



# Visites à domicile

L'énergie dans le logement  
et économies possibles



# Introduction à l'énergie

## Formes d'énergies

- L'énergie fossile : charbon, pétrole, gaz naturel
- Energie nucléaire : uranium
- Energies renouvelables:
  - Solaire photovoltaïque
  - Solaire thermique
  - Energie hydraulique
  - Géothermie
  - Bois
  - Vent



# Introduction à l'énergie

## Concepts de sobriété et d'efficacité énergétique

- La sobriété énergétique : c'est une approche visant à réduire son besoin en changeant de comportement. Il s'agit donc d'éviter le gaspillage. C'est la première action et le moyen le plus simple de réduire la consommation d'énergie ou d'eau.
- L'efficacité énergétique : l'objectif est de réduire les besoins en énergie ou en eau en améliorant l'efficacité des équipements ou des bâtiments (meilleur rendement, meilleure isolation...). On peut considérer cela comme une seconde étape vers une meilleure efficacité énergétique globale et une réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.
- La troisième étape consiste à produire de l'énergie à partir de sources renouvelables.
- Exemple : *Etape 1* => économiser l'énergie par un comportement rationnel, en éteignant systématiquement la lumière lorsqu'elle n'est pas utile. *Etape 2* => remplacer l'ampoule classique par une ampoule basse consommation, qui consomme au moins 5 fois moins d'énergie. *Etape 3* => faire fonctionner cette lampe avec de l'électricité provenant d'énergies renouvelables.



# Concepts clefs de l'énergie

- Énergie : tout ce qui permet de réaliser un travail, qui crée de la chaleur, ou de la lumière, qui produit un mouvement. Exemple : L'électricité pour allumer une ampoule, l'essence pour déplacer une voiture, les aliments vitaux pour l'homme, etc.
- Perte thermique : perte de chaleur. Exemple : Une tasse de thé se refroidit au contact de la température ambiante
- Confort thermique : sensation de bien-être du corps humain en fonction de son environnement extérieur.
- Résistance thermique : c'est la capacité d'un matériau à ralentir la perte de chaleur d'un environnement chauffé vers un environnement non chauffé.
- Isolation thermique : processus qui réduit les pertes de chaleur. Un matériau isolant possède une forte résistance thermique et retient mieux la chaleur dans un espace clos.
- Température ressentie ( $T^{\circ}$ ) : sensation de chaleur ou de fraîcheur qu'un corps ressent dans un endroit précis. La température est indiquée en degrés Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ).
- Chaleur : c'est une température corporelle élevée. Elle peut être définie comme une sensation produite par quelque chose de chaud. La chaleur se déplace toujours de la température la plus chaude à la plus froide.



# Unités

- Puissance (P) : c'est l'énergie maximale qu'un système peut fournir. La puissance est indiquée en watts (W). **Exemple : Un aspirateur a une puissance de 1 600 W.**
  - KiloWatt (kW) :  $1 \text{ kW} = 1\,000 \text{ W}$  est une unité de puissance. **Exemple : Un aspirateur de 1,6 kW.**
- Consommation (C) : c'est une puissance utilisée en 1 heure. La consommation est indiquée en wattheure (Wh). **Exemple : Si mon téléviseur a une puissance de 60W et si je l'allume pendant 1 heure, il aura consommé 60 Wh**
  - KiloWatt heure (kWh) :  $1 \text{ kWh} = 1000 \text{ Wh}$  est une unité de consommation d'énergie. **Exemple : Sur ma facture d'électricité, il est indiqué que j'ai consommé 100 kWh en 2 mois.**

**Consommation d'un appareil** (en Wh ou kWh) =

**Puissance** (en W ou kW) X **Durée de fonctionnement** (en h)



# Exemple : puissance et temps

Disons que nous souhaitons chauffer 1 litre d'eau d'une température de 20°C à 100°C. Selon la puissance du système utilisé, ce processus prendra plus ou moins de temps.

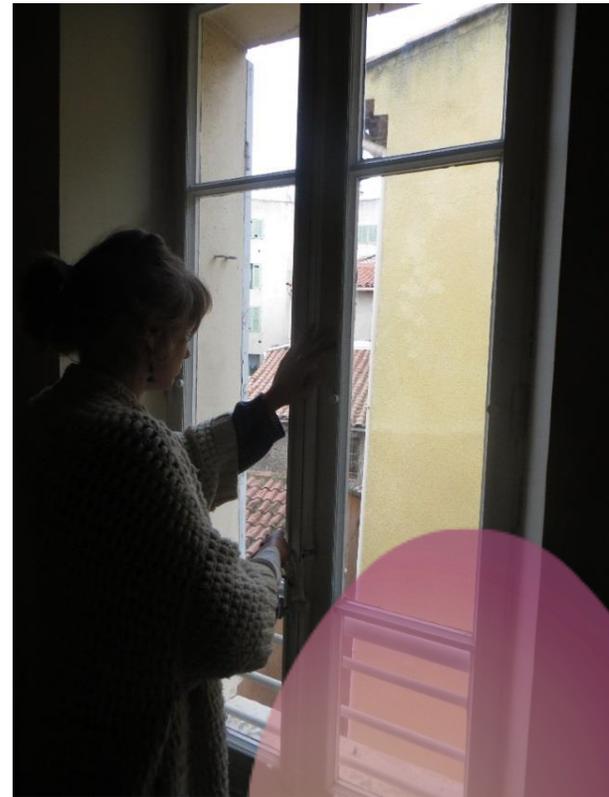
- Presque instantané : dans un four industriel
- Plusieurs heures : avec un briquet
- Quelques minutes : sur les plaques chauffantes



# Transfert de chaleur

Le transfert de chaleur peut se faire de plusieurs manières :

- Conduction
- Convection
- Rayonnement thermique



# Facteurs de confort dans le logement

Le confort thermique dépend des échanges de chaleur entre le corps humain et son environnement. Ces échanges dépendent de 6 facteurs qui sont classés en 2 familles :

## Facteurs environnants

- Température de l'air
- Vitesse de l'air
- Humidité
- Température des murs

## Facteurs individuels

- Le niveau d'activité d'une personne
- La résistance thermique des vêtements

- Confort et facteurs individuels
- Confort et température
- Confort, humidité et ventilation
- Confort et vitesse de l'air
- Conduction
- Convection
- Rayonnement thermique



# Humidité - 1

Facteurs augmentant les risques liés à l'humidité dans le logement:

- Surconsommation d'eau
- Chauffage insuffisant
- Obstruction du système d'aération et manque de ventilation
- Mauvaise résistance thermique des murs (la température étant basse, l'eau se condense plus facilement au contact de ces murs)

L'humidité de l'air est mesurée en pourcentage.

**L'humidité idéale devrait se situer entre 40 et 60 %.**



# Humidité - 2

Conséquences d'une faible humidité (inférieure à 30 %)

- Augmentation de l'électricité statique (petites décharges électriques en contact avec des objets métalliques)
- Augmentation de la gêne et de l'irritation causées par la fumée de tabac (les odeurs sont plus perceptibles)
- Augmentation de la concentration de poussière dans l'air, qui peut apporter des bactéries et avoir un impact sur la santé (maladies respiratoires)

Conséquences d'une humidité excessive (supérieure à 70 %)

- Effets dans le logement : eau sur les fenêtres, dégradation des murs, moisissures, murs froids, surconsommation de chaleur pour évaporer l'eau avant de chauffer l'air, inconfort moral, dommages visibles...
- Effets sur la santé : l'apparition d'acariens et de blattes, de champignons et de moisissures provoque des allergies (eczéma, rhinite, asthme...), les bébés et les enfants sont vulnérables aux problèmes respiratoires



# Humidité - 3

La lutte contre l'humidité peut se faire de plusieurs manières :

- Ventiler l'endroit pour éliminer l'excès d'humidité
- Ne pas bloquer les entrées et les sorties d'air, et les nettoyer régulièrement
- Eviter de faire sécher les vêtements à l'intérieur de la maison
- Aérer en particulier lorsque vous cuisinez, prenez un bain ou effectuez d'autres activités qui dégagent de la vapeur d'eau
- Chauffer correctement : Le chauffage d'une pièce permet de contrôler le niveau d'humidité, en limitant la condensation de l'eau. Plus la température est élevée, plus le risque de condensation est faible, et donc plus le risque de développement de moisissures est faible. Le chauffage "assèche" l'air.



# L'enveloppe du bâtiment

- Isolation des murs
- Fenêtres
- Exemple : trois maisons de 100 m<sup>2</sup>, chauffées au fioul et dont la température intérieure est de 18° C

Maison 1	Maison 2	Maison 3
Non isolée Simple vitrage	30 cm d'isolation Double vitrage recent	3 cm d'isolant Ancien double vitrage
Perte thermique : 32 kW Consommation de chauffage : 355 kWh/m <sup>2</sup>	Perte thermique : 10 kW Consommation de chauffage : 147 kWh/m <sup>2</sup>	Perte thermique : 3 kW Consommation de chauffage : 39 kWh/m <sup>2</sup>
Coût annuel: 3400 €	Coût annuel: 1 400 €	Coût annuel: 375 €

# Pertes de chaleur

Principales sources de pertes de chaleur dans un bâtiment non isolé :

- Toit : représente 25 à 30% des pertes de chaleur
- Murs : responsables de 20 à 25% des pertes de chaleur
- Ventilation et fuites d'air : responsables de 20 à 25% des pertes thermiques
- Fenêtres : 10 à 15% des pertes thermiques
- Sol : représente 7 à 10% des pertes de chaleur
- Les ponts thermiques (au niveau des liaisons entre les parois notamment): responsables de 5 à 10% des pertes thermiques



# Facture d'électricité

La consommation d'électricité est mesurée et calculée séparément pour chaque appartement. Théoriquement, il devrait alors être possible de trouver la facture correspondante pour chaque ménage (sauf en cas de compteur collectif et refacturation). Les coûts de l'électricité sont divisés en deux parties :

- L'abonnement
- Le prix de la consommation.



# Changer de fournisseur d'électricité

- Au cours d'une discussion consultative, la question se pose souvent de savoir quel fournisseur d'électricité offre les tarifs les plus bas.
- La personne chargée de visite doit orienter le client vers les centres d'information des consommateurs qui peuvent lui donner des conseils sur ce sujet et en ligne (Médiateur de l'énergie) - [www.energie-info.fr](http://www.energie-info.fr)



# Mesure du débit d'eau

La mesure du débit d'eau permet de repérer des débits trop importants qui sont source de surconsommation pour les ménages.

La mesure peut se faire avec deux techniques différentes :

- Gobelet mesureur de débit : Le débitmètre mesure le niveau d'eau dans le gobelet et permet de lire le débit sur une échelle. L'inconvénient est le prix d'achat relativement élevé d'environ 30 à 40 euros.
- Verre à mesurer et chronomètre : Vous pouvez également utiliser un simple verre mesureur et un chronomètre. Mesurez la quantité d'eau versée dans le verre sur un intervalle de temps de 15 secondes, par exemple. Multipliez cette quantité par quatre pour déterminer le débit d'eau par minute.



# Facture et prix de l'eau

Les coûts de l'eau sont divisés en 3 parties :

- la composante "eau potable",
  - L'assainissement des eaux usées, et
  - L'abonnement
- La quantité d'eau en mètres cubes mesurée par le compteur d'eau représente la base du calcul des coûts de l'eau potable et des eaux usées. Le prix de l'eau peut varier considérablement selon les régions.
  - La consommation d'eau réelle d'un ménage ne peut être déterminée que s'il existe un compteur distinct pour chaque ménage. Les coûts sont répartis entre les différents appartements selon un certain barème (par exemple par personne ou par m<sup>2</sup> de surface habitable).



# Chauffage

- La facturation du chauffage dépend de l'énergie utilisée pour le chauffage.
- Il peut s'agir d'une énergie de réseau comme l'électricité ou le gaz de ville, alors la facture comprend les consommations globales d'électricité ou de gaz et la facture de chauffage n'est pas forcément identifiable en elle-même (sauf si le gaz est utilisé uniquement pour chauffer le logement).
- La facture peut correspondre à la quantité de combustible consommé (par exemple fuel, bois, gaz en citerne).
- Il peut aussi s'agir d'un chauffage collectif desservant plusieurs logements : alors la facture peut être une quote-part (selon la surface de l'appartement) ou par répartition des frais de chauffage : la consommation d'énergie thermique est mesurée par des répartiteurs de frais de chauffage sur les radiateurs facturée ensuite aux occupant.e.s avec des frais de base.



# Eclairage

- Flux lumineux : c'est la quantité de lumière produite par une lampe, mesurée en lumens (lm). Plus le nombre de lumens produits par une lampe est élevé, plus l'intensité lumineuse est forte.
- Eclairage : c'est la quantité de lumière sur une surface donnée ; mesurée en lux (lx) = lumen par mètre carré
- La coloration lumineuse : il s'agit de composition de la lumière émise par une source lumineuse ; exprimée en Kelvin (K) :

<b>Blanc chaud</b> , la couleur standard des ampoules à incandescence		<b>Blanc froid, neutre</b> , convient aux cuisines et aux espaces de travail		<b>Lumière du jour</b> , parfait pour lire	
2700K	3000K	3500K	4100K	5000K	6500K



# Types d'éclairage



## INCANDESCENT

AVERAGE LIFESPAN: 1 YEAR

The traditional type you probably grew up with

Not energy efficient  
Harder to find as they are being phased out



## CFL (COMPACT FLUORESCENT)

AVERAGE LIFESPAN: 9 YEARS

These curvy, twisted bulbs have become more common in recent years

Energy efficient  
More expensive than incandescent  
Should be recycled since they contain mercury



## FLUORESCENT TUBES

AVERAGE LIFESPAN: 9-10 YEARS

Less common in the home but frequently seen in commercial settings

Energy efficient  
Must be recycled rather than thrown out



## LED (LIGHT EMITTING DIODE)

AVERAGE LIFESPAN: 20 YEARS

These bulbs may soon overtake CFLs the way CFLs replaced incandescent

Highly energy efficient  
More expensive than CFL



## HALOGEN

AVERAGE LIFESPAN: 1 YEAR

Used for outdoor or task-specific purposes rather than interior light

More efficient than incandescent  
Less efficient than CFL and LED



## HID (HIGH INTENSITY DISCHARGE)

AVERAGE LIFESPAN: VARIES

Primarily used in outdoor or commercial settings

Larger, heavier than other types  
Uses sodium or mercury vapor to generate light  
Generally last longer than incandescent



# Eclairage - économies possibles

Différence de consommation selon le type d'ampoule :

- Lampe à économie d'énergie (LED par exemple) :  $11 \text{ watts} \times 10\,000 \text{ h} = 110\,000 \text{ Wh} = 110 \text{ kWh}$
- Lampe à incandescence (ces ampoules ne sont plus commercialisées) :  $60 \text{ watts} \times 10\,000 \text{ h} = 600\,000 \text{ Wh} = 600 \text{ kWh}$
- En supposant un prix de 15 centimes d'euro par kilowattheure pour l'électricité, les économies réalisées sont considérables :  $(600 \text{ kWh} - 110 \text{ kWh}) \times 0,15 \text{ euros} / \text{kWh} = 73,5 \text{ euros}$
- L'étiquette énergie apposée sur l'emballage des ampoules permet de choisir une ampoule efficace tout en choisissant les paramètres adaptés à son besoin (niveau d'éclairement souhaité, couleur de lumière).



# Mode veille

- Veille : état de disponibilité qui permet l'utilisation de la télécommande, par exemple pour les téléviseurs, les lecteurs vidéo et les lecteurs de DVD
- Pseudo-off : les appareils en veille nécessitent de l'énergie, bien qu'ils semblent être éteints, par exemple les lampes à basse tension dont l'alimentation est coupée du côté basse tension mais qui ne sont pas débranchées du réseau
- Pertes liées aux veilles : visibles, audibles, possibles à sentir (point chaud), possibles à mesurer

## Éviter les pertes liées aux veilles

- Débrancher complètement les appareils
- Utiliser des multiprises avec interrupteur
- Utiliser des prises de courant sans fil commutables et télécommandées
- Installer des interrupteurs marche-arrêt au niveau des interrupteurs
- Utiliser des multiprises "maître-esclave" qui permettent d'éteindre en cascade les appareils dépendants les uns des autres



# Economiser au niveau des appareils de froid

Les appareils de froid (congélateur, réfrigérateur) ne fonctionnent pas en continu, les compresseurs se mettent en marche par cycle. Il n'est alors pas aisé de mesurer la puissance appelée, il est nécessaire de faire une mesure sur le long. Pour palier ce problème, les solutions peuvent être:

- La personne visitée lit les données au bout de quelques jours et en informe la personne chargée de l'énergie par téléphone. Une deuxième visite chez le ménage est organisée pour récupérer l'appareil de mesure.
- La personne ramène personnellement l'appareil de mesure.
- La personne envoie l'appareil de mesure par courrier / colis.
- Lors de l'analyse des données, le chargé.e de visite estime la consommation.

● Notez les données de la plaque signalétique (généralement à l'intérieur, dans le coin inférieur gauche), en particulier le fabricant, le nom du produit, l'année de fabrication et le volume de la section des aliments frais et du compartiment congélateur.

# Problèmes de réfrigérateur

Les raisons d'une forte consommation	Les causes
Une mauvaise isolation thermique	Appareil ancien
Un échangeur de chaleur inefficace	Appareil ancien
Un échangeur de chaleur inefficace	Usure
Une température ambiante élevée	Emplacement à modifier (Ensoleillement direct, proximité avec un appareil de cuisson)
Température de refroidissement trop basse	Réglages incorrects
Mauvaise dissipation de la chaleur	Ventilation insuffisante, pas de fentes d'aération
Réfrigérateur givré	Entretien insuffisant



# Machine à laver

Conseils pour l'achat d'un nouvel appareil :

- Vérifiez la taille (3 kg pour un ménage d'une seule personne, sinon 5 kg de capacité de remplissage)
- Achetez uniquement des appareils efficaces de la catégorie A+ ayant une faible consommation d'eau et d'électricité
- Veillez à ce que la vitesse d'essorage soit élevée lorsque vous utilisez un séchoir.
- Achetez et utilisez des appareils à usage partagé.
- Les laveuses-sécheuses (combinaison de machine à laver et de sèche-linge) consomment beaucoup plus d'électricité
- Si l'appareil a une consommation en veille, renoncez au contrôle horaire automatique, etc.
- Assurez-vous que les instructions sont faciles à lire. Le sélecteur et les boutons doivent être faciles à utiliser et fiables.



# Sèche-linge

- Les sèche-linge sont disponibles en trois modèles fondamentalement différents : les sèche-linge à ventilation, les sèche-linge à condensation, les laveuses-sécheuses

Conseils pour l'achat d'un nouveau sèche-linge :

- Il n'existe pas d'appareils permettant d'économiser l'énergie, à l'exception de modèles spéciaux très coûteux, tels que les séchoirs à ventilation chauffés au gaz
- Choisir des capacités adaptées à la machine à laver.
- Les séchoirs à condensation sont plus adaptés aux appartements que les séchoirs à ventilation
- Le séchage en fonction de l'humidité présente de nombreux avantages par rapport au séchage en fonction du temps.
- Choisir une machine à laver avec un essorage efficace pour réduire le temps de séchage nécessaire

Coût de fonctionnement annuel pour différentes solutions de séchage	Lave-linge et sèche-linge	Séchoir à ventilation (électrique)	Sécheur à condensation (sans pompe à chaleur)	Séchoir à fil
Appareil inefficace	750 €	660 €	675 €	0 €
Nouvel appareil performant	380 €	400 €	510 €	0 €
Economies	370 €	250 €	165 €	0 €
Économies d'électricité par an	75 €	50 €	30 €	0 €



# Lave-vaisselle

Température	Mode	Consommation électrique	Durée du programme	Consommation d'eau
35°C	"rapide"	0.7 kWh	approx. 30 min.	10 l
40°C	"doux"	0.9 kWh	approx. 75 min.	15 l
50°C	"eco"	1.05 kWh	approx.140 min.	15 l
65°C	"normal"	1.6 kWh	approx.140 min.	19 l
70°C	"intensif"	1.7 kWh	approx.150 min.	20 l



# Economies d'eau

	Economies d'eau	Économies d'énergie (proportion d'eau chaude sur la consommation globale d'eau)
<b>Pomme de douche à faible débit</b>	oui	oui (environ 90% d'eau chaude)
<b>Douche avec limiteur de débit</b>	oui	oui (environ 90% d'eau chaude)
<b>Régulateur de flux d'eau sur le robinet</b>	oui	oui (environ un tiers d'eau chaude, selon évier ou lavabo)
<b>Limiteur de débit pour WC</b>	oui	non



# Chauffage



La perception de la chaleur ou du froid diffère selon les personnes : les personnes âgées ou malades et les personnes souffrant d'hypotension artérielle ont froid beaucoup plus rapidement que les autres => cela nécessite d'adapter les conseils en fonction des ménages. Voici quelques conseils pour limiter la consommation de chauffage :

- réduire la température dans les pièces non utilisées
- fermer les portes entre les pièces chauffées et non chauffées ou installer des rideaux
- pendant les nuits froides, fermer les volets permet de conserver la chaleur à l'intérieur
- des rideaux épais et des coupe-courants d'air placés devant les portes et les fenêtres peuvent contribuer à réduire les pertes de chaleur

	Température recommandée à adapter	ambiante
<b>Salles de séjour</b>	20 °C	
<b>Cuisine</b>	18° C	
<b>Chambres</b>	16 °C	



MERCI !



EmpowerMed



# EmpowerMed

[www.empowermed.eu](http://www.empowermed.eu)



Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne dans le cadre de la convention de subvention n° 847052. Le contenu de ce document relève de la seule responsabilité de ses auteurs. Il ne reflète pas nécessairement l'opinion de l'Union européenne. Ni l'EASME ni la Commission européenne ne sont responsables de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans ce document.

## Partenaires :

