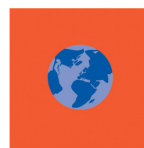




ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

## Guide du consommateur

# Économies d'énergie et énergies renouvelables dans les habitations

**Copropriété**


**Bâtiments existants**

**Bâtiments neufs**

**Bâtiments individuels**



**EnerBuilding.eu**  
Energy Efficiency

Intelligent Energy  Europe





ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

## **Guide du consommateur**

# **Économies d'énergie et énergies renouvelables dans les habitations**


**Copropriété**

**Bâtiments existants**

**Bâtiments neufs**

**Bâtiments individuels**



Intelligent Energy  Europe

---

**Coordination générale** : Philippe Maison (CLCV)

**Coordination ADEME** : Denis Tapero

Avec la participation

- de Vanessa Baro de la CLCV
- des équipes de la CLCV
- des équipes de l'ADEME
- des équipes d'ADICOMSUM



Le projet ENERBUILDING a bénéficié du soutien de la Commission Européenne et de l'ADEME

---

#### **Avertissement**

Aussi soigneusement établi soit t'il, ce guide peut ne pas inclure des modifications de dernière minute et comporter de ce fait quelques erreurs ou omissions – textes législatifs ou réglementaires en voie de publication ou d'élaboration par exemple. Faites nous part de vos remarques et n'hésitez pas à nous proposer vos découvertes personnels : les courriers de nos lecteurs sont tous lus avec une grande attention.

Le grenelle de l'environnement a mobilisé nombre d'acteurs de la société française tout au long des derniers mois dont, entre autre, l'ADEME et la CLCV. Ce contexte exceptionnel, propre à la France, est une formidable opportunité pour nous engager sur la voie de la maîtrise de l'énergie. Ce guide, et les versions actualisées qui viendront par la suite à l'ambition de vous éclairer pour qu'ensemble, nous réduisions la facture énergétique.

Guide du consommateur : Économies d'énergie et énergies renouvelables dans les habitations

CLCV - 17, rue Monsieur, 75007 Paris – Tél. : 01 56 54 32 10 – ISSN N°01536629X – Toute reproduction complète ou partielle interdite sans autorisation.

# Table des matières

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>9</b>
<b>LE GUIDE ENERBUILDING .....</b>	<b>11</b>
<b>LE DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE (DPE) .....</b>	<b>12</b>
Le DPE : ce qu'il faut savoir .....	12
Qui peut réaliser un DPE ? .....	12
Comment est-il fait ? .....	12
Quelles sont les informations utiles fournies par le DPE ? .....	13
Comment lire le DPE : à quoi me sert-il ? .....	13
Quelle décision prendre en fonction du DPE ? .....	14
Les conseils .....	14
Vous êtes propriétaire .....	14
Vous êtes locataire .....	14
Les aides à la réalisation d'un DPE .....	14
<b>ISOLATION DU BÂTIMENT .....</b>	<b>15</b>
Les ponts thermiques .....	15
Murs verticaux .....	16
Isolation extérieure .....	16
Isolation intérieure .....	17
Isolation du vide d'air .....	18
L'isolation des murs dans leur épaisseur à la construction .....	19
Couverture .....	19
Les combles perdus .....	19
Les combles habitables / aménageables .....	19
Les toitures-terrasses .....	20
Toit plat .....	20
Toiture à une seule pente .....	20
Isolation des planchers et des sols .....	21
Les fenêtres .....	21
Les doubles vitrages .....	22
Le survitrage .....	22
L'étanchéité des fenêtres .....	23
Le remplacement des fenêtres .....	23
Les produits d'isolation .....	24
La certification ACERMI .....	24
La certification NF ou CSTBat .....	24
Les produits d'isolation et leurs usages .....	24
Les produits minces réfléchissants opaques ou « isolants minces » .....	25
L'aspect financier et les nouveautés .....	26
Le crédit d'impôt développement durable – 200 quater .....	26
<b>LE CHAUFFAGE .....</b>	<b>28</b>
Chauffage et émissions .....	28
Le système de chauffage du bâtiment .....	29
Générateurs de chaleur .....	30
Les chaudières .....	30
Entretien .....	30
Choisir sa chaudière : taille et lieu adapté .....	31
Les chaudières performantes .....	31
Les chaudières basse température : un confort accru .....	32
Les chaudières à condensation : confort et performance .....	32



Les chaudières à « ventouse » : une solution astucieuse .....	32
Chaudières à température variable .....	33
Les aides financières : un coup de pouce utile.....	33
Entretien du système de chauffage .....	33
Régulation et programmation .....	34
La régulation .....	35
À quoi sert la régulation ? .....	35
Confort sensoriel, facilité d'utilisation et économies d'énergie .....	35
La régulation en chauffage central .....	35
Thermostat d'ambiance .....	35
La régulation avec sonde extérieure .....	36
Les robinets thermostatiques .....	36
La régulation en chauffage électrique .....	36
La programmation.....	37
Un chauffage adapté à votre mode de vie avec la programmation .....	37
La programmation en chauffage central .....	37
La programmation en chauffage électrique .....	37
Gestionnaire d'énergie .....	38
Les aides financières .....	38
Production d'eau chaude.....	38
L'eau chaude sanitaire .....	38
Comment produire de l'eau chaude sanitaire ?.....	39
Quelle énergie pour produire l'eau chaude sanitaire ? .....	39
Autres technologies disponibles .....	41
Le bois .....	41
La pompe à chaleur .....	42
Énergie géothermique .....	42
Les panneaux photovoltaïques.....	43
Les robinets .....	43
Les aides financières .....	44
<b>LE RÔLE GLOBAL DU BATIMENT .....</b>	<b>46</b>
Les Nouveaux bâtiments.....	46
Forme du bâtiment.....	46
Orientation et récupération de l'énergie solaire .....	47
Structure du bâtiment .....	48
Caractéristiques des surfaces externes .....	48
Isolation des murs extérieurs.....	48
Fenêtres et portes.....	49
Ventilation .....	50
Des courants d'air à la ventilation.....	50
L'ère de la mécanisation.....	50
Réglementation (logements postérieurs à 1982).....	52
Climatisation .....	52
Systèmes centraux de ventilation et de climatisation .....	53
Renouvellement de l'air et récupération de la chaleur .....	53
Climatiseurs indépendants .....	54
Puits canadien ou puits provençal .....	54
Copropriétés.....	55
De l'individuel dans le collectif.....	55
Le chauffage électrique .....	55
Le chauffage central individuel .....	56
Le chauffage collectif.....	56
Une chaudière dans votre immeuble .....	56
Une chaufferie pour votre quartier : les réseaux de chaleur .....	57
L'eau chaude sanitaire .....	57
Géothermie .....	57
Les aides financières : un coup de pouce utile.....	58
Maisons individuelles .....	58
Réduire sa facture énergétique, augmenter son bien être, protéger l'environnement .....	58
Entretien la chaudière .....	58
Améliorer les radiateurs existants .....	58
Surveiller les radiateurs .....	58
Régler la température de l'eau chaude .....	59
Empêcher la chaleur de s'échapper .....	59
Acheter une chaudière performante .....	59
Réguler et programmer le chauffage .....	59
Du bon usage de l'électricité .....	59
<b>ÉCONOMIE D'ÉNERGIE : DES CONSEILS .....</b>	<b>60</b>
Chauffage .....	60
Climatisation .....	60



Eau chaude.....	61
Réfrigérateurs et congélateurs .....	62
Lave-linge .....	62
Sèche Linge.....	63
Lave-vaisselle .....	63
Fours électriques .....	64
Fours à micro-ondes.....	65
Chauffe-eau électrique .....	65
Appareils électroménagers .....	65
Systèmes d'éclairage.....	66
<b>ANNEXE RÉGLEMENTATION .....</b>	<b>67</b>
DROIT EUROPÉEN .....	67
DIRECTIVE 2006/32/CE .....	67
DIRECTIVE 2002/91/CE .....	67
DIRECTIVE 2005/32/CE .....	68
DIRECTIVE 2004/8/CE .....	68
Directive 92/75/CEE .....	68
DROIT FRANCAIS .....	69
Décret n° 2006-1147 du 14 septembre 2006 .....	69
La réglementation thermique 2005 (RT 2005).....	69
Loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 d'orientation sur l'énergie .....	70
<b>ANNEXE : LES AIDES.....</b>	<b>72</b>
Le crédit d'impôt 200 quater.....	72
Principes généraux .....	72
Comment obtenir le crédit d'impôt ? .....	73
Justificatifs à fournir .....	73
Les équipements éligibles aux crédits d'impôt .....	73
Les aides de l'anah .....	74
Qui peut en bénéficier ? .....	75
Quels sont les travaux ? .....	75
Plafond de ressources applicables aux propriétaires occupants.....	76
L'Eco prêt à taux zéro .....	77
<b>LIENS VERS DES SITES WEB UTILES .....</b>	<b>77</b>
<b>QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION DU GUIDE .....</b>	<b>79</b>





# INTRODUCTION

---

Les émissions de gaz à effet de serre dégagées par les combustibles fossiles pour répondre à la demande énergétique mondiale croissante sont à l'origine de changements climatiques inquiétants. Les scientifiques redoutent, au cours de ce siècle, une augmentation globale des températures comprise entre 1,3°C au minimum, si le niveau actuel des émissions de CO<sub>2</sub> est rapidement stabilisé, et 4,3°C au maximum, si les mesures visant à infléchir la courbe des émissions polluantes sont mises en place beaucoup trop tard.

Les conséquences du réchauffement global (désertification, inondations, cyclones, migrations de masse, hausse du niveau de la mer, etc.) sont alarmantes et pourraient devenir catastrophiques. Les autorités internationales ont désormais pris des engagements fermes et sérieux aux plus hauts niveaux :

Les Nations Unies ont fermement appelé tous les gouvernements de la planète à prendre leurs responsabilités

Des représentants de 120 pays se sont réunis à Bangkok en mai 2007 et ont adopté un document définissant les stratégies destinées à réduire le réchauffement global. En décembre de la même année, le Sommet de Bali, réunissant 187 pays, a débouché sur une feuille de route pour les négociations visant à établir les mesures pour l'après 2012 – après la fin de la première période du Protocole de Kyoto. Ces décisions devront être prises en 2009

L'Union Européenne a appelé les États membres à s'engager d'ici 2020 sur plusieurs objectifs :

- réduction de 20% des émissions de gaz à effets de serre par rapport aux niveaux de 1990
- atteindre le niveau de 20% d'énergies renouvelables dans la consommation finale
- augmentation de 20% de l'efficacité énergétique, notamment dans le secteur du bâtiment

Il est urgent d'intervenir afin de créer un nouvel équilibre écologique respectueux des droits des générations futures. Le changement des tendances actuelles et la réduction de la consommation énergétique sont indispensables :

- pour des raisons éthiques :
- 28 % de la population mondiale consomment 77 % de l'énergie produite dans le monde
- 72 % restants se partageant 23 % de l'énergie produite dans le monde
- **pour des raisons stratégiques** : l'Europe dépend d'autres pays pour son approvisionnement en énergies fossiles, dont certains sont plutôt instables. La sécurité des approvisionnements n'est pas forcément garantie, surtout si l'on considère la raréfaction de la ressource
- **pour une raison financière** : la facture annuelle d'électricité est aujourd'hui l'un des principaux postes de dépenses des ménages européens (elle dépasse les revenus mensuels d'un ménage moyen)

Une nouvelle révolution énergétique est indispensable. Son objectif stratégique sera de produire la plus grande partie de l'énergie nécessaire à la vie et au développement des peuples à partir de sources d'énergies renouvelables (soleil, vent, eau, etc.). Cet objectif doit être poursuivi avec détermination, en donnant une forte impulsion à la recherche, en la soutenant par des investissements massifs et une politique énergétique cohérente aux niveaux nationaux et internationaux.

Il reste aujourd'hui beaucoup à faire. L'énergie produite à partir de sources renouvelables ne représente encore qu'une partie marginale de l'énergie nécessaire pour couvrir les niveaux actuels de consommation des pays occidentaux et assurer les besoins et le développement des pays émergents.



Production d'eau chaude, climatisation, chauffage,... sont à l'origine d'importantes émissions de gaz à effet de serre. En France, le **secteur des bâtiments** représente 43% de la consommation d'énergie totale et 25% des émissions de gaz à effet de serre. Il faut distinguer les émissions directes, c'est à dire celles des logements et des locaux tertiaires (bureaux, commerces, écoles,...) qui utilisent des énergies fossiles pour leur chauffage et leur eau chaude sanitaire et les émissions indirectes issues des différentes consommations électriques des secteurs domestiques, tertiaires ainsi que celles du chauffage urbain.

Au cours des décennies à venir, les mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique permettront de faire progresser la situation et de réduire les coûts : le plus souvent, un avantage économique peut même être espéré.

Le Grenelle de l'environnement initié en 2007 comporte un large volet concernant la politique d'économie d'énergie dans le bâtiment avec des objectifs de réduction de consommation sur les constructions neuves et sur la réhabilitation de l'ancien.

La mise en place de mesures simples dans les habitations permettrait de réaliser entre **30 et 35 % d'économies d'énergie**, sans altérer les conditions de confort.

**Les économies d'énergie sont une des seules et assurément la plus efficace source d'énergie renouvelable disponible aujourd'hui.**

**« L'énergie la plus propre est celle que l'on ne consomme pas ! »**

*Une utilisation rationnelle de l'énergie a des effets bénéfiques sur les habitations et l'environnement.*

*Chaque citoyen peut et doit participer en économisant l'énergie chez lui et dans sa vie quotidienne.*

Chacun peut et doit agir :

- en améliorant l'efficacité énergétique des systèmes de chauffage et de climatisation dans sa maison et dans les bâtiments où il travaille ou vit
- en utilisant au quotidien et de façon intelligente les appareils et les systèmes consommateurs d'énergie
- en choisissant les appareils électroménagers, les chaudières, les climatiseurs, les voitures, jusqu'aux logements eux-mêmes, en fonction des informations indiquées sur l'étiquette énergie et en achetant les moins énergivores en fonction de ses besoins

# LE GUIDE ENERBUILDING

---



Ce guide s'adresse aux syndics et aux ménages vivant dans un bâtiment ancien à rénover et à ceux qui font construire, en habitat individuel, dans des copropriétés ou des habitats collectifs. Il apporte une information permettant une sensibilisation et une aide précieuse pour améliorer la performance énergétique de leurs logements et aux mesures envisageables pour économiser l'énergie.

Le guide présentera successivement les technologies et leurs usages, des conseils pratiques et le cadre réglementaire ainsi que les incitations :

- la description des technologies et des applications utiles pour améliorer l'efficacité énergétique du bâtiment. La première partie est d'ordre général (chauffage, isolation, équipements....).La seconde aborde les besoins caractéristiques par type de bâtiments (habitations neuves, co-propriétés, maisons individuelles)
- des conseils pratiques pour économiser l'énergie consommée par les appareils électroménagers, l'eau chaude, le chauffage ou encore la climatisation
- des informations sur la législation et les incitations fiscales, les aides financières et les dispositions destinées à favoriser l'efficacité énergétique dans les bâtiments et l'installation de technologies pour produire de l'énergie d'origine renouvelable

# LE DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ENERGETIQUE (DPE)

---

## LE DPE : CE QU'IL FAUT SAVOIR

Un amendement, proposé par la CLCV et intégré au projet de loi « Air et Energie » de 1996, créait une obligation d'information sur les consommations énergétiques des logements.

La directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments n°2002/91 (parue en janvier 2003 transposée en droit français dans la loi n°2004-1343 du 9 décembre 2004, dite de simplification du droit, modifiée par l'ordonnance n°2005-655 du 8 juin 2005 relative au logement et à la construction) rend la réalisation du diagnostic de performance énergétique (DPE) obligatoire :

- depuis le 1er novembre 2006, à l'occasion de la vente de chaque logement ou bâtiment (sauf exceptions) en France métropolitaine
- depuis le 1er juillet 2007, lors de la signature d'un contrat de location

L'article L. 134-3 instaure l'obligation de communication du diagnostic à tout candidat acquéreur ou locataire.



Info conso

Depuis le 19 mai 2008, les professionnels de l'immobilier s'engagent à encourager leurs agences à afficher sur les annonces la classe énergétique des biens qu'ils vendent ou louent

## Qui peut réaliser un DPE ?

Le DPE doit être effectué par un professionnel indépendant agréé. Depuis le 1er novembre 2007, ils doivent être certifiés par un organisme accrédité par le COFRAC. Enfin, ils doivent souscrire une assurance, dont le montant de la garantie ne peut être inférieur à 300.000 euros par sinistre et 500.000 euros par année d'assurance : un bon moyen de décourager les opportunistes pas toujours très pro !

Les diagnostiqueurs peuvent se déclarer auprès des intermédiaires immobiliers et des notaires, qui pourront ainsi recourir à leurs services pour faire réaliser ces diagnostics et auprès des Espaces Info Énergie qui pourront vous renseigner sur les modalités de réalisation et le contenu du DPE.

## Comment est-il fait ?

Valide pendant 10 ans, le DPE est établi selon une méthode approuvée par le Ministère du Logement (Arrêté du 15 septembre 2006)

Le DPE permet aux propriétaires notamment, d'envisager des travaux de rénovation pour améliorer les performances de leur bien. Une fois les travaux et aménagements réalisés, ils peuvent faire procéder à un nouveau DPE, avant même la date limite de validité de 10 ans, pour mettre en avant la meilleure performance du logement, découlant de ces rénovations. LE DPE est un outil au service de l'amélioration de la performance énergétique !



## QUELLES SONT LES INFORMATIONS UTILES FOURNIES PAR LE DPE ?

Le DPE, établi par un professionnel, fournit principalement les informations suivantes :

- description des principales caractéristiques du bâtiment et de ses équipements thermiques
- estimation de la consommation annuelle d'énergie et de son coût, ainsi qu'un, et un classement de la consommation au m<sup>2</sup> selon le principe de l'étiquette énergie (échelle de A à G)
- indication de la quantité de CO<sub>2</sub> émise du fait de cette consommation, avec un classement selon une « étiquette climat »
- recommandations pour maîtriser les consommations d'énergies et en particulier pour des travaux qui pourraient être réalisés afin d'améliorer la performance énergétique du bâtiment

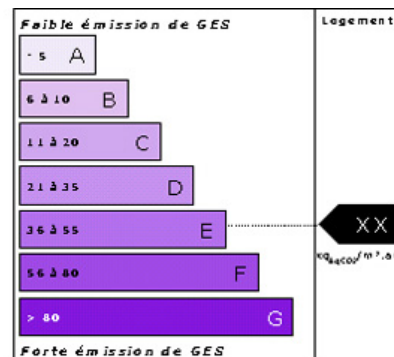
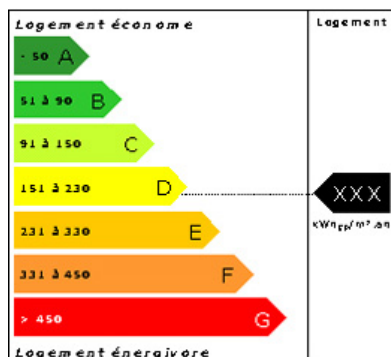
Le DPE fournit donc un état des lieux à la date de sa réalisation. Il constitue également une référence pour l'acquéreur, le propriétaire, ou le locataire afin de mesurer l'impact des travaux entrepris pour diminuer les consommations d'énergie.

## COMMENT LIRE LE DPE : A QUOI ME SERT-IL ?

Ce document, établi par un professionnel, doit informer sur la consommation et les coûts annuels d'énergie du bien et sur les émissions de gaz à effet de serre associées. Cette consommation permet de classer les biens de la classe A pour les bâtiments peu consommateurs (inférieure à 50 kWh par m<sup>2</sup> par an) à la classe G pour les bâtiments très consommateurs (plus de 450 kWh/m<sup>2</sup>/an).

Le double étiquetage permet de connaître, en un clin d'œil, l'état de son logement en matière de consommations estimées pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, la climatisation ainsi que les émissions de gaz à effet de serre liées à cette consommation.

Candidats à la location ou à l'accession, n'hésitez pas à utiliser le DPE pour choisir un logement le mieux noté possible. Cela vous permettra d'éviter les passoires à énergie qui vous coûteraient cher en chauffage !



En outre, il établit un certain nombre de préconisations en matière de travaux, d'aménagements, de choix énergétiques, afin d'améliorer la performance du logement, ce qui constitue une aide à la décision pour faire les choix les plus judicieux avec un investissement rentable.

L'acquéreur ou le futur locataire dispose également d'une estimation chiffrée en euros des dépenses annuelles d'énergie.



Info conso

ATTENTION : réglementairement le vendeur ou le loueur n'est tenu de fournir ce document qu'au moment de la signature, autrement dit lorsque le choix du bien est déjà fait ! Il faut donc demander ce document au plus vite, afin d'intégrer la consommation d'énergie présentée dans le DPE au sein des critères de choix de son logement !



## QUELLE DECISION PRENDRE EN FONCTION DU DPE ?

S'il n'a qu'une valeur informative, le DPE donne, selon toute logique, plus de valeur aux biens qui émettent peu de gaz à effet de serre, consomment peu d'énergie et s'avèrent plus économes au quotidien. L'objectif consiste donc clairement à inciter les propriétaires à engager des travaux d'isolation, à remplacer les équipements vieillissant aux profits de plus performants (chaudière à condensation par exemple), voire à installer des équipements de production d'énergie renouvelables (panneaux solaires, chaufferie bois...) pour valoriser leur bien immobilier.

A tout moment, en dehors d'une vente ou d'une location, les propriétaires peuvent faire réaliser un tel diagnostic de performance énergétique, dans le but d'avoir une idée précise de l'état de leur bien et de bénéficier de recommandations de travaux d'économies d'énergies, dont certains peuvent d'ailleurs jouir d'un crédit d'impôt pouvant atteindre 50% !

Les locataires peuvent également demander à leur propriétaire, ou à leur bailleur, de procéder à des aménagements en faveur des économies d'énergies et d'en mesurer les impacts en faisant réaliser un DPE. Chaque locataire en place, peut avoir accès au DPE en le demandant auprès de son bailleur. Les représentants de locataires pourront négocier, avec le bailleur, les travaux à réaliser.

## LES CONSEILS

### Vous êtes propriétaire

Il faut toujours penser à vérifier la qualification et l'agrément du diagnostiqueur. N'hésitez pas à afficher la couleur, en indiquant la classe de votre logement avant qu'on ne vous la demande, ce sera un gage de sérieux pour vos futurs acquéreurs ou locataires. Enfin, si le diagnostic laisse entrevoir des améliorations importantes, n'hésitez pas le cas échéant, à faire réaliser un diagnostic thermique complet par un thermicien, pour faire le bon investissement

### Vous êtes locataire

Vous pouvez à tout moment demander le DPE de votre logement à votre bailleur ou propriétaire et l'utiliser pour demander des améliorations de votre logement.

Enfin, si vous souhaitez acheter un logement, demandez le DPE avant la signature de la promesse de vente. Il s'agit d'un critère indispensable pour un achat durable !

## LES AIDES A LA REALISATION D'UN DPE

La loi de finances 2009 (Loi n°2008-1425 du 27 décembre 2008), introduit la possibilité de bénéficier d'un crédit d'impôt pour la réalisation d'un diagnostic de performances énergétiques, en dehors des cas où ce dernier est rendu obligatoire, par la législation en vigueur.

Dans un immeuble achevé depuis plus de deux ans, payées entre le 1er janvier 2009 et le 31 décembre 2012, la réalisation, en dehors des cas où la réglementation le rend obligatoire, du diagnostic de performance énergétique défini à l'article L. 134-1 du code de la construction et de l'habitation, un crédit d'impôt de 5 à 10% du montant des dépenses peut être attribués. Pour un même logement, un seul diagnostic de performance énergétique ouvre droit au crédit d'impôt par période de cinq ans.

# ISOLATION DU BATIMENT

Pour profiter du confort d'une maison bien chauffée, il faut avant tout s'assurer qu'elle est correctement isolée et ensuite envisager l'amélioration du système de chauffage. Dans un bâtiment mal isolé, les coûts de chauffage augmentent autant que l'inconfort des lieux. Il est donc essentiel d'éliminer toute perte de chaleur par une isolation adéquate du bâtiment. Les coûts de chauffage ne dépendent pas seulement du volume à chauffer, du climat et de la température à maintenir à l'intérieur. Ils dépendent également de l'importance des pertes de chaleur par les murs, les sols, les toits, etc...



## Info conso

L'isolation adéquate d'un bâtiment peut permettre de réaliser entre 15 et 25 % d'économie sur les coûts de chauffage, avec un investissement généralement abordable.

D'une manière générale, l'investissement est entièrement amorti sur une période comprise entre 3 et 8 ans.

Les isolants thermiques sont généralement des matériaux de faible densité (volumineux mais pas lourd), discontinus et donc poreux. D'origine organique ou minérale (fibre de verre, diatomite, brique de liège, vermiculite, polystyrène, polyuréthane, perlite, etc.), ils sont, selon le cas, utilisés en vrac ou sous forme de mousse, de planches dures, de matelas ou de coussinets de feutre.



## Information

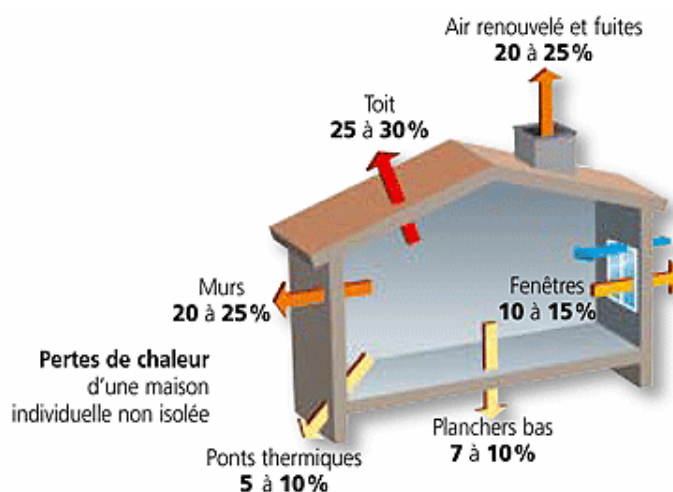
Pour réaliser de véritables économies d'énergie, la régulation du système de chauffage doit être modifiée en conséquence et cela après toute opération d'isolation. On risque, dans le cas contraire, de surchauffer le bâtiment et de gaspiller la rentabilité de l'opération d'isolation en même temps que l'énergie !

## LES PONTS THERMIQUES

Un pont thermique est une zone dans l'enveloppe d'un bâtiment qui présente un défaut ou une diminution de résistance thermique. Une bonne isolation extérieure permet de limiter très fortement les ponts thermiques. Le rendement d'un système de chauffage est d'autant meilleur que les ponts thermiques sont moindres.

Les ponts thermiques constituent des zones de fortes déperditions thermiques où l'humidité peut se condenser entraînant moisissures et, à terme, problèmes sanitaires.

Dans un bâtiment non isolé, les sources de déperditions thermiques sont, en règle générale celles ci-contre.



© ADEME





Les singularités et discontinuités de matière (emploi de parpaing, de briques, de pierre, de PVC, d'aluminium, de mortier,...) par exemple, dans un bâtiment constituent des ponts thermiques. On peut citer notamment :

- l'angle formé par deux murs (extérieur ou intérieur et extérieur)
- l'angle formé par deux parois (horizontale et verticale comme entre un plancher et un mur)
- les jointures des portes, des fenêtres,
- ...

Le choix des méthodes de constructions, des matériaux mais également de l'architecture générale des bâtiments, permet de réduire les ponts thermiques. La réglementation thermique (RT2005) impose d'ailleurs des valeurs limites.

## MURS VERTICAUX

### Isolation extérieure

Par le biais de d'isolation, il s'agit de faire d'une pierre deux coups, puisque l'isolation extérieure permet généralement de faire deux opérations en même temps : isolation et ravalement, soit économie et esthétique !

Les avantages :

- traiter un plus grand nombre de ponts thermiques
- éviter les réaménagements coûteux en ne modifiant pas les surfaces habitables intérieures
- protéger les bâtiments de variations thermiques en conservant l'inertie thermique
- ...

Le coût d'investissement dans cette technique est plus élevé que celui de l'isolation par l'intérieur (hors coût de ravalement).

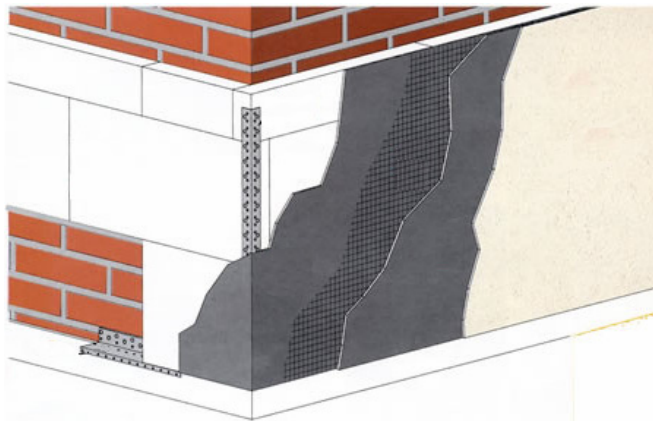
Cependant, l'isolation thermique des bâtiments depuis l'extérieur est l'une des techniques d'isolation les plus performantes.

Pour chacune des solutions disponibles sur le marché, il est impératif de penser au coût des matériaux, de la pose, de l'entretien mais également à la durée de vie de l'isolation. Comme pour tout investissement, il peut être préférable de privilégier une isolation extérieure, plus cher, mais d'une durée de vie supérieure.



#### Info conso

L'isolation extérieure permet, en outre, de ne pas modifier le volume intérieur des pièces. Compte tenu du coût élevé d'une opération d'isolation, il est recommandé de la réaliser au moment de la rénovation de la façade du bâtiment (ravalement). L'application de panneaux isolants et d'une nouvelle couche de plâtre permet de traiter un plus grand nombre de ponts thermiques que les autres opérations de ravalement, notamment au niveau des poutres et montants, empêchant ainsi la formation de moisissures provenant de la condensation. Elle réduit, en outre, les variations de température et améliore ainsi la capacité thermique du bâtiment.







Plusieurs matériaux isolants existent telle que l'utilisation de polystyrène, de laine de bois ou la végétation.

<b>L'enduit mince sur isolant</b>	Concrètement, le système se compose de l'isolant collé sur le mur à l'extérieur de l'habitation (généralement du polystyrène expansé) et d'un enduit spécifique armé d'un tissu de fibres de verre et de l'enduit de finition. Si le support ne permet pas le collage, la fixation mécanique s'impose.
<b>L'enduit hydraulique sur isolant</b>	La technique est proche de la précédente. L'enduit mince est remplacé par un enduit hydraulique (mortier) généralement projeté. La tenue aux chocs dans les endroits exposés est meilleure et l'entretien plus aisé en zones urbaines.
<b>Les parements sur isolants</b>	L'isolant est fixé au support puis accueille des pierres minces, des carreaux de céramique, des panneaux de bardage ou des contre-murs en brique.
<b>Les vêtues</b>	Une vêtue est constituée d'éléments préfabriqués en usine, comprenant un isolant et une plaque de parement. L'isolant le plus utilisé est le polystyrène expansé moulé. Le parement peut être constitué de divers matériaux tels que la tôle d'acier, la tôle d'aluminium, le polyester armé ou le PVC. La mise en œuvre par fixation mécanique est simple.
<b>Les enduits isolants</b>	Ils sont constitués de mortiers auxquels sont incorporées des particules de matériaux isolants (billes de polystyrène expansé, vermiculite exfoliée, etc.). Généralement appliqués en trois couches, ils ne permettent pas d'obtenir des résistances thermiques équivalentes à celles atteintes par les autres procédés. Ils sont réservés aux parois déjà isolées auxquelles on souhaite apporter un complément d'isolation. © ADEME
Il est enfin possible de procéder à une isolation supplémentaire grâce à une végétalisation qui accroît l'inertie globale du bâtiment. Toutefois, cette solution ne s'adapte pas à toutes les constructions du fait de son poids. Néanmoins, l'esthétique y gagne et cette solution est à étudiée.	

## Isolation intérieure

C'est de loin la technique la plus répandue, traditionnellement, en France. Relativement rentable et principalement recommandée en cas d'opérations sélectives sur certaines pièces, pour isoler, par exemple un mur exposé au nord, cette technique présente l'avantage d'être connue d'un grand nombre de techniciens. Cependant, contrairement à l'isolation extérieure, elle ne permet pas de résoudre tous les problèmes de ponts thermiques et elle réduit, même légèrement, l'espace intérieur ce qui peut occasionner des réaménagements potentiellement coûteux.



D'un point de vue technologique, cette opération consiste à encoller la face intérieure de panneaux de protection (en matériau isolant et plaque de plâtre) avec une barrière intégrée contre la vapeur (une fine couche imperméable de plastique ou d'acier) qui empêche la formation de moisissures. Elle n'est possible et intéressante que lorsque le ravalement extérieur est en bon état.



Les avantages immédiats sont :

- l'absence de modification de l'aspect extérieur de la maison
- un coût relativement peu élevé, mais entraînant une réduction de la surface des pièces et des gênes possibles comme, par exemple :
- l'ouverture des fenêtres, du fait de l'épaisseur additionnelle
- une mise en œuvre qui peut être contraignante dans le cas de prises, canalisations ou autres équipements à démonter



### Info conso

ENERBUILDING vous conseille tout de même, lorsque cela vous est possible (ravalement prévu par exemple) d'envisager sérieusement l'isolation extérieure qui permet, d'éviter de perdre de la place à l'intérieur, d'assurer une isolation beaucoup plus homogène et finalement une économie financière en terme de chauffage !

Le coût d'investissement dans cette technique est plus élevé que celui de l'isolation par l'intérieur (hors coût de ravalement) mais peut s'avérer vite rentable !

<b>L'isolant entre le mur et une cloison</b>	L'isolant est collé ou fixé mécaniquement au support et la cloison vient le recouvrir. Cette technique est adaptée pour l'isolation des murs irréguliers car elle permet de rattraper les inégalités de surface. En dissociant l'isolant du parement, on peut contrôler la bonne mise en œuvre de l'isolation. Ce système permet d'insérer, sans détériorer l'isolation, les câbles et prises électriques.
<b>Les panneaux composites ou complexes de doublage</b>	Une seule intervention pour isoler. Il s'agit de poser des panneaux comprenant un isolant (polystyrène expansé, polystyrène extrudé, polyuréthane ou laine minérale) et un parement, généralement en plâtre. Les panneaux sont fixés contre le mur, par collage ou par vissage sur tasseaux (fixés préalablement au mur, ils permettent de ménager une lame d'air entre l'isolant et la paroi).

## Isolation du vide d'air

Si le mur extérieur contient un vide d'air, il peut être isolé en perçant le mur et en injectant ou en soufflant un matériau isolant dans ce vide (en général de la mousse, des granules de polystyrène expansé, des granules minéraux, de la ouate de cellulose,...).

L'isolation sera toutefois efficace si l'épaisseur de vide est suffisante. En fonction de votre région et des conditions climatiques, il peut s'avérer inutile de recourir à ce système. Il suffira simplement de vous assurer que l'humidité ne peut pas se condenser dans le vide d'air.

Ne pas oublier cependant que l'air est un excellent isolant pour peu qu'il soit emprisonné (comme c'est le cas des fenêtres à double vitrage par exemple). Il faut prendre en compte le problème de l'humidité qui pourrait être source de condensation, de moisissures puis de dégâts sanitaires.

En général, l'opération est d'un coût très raisonnable et permet d'obtenir une isolation efficace et d'un bon niveau de sélectivité. Il est indispensable d'utiliser un matériau isolant stable à long terme, ne produisant aucune fumée gênante ou toxique. Il est donc recommandé de faire appel à des prestataires qualifiés spécialisés dans ce genre d'opérations et, au préalable, d'évaluer l'intérêt de l'opération (en fonction du coût, de l'épaisseur du vide à combler, ...).



## Info conso

Quelques conseils pour choisir un prestataire

- faites faire plusieurs devis
- renseignez-vous auprès de votre entourage
- ne vous laissez pas bercer par un langage trop technique et des propositions farfelues
- consultez les références des professionnels

## L'isolation des murs dans leur épaisseur à la construction

Un seul produit (monomur ou béton cellulaire notamment) peut suffire pour construire et isoler. Les constructions neuves utilisent cette technique qui s'avère également intéressante dans le cas des réhabilitations de bâtiments.

**Les avantages :**

- la mise en œuvre est plus rapide puisque construction et isolation se font avec le même matériau!
- les matériaux utilisés permettent, généralement de faciliter le passage des tuyaux, gaines et câbles
- les ponts thermiques sont réduits (il faut assurer la pose des matériaux pour en tirer le meilleur bénéfice possible)
- le compromis entre l'inertie thermique et l'isolation permet d'assurer un niveau de confort intéressant à l'usage



## Couverture

Le toit est souvent la surface extérieure d'un bâtiment responsable de l'essentiel des pertes de chaleur (25 à 30%). Son isolation est simple et généralement rentable.

### Les combles perdus

Deux solutions principales existent pour isoler les combles perdus. Il est tout d'abord possible d'isoler le plancher, en une ou deux couches. Pour cela, il s'agit d'utiliser :

- les laines minérales (de verre ou de roche) en rouleaux ou en panneaux, surfacés ou non d'un pare-vapeur
- la laine minérale en vrac qui est soufflée à l'aide d'un appareillage approprié
- les isolants en panneaux (polystyrène expansé, polystyrène extrudé, polyuréthane) disposés bord à bord sur le plancher

Il est également possible de procéder, avec ces mêmes matériaux à une isolation entre les solives. Afin d'assurer la continuité thermique (et d'éviter des ponts thermiques), il est conseillé de disposer une première couche de matériaux entre les solives (de l'épaisseur des solives) puis une seconde couche perpendiculaire à la première. Afin de ne pas dégrader l'isolant, il faut prévoir un chemin dans les combles en installant des panneaux de bois fixés sur des lambourdes perpendiculaires aux solives, selon les règles de l'art (notamment pour assurer la solidité et la sécurité des déplacements).



### Les combles habitables / aménageables

Afin d'optimiser l'espace d'une habitation ou de profiter des combles, il est indispensable d'assurer au préalable une bonne isolation permettant notamment, une utilisation efficace d'un chauffage.



L'isolation sous rampants, avec parement de finition (plâtre, bois), constitue une première solution en plaçant une ou deux couches d'isolant sous la charpente (la première entre les chevrons, la seconde sous les chevrons). Il faut également assurer la ventilation de la couverture en préservant une lame d'air de 3cm entre l'isolant et la couverture, pour l'ensemble de la toiture. N'oublions pas qu'une habitation doit « respirer ». En cas de couverture étanche à l'air, il faut assurer 3cm et ventiler cette zone.

Une seconde solution consiste en l'isolation sur toiture qui se fait au moyen de panneaux de toiture porteurs. Cette technique permet de ne pas empiéter sur le volume habitable, puisque les panneaux comprennent le support ventilé de couverture, l'isolation et, si nécessaire, le parement de sous-face. Il peut enfin être nécessaire d'adapter un pare-vapeur. Il doit, dans ce cas, être impérativement placé du côté chaud, c'est à dire côté intérieur au logement. Ce pare-vapeur peut être indépendant ou associé à l'isolant.

## Les toitures-terrasses



L'étanchéité et l'isolation de la toiture sont soumises à une garantie décennale. Comme pour toute prestation, seul un professionnel qualifié peut intervenir (pour quelques conseils quant au choix du prestataires, reportez vous au chapitre sur l'isolation du vide d'air). Cette isolation ne doit pas être faite pas l'intérieur.

Profitez de la réfection de l'étanchéité sur une toiture-terrasse pour inclure l'isolant thermique.

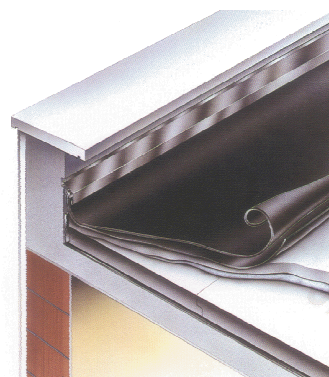
## Toit plat

L'isolation peut être effectuée depuis l'intérieur ou depuis l'extérieur: Cette dernière méthode est recommandée car elle permet d'éliminer les ponts thermiques ainsi que le risque de condensation. Dans le cas d'une isolation intérieure, des panneaux-toitures préfabriqués sont directement collés sur la dalle. L'épaisseur requise des panneaux-toitures dépend de l'importance de la dissipation thermique par le toit, mais ne doit pas être inférieure à 2 centimètres.

L'isolation d'un toit plat depuis l'extérieur nécessite l'application sur la structure existante :

- d'une couche isolante
- d'une couverture imperméable
- d'une protection de la couverture elle-même, en fonction de l'utilisation prévue de ladite couverture.

Du ballast et de l'argile expansée doivent être utilisés si la couverture n'est pas accessible ; sinon, il faut opter pour un planchéage.



## Toiture à une seule pente

L'isolation peut être effectuée depuis l'intérieur et depuis l'extérieur : dans le dernier cas, l'opération dépend de l'accès éventuel à l'intérieur du talutage du toit.

En cas d'isolation extérieure d'un espace de toit accessible, le matériau isolant est placé juste sous les carreaux, les tuiles ou les panneaux-toitures du toit. Il est recommandé de recouvrir les isolants d'une couche de blocage de la vapeur sur la face inférieure.

En cas d'isolation depuis l'intérieur, le matériau isolant est directement placé sur la structure du toit. Le matériau isolant doit toujours être protégé sur sa partie intérieure par une barrière adéquate, continue et ininterrompue, contre la vapeur. Ce système peut être facilement installé sur un bâtiment ancien ; c'est une solution viable du point de vue de la conception.



Si l'espace à l'intérieur du talutage du toit du bâtiment n'est pas habitable, le matériau isolant peut être appliqué directement sur le plancher correspondant. Ce système simple et relativement bon marché consiste à placer directement sur la dalle une protection anti-vapeur constituée de feuilles de polyéthylène, sur lesquelles le matériau isolant est ensuite placé, sans autre couverture.

## Isolation des planchers et des sols

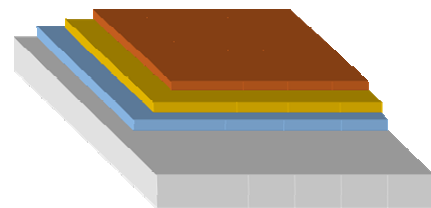
Il peut être intéressant d'isoler les planchers afin d'optimiser la circulation d'air dans une pièce et dans l'habitation en générale. Pour cela, afin de définir la pertinence du recours à cette technique, le choix en terme d'isolation se fonde sur des critères indissociables :

- constitution du plancher
- nature des liaisons entre plancher et parois verticales adjacentes
- présence et la nature d'un éventuel volume d'air sous le plancher

Les techniques d'isolation consistent à utiliser des planchers béton à poutrelles et entrevous PSE (polystyrène expansé) certifiés à languettes, des planchers béton à poutrelles avec isolation sous dalle flottante (pensez à intégrer le chauffage) ou encore des planchers en dalle de béton cellulaire.

En fonction du type de plancher et de son usage, l'isolation peut recourir à plusieurs techniques :

- plancher sur vide-sanitaire ou locaux non chauffés : possibilité de compléter l'isolation par des panneaux en sous-face (fixés mécaniquement ou collés)
- plancher en bois : possibilité de réaliser un plafond suspendu isolé. La laine minérale posée en remplissage du plafond suspendu est une solution intéressante
- plancher sur terre-plein : au moment de la construction, il s'agira d'intégrer l'isolation sur toute la sous-face du plancher, d'utiliser une dalle constituée d'entrevous à languettes certifiées ou encore d'intégrer un isolant sous une dalle flottante
- plancher sur terre-plein ancien : le seul moyen est de rapporter un isolant sous dalle flottante



Il importe d'utiliser des matériaux qualifiés pour ce type d'isolation particulière (laines minérales ou mousses alvéolaires).



### Information

Le vide sanitaire : généralement ventilé, il s'agit d'un vide situé entre le sol et le plancher bas, il a pour vocation d'assurer un bâtiment sain et de prévenir, le cas échéant, les risques de désordres dus à l'eau provenant du sol.

L'inconvénient de la ventilation (indispensable pour la sécurité, la qualité du bâtiment, la sécurité,...) est qu'elle peut constituer une source importante de déperdition et d'inconfort, voire de condensation sur le sol. Une isolation se révèle ainsi très profitable (garage, vides sanitaires, caves, sous-sols,...). Les techniques sont parfaitement maîtrisées et rentables mais il s'agit tout de même d'utiliser des matériaux parfaitement adéquates qualifiés pour ce type d'utilisation.

## Les fenêtres

Même si les murs d'un bâtiment sont correctement isolés, une dissipation thermique peut néanmoins se produire par les panneaux vitrés et les coffres des volets roulants. L'air froid peut également s'infiltrer par les fissures. Il est donc essentiel de rendre les portes, fenêtres et volets aussi étanches que possible, afin de réduire la dissipation thermique par les panneaux vitrés et les coffres des volets roulants.



## Information

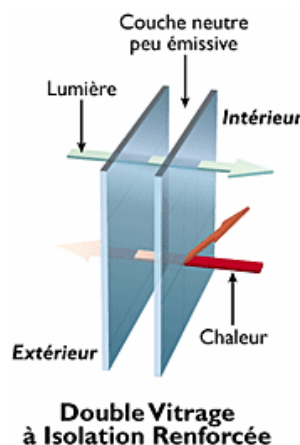
Il ne faut pas pour autant que la maison soit totalement étanche ! Une trop grande imperméabilité à l'air donne lieu à des problèmes de moisissures et de condensation, alors qu'une ventilation adéquate permet d'éviter ce genre de désagréments tout en maintenant un niveau de confort optimal.

La performance thermique d'une paroi vitrée dépend de plusieurs facteurs tels que la nature de la menuiserie, les performances du vitrage, la qualité de la mise en œuvre de la fenêtre ou encore la nature des fermetures (volets, persiennes,...).

## Les doubles vitrages

La meilleure solution consiste à remplacer toutes les fenêtres par des fenêtres à double vitrage, au minimum, conformes aux indices de transmittance réglementaires. Le remplacement de l'ensemble des fenêtres est une opération coûteuse : cette solution peut être envisagée si les fenêtres de la maison sont anciennes et abîmées.

Il existe deux types de double vitrage. Le double vitrage classique (deux verres emprisonnant de manière étanche une lame d'air) permet de réduire l'effet de paroi froide, diminue la condensation et les déperditions thermiques à travers les fenêtres. Le double Vitrage à Isolation Renforcée (VIR) constitue la nouvelle génération de doubles vitrages. Une fine couche transparente peu émissive (généralement à base d'argent) est déposée sur une des faces du verre (coté lame d'air). Cette couche agit comme un bouclier invisible pour empêcher en hiver la chaleur intérieure de fuir à l'extérieur. Le double vitrage à Isolation Renforcée (VIR) a un pouvoir isolant deux à trois fois supérieurs à celui d'un double vitrage ordinaire, et plus de quatre fois supérieurs à celui d'un vitrage simple !



## Info conso

Le double vitrage à isolation renforcée (VIR) peut permettre un gain économique de l'ordre de 10% sur les factures de chauffage, tout en participant à l'amélioration du confort général.

Il est à noter que les protections solaires, type volets pleins, apportent également un confort tout au long de l'année. L'été, ils permettent de gérer les apports de chaleur par le soleil et l'hiver, puisque fermés, ils limitent sensiblement les déperditions de chaleur.



## Information

Le double vitrage de rénovation.

Il s'agit de passer du simple au double vitrage, en utilisant des fenêtres équipées au préalable de minces profilés (en général en aluminium, PVC) permettant de les fixer dans les feuillures existantes.

Il faut vérifier et, au besoin, assurer la solidité du bâti. La masse de la fenêtre augmentant, il faut s'assurer au préalable, via un diagnostic, de la solidité de l'ensemble, sans oublier l'isolation de votre nouvelle installation ! Enfin, n'oubliez pas non plus l'aspect esthétique de l'ensemble.

## Le survitrage

Si vous ne souhaitez pas remplacer vos fenêtres, il est possible de doubler votre isolation en pratiquant un survitrage. Il s'agit de poser sur la fenêtre existante une vitre rapportée à l'aide de profilés spécifiques, tout en renforçant l'étanchéité à





l'aide de joints. Pour ce faire, trois systèmes s'offrent à vous selon l'usage à faire de la fenêtre : ouvrants, démontables et fixes.

Cette solution est peu onéreuse mais requiert une pose et un apprêtement efficace, afin de limiter, avant la pose, les problèmes d'isolation. En outre, la pose alourdie du système d'ouverture peut provoquer, des détériorations du bâti de la fenêtre, qui n'est pas prévu, a priori, pour soutenir une telle masse. Un diagnostic de faisabilité s'impose si vous optez pour le survitrage.

## L'étanchéité des fenêtres

Pour améliorer l'étanchéité des fenêtres et réduire les pertes de chaleur, des mesures simples et rentables peuvent être appliquées. Les mesures proposées ci-après permettent de réaliser des économies sur les coûts de chauffage et d'améliorer le confort de la maison.

Après avoir réduit les courants d'air, on peut augmenter le pouvoir isolant du panneau vitré. Sur une fenêtre à un seul panneau, on peut :

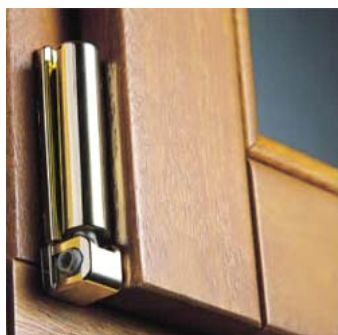
- ajouter une autre fenêtre devant ou derrière la fenêtre existante
- insérer un autre panneau dans le même cadre de fenêtre pour obtenir un double vitrage
- choisir des doubles rideaux épais à placer devant les fenêtres (évitiez cependant d'installer des doubles rideaux devant les éléments thermiques et/ou les radiateurs)

Il est également possible d'agir sur les coffres des volets roulants. Si l'espace est suffisant, il est possible d'insérer, dans les coffres des volets roulants, un panneau isolant bon marché, afin de réduire les courants d'air froid et d'éviter toute perte d'énergie.

Pour réduire une pénétration excessive d'air, des bandes d'étanchéité en caoutchouc et/ou en aluminium peuvent être placées sur les joints des fenêtres et des portes et, pour ce qui concerne les fissures, l'utilisation de silicone s'avère une très bonne solution. Si nécessaire, l'utilisation de produit prêt à l'emploi permettant le rebouchage peut également être très utile.

## Le remplacement des fenêtres

Faites appel lors du changement de vos fenêtres à un professionnel qui aura à charge la pose et l'assurance d'une étanchéité parfaite. Profitez également du changement pour passer au double vitrage qui vous assurera une barrière thermique et phonique confortable!



Vous pouvez profiter de l'ancien dormant ou remplacer en totalité la fenêtre. Dans le premier cas, il s'agit avant tout de profiter d'un dormant de bonne qualité en le recouvrant par une nouvelle fenêtre complète en PVC ou en aluminium. Le recouvrement ne doit cependant pas étouffer l'ancien dormant, au risque de dégât sanitaire. Pensez à assurer, comme toujours, la ventilation et à éviter la condensation.

Vous pouvez enfin opter pour un changement total de votre fenêtre. Cette opération nécessite des travaux importants et un choix de matériaux adaptés à vos besoins.

D'une manière générale, cette solution est envisagée en dernier recours lorsque la fenêtre existante est en mauvaise état général (dormant, vitre, charnière,...). En effet, cette solution impacte sur la décoration et l'ambiance mais également sur les finances de la maison! Cependant, un remplacement convenablement effectué apporte une isolation thermique et acoustique supérieure. S'il y a un impact économique à court terme, vous profiterez de l'isolation pour réaliser des économies et pour votre confort phonique à long terme. Profitez d'ailleurs, à l'occasion de ces travaux, pour optimiser la ventilation de vos pièces et pensez au vitrage à isolation renforcée.



## Information

Une isolation doit toujours être associée à une ventilation bien réalisée, qui peut être naturelle ou assistée mécaniquement.

Une isolation ne doit jamais être exécutée sur une paroi présentant des signes d'humidité. Les causes d'humidité sont multiples. Seul un professionnel peut établir un diagnostic qui identifiera les parties d'ouvrage nécessitant un traitement avant d'être isolées.

## Les produits d'isolation

Une bonne isolation commence par un diagnostic du bâtiment. L'acte proprement dit d'isolation, s'appuie sur l'utilisation de produits certifiés. En effet, une bonne isolation consiste à utiliser des matériaux les plus neutres possible vis à vis de la conduction thermique.



## Info conso

Pour choisir un produit isolant ou d'isolation, on prendra en compte sa résistance thermique R qui figure sur l'étiquette du produit. Plus R est important, plus le produit est isolant.

Les certifications des produits isolants et les produits d'isolation sont :

- pour les produits isolants : ACERMI ;
- pour les produits d'isolation : NF, CSTBat.

## La certification ACERMI

Elle complète la certification CE, qui est obligatoire depuis 2003 pour les produits isolants. Les caractéristiques certifiées sont, au moins, la résistance thermique avec la conductivité thermique, le comportement à l'eau, le comportement mécanique (et, selon les cas, la réaction au feu).

Selon l'usage du produit, la certification ACERMI comporte des niveaux de caractéristiques selon les normes européennes ou selon le classement ISOLE basé sur l'aptitude à l'emploi du produit.

Les éléments de certifications sont explicités par les fabricants pour fournir aux consommateurs les informations adaptées à leur besoin

			
Nom ou marque distinctive Adresse déposée du fabricant 2 derniers chiffres de l'année d'apposition marquage CE N° certificat de conformité CE N° EN de cette norme produit Identité du produit			
Organisme notifié n° XXXXXX			
code de désignation			
Euroclasse <b>A2</b> S1d0	R m².K/W <b>1,35</b>	λ W/m.K <b>0,038</b>	épaisseur mm <b>50</b>
m²/colis	pièces par colis	longueur mm	largeur mm
<b>3,60</b>	<b>3</b>	<b>1200</b>	<b>1000</b>
<b>NOM PRODUIT</b> <b>XXXXXXXX</b>			
N° contrôle + usine		34000	

## La certification NF ou CSTBat

Elle s'applique aux matériaux d'isolation porteurs (béton cellulaire, les briques, monomur terre cuite). La résistance thermique du mur, y compris le joint, est évaluée et certifiée. Ces certifications comprennent les caractéristiques d'aptitude à l'emploi selon l'application dans l'ouvrage.

## Les produits d'isolation et leurs usages

L'ADEME a produit un tableau récapitulatif permettant de définir, en fonction de l'usage, le produit le plus adapté.





Produits d'isolation	Conditionnement	Usages les plus fréquents
<b>Béton cellulaire</b>	Blocs à coller, panneaux	Murs porteurs et cloisons, Planchers (sur vide sanitaire, intermédiaire, combles habitables), Bardages
<b>Monomur terre cuite</b>	Briques à maçonner ou à joints minces	Murs porteurs
	Marquage CE obligatoire en décembre. 2005	
<b>Laines minérales, laine de roche et laine de verre</b>	Rouleaux et panneaux	Toitures, toitures-terrasses, combles perdus ou aménagés, cloisons, contre-cloisons complexes de doublage et bardages Panneaux-sandwiches, planchers et dalles flottantes
	Vrac	Combles perdus Murs creux (insufflage)
<b>Perlite expansée</b>	Panneaux	Toitures-terrasses
<b>Polystyrène expansé (PSE)</b>	Panneaux	Planchers (terre-pleins, dallages, chapes flottantes), Murs (complexes de doublage, isolation par l'extérieur, bardage) Combles habitables (panneaux de toiture) et toitures-terrasses
	Entrevous	Planchers à entrevous et poutrelles béton ou treillis
<b>Polystyrène extrudé (PSX)</b>	Panneaux	Planchers et sols (terre-pleins), murs Combles habitables (panneaux de toiture, Sarking) et toitures-terrasses
<b>Polyuréthane (PUR)</b>	Panneaux	Toitures, toitures-terrasses, doublage des murs, planchers et sols
<b>Verre cellulaire</b>	Panneaux, blocs	Toitures-terrasses
<b>Laine de bois, ou fibragglos, Liège expansé, Fibres de bois</b>		Compléments aux produits isolants manufacturés
Marquage CE obligatoire pour les produits isolants depuis mars 2003. Norme européenne sortie début 2006 pour le complexe de doublage. Normes européennes en cours de préparation : vrac, panneaux sandwiches.		

© ADEME

## Les produits minces réfléchissants opaques ou « isolants minces »

Très utilisés en France depuis les années soixante dix, leurs performances sont pourtant aujourd'hui bien en deçà des exigences thermiques actuelles (5 à 20 fois inférieures aux performances thermiques exigées pour les bâtiments neufs chauffés). Une utilisation non pertinente ou de mauvaises conditions de mise en œuvre peuvent conduire à des désordres (mauvaise ventilation des charpentes ou des ossatures bois de maisons). L'utilisation en écran sous toiture est à proscrire, compte tenu d'une forte étanchéité du produit à la vapeur d'eau.



## L'aspect financier et les nouveautés

Les travaux d'isolation s'inscrivent le plus souvent dans des opérations plus larges de réhabilitation, aussi est-il difficile d'en indiquer des coûts avec précision. Il est recommandé de faire réaliser plusieurs devis détaillés. De plus, la réalisation d'un diagnostic de performance énergétique (DPE) peut s'avérer très judicieux afin de définir les points sensibles sur lesquels il faut agir en priorité (voir le chapitre « Le DPE : ce qu'il faut savoir »). Dans certains cas, vous pouvez bénéficier d'un crédit d'impôt de 50% des dépenses pour la réalisation de celui-ci

En habitat collectif, le pré-diagnostic ou le diagnostic thermiques, qui correspondent respectivement à un bilan thermique rapide ou approfondi d'un l'immeuble apportent une information pertinente concourant à l'amélioration du rendement du bâtiment..

La question des gains, en termes de consommation d'énergie, a d'ailleurs motivé la mise en place d'aides financières spécifiques pour les travaux d'isolation et la fourniture des matériaux isolants. Elles peuvent être attribuées aussi bien aux propriétaires occupants qu'aux locataires.

Vous avez ainsi droit à un taux réduit de TVA à 5,5% sur la fourniture des matériaux d'isolation thermique et la main d'œuvre, lors de l'installation dans les bâtiments existant depuis plus de deux ans.

### Le crédit d'impôt développement durable – 200 quater

Outil incitatif en faveur de l'équipement en matériel permettant des économies d'énergie, le crédit d'impôt est disponible pour les matériaux d'isolation suivant les caractéristiques suivantes, présentés en fonction de la résistance thermique R (en  $m^2.K/W$ ), de l'épaisseur de l'isolant et, pour les ouvrants, du coefficient de transmission thermique  $U_w$  (en  $W/m^2.K$ ).

Parties à isoler	R ( $m^2.K / W$ ) Valeur minimale de la résistance thermique	e (mm) Épaisseur minimale d'isolant pour une conductivité thermique de 0,040W / m.K
Combles	5	180
Toitures-terrasses	3	100
Murs	28	100
Plancher bas sur sous-sol, vide sanitaire ou passage ouvrant	2.5	100
Ouvrants	U <sub>w</sub> (W / m <sup>2</sup> .K) Valeur maximale du coefficient de transmission thermique	
Fenêtres et porte-fenêtres, structure PVC	1.6	
Fenêtres et porte-fenêtres, structure bois	1.8	
Fenêtres et porte-fenêtres, structure métal	2.0	
Doubles fenêtres	2.0	
VIR installé sur menuiserie existante	1.5	
Volets isolants	R ≥ 0,2 m <sup>2</sup> .K / W	



De plus pour les travaux d'isolation des parois opaques, l'assiette du crédit d'impôt comprend le prix TTC du matériel et de la main d'œuvre (loi de finance 2009).

Vous pouvez enfin obtenir une subvention attribuée par l'ANAH, (Agence nationale de l'habitat) pour la réalisation de travaux, voire un complément d'aides financières auprès des collectivités locales ou des prêts de certains organismes bancaires.

Ces aides sont bien sûr, attribuées sous conditions de respect de critères précis tels que l'âge du logement, la date des dépenses, la nature des travaux, leur réalisation par un professionnel, le respect de qualités minimales d'isolation, etc.

N'hésitez pas à contacter un espace info énergie ou les équipes d'ENERBUILDING pour plus informations ou pour bénéficier d'éclairage sur les conditions d'attributions du crédit d'impôt !

Le détail du crédit d'impôt est disponible sur le site **[www.fr.enerbuilding.eu](http://www.fr.enerbuilding.eu)** et sur le site du ministère de l'économie.

# LE CHAUFFAGE

---

## CHAUFFAGE ET EMISSIONS

Pour chauffer nos habitations, nous utilisons des combustibles fossiles (en général du mazout et du gaz méthane) qui coûtent de plus en plus chers, polluent l'atmosphère et participent activement au réchauffement climatique. On utilise aussi de l'électricité, qui est également coûteuse car provenant, en partie, de combustibles fossiles brûlées dans des centrales thermiques.

La situation en France est cependant particulière car 77% de l'électricité est d'origine nucléaire contre 11,3% pour l'hydraulique, 10,4 % pour le gaz par exemple. Cette forte proportion de nucléaire n'est pas sans poser question, bien qu'il ne s'agisse pas ici de rejets de CO<sub>2</sub> ou de réchauffement climatique. Il s'agit plutôt de la gestion des déchets, de la sécurité et de l'approvisionnement en matière première.

Le chauffage résidentiel, combiné à la consommation d'électricité, contribuent aux émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans l'atmosphère, qui, par l'effet de serre induit, est à l'origine des changements climatiques actuels.

**Le protocole de Kyoto a défini des objectifs de réduction significative des gaz à effet de serre, mais pour l'instant, on observe plutôt leur augmentation !**



### Information

D'après l'INSEE, en France en 2006, les dépenses des ménages en énergie domestique se sont élevées à 37,3 milliards d'euros, soit en moyenne 590€ par habitant et 3,8% du budget (en augmentation de 0,3 point depuis 2002). Près de la moitié de l'énergie domestique consommée provient de l'électricité (48% des dépenses en 2006). Elle est aussi issue du gaz naturel (22,6%) et de combustibles liquides dérivés du pétrole (23,1%), tels que le fioul lourd ou domestique et les gaz pétroliers liquéfiés. La consommation d'eau chaude et de vapeur d'eau (chauffage urbain) est plus marginale (4,1%). La combustion de bois ou de charbon, prépondérante en 1960 (42,1%), est très faible aujourd'hui (2,2%).

Le coût annuel du chauffage résidentiel représente donc une dépense importante pour les ménages qui ne peut qu'augmenter, si l'on considère la raréfaction des matières premières et les coûts environnementaux croissants. Il revient à chacun d'agir, à son niveau, pour réduire la facture.



### Info conso

Pour un confort sans gaspillage, le Code de la construction et de l'habitation fixe la température moyenne des logements occupés à un maximum voisin de 19 °C. 16 à 17 °C suffisent dans une chambre pendant la nuit et si le logement reste vide dans la journée, la température peut également être réduite.

Descendre simplement de 20 à 19 °C, c'est consommer près de 7 % d'énergie en moins.



### **Votre bilan carbone personnel**



Un exercice simple, proposé par l'ADEME, vous permet de mesurer l'« empreinte carbone » de votre style de vie par grands secteurs d'activités (logement, transport, consommation, alimentation, loisirs etc....). Vos résultats sont comparés avec un niveau d'émissions de CO<sub>2</sub> « durable ».

17 questions concernent votre logement et vous permettent de mesurer ses émissions.

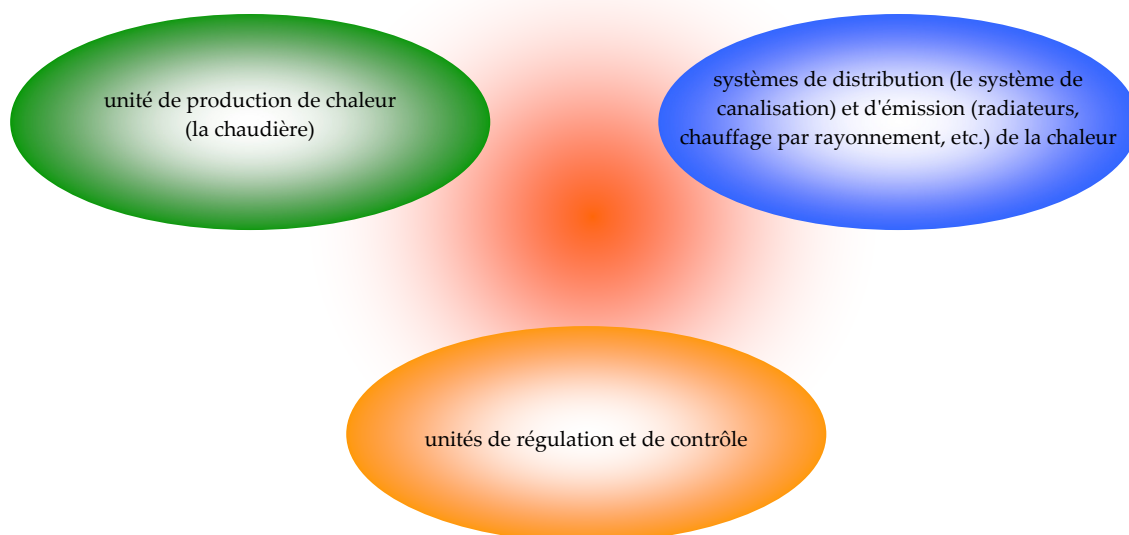
Faite le test sur le site [www.bilancarbonepersonnel.org](http://www.bilancarbonepersonnel.org) et rendez-vous ensuite dans un Espace Info Energie (EIE) ou sur le site internet ENERBUILDING pour évaluer vos résultats !

## LE SYSTEME DE CHAUFFAGE DU BATIMENT

Les bâtiments et les maisons dans lesquels nous vivons ne sont pas des boîtes inertes d'un point de vue énergétique. En effet, la structure des bâtiments entre en interaction avec l'équipement de chauffage et de climatisation. C'est, entre autre, cette propriété qui rend le DPE aussi intéressant, et qui permet aujourd'hui d'envisager les bâtiments passifs (autonome en énergie) ou à énergie positive (qui produisent plus d'énergie qu'ils n'en consomment).

Le bâtiment et son équipement de chauffage doivent être considérés comme un ensemble unique, dont l'efficacité énergétique doit être aussi envisagée dans son ensemble et tendre vers la passivité.

Le système de chauffage joue un rôle essentiel dans les habitations, car son impact sur le confort ambiant global est un élément important et directement évaluable, surtout en hiver. Il est destiné à chauffer les pièces en hiver et à produire, le cas échéant, de l'eau chaude pour une utilisation domestique. Il est constitué des éléments suivants :



Plus l'efficacité énergétique du système de chauffage d'un bâtiment est élevée, plus la quantité d'énergie nécessaire est faible. Il est alors possible de maintenir les conditions thermiques les plus stables, favorisant ainsi le bien-être des personnes. C'est bien l'objectif du chauffage ! Il convient donc d'apporter une attention toute particulière au potentiel d'optimisation du système de chauffage et au choix des technologies les plus rentables. Ce chapitre présente donc les mesures générales de construction et les technologies de chauffage visant à atteindre l'adéquation idéale, entre le



potentiel du bâtiment et des technologies utilisées L'objectif recherché ici, réside dans l'utilisation optimale des sources d'énergie disponibles et des caractéristiques de l'environnement où se situe le bâtiment.

## GENERATEURS DE CHALEUR

### Les chaudières

La génération de chaleur par une chaudière repose sur un principe simple : l'énergie thermique utilisée pour le chauffage est transférée à un fluide, puis elle est utilisée ailleurs pour chauffer l'habitation.

Un chauffage central de qualité requiert un réseau optimisé de distribution de chaleur (les tuyaux où circulent le fluide caloporteur - en général, c'est de l'eau !) afin d'éviter au maximum les pertes de chaleur. Généralement, la circulation du fluide se fait en circuit fermé puisque, une fois chauffé, le fluide est transporté en partie haute sur la chaudière, via un réseau de tuyaux dédié au travers des appareils permettant le chauffage (radiateurs ou convecteurs), pièce par pièce, puis revient à la chaudière sur une partie basse après s'être refroidi.



La chaudière peut également servir à la production d'eau chaude sanitaire (baignoire, douche, lavabo,...). Dans ce cas, un second réseau est utilisé, mais cette fois-ci en circuit ouvert (les eaux grises ne sont pas renvoyées vers la chaudière mais sont évacuées vers les réseaux d'assainissement).

L'évacuation des fumées (vapeur d'eau) doit être assurée et nécessite une ventilation efficace. Il est enfin fondamental de faire contrôler son installation régulièrement.

### Entretien

Lors de l'installation d'une chaudière, le manuel de fonctionnement et d'entretien de celle-ci doit vous être remis. Lors de l'acquisition d'une habitation, il faut, de la même manière, se procurer ce manuel. Il est un document primordial, à conserver avec soin. Il comprend deux sections :

- l'une pour le gestionnaire du bâtiment,
- l'autre pour l'installateur du chauffage et/ou le technicien d'entretien

#### Les 3 piliers de l'entretien de votre chaudière

- seul un professionnel peut vous donner l'assurance et la garantie d'un entretien complet et de qualité, qui assure une durée de vie importante à votre équipement (ce qui n'est pas négligeable par rapport au coût de renouvellement)
- l'entretien annuel de votre installation de chauffage et de production d'eau chaude est obligatoire (nettoyage, contrôle de la combustion, réglage, régulation, brûleur, thermostat, programmeurs, conduits d'évacuation des fumées - obligatoire tous les 3 ans pour les conduits tubés,...)
- le monoxyde de carbone : gaz toxique et mortelle (inodore et incolore) peut se répandre chez vous, en cas de défaut d'aération ou d'installations encrassées, mal réglées ou de conduits d'évacuation obstrués.

pensez à aérer votre maison et la pièce où se situe votre chaudière



Info conso



Le manuel d'entretien donne un grand nombre d'informations utiles, notamment les plages de rendement de la chaudière, les spécifications du raccordement électrique des thermostats d'ambiance et les principales opérations d'entretien. Il est également indispensable de conserver les manuels d'utilisation et d'entretien de chacun des composants du système de chauffage, comme par exemple les chronothermostats, les vannes thermostatiques, les robinets à trois voies motorisés, les adoucisseurs d'eau, etc...

Une chaudière bien entretenue et régulièrement, a une durée de vie prolongée, contribue à protéger l'environnement (limitation des gaz à effet de serre notamment), n'est pas source de rejet de monoxyde de carbone et assure un confort optimal. L'entretien et le réglage représente donc un triple bénéfice : économie d'énergie, économie financière et faibles impacts environnementaux. Un contrat d'entretien, avec un professionnel qualifié, permet de profiter en toute tranquillité de sa chaudière.

## Choisir sa chaudière : taille et lieu adapté

L'objectif de ce guide n'est pas de donner la liste de tous les systèmes de chauffage disponibles. L'important est de choisir une chaudière de puissance appropriée, en tenant compte des niveaux de température nécessaires dans le bâtiment. On a souvent tendance à choisir une chaudière d'une capacité supérieure à celle nécessaire au niveau de confort et de bien-être souhaités.

L'installation d'une chaudière d'une capacité supérieure à celle nécessaire, entraîne une baisse d'efficacité puisqu'elle surconsomme ce qui réduit les économies de combustible. Dans les saisons intermédiaires, là où les températures extérieures sont douces, le système atteint le niveau de température requis immédiatement et souvent, demeure éteint pendant de longues périodes au cours desquelles la chaleur se dissipe. Quand il redémarre, il consomme beaucoup plus que s'il restait en fonctionnement minimal permanent, cela implique un deuxième facteur de surconsommation important.

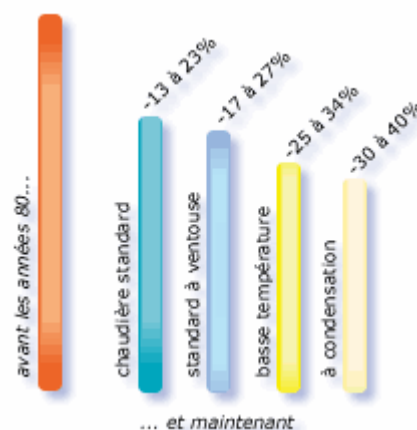


Le site d'installation de la chaudière est très important : pour des raisons de sécurité, il doit être suffisamment grand et aéré, pour permettre la régénération de l'oxygène consommé par la combustion. Les fumées elles, doivent être extraites par cheminées ou ventouses.

## Les chaudières performantes

Les performances des chaudières se sont considérablement améliorées depuis vingt ans. Des technologies avancées (basse température et condensation notamment) offrent d'excellentes prestations, tant du point de vue des rendements, que du confort et de la réduction des pollutions.

Comme le montre la figure ci-contre, la performance des chaudières d'aujourd'hui permet de réduire la consommation énergétique, même sur une chaudière standard.







## Les chaudières basse température : un confort accru

En fonctionnant à température plus basse, elles génèrent plus d'économies et une ambiance thermique plus agréable. Comparées à des chaudières modernes standards, elles permettent de réaliser des gains de consommation de l'ordre de 12 à 15 %.

Si elles alimentent un plancher chauffant basse température ou des radiateurs « chaleur douce », ces chaudières procurent une sensation de confort particulièrement agréable. Elles s'adaptent à des émetteurs existants s'ils sont surdimensionnés, ce qui est relativement fréquent.



Attention toutefois car, depuis 2009, les chaudières basse température ne bénéficie plus de crédit d'impôt.

## Les chaudières à condensation : confort et performance

En condensant la vapeur d'eau des gaz de combustion, cette chaudière *recupère de l'énergie* d'où, une notable économie de combustible, moins de gaz carbonique et moins d'oxyde d'azote produits.

Il est nécessaire, pour leur installation, de prévoir le raccordement de l'évacuation des produits de condensation au réseau d'eaux usées. Elles améliorent de 15 à 20 % les résultats des chaudières standards modernes. Le potentiel maximal peut être atteint, grâce à une utilisation combinée avec des systèmes de chauffage basse température (30-50 °C), comme le chauffage par rayonnement.

De plus en plus installées en France, ces chaudières représentent une part importante des matériels posés en 2001 au Pays-Bas (83 %) ou en Allemagne (33 %). Ces chaudières atteignent leurs meilleures performances et procurent un grand confort, quand on les installe avec un plancher chauffant basse température et /ou des radiateurs « chaleur douce ».



### Info conso

Pour se conformer aux valeurs d'efficacité minimales définies par la nouvelle réglementation, augmenter les économies de combustibles, la rentabilité et protéger l'environnement en réduisant l'émission de polluants dans l'atmosphère, les chaudières à condensation sont une solution très intéressante

Les chaudières à condensation fonctionnent également très bien avec des radiateurs traditionnels, si le système de chauffage est exploité correctement. La température de l'eau chaude de chauffage doit donc être maintenue à un niveau inférieur à 55 °C pour que l'eau de retour soit à une température la plus basse possible, afin de permettre la condensation.

Toutes les chaudières à condensation peuvent fonctionner dans des conditions thermiques changeantes.

## Les chaudières à « ventouse » : une solution astucieuse

Une « ventouse » est un dispositif qui prélève l'air, nécessaire au fonctionnement de la chaudière, directement à l'extérieur du logement. L'apport d'air frais et l'évacuation des produits de combustion s'effectuent par deux conduits, concentriques ou séparés, traversant un mur ou une toiture.

Les chaudières équipées de ventouses sont étanches et :

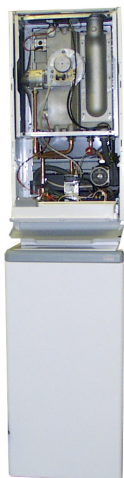
- peuvent être installées dans un petit espace non ventilé (placard) et n'ont pas besoin d'une cheminée
- améliorent la sécurité et réduisent de 4 à 5 % les consommations d'énergie par rapport à celles qui n'en sont pas dotées.

Ce système existe pour tous les types de chaudières (standard, basse température ou à condensation), qu'elles fonctionnent au gaz ou au fioul.





## Chaudières à température variable



Les chaudières à température variable permettent d'atteindre des niveaux élevés d'efficacité moyenne saisonnière, leur température de fonctionnement variant en fonction de la chaleur requise par le système de chauffage et des conditions météorologiques.

Une chaudière à température variable se caractérise principalement par les éléments suivants qui permettent de réaliser des économies substantielles de combustible.

- fonctionnement à une très faible température d'amenée de l'eau (45-50 °C)
- absence de condensation et les faibles émissions polluantes, grâce à un dispositif de pré-mélange gaz-air

En outre, les faibles températures de fonctionnement réduisent la perte de chaleur par la structure du bâtiment et la cheminée.

Les températures relativement basses, obtenues avec ces chaudières pendant la plus grande partie de la saison hivernale, permettent de réduire la dissipation de chaleur par le réseau de distribution de l'installation de chauffage.

## Les aides financières : un coup de pouce utile

Pour l'acquisition d'une chaudière à condensation, il existe une aide financière sous forme de crédit d'impôt.

Le crédit d'impôt, valable jusqu'au 31 décembre 2012, s'applique pour du matériel d'isolation ou de chauffage performant (chaudière, solaire, pompes à chaleur, appareils de chauffage au bois), fourni et posé par le même professionnel dans l'habitation principale. Vous trouverez en annexe une synthèse du crédit d'impôt développement durable.

Des aides particulières en fonction de la situation des personnes sont envisageables, sur condition de ressources auprès de la Caisse d'Allocations Familiales, la Caisse de retraite ou encore de l'Agence Nationale de l'Habitat.

Le détail du crédit d'impôt est disponible sur le site [www.fr.enerbuilding.eu](http://www.fr.enerbuilding.eu) et sur le site du ministère de l'économie.

## Entretien du système de chauffage

Au fil des années, la corrosion, de même que la formation et les dépôts de calcaire, finissent par sérieusement endommager les composants du système de chauffage. Ils peuvent entraîner un gaspillage énergétique, réduire le niveau de confort dans la maison et l'efficacité globale du système. Ils peuvent même entraîner sa détérioration ou son dysfonctionnement. Ce processus est lent et invisible ; lorsque les détériorations apparaissent, il est souvent trop tard.

Pour remédier à ce type de problème, dans les bâtiments anciens, il est recommandé de procéder à une analyse de l'ensemble du système de chauffage et d'identifier les mesures à mettre en œuvre pour améliorer l'efficacité et stopper la corrosion et les dépôts de calcaire. Il est possible de faire appel à des entreprises spécialisées dans l'entretien et la réparation des systèmes de chauffage, dont les compétences permettent de résoudre ces problèmes, afin d'éviter les pannes et/ou le remplacement complet du système de chauffage.

La souscription à un contrat d'entretien permet :

- la visite annuelle systématique de votre professionnel. Il nettoiera votre chaudière, en vérifiera les dispositifs de régulation et de sécurité, réglera le brûleur, contrôlera la combustion
- un intervenant compétent ;
- un contrôle annuel préventif de votre chaudière ;
- la définition des engagements de votre professionnel et de vos responsabilités ;
- le dépannage rapide de votre installation en cas de panne. Certaines entreprises s'engagent même, par contrat à intervenir sous 24 heures ;
- des pièces détachées disponibles, correspondant à votre équipement ;
- un coût à partir de 100 euros en fonction des chaudières et des prestations choisies.

Selon l'ADEME, un contrat d'entretien, c'est :

- une durée de vie 2 à 3 fois plus longue pour votre chaudière
- 5 fois moins de pannes !
- 8 à 12% de combustible consommé en moins



## Information

La procédure d'entretien consiste à laver le système de canalisation avec des agents non agressifs et non acides et d'injecter une substance protectrice pour prévenir la corrosion, et donc l'oxydation, du système de chauffage. Une telle procédure d'entretien présente les avantages suivants :

- Méthodes non invasives
- Équilibre thermique du système
- Restauration de la capacité initiale et des températures, d'où un échange thermique accru
- Amélioration de l'efficacité énergétique et augmentation du confort ambiant
- Baisse de la maintenance due à des pannes et donc des frais d'exploitation
- Augmentation du cycle de vie réel du système de chauffage
- Faible impact sur l'environnement
- Augmentation de l'économie de combustible pouvant atteindre 15 à 20 %.

## REGULATION ET PROGRAMMATION

Le chauffage domestique et la production d'eau chaude sanitaire sont une source importante de rejets mais aussi un gros poste de dépenses dans un logement (60 à 75% des consommations d'énergie d'un ménage).

Moderniser son installation, améliorer l'isolation et assurer l'entretien sont des points indispensables pour garantir l'utilisation sur la durée des équipements. L'utilisation adaptée des appareils de production de chauffage est également un poste clé d'économie. Pour cela, il est recommandé d'utiliser un système de régulation et de programmation du chauffage, qui assure un confort thermique optimal, sans à-coup et sans gaspillage.

La régulation et la programmation pilotent le chauffage puisque, sous leur contrôle, ils permettent la fourniture de la température souhaitée quand il faut et où il faut, de façon constante et sans à-coup. Ils permettent d'assurer le confort adapté à votre mode de vie, au meilleur coût et sans gaspillage.



Leur utilisation peut réduire de 10 à 25 % la consommation d'énergie. Enfin, régulation et programmation contribuent ainsi à limiter les émissions polluantes et les rejets de gaz à effet de serre. Ce sont des éléments indispensables à un fonctionnement optimum de votre installation de chauffage.

©ADEME

Il est donc intéressant que :

- vous vous assuriez que votre installation de chauffage est bien dotée d'un système performant de régulation et de programmation
- vous modernisiez votre installation existante : une régulation et une programmation vous permettront de faire d'importantes économies pour un meilleur confort

Faire appel à des professionnels compétents pour la fourniture et l'installation de ces matériels, assure une mise en œuvre fonctionnelle optimale et permet d'obtenir des aides financières.



## La régulation

### À quoi sert la régulation ?

La régulation est là pour maintenir la température ambiante à un niveau choisi (la température de consigne) en prenant en compte les apports gratuits de chaleur (soleil, appareils de cuisson, etc.). Pour ce faire, elle agit sur le fonctionnement de l'installation de chauffage.



#### Info conso

La bonne température

Pour un confort sans gaspillage, le Code de la construction fixe

- la température moyenne des logements occupés à 19 °C

- 16 à 17 °C suffisent dans une chambre pendant la nuit.

Si le logement est vide dans la journée, la température peut aussi être réduite.

Passer de 20 à 19 °C, c'est consommer près de 7 % d'énergie en moins !!

### Confort sensoriel, facilité d'utilisation et économies d'énergie

Les principales qualités d'une bonne régulation sont, d'améliorer le bien-être en délivrant une chaleur constante et sans à-coup, d'être d'un usage simple et de limiter les gaspillages en évitant les surchauffes inutiles. Il s'agit tout de même d'être vigilant sur les points suivants :

- la plage de température dans laquelle on se sent bien, sans avoir ni chaud, ni froid, est étroite. Procurer cette sensation en permanence, exige le maintien de la température ambiante sans variations brutales. La première qualité d'une régulation est de garantir stabilité du confort thermique.
- la plupart des appareils de régulation sont simples à utiliser. Les installer dans un endroit facile d'accès permet de les manipuler aisément.
- la régulation est essentielle pour optimiser le fonctionnement du chauffage et éviter les gaspillages. Elle permet ainsi des économies d'énergie sensibles.

### La régulation en chauffage central

Le système de régulation peut prendre en compte la totalité des besoins de l'habitation grâce à un thermostat d'ambiance et / ou une sonde extérieure. Pour cela, il agit sur la production et / ou la distribution de chaleur.

Il peut aussi prendre en compte les besoins spécifiques d'une pièce en particulier, grâce à des robinets thermostatiques installés sur les radiateurs. Il agit dans ce cas sur l'émission de chaleur dans la seule pièce concernée. La production d'eau chaude sanitaire peut éventuellement être pilotée par la régulation et ainsi fonctionner en harmonie avec le chauffage.



### Thermostat d'ambiance

Le thermostat d'ambiance mesure la température dans une pièce de référence (le séjour...). Le système de régulation adapte la température du logement en la comparant à la température de consigne et en agissant sur la chaudière ou sur la température de l'eau du circuit de distribution. Cet équipement est bien adapté à des logements à un seul niveau, équipés de radiateurs. Le thermostat d'ambiance est en règle générale programmable.



## Info conso

Le thermostat d'ambiance doit être installé à environ 1,50 m du sol, loin d'une source de chaleur (cheminée, radiateur, télévision, etc.), à l'abri des courants d'air et du soleil direct.

## La régulation avec sonde extérieure

En mesurant la température extérieure avec une sonde, il est possible d'anticiper les variations météorologiques, notamment en cas d'absence et ainsi ne pas être pris au dépourvu. La chaudière réagit avant que le logement n'ait eu le temps de se refroidir ou de se réchauffer. Ce système convient bien dans une maison à étage ou avec une grande surface au sol. Il est recommandé si l'on dispose de planchers chauffants. Son fonctionnement peut être affiné à l'aide d'une correction d'ambiance, qui prend en compte les apports gratuits de chaleur dans le logement.

## Les robinets thermostatiques

Ils permettent de choisir avec précision la température des pièces, en fonction de leur usage. Il est donc possible de moduler l'ambiance des pièces de vie et donc d'optimiser les consommations d'énergie. Associés avec un système de régulation, ils constituent un très bon moyen pour réaliser des économies sur la facture de chauffage et une optimisation du confort.



## Info conso

Les robinets thermostatiques ne doivent pas être installés dans la pièce où se situe le thermostat d'ambiance

À l'arrêt du chauffage, il est conseillé de les ouvrir au maximum pour éviter un blocage au redémarrage de la saison de chauffe.

Assurez-vous que le matériel répond à la norme NF.

## La régulation en chauffage électrique

Selon le type d'émetteur de chaleur, (convecteurs, panneaux rayonnants, radiateurs, sèche-serviettes, planchers rayonnants, radiateurs à accumulation), il existe une régulation appropriée :

- thermostat électronique intégré pour les convecteurs, les panneaux rayonnants, les radiateurs, les sèche-serviettes et les radiateurs à accumulation. La régulation se fait ainsi pièce par pièce
- thermostat d'ambiance pour les planchers rayonnants, les plafonds chauffants et les radiateurs à accumulation

Pour les planchers chauffants à accumulation, et dans une moindre mesure pour les radiateurs à accumulation, on préconise l'installation d'une régulation en fonction de la température extérieure.





## La programmation

### Un chauffage adapté à votre mode de vie avec la programmation

La programmation complète la régulation, en fonction des besoins et de l'occupation du logement, puisqu'elle permet de faire varier la température de consigne :

- en fonction du moment de la journée (jour / nuit, présence / absence)
- en fonction du jour de la semaine (jours ouvrables/ week-end)

Ce programme est établi à l'avance. Une manipulation simple permet de le modifier en période de vacances ou pour faire face à une utilisation extraordinaire.



#### Info conso

Week-end : température de confort toute la journée

Matin et le Soir : température de confort quand toute la famille se prépare ou dîne

Nuit : température réduite pour un meilleur sommeil

Absence courte : température réduite pour faire des économies

Absence prolongée : hors gel

### La programmation en chauffage central

Le thermostat qui régule la température ambiante peut assurer aussi la programmation : il s'agit alors d'un thermostat d'ambiance programmable. Le thermostat d'ambiance programmable peut être raccordé à la chaudière par fil ou par liaison radio..



Si la régulation est fonction de la température extérieure, la programmation est en général réalisée par une horloge intégrée au régulateur, au niveau de la chaudière.

©ADEME

Certains robinets thermostatiques sont programmables. Les pièces qui en sont dotées, bénéficient alors, d'une programmation spécifique, qui s'adapte à l'utilisation que l'on en fait.

### La programmation en chauffage électrique

Les émetteurs de chaleur électriques performants sont équipés d'un thermostat électronique dit «à fil pilote», qui permet de programmer plusieurs niveaux de température. Le fil pilote est raccordé à un programmeur centralisé qui transmet les instructions aux émetteurs.



#### Information

La programmation permet d'adapter son confort !

Il peut être intéressant de définir plusieurs zones dans le logement (celle des chambres, celle des pièces à vivre, celle de la cuisine) et d'affecter à chacune, une programmation particulière. C'est possible avec des programmeurs multi-zones, qui permettent de piloter chaque secteur du logement en fonction des activités et des heures de présence. La salle de bain a des besoins en chauffage particuliers (montée rapide de la température à la demande, temps d'occupation relativement faible sur la journée). Il n'est pas judicieux de l'indexer à une programmation générale. Il est préférable de l'équiper d'un émetteur spécifique, qui permet d'obtenir vite une température agréable quand elle est occupée. Une programmation bien pensée en fonction de l'installation de chauffage et d'options tarifaires intéressantes permet d'optimiser les économies. Renseignez-vous auprès de votre fournisseur d'électricité pour connaître ces tarifs.



## Gestionnaire d'énergie

L'appareil appelé gestionnaire d'énergie, permet d'adapter le fonctionnement du chauffage au mode de vie des habitants et à la période tarifaire : il centralise l'ensemble des opérations de programmation (temporelle, tarifaire, gestion du délestage<sup>1</sup>). Il permet ainsi, d'avoir en permanence le chauffage qu'il faut au meilleur coût.

## Les aides financières

Les aides financières pour faciliter votre équipement dans l'existant concernent les matériels suivants :

- systèmes de régulation centrale par thermostat d'ambiance ou sonde extérieure, avec horloge de programmation ou programmeur par zone, robinets thermostatiques
- systèmes de régulation du chauffage électrique en fonction de la température extérieure
- systèmes gestionnaires d'énergie ou de délestage de puissance du chauffage électrique.

La régulation et la programmation du chauffage sont des sources d'économies d'énergie. C'est pourquoi les pouvoirs publics et l'ANAH accordent des aides financières pour s'équiper de systèmes de régulation et de programmation :

- crédit d'impôt de 25 ou 40 % sur l'achat du matériel. Ce crédit concerne les résidences principales de plus de deux ans. L'entreprise qui fournit le matériel doit aussi réaliser les travaux d'installation
- TVA à taux réduit sur l'achat et la pose de matériel. Elle concerne les résidences principales ou secondaires achevées depuis plus de deux ans. L'entreprise qui fournit le matériel et assure sa pose, applique la réduction de TVA ;
- L'Agence National de l'Habitat peut également subventionner les travaux de rénovation ou d'installation de matériel. Les subventions sont attribuées sous conditions aux propriétaires et concerne les logements de plus de 15 ans.

Le détail du crédit d'impôt est disponible sur le site [www.fr.enerbuilding.eu](http://www.fr.enerbuilding.eu) et sur le site du ministère de l'économie.

## PRODUCTION D'EAU CHAUDE

### L'eau chaude sanitaire

Elément essentiel au bien être de la famille, l'eau chaude sanitaire accessible en permanence et en quantité suffisante ajoute au confort du logement.

Les équipements qui satisfont à cette demande sont nombreux et efficaces. Il faut donc bien choisir ses critères pour définir ses besoins : qualité de l'installation de chauffage de l'eau sanitaire existante, taille de l'installation et habitudes des utilisateurs, énergies disponibles, caractéristiques du logement, etc...

L'aide d'un professionnel permet d'installer le matériel le mieux le plus adéquate à une situation donnée et surtout adaptée aux besoins et usages de l'habitation.



#### Info conso

Pour économiser l'eau chaude sanitaire, des moyens efficaces existent : réduire les distances entre son lieu de production et ses lieux d'utilisation et surtout...surveiller la consommation !

<sup>1</sup> le délestage sert à couper momentanément un ou plusieurs émetteurs de chaleur, si la demande d'électricité devient trop importante par rapport à la puissance du compteur. Il permet de ne pas souscrire un abonnement de trop forte puissance qui ne serait utile que peu de temps dans l'année, à savoir quand l'ensemble du chauffage fonctionne en même temps que les autres appareils électriques usuels quotidiens.





## Info conso

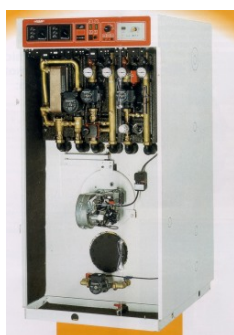
Quelle quantité d'eau chaude consomme-t-on chaque jour ? Cela varie bien sûr en fonction du nombre d'utilisateurs et de leurs habitudes. L'estimation de la consommation est fondamentale pour ne pas sous ou sur dimensionner les équipements. À titre d'exemple, une douche de 4 à 5 minutes consomme entre 30 et 40 litres d'eau, un bain entre 150 et 200 litres, la vaisselle à la main environ 50 litres par jour... En additionnant les consommations en fonction des habitudes et des usages (mais également en fonction des résolutions d'économies de la ressources), il est possible de dimensionner son équipement au mieux.

L'utilisation de réducteur de débit est également très intéressante car, tout en gardant un grand confort d'utilisation, on réduit les factures d'eau et d'énergie.

## Comment produire de l'eau chaude sanitaire ?

La production d'eau chaude peut être combinée au chauffage ou indépendante.

- systèmes combinés au chauffage : l'eau sanitaire est chauffée par le système de chauffage (au bois, au fioul, au gaz naturel ou au propane), les capteurs d'un chauffage solaire ou la pompe à chaleur.
- systèmes indépendants (ballon, chauffe-bain ou chauffe-eau) : l'eau sanitaire est chauffée par un système autonome - résistance électrique, brûleur (au fioul, au gaz naturel ou au propane), capteurs solaires thermiques ou pompe à chaleur.



La production peut être instantanée ou stockée (accumulation). Si elle est stockée, elle est maintenue à température dans un réservoir calorifugé (ballon d'eau chaude, chauffe-eau à accumulation), et constitue une réserve utilisable à tout moment mais en quantité limitée ! De plus le débit d'eau chaude est constant et important.

Dans la production instantanée, l'eau est chauffée au moment de la demande. L'eau chaude est ainsi toujours disponible et son débit dépend de la puissance de l'installation.

Enfin, il existe des systèmes dits à «micro-accumulation», qui permettent d'obtenir immédiatement un débit d'eau chaude suffisant et constant, sans avoir à installer un équipement puissant.

## Quelle énergie pour produire l'eau chaude sanitaire ?

Fioul, gaz naturel et propane, une large palette de choix : accumulation ou production instantanée, système combiné au chauffage ou indépendant, ces énergies et ces systèmes de productions, s'adaptent à des situations diverses pour chauffer l'eau sanitaire.

Certaines installations au fioul, au gaz naturel ou au propane peuvent être couplées à un équipement utilisant une autre énergie (solaire, électricité, ...), ce qui permet de basculer de l'un à l'autre et de faire des économies supplémentaires.

### L'électricité, une solution adaptable

L'électricité est souvent utilisée pour produire l'eau chaude sanitaire de façon indépendante, à l'aide d'un chauffe-eau à accumulation électrique. Il s'agit d'une résistance qui, immergée, chauffe l'eau à bonne température par effet joule et diffusion d'énergie thermique. Cependant, ce système peut s'avérer peu rentable (notamment dans le cas d'une accumulation). Il s'agit de s'assurer, dans le cadre de votre approvisionnement en électricité auprès de votre fournisseur, du type d'abonnement que vous avez contracté. Si votre contrat prévoit des plages de fourniture d'électricité variables, profitez des heures creuses pour chauffer votre eau. Cette installation peut être complémentaire d'un équipement utilisant l'énergie solaire.

Les chauffe-eau électriques instantanés font appel à de fortes puissances pour fonctionner à la demande. Ils conviennent à un point de puisage éloigné, quand il est isolé ou utilisé occasionnellement, avec un débit d'eau faible.

### Les énergies renouvelables aussi !

Les installations faisant appel aux sources d'énergie renouvelables, en diminuant le recours aux énergies fossiles, limitent les rejets de polluants et de gaz à effet de serre. Elles sont aussi plus économiques à l'usage. Toutefois, étant



donné le caractère parfois aléatoire de certaines sources renouvelables, une autre source d'énergie est souvent nécessaire, soit en appoint pour certaines fonctions précises, soit pour couvrir la totalité des besoins non couverts par les énergies renouvelables et assurer une disponibilité en permanence de l'énergie dans l'habitat.



## Info conso

### Crédit d'impôt pour la production d'eau chaude sanitaire

L'achat d'un équipement de production d'eau chaude sanitaire utilisant une source d'énergie renouvelable, donne droit à un crédit d'impôt pouvant aller jusqu'à 50 % (2009). Sont éligibles pour cette aide certains capteurs solaires thermiques, certaines pompes à chaleur et certaines chaudières à bois.

Il est possible de couvrir une partie des besoins en eau chaude sanitaire et en chauffage d'un habitat grâce à l'énergie solaire. Selon les régions et le type d'installation, le solaire peut couvrir 40 à 60 % des besoins annuels en eau chaude d'une famille, le reste devant être pris en charge par une énergie complémentaire (bois, électricité, fioul, gaz). La technologie permettant d'exploiter l'énergie solaire, pour produire de l'eau chaude ou de la chaleur, a atteint un très bon niveau de fiabilité et d'efficacité au cours des dernières années. Elle est désormais une alternative valable aux chaudières traditionnelles.



L'énergie solaire étant une source discontinue, des technologies traditionnelles doivent être utilisées en complément des chauffe-eau solaires.

Les panneaux solaires sont adaptés, soit à la production d'eau chaude sanitaire, soit au chauffage des pièces, soit aux deux.

L'installation solaire thermique est dimensionnée en fonction de l'utilisation voulue. Vous aurez évidemment besoin de plus de panneaux solaires pour chauffer votre habitation que pour chauffer l'eau chaude sanitaire de la maison.



## Info conso

Nous vous recommandons de profiter de travaux de rénovation pour installer un système d'énergie solaire en complément du système de chauffage central. Faire séparément, une telle installation sera plus coûteuse.

L'investissement dans des panneaux solaires, pour répondre à la demande d'eau chaude à usage domestique, s'avère néanmoins généralement rentable. Afin d'optimiser le rendement du capital investi, la taille des capteurs solaires doit permettre de répondre totalement aux besoins en eau chaude, avec l'énergie solaire disponible en été. Autrement dit, seuls 50 à 70 % de l'ensemble des besoins sont couverts car, en hiver, des panneaux solaires de plus grandes tailles seraient nécessaires pour générer la même quantité d'énergie. Le choix de la taille des panneaux solaires en fonction de la demande énergétique, pendant les mois d'hiver, représenterait un surplus d'énergie inutilisée en été et donc un gaspillage, sauf en cas d'utilisation estivale complémentaire comme le chauffage de l'eau d'une piscine, par exemple.

La taille appropriée d'un système d'énergie solaire dépend également des caractéristiques techniques des panneaux solaires, du besoin moyen quotidien en eau chaude du ménage, des conditions locales du rayonnement solaire (altitude et température moyenne de l'endroit, latitude, durée des périodes d'ombre et nécessité éventuelle de réorienter les capteurs en les éloignant un peu du sud).





D'autres éléments, dont l'impact sur l'efficacité du système est considérable, doivent être pris en compte :

- les capteurs ont un impact très important sur le fonctionnement du système. Ils doivent être orientés au sud ou, si cela se révèle impossible, déplacés de 15 à 20 degrés maximum vers l'est ou l'ouest
- l'angle des capteurs, par rapport à l'horizontale, doit être identique à la latitude de l'endroit. Des angles plus fermés sont également acceptables pour répondre à des contraintes spécifiques d'architecture ou pour des capteurs utilisés uniquement en été. Pour un usage plus important en hiver, à savoir pour le chauffage, un angle plus ouvert est nécessaire
- le système de canalisation doit être convenablement isolé, afin de réduire les pertes de chaleur entre les capteurs et les points d'utilisation
- l'accès aux capteurs doit permettre un entretien et un nettoyage aisés

Avec un entretien de base, les systèmes d'énergie solaire ont un cycle de vie supérieur à 15 ans. Aujourd'hui, le cycle de vie et les performances des systèmes d'énergie solaire sont d'un bon niveau, comme en témoigne la croissance très rapide de l'utilisation de panneaux solaires dans les pays d'Europe centrale et du Nord où, en dépit de conditions météorologiques qui pourraient apparaître comme plutôt défavorables.



### Info conso

Un système d'énergie solaire d'une taille adéquate, installé par des prestataires compétents, peut permettre d'économiser jusqu'à 70 % du coût de l'énergie requise pour la production d'eau chaude à usage domestique.

## Autres technologies disponibles

### Le bois

Une chaudière à bois peut fournir l'eau chaude sanitaire de façon économique. Elle peut être utilisée en appoint d'un chauffe-eau solaire pour obtenir toute l'année de l'eau chaude sanitaire à partir d'énergies renouvelables.

Le bois et le charbon étaient autrefois les seuls combustibles utilisés pour le chauffage des bâtiments. Aujourd'hui, plutôt que les combustibles fossiles, on peut utiliser la *biomasse*, matière organique issue de la production agricole et de la sylviculture (déchets du traitement de textiles, de bois, etc.).

L'utilisation de la biomasse a été redécouverte et appréciée par les consommateurs, sensibilisés à la production d'énergie sans émissions supplémentaires de CO<sub>2</sub>. La totalité du CO<sub>2</sub> dégagé pendant la combustion de la biomasse ne s'ajoute pas à l'équilibre général des émissions globales de CO<sub>2</sub>, car il a déjà été absorbé par la plante lors de sa croissance.

Il y a quelques années est apparu sur le marché un produit issu de la biomasse, le granulé. Le meilleur granulé est composé de résidus de scieries et de traitement du bois (copeaux et sciure), traités de façon appropriée et réduits en petits grains comprimés qui sont ensuite brûlés dans des poêles adaptés. Bien qu'utilisant un combustible solide, les poêles à granulés ont subi des améliorations, leur permettant une production de chaleur aussi efficace que celle obtenue avec le gaz. Les granulés ont un chargement automatique de l'intérieur ; les poêles peuvent fonctionner pendant plusieurs dizaines de jours. Les temps de fonctionnement peuvent être définis et la capacité régulée selon les besoins.



### Info conso

L'un des principaux avantages du granulé est sa rentabilité : avec la même puissance de chauffage, son prix est inférieur d'un tiers à celui du gaz. La performance pouvant être obtenue est satisfaisante : environ 80 %, voire plus selon les systèmes. Les émissions de CO<sub>2</sub> sont neutres car équivalentes aux quantités absorbées par les plantes durant leur croissance, et la quantité des autres polluants dégagés (dioxyde de soufre, oxydes d'azote, autres éléments imbrûlés, etc.) est également nettement plus faible grâce à l'optimisation de la combustion.



## Info conso

Le principal inconvénient du poêle à granulés est l'entretien qu'il nécessite, notamment pour l'élimination des cendres. Celles-ci sont toutefois ré-utilisable dans un jardin par exemple.

## La pompe à chaleur

La pompe à chaleur qui assure le chauffage de la maison peut aussi chauffer l'eau sanitaire ! Quand la pompe est à l'arrêt, ou si elle ne chauffe pas suffisamment l'eau sanitaire, un appoint électrique assure la production d'une l'eau à bonne température. Il existe aussi des systèmes indépendants, appelés chauffe-eau thermodynamiques. Ils sont équipés d'une pompe à chaleur autonome et peuvent donc fonctionner toute l'année.



Il est possible d'utiliser la technologie des pompes à chaleur dans les locaux comportant par exemple, des sèche-linge ou tout appareil dégageant de la chaleur. Si les conditions de sécurité le permettent, l'utilisation des calories dispersées, permet de valoriser une énergie thermique a priori perdue !

## Énergie géothermique

Cette technologie exploite l'énergie des gisements géothermiques et autres manifestations de la chaleur interne de la terre. Cette énergie est transférée à la surface de la terre par les mouvements convectifs du magma ou des eaux souterraines circulantes.

L'intérêt de l'exploitation de cette chaleur est l'énorme quantité d'énergie disponible. Seule une partie minime de cette énergie ne peut être exploitée car elle se manifeste sous la forme d'éruptions volcaniques. L'énergie géothermique est certainement l'une des sources alternatives les plus prometteuses : elle est pratiquement inépuisable, accessible à peu près partout, elle ne pollue pas et elle est rentable ! Après capture de la source de chaleur, elle est gratuite.

À quelques dizaines de mètres de profondeur, la température reste presque identique toute l'année. On peut ainsi récupérer de la chaleur en hiver pour le chauffage des bâtiments et refroidir les mêmes bâtiments en été en inversant le processus d'échanges thermiques. Cet échange thermique s'effectue au moyen de sondes géothermiques associées à des pompes à chaleur alimentées à l'électricité ou au gaz naturel.

Les principaux avantages de cette technologie sont la disponibilité d'une source d'énergie presque inépuisable et des coûts d'entretien très faibles. Autrefois, du fait de coûts de forage très élevés, l'investissement n'était rentable que dans certaines situations spécifiques très favorables (en Ile-de-France, par exemple, le sous-sol est très favorable et 150 000 logements sont chauffés ainsi). Cependant, la géothermie est en France une filière énergétique désormais maîtrisée. Elle occupe actuellement la 3ème place des énergies renouvelables en terme d'énergie produite, derrière la biomasse et l'hydraulique. En quelques années, l'image de la géothermie a énormément évolué, les handicaps dont souffrait cette filière énergétique (corrosion, faible rentabilité...) ont disparu.



## Les panneaux photovoltaïques



La technologie photovoltaïque permet de convertir l'énergie solaire en électricité. Elle utilise l'effet, dit photovoltaïque, qui repose sur les propriétés de quelques matériaux semi-conducteurs, dont le silicium. Traités de façon appropriée, ils peuvent générer de l'électricité, sans recours à un autre combustible, s'ils sont exposés aux rayons solaires.

La cellule photovoltaïque est le dispositif permettant de transformer la lumière solaire en électricité. Le modèle le plus souvent utilisé comprend une feuille de matériau semi-conducteur de silicium mono-cristallin, de 10 et 15 centimètres de longueur. Un module photovoltaïque est constitué de plusieurs cellules photovoltaïques montées en série ou en parallèle.

La performance énergétique des systèmes photovoltaïques varie selon la lumière du soleil disponible et l'inclinaison des modules. Elle est généralement assez faible, autour de 15 %.



### Info conso

Les modules PV (photovoltaïque) multi-cristallins (les plus souvent utilisés) sont conçus pour être installés sur des bâtiments, et ont une surface comprise entre 0,5 et 2m<sup>2</sup>. 20 m<sup>2</sup> de panneaux PV, installés, coûtent environ 20 000 € et fournissent à 2,5 kW. Ils permettent de produire l'équivalent des besoins en électricité d'une famille de 4 personnes, soit 2500 kWh/an.

L'un des principaux avantages de la technologie photovoltaïque est sa souplesse d'utilisation, son entretien limité (uniquement le remplacement de l'onduleur au bout de 10 ans) ainsi que son impact très limité sur l'environnement (lors de son utilisation).

En dépit de ces avantages indiscutables, la production d'énergie électrique à partir de la technologie photovoltaïque est à ce jour encore bien plus coûteuse que l'électricité produite avec des moyens plus traditionnels. L'électricité produite par un module photovoltaïque coûte 3 à 5 fois plus chère que l'électricité produite de façon traditionnelle. L'utilisation des modules photovoltaïques est rentable pour le particulier que grâce un tarif d'achat assez élevé est fixé par l'Etat. C'est le cas en France avec un tarif de rachat à 60 c€/kWh (en 2009) pour des panneaux intégrés au bâti. Cependant, étant donné les réductions de coûts importantes constatées sur cette technologie depuis 20 ans, les spécialistes internationaux s'accordent à dire que, dans le sud de l'Europe, le kWh photovoltaïque sera compétitif avec les prix de détail de l'électricité dès 2015.

## Les robinets

Le mélangeur est équipé de deux robinets et d'un seul bec. Le mélange entre eau chaude et eau froide se fait selon l'ouverture de chaque robinet.

Le mitigeur est équipé d'une seule manette qui règle à la fois le mélange eau chaude / eau froide et son débit. Il permet d'économiser 10 % d'eau par rapport à un mélangeur.

Le mitigeur thermostatique est équipé de deux commandes. L'une règle le débit, l'autre la température, que l'on fixe au préalable. Cette température est maintenue constante, ce qui en fait un équipement intéressant pour une douche ou une baignoire. Ce type de mitigeur a l'avantage de limiter les risques de brûlures. Bien réglé et bien entretenu, il permet des économies d'eau et d'énergie.

Le mitigeur thermostatique à double débit est équipé d'une manette à deux positions : l'une à débit faible (elle convient à la plupart des usages), l'autre à débit plus important. Ce robinet permet d'éviter les gaspillages d'eau.

Enfin, les réducteurs de débits, qui s'installent facilement, sur votre installation, sans travaux, concourent également à réduire la consommation d'eau, et donc la facture pour ce qui concerne l'eau chaude.





## Les aides financières

Pour la production d'eau chaude, concourant à la consommation d'énergie, il existe des incitations afin de s'équiper avec du matériel permettant des économies ou utilisant des énergies renouvelables.

Le tableau ci-après présente le détail des critères d'éligibilité au crédit d'impôt, lors de l'intégration à un logement neuf ou de l'acquisition pour un logement existant, d'équipement de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable et de pompe à chaleur, dont la finalité essentielle est la production de chaleur.

Équipements de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable	Caractéristiques et performances
Équipements de chauffage ou de production d'eau chaude fonctionnant au bois ou autres biomasses dont le rendement énergétique doit être supérieur ou égal à 70 % et pour lesquels la concentration en monoxyde de carbone doit être inférieure ou égale à 0,6%	Rendement $\geq 70 \%$ Taux de CO $\leq 0,6\%$
Poêles	norme NF EN 13240 ou NF D 35376 ou NF 14785 ou EN 15250
Foyers fermés, inserts de cheminées intérieures	norme NF EN 13229 ou NF D 35376
Cuisinières utilisées comme mode de chauffage	norme NF EN 12815 ou NF D 32301
Chaudières autres que les chaudières à condensation, dont la puissance thermique est inférieure à 300 kW et dont le rendement est supérieur ou égal à 70% pour les équipements à chargement manuel ou supérieur ou égal à 75% pour les équipements à chargement automatique	norme NF EN 303.5 ou EN 12809 Rendement $\geq 70\%$ (chargement manuel) Rendement $\geq 75\%$ (chargement automatique)
Systèmes de fourniture d'électricité à partir de l'énergie solaire : énergie photovoltaïque	norme EN 61215 ou NF EN 61646
Systèmes de fourniture d'électricité à partir de l'énergie éolienne, hydraulique ou de biomasse	
Équipements de chauffage ou de fourniture d'ECS (Eau chaude sanitaire) fonctionnant à l'énergie hydraulique	
Pompes à chaleur dont la finalité essentielle est la production de chaleur.	Caractéristiques et performances
Pompes à chaleur géothermiques et pompes à chaleur air/eau	COP $\geq 3,3$ , selon les dispositions des <a href="#">arrêtés du 12 décembre 2005</a> et du <a href="#">13 novembre 2007</a>

Le calorifugeage de tuyaux permet d'éviter les pertes en ligne d'énergie lors de la distribution d'eau chaude. C'est le cas typiquement, lorsque la distance entre la chaudière et les points de distribution finale d'eau chaude sont éloignés ou lorsque les tuyaux passent par des lieux non chauffés (cave, garage,...).

Calorifugeage	Caractéristiques et performances
Calorifugeage de tout ou partie d'une installation de production ou de distribution de chaleur ou d'eau chaude sanitaire	$R \geq 1 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{K/W}$

La régulation peut également bénéficier du crédit d'impôt, qu'il s'agisse de maison individuel ou d'immeuble collectif.



### **Maison individuelle**

- systèmes permettant la régulation centrale des installations de chauffage par thermostat d'ambiance ou par sonde extérieure, avec horloge de programmation ou programmateur mono ou multizone
- systèmes permettant les régulations individuelles terminales des émetteurs de chaleur (robinets thermostatiques)
- systèmes de limitation de la puissance électrique du chauffage électrique en fonction de la température extérieure
- systèmes gestionnaires d'énergie ou de délestage de puissance de chauffage électrique

### **Immeuble collectif**

- systèmes énumérés ci-dessus concernant la maison individuelle
- matériels nécessaires à l'équilibrage des installations de chauffage permettant une répartition correcte de la chaleur délivrée à chaque logement
- matériels permettant la mise en cascade de chaudières, à l'exclusion de l'installation de nouvelles chaudières
- systèmes de télégestion de chaufferie assurant les fonctions de régulation et de programmation du chauffage
- systèmes permettant la régulation centrale des équipements de production d'eau chaude sanitaire dans le cas de production combinée d'eau chaude sanitaire et d'eau destinée au chauffage
- compteurs individuels d'énergie thermique et répartiteurs de frais de chauffage

Pour tous ces appareils de régulation de chauffage et de programmation des équipements de chauffage, le taux du crédit d'impôt est de 25%. Ce taux est porté à 40 % à la double condition que ces équipements soient installés dans un logement achevé avant le 1/1/1977 et que leur installation soit réalisée au plus tard le 31 décembre de la 2<sup>ème</sup> année qui suit celle de l'acquisition du logement.

- le crédit d'impôt au taux de 25% s'applique aux dépenses payées entre le 1<sup>er</sup> janvier 2005 et le 31 décembre 2012
- le crédit d'impôt au taux de 40% s'applique aux dépenses payées entre le 1<sup>er</sup> janvier 2006 et le 31 décembre 2012

Le détail du crédit d'impôt est disponible sur le site [www.fr.enerbuilding.eu](http://www.fr.enerbuilding.eu) et sur le site du ministère de l'économie.



# LE ROLE GLOBAL DU BATIMENT

## LES NOUVEAUX BATIMENTS

Lors de l'acquisition ou de la construction d'une maison ancienne ou neuve, il ne faut pas seulement tenir compte de l'attrait de son aspect extérieur et de son prix, mais également des conditions nécessaires au bon rendement énergétique du bâtiment. L'utilisation du diagnostic de performance énergétique est à cet égard tout à fait recommandé. Nous vous conseillons d'ailleurs de le demander avant même la signature d'une promesse d'achat d'un bien immobilier.

La structure du bâtiment et le système de chauffage ont un impact significatif sur le confort de la maison et le bien-être qu'elle procure, autant que sur les frais d'exploitation du bâtiment. C'est pourquoi, même si le prix d'achat d'un bâtiment utilisant des technologies innovantes demeure relativement plus élevé que pour un habitat traditionnel (sans prise en compte particulière de la consommation énergétique globale du bâtiment), l'investissement initial est amorti par la baisse des frais d'exploitation.

Le présent chapitre donne quelques informations à prendre en compte avant l'achat, la location ou la construction d'une maison.

### Forme du bâtiment



La forme du bâtiment a une influence considérable sur son efficacité énergétique. Une maison présentant de nombreux balcons, par exemple, multipliera d'autant les ponts thermiques et provoquera des assombrissements (d'où nécessité d'éclairage) par exemple. Au contraire, une maison en terrasse (mais sans balcon) concentrera la chaleur en son sein, pour peu qu'elle soit bien isolée et qu'elle présente peu de pont thermique.

En raison des échanges thermiques entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment au travers de sa surface, plus la surface ( $S$ ) entourant le volume chauffé ( $V$ ) est importante, plus l'échange de chaleur est élevé. Pour qu'un bâtiment soit économe en énergie, il faut que le rapport surface/volume ( $S/V$ ) soit faible.

C'est pourquoi, comme on le voit dans le tableau ci-dessous, l'efficacité énergétique d'une maison individuelle est inférieure à celle d'un bâtiment à étages.

Type de bâtiment	Rapport $S/V$
Maison individuelle	Environ 0,80
Maison mitoyenne	Environ 0,65
Bâtiment à un étage	Environ 0,50
Bâtiment à étages	Environ 0,30

La forme du bâtiment doit également tenir compte des conditions climatiques de la zone géographique. Dans des régions froides, on trouve surtout des bâtiments compacts, alors que dans des régions chaudes et humides, les bâtiments sont souvent plus allongés et articulés, afin de faciliter la circulation des masses d'air.



## Orientation et récupération de l'énergie solaire

Le rapport surface/volume ( $S/V$ ), bien qu'important, ne suffit pas à évaluer le niveau d'efficacité d'un bâtiment en termes d'échanges énergétiques. Par conséquent, il convient de connaître également l'orientation du bâtiment et donc sa capacité à récupérer l'énergie solaire, mais également la lumière (permettant de réduire le recours à l'éclairage électrique).

L'efficacité de récupération de l'énergie solaire correspond à la capacité d'un bâtiment à récupérer les rayonnements solaires pendant les périodes de forte demande d'énergie (**c'est-à-dire, en hiver**) et à exposer aux rayons solaires la plus petite surface possible lorsqu'il faut dissiper la chaleur (**c'est-à-dire, en été**). Ces deux conditions étant contradictoires, les bâtiments sont souvent très efficaces en hiver, mais peu efficaces en été ou inversement.

Certains types de bâtiments arrivent cependant à présenter des valeurs d'efficacité élevées en hiver, comme en été. Selon le climat local ou la finalité, il convient de privilégier l'une ou l'autre condition. Pour un bâtiment situé dans une région montagneuse, l'été ne pose pas de problème et l'accent doit être presque exclusivement mis sur l'efficacité en hiver. Pour un bâtiment situé dans une zone méridionale, l'objectif principal est de réduire le rayonnement en été. Dans les régions méditerranéennes, qui connaissent des conditions climatiques froides et chaudes, les deux valeurs doivent être prises en compte. Dans ce contexte, l'ensemble des situations doit être pris en compte pour résoudre l'équation énergétique du bâtiment et obtenir la meilleure efficacité énergétique solaire globale.

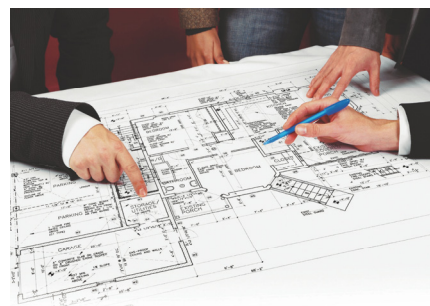


### Info conso

Il est généralement judicieux de réduire autant que possible l'exposition des surfaces orientées à l'Est et à l'Ouest. Ces deux orientations sont principalement éclairées en été et très difficiles à protéger. Pour modérer l'influence du froid en hiver, il est recommandé de réduire les murs orientés au nord et d'augmenter ceux orientés au sud, notamment parce que les murs orientés au sud sont relativement plus faciles à protéger des rayons solaires en été. Pour modérer l'influence de la chaleur estivale, les murs de la maison donnant sur l'extérieur doivent être dotés de zones protégées (patio, porche, arcade, etc....).

Il est également conseillé de vérifier si la maison est dotée de systèmes anti-soleil (vitre anti-solaire ou fenêtre avec store intégré ou posé sur le châssis de fenêtre). Ils sont essentiels pour assurer l'efficacité énergétique du bâtiment. Ils permettent en effet de contrôler la pénétration de l'insolation (ensoleillement direct) et de bloquer la lumière solaire directe en été, tout en la laissant pénétrer en hiver.

La protection antisolaire doit être de taille adaptée aux exigences hivernales et estivales. Ces systèmes d'ombrage doivent être conçus en fonction de la latitude et des conditions ambiantes spécifiques. Le soleil est plus haut en été et plus rasant en hiver, en jouant sur les angles de sa course avec ce genre de dispositif, on peut donc moduler l'entrée de lumière dans le domicile en fonction des saisons.



Dans les zones méditerranéennes, il faut prévoir une protection antisolaire en été et un système de récupération de chaleur en hiver.

Pour ce faire, on peut utiliser sur ses fenêtres de simples systèmes de protection contre les rayonnements. On peut utiliser à cet effet des systèmes fixes (avant-toits, balcons ou traverses) ou des systèmes mobiles horizontaux et/ou verticaux fournissant de l'ombre lorsque le soleil est à une position donnée dans le ciel. Il existe également des systèmes de protection externes mobiles (marquises, stores vénitiens, etc...) ou des systèmes externes fixes (pare-soleil verticaux et horizontaux, traverses, etc.), mais également des plantes grimpantes et des buissons.

Il est enfin tout à fait possible de profiter d'un jardin pour combiner esthétique et pare-soleil. En effet, l'utilisation d'une végétation en repos l'hiver mais épanouie l'été permet de profiter de la lumière et de la chaleur du soleil l'hiver tout en assurant, l'été une isolation contre les rayons du soleil.



## Structure du bâtiment

### Caractéristiques des surfaces externes

Jusqu'à récemment encore, les problèmes de confort dans un bâtiment étaient résolus au moyen de systèmes techniques, sans se soucier des possibilités offertes par l'environnement, la géographie, le climat naturel ou encore les caractéristiques propres du bâtiment. Il s'agissait uniquement de contrôler le confort ambiant, sans tenir compte des caractéristiques du climat et de la situation du bâtiment.

**Ne pas tenir compte de la conception du bâtiment et de son environnement entraîne une augmentation des coûts du chauffage et de la climatisation !**

En matière d'énergie, la qualité d'un bâtiment dépend également des caractéristiques de ses surfaces extérieures. Pour réduire le taux de conduction thermique du bâtiment, il faut isoler de façon appropriée les murs extérieurs, en respectant les quelques règles suivantes :

- tous les éléments pleins (par exemple, les colonnes, les linteaux ou les murs tampons) doivent être placés à l'intérieur de la zone isolée
- il convient de prêter attention aux raccordements entre les différents éléments du bâtiment, afin d'éviter la formation de ponts thermiques, à savoir des zones où la dissipation de chaleur est plus importante que dans le reste du bâtiment
- les fenêtres et les portes doivent être montées conformément aux recommandations correspondantes afin de créer une sorte de point isolé, qui réduit le passage de la chaleur de l'intérieur vers l'extérieur
- les balcons et terrasses ne doivent pas être en contact avec les structures positionnées à l'intérieur de la zone isolée, mais constituer des éléments structurels indépendants

### Isolation des murs extérieurs

Nous en avons déjà parlé à la page 28, en dépit du coût de construction relativement élevé, une bonne isolation de la structure du bâtiment permet de réaliser des économies de chauffage et de climatisation et par conséquent des économies d'énergie.

Plusieurs types de matériaux et de techniques permettent d'isoler un bâtiment du froid et de la chaleur. Le choix dépend du régime climatique, des contraintes de construction de la zone concernée, ainsi que du degré d'isolation minimum souhaité ou imposé réglementairement (selon les réglementations thermiques en vigueur ou pour obtenir un crédit d'impôts par exemple).

Les isolants thermiques sont généralement des matériaux de faible densité, discontinus et poreux d'origine organique ou minérale, notamment la fibre de verre, la diatomite, la brique de liège, la vermiculite, le polystyrène, le polyuréthane, la perlite, etc. Selon le cas, ils sont utilisés en vrac ou sous forme de mousse, de planches dures, de matelas ou de coussinets de feutre.

La technique d'isolation la plus performante, pour l'isolation des murs extérieurs dans les bâtiments neufs est l'isolation de type couche. Elle consiste à appliquer des panneaux de matériau isolant sur ces murs, puis de les recouvrir de contreplaque/armature/plâtre pour obtenir un aspect extérieur traditionnel.

L'isolation de type « couche » des murs extérieurs présente de nombreux avantages en termes de capacité thermique du bâtiment. Nous pouvons lister :

#### **La suppression d'un grand nombre de ponts thermiques**

L'isolation extérieure étant continue, elle permet d'éliminer presque totalement les ponts thermiques. L'optimisation permet de ne laisser subsister que les ponts thermiques situés, généralement, au niveau des fenêtres. En augmentant l'épaisseur du matériau isolant, on peut ainsi atteindre des taux de conduction de chaleur très faibles qui ne peuvent pas être atteints avec les seules isolations internes ou de remplissage.





L'élimination des ponts thermiques permet d'augmenter le confort de la maison et de maintenir la conservation du bâtiment. L'élimination des zones froides situées sur les surfaces internes à proximité des ponts thermiques permet d'augmenter la température des murs intérieurs et d'améliorer ainsi le confort. On élimine, en outre, l'eau provenant de l'air intérieur humide, ainsi que les moisissures pouvant apparaître sur les murs intérieurs. Au final, la maison est ainsi plus saine et la dégradation physique des surfaces et de l'habillage plus lente.

### Augmentation de l'inertie thermique du bâtiment

Les murs extérieurs contribuent à l'inertie thermique du bâtiment ; une bonne isolation extérieure améliore donc le confort de la maison pendant les périodes chaudes et ensoleillées, comme pendant la période de chauffage.

Une autre solution consiste à pratiquer la végétalisation des murs extérieur. Si la technique peut paraître un peu complexe, l'inertie thermique du logement est améliorée. Il faut néanmoins assurer au préalable une parfaite isolation des murs extérieurs afin de prévenir les infiltrations très dommageables pour le bâtiment. Cette solution enfin, si elle doit être permise du point de vue de l'urbanisme, présente également un certain intérêt d'un point de vue esthétique.

## Fenêtres et portes

Les surfaces vitrées jouent un rôle primordial dans l'efficacité thermique du bâtiment (voir page 21). Elles permettent certes des apports solaires gratuits gratuitement, mais peuvent, a contrario, provoquer la dissipation de chaleur si leur construction et leur montage ne sont pas appropriés.



### Info conso

Si le bâtiment est bien orienté, la surface vitrée optimale orientée au sud doit représenter environ 40 % de la surface totale de la façade. Si la surface vitrée orientée au sud représente plus de 50 % du total, la lumière solaire obtenue en hiver n'augmentera pas de façon significative, par contre les pièces les plus au sud seront surchauffées en été, ce qui réduit considérablement le bien-être. À l'inverse, si la surface vitrée est inférieure au pourcentage optimal, on réduit le risque de surchauffe en été, mais on diminue également la lumière solaire, ce qui entraîne une augmentation de la consommation d'énergie pour le chauffage et l'éclairage artificiel.

Les fenêtres orientées à l'ouest n'améliorent pas l'équilibre énergétique de façon considérable en hiver, mais contribuent de façon importante à la surchauffe en été (plus que les fenêtres orientées au sud). Elles doivent donc être dotées de systèmes d'ombrage efficaces.

Enfin, les fenêtres doivent également être dotées d'un double vitrage avec une rupture de pont thermique par noyau en polyamide. Les fenêtres et les portes doivent présenter une très faible conductance thermique afin d'obtenir le taux de conduction de chaleur optimal. L'espace d'air entre les deux couches de verre, à savoir le double vitrage, permet de réduire les pertes de chaleur. Pour optimiser l'isolation, il peut être doté d'un film métallique ou rempli d'argon. Les doubles vitrages les plus utilisés ont une épaisseur de 4mm et un espace d'air de 12mm à 16 mm. Il existe également des doubles vitrages dont l'espace d'air est plus épais, ce qui améliore l'isolation thermique et phonique.

Les cadres de fenêtre, enfin, jouent un rôle important dans la dissipation de chaleur. Les cadres en bois et en PVC possèdent les meilleures propriétés thermiques. Ceux en aluminium ne sont recommandés que s'ils sont équipés d'une barrière contre le passage de la chaleur pour éviter tout problème de condensation.

Il est possible de bénéficier d'un crédit d'impôt pour l'installation des fenêtres, porte-fenêtres ou volet roulant dans votre résidence principal d'habitation (que vous soyez propriétaires, locataires ou occupant à titre gratuit). Pour cela, il faut que les matériaux respectent (en2009), les caractéristiques suivantes :

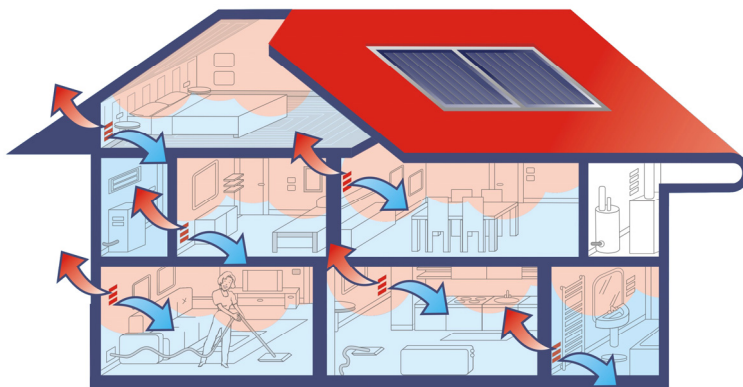
Coefficient de transmission thermique des menuiseries (Uw)	PVC : $\leq 1,4 \text{ watt/m}^2\text{K}$
	Bois : $\leq 1,6 \text{ watt/m}^2\text{K}$
	PVC : $\leq 1,8 \text{ watt/m}^2\text{K}$
Coefficient de transmission thermique du vitrage (Ug)	$\leq 1,5 \text{ watt/m}^2\text{K}$



## Ventilation

Le renouvellement de l'air intérieur est une nécessité sanitaire. Il s'agit en effet d'évacuer les poussières et particule chimique flottant dans l'air. Il n'est en effet pas rare que l'air intérieur soit plus pollué que l'air extérieur. Ainsi, pour résumer, la ventilation permet :

- d'apporter un air neuf et pourvoir à nos besoins en oxygène
- pour évacuer les odeurs et les polluants qui s'y accumulent
- pour éliminer l'excès d'humidité
- pour fournir aux appareils à combustion, l'oxygène dont ils ont besoin pour fonctionner sans danger pour notre santé.



## Des courants d'air à la ventilation

### Vents coulis et courants d'air

L'aération des logements a longtemps été laissée aux soins des conduits de cheminée et des multiples défauts d'étanchéité des constructions. On ne contrôle alors ni la circulation de l'air, ni les déperditions de chaleur.

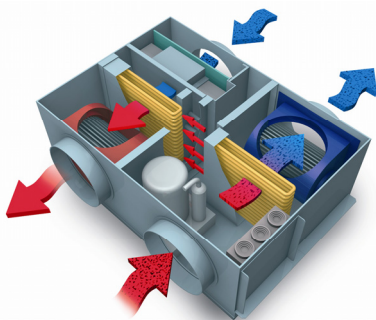
### Une circulation d'air intentionnelle structurée

À cette aération «hasardeuse» s'est substituée la ventilation naturelle des pièces (ou des seules pièces de service), à l'aide de grilles d'aération basses et hautes. La circulation de l'air se fait par simple tirage naturel, le moteur étant la différence de température entre l'extérieur et le logement et la différence de pression sous l'action du vent. Ce système est souvent trop efficace en hiver et pas assez en été. Si les grilles sont bouchées, volontairement ou non, il ne fonctionne pas. Bien pensé, en fonction des conditions climatiques et des caractéristiques de la maison, il peut l'aérer de façon satisfaisante.

### Une circulation d'air intentionnelle

Créer un courant d'air temporaire ! Le phénomène de dépression est exploité : lorsqu'un bâtiment est frappé par le vent, le mur directement contre le vent est soumis à une pression élevée, tandis que le mur opposé, dans le sens du vent, est soumis à une dépression. La différence de pression entre les deux côtés, suffit à générer une ventilation naturelle dans les pièces. Pour utiliser de façon adéquate la ventilation naturelle, il faut créer un courant d'air (à l'étage si vous le pouvez) entre deux pièces situées sur des côtés opposés.

## L'ère de la mécanisation



Dans des logements trop chauffés et « trop » isolés, un renouvellement insuffisant de l'air engendre des dégâts (humidité, moisissures). La mise en place d'un système de ventilation mécanique contrôlée (VMC) efficace peut régler ces problèmes. Ce type d'installation assure une circulation permanente de l'air (balayage) des logements. Avec des entrées d'air adaptées, cette circulation ne dépend pas des conditions climatiques extérieures. Le fonctionnement de la VMC repose sur l'équilibre entre une bonne efficacité des équipements (débits extraits suffisants, perfectionnement des entrées d'air) et une sortie de chaleur minimale (limitation des pertes grâce aux entrées d'air hygroréglables, mise au point de la ventilation double flux avec récupération de chaleur).

Le renouvellement de l'air est produit par les canalisations d'un système de ventilation à air pulsé, raccordées aux pièces par des dispositifs d'aspiration (prévus pour éliminer l'air vicié ou pollué) et des diffuseurs (pour l'injection d'air frais). La ventilation contrôlée est normalement intégrée au système CVCA (chauffage, ventilation et conditionnement d'air).



Les nouveaux systèmes de ventilation contrôlée à récupération d'énergie, permettent de récupérer une partie de l'énergie provenant de la climatisation ou du chauffage. Cette énergie est d'habitude perdue avec un simple renouvellement de l'air. Pour ce faire, on utilise, à l'intérieur, des échangeurs de chaleur traversés par les courants d'air sortant et entrant, sans que les deux flux ne se mélangent. De cette façon, un courant d'air en se refroidissant chauffe l'autre courant et inversement. En été, l'air extérieur chaud passe à proximité de l'air climatisé sortant et se refroidit, tandis qu'en hiver, c'est l'inverse qui se produit.

L'ADEME résume dans le tableau ci-après les avantages et inconvénients des différents types de VMC.

L'ADEME résume dans le tableau ci-après les avantages et inconvénients des différents types de VMC.		
Type de ventilation	Avantages	Inconvénients
VMC simple-flux autoréglable	• débit d'air entrant constant	• ne prend pas en compte l'humidité intérieure
	• avec des entrées d'air acoustiques, diminution des nuisances sonores extérieures	
VMC simple-flux hygroréglable	• débit d'air entrant variable en fonction de l'humidité, donc de l'occupation et des activités	• système plus coûteux à l'achat qu'une VMC simple-flux autoréglable
	• économies d'énergie par rapport à la précédente	• conçue pour réagir à l'humidité, pas d'efficacité supplémentaire pour les polluants chimiques
	• avec des entrées d'air acoustiques, diminution des nuisances sonores extérieures	
VMC double-flux	• économies d'énergie par récupération de calories	• système le plus coûteux à l'achat
	• filtration de l'air entrant	• bruit des bouches d'insufflation, en particulier dans les chambres, en cas de mauvaise conception
	• sensation de courant d'air froid supprimée	
	• isolation acoustique du dehors	
	• préchauffage ou rafraîchissement de l'air entrant	
VMR	• solution pour la rénovation	• présence d'un groupe d'extraction dans chaque pièce de service (encombrement, esthétique)
	• pas de conduits et de gaines à entretenir, organes à nettoyer facilement accessibles	• bruit de certains ventilateurs
Ventilation naturelle	• investissement variable	• soumise aux aléas climatiques
		• pertes d'énergie l'hiver
Légende couleur :		neuf et rénovation (bâtiment postérieur à 1982)
		rénovation (bâtiment antérieur à 1982)

L'entretien de la VMC s'impose ! Vous devez :

- nettoyer au moins une fois par trimestre les bouches d'extraction des pièces de service
- nettoyer une fois par an les filtres d'insufflation et d'extraction d'une VMC double-flux
- dépoussiérer ou laver régulièrement les entrées d'air



Un spécialiste devra effectuer un entretien tous les 3 ans. Il réalisera notamment le nettoyage, le maintien des gaines et du caisson bloc moteur en combles, la vérification des entrées d'air neuf et les mesures de tirage et de dépression. Il est à noter que, dans le cas d'une VMC gaz, l'entretien par un spécialiste est obligatoire.

## Réglementation (logements postérieurs à 1982)

La ventilation est une obligation légale<sup>2</sup> pour tous les logements à 1982, collectifs ou individuels.

Elle doit satisfaire aux exigences suivantes :

- l'aération doit être générale et permanente
- la circulation d'air doit se faire depuis des entrées d'air situées dans les pièces principales jusqu'à des sorties, dans les pièces de service
- des débits réglementaires sont exigés. La façon la plus sûre de les obtenir est d'installer une VMC (ventilation mécanique contrôlée). Il est en effet difficile de contrôler les débits d'air renouvelés par ventilation naturelle.

Est-ce que le nettoyage des bouches et du bloc moteur est réglementé ?

## Climatisation

La climatisation en été est devenue un confort qui se répand, et tend même à se généraliser dans les zones méditerranéennes. Preuve en est, la floraison des systèmes de climatisation individuels installés sur les bâtiments, qui ne sont pas dotés de systèmes intégrés.

Le confort d'été est devenu une préoccupation importante des concepteurs de logements, des constructeurs, des habitants, et aussi des pouvoirs publics. Il en résulte que la recherche de solutions efficaces pour le bâti neuf et l'existant doit se soucier de la sobriété énergétique et de la sécurité environnementale.

Plusieurs pistes sont proposées pour garantir des habitations confortables en été :

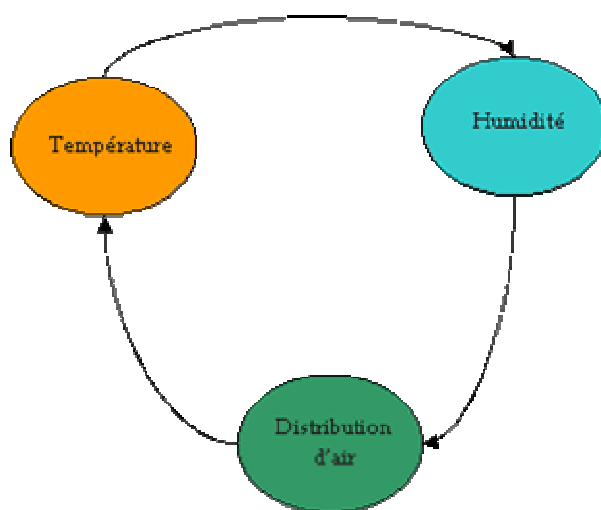
- faire de bons choix pour l'architecture, les matériaux, l'environnement végétal du logement
- acquérir de bonnes habitudes
- ventiler aux heures fraîches

Ces actions permettent dans bien des cas de résoudre le problème. Si elles sont insuffisantes ou inapplicables, l'installation d'une climatisation bien pensée, avec l'aide de professionnels compétents et avec du matériel de qualité, pourra dispenser la fraîcheur qui fait défaut.

La climatisation a pour objectif le maintien d'une température aussi agréable que possible dans la pièce. Le confort dépend alors de la combinaison de trois facteurs : la température, l'humidité et la distribution de l'air.

La climatisation a donc pour principaux objectifs :

- le contrôle de la température de la pièce (rafraîchissement/chauffage)
- le contrôle de l'humidité de la pièce (déshumidification/humidification)
- l'optimisation du mouvement de l'air (circulation/distribution)
- l'épuration de l'air (filtrage)



Les systèmes de climatisation utilisés dans les bâtiments existants sont non seulement encombrants et peu esthétiques sur les balcons, mais également peu efficaces.

<sup>2</sup> Obligation suite aux arrêtés du 24 mars 1982 et du 28 octobre 1983



Dans les zones climatiques méditerranéennes, lors de la construction de nouveaux bâtiments, il peut être intéressant de prévoir une climatisation intégrée, en installant des systèmes centraux de ventilation et de climatisation qui sont beaucoup plus efficaces et n'ont pas d'incidence sur l'architecture du bâtiment.



## Information

Le climatiseur 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.

On parle de climatisation quand la température de l'air de la pièce est maintenue dans des limites données.

On parle de rafraîchissement quand l'air subit un refroidissement modéré, non contrôlé.

Un système de climatisation est réversible s'il peut assurer aussi, une fonction de chauffage : il prend de la chaleur à l'extérieur et la restitue à l'intérieur. C'est le principe de la pompe à chaleur.

© ADEME

## Systèmes centraux de ventilation et de climatisation

Ils climatisent plusieurs pièces, voire la totalité d'un logement ou même un immeuble entier. L'investissement étant important, l'intervention de spécialistes compétents est indispensable pour évaluer la technologie adaptée et faire l'installation. Il est à noter que, la plupart du temps, ces systèmes sont réversibles.

Comme c'est le cas pour le chauffage central, les systèmes de climatisation centraux sont plus efficaces. Les coûts d'installation et de maintenance sont réduits et on obtient une bonne économie d'échelle, en réduisant le gaspillage énergétique et en regroupant les consommations d'électricité. Il est alors possible d'obtenir des réductions sur la facture d'électricité.



## Info conso

Les systèmes centraux doivent être équipés d'inverseurs de flux des fluides caloporteurs, pour adapter la consommation et la capacité aux besoins réels. Vérifiez également que les canalisations des systèmes de climatisation sont dotées d'une couche épaisse de matériau isolant, afin d'éviter la condensation et protéger le système de toute détérioration.

Les principaux systèmes proposés sont :

- le multi-split, qui peut être installé dans un logement déjà construit. Il vous permet aussi un équipement progressif, en fonction de vos disponibilités financières
- les pompes à chaleur réversibles, qui peuvent alimenter :
- des ventilo-convecteurs
- un plancher rafraîchissant (et chauffant). La température ne doit pas être trop fraîche à sa surface pour éviter la formation de condensation sur le sol
- un réseau de gaine. Ce système est aussi appelé climatisation centralisée à air. Coûteux mais performant, il assure aussi la ventilation et le renouvellement d'air du logement. Les deux derniers systèmes ne peuvent être installés qu'en cours de construction ou lors d'une rénovation lourde.

## Renouvellement de l'air et récupération de la chaleur

Lors de la construction de nouveaux bâtiments, tout doit être fait pour assurer une bonne isolation thermique et phonique, en installant des fenêtres et des portes plus étanches et des murs mieux isolés. Cette technique présente néanmoins des inconvénients, car une isolation externe totale réduit de façon significative la ventilation naturelle et le confort intérieur.

La solution la plus naturelle est la ventilation forcée mais elle nécessite l'écoulement de l'air refroidi, ce qui augmente la consommation d'énergie et les frais d'exploitation.



Afin de remédier à ces inconvénients, le système de renouvellement d'air peut être doté d'un récupérateur de chaleur qui permet de récupérer l'énergie contenue dans l'air sortant et de la transférer à l'air entrant sous forme de fraîcheur ou de chaleur. Ce système optimise la consommation en hiver et en été.

## Climatiseurs indépendants

Les systèmes de climatisation indépendants ne sont pas reliés au système central de chauffage et/ou de refroidissement.

Les systèmes les plus couramment utilisés sont les suivants :

- conditionneurs indépendants d'air type fenêtre
- conditionneurs indépendants d'air à deux blocs ou avec compresseur intégré
- conditionneurs indépendants d'air à plusieurs blocs
- conditionneurs indépendants d'air de type penderie

Ces appareils peuvent équiper des bâtiments existants quand toutes les autres solutions pour rafraîchir l'intérieur ont été écartées (ventilation, volets etc.) et qu'un refroidissement est indispensable (pour les personnes âgées ou malades, par exemple).

Ils sont déconseillés pour les nouveaux bâtiments, car ils consomment beaucoup plus d'énergie que les systèmes centraux de ventilation et de climatisation, et n'assurent pas un rafraîchissement harmonieux dans l'habitation. Ils sont souvent bruyants.

Les systèmes individuels unitaires sont des appareils de taille relativement réduite et ne climatise qu'une seule pièce. On en distingue deux catégories :

- les monoblocs : peu coûteux, peu puissants et bruyants
- les split-systèmes : moins bruyants pour l'utilisateur que les monoblocs : la partie la plus bruyante est à l'extérieur. Cet avantage peut devenir un inconvénient pour les voisins



### Information

Monoblocs et splits peuvent être mobiles ou fixes.

Les appareils appelés « climatiseurs mobiles » ne sont pas à proprement parler des appareils de climatisation : pour laisser passer la gaine qui évacue l'air chaud (monobloc) ou les tubes de liaison (split), il faut laisser une fenêtre ou une porte entrebâillée, ce qui est incohérent avec le fonctionnement d'un climatiseur.

S'ils sont les moins coûteux et s'ils ne nécessitent pas d'installation, ce sont aussi les moins fiables, les moins performants et les plus énergivores.

© ADEME

## Puits canadien ou puits provençal

Le puits canadien (ou puits provençal) repose sur la circulation d'air dans des tuyaux enterrés dans le sol à une profondeur de 1 à 2 m. A cette profondeur, la température du sol subit de faibles variations tout au long de l'année d'où l'intérêt du système !

- l'hiver, le sol à cette profondeur est plus chaud que la température extérieure donc, l'air froid y circulant se réchauffera par rapport à l'air extérieur et, l'aspiration par VMC fera pénétrer dans le logement de l'air plus chaud que l'air ambiant. Ce système permet de limiter le recours au chauffage puisque l'air introduit dans le logement à une température plus élevée que l'air puisé directement à l'extérieur !
- l'été, inversement, la température à 1 ou 2 m de profondeur dans le sol est plus froide que la température extérieure. Le puits provençal récupère donc cette fraîcheur pour tempérer l'air entrant dans le bâtiment. Le gain en température permet de limiter le recours à la climatisation.

L'intégration d'un puits canadien au système de chauffage et de ventilation d'une habitation doit se penser à la construction, du fait de la nécessité d'enterrer les tuyaux sous le logement. S'il s'avère avantageux l'hiver et l'été pour le confort quotidien et les économies qu'il permet de réaliser, il faut également penser à son impact sur l'installation des appareils de chauffage et de climatisation qui pourra être dimensionnée à la baisse !





# COPROPRIETES

## De l'individuel dans le collectif

Il est possible de disposer de sa source de chauffage dans votre propre appartement. Dans ce cas, vous pilotez votre demande de chaleur et vous prenez en charge l'entretien du système et son coût.

Le choix de ce système dépend de la volonté de chaque ménage de gérer individuellement son système de chauffage au lieu de co-gérer et de s'en remettre aux accords passés lors de la réunion générale des copropriétaires. Il s'agit également de s'assurer du montant des dépenses du chauffage. Ces deux motivations sont fondées :

- avec un chauffage indépendant, on peut choisir plus librement les heures de fonctionnement du système et la température des pièces,
- les utilisateurs, qui paient ce qu'ils consomment réellement, sont plus responsables et réduisent plus volontiers le gaspillage énergétique.

La généralisation du chauffage individuel dans les immeubles d'appartements n'a pas eu un effet aussi positif que prévu pour plusieurs raisons parmi lesquels on peut citer :

- consommation excessive de combustible, due au surdimensionnement des chaudières, d'où une augmentation des émissions polluantes dans l'atmosphère
- risques accrus pour la sécurité : l'entretien courant n'est pas toujours effectué sur l'ensemble des chaudières installées dans l'immeuble d'appartements
- la gestion d'une chaudière murale et de la cheminée est plus coûteuse et difficile que la gestion d'un système de chauffage unique en raison du nombre plus élevé d'opérations de maintenance (une par petite chaudière) comme l'exige la législation



### Information



### Information

Pour essayer d'estimer le surdimensionnement total des capacités installées avec un chauffage individuel, prenez par exemple un immeuble de 10 appartements.

Avec un chauffage individuel, une capacité installée d'environ 240 kW peut être atteinte (soit 25 kW x 10 petites chaudières).

Si l'on installait un système de chauffage central dans ce même immeuble d'appartements, il suffirait d'installer une chaudière d'une capacité de 100 kW.

Pour passer d'un système collectif à un système individuel, il faut l'accord de la copropriété afin de :

- se désolidariser du système collectif, à ses frais
- modifier la répartition des charges, donc du règlement de copropriété et publier cette modification au régime des hypothèques, à ses frais
- obtenir l'autorisation d'intervenir sur les parties communes

Enfin, l'installation d'un système répartiteur de frais de chauffage peut permettre de réaliser une économie de 30%, soit environ 3€/m<sup>2</sup>/an. Quand on sait que le chauffage représente environ 50% des dépenses d'énergie ou de combustible et qu'il correspond à 25% des charges collectives, on voit vite l'intérêt de trouver un moyen de diminuer ce budget conséquent, sans parler de l'augmentation continue du prix du fioul par exemple.

## Le chauffage électrique

Peu coûteux à l'installation, il est pratique et peu encombrant. Il est très répandu mais se révèle onéreux à l'usage, surtout si l'appartement est mal isolé. De nombreux habitants ainsi équipés, se chauffent avec parcimonie en baissant le thermostat de chaque appareil ce qui n'est pas forcément une bonne solution. En effet, la chaleur tend naturellement à s'harmoniser et les pièces « froides » vont avoir tendance à « tirer » la chaleur à elle. Il faut penser à assurer une bonne ventilation des pièces et à assurer une bonne isolation. A ce sujet, le recours à un diagnostic de performance énergétique (DPE) peut s'avérer très judicieux !





## Le chauffage central individuel

Chaque appartement est équipé de sa chaudière. Dans la plupart des cas, il s'agit d'une chaudière murale au gaz. Vous bénéficiez des avantages d'un chauffage central, mais vous devez souscrire un abonnement pour la fourniture du gaz et faire entretenir l'installation tous les ans.

L'existence d'un thermostat d'ambiance programmable dans la pièce principale et de robinets thermostatiques sur les radiateurs permet de mieux maîtriser la demande de chauffage, en fonction de l'occupation des pièces (séjour, chambre) ou du moment de la journée.

La chaudière est souvent de faible puissance, mais généralement d'une taille bien supérieure à celle nécessaire à des fins de chauffage, ce qui permet un approvisionnement instantané d'eau chaude à usage domestique dans l'habitation. Pour remédier à cet inconvénient, on peut utiliser de petits réservoirs (de 100 à 200 litres) pour le stockage de l'eau chaude, ce qui permet d'installer une chaudière de plus faible puissance. Le défaut de cette solution réside dans la perte évidente de place du fait de l'installation de ce stockage.

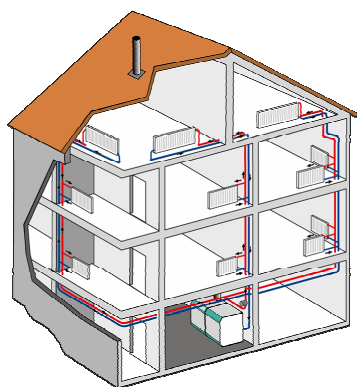


### Info conso

Lorsque vous décidez de remplacer votre ancienne chaudière, envisagez d'utiliser de petits réservoirs pour le stockage de l'eau chaude. Vous pourrez ainsi choisir une chaudière de plus faible puissance et réaliser des économies considérables.

## Le chauffage collectif

### Une chaudière dans votre immeuble



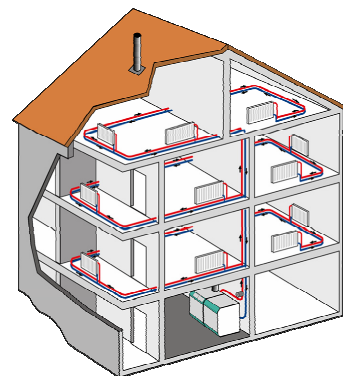
Dans un immeuble doté d'une (ou plusieurs) chaudière(s), celle (s)-ci est (sont) installée(s) dans la chaufferie qui est un local dédié exclusivement à cet effet. Ce local est obligatoire si la puissance de l'installation dépasse 70 kW. Les caractéristiques de la chaufferie sont réglementées, en particulier pour des raisons notamment de sécurité (incendie, ventilation, etc.,...).

Pour des raisons de sécurité, une chaufferie peut comporter plusieurs chaudières. En cas d'incident sur l'une d'elles, les autres prennent le relais. C'est aussi une source d'économie : on ne fait fonctionner que le nombre nécessaire de chaudières grâce à un système de « mise en cascade » et on optimise ainsi les performances des chaudières. Le combustible utilisé dans une chaudière collective peut être liquide (fioul), gazeux (gaz naturel, GPL) ou solide (charbon, bois).

Les chaudières modernes sont mieux isolées et plus performantes que celles qui ont une vingtaine d'années. De plus, une chaudière moderne, standard, rejette moins de gaz à effet de serre (gaz carbonique) ou polluants (oxydes d'azote, dioxyde de soufre). Elle consomme environ 20% de combustible en moins qu'une chaudière des années 70.

Le chauffage central collectif présente des avantages indéniables par rapport au chauffage individuel, notamment :

- une augmentation des économies d'énergie, du fait de l'installation d'une chaudière à plus faible capacité et plus performante et à maintenance plus rentable
- une amélioration de la sécurité, la gestion et la maintenance de la chaudière étant confiées au responsable ou au gestionnaire de la copropriété
- une baisse des émissions polluantes, car la consommation générale est plus basse du fait d'une puissance mieux adaptée





Les principaux problèmes posés par les systèmes de chauffage central sont liés aux conflits entre copropriétaires sur le réglage des heures de fonctionnement quotidien de la chaudière et à l'impossibilité de régler la température dans chaque appartement en cas d'absence de robinets thermostatiques individuels.



### Info conso

Souvent les logements sont chauffés entre 23° et 26° alors que l'idéal est autour de 19°C. Il s'agit d'être très vigilants sur ce point car, descendre simplement de 20 à 19 °C, c'est consommer près de 7 % d'énergie en moins. Il suffit d'imaginer le gain pour passer de 25°C à 19°C !!

## Une chaufferie pour votre quartier : les réseaux de chaleur

Il est possible de passer du collectif à l'ultra collectif en ayant recours au réseau de chaleur. Dans ce cas, le chauffage urbain centralise la production de chaleur au niveau d'une grosse chaufferie, qui dessert un ou plusieurs quartiers. Ces réseaux existent dans des grandes villes (Paris, Grenoble, Strasbourg, Lyon, etc...) et se développent dans les villes moyennes, voire les zones rurales, en s'équipant notamment de chaufferies collectives au bois. Des canalisations souterraines transportent la chaleur jusqu'aux immeubles, sous forme de vapeur, d'eau surchauffée (180°C) ou très chaude (100 à 110° C). Ce système permet de mutualiser la production de chaleur et revient, généralement moins cher qu'une individualisation complète à l'échelle géographique correspondante.

## L'eau chaude sanitaire

Tout comme pour le chauffage, il est possible, en habitation collective de produire individuellement ou collectivement l'eau chaude. Dans ce deuxième cas, le problème de la responsabilisation de chacun vis-à-vis de l'usage se pose alors car la facture étant mutualisée, personne ne sait réellement estimé ses consommations, ce qui peut entraîner des problèmes de voisinage. Cette solution toutefois, couplée avec un usage raisonné est plus avantageuse que le recours à la production individualisée !

- la production individuelle : Si vous êtes équipé d'une chaudière individuelle, elle peut assurer également la production d'eau chaude, de manière instantanée ou grâce à un ballon. L'eau chaude sanitaire peut également provenir d'un ballon électrique installé dans chaque appartement
- l'eau chaude collective : l'eau est produite dans la chaufferie et distribuée par un circuit indépendant de celui du chauffage. L'installation d'un système solaire collectif de production d'eau chaude sanitaire est également envisageable

## Géothermie

L'utilisation des calories présentes dans le sol présente de nombreux avantages que nous avons déjà détaillés. Le recours à cette technologie peut s'avérer très intéressant du fait de l'obtention possible d'un crédit d'impôt mais également car elle constitue une solution importante de réduction des coûts de chauffage collectif. En effet, la mutualisation du coût de l'installation du système rend celui-ci attractif (moins cher que la multiplication de systèmes individuels !) et rend également possible le recours à des technologies très avantageuses. Selon l'Ademe, des « études ont montré que la géothermie était la filière qui offrait le plus faible coût d'investissement rapporté à la tonne de carbone évité, parmi toutes les mesures destinées à réduire les consommations d'énergie ou à développer les énergies renouvelables ».

Pour les pompes à chaleur, utilisant les calories présentes dans des nappes phréatiques l'on peut voir que cette énergie ne dépend que du contexte hydrologique et non de la météorologie. Si ce n'est pas une énergie inépuisable (tout ini par s'épuiser), elle constitue une énergie très fiable et à fort rendement.

La géothermie permet de réduire d'environ un tiers la facture énergétique.

La mutualisation des coûts peut se faire en habitat collectif mais également à l'échelle de l'ultra-collectif (quartier, ville,...). Notons qu'en 2008, ce type de système permet d'assurer le chauffage d'environ 300 000 habitants, dont la moitié se trouve en Ile-de-France, qui est l'une des zones françaises les plus favorables à cette énergie.



## Les aides financières : un coup de pouce utile

Tout comme pour les habitations individuelles, il est possible de bénéficier d'aides pour l'habitat collectifs. Nous ne présentons pas ici une nouvelle fois le panel d'aides disponibles (nous l'avons déjà fait !). Vous pouvez vous équiper de matériels de chauffage économes en énergie et obtenir des aides financières (TVA à taux réduit, crédit d'impôt, et, sous certaines conditions de ressources, subvention de l'Agence nationale de l'habitat).

Vous trouverez dans l'annexe consacrée aux aides et notamment au crédit d'impôt l'ensemble des informations nécessaires.

## MAISONS INDIVIDUELLES

### Réduire sa facture énergétique, augmenter son bien être, protéger l'environnement

Chacun d'entre nous possède une vraie marge de manœuvre pour réduire sa consommation d'énergie. En effet, quelques habitudes qui évoluent, sans contraintes et en toute simplicité et ce sont des factures qui diminuent, sans grever le confort et en assurant une efficacité énergétique bien meilleure de la maison.

#### Entretenir la chaudière

L'entretien de votre chaudière est nécessaire pour la sécurité, la «santé» et la durée de vie de la chaudière, la santé des habitants et celle de vos finances (une chaudière régulièrement entretenue c'est 8 à 12 % en moins d'énergie consommée). Et de toute façon c'est obligatoire tous les ans ! Vous trouverez page 33 les détails relatifs à l'entretien de votre chaudière.

#### Améliorer les radiateurs existants

Pour que vos radiateurs consomment moins d'énergie sans les changer, équipez-les d'un robinet thermostatique qui va les maintenir à la température choisie compte tenu du type d'occupation de la pièce (chambre ou séjour) et des apports gratuits de chaleur (exposition sud ...).

#### Surveiller les radiateurs

19 °C dans les pièces à vivre, 16 °C dans les chambres, c'est bon pour la santé, le porte-monnaie et l'environnement. Un degré de moins, c'est peut-être un pull en plus, mais c'est surtout 7 % de consommation en moins. Vos convecteurs électriques ne chaufferont pas plus vite si vous les poussez à fond. Mais ils ne s'arrêteront pas une fois la pièce à la bonne température et vous surchaufferez.



#### Info conso

Plutôt que de surconsommer pour chauffer ou surchauffer, il est préférable de tempérer la température, de l'adapter à votre usage et de respecter les préconisations en matière de température ambiante.

Une très mauvaise habitude a été prise qui consiste à surchauffer et à vivre en hivers en tee-shirt chez soi. Réfléchissons ! L'hiver, quoi de plus normal que de revêtir un pull ? Cela évite en outre des désagréments sanitaires et d'éventuelle « coup de froid ».



## Régler la température de l'eau chaude

55 à 60 °C pour l'eau chaude sanitaire, c'est assez pour limiter le développement de bactéries pathogènes, mais pas trop, pour éviter l'entartrage du chauffe-eau. Ces températures étant très élevées, il convient de ne pas risquer la brûlure !



### Info conso

3 secondes (7 pour un adulte) suffisent pour causer à un enfant une brûlure du 3ème degré avec de l'eau à 60°C,

1 minute (8 pour un adulte) dans de l'eau à 50°C aura le même effet.

La sensibilité à la brûlure des adultes et des enfants n'est pas la même. Les réflexes des enfants étant moindres que celui d'un adulte, il convient de ne pas laisser sans surveillance un enfant à proximité d'une source d'eau chaude.

Limiter la température de l'eau à 50°C est bien suffisant à l'usage. L'eau produite étant à une température supérieure à celle de son utilisation, afin d'obtenir la température adéquate, une des solutions les plus simples consiste à utiliser la régulation par mélange en utilisant un régulateur thermostatique. Il est possible, également, d'utiliser le principe de la régulation électronique. Enfin, l'utilisation de joint en céramique permet de maîtriser la température de l'eau en sortie de robinet puisque le joint en céramique (contrairement au joint « mou ») ne se dilate pas et assure ainsi un mélange homogène !

Enfin, en calorifugeant vos tuyaux, vous diminuez les pertes de chaleur sur votre réseau d'eau (et faites, des économies !)

## Empêcher la chaleur de s'échapper ...

... c'est une façon économique d'assurer l'efficacité de son chauffage ! Pour cela, il faut assurer une isolation des toits et des murs de la maison (10 à 20 % d'énergie épargnée), des planchers bas (5 à 10 %), et opter pour des fenêtres à double vitrage (un double vitrage à isolation renforcée améliore votre confort et permet des économies de chauffage de l'ordre de 10 %). Il faut bien entendu veiller également à l'étanchéité du bâti. Enfin, une bonne ventilation permet une répartition de la chaleur et assure une qualité sanitaire générale au logement, ainsi qu'à ces habitants.

## Acheter une chaudière performante

Votre chaudière a 20 ans ? Il est peut-être temps de la changer ! Vous économiserez au moins 15 % de votre consommation, et jusqu'à 30 ou 40 % en optant pour certains modèles « basse température » ou « à condensation » (mais sans crédit d'impôt pour cette dernière). Les coûts supplémentaires par rapport à l'installation d'une chaudière traditionnelle, sont entièrement amortis sur une période de 3 à 5 ans au maximum, grâce à la meilleure performance énergétique et la consommation moindre d'une chaudière plus performante.

En plus, votre installation polluera moins et produira moins de gaz à effet de serre ! En France, le remplacement des chaudières de plus de 20 ans économiserait le rejet de plus de 7 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> !



### Information

## Réguler et programmer le chauffage

Un chauffage intelligent qui vous fasse faire des économies ? C'est possible. vous consommerez jusqu'à 10 % de moins avec un système de régulation (qui commande le chauffage en fonction d'une température choisie) et moins encore avec une horloge de programmation (qui réduit automatiquement la température la nuit ou quand la maison est vide).

## Du bon usage de l'électricité

Dans ce domaine, le poste le plus gourmand est la production de froid (environ 1 000 kWh par an pour une maison typique). Puis vient l'éclairage (environ 500 kWh par an), le sèche-linge, la ventilation (VMC, environ 300 kWh par an). Lave-linge, lave-vaisselle, téléviseur, Hi-Fi et ordinateur sont moins gourmands. Il faut pourtant se garder de négliger les consommations sournaises que génèrent les veilles de certains appareils (audiovisuel, ordinateurs, appareils ménagers) pour rendre un service... souvent inexistant. Un appareil en veille consomme de l'électricité et c'est bien souvent par dizaine d'euros par appareil branché, des économies qu'il est très facile de faire au quotidien !


# ECONOMIE D'ENERGIE : DES CONSEILS


---


Les conseils et recommandations présentées ici concernant les produits figurent également dans le guide TOPTEN que vous pouvez consulter à l'adresse <http://www.guide-topten.com> (c'est gratuit !)




## Chauffage


 En hiver, la température dans la maison ne doit pas dépasser 19°C : pour chaque degré supplémentaire, nous consommons entre 7% et 10% de plus d'énergie par rapport à ce qui est nécessaire pour chauffer l'ensemble de la maison.


 Maintenir la température du thermostat à un niveau relativement bas, pour que la chaudière de production d'eau chaude l'atteigne plus rapidement et fonctionne plutôt dans la durée, permet d'économiser de l'énergie en réduisant la puissance instantanée de la chaudière.


 L'installation de vannes thermostatiques sur les radiateurs est relativement bon marché : ces vannes permettent de régler avec précision la température dans chaque pièce car elles régulent automatiquement le flux d'eau chaude en fonction de la température sélectionnée et l'acheminent vers les pièces les plus froides de la maison ou réduisent la consommation globale.





 Lorsque le chauffage est allumé, les fenêtres doivent être maintenues fermées.

 Nous vous recommandons de ne chauffer que les zones occupées de la maison et de fermer les portes des pièces qui ne sont pas utilisées.


 Évitez de recouvrir les radiateurs avec des meubles ou des rideaux ; si le radiateur est placé sous une fenêtre, nous vous recommandons d'installer un panneau de matériau isolant et réfléchissant entre le radiateur et le mur.

 Si vous avez suffisamment de place, vous pouvez, à peu de frais, placer un panneau isolant dans le coffre des volets roulants afin de réduire les courants d'air froids et d'éviter le gaspillage de l'énergie.










 Si vous ne jugez pas utile de remplacer les fenêtres à simple vitrage par des fenêtres à double ou à triple vitrage et des cadres isolants, nous vous recommandons d'installer au moins des joints isolants sur le cadre des fenêtres.

 Ventilez régulièrement votre maison en maintenant les fenêtres ouvertes quelques minutes à la fois (en coupant si possible le chauffage pendant ce laps de temps).





## Climatisation

 Choisissez des climatiseurs de classe A : ils sont plus chers mais plus efficaces en termes de performances et d'économie d'énergie. Nous vous recommandons les modèles équipés d'un inverseur qui règle la puissance du système en fonction des variations de température de la pièce.



-  Dans la mesure du possible, nous vous conseillons de déshumidifier plutôt que de refroidir l'air : il ne s'agit pas d'une température basse mais plutôt de l'équilibre optimal entre la température et l'humidité de l'air, qui atténue la gêne due à la lourdeur de l'air.
-  N'utilisez le climatiseur qu'en cas de nécessité : une heure de climatisation dans un appartement de taille moyenne correspond à une consommation de 2 à 3 kWh.
-  Réglez à une température d'environ 5 à 6°C inférieure à la température extérieure, pour éviter les baisses brutales de température. En général, pour lutter contre une chaleur excessive, il suffit de régler la température entre 24°C et 26 C.
-  N'orientez pas le flux d'air sur les personnes car elles risqueraient de prendre froid.
-  Ne bloquez pas les flux d'air sortant et entrant de l'appareil où se trouvent les filtres à air.
-  Nettoyez régulièrement les filtres à air pour éviter ou limiter la pollution due à la poussière, aux insectes, aux pollens, etc...
-  Évitez d'exposer les appareils situés à l'extérieur directement aux rayons du soleil et installez-les à distance des sources de chaleur.
-  Vérifiez la fermeture des portes et fenêtres lorsque le climatiseur est en marche pour faciliter le refroidissement des pièces et pour éviter le gaspillage d'énergie.
-  En respectant quelques règles simples, vous pouvez éviter de surchauffer votre maison en été tout en réduisant simultanément l'utilisation du climatiseur : aérez la maison la nuit, évitez de faire entrer l'air chaud dans l'après-midi, installez des rideaux ou des volets pour protéger la maison, etc.

## Eau chaude


-  Il est conseillé de régler la température de l'eau à un niveau bas pour éviter, dans la mesure du possible, le mélange entre eau froide et eau chaude.
-  Par un simple bricolage et à un moindre coût, vous pouvez installer des réducteurs de débit sur la douche et les robinets : sans incidence sur le confort, cette opération permet de réduire la consommation d'eau et d'énergie nécessaire à son chauffage.
-  Si vous ne devez ouvrir le robinet que quelques secondes, réglez le mélangeur sur *froid*, sinon les conduites d'eau seront chauffées pour rien.
-  Préférez les douches aux bains : une douche normale consomme entre 30 et 50 litres d'eau, alors que pour remplir une baignoire, il faut environ 150 litres.
-  Envisagez le remplacement du chauffe-eau électrique par un chauffe-eau à gaz. En général, l'économie d'énergie réalisée permet d'amortir rapidement le prix du nouvel appareil. Si vous décidez de conserver votre chauffe-eau électrique, essayez de ne l'allumer que lorsque vous l'utilisez. Pour que ce système soit économique, il vaut mieux souscrire une option tarifaire qui permette de chauffer l'eau pendant les périodes où le kilowatt-heure est moins cher. Cette installation peut être complémentaire à un équipement utilisant l'énergie solaire.
-  Ne laissez pas couler l'eau inutilement











## Réfrigérateurs et congélateurs


 Si vous devez remplacer votre réfrigérateur ou votre congélateur, nous conseillons de choisir un appareil de classe A+, modèle dont la consommation d'énergie est deux fois moins importante que les anciens modèles.


 Choisissez un modèle adapté aux besoins de la famille : n'achetez pas un grand réfrigérateur ou un énorme congélateur si vous avez une petite famille. Les gros appareils consomment plus et sachez qu'un réfrigérateur consomme autant qu'il soit très plein ou presque vide.


 Vérifiez l'épaisseur des parois et de la porte du réfrigérateur et évitez d'acheter des modèles mal isolés car le froid se dissipe facilement et la consommation d'énergie augmente en conséquence.


 Placez les réfrigérateurs et les congélateurs dans la zone la plus froide de la cuisine et toujours éloignés des sources de chaleur ou des fenêtres, en laissant un espace de 10 cm environ entre le mur de la cuisine et l'arrière de l'appareil pour permettre une ventilation adéquate.


 Placez les aliments dans le réfrigérateur en tenant compte des différents besoins de réfrigération, sachant que la partie la plus froide du réfrigérateur est située dans la partie basse, au-dessus du bac à légumes.

 Une fois cuits, placez les aliments dans le réfrigérateur après les avoir laissés refroidir pour éviter la formation de givre sur les parois et consommer moins d'énergie.


 Vous devez toujours régler le réfrigérateur sur une température moyenne afin d'éviter toute consommation d'énergie inutile. La température idéale est comprise entre +4°C dans le compartiment le plus froid et +10°C dans le compartiment le plus chaud. Pour ce faire, réglez le bouton de commande sur une position intermédiaire entre le minimum et le maximum. Des températures plus froides entraînent une augmentation de 10 à 15 % de la consommation d'énergie.


 N'ouvrez la porte du réfrigérateur qu'en cas de nécessité et refermez-la le plus rapidement possible. L'ouverture prolongée de la porte est la première cause d'augmentation de la consommation d'énergie.


 Nettoyez au moins une fois par an le condensateur, serpentin situé dans la partie arrière du réfrigérateur, afin de maintenir l'efficacité de l'appareil et d'éviter toute augmentation de la consommation d'énergie. Avant de procéder au nettoyage, vous devez débrancher le réfrigérateur.


 Vérifiez régulièrement les joints magnétiques de la porte et remplacez-les s'ils vous semblent usés ou aplatis.


## Lave-linge

 Envisagez le remplacement de votre ancienne machine à laver par un nouveau modèle de classe A+ : ces modèles consomment moitié moins d'énergie que les anciens.

 Avant d'acheter une nouvelle machine à laver le linge, lisez attentivement l'étiquette sur la consommation d'énergie indiquant, outre la classe d'efficacité, la consommation d'énergie par cycle de lavage (exprimée en kWh/cycle) et choisissez un modèle à faible consommation.


 Certains modèles sont également équipés d'une fonction de séchage. Tant que faire se peut, évitez l'utilisation de cette fonction et essorez plutôt le linge avant de le faire sécher à l'air libre. Les machines lavantes-séchantes ont en général une efficacité de séchage médiocre.

 Lisez attentivement la partie de l'étiquette énergétique indiquant la quantité d'eau utilisée pour chaque cycle de lavage et choisissez le modèle qui en consomme le moins. Le chauffage d'une moindre quantité d'eau permet de consommer moins d'énergie et d'économiser les détergents.


 Envisagez l'achat de modèles pouvant utiliser l'eau chaude produite par une chaudière à gaz ou des panneaux solaires. L'utilisation de l'eau préchauffée pour un cycle de lavage permet de réaliser des économies sur la facture d'énergie.








 L'étiquette énergie donne également d'autres informations utiles (capacité de chargement, efficacité de lavage et séchage par culbutage) qui vous aideront à choisir le modèle en fonction de vos besoins. Faites par exemple attention aux nuisances sonores provoquées par une machine et prévoyez son emplacement en conséquence, en fonction de l'endroit où elle sera installée (proximité d'une chambre).





 Utilisez la machine à laver uniquement à pleine charge ; dans le cas contraire, utilisez la fonction demi charge.


 Triez le linge en fonction du type de tissu, du degré de salissure et choisissez le programme de lavage en conséquence. Vous optimiserez ainsi l'utilisation de votre machine à laver et vous consommerez moins d'énergie.


 Choisissez les programmes de lavage à basse température (30-60 C) : les détergents commercialisés garantissent d'excellents résultats, même à basse température.

 Réservez le lavage à 90 C au linge très sale et très résistant : à cette température, la consommation d'énergie est très élevée car il faut énormément d'énergie pour chauffer l'eau.


 Nettoyez régulièrement le filtre et le distributeur de détergent : cette mesure simple permet de réduire la consommation.


 N'utilisez pas trop de détergent : un bon lavage ne dépend pas de la quantité de détergent utilisée, mais de l'utilisation correcte de la machine à laver, de ses performances et de la dureté de l'eau (en cas de besoin, ajoutez un produit anticalcaire). Si vous utilisez moins de détergent, vous réduirez la pollution des rivières et des mers.


 Pour des raisons de sécurité, n'allumez pas la machine à laver si vous avez les mains mouillées ou si vous êtes pieds nus. En cas d'inactivité prolongée de l'appareil, débranchez-le, fermez l'arrivée d'eau et laissez la porte entrouverte.

 Réglez la fonction de séchage par culbutage sur un nombre limité de rotations et réglez les pieds de mise à niveau pour assurer la stabilité de la machine pendant le séchage par culbutage.


## Sèche Linge


 On ne trouve pas de sèche-linge de classe énergétique A. Cet équipement, très gourmand en électricité, présente deux techniques d'évacuation de l'humidité :

 Dans les sèche-linge à condensation, l'air humide est refroidi puis condensé, l'eau obtenue est recueillie dans un réservoir qu'il faut vider ou éliminée par vidange directe.

 Les seconds sont souvent moins énergivores, mais leur raccordement à l'extérieur doit être correct pour ne pas dégrader la qualité de l'air du logement par un apport excessif d'humidité.

## Lave-vaisselle

 Envisagez le remplacement de votre ancienne machine par un modèle de classe A+ : ces modèles consomment moitié moins d'énergie que les anciens.

 Lisez attentivement l'étiquette énergétique pour connaître la consommation d'énergie (exprimée en kWh/cycle) et d'eau (exprimés en litres pour chaque cycle de lavage) et choisissez le modèle le plus efficace.



Envisagez l'achat de modèles pouvant utiliser l'eau chaude produite par une chaudière à gaz ou des panneaux solaires : l'eau préchauffée par d'autres systèmes permet de faire baisser la facture d'énergie.

Achetez un lave-vaisselle adapté aux besoins de la famille en termes de capacité : les informations figurant sur l'étiquette énergétique vous aideront à choisir le modèle le mieux adapté.

Utilisez le lave-vaisselle uniquement à pleine charge. Si vous avez juste un peu de vaisselle à laver, utilisez un cycle rapide ou le cycle de lavage à froid pour effectuer une sorte de pré-lavage. Vous pourrez alors laisser la vaisselle dans la machine jusqu'à ce qu'elle soit pleine sans avoir de problème d'odeur.

Si la vaisselle n'est pas très sale, utilisez le cycle économique et réservez le cycle intensif aux plats, casseroles ou plats en pyrex particulièrement sales.

Rincez uniquement les plats les plus sales avant de les ranger dans le lave-vaisselle et chargez-les correctement pour ne pas bloquer la rotation du bras gicleur.

Ne choisissez pas une température d'eau trop élevée ; utilisez, par exemple, le réglage à 50 C et réservez les températures supérieures à la vaisselle très sale.

Évitez d'utiliser le programme de séchage : ouvrez la porte et laissez sécher, vous obtiendrez le même résultat et vous économiserez 45 % d'énergie.

Nettoyez régulièrement le filtre, le bras gicleur et lavez régulièrement le panier de la porte avec un détergent.

Fermez l'arrivée d'eau après chaque cycle de lavage et laissez la porte entrouverte lorsque la machine est éteinte.

Utilisez des détergents adaptés aux lave-vaisselle et ne dépassez jamais la dose recommandée : si vous utilisez une quantité de détergent plus importante, la vaisselle ne sera pas mieux lavée, mais vous polluerez plus. Choisissez ceux avec le moins de phosphates.

Vérifiez régulièrement le niveau de sel dans l'adoucisseur d'eau et le niveau du liquide de rinçage.

Débranchez le lave-vaisselle et fermez l'arrivée d'eau si vous ne devez pas utiliser la machine pendant longtemps.



## Fours électriques

Préférez les fours électriques à chaleur tournante aux fours traditionnels car ils déclenchent immédiatement la circulation de l'air chaud et créent ainsi une température homogène à l'intérieur du four, ce qui permet de réduire la consommation d'énergie. Grâce à la ventilation intérieure, vous pouvez cuire simultanément différents aliments et économiser ainsi du temps et de l'énergie.

Pendant la cuisson, n'ouvrez la porte du four qu'en cas de nécessité ; lorsque la porte est ouverte, le four se refroidit et consomme plus d'énergie.


N'utilisez la fonction de préchauffage que si la recette le stipule (par exemple, pour la cuisson des gâteaux).

Éteignez le four quelques minutes avant la fin de la cuisson pour utiliser la chaleur résiduelle.


Après avoir débranché le four, nettoyez-le après quelques utilisations, de préférence lorsqu'il est tiède (ce qui facilite le nettoyage) en utilisant uniquement des détergents adaptés.




## Fours à micro-ondes


 Utilisez le micro-ondes à chaque fois que les caractéristiques de l'aliment à cuire le permettent : les fours à micro-ondes consomment deux fois moins d'énergie que les fours électriques traditionnels car ils cuisent les aliments beaucoup plus vite depuis l'intérieur et ne nécessitent aucun préchauffage (le temps de cuisson est réduit de 25 %)




 Les fours à micro-ondes préservent toutes les propriétés nutritives des aliments et permettent également de décongeler rapidement les surgelés ; néanmoins, en raison de certaines caractéristiques de cuisson (ils ne permettent pas de faire dorer les aliments et ne cuisent pas de façon homogène), ils ne peuvent être utilisés pour tous les types d'aliments.

 Utilisez toujours des récipients transparents aux ondes (verre, porcelaine, poterie) ; n'utilisez jamais de récipients métalliques.

## Chauffe-eau électrique


 Les chauffe-eau électriques sont les principales sources de consommation d'énergie à la maison (ils représentent la moitié de la facture énergétique).


 N'utilisez un chauffe-eau électrique qu'en appoint de l'eau chaude à partir de systèmes plus économiques (panneaux solaires, chaudière à gaz, chaudière à bois, etc.).

 Si les autres solutions ne sont pas envisageables, respectez les recommandations suivantes :

- la production individuelle : Si vous êtes équipé d'une chaudière individuelle, elle peut assurer également la production d'eau chaude, de manière instantanée ou grâce à un ballon. L'eau chaude sanitaire peut également provenir d'un ballon électrique installé dans chaque appartement
- choisissez un modèle adapté aux besoins réels en eau chaude de la famille. Le maintien d'une quantité importante d'eau chaude dans le chauffe-eau augmente la consommation
- assurez une isolation thermique optimale du chauffe-eau, en le dotant de parois isolantes épaisses pour éviter les pertes de chaleur
- placez l'appareil à proximité du point d'utilisation pour éviter les pertes de chaleur dans les canalisations. Pour éviter ce type de pertes, il est préférable d'acheter deux appareils plus petits plutôt qu'un seul appareil de capacité plus importante
- réglez la commande de température de l'appareil sur une température moyenne voire faible, ne dépassant pas 40 °C en été et 60 °C en hiver
- installez un minuteur pour allumer le chauffe-eau 3 à 4 heures avant utilisation ; vous éviterez ainsi qu'il ne fonctionne dans la journée lorsque vous n'avez pas besoin d'eau chaude

## Appareils électroménagers

 Ne laissez pas les appareils électriques en position de veille : en les éteignant, vous pouvez réduire de 5 % votre consommation d'énergie.

 Pour éviter tout gaspillage d'énergie lorsque les appareils électroménagers ne sont pas utilisés, branchez-les tous sur une multiprise et éteignez l'interrupteur de cette prise : tous les appareils branchés arrêteront de consommer de l'énergie.



## Systèmes d'éclairage

Utilisez de préférence des ampoules à basse consommation dans les endroits à longue durée d'éclairage. Notez que pour les zones à cycle d'allumage bref (couloir, dressings, buanderies, cagibis) ce n'est pas forcément nécessaire. Par rapport à une ampoule traditionnelle, une ampoule à basse consommation (CFL, fluorescente et compacte) consomme jusqu'à 80 % d'énergie en moins.

Les ampoules CFL sont plus chères mais durent plus longtemps (10 000 heures contre 1 000 heures pour une lampe à incandescence).

Un tube fluorescent compact de 23W éclaire autant qu'une lampe incandescente de 100W : pour obtenir la même luminosité, vous devez utiliser des lampes moins puissantes.

Nous vous recommandons de remplacer les ampoules à incandescence traditionnelles par des ampoules économiques dans les pièces où elles sont allumées le plus souvent : plus vous les utiliserez, plus elles seront rentables. En outre, la législation prévoit la disparition progressive des ampoules à incandescence à partir de 2009.



Sachez que lorsqu'une lampe est montée face au plafond ou à un mur de couleur, elle produit une lumière diffuse très agréable, mais son rendement est très faible et du coup la consommation d'énergie est plus importante.

Les lustres à plusieurs ampoules sont décoratifs mais on sait maintenant qu'une lampe à incandescence de 100 W éclaire autant que six lampes de 23 W, ces dernières consommant deux fois plus d'énergie.

Les lampes halogènes durent plus longtemps que les lampes traditionnelles mais du fait du type d'éclairage diffusé, elles conviennent mieux à l'éclairage de points précis, la perte de luminosité sur la zone périphérique étant d'environ 20 %.

Dans les pièces où un niveau d'éclairage maximum n'est pas toujours nécessaire, les interrupteurs classiques doivent être remplacés par des commandes d'intensité d'éclairage.

Éteignez les lumières quand vous n'en avez pas besoin.

Nettoyez tous les systèmes d'éclairage et lampes, après les avoir débranchés, afin de maintenir leur niveau de luminosité.

Utilisez de préférence des couleurs claires pour le plafond et les murs afin d'accroître la luminosité.

Les LED arrivent sur le marché. Ces ampoules, relativement onéreuses, consomment très peu et vous permettent de repenser votre éclairage intérieur. C'est une solution à étudier très sérieusement.

# ANNEXE

## REGLEMENTATION

---

### DROIT EUROPÉEN

#### DIRECTIVE 2006/32/CE

##### **Relative à l'efficacité énergétique dans les utilisations finales et aux services énergétiques**

Cette directive a pour objectif l'amélioration de l'efficacité énergétique au stade de l'utilisation finale et concerne les distributeurs d'énergie, les gestionnaires de réseaux de distribution et les entreprises de vente d'énergie au détail, ainsi qu'aux utilisateurs finaux.

Ses dispositions visent à établir les objectifs indicatifs, ainsi que les mécanismes, les mesures d'encouragement et le cadre institutionnel, financier et juridique nécessaire pour éliminer les barrières commerciales et les imperfections du marché qui empêchent une utilisation finale de l'énergie efficace. Elles ont également pour objectif la création des conditions propres à la mise en place et à la promotion d'un marché de services énergétiques et à la fourniture aux utilisateurs finaux d'autres mesures visant à améliorer l'efficacité énergétique.

Cette directive a été conçue pour réaliser un objectif indicatif national global en matières d'économies d'énergie fixé à 9 % pour la neuvième année d'application de la directive (c'est-à-dire 2015), au moyen d'une réduction moyenne annuelle de 1 % de la consommation.

Le secteur public doit contribuer à la réalisation des objectifs d'amélioration de l'efficacité énergétique par la mise en place d'accords volontaires ou autres mesures axées sur le marché, comme les titres de rendement énergétique (par ex. : les certificats blancs). En outre, sans préjudice des législations nationales et de la législation communautaire en matière de marchés publics, les États membres doivent s'assurer que le secteur public respecte les obligations visées à l'annexe VI, par exemple les contrats de performance énergétique, l'achat d'équipements et de véhicules ayant une consommation énergétique réduite, l'utilisation de bâtiments ayant une efficacité énergétique meilleure, etc.

Les États membres doivent publier des lignes directrices en matière d'efficacité énergétique et d'économies

d'énergie pouvant servir de critères d'évaluation lors de l'attribution des marchés publics.

Dernier point, mais pas le moindre, les États membres doivent garantir la signature d'accords volontaires, ainsi que la mise en œuvre de systèmes de certification des fournisseurs de services énergétiques, d'audits énergétiques et de mesures visant à améliorer l'efficacité énergétique.

La directive dispose que les États membres doivent veiller à ce que tous les clients finaux, y compris les petits clients dans les secteurs domestique et commercial et les petites et moyennes entreprises du secteur industriel, puissent recourir à des systèmes d'audit énergétique, menés en toute indépendance, efficaces et de haute qualité, destinés à déterminer quelles mesures peuvent être prises pour améliorer l'efficacité énergétique.

Les États membres devaient se conformer à cette directive au plus tard le 17 mai 2008.

#### DIRECTIVE 2002/91/CE

##### **Performance énergétique des bâtiments**

D'après de nombreuses études internationales, le secteur résidentiel et tertiaire, constitué pour l'essentiel de bâtiments, représente 40 % de la consommation énergétique totale de l'UE, plus que le secteur industriel (28 %) ou que le secteur des transports (32 %).

Il est donc indispensable de trouver des solutions visant à économiser l'énergie dans les bâtiments, afin de réduire l'impact environnemental du aux émissions de CO<sub>2</sub>, et compte tenu aussi des coûts croissants de l'énergie qui finissent par affecter les utilisateurs finaux à cause de l'utilisation de sources fossiles. Dans cet état des lieux et conformément aux engagements du protocole de Kyoto, le Parlement européen a adopté la directive 2002/91/CE du 16 décembre 2002 sur la performance énergétique des bâtiments. La directive comprend quatre éléments principaux :

- l'adoption d'une méthode commune de calcul de la performance énergétique des bâtiments
- la fixation d'exigences minimales en matière de performance énergétique dans les bâtiments neufs et existants subissant une rénovation de grande envergure
- le certificat de performance énergétique de bâtiments neufs et existants et l'affichage dans les bâtiments publics des certificats de performance énergétique et de toutes informations pertinentes
- l'inspection régulière des chaudières et des systèmes de climatisation dans les bâtiments et l'évaluation du rendement énergétique des systèmes de chauffage utilisant des chaudières de plus de 15 ans.

La méthode commune de calcul doit prendre en compte tous les facteurs contribuant à l'efficacité énergétique, par



exemple les systèmes de chauffage et de climatisation, les systèmes d'éclairage, la position et l'orientation du bâtiment, la récupération de la chaleur, etc.

Dans un cadre européen commun, chaque État membre doit définir une méthode de calcul de la performance énergétique des bâtiments. La méthode doit être identique pour tous les bâtiments, au niveau national comme au niveau régional, et prendre en compte un ensemble de facteurs affectant la consommation d'énergie. Les États membres doivent définir des normes minimales.

## DIRECTIVE 2005/32/CE

### Exigences en matière d'écoconception applicables aux produits consommateurs d'énergie

Cette directive établit un cadre cohérent des exigences communautaires en matière d'écoconception applicables aux produits consommateurs d'énergie, afin d'assurer la libre circulation de ces produits dans le marché intérieur. Par « écoconception », on entend l'intégration des caractéristiques environnementales dans la conception du produit en vue d'améliorer la performance environnementale du produit consommateur d'énergie tout au long de son cycle de vie.

D'autres directives d'application vont être adoptées, imposant aux fabricants de prendre des mesures spécifiques visant à améliorer l'écoconception de leurs produits. Ce profil doit reposer sur les caractéristiques pertinentes du produit du point de vue de l'environnement tout au long du cycle de vie du produit : Analyse du cycle de vie. L'Union européenne effectue une étude pour définir la méthode de conception des produits consommateurs d'énergie : les plus performants seront à prendre pour référence.

D'ici 2007, des dispositions d'application vont être adoptées pour les catégories de produits suivantes :

- équipements de chauffage et de production d'eau chaude
- systèmes à moteur électrique
- éclairage dans les secteurs résidentiel et tertiaire
- appareils domestiques
- équipement de bureau dans les secteurs résidentiel et tertiaire
- électronique grand public
- système de CVC (chauffage, ventilation et climatisation)

L'application de ces dispositions prévoit des exigences spécifiques au produit, des exigences générales ou un mélange des deux. Les exigences spécifiques comprennent généralement des valeurs limites de certains paramètres ayant un impact significatif sur l'environnement, comme l'efficacité énergétique, la

consommation d'eau, etc. Les exigences générales concernent la performance environnementale générale du produit, sans valeur limite. Les exigences d'écoconception vont être fixées par un comité de réglementation sur la base d'évaluations techniques et économiques. La directive 2005/32/CE est entrée en vigueur le 11 août 2005, modifiant la directive 92/42/CEE, ainsi que les directives 96/57/CE et 2000/55/CE. Elle devait être transposée dans les législations nationales au plus tard en août 2007.

## DIRECTIVE 2004/8/CE

### Promotion de la cogénération sur la base de la demande de chaleur utile dans le marché intérieur de l'énergie

L'objectif de cette directive, modifiant la directive 92/42/CE, est d'accroître l'efficacité énergétique et d'améliorer la sécurité de l'approvisionnement en créant un cadre pour la promotion et le développement de la cogénération à haut rendement de chaleur et d'énergie sur la base de la demande de chaleur utile et des économies d'énergie primaires dans le marché intérieur de l'énergie, en tenant compte des conditions nationales particulières, en particulier des conditions climatiques et économiques.

La directive définit les technologies de cogénération concernées (Annexe 1), la méthode de calcul de l'électricité issue de la cogénération (Annexe 2) et la méthode de détermination de l'efficacité du processus de cogénération dans son ensemble (Annexe 3). Afin de définir la cogénération, les États membres peuvent, jusqu'à 2010, recourir également à d'autres méthodes de calcul que celles indiquées dans la directive, dans la mesure où les critères d'économies d'énergie et d'effets sont cohérents avec la directive.

En application de la directive 2004/8/CE, de la décision 2007/74/CE en date du 21.12.2006, la Commission a décidé d'établir des valeurs de performance de référence harmonisées pour la génération séparée de l'énergie et de la chaleur.

## Directive 92/75/CEE

### L'indication de la consommation des appareils domestiques en énergie et en autres ressources par voie d'étiquetage et d'informations uniformes relatives aux produits

L'objectif de cette directive est de permettre l'harmonisation des mesures nationales concernant la publication, notamment par voie d'étiquetage et d'informations sur le produit, de renseignements sur la consommation d'énergie et d'autres ressources essentielles, ainsi que de renseignements complémentaires relatifs à certains types d'appareils domestiques, permettant ainsi aux consommateurs de choisir des appareils ayant un meilleur rendement





énergétique. Cette directive s'applique aux types d'appareils domestiques suivants :

- réfrigérateurs, congélateurs et appareils combinés
- machines à laver le linge, sèche-linge et appareils combinés
- machines à laver la vaisselle
- fours
- appareils de production d'eau chaude et appareils de stockage d'eau chaude
- sources lumineuses
- appareils de conditionnement d'air

## DROIT FRANÇAIS

### Décret n° 2006-1147 du 14 septembre 2006

**Décret relatif au diagnostic de performance énergétique et à l'état de l'installation intérieure de gaz pour certains bâtiments**

Le diagnostic de performance énergétique réalisée par des professionnels permet d'identifier les consommations prévisionnelles d'énergie des logements et des bâtiments mis en vente ou loués. La lecture du diagnostic de performance énergétique est facilitée par une estimation chiffrée en euros et par l'utilisation de la double étiquette suivante :



Une étiquette pour connaître la consommation d'énergie (comme pour l'électroménager et désormais les voitures neuves)



Une étiquette pour connaître l'impact de ces consommations sur l'effet de serre.

La réalisation de ces diagnostics de performance énergétique est obligatoire à l'occasion de la vente de chaque logement ou bâtiment (sauf exceptions) en France métropolitaine depuis le 1er novembre 2006, et lors de la signature des contrats de location à compter du 1er juillet 2007.

#### Bâtiments neufs

Depuis décembre 2007, le diagnostic de performance énergétique, déjà exigible pour les ventes depuis le 1<sup>er</sup> novembre 2006, et pour les locations de logements depuis le 1er juillet 2007, **doit être réalisé pour les bâtiments neufs dont le permis de construire a été déposé après le 1er juillet 2007**

Cette disposition s'inscrit dans la dynamique de la directive européenne sur la performance énergétique des

bâtiments de décembre 2002, et a été mis en place par le décret n° 2006-1147 du 14 septembre 2006, qui l'a introduit dans le Code de la Construction et de l'Habitation aux articles R. 134-1 à R. 134-5. L'arrêté en date du 21 septembre 2007 et paru au Journal Officiel du 28 décembre 2007, définit les conditions d'application de ce dispositif.

Sont concernés par cette mesure les bâtiments neufs et les parties nouvelles de bâtiments, telles que les surélévations ou les additions de surface supérieure à 150 m<sup>2</sup> ou à 30% de la surface du bâtiment existant.

Les modalités d'application du « DPE construction » sont proches de celles du « DPE vente », avec en plus, une base liée à la vérification préalable de la conformité de la construction à la réglementation thermique 2005 (RT2005). Ainsi, le diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments neufs est fondé sur la synthèse d'études thermiques de la RT2005, devant être systématiquement fournies à la personne chargée d'établir le diagnostic.

La personne chargée d'établir le DPE, ne le délivre qu'après vérification in situ de la cohérence entre les hypothèses retenues dans le cadre du calcul requis par la RT2005 et les éléments ayant été effectivement mis en œuvre dans le bâtiment construit. Enfin, les recommandations sont limitées aux seuls usages énergétiques et à l'utilisation des énergies renouvelables.

#### Pour en savoir plus :

Site internet du ministère du logement

<http://www.logement.gouv.fr>

Campagne Display aidant les collectivités à mesurer et étiqueter la performance énergétique de leurs bâtiments : <http://www.display-campaign.org/>

Vous pouvez télécharger le dépliant de l'ADEME sur le DPE sur <http://www2.ademe.fr>

### La réglementation thermique 2005 (RT 2005)



Elle s'applique aux bâtiments neufs résidentiels et tertiaires



Elle concerne les projets dont le dépôt de la demande de permis de construire est postérieur au 1er septembre 2006



Elle est définie par les articles L.111-9, R.111-6 et R.111-20 du Code de la construction et de l'habitation et leurs arrêtés d'application.

La RT 2005 s'inscrit dans la continuité de la RT 2000. Elle en reprend la structure réglementaire ainsi que les principes qui permettent aux maîtres d'ouvrage de choisir





la solution la plus économique pour atteindre la performance exigée.

Trois conditions à respecter pour le bâtiment à construire

### 1) L'économie d'énergie

La consommation globale d'énergie du bâtiment pour les postes de chauffage, eau chaude sanitaire, refroidissement, auxiliaires, ainsi que d'éclairage dans le cas d'un bâtiment tertiaire, doit être inférieure à la consommation de référence de ce bâtiment. Celle-ci correspond à la consommation qu'aurait ce même bâtiment pour des performances imposées aux ouvrages et aux équipements qui le composent.

Compte tenu de son aspect prenant en compte l'ensemble des postes globaux d'une habitation, la réglementation laisse donc au concepteur la possibilité d'utiliser des équipements ou des matériaux de performances inférieures à la référence, dans certaines limites toutefois, sous réserve d'être plus performant que la référence dans d'autres postes de déperdition.

La RT 2005 introduit également une limite supérieure de consommation pour les logements. La consommation d'énergie de ces bâtiments pour le chauffage, le refroidissement et l'eau chaude sanitaire doit en effet être inférieure à une valeur limite qui dépend du type de chauffage et du climat.

### 2) Le confort d'été

La température intérieure conventionnelle atteinte en été doit être inférieure à la température de référence.

### 3) Les "garde-fous"

Des performances minimales sont requises pour une série de composants (isolation, ventilation, système de chauffage...). Introduites par la RT 2000, ces performances minimales ont été renforcées par la RT 2005, notamment au niveau des déperditions par les ponts thermiques.

### Plus d'information

[www.rt-batiment.fr](http://www.rt-batiment.fr)

Directions Départementales et Régionales de l'Équipement (DDE et DRE)

Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction

Bureau de la qualité technique et de la prévention

Tél. : 01 40 81 21 22

<http://www.logement.gouv.fr>

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Tél. : 01 64 68 82 82 - <http://www.cstb.fr>

## Loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 d'orientation sur l'énergie

Elle fixe quatre grands objectifs de politique énergétique française et les moyens à mettre en œuvre pour y parvenir :



Contribuer à l'indépendance énergétique nationale et garantir la sécurité d'approvisionnement



Assurer un prix compétitif de l'énergie



Préserver la santé humaine et l'environnement, en particulier en luttant contre l'aggravation de l'effet de serre



Garantir la cohésion sociale et territoriale en assurant l'accès de tous à l'énergie

Il s'agit d'objectifs à long terme, qui fixent un cap à l'action de politique énergétique pour les 30 ans à venir. Pour les atteindre, quatre axes majeurs ont été définis :



Maîtriser la demande d'énergie



Diversifier le bouquet énergétique



Développer la recherche et l'innovation dans le secteur de l'énergie



Assurer des moyens de transport et de stockage adaptés aux besoins

### Les actions projetées sont les suivantes



Le soutien à un objectif international d'une division par 2 des émissions mondiales de gaz à effet de serre d'ici 2050, ce qui nécessite une division par 4 ou 5 des émissions pour les pays développés



La réduction en moyenne de 2% par an d'ici à 2015 de l'intensité énergétique finale (rapport entre la consommation d'énergie et la croissance économique) et de 2,5% d'ici à 2030



La production de 10% des besoins énergétiques français à partir de sources d'énergie renouvelables à l'horizon 2010

- une production intérieure d'électricité d'origine renouvelable à hauteur de 21% de la consommation en 2010 contre 14% actuellement, soit + 50%
- le développement des énergies renouvelables thermiques pour permettre d'ici 2010 une hausse de 50% de la production de chaleur d'origine renouvelable



- l'incorporation de biocarburants et autres carburants renouvelables à hauteur de 2% d'ici au 31 décembre 2005 et de 5,75% d'ici au 31 décembre 2010



La mise en œuvre de trois plans pour les économies d'énergie et le développement des énergies renouvelables:

- Le plan "L'énergie pour le développement " pour étendre l'accès aux services énergétiques des populations des pays en développement
- Le plan "Face sud " dans le bâtiment doit permettre l'installation de 200 000 chauffe-eau solaires et de 50 000 toits solaires d'ici 2010
- Le plan "Terre Énergie " pour atteindre une économie d'importations d'au moins 10 millions de tonnes équivalent pétrole en 2010 grâce à l'apport de la biomasse pour la production de chaleur et de biocarburants
- Un dispositif de certificats d'économies d'énergie (" certificats blancs ", mis en œuvre à partir de 2006) qui a pour but de mobiliser les acteurs du secteur énergétique vers les économies d'énergie. En plus des instruments existants (réglementation, fiscalité etc.), ce système est fondé sur la mise en place d'un marché. La demande de certificats provient des obligations d'économies d'énergie imposées aux vendeurs d'énergie. L'offre de certificats provient des entreprises ou collectivités publiques qui engageront des actions, au delà de leur activité habituelle, visant à économiser l'énergie
- La réaffirmation du rôle des collectivités locales qui voient leur capacité à intervenir dans le domaine de la maîtrise de l'énergie étendue. Les collectivités territoriales, en première ligne pour la relance d'une politique active de maîtrise de l'énergie, du fait de leur connaissance des territoires et de leur proximité avec les habitants, constituent les relais parmi les plus appréciés des citoyens pour porter l'action de l'État avec cohérence. Elles sont donc un vecteur privilégié pour sensibiliser et informer sur les enjeux de la maîtrise de l'énergie et inciter à des nouveaux comportements. Elles doivent également montrer l'exemple en réduisant leurs propres consommations énergétiques

L'importance donnée à l'information des consommateurs.

- La loi prévoit de renforcer l'information des consommateurs. De plus, les entreprises vendant de l'énergie ou des services énergétiques devront introduire dans leurs messages publicitaires la promotion des économies d'énergie. La sensibilisation du public et l'éducation des Français sont encouragées par la mise en œuvre de campagnes d'information pérennes et l'inclusion des problématiques énergétiques dans les programmes scolaires. Enfin, la loi prévoit l'affichage du coût complet (achat et consommation d'énergie), en euros, pour les biens mis en vente
- Pour les énergies renouvelables, un système de garantie d'origine est créé. Pour l'éolien, une régulation favorable à son développement maîtrisé est mise en place. Des zones de développement de l'éolien seront définies sur proposition des collectivités concernées en tenant compte des caractéristiques locales (réseaux électriques, protection des sites et paysages, couloirs de vents). Enfin, la chaleur renouvelable n'est pas oubliée et fait l'objet d'une programmation pluriannuelle des investissements
- Des mesures propres à garantir la qualité de la fourniture électrique, améliorer la sécurité des réseaux électrique et gazier, et conforter la sécurité d'approvisionnement sont mises en place
- La loi crée un Conseil supérieur de l'énergie qui pourra traiter tout aussi bien des questions relatives au gaz ou à l'électricité que des enjeux de maîtrise de l'énergie et de développement des énergies renouvelables

La loi de programme sur les orientations de la politique énergétique prévoit également le maintien de l'option nucléaire en France et le développement de la technologie EPR.

Enfin, une place particulière est réservée aux actions de recherche et développement sur les nouvelles technologies de l'énergie.

La loi prévoit finalement que toutes les dispositions relatives au droit de l'énergie seront regroupées dans un code de l'énergie.

Vous pouvez trouver le texte intégral de la loi sur le site internet <http://www.legifrance.gouv.fr>

# ANNEXE : LES AIDES

Nous présentons ici les principales aides (Crédit d'impôt, les aides de l'ANAH et la TVA à 5,5%). Celles-ci correspondent aux possibilités offertes aux consommateurs à la date du 1<sup>er</sup> janvier 2009. Elles sont susceptibles d'évoluer aussi, nous vous conseillons de vous renseigner auprès des experts ENERBUILDING, des Espaces Info Energie (EIE), du Ministère de l'Economie ou de l'ANAH. Il existe d'autres aides (aides régionales, aides d'un fournisseur d'accès, aides de la CAF,...) ainsi que le dispositif du prêt à taux zéro (PTZ).

## LE CREDIT D'IMPOT 200 QUATER

### Principes généraux

Le crédit d'impôt est une aide financière de l'Etat accordée à toute personne qui entreprend la réalisation de travaux dans sa résidence principale. Depuis le 01 janvier 2009, les propriétaires bailleurs peuvent, eux-aussi, bénéficier d'un crédit d'impôt pour des travaux réalisés dans des logements qui devront être loués par la suite, pendant 5 ans. Il s'applique aux dépenses de gros équipements, d'installation d'équipements de production d'énergie utilisant une énergie renouvelable, de matériaux d'isolation thermique et d'appareils de régulation de chauffage. Les diagnostics de performances énergétiques, réalisés en dehors des cas les rendant obligatoires, peuvent bénéficier d'un crédit d'impôt.

Type d'équipement	Taux Bâtiment neuf	Taux bâtiment existant (+ 2 ans)
Equipements utilisant une énergie renouvelable* (Solaire, éolien)	50 %	50 %
Pompe à chaleur (production de chaleur uniquement) et chauffage ou production d'eau chaude au bois ou autres biomasses*	40 % jusqu'au 31/12/2009 25 % à partir du 01/01/2010	40 % jusqu'au 31/12/2009 25 % (***) à partir du 01/01/2010
Matériaux d'isolation thermique* Double vitrage* Appareils de régulation du système de chauffage* Chaudière à condensation	X	25 % (***)
Équipement de raccordement à un réseau de chaleur alimenté majoritairement par des énergies renouvelables ou par une installation de cogénération	25 %	25 %
Equipements de récupération d'eau de pluie **	25 %	25 %
Chaudière à condensation	25 %	25 % (***)

- \* Les équipements sont éligibles uniquement s'ils possèdent certaines caractéristiques décrites au verso
- \*\* A noter : ce matériel rentre en ligne de compte pour le calcul du plafond de dépenses (voir au dos)
- \*\*\* Ce taux est porté à 40 % lorsque les dépenses concernent un logement achevé avant le 1er janvier 1977 et sont réalisées au plus tard le 31 décembre de la deuxième année suivant celle de son acquisition



Le crédit d'impôt se calcule sur le prix d'achat ou de revient (TTC) des équipements, matériaux et appareils. Il ne s'applique pas à la main d'œuvre correspondant à la pose de ces équipements, matériaux et appareils. . Seule exception, pour les travaux d'isolation des parois opaques, les travaux de poses entrent dans l'assiette du crédit d'impôt. Vous pouvez bénéficier du crédit d'impôt que vous soyez propriétaire, locataire ou occupant à titre gratuit de votre résidence principale. Il faut, bien entendu, que le matériel soit acheté et posé par le même professionnel.

## Comment obtenir le crédit d'impôt ?

Accessible à tous, le crédit d'impôt est soustrait du montant de l'impôt sur le revenu. Si vous payez peu ou pas d'impôt sur le revenu, le montant du crédit d'impôt auquel vous avez droit (s'il est supérieur à 8 euros) vous est partiellement ou totalement remboursé par chèque ou par virement si vous fournissez un RIB.

## Justificatifs à fournir

Vous devez obligatoirement joindre à votre déclaration de revenus :

- la facture, détaillée, établie par l'entreprise qui a fait les travaux ou une attestation fournie par le vendeur ou le constructeur du logement,
- le cas échéant, les caractéristiques et les critères de performances,
- le cas échéant, la justification de la date d'acquisition et de l'ancienneté du logement.

Dans le cas où des personnes non soumises à imposition commune vivent dans un même logement constituant leur habitation principale et demandent à bénéficier du crédit d'impôt, la facture doit comporter en plus des indications ci-dessus, l'identité de chacune des personnes ainsi que, le cas échéant, la quote-part de la dépense payée par chacune d'entre elles.

## Les équipements éligibles aux crédits d'impôt

Type d'équipement	Description	Caractéristiques à respecter
Matériaux d'isolation thermique Des parois opaques	Plancher bas sur sous-sol, sur vide sanitaire ou sur passage ouvert, murs en façade ou en pignon	Résistance thermique (R) $\geq 2,8 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$
	Plancher de combles perdus, rampants de toiture et plafond de combles	Résistance thermique (R) $\geq 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$
	Toiture Terrasse	Résistance thermique (R) $\geq 3 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$
Matériaux d'isolation thermique Des parois vitrées	Fenêtres ou portes-fenêtres composées en tout ou partie de PVC	Coef. de transmission thermique ( $U_w$ ) $< 1,6 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$
	Fenêtres ou portes-fenêtres composées en tout ou partie de BOIS	Coef. de transmission thermique ( $U_w$ ) $< 1,8 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$
	Fenêtres ou portes-fenêtres métalliques	Coef. de transmission thermique ( $U_w$ ) $< 2 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$
	Vitrages à faible émissivité	Coef. de transmission thermique ( $U_g$ ) $\leq 1,5 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$
	Doubles fenêtres (2 <sup>ème</sup> fenêtre sur la baie) avec double vitrage renforcé	Coef. de transmission thermique ( $U_w$ ) $\leq 2 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$
Volet isolant	Volets isolants La résistance considérée est celle de l'ensemble volet – lame d'air ventilé	Résistance thermique additionnelle $> 0,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$



Calorifugeage	Calorifugeage de tout ou partie de l'installation de production ou de distribution de chaleur ou d'eau chaude sanitaire	Résistance thermique (R) $\geq 1 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$
Appareil de régulation	Appareils de régulation permettant le réglage manuel ou automatique et la programmation des équipements de chauffage et d'eau chaude	Thermostat d'ambiance, robinets thermostatique ...
Energies renouvelables	Solaire thermique (chauffage ou production d'eau chaude sanitaire)	Certifications CSTBat ou Solar Keymark
	Solaire photovoltaïque (production d'électricité)	Normes EN 61215 ou NF EN 61646
	Eolien, hydroélectricité et production d'électricité à partir de biomasse	Pas de caractéristiques spécifiques
	Bois et biomasse (chauffage ou production d'eau chaude sanitaire)	Rendement $\geq 70 \%$ Concentration moyenne $\text{CO}_2 < 0,6\%$ Selon les normes en vigueur : poêles NF EN 13240, foyers fermés et inserts NF EN 13229 ou NF D 35376, cuisinières pour le chauffage et la production d'eau chaude NF EN 12815, chaudières de puissance inférieure à 300 kW NF EN 303.5 ou EN 12809)
	Pompe à chaleur géothermique - capteur fluide frigorigène sol/sol ou sol/eau - système eau glycolée/eau  - système eau/eau  Pompe à chaleur aérothermie : - système air/eau	$\text{COP} > 3,3$ - T° évaporation de $-5^\circ\text{C}$ et T° condensation de $35^\circ\text{C}$ - T° entrée et sortie évaporateur de $0$ à $-3^\circ\text{C}$ T° entrée et sortie de condensateur $30$ et $35^\circ\text{C}$ - T° entrée et sortie évaporateur de $10$ à $7^\circ\text{C}$ T° entrée et sortie de condensateur $30$ et $35^\circ\text{C}$  - T° entrée évaporateur de $7^\circ\text{C}$ T° sortie de condensateur $30$ et $35^\circ\text{C}$ T° entrée d'air évaporateur et condensateur de $7^\circ\text{C}$ et de $20^\circ\text{C}$
Eau de pluie	Equipements de récupération et de traitements des eaux pluviales	Une liste des équipements éligibles est disponible.

**Cette information ne peut se substituer aux textes de référence** de l'article 90 la loi de finances pour 2005, de l'article 83 de la loi de finances pour 2006, des arrêtés du 9 février 2005 et du 12 décembre 2005 et de l'instruction fiscale 5B-26-05.

Attention à suivre l'évolution réglementaire et à vous renseigner auprès des Espace Info Energie, de la CLCV ou d'ENERBUILDING pour connaître l'actualité des crédits d'impôt qui peuvent régulièrement évoluer.

## LES AIDES DE L'ANAH

Ce chapitre est réalisé en utilisant les ressources du site de l'ANAH telles que disponible le 1<sup>er</sup> novembre 2008. Vérifier l'évolution des informations auprès de l'ANAH ou en sur [www.anah.fr](http://www.anah.fr)



## Qui peut en bénéficier ?

Les propriétaires qui engagent des travaux d'amélioration et les locataires souhaitant faire effectuer une mise aux normes du logement qu'ils occupent, peuvent bénéficier des aides de l'ANAH sous certaines conditions.

Il existe également des aides financières à caractère social destinées :

- aux propriétaires bailleurs non imposés sur le revenu
- aux locataires ayant des revenus modestes. Dans ce cas, s'il s'agit de bénéficiaires du RMI, ils peuvent prétendre à un complément versé par le Conseil général dans le cadre des crédits d'insertion
- aux propriétaires occupants (condition de ressources inférieures à un certain plafond) et aux propriétaires bailleurs pour répondre aux besoins d'un locataire en place, handicapé ou âgé) pour l'adaptation du logement aux personnes handicapées, qui permettra le maintien à domicile et l'autonomie dans le logement
- aux propriétaires louant leur logement à un organisme agréé et le mettant à disposition de personnes défavorisées
- aux propriétaires intervenant pour supprimer le saturnisme (voir [fiche spécifique saturnisme ; http://www.adai13.asso.fr/fiches/log/log\\_satur.htm](http://www.adai13.asso.fr/fiches/log/log_satur.htm))

Enfin, les propriétaires dits « très sociaux » peuvent également bénéficier d'aides à taux majorés. S'il s'agit de bénéficiaires du RMI, ils peuvent prétendre à un complément versé par le Conseil général dans le cadre des crédits d'insertion. Les plafonds de ressources à ne pas dépasser, sont révisés chaque année

Les subventions de l'ANAH sont attribuées par le biais le biais des délégations locales en DDE ou des collectivités délégataires de compétence.

## Quels sont les travaux ?

### Travaux classiques/selon l'engagement du bailleur de maîtrise du loyer

Loyer libre

Loyer conventionné intermédiaire (LI)

Loyer conventionné social (LC) et logements soumis à la loi de 1948

Loyer conventionné très social (LCTS)

### Travaux en copropriété en Plan de sauvegarde ou Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat copropriété dégradée

Travaux sur parties communes

Travaux sur parties privatives

### Travaux de sortie d'insalubrité et de péril

Travaux sur parties communes et/ou privatives en copropriété ou monopropriété

### Interventions spécifiques à caractère social

Saturnisme : revêtements contenant du plomb et accessibles

Travaux d'accessibilité et d'adaptation des immeubles et logements

Propriétaires bailleurs à ressources modestes

Organismes agréés par le Préfet

### Mobilisation des logements vacants

Primes pouvant être attribuées si les trois conditions suivantes sont remplies :

- durée minimale de vacance 12 mois consécutifs avant le dépôt du dossier ;
- montant minimum de travaux subventionnables de 15 000 € par logement ;



- obligation de loyers maîtrisés (conventions LI, LS ou TS).

### Politique en faveur du développement durable

Eléments de chauffage et de ventilation dès lors qu'ils répondent à des critères de qualité. Pour les ENR aussi il y a des aides

Les montants de travaux subventionnables et les taux de subventions sont encadrés par un règlement général de l'Agence mais définis localement par les délégations locales et les délégataires de compétence.

L'attribution de subvention aux propriétaires occupants est soumise à des conditions de ressources.

## Plafond de ressources applicables aux propriétaires occupants

Valeurs en euros applicables à compter du 1er janvier 2008 (données du 1 novembre 2008)

### Ile de France

Nombre de personnes composant le ménage	Propriétaires occupants		Plafond propriétaires très sociaux (3)
	Plafond de base (1)	Plafond majoré (2)	
1	15 767	21 022	10 511
2	23 142	30 855	15 428
3	27 793	37 057	18 529
4	32 452	43 270	21 635
5	37 128	49 502	24 751
Par personne supplémentaire	4 664	6 221	3 111

### Province

Nombre de personnes composant le ménage	Propriétaires occupants		Plafond propriétaires très sociaux (3)
	Plafond de base (1)	Plafond majoré (2)	
1	10 917	16 795	8 398
2	15 966	24 563	12 282
3	19 203	29 539	14 770
4	22 433	34 511	17 256
5	25 678	39 503	19 752
Par personne supplémentaire	3 235	4 974	2 487

- (1) Les plafonds de base correspondent aux plafonds de ressources prévus à l'article 1 de l'arrêté du 31 décembre 2001, modifié par l'arrêté du 11/12/2007.
- (2) Les plafonds majorés correspondent aux plafonds de ressources prévus à l'article 2 de l'arrêté du 31 décembre 2001, modifié par l'arrêté du 11/12/2007, après actualisations annuelles. Ils s'appliquent lorsque la subvention est demandée pour des travaux réalisés dans les immeubles ou logements faisant l'objet d'un plan de sauvegarde ou situés dans le périmètre d'une OPAH « copropriété dégradée », pour des travaux résultant de la mise en œuvre d'un arrêté d'insalubrité ou de péril, en cas de saturnisme, de prescriptions de travaux inscrites dans un arrêté relatif aux équipements communs d'un immeuble collectif d'habitation menaçant la sécurité des occupants, en cas d'insalubrité constatée par l'Anah ainsi que pour des travaux spécifiques d'adaptation de l'immeuble ou du logement aux besoins de personnes handicapées.
- (3) Les plafonds propriétaires très sociaux correspondent aux plafonds de ressources des propriétaires occupants qualifiés de très sociaux par le Conseil d'administration (délibérations n° 2001-30 et n° 2006-07) et des propriétaires bailleurs dits impécunieux (délibérations du n° 2003-24 et n° 2006-07)





## L'ECO PRET A TAUX ZERO

Les particuliers peuvent bénéficier auprès des banques d'un prêt à taux zéro pour la réalisation de travaux d'amélioration de la performance énergétique de leur logement, à condition de respecter les conditions suivantes :

- Il doit s'agir d'un logement achevé avant le 1<sup>er</sup> janvier 1990, utilisé ou destiné à être utilisé comme résidence principale ;
- Les travaux en question sont constitués :
  - o Soit de travaux qui correspondent à une combinaison d'au moins deux des catégories suivantes : travaux d'isolation thermique performants des toitures ; travaux d'isolation thermique performants des murs donnant sur l'extérieur ; travaux d'isolation thermique performants des parois vitrées et portes donnant sur l'extérieur ; travaux d'installation, de régulation ou de remplacement de systèmes de chauffage, le cas échéant associés à des systèmes de ventilation économiques et performants, ou de production d'eau chaude sanitaire performants ; travaux d'installation d'équipements de chauffage utilisant une source d'énergie renouvelable ; travaux d'installation d'équipements de production d'eau chaude sanitaire utilisant une source d'énergie renouvelable ;
  - o Soit de travaux permettant d'atteindre une performance énergétique globale minimale du logement ;
  - o Soit de travaux de réhabilitation de systèmes d'assainissement non collectif par des dispositifs ne consommant pas d'énergie.
- Le montant est limité à 30 000 euros par logement ;
- Le prêt doit être consenti pour une durée maximale de 10 ans.

A l'heure où ce guide est édité, les décrets d'application n'étaient toujours pas sortis.

## LIENS VERS DES SITES WEB UTILES



CLCV Association de consommateurs - Consommation Logement cadre de Vie : Informations pour les consommateurs et les usagers et notamment sur les droits des locataires et propriétaires en matière d'énergie et d'environnement

[www.clcv.org](http://www.clcv.org)



ADEME : conseils pour les particuliers

Guides sur l'isolation, le chauffage, l'eau chaude, les chaudières, l'entretien, les économies d'énergie, les énergies renouvelables etc.

<http://www2.ADEME.fr/>

ADEME : informations sur les aides financières et fiscales pour les équipements d'isolation et d'énergies renouvelables dans le bâtiment

<http://www2.ADEME.fr/>



ANAH (Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat) : pour obtenir des subventions afin de réaliser des travaux d'isolation thermique.

ANAH - 8, avenue de l'Opéra - 75001 Paris tél. : 0826 80 39 39 (0,15 E la minute) - site internet : [www.anah.fr](http://www.anah.fr)



ANIL (Agence nationale pour l'information sur le logement) - pour l'information sur le logement et la réglementation.

[www.anil.org](http://www.anil.org)

Ministère du logement

<http://www.logement.gouv.fr>

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

<http://www.cstb.fr/>

#### Liens européens

<a href="http://www.enerbuilding.eu">www.enerbuilding.eu</a>	Site web du projet Enerbuilding, donnant des informations détaillées sur les questions relatives à l'efficacité énergétique dans les bâtiments
<a href="http://www.manicore.com">http://www.manicore.com</a>	Le site de Jean-Marc Jancovici
<a href="http://www.ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.html">www.ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.html</a>	Le programme « Énergie intelligente pour l'Europe » est l'outil de l'UE pour financer toute action d'amélioration de ces conditions et aller vers une Europe énergiquement plus intelligente.
<a href="http://www.managenergy.net">www.managenergy.net</a>	ManagEnergy est une initiative de la Direction générale de l'énergie et des transports de la Commission européenne dont l'objectif est de soutenir tous ceux qui travaillent dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique au niveau local et régional.
<a href="http://www.european-energymanager.net">www.european-energymanager.net</a>	Le réseau des gestionnaires de l'énergie
<a href="http://www.bestresult-iee.com">www.bestresult-iee.com</a>	Le projet BEST RESULT, financé par le programme IEE (Énergie intelligente pour l'Europe), a pour objectif le développement d'une stratégie de travail pour étendre le marché des applications de SER à petite échelle au secteur du bâtiment et de l'énergie par des activités communes et locales s'adressant aux fournisseurs et aux consommateurs de SER.
<a href="http://www.kyotoinhome.info">www.kyotoinhome.info</a>	Le projet KITH, financé par le programme IEE (Énergie intelligente pour l'Europe), a pour objectif d'informer et d'éduquer les enseignants, les étudiants et leurs familles, la



	mise en place de mesures d'efficacité énergétique et l'utilisation de sources d'énergie renouvelable à la maison.
<a href="http://www.energy-advice.org">www.energy-advice.org</a>	Le projet SErENADE vise à développer la maîtrise de l'énergie, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables par l'amélioration qualitative et quantitative du conseil énergétique délivré aux particuliers, aux PME et aux collectivités locales dans l'Union européenne. Il est financé par le programme IEE (Énergie intelligente pour l'Europe).
<a href="http://www.guide-topten.com">http://www.guide-topten.com</a>	TOPTEN présente les produits de grande consommation consommant le moins d'énergie ainsi que des recommandations d'usage pour utiliser au mieux ces produits.
<a href="http://www.econhome.net">www.econhome.net</a>	Le projet ECO N'HOME se place dans le cadre du champ SAVE du programme « Énergie intelligente pour l'Europe » de la Commission européenne, avec pour objectif le développement et la mise en œuvre d'une méthode efficace pour réduire la consommation d'énergie et les émissions de dioxyde de carbone
<a href="http://www.escansa.com/proefficiency">www.escansa.com/proefficiency</a>	Le projet PROEFFICIENCY assure la promotion de produits d'éclairage et de froid économiques. Il est cofinancé par le programme Énergie Intelligente pour l'Europe (EEI)
<a href="http://www.biohousing.eu.com">www.biohousing.eu.com</a>	Le projet BIOHOUSING a pour but de promouvoir la biomasse comme alternative viable pour le chauffage des maisons individuelles, entre autres alternatives

L'ensemble des sites est susceptible d'évoluer et cette liste n'est donc absolument pas exhaustive ! Pour toujours plus d'information, n'hésitez pas à vous rapprocher des équipes ENERBUILDING ou des Espaces Info Energie.

## QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION DU GUIDE



**Votre avis nous intéresse : après avoir lu ce guide, vous pouvez répondre aux questions suivantes, détacher cette page et la renvoyer par Fax au 01 43 20 72 02 ou par courrier à l'adresse suivante : CLCV 17, rue Monsieur 75007 Paris. merci de votre coopération.**

1. Comment jugez-vous la qualité générale du contenu du guide ?

☐ Très bonne ☐ Bonne ☐ Acceptable ☐ Mauvaise

Si vous avez coché « Mauvaise », pouvez-vous nous expliquer pourquoi ?

2. Comment jugez-vous la qualité générale de la présentation graphique ?

☐ Très bonne ☐ Bonne ☐ Acceptable ☐ Mauvaise

Si vous avez coché « Mauvaise », pouvez-vous nous expliquer pourquoi ?

3. Quels sujets (ou rubriques) aimeriez-vous voir développés ?

4. Selon vous, quel(le) est le sujet ou la rubrique le/la moins intéressant(e) ?

5. Ce guide vous a-t-il été utile ?

6. Quelles autres questions aimeriez-vous voir traitées dans les prochaines éditions ?

7. Comment avez-vous eu connaissance de l'existence de ce guide ?

8. Comment jugez-vous la qualité générale du guide ?

☐ Très bonne ☐ Bonne ☐ Acceptable ☐ Mauvaise

9. Connaissez-vous et avez-vous déjà utilisé les autres services proposés par le projet Enerbuilding (centre d'appel, site



web [www.enerbuilding.eu](http://www.enerbuilding.eu) ? Si oui, comment jugez-vous la qualité globale du service proposé ?

10. Autres commentaires, suggestions

# RÉFLÉCHISSEZ AVANT D'ACHETER : TOPTEN



## TOPTEN : Le guide de l'achat responsable

Développé avec des acheteurs publics et pour des acheteurs public, TOPTEN sélectionne les produits à la pointe en matière de :

- Prix abordable et coût d'usage
- Faibles nuisances sur l'environnement
- Disponibilité
- Qualité
- Faible consommation d'énergie

The screenshot shows the TOPTEN website's comparison tool. At the top, there are logos for 'eclv' and 'wvf', and the 'top10ten' logo. Below the navigation bar, the selected category is 'Ecrans d'ordinateur'. The comparison table lists four monitors: Philips 19057F, Philips 190V77B, and Dell 1907FPV. The table compares various specifications including price, electricity cost, connectivity, diagonal size, resolution, and color count.

Compasser				
Marque	Philips	Philips		Dell
Modèle	19057F	190V77B		1907FPV
Prix d'achat (€) HT	200	200		382
Coût de l'électricité (€uros sur 5 ans)	26	26		26
Différents raccordements	VGA, DVI	VGA, DVI-D		VGA, DVI-D, (x4)
Diagonale (pouces/inch)	19	19		19
Résolution de l'écran	1280x1024	1280x1024		1280x1024
Couleurs	16.7 Mo	16.7 Mo		16.7 Mo

TOPTEN vous informe de l'état du marché en classant les meilleurs produits professionnels selon des critères énergétiques et environnementaux. TOPTEN est un outil indépendant et transparent, au service de l'achat éco-responsable.

**TOPTEN : l'outil au service d'éco-responsable**

**Topten est le 1er comparateur d'achat qui permet de connaître les produits ayant le plus faible impact écologique**

**TOPTEN est un projet à but non lucratif** qui est développé par des ONG et soutenu par des acteurs de l'intérêt public.

Nous offrons des conseils aux consommateurs ainsi qu'aux responsables des achats dans certains secteurs d'activités et nous apportons des informations permettant de sélectionner des produits et d'évaluer leur efficacité énergétique.

Nous ne dépendons ni des marques, ni de la mode. Pour chaque catégorie de produits, vous trouverez les conseils les plus importants pour bien vous équiper et bien utiliser vos appareils.



*Réfléchissez avant d'acheter !*

<http://www.guide-topten.com>



Topten est un projet proposé par le WWF-France et l'association de consommateurs CLCV

# LES PARTENAIRES EUROPEENS DU PROJET ENERBUILDING

---



**CONFEDERACIÓN  
DE CONSUMIDORES  
Y USUARIOS**



**AGÊNCIA PARA A ENERGIA**





# LE PROJET ENERBUILDING EST PORTÉ EN FRANCE PAR LA CLCV ET L'ADEME

---



[www.clcv.org](http://www.clcv.org)

**Association de consommateurs CLCV**  
17, rue monsieur, 75007 Paris

L'association de consommateurs CLCV (Consommation, Logement et Cadre de Vie), créée en 1952, agit dans tous les domaines de la vie quotidienne. Indépendante, elle est agréée au titre de la défense des consommateurs, de la protection de l'environnement, de l'éducation populaire, comme association représentant les usagers dans les instances hospitalières et de santé publique, comme association éducative complémentaire de l'enseignement public.

La CLCV est reconnue représentative des locataires et des copropriétaires. Elle regroupe plus de 400 associations locales, départementales et régionales. Elle est membre du Bureau Européen des Unions de Consommateurs (BEUC) et de Consumers International.



[www2.ademe.fr](http://www2.ademe.fr)

**ADEME**  
2, square La Fayette  
BP 90406  
49004 Angers, cedex 01

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie est un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle conjointe du Ministère en charge de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire et du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. L'ADEME intervient dans les domaines de l'énergie, de l'air, du bruit, des déchets, des sols et du management environnemental (sites et produits)



Le projet ENERBUILDING a bénéficié du soutien de la Commission Européenne et de l'ADEME