

Le chauffage et l'eau chaude sanitaire (ECS) représentent plus des deux tiers de la consommation d'énergie de la maison. Une conception bioclimatique et une isolation thermique de qualité facilitent sur le long terme la maîtrise du budget énergie des ménages. L'énergie la moins chère, c'est celle que l'on ne consomme pas ! Une démarche préalable de sobriété est nécessaire pour la redéfinition des besoins au plus juste. Il s'agit de questionner les usages et le taux d'occupation, de rationaliser et rechercher la mutualisation des espaces...

## MISEZ D'ABORD SUR L'ISOLATION

### LES GRANDS PRINCIPES

La France s'est fixée un objectif de neutralité climatique à horizon 2050 impliquant l'amélioration de la performance énergétique au niveau BBC (Bâtiment Basse Consommation) pour l'ensemble du parc immobilier national.

Afin de ne pas avoir à refaire de travaux complémentaires pour répondre à ces exigences, il vaut mieux anticiper en prévoyant dès aujourd'hui une isolation durable et adaptée. L'isolation, élément structurel du bâtiment, est plus difficile à remplacer ou à améliorer que des équipements.

Le choix d'une bonne isolation est donc prioritaire sur celui d'équipements performants (chauffage, production d'eau chaude...).



### Isoler au naturel

Les matériaux naturels d'isolation existent sous de nombreuses formes (panneaux rigides ou semi-rigides, rouleaux, vrac...). Leurs fibres sont d'origine végétale (cellulose, bois, chanvre, lin...) ou animale (laine de mouton, plume de canard...).

Selon le type de matériau et les techniques de mise en œuvre, un coût supplémentaire, plus ou moins important, est à prévoir. Ce sur investissement est souvent compensé par la pérennité des performances du matériau et/ou le confort hygrothermique qu'il apporte.

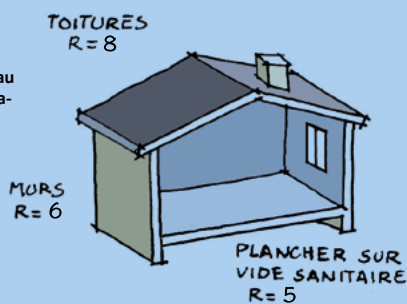
### Quelle épaisseur de matériau isolant ?

L'épaisseur d'isolation  $e$ , équivalente à la résistance thermique  $R$  du « facteur 4 », dépend de la conductivité  $\lambda$  du matériau selon la règle suivante :

$e = R \times \lambda$  Exemple : il faut une épaisseur  $e$  de 32cm pour atteindre une résistance  $R$  de  $8 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$  avec une laine isolante (laine de verre, de chanvre, de bois...) dont la conductivité  $\lambda = 0,04 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$ .

On peut dès le départ mettre une épaisseur complémentaire pour anticiper le tassement (variable selon le matériau, sa densité, sa qualité de mise en œuvre...).

Résistances thermiques (R) approximatives nécessaires pour atteindre un niveau « basse consommation »



## PUIS, CHOISISSEZ LES ÉQUIPEMENTS

### LE CHAUFFAGE « MIRACLE » N'EXISTE PAS

Pour réduire le coût de l'installation et des factures d'énergie, il n'y a pas de secret : il faut avant tout renforcer l'isolation. Ensuite, le choix de la source d'énergie, du système de production et des émetteurs de chaleur doit tenir compte :

- des contraintes personnelles (mode de vie, niveau de confort souhaité, budget disponible...)
- des besoins de chauffage de la maison (surface à chauffer, qualité de l'isolation, type d'usage...)
- des sources d'énergie disponibles (gaz, fuel, bois...) et de leur prix...

### CONFORT ET DISTRIBUTION DE LA CHALEUR

La sensation de confort dépend moins de la source d'énergie que de la manière dont la chaleur est répartie et/ou contrôlée. Par exemple, le rayonnement d'un plancher ou d'un mur chauffant apporte plus de confort que des convecteurs électriques ou des appareils à air pulsé. Pour une chaleur plus douce, on préfère également des émetteurs à basse température.

### NE PAS OUBLIER LA RÉGULATION

Un thermostat d'ambiance, un programmeur et des robinets thermostatiques constituent une régulation plus efficace qu'une gestion manuelle. Des économies d'énergie de 10 à 25 % sont ainsi possibles en diminuant la température la nuit, en cas d'inoccupation de la maison, dans les pièces non occupées...

### UN SYSTÈME PERFORMANT DE VENTILATION

Il doit être intégré dès la conception car indispensable dans les locaux très isolés et étanches à l'air. Tout en limitant les pertes de chaleur, il doit renouveler suffisamment l'air ambiant pour assurer une bonne qualité de l'air (polluants, odeurs...) et évacuer l'excès d'humidité.



Une ventilation double-flux permet de récupérer la chaleur contenue dans l'air vicié pour préchauffer l'air neuf entrant. Elle peut aussi contribuer à homogénéiser la température dans le logement.

# LES ÉNERGIES

## LES ÉNERGIES FOSSILES

L'utilisation d'une chaudière basse température ou à condensation permet de réduire les consommations de fioul, de gaz en citerne, de gaz de ville...



### Deux énergies renouvelables

#### Le bois

Dans une petite maison à faibles besoins de chauffage, un appareil indépendant au bois (insert, poêle, cuisinière...) peut constituer le chauffage principal (voire unique).

Des systèmes modernes de chauffage au bois, confortables et moins contraignants existent : poêle à inertie (chaleur stockée dans la masse autour du poêle), chaudière ou poêle-bouilleur à hydro-accumulation (stockage de l'eau chaude dans un ballon), alimentation automatique (stockage de granulés dans un silo)...

#### Le solaire thermique

Ces capteurs transforment les radiations du soleil et produisent de l'eau chaude qui alimente le ballon d'eau chaude sanitaire (ECS) et/ou le chauffage (ex : plancher chauffant). Une énergie complémentaire est indispensable pour les journées nuageuses.

Pour optimiser leur rentabilité et leur durée de vie, les capteurs ne doivent pas être surdimensionnés : ex : pas plus d'1 m<sup>2</sup>/pers. pour l'ECS.

L'intégration architecturale doit être soignée (ex : capteurs plans en brise-soleil ou capteurs sous vide à l'horizontale sur toit terrasse).



## L'ÉLECTRICITÉ

C'est une forme d'énergie produite à plus de 85 % à partir de sources d'énergie essentiellement non renouvelables (uranium, fioul, charbon...).

#### Le chauffage électrique

Le coût de l'investissement est faible. Son coût de fonctionnement est élevé. De plus, il est peu évolutif.

Il est donc à utiliser de préférence comme solution temporaire (chaudière électrique sur circuit hydraulique) en attendant de changer de mode de production ou comme complément (d'un poêle à bois par exemple).

#### Les pompes à chaleur

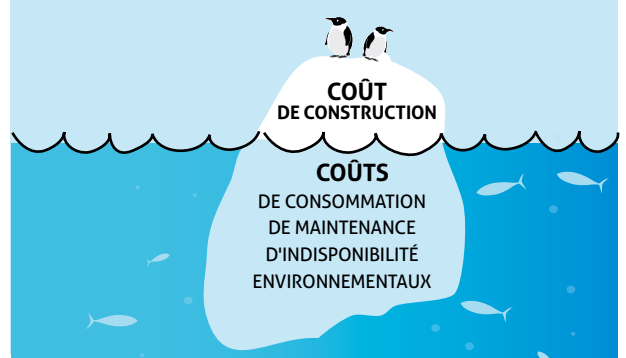
Le coût de l'investissement est élevé. Leur coût de fonctionnement est faible. Elles absorbent l'énergie contenue dans l'environnement (l'air : aérothermie, le sol : géothermie ou l'eau : aquathermie). Pour transformer cette énergie, en chaleur ou en froid, elles consomment de l'électricité. Attention aux mauvaises surprises fréquentes : durée de vie du matériel, consommation électrique, ampérage du réseau électrique, bruit généré...

## L'ASPECT ÉCONOMIQUE

L'analyse économique doit prendre en compte l'investissement initial, ainsi que les coûts de fonctionnement (prix des combustibles, rendement des appareils, coûts d'entretien...), de maintenance et de remplacement.

Votre facture augmente de 7 % pour chaque degré au-dessus de 19°C (t°C de consigne recommandée).

### Les coûts cachés d'un projet conventionnel



# LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE EN FRANCE

## LA RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE RE 2020

La nouvelle réglementation environnementale RE 2020 développe trois objectifs :

- Poursuite des objectifs d'amélioration de la performance énergétique,
- Réduction de l'impact sur le climat (émission de Gaz à Effet de Serre sur l'ensemble du cycle de vie)
- Adaptation au dérèglement climatique (renforcement du confort d'été)

Les labels BBCA, BEPOS ou « BBC rénovation », permettent de dépasser Le seuil RE 2020 à travers plusieurs thématiques telles que la préservation de la biodiversité, la qualité de l'environnement intérieur, le développement de l'économie circulaire... La qualité de mise en œuvre reste déterminante : continuité d'isolation, traitement des ponts thermiques, étanchéité à l'air, perméabilité à la vapeur d'eau... La RE2020 impose le contrôle des installations de ventilation.