maison et une dépression de l'autre côté. L'air va traverser la maison par toutes les ouvertures (trous, fuites, fenêtres ouvertes) de manière peu contrôlée. En hiver, cet air refroidit toute la maison, et en été, lors des canicules, il la réchauffe... inutilement et désagréablement.

### *Ventilation Mécanique Contrôlée - VMC*

Il faut s'affranchir du vent. Il faut contrôler le sens et le débit de la ventilation, indépendamment du sens et de la force du vent extérieur.

Pour une ventilation la plus efficace possible, on doit bien choisir l'endroit où l'air propre rentrera, laisser l'air circuler sous les portes intérieures (ou via des petites grilles dans celles-ci), et mettre des extracteurs d'air dans les pièces polluantes (cuisine, sdb, wc) d'où l'air doit sortir.

**VMC simple flux** : un ventilateur d'entrée (à vitesse variable) pour mettre la maison en légère surpression, et quelques extracteurs d'air (à détection d'humidité pour la sdb) pour faire sortir l'air vicié des pièces polluantes. Ce système est simple, peu coûteux, confortable, hygiénique et suffisant. N.B. : Pour votre confort, choisissez évidemment des ventilateurs silencieux (moins de 25 dB).

Un **système « double flux »** coûte très cher à l'installation, est très encombrant, demande un entretien annuel attentif, et n'apporte qu'un infime avantage énergétique (sauf dans les publicités des fabricants et installateurs !).

Par contre, si la possibilité se présente (en général, lors d'une construction neuve ou d'une rénovation lourde), il ne faut pas hésiter à installer un **puit canadien / provençal**. Il s'agit tout simplement d'un tuyau (diamètre 200 mm, longueur 5 à 50 m, suivant possibilités) placé dans le sol,

à 2 ou 3 m de profondeur, là où la température est stable (environ +10°C). Le ventilateur d'entrée souffle l'air vers la maison à *travers* ce long tuyau. En hiver, l'air glacé extérieur s'y réchauffe doucement avant d'entrer dans la maison (env. +5°C, au lieu des -10°C extérieurs). Et en été, l'air chaud caniculaire (+30 à +40°C) s'y refroidit naturellement, et entre dans la maison à environ +15°C... climatisation gratuite, permanente, super-confortable... qui ne consomme pas d'énergie, et ne tombe jamais en panne !

## Installation d'un système de chauffage central

On pourrait faire un graphique présentant le coût de construction d'une nouvelle maison.

On constate que le coût augmente au fur et à mesure qu'on ajoute de l'isolation (châssis et vitrages plus efficaces, isolant plus épais, ...). A un certain moment, on dépasse un seuil au-delà duquel, la maison étant suffisamment bien isolée, il n'est *vraiment* plus nécessaire d'installer un système de chauffage central (qui coûterait de 20 à 30 000€). Cela diminue donc le coût total de la maison.

Une maison très bien isolée n'a pas besoin d'un système de chauffage dans chaque pièce pour garder un bon confort thermique. Il suffit d'installer un petit poêle à bois, un convecteur à gaz ou un poêle à pellets dans la pièce que l'on veut le plus chauffer. La chaleur se diffuse alors doucement au travers des parois intérieures (qui ne sont, bien évidemment, pas isolées).

Dans les bâtiments « basse énergie », on peut optimiser la position des différentes pièces. Sachant que les pièces plus éloignées sont 1 à 4 degrés moins chaudes que la pièce chauffée, on peut (par exemple) mettre la salle de bain ± au centre de la maison. Cette salle de bain pourrait être chauffée en permanence à 24 ou 25°C, être donc toujours confortable et accueillante. Les autres pièces seront alors chauffées par les déperditions thermiques de cette salle de bain, et seront suffisamment chaudes pour leur usage propre (salon, chambres, bureau, atelier, buanderie, ...).

**PEB = Performance Énergétique des Bâtiments.**

[Le certificat PEB](#) est la « carte d'identité énergétique » des bâtiments qui permet de comparer leur performance énergétique. La méthode de calcul applicable évalue la performance de l'enveloppe du bâtiment (isolation thermique) et des systèmes (chauffage, eau chaude sanitaire, ventilation...).

A : bon

B : moyen

C : bof !

D : mauvais

E - F - G : catastrophique

*A savoir ! Plus la situation de départ est mauvaise plus on peut faire des miracles.*

## Questions – réponses

Quel isolant et quel système de chauffage sont à recommander pour une nouvelle construction ?

Pour l'isolant, cela dépend de l'endroit et de la mise en œuvre envisagés. Il y a une sélection à faire sur base de paramètres physiques (résistance à l'humidité, au feu, solidité mécanique, ...), de la facilité de pose, de l'intérêt pour l'un ou l'autre type de matériaux (naturels par exemple), mais aussi du coût. Le choix de l'isolant doit être fait par une personne compétente, expérimentée et indépendante des pressions commerciales des fabricants. Il ne faut pas laisser ce choix à l'entrepreneur ou au marchand (par exemple).

Pour le système de chauffage, le choix doit se faire sur base des déperditions thermiques réelles du bâtiment, correctement calculées par une personne compétente, expérimentée et indépendante des pressions commerciales des fabricants. Dans le cas d'une rénovation, il faut d'abord envisager et décider des travaux à effectuer, et seulement ensuite on peut calculer les déperditions thermiques exactes du bâtiment. Le choix et le dimensionnement d'une installation de chauffage ne peut se faire qu'à la fin de ce processus de conception !

Est-ce que ça vaut la peine d'isoler un seul mur à la fois si l'on n'a pas le budget pour tout isoler d'un coup ?

Oui, comme on réduit le nombre de m<sup>2</sup> mal isolé, on réduit la perte énergétique globale de la maison. Les déperditions thermiques sont directement proportionnelles à la surface des parois extérieures. Mais il ne faut pas perdre de vue que plusieurs petits chantiers successifs finissent par coûter plus cher que le même travail exécuté en un seul (gros) chantier.

Si l'on a isolé avec des chevrons en bois par l'intérieur, est-ce rattrapable ?

Oui, partiellement, si vous placez une bonne isolation extérieure, cela permettra de réduire les risques de condensation. Ré-isoler par l'extérieur pourrait donc permettre de réduire le problème. Pour rappel, la maison ne doit pas respirer à travers ses murs. Le côté chaud de la paroi doit toujours être le plus étanche possible à la vapeur d'eau (pare-vapeur efficace). Le mur doit, par contre, respirer, le mieux possible, par son côté froid (extérieur).

Que penser des pompes à chaleur ?

Dans la grande majorité des cas, et contrairement aux affirmations commerciales et médiatiques, la pompe à chaleur n'est PAS une bonne solution pour chauffer un bâtiment. En résumé, lors des mois les plus froids, l'écart de température extérieur-intérieur (source froide – source chaude) est trop grand. Le coefficient de performance (CoP) de la pompe à chaleur s'effondre, et celle-ci va alors chauffer le bâtiment en consommant d'énormes quantités d'électricité. Or, le kWh électrique est 4 à 5 fois plus cher que les autres types d'énergies. La plupart du temps, les valeurs de CoP annoncées par les fabricants, vendeurs et installateurs de pompes à chaleur ne correspondent pas du tout aux valeurs réelles constatées dans la pratique (en hiver). Une fois encore, ces calculs et évaluations doivent être faits par une personne compétente, expérimentée et indépendante des pressions commerciales des fabricants !

Est-ce que les murs orientés au nord perdent plus de chaleur que les autres ?

Non, car en hiver, en l'absence de soleil, la température de toutes les parois extérieures est similaire. En hiver, lorsque le soleil brille assez fort, l'énergie solaire peut légèrement réchauffer le mur sud. Mais ce dernier se refroidit fortement au contact de l'air extérieur.

Le mot de la fin

Avant de faire quoi que ce soit, il faut réfléchir. Il faut prendre le temps de faire une étude, une analyse complète et approfondie de la situation. Observer, réfléchir, analyser la situation complètement avec des gens compétents, neutres et sans conflits d'intérêts. Une étude / expertise sérieuse peut coûter plusieurs centaines d'Euros, mais c'est un bon investissement qui peut faire économiser des (dizaines de) milliers d'Euros en cas d'erreurs de conception !



Accueil Champêtre en Wallonie ASBL

L'association de référence pour la diversification à la ferme et à la campagne

Chaussée de Namur 47, 5030 Gembloux (Be)

+32(0)81/627 454

info@accueilchampetre.be

[www.accueilchampetre-pro.be](http://www.accueilchampetre-pro.be)

