

## LES GUICHETS DE L'ÉNERGIE

**ARLON** Rue de la Porte Neuve, 19 - 6700 ARLON  
Tél. 063/24.51.00 - Fax : 063/24.51.09  
guichet.arlon@mrw.wallonie.be

**BRAINE-LE-COMTE**  
Rue Mayeur Etienne, 4 - 7090 BRAINE-LE-COMTE  
Tél. 067/56.12.21 - Fax : 067/55.66.74  
guichet.brainelecomte@mrw.wallonie.be

**CHARLEROI** Centre Héraclès  
Avenue Général Michel 1E - 6000 CHARLEROI  
Tél. 071/33.17.95 - Fax : 071/30.93.10  
guichet.charleroi@mrw.wallonie.be

**EUPEN** Rathausplatz, 2 - 4700 EUPEN  
Tél. 087/55.22.44 - Fax : 087/55.22.44  
guichet.eupen@mrw.wallonie.be

**HUY** Place Saint-Séverin, 6 - 4500 HUY  
Tél. 085/21.48.68 - Fax : 085/21.48.68  
guichet.huy@mrw.wallonie.be

**LIEGE** Rue des Croisiers, 19 - 4000 LIEGE  
Tél. 04/223.45.58 - Fax : 04/222.31.19  
guichet.liege@mrw.wallonie.be

**MARCHE-EN-FAMENNE**  
Rue des Tanneurs, 11 - 6900 MARCHE  
Tél. 084/31.43.48 - Fax : 084/31.43.48  
guichet.marche@mrw.wallonie.be

**MONS** Avenue Jean d'Avesnes, 10-2 - 7000 MONS  
Tél. 065/35.54.31 - Fax : 065/34.01.05  
guichet.mons@mrw.wallonie.be

**MOUSCRON** Place Gérard Kasier, 13  
7700 MOUSCRON  
Tél. 056/33.49.11 - Fax : 056/84.37.41  
guichet.mouscron@mrw.wallonie.be

**NAMUR** Rue Rogier, 89 - 5000 NAMUR  
Tél. 081/26.04.74 - Fax : 081/26.04.79  
guichet.namur@mrw.wallonie.be

**OTTIGNIES**  
Avenue Reine Astrid, 15 - 1340 OTTIGNIES  
Tél. 010/40.13.00 - Fax : 010/41.17.47  
guichet.ottignies@mrw.wallonie.be

**TOURNAI**  
Rue de Wallonie, 19-21 - 7500 TOURNAI  
Tél. 069/85.85.34 - Fax : 069/84.61.14  
guichet.tournai@mrw.wallonie.be

**POUR VOUS RENDRE FACILEMENT AU GUICHET DE L'ÉNERGIE PROCHE DE CHEZ VOUS, CONSULTEZ LES FICHES D'ACCESSIBILITÉ SUR <http://mobilité.wallonie.be>**



### Bonne lecture pour l'été ?

«J'ai écrit ce livre parce qu'il y a une grande demande de la part du public, pour savoir comment utiliser les énergies propres, comment réduire la consommation d'énergie, comment diminuer notre impact sur l'environnement», explique l'auteur. «Il y a des conseils applicables rapidement et d'autres plus compliqués. Mais chacun peut trouver des conseils pour des moments de sa propre vie. Ensuite, la réduction de consommation ne signifie pas un manque de confort. Au contraire : on vit mieux dans une maison bien ventilée, bien protégée du froid et de la chaleur. Le respect de l'environnement, l'économie, et le confort vont de pair. Il faut rappeler aux gens que consommer moins d'énergie ne signifie pas vivre mal, mais vivre mieux.»

Roberto Rizzo, physicien, ancien chercheur au CERN de Genève, est journaliste scientifique, spécialiste des questions énergétiques et de l'environnement. Il est coordinateur des revues «FV-Fotovoltaic» et «Wind Energy», consacrées aux sources d'énergies renouvelables.

«Sauver le monde sans être Superman», Éd. Belin-Pour la science, ISBN 978-2701143620

## LE COIN DES ENFANTS L'ÉNERGIE, C'EST RIGOLO (AUSI)



**DES CONSEILS, DES CONSIGNES POUR ÉCONOMISER... C'EST PAS DRÔLE. MAIS L'ÉNERGIE, ÇA PEUT ÊTRE PASSIONNANT, CAR IL Y A PLEIN DE CHOSSES À APPRENDRE. ET CELA PEUT MÊME DEVENIR AMUSANT, QUAND ON EN FAIT UN JEU !**



Connais-tu «Enix»? Et «Kyogami»? Ce sont deux jeux de table très chouettes dont le thème est l'énergie. Avec le premier, édité par Murrel, tu joues à atteindre l'indépendance énergétique en combinant les énergies renouvelables. Pas facile quand le lutin Enix sème la pagaille ou que le vent souffle en tempête...



Le second conçu par Michel Cruciani, est une sorte de Monopoly du Protocole de Kyoto : tu construis des usines et tu dois ensuite gérer le CO<sub>2</sub> qu'elles produisent, échanger des quotas d'émission, etc. ([www.kyogami.com](http://www.kyogami.com))

### ET S'IL FAIT BEAU, CONSTRUIS UN FOUR SOLAIRE !

#### Matériel :

- colle blanche, cutter, ciseaux
- colle forte ou autocollant double-face
- une boîte en carton du type «boîte à chaussure» ou un peu plus grande, avec son couvercle
- des chutes d'isolants en plaques (polystyrène, liège...) de 2 ou 3 cm d'épaisseur
- une feuille de plastique transparent semi-rigide (comme celles utilisées pour les fardes) ou un morceau de plexiglass ou une petite vitre, un peu plus petite que la taille du couvercle
- un ravier en alu ou un petit plat plus large que haut, ou une petite casserole en pyrex transparent avec couvercle
- papier noir
- peinture noire

#### Comment construire ?

1. recouvre le fond et les parois de la boîte avec l'isolant coupé à mesure et collé avec la colle blanche vinylique
2. recouvre cet isolant de papier noir, également collé
3. découpe une grande fenêtre sur le couvercle
4. colle le plastique rigide ou la vitre à l'intérieur du couvercle avec la colle forte
5. peins l'extérieur de la boîte en noir

#### Comment cuire ?

1. place le ravier en alu ou le plat au centre de la boîte
2. dépose-y l'aliment à cuire (un œuf entier par exemple) ou à réchauffer
3. pose le couvercle
4. place ton four en plein soleil pendant 2 ou 3 heures
5. si l'aliment n'est pas liquide, tu peux incliner ton four pour l'orienter face vers le soleil : il fonctionnera mieux.

#### Comment savoir si ton four est bien orienté vers le soleil ?

1. plie une des deux pattes d'une attache-trombone à angle droit
2. colle une patte sur un petit morceau de carton blanc au moyen de papier collant
3. l'autre patte doit être bien verticale
4. pose ce carton sur le couvercle du four
5. en maintenant le carton de la main, oriente le four jusqu'à ce que l'ombre de l'attache-trombone disparaisse
6. maintiens le four dans cette position avec des cales et ôte le carton avec l'attache-trombone
7. recommence l'opération au bout d'une heure car... la Terre tourne !



A plat : grande ombre



Incliné idéalement vers le soleil : pas d'ombre

**Te sens-tu d'attaque à construire un four solaire parabolique ? Tu trouveras des plans et des explications sur : <http://solarcooking.org/francais>**

# Énergie 4

|          |            |
|----------|------------|
| GÉRER    | ÉCONOMISER |
| PROTÉGER | INNOVER    |



**DU 16 AU 24 JUIN l'énergie est à la fête en Wallonie !**



Vous ne saurez où donner de la tête pour visiter toutes les animations prévues dans le cadre de la Semaine de l'Énergie. A épingler :

- À Perwez, Houyet et Couvin, les éoliennes vous ouvrent les pales : les «Wind Days» auront lieu les 16 et 17 juin.
- Apprenez tous les secrets de l'action «Construire avec l'énergie» en visitant des maisons de particuliers les 18, 19 et 20 juin.
- Découvrez l'énergie du 21 au 24 juin dans une ambiance festive à Chevetogne : animations, démonstrations, jeux... et pour les plus sérieux, ÉCO-ENERGIES, le Salon International des Énergies Renouvelables.
- Participez au rallye auto Eco-Trophy de Genappe le week-end des 23 et 24 juin, profitez des nombreux jeux pour enfants, assistez à des démonstrations de voitures et scooters hybrides ou électriques, à la présentation de nouveaux moteurs économiques. Infos : tél. 010 81 32 10.

Toutes ces infos et bien d'autres sont centralisées sur : [www.semainedelenergie.be](http://www.semainedelenergie.be)

## EN VISITE D'AUDIT ÉNERGÉTIQUE AVEC ALAIN MEESSEN, AUDITEUR AGRÉÉ DE LA RÉGION WALLONNE [témoignage]



M. et Mme Piron nous accueillent dans leur maison du Plateau de Herve. Nous accompagnons M. Meessen, ingénieur-architecte, l'un des auditeurs indépendants agréés par la Région wallonne.

### M. Meessen, quel est le but de cette visite ?

Je suis chargé par M. et Mme Piron d'examiner leur habitation pour évaluer sa performance énergétique dans tous ses aspects : isolation, chauffage, production d'eau chaude. Le but est de déterminer les améliorations possibles, moyennant quels travaux, afin de diminuer la consommation énergétique. En ayant une vue globale, je peux dire où il est le plus urgent d'agir et où ce sera le plus rentable. Inutile par exemple d'investir dans une chaudière performante, si on n'a pas d'abord isolé sa toiture. Isoler coûtera moins cher et rapportera plus !

### Concrètement, comment se passe un audit ?

Il faut d'abord identifier les caractéristiques du volume dit «protégé», celui qu'on chauffe : épaisseur et nature des parois, des châssis et des vitrages, présence ou non d'un isolant, et de quelle épaisseur, apports solaires gratuits par les vitrages, pertes, fuites, etc. Ensuite, on analyse les installations de chauffage et de production d'eau chaude. Le tout fait ensuite l'objet d'un rapport complet remis aux occupants. Leur maison y est «certifiée» dans un système de classement A, B, C, D, etc., analogue à celui des appareils électroménagers. Cet examen est actuellement proposé en Région wallonne sur une base volontaire : on l'appelle la «procédure d'avis énergétique». Ceux qui la demandent profitent des avantages de la «certification», une mesure bientôt obligatoire pour toutes les constructions neuves et toutes les constructions existantes au moment où

elles sont vendues ou louées. La certification décode de l'entrée en vigueur en droit wallon de la Directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments.

### Votre mission a-t-elle un coût ?

Oui, dans la mesure où mes honoraires sont facturés aux personnes qui font appel à moi en tant qu'auditeur agréé ; mais une prime régionale rembourse 60% des frais d'expertise et 40% sont déductibles des revenus sur leur déclaration d'impôts de l'année suivante.

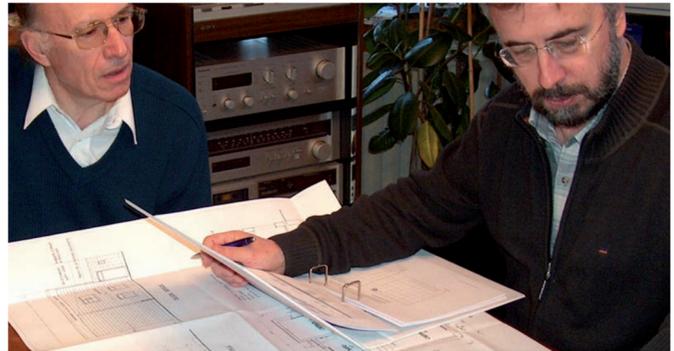
### M. et Mme Piron, pourquoi avez-vous demandé un audit énergétique ?

Les travaux que nous envisageons sont l'isolation de la toiture, soit sous le toit lui-même, soit sur le sol du grenier. Nous allons discuter avec M. Meessen de la meilleure solution en fonction de l'utilisation future du grenier. Nous avons également un pignon non-mitoyen qui pourrait recevoir une isolation sous un nouveau bardage. Enfin, les châssis sont à rem-

placer à la fois pour améliorer leurs performances thermiques mais aussi acoustiques : en bordure d'une grand-route très bruyante, ce sera un plus au niveau confort.

Pour ces travaux, nous avons introduit une demande de prime à la réhabilitation (NDLR : prime gérée par la division du logement) et en parcourant avec l'estimateur du logement les critères de la prime énergie sur l'isolation des murs (NDLR : prime gérée par la division de l'énergie), nous nous sommes aperçus qu'un audit préalable du type PAE était nécessaire. D'une part, l'audit PAE permet de mettre en évidence la pertinence de l'isolation des murs et d'autre part de déterminer, sur la base de l'avis de l'auditeur, la technique la plus appropriée pour notre cas.»

N. B. : n'importe qui peut demander un audit énergétique, en dehors de projets de travaux. C'est d'ailleurs un très bon conseil à donner que de réaliser cet audit avant toute décision d'investir.



**ÉNERGIE 4**  
Trimestriel du Ministère de la Région wallonne, Direction générale des Technologies, de la Recherche et de l'Énergie. Une initiative du Ministère du Logement, des Transports et du Développement territorial en charge de l'énergie.

**COMITÉ DE RÉDACTION**  
Monia Ben Slama, Nathalie Cattalini, Frédéric Douillet, Valérie Martin, Clément Linden, Cécile Nusgens, Yves Le Goff, Carl Maschietto, Philippe Sadoine.

**ÉDITEUR RESPONSABLE** Michel Grégoire  
Avenue Prince de Liège 7 - 5100 Jambes.  
**IMPRESSION** Imprimé sur papier recyclé.  
Toute reproduction, même partielle est encouragée, sous réserve de la mention précise : «Énergie 4 - Région wallonne - juin 2007.»



## «MAGNÉTISEURS DE CARBURANT» : MISE EN GARDE

Depuis peu circule dans les médias l'information sur un produit miracle permettant de réduire fortement la consommation d'un véhicule ou d'une chaudière. Ces produits portent différents noms selon la société qui les commercialise : Ecobox, Ecofuel, Ecolonergy, Fluid Force... Ils ne sont en réalité que des variantes d'un même type de produit qui consiste en deux éléments aimantés fixés autour de la conduite de combustible par des brides. Ils provoqueraient une ionisation du combustible. Selon les publicités diffusées très largement par les sociétés commercialisant ce dispositif, ils permettraient de réduire significativement les consommations de carburant de 4 à 20% ainsi que les émissions de gaz à effet de

serre. Ce produit conviendrait pour tout type de moteur et tout type de chaudière à combustible liquide. La Division de l'Énergie de la Direction générale des Technologies, de la Recherche et de l'Énergie désire apporter une mise au point sur les effets de ce produit.

### Efficacité mise en question

L'Université de Liège a testé ce type de produit sur un moteur de voiture diesel ainsi que sur une chaudière. Les résultats de cette étude sont sans appel : les tests ne montrent absolument aucune variation des performances énergétiques de la chaudière, des rendements du moteur ou des émissions de CO<sub>2</sub>. Aucune économie de carburant

n'a été constatée. Une étude similaire réalisée par l'Université Catholique de Louvain est arrivée à la même conclusion.

En fait, calculé sur la valeur adéquate du pouvoir calorifique, le rendement de combustion du carburant dans les chaudières et les moteurs est déjà supérieur à 98%. Il est donc matériellement impossible de l'améliorer encore, même de 5%. De plus, les moteurs sont équipés aujourd'hui de dispositifs permettant un contrôle précis et optimal des paramètres de fonctionnement.

Plus d'infos sur les résultats des deux études précitées : consultez le portail de l'Énergie en Région wallonne <http://energie.wallonie.be>

## EDITO

Le 18 avril 2007 était voté le décret sur la performance énergétique des bâtiments («PEB»), qui transpose en droit wallon la directive européenne 2002/91/CE. Le nouveau décret entrera en vigueur en 2009, mais rien ne nous empêche d'améliorer dès maintenant notre habitation. C'est ce que propose la Région wallonne depuis déjà 2 ans, avec l'action «Construire avec l'énergie», un programme destiné aux nouvelles constructions. L'action comprend une charte, une subvention et un accompagnement scientifique du projet.

Pour les bâtiments existants, la «procédure d'avis énergétique» (PAE) propose un audit complet de votre habitation, assorti de conseils pour améliorer l'habitation en commençant par les points les plus utiles. La PAE est remboursée par une prime régionale et une déduction fiscale. Dans ce numéro, nous verrons comment cela se passe concrètement en rendant visite à M. et Mme Piron, à Herve.

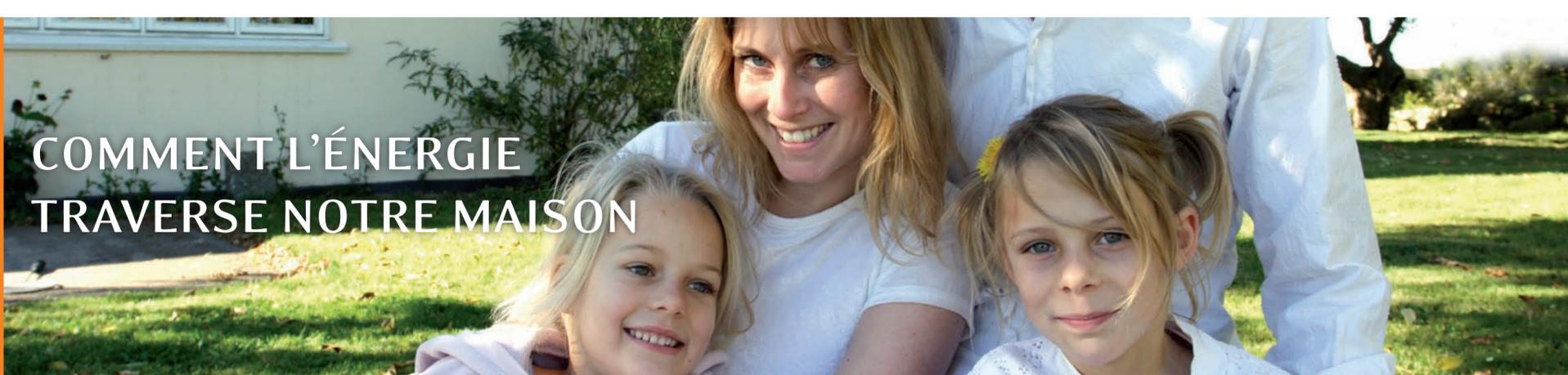
Ces deux opérations permettent de prendre les devants en préparant nos habitations pour leur future «certification énergétique», une sorte de carte d'identité du bâtiment qui sera obligatoire, dans certaines conditions, lorsque le décret PEB sera entré en vigueur.

Cette nouvelle réglementation est un des moyens importants pour atteindre l'objectif fixé par l'Europe : une réduction de 20% de nos consommations à l'horizon 2020. Cette réforme majeure va introduire un changement fondamental dans notre façon de construire et de rénover. Il y a urgence car le logement représente chez nous un quart de la consommation totale d'énergie et nous sommes encore en dépit de nos progrès parmi les plus gros consommateurs d'Europe. Agir sur la performance énergétique de nos bâtiments est aussi dans notre intérêt immédiat. Cela dégage des économies substantielles qui peuvent être affectées à d'autres priorités dans nos familles : équipement, vacances, études, loisirs...



RÉGION WALLONNE

# COMMENT L'ÉNERGIE TRAVERSE NOTRE MAISON



**Nous sommes incités à «préserver les ressources planétaires», mais il n'est pas facile de réaliser en quoi notre maison, en ville ou à la campagne, est «connectée» aux flux d'énergie qui traversent le monde. C'est pourtant le cas, et nous allons voir comment !**

Imaginons que notre maison est traversée par une sorte de rivière d'énergie, représentée par des flèches. Plus la flèche est large, plus la quantité d'énergie est importante.

La largeur de la flèche jaune indique de quelle quantité d'énergie nous avons besoin pour chauffer confortablement une maison normale.

On voit que la plus grosse partie de cette énergie est apportée, bien évidemment par le système de chauffage. Mais ce n'est pas tout :

- le soleil apporte sa contribution par les fenêtres;
- nos appareils électriques et de cuisson produisent de la chaleur;
- le corps des occupants également.

## Vous construisez ? Vous transformez ? L'architecture climatique : profitez du soleil, sans excès

- Limitez les ouvertures en façade Nord;
- prévoyez 40 à 60 % des fenêtres en orientation sud-est, sud ou sud-ouest;
- pour éviter les surchauffes d'été, placez des protections solaires aux fenêtres comprises entre le sud-est et l'ouest;
- si possible, en face de ces fenêtres, plantez au jardin des arbres à feuillage caduc pour profiter de l'ombre en été et du soleil en hiver;
- en cas de risque de surchauffe, les protections solaires extérieures (volets, stores) sont beaucoup plus efficaces que les tentures, même opaques. L'objectif est bien d'empêcher la chaleur d'entrer !
- si vous prévoyez ou disposez d'une véranda, sachez que son bilan énergétique annuel (la chaleur qu'elle capte moins celle perdue par transmission) est toujours négatif. La véranda doit toujours pouvoir être séparée de l'habitation par une porte pour les périodes plus froides comme la nuit et l'hiver ou très chaudes d'été.

Lorsque la lumière traverse le vitrage et est arrêtée par une tenture, il se crée entre les deux un mini-effet de serre. De la chaleur s'accumule très efficacement entre vitre et tenture, a fortiori si cette tenture est de teinte sombre. Elle se disperse ensuite dans la maison et la réchauffe. Si au contraire, on place l'écran devant le vitrage, un volet par exemple, cet effet de serre n'a pas lieu et la protection contre la surchauffe est nettement plus efficace.

## «Construire avec l'énergie»... primaire !

En avril dernier, le décret wallon sur la performance énergétique des bâtiments était voté. Dans tous les pays européens, une loi semblable a été votée. Son but : rendre les bâtiments plus performants et réduire leur demande en énergie primaire. En 2009, en Wallonie, toutes les nouvelles constructions, et dans certains cas les anciennes, devront respecter un seuil d'énergie primaire à ne pas dépasser.

L'action «Construire avec l'énergie» encourage les candidats bâtisseurs à respecter dès maintenant, sur une base volontaire, ces nouveaux critères. Dans sa nouvelle phase, elle tient compte de ce facteur «énergie primaire».

Plus d'infos sur <http://energie.wallonie.be> rubrique Citoyens / Construire et dans tous les Guichets de l'énergie de la Région wallonne.

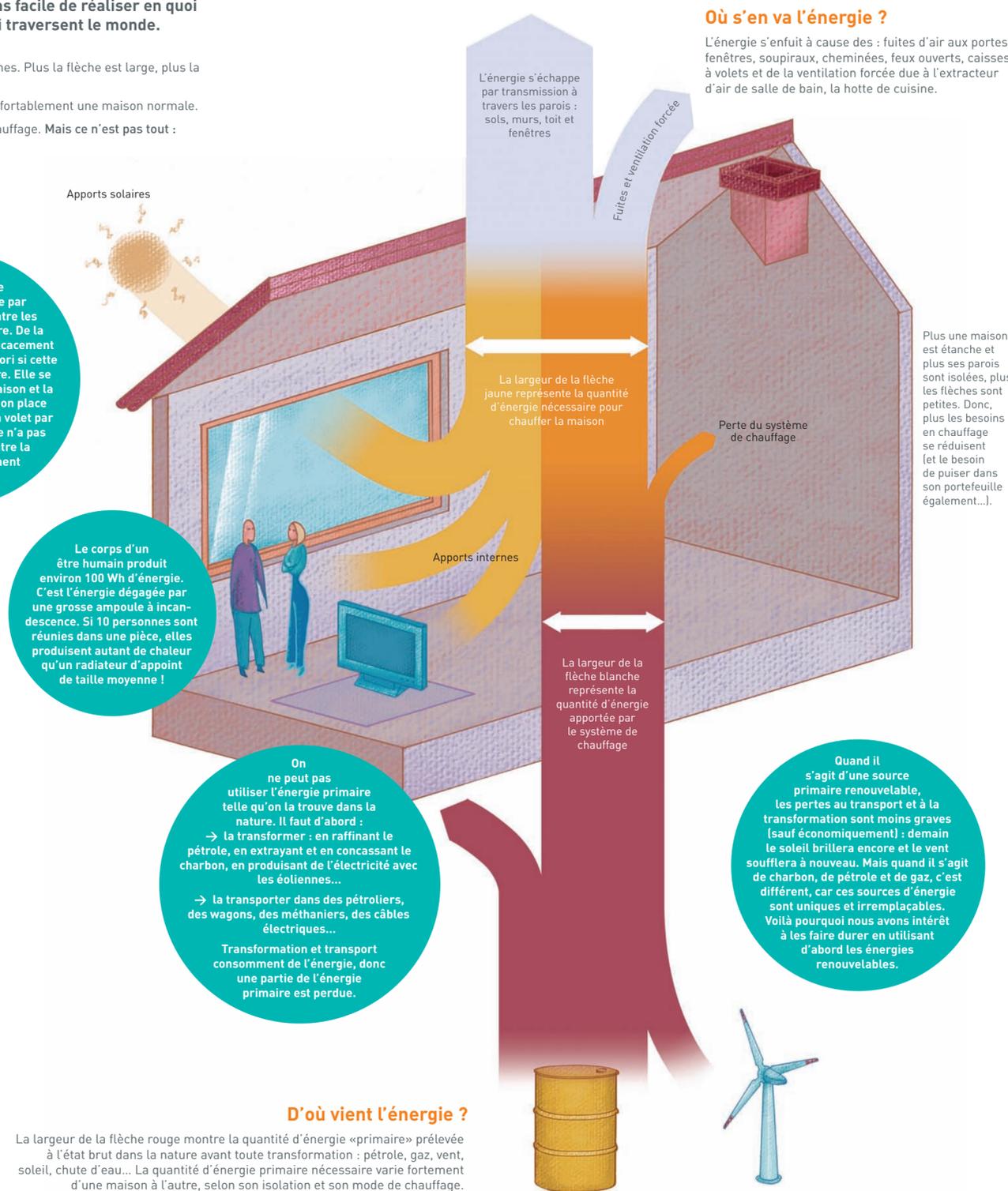
**Une maison «K55» (ou K45 pour les primes énergie et Construire avec l'énergie) :** c'est une maison neuve répondant au règlement thermique obligatoire en Wallonie depuis 1996 fixant des critères d'isolation et demandant le respect de la norme de ventilation. C'est le «minimum demandé à tout le monde».

**Une maison «bioclimatique»,** répond aux critères de l'architecture climatique. Elle privilégie l'isolation et les apports gratuits (surtout solaires) : elle rend la flèche jaune «apports solaires» plus large et réduit donc les apports demandés au système de chauffage.

**Les maisons basse énergie, très basse énergie ou «passive»** poussent de plus en plus loin l'isolation et l'étanchéité, ce qui rend très pertinent la mise en place d'un système de ventilation à fortiori avec ré-

cupération de chaleur (cf. encadré VMC). Ceci réduit fortement la largeur des flèches grises (pertes) et rouges (besoins en chauffage). Concrètement une telle maison n'a pas besoin de chauffage, sauf quelques jours par an : les apports internes et solaires suffisent à la chauffer, complétés par un chauffage d'appoint (poêle p. ex.).

**Une maison répondant aux critères de «l'écobioconstruction»** est construite avec des produits et matériaux naturels, non-toxiques pour les habitants, renouvelables, recyclables sans nuisances et dont la fabrication est la moins polluante possible. Ce concept est sans rapport direct avec la consommation d'énergie, mais dans la pratique, les personnes soucieuses d'écobioconstruction sont également attentives aux besoins en énergie de leur habitation. «Construction écologique» rime donc souvent avec «efficacité énergétique».



## D'où vient l'énergie ?

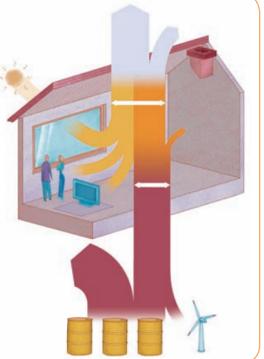
La largeur de la flèche rouge montre la quantité d'énergie «primaire» prélevée à l'état brut dans la nature avant toute transformation : pétrole, gaz, vent, soleil, chute d'eau... La quantité d'énergie primaire nécessaire varie fortement d'une maison à l'autre, selon son isolation et son mode de chauffage.

## Le chauffage électrique

Pour atteindre la température de confort au sein de la maison, la quantité de chaleur nécessaire est la même avec l'électricité, le mazout, le gaz ou le bois. Toutefois, l'utilisation d'électricité entraîne une quantité d'énergie primaire presque trois fois plus grande.

Autrement dit, nous puisons fortement dans les réserves de la planète. Pourquoi ? Parce que produire et transporter de l'électricité entraîne une grosse déperdition d'énergie.

Choisir un fournisseur d'électricité verte (c'est-à-dire un fournisseur qui vend de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables), permettra de diminuer fortement ce ratio.

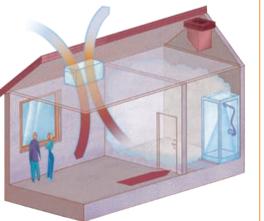


## La VMC : késako ?

Lorsque vous construisez une maison (très) basse énergie ou passive, il est recommandé de choisir un système de ventilation de type «VMC» (ventilation mécanique contrôlée). En effet, comme une attention toute particulière a été apportée à l'étanchéité du bâtiment, il devient indispensable de maîtriser les débits d'air entrants et sortants. En pratique, de l'air neuf extérieur est pulsé dans les locaux secs (chambres, séjour, salon) puis, via le dessous des portes intérieures, il est extrait vers l'extérieur à partir des locaux humides (salle de bain, sanitaire, cuisine, buanderie).

La VMC à récupération de chaleur intègre un échangeur de chaleur entre le flux entrant et sortant. De la sorte, l'air neuf peut être préchauffé en hiver grâce à l'échange de chaleur avec l'air chaud et humide extrait.

Dès que vous laissez les fenêtres ou les portes ouvertes vers le jardin ou la terrasse, coupez la VMC car elle engendre une consommation électrique inutile. Après une chaude journée sans VMC, n'oubliez pas de la redémarrer pour la nuit et de court-circuiter l'échangeur de chaleur afin de pulser de l'air nocturne plus froid dans la maison : c'est ce que l'on appelle le rafraîchissement nocturne.



## Une chaudière en pleine forme

Un chauffage performant, c'est avant tout une chaudière «en bonne santé». Et pour cela, il lui faut... le grand air :

- gardez la chaufferie propre, sans poussières. Elles peuvent encrasser le brûleur;
- ne faites pas sécher de linge dans le local : un excès d'humidité dans l'air de combustion n'est pas souhaitable;
- prévoyez une entrée d'air frais suffisante dans le bas du local chaufferie (toute combustion demande beaucoup d'oxygène) : 3 cm<sup>2</sup> par kilowatt de puissance de la chaudière mazout, 6 cm<sup>2</sup>/kW pour une chaudière gaz et 30 cm<sup>2</sup>/kW pour une chaudière bois.

## Une chaudière performante

Si votre chaudière a plus de 15 ans, vous avez tout intérêt à la remplacer.

Pour réaliser la plus grande économie de consommation et profiter de certaines primes et réductions fiscales, choisissez parmi les modèles suivants :

- mazout : label CE et/ou Optimax Elite;
- gaz : label CE ou HR+ ou HR TOP (condensation);
- bois : NBN EN 303-5 (chaudière) ou 14785 (poêle-chaudière) ou rendement supérieur à 80 % (chaudière) ou 75 % (poêle-chaudière).

## Comment améliorer sa maison et diminuer ses besoins en énergie primaire ?

En jouant sur la largeur des flèches :

- rouges :
  - abandonner le chauffage électrique
  - acheter de l'électricité d'origine renouvelable à un fournisseur vert
  - privilégier le gaz naturel (une énergie offrant une perte de transport/transformation parmi les plus basses)
  - passer au bois sous forme de pellets
- jaunes :
  - s'équiper d'un système de chauffage haut rendement qui réduit la flèche «pertes du système de chauffage», voire à condensation
  - augmenter les apports solaires (grandes fenêtres au sud) tout en se prémunissant des surchauffes d'été (stores, arbres à feuillage caduc)
- grises :
  - isoler toutes les parois
  - supprimer fuites et courants d'air
  - installer un système de ventilation mécanique contrôlée double flux avec récupération de chaleur [voir ci-dessus].