

Le chauffage et la distribution d'eau chaude sanitaire réalisés de manière collective présentent un certain nombre d'avantages :

- les aspects techniques et l'entretien sont gérés par des professionnels;
- les tarifs de fournitures d'énergie peuvent être négociés avec les fournisseurs et le changement d'énergie reste possible sous certaines conditions;
- les frais d'investissement et d'entretien sont partagés entre les occupants;
- il n'y a ni chaudière ni ballon dans les appartements, ce qui libère de la place;
- il est plus facile de gérer la pollution au niveau d'une chaufferie collective qu'au niveau de multiples chaudières individuelles.

En revanche, en cas d'installation mal conçue, de défaut d'entretien, de régulation ou d'équilibrages déficients, certains appartements peuvent être trop chauffés pour éviter que d'autres ne le soient pas assez. Cet état de fait est source d'inconfort et de gaspillage.

Dans certains types d'habitats collectifs, le choix a été fait d'installer la source de chauffage et de production de l'eau chaude sanitaire au niveau de chaque appartement. L'occupant pilote alors ses propres besoins, prend en charge l'entretien du système et en assure individuellement le coût. On rencontre deux types d'installation :

- le *chauffage électrique* : ce système peu coûteux à l'installation est pratique, propre et peu encombrant ; en revanche, il peut se révéler onéreux à l'usage, surtout si l'appartement est mal isolé ;
- le *chauffage central individuel* : ici, chaque appartement est équipé de sa propre chaudière et l'occupant gère entièrement sa propre installation.

La production d'eau chaude sanitaire peut soit être assurée par la chaudière de chauffage central, soit provenir d'un ballon électrique.

L'habitat individuel

Les maisons individuelles représentent environ 46% du parc français des appartements, et consomment sensiblement les deux tiers de l'énergie consommée dans l'habitat résidentiel – dont, selon une enquête Ceren, 69% sont à affecter au chauffage des locaux, 12% à la production d'eau chaude sanitaire, 7% à la cuisson et 12% à la consommation d'énergie électrique spécifique.

À la lumière de ce constat, de nombreux progrès en matière d'énergie sont nécessaires. Une grande partie de ces progrès sont d'ores et déjà possibles grâce à une utilisation plus rationnelle des techniques disponibles sur

« Les maisons individuelles représentent 46% du parc français des appartements. »

Ceren : Centre d'études et de recherche sur l'énergie.

L'énergie électrique spécifique est l'électricité consommée par des usages pour lesquels elle est indispensable (électroménager, audiovisuel, informatique, etc.).

le marché – la plupart d'entre elles ayant déjà été décrites dans les paragraphes ci-dessus consacrés à l'habitat collectif. En l'occurrence, les différences entre habitat collectif et individuel se situent plutôt au niveau de la mise en œuvre de ces techniques et de leur degré d'utilisation.



Réfléchir ▲

avant de construire

Pour élaborer la maison idéale du point de vue environnemental, il convient de prendre en compte un certain nombre de paramètres.

Dans le futur, on devrait assister au développement de l'usage de l'énergie solaire dans l'habitat individuel, tant pour le chauffage que pour la production d'eau chaude sanitaire. L'utilisation des pompes à chaleur sur capteurs enterrés de types verticaux ou horizontaux devrait elle aussi se développer dans un contexte d'énergie chère, puisque la consommation d'un kilowattheure électrique permet de capturer et d'injecter environ quatre kilowattheures thermiques dans une maison. Par ailleurs, une pompe à chaleur étant un appareil réversible

qui peut fournir de la chaleur en hiver et du froid en été, il est possible de l'utiliser également pour refroidir le bâtiment pendant l'été.

Dans le cadre d'une démarche visant à réduire drastiquement la consommation en énergie d'une maison individuelle, on pourra s'inspirer du schéma ci-contre, qui passe en revue les divers points qui doivent être pris en compte lorsque l'on veut concevoir une maison de bonne qualité environnementale.

Les pompes à chaleur géothermique

La pompe à chaleur (PAC) est une machine thermodynamique constituée d'un circuit fermé et étanche dans lequel circule un fluide frigorigène à l'état liquide ou gazeux selon les organes qu'il traverse. Ces organes sont au nombre de quatre : l'évaporateur, le compresseur, le condenseur et le détendeur.

Les pompes à chaleur géothermiques sont avant tout des systèmes de chauffage, mais elles peuvent également produire de l'eau chaude sanitaire et rafraîchir un bâtiment en été.

Pour ce qui est de la production d'eau chaude sanitaire, certains modèles permettent de chauffer l'eau d'un ballon en récupérant une partie de la chaleur du fluide frigorigène à l'aide d'un échangeur de chaleur. Cette fonction n'est assurée que pendant la période de chauffage de l'habitation ; en dehors de cette période, une résistance électrique placée dans le ballon prend le relais. La production d'eau chaude sanitaire peut se faire aussi de façon indépendante à l'aide

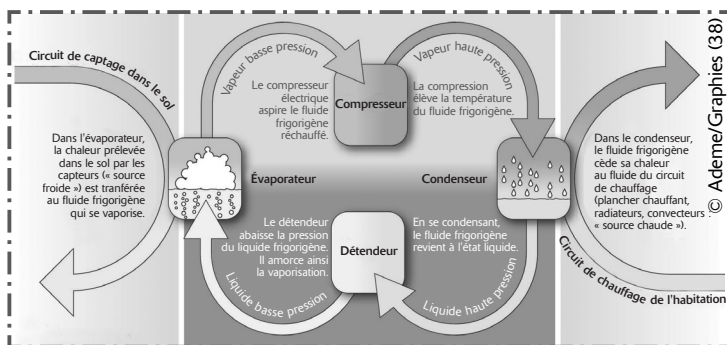
Divers procédés de pompes à chaleur

Procédé à détente directe (on parle de PAC « sol/sol ») : le fluide frigorigène circule dans les capteurs et le plancher chauffant. Ce procédé n'est utilisable qu'avec des capteurs horizontaux.

Procédé à fluide intermédiaire (on parle de PAC « eau glycolée/eau ») : le fluide frigorigène reste confiné dans la PAC ; de l'eau additionnée d'antigel circule dans les capteurs et de l'eau circule dans les émetteurs de chauffage. Ce procédé est utilisable avec des capteurs horizontaux ou verticaux.

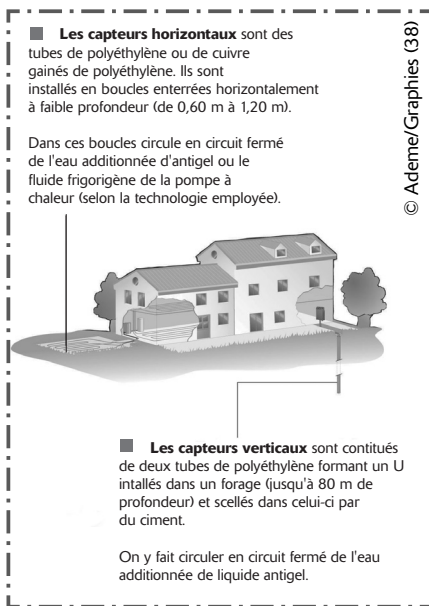
Procédé mixte (on parle de PAC « sol/eau ») : le fluide frigorigène de la PAC circule dans les capteurs et de l'eau circule dans les émetteurs de chauffage. Ce procédé n'est utilisable qu'avec des capteurs horizontaux.

Un fluide frigorigène est un fluide qui, lorsqu'on modifie la pression, peut se vaporiser et se condenser à des températures proches de celles de notre environnement ; il permet alors de produire du froid au cours d'un cycle frigorifique en captant la chaleur d'un local ou d'une enceinte et en la cédant à l'extérieur.



« Fonctionnement d'une pompe à chaleur

La pompe à chaleur prélève de la chaleur du sous-sol du jardin, augmente son niveau de température et restitue une chaleur plus élevée dans l'habitation.



Une question de capteurs

En France aujourd'hui, les configurations avec capteurs horizontaux sont les plus répandues. Toutefois, les systèmes verticaux, plus coûteux mais plus performants, commencent à se développer car ils présentent une emprise au sol nettement plus réduite.

Ils peuvent être placés en configuration horizontale ou verticale. Dans ce dernier cas, on parle aussi de sondes géothermiques verticales.

La longueur totale des tubes d'un capteur horizontal dépasse plusieurs centaines de mètres. Ils sont repliés en boucles distantes d'au moins 40 cm. Pour éviter un prélèvement trop important de la chaleur du sol, on estime la surface de capteur nécessaire de 1,5 à 2 fois la surface habitable à chauffer. Pour une maison de 150 m², il faudra donc compter entre 250 et 300 m² de surface horizontale de captage.

Pour les capteurs verticaux, deux sondes géothermiques de 50 m de profondeur conviennent pour chauffer une maison de 120 m² habitables. L'emprise au sol est minime par rapport aux capteurs horizontaux.

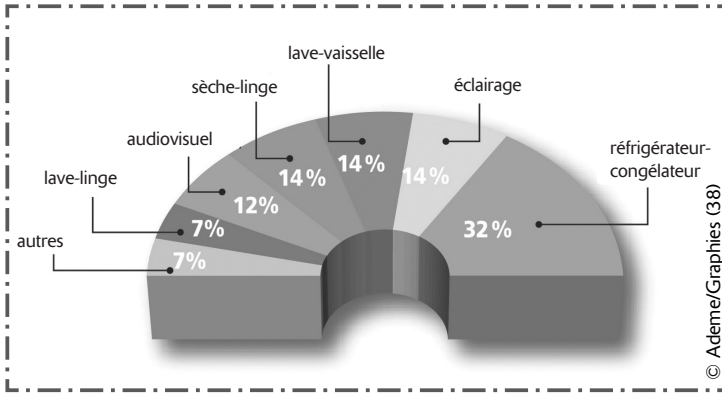
» Les économies d'énergie dans les applications spécifiques de l'électricité

L'électricité spécifique est l'électricité consommée par des usages pour lesquels elle est indispensable. De fait, s'il est possible d'utiliser d'autres sources d'énergie pour se chauffer, avoir de l'eau chaude ou faire la cuisine, l'électricité est indispensable pour faire fonctionner un ordinateur, une télévision, un lave-vaisselle, etc.

d'un « chauffe-eau thermodynamique ». C'est un système équipé d'une pompe à chaleur thermodynamique autonome et qui peut ainsi fonctionner toute l'année. Dans tous les cas, le ballon d'eau chaude sanitaire est équipé d'une résistance électrique pour porter l'eau à une température supérieure à 60 °C au moins une fois par jour, et ceci afin de supprimer tout risque de légionellose.

Il est également possible d'utiliser cet équipement pour assurer le *rafraîchissement d'un bâtiment*. En effet, la pompe à chaleur est une machine thermodynamique réversible : elle peut assurer la production de chaleur en hiver et la production de froid en été. Elle est équipée d'un dispositif permettant d'inverser le cycle du fluide frigorigène : le condenseur devient l'évaporateur de la pompe, l'évaporateur devient le condenseur. La pompe puise alors des calories dans les logements pour les rejeter à l'extérieur (dans les capteurs enterrés).

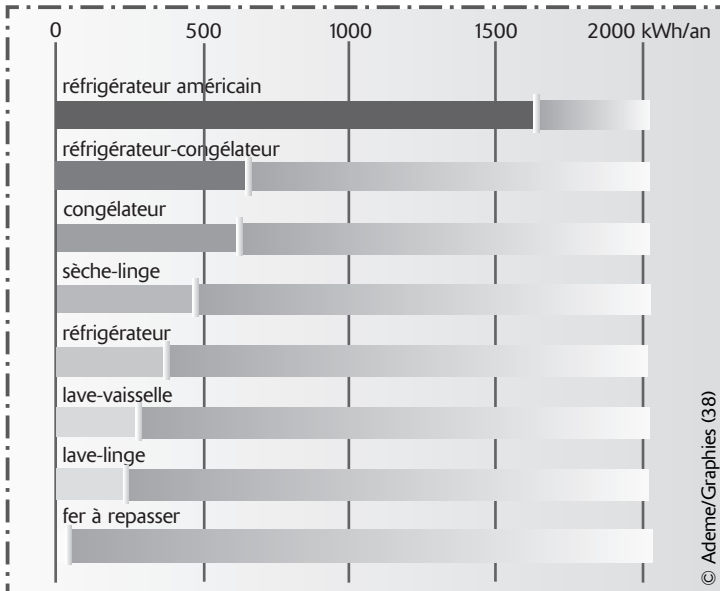
Les capteurs doivent *capter les calories* du sol.



◀ Consommations réparties

Ce schéma présente la répartition des consommations d'électricité spécifique par usage.

Les services rendus par tous ces équipements varient beaucoup selon le modèle que l'on achète et l'usage que l'on en fait. Leur efficacité énergétique aussi ! Et compte tenu de leur durée de vie, les conséquences des choix effectués dureront un certain temps. En savoir plus sur la façon de les choisir, de s'en servir et de s'en séparer permet d'en optimiser les résultats, de réaliser des économies d'énergie – et donc d'argent – et de mieux respecter l'environnement.



◀ Moyennes des consommations d'énergie par type d'appareils

*Certains types d'équipements ménagers sont très voraces en énergie, d'autres beaucoup moins.
Source : Enertech 2002.*

« Certains appareils électroménagers sont très voraces en énergie. »

Observons tout d'abord que certains appareils électroménagers sont très voraces en énergie, de sorte que la manière de les choisir va influencer sur la consommation d'électricité et les services rendus. Dans cet ordre d'idée, la définition des besoins présents ou à venir est une première étape importante de la démarche d'achat. La deuxième étape consiste à choisir les équipements les moins gourmands en énergie. L'étiquette énergie, apparue en 1994 à l'initiative de la Commission européenne, renseigne sur les consommations des modèles mis sur le marché. Cette étiquette est obligatoire pour les réfrigérateurs, congélateurs, lave-linge, sèche-linge et lave-vaisselle.

Pour mieux >
se repérer
L'étiquette énergie est apparue en 1994.

Énergie		Type d'équipement
Fabricant Modèle	Marque modèle	
Économe		■ Le haut de l'étiquette est commun à tous les équipements.
		■ Cette case indique le niveau de consommation d'énergie de l'équipement. Le niveau A (flèche verte) indique qu'il est sobre. Le niveau G (flèche rouge) indique qu'il est gourmand.
Peu économe		
Consommation d'énergie kW/an ou kWh/cycle	xxx	■ Cette case indique la consommation d'électricité obtenue dans des conditions d'essai normalisées.
La consommation réelle dépend des conditions d'utilisation et de la localisation de l'appareil		
Données personnalisées par type d'équipement		■ Cette partie est spécifique à chaque type d'équipement.
Bruit [dB(A) par picowatt]	xx	■ Cette case indique le niveau de bruit. Plus le chiffre est élevé, plus l'appareil est bruyant. Cette mention est facultative.
Une fiche d'information détaillée figure dans la brochure		

Les équipements de classe A sont plus chers à l'achat que les autres équipements. Mais leur surcoût est amorti par les économies qu'ils permettent de réaliser. Il existe maintenant des appareils classés A+ (lave-