

Je construis écologique



Faire de
votre maison
un projet
écologique



CAISSE D'ÉPARGNE

Pourquoi construire écologique aujourd'hui ?

Une maison respectueuse de l'environnement est une maison économe en énergie et en rejets de CO². Elle minimise son empreinte sur l'environnement grâce aux matériaux utilisés et aux procédés de construction choisis.

C'est aussi une maison qui vous fait réaliser d'importantes économies au quotidien et dont la conception ne coûte pas forcément plus cher. Simplement, il faut y penser dès sa conception, bien avant sa mise en chantier.

Comment choisir le terrain ?

Qu'est-ce que la conception bio-climatique ?

Quels sont les choix à opérer en matière d'énergie ?

Quelles sont les meilleures solutions pour l'isolation ?

Quels sont les partenaires de référence ?

Comment soigner la qualité de l'air ?

Quels sont les crédits d'impôt disponibles ?

Comment rénover une habitation existante pour la rendre plus économe en énergie ?

Avec ce guide, vous disposez des conseils essentiels pour envisager votre projet immobilier de façon écologique et économique !



A man and a woman in business attire are looking at architectural blueprints on a table. The man is on the left, wearing a light-colored shirt and a striped tie, and the woman is on the right, wearing a patterned jacket. They are both leaning over the table, which is covered with a large sheet of blueprints. The background is a solid light green color. The text "Je fais construire" is overlaid in the center in a large, white, sans-serif font.

**Je fais
construire**

Et si ma prochaine maison était... Eco-logique ?



Gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre (GES) sont des gaz qui contribuent par leurs propriétés physiques à l'effet de serre. Les principaux gaz à effet de serre non artificiels sont la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote et l'ozone. L'effet de serre est un phénomène naturel important pour la survie de la planète. Il permet d'avoir une température moyenne sur terre de 15°, contre -18°C si cet effet n'existait pas ! L'augmentation de la concentration dans l'atmosphère terrestre des GES, due à la pollution industrielle mais aussi par exemple au chauffage de nos maisons, est à l'origine du réchauffement climatique.

Grenelle de l'Environnement

Le Grenelle de l'environnement est un ensemble de rencontres politiques organisées en France en octobre 2007, visant à prendre des décisions à long terme en matière d'environnement et de développement durable.

Savez-vous que l'habitat consomme en France 43% de l'énergie, et qu'il est responsable de 22% des émissions de gaz à effet de serre ?

Économiser l'énergie, réduire les émissions nocives pour l'environnement sont deux des défis auxquels nos sociétés sont désormais confrontées. Les pouvoirs publics ont décidé, lors du **Grenelle de l'Environnement**, de diviser par 4 la consommation énergétique de l'ensemble des habitations françaises d'ici 2050.

Or, nous pouvons tous agir pour parvenir à cet objectif, et vivre dans une maison qui soit à la fois confortable, économique et sans impact sur l'environnement.

De nombreuses solutions existent ! Les professionnels de la construction sont aujourd'hui conscients de la nécessité de bâtir des logements économes en énergie et en rejets. Ce sont des « maisons propres », dont l'empreinte sur l'environnement est diminuée par l'utilisation de techniques et de matériaux choisis de manière logique et rigoureuse.

Concevoir globalement la maison, réfléchir en amont sur son orientation, le lieu de son implantation, son isolation, ses différents systèmes d'alimentation, ses matériaux, en un mot anticiper, c'est obtenir un bâtiment moins polluant.

Les premiers bâtiments à avoir été ainsi conçus sont des immeubles de bureaux et les bâtiments d'enseignement. Maintenant, les maisons individuelles entrent dans la danse. Plus confortables, moins chères au quotidien et bien sûr respectueuses de l'environnement, elles cumulent les avantages pour leurs heureux propriétaires !



Une maison « verte », un projet qui nécessite de prendre conseil !

Vous avez besoin d'être bien conseillé pour la réalisation d'une habitation respectueuse de l'environnement. Vous connaissez sans doute les ampoules basse consommation, de plus en plus répandues... Désormais apparaissent les **maisons basse consommation** ou les **maisons à énergie positive**, qui font appel aux technologies les plus récentes et à des matériaux bien précis.

D'ores et déjà, certains constructeurs ont lancé leurs propres modèles de maisons basse énergie, en portant tous leurs efforts sur des techniques respectueuses de l'environnement... et du budget de leurs clients. Aussi, il est de moins en moins justifié de croire qu'une maison « verte » revient plus chère à la construction qu'une maison traditionnelle.

Tout le monde s'y met

Pour répondre aux enjeux environnementaux, le Groupe Maisons France Confort a, dès 2005, conforté ses solutions tant dans la conception que dans le choix de matériaux et de matériels en lançant une gamme bioclimatique puis Maisons Performances en 2008 à moins de 100 000 €. De son côté, Phenix propose depuis très récemment sa « maison du bon sens » et Géoxia sa « bonne maison ».



Maison basse consommation

C'est une maison dont la conception globale lui permet d'être respectueuse de l'environnement, économique à l'usage, et réalisable à un prix accessible. Elle répond à des normes précises. Les plus récentes maisons réalisées selon ces normes permettent par exemple de réduire jusqu'à 80% la consommation énergétique (chauffage, éclairage, eau chaude sanitaire).

Maison à énergie positive

La maison à énergie positive est conçue de telle sorte qu'elle produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme. Ce qui pourrait sembler impossible résulte en fait de décisions de bon sens et d'équipements adaptés aux énergies renouvelables (solaire, éolien) couplés à un agencement optimisé, à une isolation parfaite pour disposer d'une énergie quasi-gratuite et inépuisable.



Démarche HQE®

La Haute Qualité Environnementale ou HQE est une démarche qui a pour but de réduire les impacts sur l'environnement des bâtiments lors de leur construction, de leur rénovation et de leur utilisation.

RT 2005

La RT2005 (pour réglementation thermique) est une norme s'appliquant depuis septembre 2006 aux bâtiments neufs. Elle incite les constructeurs à utiliser toutes les possibilités d'amélioration de la performance énergétique du bâtiment dans un cadre technique précisé par des textes réglementaires.

Bon à savoir

L'organisme certificateur des maisons individuelles de constructeurs met à votre disposition une liste de constructeurs. Cela vous facilitera la vie pour savoir quel constructeur vous apportera la meilleure réponse en fonction de votre projet :

- www.mamaisoncertifiee.com/liste-des-constructeurs.html
- www.cequami.fr

Normes et labels, bien les comprendre

La démarche environnementale dans l'habitat est encadrée par des normes et des labels. Ils permettent, pour chaque type de logement, de s'y retrouver en matière de performances écologiques et énergétiques.

● Pour les maisons de constructeurs

■ La marque NF Maison individuelle **démarche HQE®** (Haute Qualité Environnementale) offre un volet écologique en plus des garanties de la marque NF MI. Toutes les maisons doivent afficher des performances énergétiques supérieures de 10% à celles qui sont prévues dans la **RT 2005**.

Vous pouvez visiter les constructeurs portant la marque NF Maison Individuelle démarche HQE sur le site :

www.mamaisoncertifiee.com

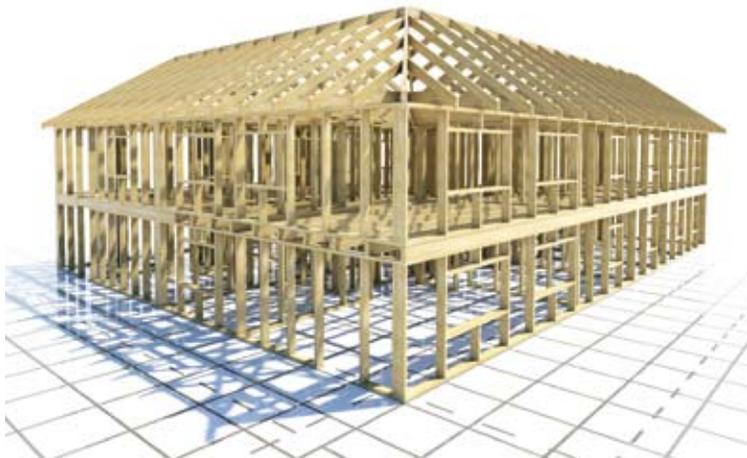
■ Le label Effinergie est attribué aux maisons individuelles qui répondent aux exigences du label Bâtiment Basse Consommation (BBC) soit une consommation de moins de 50 kWh/m²/an.

● Pour les appartements neufs et les maisons individuelles groupées, réalisées par des promoteurs s'engageant à respecter les 7 thèmes prévus par la certification (chantier propre, énergie - réduction effet de serre, filière constructive - choix des matériaux, eau, confort et santé, gestes verts)

■ La certification Habitat et Environnement.



Le label Nature Plus garantit des matériaux de construction respectueux de l'environnement et sans risque pour la santé : 85% des matières premières sont renouvelables ou minérales et non nuisibles pour la santé.



Construire en bois

Pourquoi pas ? Car le bois est le matériau privilégié de l'habitat écologique. Un matériau renouvelable qui nécessite peu d'énergie pour sa transformation.

Ceux qui ont sauté le pas évoquent souvent la chaleur et la douceur de ce matériau sain et naturel. À ces qualités s'ajoutent des avantages techniques et économiques. Savez-vous qu'à surface égale, une maison à ossature bois a une surface habitable supérieure de 5 à 10% à celle d'une construction en maçonnerie et que ses performances thermiques limitent les charges de chauffage ?

En effet, les constructions en bois atteignent des valeurs d'isolation de 30% supérieure en moyenne aux constructions traditionnelles. Afin de récupérer un peu d'inertie thermique, très faible pour l'ossature bois, on intègre un mur en briques ou de maçonnerie et des planchers bas lourds (béton) permettant de stocker de la chaleur en hiver et de la fraîcheur en été.

Pour en savoir plus :
www.maison-bois.org

L'ossature bois est la méthode la plus répandue. Elle est moins consommatrice de matière première que l'emploi du bois massif. Les éléments de parois, de planchers, des revêtements, des portes et fenêtres sont préfabriqués en atelier puis transportés sur le chantier où ils sont installés rapidement : c'est du temps et de l'argent gagnés ! Une maison en bois s'adapte facilement à tout type de terrain. Le montage d'une structure en bois ne demande pas de gros engins, réduisant ainsi bruit et poussière pendant le chantier.

Les traitements nécessaires à la protection et à l'entretien du bois doivent être sélectionnés soigneusement en fonction de leur impact environnemental. Exigez les écolabels et rappelez-vous que les vernis et lasures en phase aqueuse (voir chapitre « les peintures ») émettent de faibles émissions de COV.

Contrairement à ce qu'on croit généralement, le comportement au feu du bois est excellent. En effet, lorsque le bois est attaqué, il se consume lentement et conserve ses qualités mécaniques pendant de longues minutes.

Pour qu'il soit vraiment un matériau écologique, le bois doit être issu de forêts gérées durablement. (Voyez les écolabels bois au chapitre « les revêtements de sols »).

Bon à savoir

Le projet de construction doit obligatoirement être établi par un architecte s'il concerne une construction de plus de 170 m² de surface hors œuvre nette. C'est aussi le cas pour un agrandissement, si la construction dépasse cette surface après l'agrandissement.

Incontournables : le constructeur de maison individuelle, l'architecte ou le maître d'œuvre

■ Le constructeur de maison individuelle

Pour construire votre maison, vous pouvez faire appel à un constructeur de maisons individuelles avec lequel vous passez un contrat, le CCMI (Contrat de construction de maisons individuelles). Un document essentiel réglementé par la loi et protecteur.

■ L'architecte

Il est le mieux placé pour vous conseiller sur le plan de votre maison et vous proposer des solutions alternatives et originales, pas forcément plus chères. Préférez les architectes qui assurent la maîtrise d'œuvre de votre projet.

■ Le maître d'œuvre (ou le bureau d'études)

Si vous ne faites pas appel à un constructeur spécialisé dans l'habitat « écologique », vous pouvez bien sûr orienter les choix des matériaux de construction et d'isolation, pour que soient retenus ceux qui minimisent l'impact sur l'environnement et optimisent les économies d'énergie.

Le maître d'œuvre est souvent un expert du bâtiment ayant appris « sur le tas », qui saura vous proposer d'excellentes solutions techniques. En raison de son expérience, ce professionnel est généralement un bon coordinateur des ouvriers et des artisans.



Je choisis le terrain

Ça y est ! Vous êtes convaincus par la somme des avis, des renseignements, des expériences que vous avez glanés depuis qu'est né votre projet de faire construire. Et c'est décidé : votre maison sera économe en énergie.

Maintenant, il vous reste à prendre quelques décisions de bons sens !

■ Le meilleur emplacement

L'emplacement de votre maison est déterminant, non seulement pour son futur agrément et sa valeur marchande, mais encore pour son coût au quotidien.

Une maison proche d'un centre urbain est moins chère à vivre : vous réduisez d'autant vos charges de déplacement, grâce à la proximité de transports en commun, de commerces, d'écoles... Une maison isolée nécessite souvent des travaux onéreux de raccordement aux réseaux d'eau et d'électricité. Elle peut également rendre nécessaire l'achat d'un second véhicule : une option à la fois chère et... peu écologique !

■ Le terrain

La superficie de votre terrain, son exposition au soleil et au vent, son environnement végétal, les accès, les servitudes et règles d'urbanisme sont encore des éléments à prendre en compte.

• Faites une liste de questions :

- Existe-t-il des risques naturels tels que inondation, présence de **gaz radon**, risque sismique ?
- Existe-t-il des remblais ?
- Comment se présente la végétation environnante ?
Si elle est trop élevée, ne risque-t-elle pas de limiter l'ensoleillement de la maison ?
Évitez les abords des grands arbres en terrain argileux car ils assèchent les terres et rendent le sol instable.
- Quels sont les vents dominants ?
- Quelle est la profondeur de la nappe phréatique ?
Pourrez-vous faire un sous-sol sans inconvénient ?



Gaz radon

C'est un gaz radioactif d'origine naturelle, présent partout à la surface de la planète.

Il provient surtout des sous-sols granitiques et volcaniques.

En France, ses concentrations sont plus élevées en Bretagne, dans les Vosges, dans certains secteurs des Pyrénées ou des Alpes, en Corse et dans le Massif Central.

C'est l'un des agents du cancer du poumon. Il peut s'accumuler dans les maisons en s'infiltrant par les fissures ou les passages de canalisations.

Pour lutter efficacement contre la présence de ce gaz, il faut aérer et ventiler les maisons (constructions sur sous-sols ou vides sanitaires ventilés) et étanchéifier les parois en contact avec le sol.

Bon à savoir

Maison individuelle ou habitat groupé ?

L'habitat groupé est une voie intéressante pour un logement moins consommateur d'espace et moins gourmand en énergie. De nombreuses réalisations ont démontré que l'habitat groupé peut apporter une réponse aux besoins de logements de qualité et respectueux de l'environnement. Dans certaines villes se créent des éco-quartiers dont les principes d'urbanisme concilient écologie, économie et préoccupations sociales.

- ❑ Existe-t-il des antennes ou des lignes à haute tension à proximité ? Ces équipements sont sources de champs électromagnétiques dont l'influence sur la santé n'a pas encore été démontrée scientifiquement. Mais tout laisse à penser qu'elle existe. Il vaut donc mieux appliquer le principe de précaution.
- ❑ Existe-t-il une pente importante sur le terrain ? Évitez une pente supérieure à 15%, qui peut générer des coûts de construction supplémentaire. Évitez également les bas de terrains en pente à cause du ruissellement des eaux.
- ❑ Existe-t-il une source génératrice de bruit à proximité ? (route passagère, voie ferrée, aéroport, usine, carrière...)
- ❑ Pourrez-vous facilement agrandir votre maison si nécessaire ?

Une simple observation du terrain envisagé et une petite enquête auprès d'un éventuel voisinage vous permettront de répondre à la plupart de ces questions.

Pour d'autres, plus techniques, vous devrez vous renseigner auprès des organismes suivants :

- Mairie
- Préfecture
- Direction Départementale de l'Équipement
- Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement
- Risques technologiques : consultez le site www.prim.net

Je pense « bioclimatique » !

Une maison bioclimatique utilise les ressources, le climat et l'environnement du lieu où elle est bâtie pour profiter au maximum des énergies offertes par la nature.

En optimisant l'enveloppe bâtie, votre démarche bioclimatique vous permettra de transformer les éléments du climat extérieur changeant et inconfortable pour installer un climat intérieur agréable.

Pour profiter des éléments naturels, la palette des moyens est vaste. Vous allez jouer sur l'implantation, l'orientation, la disposition des espaces, l'utilisation des matériaux en fonction de leurs caractéristiques thermiques, tenir compte de la végétation environnante...

Quelques règles d'or pour imaginer votre future maison

■ Adaptez votre maison au terrain et non l'inverse

Composez avec le terrain : un sous-sol enterré, des niveaux décalés permettent d'ancrer la maison sans toucher à l'environnement.

Cherchez l'endroit privilégié pour bénéficier au mieux de l'ensoleillement hivernal et des protections naturelles contre le vent froid.

■ Pensez « compact » : évitez les volumes complexes et les nombreux décrochés

Sachez qu'une maison compacte représente une moindre quantité de matériaux, une moindre complexité et donc moins de coûts (économiques et écologiques) de construction et de maintenance. Plus vous parviendrez à réduire la surface des parois extérieures, plus vous réduirez les pertes d'énergie.

■ Jouez les oppositions

Une organisation des baies opposées, pour favoriser la ventilation naturelle « traversante » de votre habitation, contribuera à créer des courants d'air dans la maison et participera à votre confort d'été.

Respectez les points cardinaux... pour capter l'énergie

Ouest : cette orientation est en général face aux vents dominants et aux intempéries. Votre maison subira ces vents qui vont rafraîchir murs et ouvertures malgré l'isolation. L'ouest subira également le plus de surchauffe en été car les rayons du soleil sont plus bas et entrent très profondément dans les pièces. Il est plus difficile de se protéger des rayons solaires venant de l'ouest. Il faudra donc prévoir sur cette façade des protections solaires fixes ou mobiles (casquettes, végétation saisonnière, stores, volets, etc...).



Nord : aménagez de préférence au nord les espaces d'entrée, garage, cellier, buanderie, débarras, atelier, couloir... qui auront un rôle de protection thermique.

Est : les chambres ouvriront de préférence au soleil levant qui réchauffe la maison et participe au dynamisme du lever. En été, les chambres à l'est resteront relativement fraîches, ce qui est difficile à obtenir à l'ouest.

Sud : faites entrer la lumière et donc la chaleur gratuite de l'ensoleillement maximum à cette orientation. Pour les pièces à vivre, la façade sud vitrée n'apporte que des avantages : vous réduirez de 15 à 20% en moyenne vos besoins en chauffage.

J'isole d'abord l'enveloppe



L'inertie thermique

C'est la capacité d'un bâtiment ou d'une paroi à stocker de la chaleur. Plus l'inertie thermique est forte, plus la paroi est capable de stocker de la chaleur ou de restituer de la fraîcheur. La forte inertie d'un bâtiment est une source de confort car elle permet d'éviter les surchauffes comme les chutes trop brutales de température.

Bon à savoir

Les performances données pour les différents systèmes de maçonnerie à isolation répartie ne sont optimisées que si l'on utilise de nombreux accessoires, tels que blocs angles de murs, entourages de baies, linteaux, coffres de volets roulants.

Pour une efficacité optimale des apports solaires, il faut répartir sur la journée les gains reçus pendant quelques heures seulement.

L'inertie thermique de la maison doit être élevée pour limiter les surchauffes en période estivale ou pour restituer en hiver l'énergie accumulée pendant la nuit par des parois massives. Pour parvenir à ce résultat, un seul moyen : isoler. Et un secret : commencer par l'extérieur, c'est-à-dire par un choix judicieux des matériaux du gros œuvre.

Pour être efficace, l'isolation concernera l'ensemble du bâtiment : sols, murs, toitures et planchers.

L'isolation doit être placée du côté extérieur, dans le creux du mur ou, en dernier recours, par l'intérieur. Pour profiter des apports de chaleur gratuits qui entrent par les fenêtres et qui se stockent dans les murs et sols, vous avez intérêt à placer l'isolation le plus possible vers l'extérieur. Vous ralentissez ainsi le refroidissement des locaux en hiver et leur réchauffement en été. Il existe de multiples façons d'isoler les murs selon qu'ils soient pleins ou creux.

Des murs porteurs et isolants en même temps, c'est possible !

Isoler depuis l'extérieur et dès le gros œuvre, c'est opter pour un matériau qui unit solidité et performances d'isolation. Il doit également être recyclable pour minimiser l'empreinte écologique de votre maison.

Il existe deux types de matériaux répondant à ces objectifs.

■ La brique auto-isolante

C'est un matériau sain, durable et recyclable, dont la capacité d'isolation est deux fois supérieure à celle du bloc béton classique parpaing.

Sa structure alvéolaire associée aux qualités naturelles de la terre cuite permet de construire des murs porteurs et isolants à la fois, tout en assurant la régulation thermique.

En hiver, le monomur (autre dénomination de la brique auto-isolante) stocke la chaleur pendant la journée pour la restituer la nuit. L'été, par sa faible conductivité et son inertie, il réduit la température intérieure.

Les variations de température sont fortement amenuisées et les **ponts thermiques** sont supprimés, ce qui offre une stabilité et un confort de vie non négligeables.

Le monomur est un matériau minéral et non organique : ceci évite le risque de moisissures.

Il se distingue par une absence de polluants pendant toute son utilisation et ne dégage aucun **composé organique volatil (COV)**.

La brique monomur est couramment utilisée dans une épaisseur standard de 0,37cm pour être conforme à la RT 2005. Mais, compte tenu des objectifs de performances demandés par les nouvelles directives, son emploi nécessite la pose d'un isolant rapporté à l'extérieur pour lui conférer des performances thermiques supérieures.

C'est pourquoi vous aurez intérêt à choisir un produit plus récent. Le fabricant Wienerberger propose désormais une brique de 50 cm d'isolation climatique®. Cette nouvelle brique, complète la gamme des briques POROTHERM pour monomur terre cuite, sans besoin d'isolant rajouté.

■ Le bloc thermopierre

Le thermopierre (ou béton cellulaire thermopierre) est un mélange d'eau, de sable, de chaux et d'air qui lui confère les caractéristiques d'une pierre et d'un isolant.

C'est un matériau 100% recyclable, économe en énergie (jusqu'à 50% d'économie sur vos factures de chauffage) et respectueux de l'environnement (moins de CO² dégagé dans l'atmosphère).

Aujourd'hui, le bloc bio-climatisant (marque Xella) de 50 cm de profondeur rend cette solution compatible avec les exigences du label BBC (maison basse consommation, soit 50Kwh/m²/an) sans ajout d'isolant.

Comme le monomur brique, le thermopierre est 100% minéral et ne contient pas de composé organique volatil (COV) ni de fibres.



Pont thermique

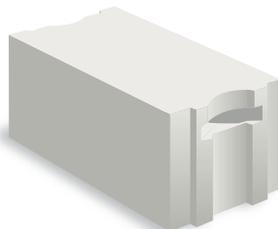
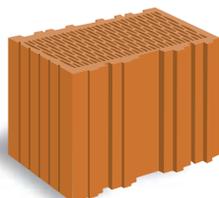
Les ponts thermiques sont à l'origine d'importantes déperditions dues aux fuites de chaleur. Ils se situent généralement à la jonction des différentes parois : entre deux façades, entre mur et dalle, au niveau des coffres de volets roulants des parties de l'enveloppe où sa résistance thermique est affaiblie. Dans les constructions les plus récentes, on supprime les ponts thermiques grâce aux systèmes d'isolation répartie : monomur ou béton cellulaire. Il n'y a quasiment aucun pont thermique dans les maisons à ossature bois.

Composé organique volatil (COV)

Il s'agit d'agents polluants (contenant du carbone et présents dans les solvants de peintures industrielles, les colles, etc...) s'évaporant rapidement dans l'atmosphère à température ambiante. Ils génèrent de nombreux et graves problèmes de santé.

Bloc thermopierre

Brique auto-isolante



Bon à savoir

La mise en œuvre du monomur brique et du thermopierre se fait à joints minces, ce qui limite les consommations d'eau et de mortier.

La fabrication du monomur brique et thermopierre demande une certaine quantité d'énergie (cuisson). Cependant, grâce à leurs performances thermiques, les économies d'énergies réalisées lors de l'utilisation du bâtiment seront très importantes et auront donc un impact largement positif sur l'environnement.

Enfin, il faut savoir que ces deux matériaux sont totalement recyclables.

En résumé, l'isolation par l'extérieur est incontournable pour une bonne performance énergétique de votre maison. Elle est plus onéreuse que l'isolation par l'intérieur, mais agit comme un manteau et permet de traiter tous les types de ponts thermiques. Ainsi, la maison conserve l'inertie thermique forte des murs intérieurs.

Et la dépense supplémentaire effectuée au moment de la construction sera très rapidement annulée par les économies de chauffage et d'entretien que vous réaliserez à l'usage !

Et n'oubliez pas qu'isoler, c'est également réduire les émissions de CO² qui sont largement responsables du réchauffement climatique de la planète. Cela contribue donc à préserver notre environnement.

J'isole les parties internes et ouvrantes

Même si vous avez choisi l'un des matériaux recommandés pour le gros œuvre, vous devrez nécessairement parfaire l'isolation de votre maison pour obtenir une meilleure maîtrise de l'énergie. Aucune partie de la maison ne doit être oubliée !

■ Les combles

Isoler vos murs sans isoler la toiture, c'est un coup d'épée dans l'eau ! Car l'air chaud monte... et s'échappe. La toiture est dans un bâtiment la partie la plus sollicitée thermiquement, en déperditions calorifiques en hiver et en surchauffe l'été.

Pour remédier à cela, il faut aménager un « espace tampon » ou toiture froide, qui garantit de meilleures performances thermiques et offre une durabilité supérieure de la charpente.



Le sol

Dans les efforts d'isolation, on oublie trop souvent le sol. Il doit recevoir lui aussi une isolation qui participera au confort de l'habitation, ne serait-ce que pour ne pas avoir froid aux pieds ! Savez-vous qu'on estime à 21% les déperditions de chaleur pour les maisons individuelles ?

Les fenêtres

Les vitrages et menuiseries extérieures sont de trois à sept fois moins isolantes thermiquement qu'un mur plein... Une ouverture au nord sera toujours déficitaire d'un point de vue énergétique.

Un exemple : une baie vitrée 2,15 x 2,40 m haut de gamme placée au sud vous fera économiser 1000 kWh de chauffage par rapport à une baie ordinaire de même taille placée au nord !

Il faut donc être très vigilant sur la qualité de l'isolation des menuiseries extérieures, du vitrage et des volets et/ou persiennes utilisés : elle déterminera en grande partie le confort de votre maison et vos économies d'énergie.

Menuiserie : valeurs d'isolation et labels

Ne vous perdez pas dans les méandres techniques des valeurs d'isolation et les labels utilisés pour les menuiseries !

Dans le cas des menuiseries avec Label Acotherm, il vous suffit d'exiger l'étiquetage « Th 8 » ou « Th 9 ».

Dans les autres cas, exigez un coefficient U_w (c'est-à-dire de résistance thermique) de valeur inférieure ou égale à 1,6.

Vitrage

Choisissez le double vitrage à isolation renforcée (VIR). Il a un pouvoir isolant deux fois supérieur à celui d'un double vitrage ordinaire, et plus de trois fois supérieur à celui d'un vitrage simple. Il permet des économies de chauffage de l'ordre de 10% tout en améliorant fortement les conditions de confort. En effet, il fait disparaître l'effet de paroi froide. En été, il peut contribuer à limiter les effets de surchauffe.

Volets

Les volets et persiennes sont indispensables pour améliorer le rendement des parois vitrées. Les volets extérieurs sont beaucoup plus efficaces pour le confort d'été que les occultations intérieures. Ils sont indispensables pour les orientations ouest qui subissent le plus de surchauffes en été car les rayons du soleil sont plus bas et entrent très profondément dans les pièces.



Avantages et inconvénients des différents matériaux pour les ouvrants

Matériau	Avantages	Inconvénients
Bois	Très bonne isolation thermique. Produit recyclable, nécessitant peu d'énergie à la fabrication.	Entretien régulier par peinture, ou lasure.
PVC	Très bonne isolation thermique.	Matériau peu écologique et non recyclable. Émanations dangereuses en cas d'incendie.
Aluminium	Bonne durabilité et pas d'entretien.	Utiliser les modèles avec rupture de pont thermique exclusivement.
Combinaison aluminium et bois	Structure de la fenêtre en bois avec parement externe en aluminium laqué, alliant les avantages des deux matériaux (bonne isolation, pas d'entretien).	Produit haut de gamme, coût élevé.

Bon à savoir

Les isolants disposent tous de certifications et/ou d'avis techniques (AT).

Pour vous y retrouver, vous pouvez consulter le site www.cstb.fr pour les produits bénéficiant d'un avis technique, <http://acermi.cstb.fr> pour les produits bénéficiant d'une certification.

Plus simple : allez à **l'Espace Info Energie** le plus proche de chez vous : des conseillers vous aideront à prendre les bonnes décisions.

Les différents matériaux isolants

De nombreux isolants sont aujourd'hui disponibles, conditionnés sous différentes formes. La performance d'un isolant est mesurée par sa résistance thermique « R » ou sa conductivité thermique. Plus la valeur de la résistance est élevée ou plus sa conductivité thermique est faible, plus le matériau est isolant.

Il y a quatre familles d'isolants :

- Les matériaux synthétiques (polystyrène expansé et extrudé, polyuréthane, polyester) qui sont généralement efficaces en termes d'isolation, mais peuvent être toxiques.
- Les fibres minérales, végétales et animales (laines de roche et laines de verre très répandues, mais aussi laines de bois, lin, chanvre, mouton, etc.).
- Les autres matériaux renouvelables (cellulose, liège, etc.).
- Les isolants minéraux, plus rarement utilisés (perlite, vermiculite, argile expansée, verre cellulaire).

■ Le polystyrène expansé ou extrudé

□ **Point fort** : principal isolant d'origine synthétique, il est très utilisé car peu coûteux. C'est un matériau constitué de cellules remplies d'air qui confèrent à ce produit de bonnes performances thermiques. Imperméables, ces polystyrènes créent une barrière étanche dans les murs, le polystyrène extrudé a une bonne résistance à la vapeur d'eau.

□ **Point faible** : sous l'action de la chaleur lors d'incendie, ces matériaux dégagent du CO² et du monoxyde de carbone qui peut être mortel. Si ces panneaux sont utilisés à l'intérieur, ils doivent être séparés du logement par des matériaux écran : plancher, cloison en maçonnerie.

■ Le polyuréthane

□ **Point fort** : l'un des meilleurs coefficients d'isolation thermique. Il est souvent employé sous forme de mousses expansives pour calfeutrer les cadres de portes et de fenêtres. Cet isolant est très efficace l'hiver (meilleur coefficient) mais relativement peu l'été.

□ **Point faible** : il nécessite la plus grande quantité « **d'énergie grise** » pour sa fabrication. Il est onéreux. Il est combustible et libère des amines (substances dangereuses) lors de sa mise en œuvre. Il doit donc être environné de matériaux écrans. Localisation : planchers, terre-pleins, dallages, chapes flottantes.

■ Les laines de verre ou de roche

□ **Point fort** : Les isolants à base de fibres minérales sont les plus répandus pour leurs propriétés d'isolation thermique et phonique. (Obtention par fusion, centrifugation et soufflage de verre de récupération).

□ **Points faibles** : (nombreux !) leur pouvoir isolant diminue fortement en présence d'humidité.

Ces laines se présentent sous forme de fibres respirables très irritantes au moment de la pose. Depuis 1987, les laines minérales étaient classées 2B « pouvant être cancérogènes pour l'homme » par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC).

En 2001, le CIRC a constaté les progrès accomplis pour la mise au point de nouveaux matériaux. Il a donc considéré que les laines minérales artificielles pouvaient être désormais classées comme probablement non cancérogènes.

Localisation : toitures, toitures-terrasses, combles perdus ou aménagés, cloisons, complexes de doublage et bardages, panneaux-sandwiches, planchers et dalles flottantes.

■ Le chanvre en rouleau

□ **Point fort** : véritables isolants « verts », les fibres végétales sont une bonne alternative aux laines minérales et présentent des qualités isolantes équivalentes. Le chanvre peut être cultivé sans engrais et ses fibres sont naturellement fongicides et antibactériennes. Il peut être utilisé en rouleau et en vrac comme la laine de verre (avec des additifs ignifuges et anti-rongeurs), mais aussi être inclus dans des enduits ou



Énergie grise

C'est la quantité d'énergie nécessaire à la production et à la fabrication des matériaux ou des produits industriels. Un bilan d'énergie grise additionne l'énergie dépensée lors de la conception du produit ou du service, de l'extraction, du transport et de la transformation des matières premières, de la fabrication du produit, de sa commercialisation, de sa mise en œuvre et enfin de son recyclage. Bien entendu, moins ce bilan est élevé, plus le produit concerné est écologiquement neutre.

Espace Info Energie

L'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) met à la disposition du public ses espaces Infos Energie dans chaque département. On y trouve une mine de renseignements pour toutes les questions liées aux économies d'énergie.

Quelques exemples de prix au m² pour des résistances thermiques selon les matériaux allant de 2,40 à 2,70 (m.K/w) :

Polystyrène expansé :
entre 7 à 12€

Laine minérale de verre ou de roche : entre 12 à 15€

Laine de bois : 18 à 22€

Chanvre : 18 à 20€

Quate de cellulose : 18 à 25€

Bon à savoir

Si vous optez pour des matériaux naturels (ou plus généralement pour une construction qui sort du cadre des matériaux distribués largement), choisissez un professionnel spécialisé. En effet, faire réaliser une prestation à un professionnel qui n'a pas l'habitude de manipuler les matériaux que vous exigez pourra conduire à un travail mal réalisé, et donc à une dépense inutile.

bétons isolants entre solives. Dans ce dernier type d'application avec un liant à base de chaux, le chanvre n'a pas besoin d'additifs.

□ Point faible : ces produits demeurent difficiles à trouver à l'heure actuelle. Les sites suivants peuvent vous guider : www.technichanvre.com / www.chanvre-diffusion.com

■ La cellulose

□ Point fort : généralement fabriqué à partir de journaux recyclés, ce matériau a déjà conquis 25 à 30% du marché en Scandinavie et aux Etats-Unis. Des additifs inoffensifs (sels de bore) le protègent contre l'incendie, les insectes et rongeurs et la moisissure. Les flocons de cellulose sont disponibles sous forme de panneaux ou en vrac. La faible consommation d'énergie et le recyclage du papier donnent à ces produits une bonne qualité environnementale.

□ Point faible : les particules très fines de la cellulose peuvent provoquer des inflammations pulmonaires lors de leur mise en œuvre en l'absence d'une protection appropriée. De plus, il contient également les résidus d'encre présentes avec le papier recyclé. Dans tous les cas, il est donc recommandé de porter un masque anti-poussière.

■ La laine de bois

□ Point fort : les panneaux de laine de bois sont élaborés à partir de fibres de bois, le liant étant la lignine de bois. Ce matériau naturel est l'un des meilleurs isolants disponibles sur le marché, avec un coefficient d'isolation identique aux autres laines isolantes. Sa structure rigide à assemblage rainuré garantit une très grande longévité. De nombreux produits sont adaptés pour l'isolation entre chevrons, pour murs à isolation intérieure, extérieure, etc. La laine de bois constitue la meilleure isolation pour se préserver des chaleurs estivales.

□ Point faible : il n'y en a pas !

■ La perlite

□ Point fort : c'est un isolant écologique fabriqué à partir de roches volcaniques broyées et expansées thermiquement à plus de 1000°C. En s'évaporant, l'eau fait gonfler les fines particules de roche qui emmagasinent de l'air. La perlite est totalement inerte, ininflammable, imputrescible, insensible à la vermine et aux rongeurs et enfin totalement exempte de toxicité. C'est le seul isolant pour combles qui peut-être considéré comme ayant des propriétés inaltérables dans le temps.

□ Point faible : il n'y en a pas !

Je choisis une énergie adaptée

Une maison durable doit disposer d'une énergie adaptée ! Economie et impact minimal sur l'environnement doivent être les maîtres mots de votre choix. Dès lors, trois sources d'énergie s'offrent à vous : le bois, la pompe à chaleur et l'énergie solaire.

Le bois, écologique par nature

Le bois est probablement la plus ancienne des sources d'énergie : cela ne l'empêche pas d'être aussi l'une des plus modernes ! En effet, il est renouvelable et disponible de façon quasiment illimitée. De plus, le bois n'émet aucun gaz à effet de serre : lorsqu'on le brûle, il ne fait que libérer dans l'air le dioxyde de carbone qu'il a absorbé durant sa croissance.

Les qualités économiques et écologiques du bois font qu'il revient désormais en force pour assurer le chauffage des logements, d'autant que les techniques qui l'utilisent ont beaucoup évolué depuis la bûche et la bonne vieille cheminée. Des produits dérivés, comme les granulés ou plaquettes de bois déchiqueté ont fait leur apparition, pour alimenter des systèmes désormais très performants.

Le poêle à bois et le foyer fermé

Il existe deux types d'appareils disponibles sur le marché : le foyer fermé et le poêle à bûches qui est le système le plus couramment installé.

Le poêle à bois utilisant des bûches est facile à poser. Il fonctionne par rayonnement et dispose d'une autonomie de chauffe qui peut aller jusqu'à 12 heures. Si son rendement est supérieur à 70%, il constitue un moyen économique, écologique et agréable pour obtenir le confort dans tout ou partie de la maison.

Le poêle à granulés, programmable sur une ou plusieurs plages horaires avec un thermostat d'ambiance, apporte un confort appréciable et dispose d'une autonomie de chauffe qui peut varier de 20 à 60 heures.

Qu'ils soient à bûches ou à granulés, les poêles à bois chauffent essentiellement la pièce où ils sont installés. Il faut y penser et concevoir une maison compacte, décroisonner les pièces et les étages et faire circuler la chaleur naturellement.

Bon à savoir

Pour une maison d'environ 120 m² :

il faut environ 7 à 8 stères de bûches pour une saison de chauffe. Avantage : le bois peut être stocké à l'extérieur. Il faut environ 2 tonnes de granulés de bois en vrac (représentant un volume environ de 1.00mx1.00x1.20). Par contre ces granulés devront être stockés à l'intérieur. Certains poêles à granulés sont bruyants. Renseignez-vous ! Vérifiez que vous n'êtes pas trop éloigné d'une filière d'approvisionnement de bois de chauffage. Le coût du transport pourrait vous faire perdre les économies réalisées.



Crédit d'impôt !

Un crédit d'impôt de 40% des dépenses sur l'équipement (hors main d'œuvre) est consenti pour l'installation de :

- **Equipements de chauffage ou de production d'eau chaude au bois ou autres biomasses :** poêle, foyer fermé, cuisinière utilisée comme mode de chauffage ;
- **Chaudières à chargement manuel** d'une puissance inférieure à 300 kW, justifiant d'un rendement énergétique supérieur à 70% et une chaudière à chargement automatique d'une puissance inférieure à 300 kW et justifiant d'un rendement $\geq 75\%$. C'est notamment le cas pour tous les produits labellisés « Flamme Verte ». Pour toute précision, consultez un conseiller auprès des Espaces info Energie (voir page 17).



Des labels pour vous guider

La marque « **NF Bois de chauffage** » a été créée par l'ADEME avec le soutien de l'AFNOR et du CTBA. Les entreprises certifiées garantissent, notamment par le biais d'étiquettes d'information, la qualité et la performance du bois fourni. Les plaquettes et les granulés bénéficient également de normes de fabrication.

www.nfboisdechauffage.org



« **Flamme verte** » est le label de qualité du chauffage au bois : avec le concours de l'ADEME et du SER, les principaux constructeurs d'appareils de chauffage domestique au bois ont signé la charte qualité «Flamme verte». Les entreprises signataires s'engagent à commercialiser des appareils économiques, apportant sécurité, performances énergétiques et environnementales.

Le rendement des poêles et foyers fermés à bûches est de 70 à 75%. Avec les granulés, on obtient un rendement nettement supérieur. Il atteint 95% car le granulé bois est très sec. Même si le coût d'un appareil très performant peut vous faire hésiter, il sera plus économique à l'usage !

Combien ça coûte ?

Comptez environ 2000 € pour un poêle à bois bûches et 3000 € pour un poêle à granulés de bois.

■ La chaudière à bois : idéale pour une grande maison

La chaudière à bois est la solution qui s'impose à partir de 150-200 m² habitables, avec un local de chaufferie spécifique. Vous pouvez dès lors avoir un chauffage au bois performant, relié au chauffage central et éventuellement au ballon d'eau chaude sanitaire.

- La chaudière à chargement manuel est la plus répandue. Elle fonctionne grâce à des bûches placées dans le foyer. La plus perfectionnée est la chaudière « turbo » qui offre un meilleur rendement (80 % en moyenne). Elle atteint une autonomie de plusieurs jours.
- La chaudière à chargement automatique, à plaquettes ou à granulés, apporte le même confort d'utilisation qu'une chaudière fuel ou gaz. Ces chaudières se développent rapidement sur le marché car elles allient technologie avancée, rendement (75 à 90 %) et souplesse d'utilisation. Elles sont installées en général dans un garage. Leur alimentation se fait automatiquement par une vis sans fin. Les granulés sont stockés dans un silo ou une bâche d'environ 5 à 7m³, ce qui correspond à une année d'autonomie.

Combien ça coûte ?

L'investissement total pour une chaudière bois à granulés est compris entre 15 000 et 20 000 €. Le stère de bois de chauffage en bûche bois de chauffage (1m³) vaut en moyenne de 40 à 80 € TTC hors transport selon les régions. La tonne de granulés en sac vaut environ 250 €. 1 stère produit 2000 kWh, soit un prix de 3,5 cts/kwh. Il est essentiel de s'assurer de la proximité géographique d'un fabricant de plaquettes ou de granulés pour limiter les coûts d'acheminement.

Faites impérativement appel à un professionnel !

Pour votre satisfaction et votre sécurité, l'installation doit être conçue et réalisée par un professionnel compétent, selon les règles fixées par les documents techniques unifiés (DTU). Il est conseillé de consulter un professionnel qualifié « Qualibois » ou Qualibat www.qualibois.org

La pompe à chaleur

La pompe à chaleur utilise l'énergie présente autour de nous dans la nature pour la capter et la restituer dans nos maisons. Car le sol sous nos pieds, l'eau des nappes, l'air qui nous entoure stockent chaque jour l'énergie que nous dispense le soleil. Récupérer cette énergie gratuite et inépuisable et s'en servir pour le chauffage, c'est une idée toute simple et... parfaitement écologique ! Cela s'appelle la géothermie.

A une profondeur superficielle, la température du sol reste constante (10 à 15°) et cette chaleur (ou fraîcheur en été) est captée puis transformée en énergie grâce à la pompe à chaleur. Celle-ci fonctionne selon le même principe qu'un frigo, mais c'est l'environnement qui fournit la chaleur et l'intérieur du logement qui la récupère.

La pompe à chaleur (ou PAC) est constituée d'un circuit fermé et étanche dans lequel circule un **fluide frigorigène**. Elle prélève un peu de chaleur du sol, augmente son niveau de température et restitue une chaleur plus élevée à l'habitation.

On distingue :

- La PAC dite à « détente directe », qui est constituée d'un seul circuit fermé pour la pompe, les capteurs et émetteurs de chaleur. Sachez que ce c'est elle qui contient le plus de liquide frigorigène.
- La PAC dite mixte et intermédiaire, qui utilise plusieurs circuits dont un circuit indépendant qui alimente en eau chaude les émetteurs.

Selon le type de pompe, différentes sortent d'émetteurs équipent l'installation. La distribution dans la maison s'effectue en général par l'intermédiaire d'un circuit d'eau à basse température, nécessaire au bon rendement de la PAC. Il est donc recommandé d'utiliser un plancher chauffant et/ou des radiateurs à eau basse température qui garantissent un confort optimal et permettent de réaliser d'importantes économies d'énergie.



Fluide frigorigène

Les fluides frigorigènes sont pour la plupart nocifs pour l'environnement. Ceux qui détruisent la couche d'ozone (R22) sont maintenant interdits et remplacés par des fluides comme les HFC, inoffensifs vis-à-vis de la couche d'ozone. Mais ces fluides restent de puissants gaz à effet de serre.

La climatisation : à éviter !

La canicule survenue en 2003 a donné une nouvelle ampleur à la notion de confort d'été... et les ventes de climatiseurs se sont envolées ! Or, les climatiseurs participent beaucoup à l'effet de serre (fluide frigorigène), consomment beaucoup d'énergie et ne sont pas tout à fait neutres pour la santé.

Alors tempérez plutôt l'atmosphère ambiante avec des protections solaires aussi simples qu'auvents, stores toile, volets, végétation saisonnière... Maintenez fermées vos portes et fenêtres pendant les heures chaudes. Sachez que les protections intérieures type stores ou rideaux, même opaques, sont assez peu efficaces sur le plan thermique. En effet, lorsque le rayonnement solaire a traversé le vitrage, il se trouve partiellement piégé et chauffe l'air entre la vitre et la protection (effet de serre). Ces protections intérieures sont surtout utiles pour lutter contre l'éblouissement. Elles doivent donc être associées aux protections extérieures citées plus haut.

Écologiques, très performantes et particulièrement économique à l'exploitation, selon la configuration de votre terrain, les installations géothermiques cumulent les avantages tout en apportant un chauffage et un confort d'été excellents. Ces dernières années, un important développement de la géothermie a été favorisé par la mise en place de référentiels de qualité et de normes protégeant l'utilisateur.

● **Capter en fonction du terrain disponible**

Le système le plus fréquent et le moins coûteux est la captation horizontale, mais il demande une surface de terrain à mobiliser importante, d'environ 1,5 à 2 fois la surface habitable à chauffer. Avec ce système, il faut disposer d'un grand terrain. Un tuyau passe sous le sol, à une profondeur d'environ 60 à 100 cm dans le sol et à proximité de la maison à chauffer.

Lorsque la surface disponible n'est pas suffisante ou lorsque le terrain est accidenté, on utilise un système de captage vertical, pour aller puiser l'énergie plus en profondeur, ou bien le captage dans une nappe phréatique.



Bon à savoir

Une déclaration préalable doit être faite auprès de la DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'environnement) pour tout forage dont la profondeur dépasse 10 mètres. Celle-ci est en générale déposée par le foreur.

Avantages, inconvénients et coûts des différents systèmes de captage

■ **Captage horizontal :**

la surface de terrain à mobiliser ne peut pas être plantée d'arbres, ni recouverte d'un revêtement imperméable qui pourrait perturber le renouvellement de l'énergie puisée. Elle doit être simplement engazonnée ou plantée de sujets bas.

La captation horizontale a l'avantage d'être peu onéreuse à mettre en œuvre surtout si vous êtes à l'étape de construction de votre maison. Le décaissement ne sera pas trop coûteux.

■ **Captage vertical :**

il nécessite que le terrain ne soit pas trop pentu pour que le forage soit réalisé aisément par les engins. Pour chauffer une maison de 120 m², un forage d'une profondeur de 50 m suffit. Le coût du forage se situe entre 40 et 60 € ml et peut aller jusqu'à 90 € ml dans les terrains qui présentent plus de difficultés.

Il faut compter environ 150 à 200 € du m² chauffé pour l'installation d'un système de chauffage par capteur vertical (sonde PAC et plancher chauffant).

Il faut compter environ 90 à 150 € du m² chauffé pour l'installation d'un système de chauffage par capteurs horizontaux.



■ La pompe à chaleur aérothermique

L'aérothermie récupère les calories de l'air extérieur pour chauffer l'intérieur de la maison. Les pompes à chaleur aérothermiques ne présentent pas de contrainte d'installation et sont simples à mettre en œuvre. Elles sont donc très utilisées dans les villes et zones urbaines. Il en existe deux types :

- La pompe à chaleur air-air puise les calories de l'air extérieur, le réchauffe, et le souffle dans votre maison par des bouches à air situées en partie haute. Le soufflage par air est moins confortable, l'air est plus sec et les terminaux sont bruyants. Ce système ne bénéficie d'ailleurs plus de crédit d'impôt en faveur du développement durable.
- La pompe à chaleur air-eau utilise les calories de l'air extérieur à la maison pour chauffer l'intérieur de la maison. La distribution dans la maison s'effectue par l'intermédiaire d'un circuit d'eau à basse température, nécessaire au bon rendement de la PAC.

Avantages et inconvénients de l'aérothermie

Même si une PAC aérothermique nécessite forcément le recours à l'électrique, il faut savoir que pour 1 KWH électrique consommé par une pompe, 3 à 4 KWH de chaleur sont restitués !

Autre avantage, la réversibilité du système : en été, vous disposerez alors d'un climatiseur qui fonctionne « normalement ». L'aérothermie dépend des variations de températures extérieures. Elle est donc conseillée dans les zones à faible amplitude thermique. Ces PAC sont toujours munies d'un système de chauffage d'appoint pour pallier une éventuelle insuffisance de la PAC quand il fait froid.

Certaines pompes aérothermiques sont bruyantes. Si la pompe à chaleur est installée à l'extérieur du logement, il faudra sans doute installer des dispositifs pour limiter les nuisances sonores.



Le COP est le Coefficient de Performance, correspondant à la différence entre l'énergie consommée par l'appareil et celle qu'il peut restituer : par exemple, si une PAC consomme 1 KWH et en restitue 3, on dit que son COP est de 3.

L'appellation EER

Cette abréviation concerne l'efficacité d'un système thermodynamique quand il produit du froid.



Crédit d'impôt !

Les pompes à chaleur sont considérées comme des équipements utilisant une énergie renouvelable malgré l'indispensable appoint électrique. Elles donnent droit à un crédit d'impôt de 40% sur l'achat réalisé en 2009 (25% à partir de 2010) d'une pompe à chaleur type géothermique air/eau ayant un COP supérieur ou égal à 3,3.

Pour en savoir plus :

www.ademe.fr

Bon à savoir

Le C.O.P. de la P.A.C.

L'appareil doit impérativement afficher un COP minimum de 3,3 pour bénéficier du crédit d'impôt en faveur du développement durable. Le logo Eurovent sur le matériel garantit que le **COP** et le **EER** de la PAC sont conformes à la valeur annoncée par le constructeur. Le C.O.P. est une valeur théorique, généralement plus faible en conditions réelles. La marque NF PAC certifie le COP, la puissance thermique et le niveau de puissance acoustique des PAC de moins de 50kW. Un installateur agréé QualiPAC garantissant les règles de mises en œuvre pourra vous conseiller. www.afpac.org

Le solaire, une solution énergétique durable

Face aux enjeux climatiques, l'énergie solaire représente une solution économique, fiable et durable qui permet d'éviter l'émission de gaz à effet de serre.

Bon à savoir

Pour fonctionner de manière optimale, les panneaux doivent être orientés au sud et inclinés entre 30 et 45°. Vérifiez qu'aucun masque (arbre, bâtiment...) ne vienne faire ombrager les capteurs.

■ Le solaire thermique

Il y a deux systèmes utilisant le solaire thermique : le chauffe-eau et le système combiné.

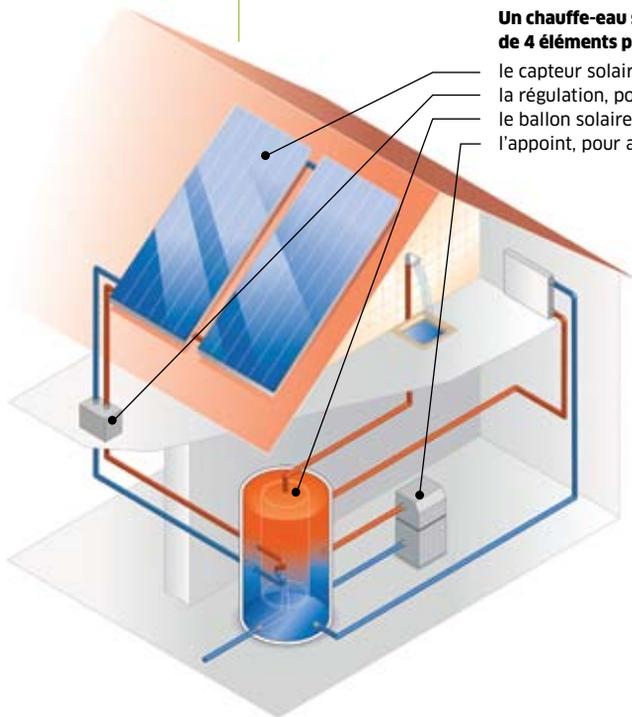
● Le chauffe-eau solaire

Le chauffe-eau solaire est intéressant quelle que soit votre région. Il est performant, simple à installer et rapide à amortir. Vous pouvez le connecter au lave-linge et au lave-vaisselle pour réaliser encore plus d'économies.

Comment ça marche ?

Un chauffe-eau solaire individuel se compose de 4 éléments principaux :

- le capteur solaire thermique
- la régulation, pour faire circuler la chaleur
- le ballon solaire, pour stocker l'eau chaude
- l'appoint, pour assurer le complément si nécessaire



Un capteur exposé au rayonnement solaire chauffe l'eau additionnée d'anti-gel d'un circuit primaire. Ce circuit cède ses calories à l'eau sanitaire contenue dans un ballon de stockage. Un chauffe-eau solaire individuel permet de couvrir 50 à 75% des besoins en eau chaude sanitaire. Le complément est assuré par une énergie d'appoint qui prend le relais en cas d'ensoleillement insuffisant. Il faut compter 4 m² et un ballon de 300 litres pour les besoins d'une famille de 4 personnes.

Les capteurs peuvent être posés en toiture, au sol, en auvent, sur une dépendance. Idéalement, le ballon est proche des capteurs, dans un volume chauffé et avec des canalisations calorifugées.

Combien ça coûte ?

Le coût moyen est de 1400 € le m² de capteur, matériel et installation compris. Ainsi pour un chauffe-eau solaire de 4m², il faut compter 5 600 €. Le chauffe-eau solaire peut fonctionner pendant plus de 20 ans. Le retour sur investissement est inférieur à 10 ans.

• Le système solaire combiné

Ce système vous permet de couvrir une partie des besoins de chauffage de votre maison avec l'énergie solaire, selon le même principe de fonctionnement que pour l'eau chaude sanitaire.

Le système solaire combiné comporte les capteurs solaires, la distribution et les émetteurs de chaleur qui peuvent être soit des radiateurs basse température, soit installés directement dans la masse d'un plancher en béton dans lequel va circuler l'eau. Ce système permet de couvrir de 30 à 40% des besoins annuels selon la région. La surface de capteurs nécessaire est d'environ 10% de la surface à chauffer.

Un système d'appoint est nécessaire pour pallier les insuffisances du rayonnement comme par exemple un poêle à bois, des convecteurs électriques, une chaudière gaz. Si vous optez de coupler solaire et bois, votre installation sera « 100% énergies renouvelables ».

Bon à savoir

Un chauffe-eau solaire moyen de 4m², couvrant la moitié des besoins d'eau chaude d'une famille de 4 personnes, évite le rejet de près d'une tonne de CO₂ chaque année dans l'atmosphère, soit l'équivalent des émissions d'une voiture lorsqu'elle parcourt 6000 kms.



Crédit d'impôt !

Le crédit d'impôt est de 40% sur la fourniture acquise en 2009 (25% à compter de 2010) des équipements de chauffage ou de fourniture d'eau chaude sanitaire fonctionnant à l'énergie solaire acquise en 2009 (25% à compter de 2010) lorsqu'ils possèdent une certification CSTbat, Solar Keymark ou équivalente dès lors qu'elle est conforme aux normes NF EN 12975 ou NF EN 12976.

La démarche QUALISOL

(charte comportant des engagements de bonnes pratiques et qualité du service rendu) réunit les entreprises compétentes en matière d'installations solaires, qui s'engagent à proposer des systèmes performants.

Pour en savoir plus : www.qualisol.org et les Espaces info Energie de l'ADEME



Crédit d'impôt !

Le crédit d'impôt est de 40% sur le **matériel photovoltaïque** installé.

■ Le solaire photovoltaïque

ou comment devenir fournisseur d'EDF avec le soleil...

Le « toit solaire » permet de transformer la lumière du soleil en énergie électrique. Depuis la mise en place de la politique de rachat par EDF, le marché du photovoltaïque explose. Ce type d'installation est un véritable investissement financier.

Comment ça marche ?

L'énergie solaire est captée par l'intermédiaire de panneaux photovoltaïques avant d'être transformée en électricité.

Quelle production et pour quel coût ?

Les modules photovoltaïques les plus couramment utilisés ont une puissance d'environ 130Wc/m² et produisent en moyenne en France 130 kWh/m²/an (jusqu'à 170 kWh/m²/an dans les régions les plus ensoleillées).

Le coût moyen d'une installation photovoltaïque domestique est de 8 € le Wc (**Watt crête**), matériel et mise en œuvre. Comptez environ 1000 € du m² de panneaux installés.

Ainsi, une installation moyenne de 20 m² coûte environ 20 000 € HT et se rentabilise entre 6 et 8 ans grâce au tarif de rachat de l'électricité très attractif mis en place par EDF. C'est donc une solution très intéressante à moyen terme, d'autant que le coût de l'équipement (hors main d'œuvre correspondant à l'installation) bénéficie d'un crédit d'impôt.



Watt crête (Wc) :

puissance théorique maximum fournie dans des conditions standard d'ensoleillement. 1m² de panneau photovoltaïque représente en moyenne une puissance de 130Wc.

Normes et installateurs qualifiés

Les produits photovoltaïques doivent répondre aux normes EN 61215 ou NF EN 61646. En tant que technique innovante, les procédés photovoltaïques relèvent de la procédure Avis technique (Atec) délivré par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).

Les appellations QualiPV rassemblent les entreprises compétentes et reconnues en matière d'installations solaires et qui peuvent se prévaloir d'une compétence dans le domaine du photovoltaïque : retrouvez-les sur www.qualipv.org

Fournisseur d'EDF !

Avec un toit solaire, vous ne consommez pas directement l'énergie produite. Vous la revendez à EDF, obligé de racheter l'électricité produite à un tarif très avantageux de 55 cts € /kWh (pour une durée de 20 ans contrat EDF). Votre habitation est en revanche toujours raccordée au réseau pour ses besoins en énergie mais vous ne réglez que 8 cts € / kWh.

Pour vous raccorder au réseau, vous devez vous acquitter d'une somme comprise entre 100 et 350 €.

Pour bénéficier du tarif attractif de revente à EDF à 55cts €/kWh (prime d'intégration au bâti), les panneaux solaires doivent être obligatoirement intégrés à la toiture, en auvent, protection solaire, etc... ils doivent assurer une fonction technique ou architecturale. Dans le cas contraire, le prix de revente sera de 30cts€/kWh.

Je réduis la pollution de l'air intérieur

C'est une évidence : renouveler l'air dans un lieu fermé est nécessaire, non seulement pour nos besoins en oxygène, mais aussi pour évacuer les odeurs et polluants des différents composants de la maison, ainsi que l'excès d'humidité.

Les études menées par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur sont alarmantes : non seulement les moisissures sont présentes dans 40% de nos logements, mais l'air est plus pollué à l'intérieur qu'à l'extérieur !

Une maison économe en énergie est nécessairement bien isolée et très étanche à l'air. Elle doit donc disposer d'un excellent système de ventilation.

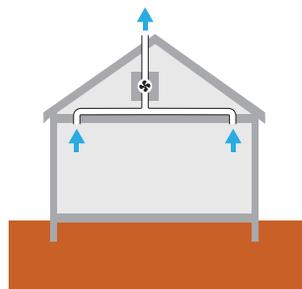
Comment ventiler efficacement sans perdre de calories

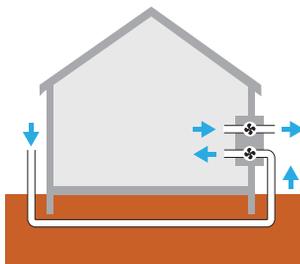
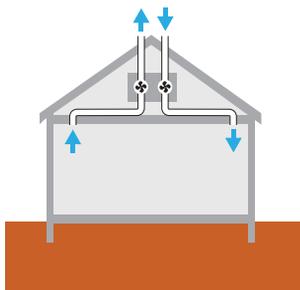
Les débits de ventilation doivent s'adapter aux besoins réels des occupants d'une maison afin de réduire la consommation énergétique de la ventilation. Ainsi, une chambre à coucher non occupée ne doit pas être ventilée ou chauffée de manière permanente, même s'il faut maintenir un petit débit constant et une température minimale.

Trois solutions

■ **La VMC** (ventilation mécanique contrôlée) est plus efficace que la ventilation naturelle (constituée de grilles de ventilation hautes et basses). Elle assure une circulation permanente de l'air dans l'habitation, depuis les pièces de vie vers les pièces humides (cuisines et salle de bains, WC) où se fait l'extraction mécanique. Les entrées d'air, ventilateurs et bouches d'extractions permettent un débit d'air variable en fonction de l'humidité intérieure.

Ce système permet de diviser par 2 à 4 les déperditions thermiques par rapport à une ventilation naturelle.





Bon à savoir

La VMC double flux nécessite le passage d'une gaine de ventilation dans toutes les pièces de la maison. Une VMC double flux non entretenue risque d'insuffler un air malsain dans la maison. Un entretien régulier des bouches et des entrées d'air est impératif.

Même avec une VMC, l'ouverture des fenêtres reste le moyen le plus efficace pour aérer et évacuer les polluants de la maison : en hiver, 10 minutes, en pensant à fermer les radiateurs !
Pour en savoir plus : www.air-interieur.org

■ **La VMC double flux** limite les pertes de chaleur inhérentes à la ventilation. Ce système récupère la chaleur de l'air vicié extrait de la maison pour réchauffer l'air neuf filtré venant de l'extérieur. Cet équipement est plus coûteux qu'une VMC simple, mais il permet de réelles économies de chauffage en récupérant jusqu'à 90% des calories contenues dans l'air extrait.

La VMC double flux apporte un confort supplémentaire en filtrant en permanence l'air ambiant, ce qui est appréciable en zone polluée. De plus, elle améliore l'isolation acoustique de l'habitation car il n'existe plus de passage d'air direct entre l'intérieur et l'extérieur.

■ **Le puits canadien**, couplé à une VMC double flux, vous fera gagner encore quelques degrés.

Le puits canadien permet de faire varier la température de la maison sans climatisation. Il réchauffe ou refroidit l'air neuf de la maison en utilisant l'inertie de la terre. A deux mètres sous terre, la température du sol est relativement constante. Les variations de températures sont faibles d'une saison à l'autre et nulles entre le jour et la nuit. Elles ne dépendent pas du temps qu'il fait dehors.

Avant de parvenir dans le système de ventilation mécanique, on fait donc circuler l'air dans des tubes enterrés à environ 2 mètres dans le sol (prévoir environ 25 à 50 m). Il va se réchauffer ou se rafraîchir, selon la saison.

Le réseau de canalisations doit être parfaitement étanche afin d'éviter tout risque d'infiltration d'eau. Une pente de 1 à 3% permet d'évacuer les condensations. La circulation d'air dans le réseau s'effectue à l'aide d'un ventilateur.

Ainsi, au-delà de 30° à l'extérieur en été, l'air peut ressortir dans la maison à 20°. Les meilleurs résultats sont bien sûr obtenus dans les régions à forte amplitude thermique.

Au bout du compte, le puits canadien autorise jusqu'à 80% d'économies des pertes d'énergie liées à la ventilation !

Mieux vaut prévoir l'installation d'un puits canadien dès la conception de la maison pour éviter les coûts liés aux travaux de terrassement. Son efficacité est augmentée dans une maison déjà bien conçue thermiquement. Là encore, il faut donc anticiper !

Combien ça coûte ?

- environ 700 € pour une VMC simple flux hygroréglable
 - environ 2 000 € pour une VMC double flux + entretien tous les 3 ans de l'ordre de 130 €
 - entre 2000 à 4000 € pour une maison de 150 m² pour l'installation d'un puits canadien.
- Pour en savoir plus : www.cetia.fr

Utilisez des matériaux certifiés

Diminuer les sources de pollution de l'air intérieur permet de réduire le renouvellement de l'air et donc de réduire les dépenses énergétiques. Malgré tout le soin apporté à l'entretien, à l'aération et au respect des normes d'hygiène dans nos habitations.

La pollution intérieure provient de plusieurs sources :

- Les produits de construction, ameublement, décoration entretien et bricolage.
- Les équipements comme les appareils de combustion (chauffage...)
- Les plantes et les animaux.
- L'activité humaine : la cuisine, l'entretien, la bureautique, le tabagisme.

Les principaux composés organiques volatils (COV, voir page 13) sont issus des peintures, colles, vernis, bois agglomérés, encres de photocopieuses, imprimantes, mousses de protection et rembourrage, revêtements des murs et des sols...

■ Les peintures

Sachez que les peintures peuvent désormais non seulement être des produits respectueux de l'environnement mais aussi des produits sains.

N'utilisez pas les peintures dites en phase solvant (peinture à l'huile ou glycérophtaliques) particulièrement nocives. Préférez les peintures dites en phase aqueuse (peintures acryliques et vinyliques qui se nettoient à l'eau). Elles représentent aujourd'hui presque 60% du marché.

Les peintures à la chaux connaissent un regain d'intérêt à l'intérieur comme à l'extérieur : le solvant est l'eau et les pigments sont naturels. Il n'y a donc plus de risques d'émission de composés organiques. Lors de l'application, le port de gants et de lunettes est indispensable car ces peintures sont très alcalines.

Les peintures dites naturelles apportent une réponse plus écologique aux divers problèmes posés par les peintures. Elles utilisent des pigments naturels minéraux et végétaux. Leurs matières premières sont plus renouvelables que les peintures classiques, l'huile de lin contenue dans certaines peintures est issue de cultures biologiques.

Pour s'y retrouver : les écolabels



La marque NF environnement

est une extension du label NF qui existe depuis 60 ans. Apposé sur tout type de produit, la marque NF-Environnement certifie un certain nombre d'avantages environnementaux : teneur en hydrocarbures réduite, pas de métaux lourds tels que plomb, arsenic, ou mercure. Ce label impose une teneur en COV inférieure à 100g/l pour les peintures de classe 1 et 200g/l pour les peintures de classe 2 (au lieu de respectivement 120g/l et 250g/l).



L'écolabel européen

poursuit les mêmes objectifs, mais repose sur une « approche globale » puisqu'il prend en compte le cycle de vie d'un produit. Cet écolabel s'adresse à tout type de produit.



Bon à savoir

Des produits innovants pour les peintures et les sols

Les nouvelles peintures à effet photocatalytique permettent la dégradation permanente d'agents polluants, d'odeurs et de germes, maintenant ainsi un climat ambiant agréable.

Le sol stratifié anti-microbien

(fabricant : PERGO) permet d'éliminer les bactéries et virus présents à la surface du sol, grâce à la présence d'ions d'argent bactéricides dans la résine de la couche supérieure stratifiée. Ce procédé efficace, durable et sans danger permet de vivre dans un environnement sain au quotidien.

■ Les revêtements de sols

- Pour les sols en bois, il faudra veiller à l'origine du matériau utilisé. Les labels FSC (Forest Stewardship Council) et PEFC (Pan European Forest Council) garantissent que ces bois sont issus de forêts gérées durablement.
- Pour les vernis, un vitrificateur en phase aqueuse émettra moins de COV.
- Les sols en linoléum naturel sont composés d'huile de lin, de colophane, de farines de liège et de bois, de calcaire, de pigments naturels (oxyde de fer), de jute ou de polyester sans chlore. Le linoléum est un matériau naturel et vivant. Il présente une remarquable résistance à l'usure ainsi que des propriétés bactéricides et anallergiques. Totalement antistatique et très facile d'entretien, il a une chaleur spécifique proche de celle du bois.
- Les moquettes ont aussi leur propre label. Le label GUT encourage le respect de l'utilisateur et de l'environnement durant tout le cycle de vie de la moquette, de sa production à sa pose et à son recyclage.

Purifier l'air avec... les plantes

Il existe un moyen simple et naturel de diminuer la présence des polluants grâce à certaines plantes qui les absorbent et les transforment pour s'en nourrir. Il ne s'agit pas là d'une simple absorption, mais d'un véritable traitement réalisé par presque toutes les plantes.

Certaines plantes d'intérieur comme l'aloë vera, le philodendron, le lierre, le ficus... s'avèrent être d'efficaces agents de dépollution de l'air.

Pour l'heure, les recherches n'ont pas encore révélé tous les bienfaits des plantes sur l'air ambiant des bâtiments. De nouvelles découvertes sont en cours de mesure et de validation, telles que les performances des murs végétaux en matière d'isolation acoustique.

Des plantes comme le sansevieria, le lierre, le chorophytum, le spatiphyllum, diverses variétés de dracaenas (dragonnier) ont apporté une diminution de certains composés organiques volatils.

Mais n'attendez tout même pas une purification totale de l'air seulement grâce aux plantes. L'aération et la ventilation restent nécessaires.

Je rénove



Vous êtes propriétaire d'un logement achevé depuis plus de 2 ans ? Vous pouvez avoir intérêt à le rénover pour en améliorer les performances énergétiques.

Bon à savoir

Si vous êtes propriétaire et que votre résidence principale est achevée depuis plus de 2 ans, vous pouvez bénéficier d'un taux de TVA de 5,5% pour la fourniture des matériaux de rénovation. Cette mesure s'applique jusqu'au 31 décembre 2010. Pour plus de renseignements : www.impots.gouv.fr

La rénovation d'un logement ancien devient une priorité si l'on veut parvenir à l'objectif pris par le **Grenelle de l'Environnement** de diviser par 4 nos émissions de CO² d'ici 2050.

La vétusté fréquente des systèmes de chauffage, l'absence de réelle isolation font que ces logements constituent une réelle nuisance pour l'environnement. Or, aujourd'hui, on a les moyens de changer cela.

De plus, rénover est un investissement gagnant. En effet, les travaux permettront de réaliser des gains appréciables sur les charges énergétiques, mais aussi sur le confort et, en fin de compte, sur la santé des occupants. Grâce à ces changements, votre logement aura gagné en pérennité et en valeur marchande.

Les travaux d'isolation et d'amélioration sont onéreux, mais ils apporteront une baisse sensible de vos factures énergétiques. Encore faut-il que ces travaux soient réalisés avec des équipements et des matériaux performants. Ayez donc toujours recours à des professionnels qualifiés.

Réglementation thermique

Les pouvoirs publics ont mis en place une réglementation thermique qui s'applique depuis le 1^{er} novembre 2007 aux logements existants lorsqu'ils font l'objet de travaux d'amélioration. Cette réglementation fixe des exigences minimales sur les produits et équipements à mettre en œuvre pour toute intervention concernant l'isolation, le chauffage et la climatisation, l'eau chaude sanitaire, la ventilation et l'éclairage.

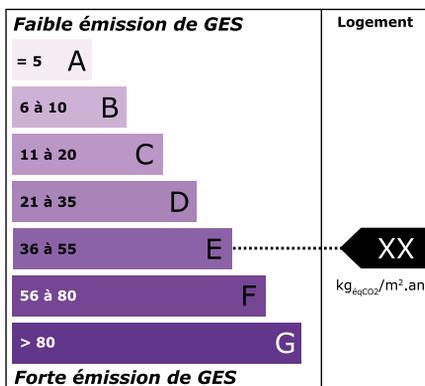
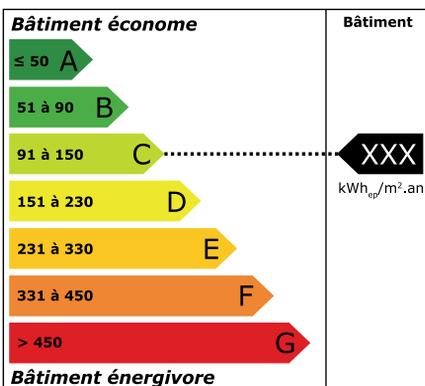
Avant tout, faites réaliser un diagnostic de performance énergétique (DPE)

Le Diagnostic de Performance Énergétique (DPE) établit un état des lieux énergétique précis de votre logement : qualité des vitrages, isolation, énergie de chauffage. Il permet de cibler les travaux les plus efficaces pour obtenir plus de confort et moins de charges.

Le DPE est obligatoire lors d'une vente, d'une location ou à l'issue d'une construction. Il est réalisé par des techniciens ayant acquis un certificat de compétences définies par un décret du 5 septembre 2006.

À l'issue d'un DPE, vous obtiendrez des « étiquettes » pour votre logement, semblables à celles que l'on trouve sur les appareils électroménagers :

- Une première étiquette indique la consommation d'énergie. Elle situe votre logement sur une échelle de mesure.
- Une autre étiquette précise l'impact de ces consommations sur l'effet de serre.



Le DPE fournit enfin des recommandations techniques permettant de connaître les mesures les plus efficaces pour rendre le logement plus économe en énergie.



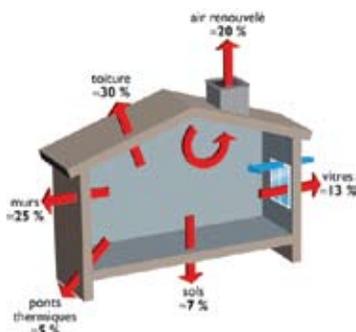
Crédit d'impôt !

de 50% sur les frais engagés pour la réalisation d'un **diagnostic de performance énergétique** (en dehors des cas où la réglementation le rend obligatoire).

Avec le DPE, vous saurez vers quoi diriger vos priorités pour améliorer les performances énergétiques de votre logement. La rénovation portera le plus souvent sur l'isolation, la ventilation et le chauffage.

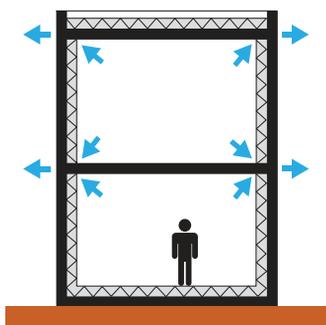
Je traite l'isolation

Le chauffage représente les 2/3 de la consommation d'énergie d'un logement : il faut donc empêcher la chaleur de s'échapper en renforçant l'isolation de l'enveloppe. C'est souvent la première mesure à prendre pour uniformiser les températures et supprimer l'effet de parois froides. Vous aurez à traiter en priorité les déperditions les plus lourdes. Ce schéma vous montre la localisation et l'importance des pertes de chaleur.



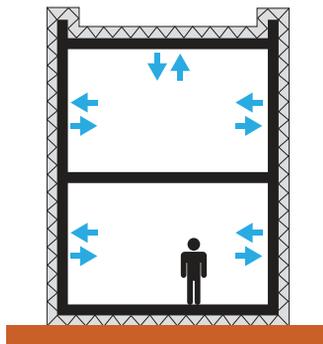
- L'isolation s'applique à tout type de parois, toiture, murs extérieurs, toiture terrasse, comble perdu, mur ou plancher donnant sur un local non chauffé et plancher bas.
- L'isolation par l'intérieur est très souvent pratiquée en rénovation. Elle peut se réaliser pièce par pièce, mais utilise de l'espace habitable et ne traite pas tous les **ponts thermiques**.
- L'isolation des murs par l'extérieur est préférable. Elle améliore très sensiblement le confort thermique d'été et réduit totalement les ponts thermiques.
- Apportez une attention particulière à l'isolation des combles, car ils génèrent habituellement les déperditions les plus importantes. Cette isolation viendra souvent compenser les déperditions des parois verticales qui ne pourront peut-être pas être traitées.

Isolation par l'intérieur



Un bâtiment isolé par l'intérieur présente des ponts thermiques qu'il est difficile de traiter. En outre, les logements ne bénéficient pas de l'inertie thermique du bâtiment.

isolation par l'extérieur



Dans un bâtiment isolé par l'extérieur, tous les ponts thermiques sont supprimés. Les logements sont en contact direct avec les parois et profitent de l'inertie thermique.

N'hésitez pas à remplacer vos fenêtres

Le remplacement des fenêtres à simple vitrage par des fenêtres à double ou triple vitrage permet de diminuer jusqu'à 65% les déperditions thermiques de cet ouvrant. Il limite l'effet de paroi froide transmis par rayonnement et diminue les risques de condensation sur le vitrage.

Utilisez et faites rentrer la lumière naturelle pour diminuer vos factures d'électricité

Pour cela, recherchez les éventuels déficits d'éclairage naturel dans les pièces à vivre de votre habitation mais aussi dans les pièces humides (salle de bain, WC) et les circulations. Le rapport de la surface d'ouverture à la surface de la pièce doit tendre vers 20% pour le séjour et 15% pour les chambres. Certaines baies pourront sans doute être agrandies ou aménagées sur des pignons aveugles.

Les volets et persiennes

Les volets et persiennes peuvent contribuer utilement à la régulation de la température intérieure. Préférez des volets en bois à lames jointives qui sont plus performants en thermique d'hiver, mais également efficaces en été s'ils sont maintenus entrouverts. Les volets roulants doivent être isolés pour éviter les déperditions au niveau des coffres.

Bon à savoir

Lors du choix de vos nouveaux châssis, prenez en considération les pertes en lumière naturelle qui seront d'autant plus grandes que les châssis seront épais. Pour ne pas perdre trop de lumière naturelle, préférez des profils menuisés étroits, des huisseries bois ou aluminium plutôt que PVC généralement très larges. Choisissez des teintes claires pour vos murs.



Crédit d'impôt !

sur l'isolation des parois opaques :

- 25% de crédit d'impôt sur le matériel (hors main d'œuvre correspondant à la pose des équipements matériaux et appareils).
 - 40% sur le matériel (hors main d'œuvre correspondant à la pose des équipements matériaux et appareils) à la double condition :
 - le matériel doit être installé dans un logement achevé avant le 01/01/1977
 - les travaux doivent être réalisés au plus tard le 31 décembre de la deuxième année qui suit l'acquisition du logement.
- Les travaux doivent être réalisés par l'entreprise qui fournit les matériaux.

Ecureuil Crédit Développement Durable : Conciliez écologie et économie !

Ecureuil Crédit Développement Durable (1) vous permet de financer des travaux (2) tels que la mise en place d'une isolation afin d'améliorer votre habitat tout en réalisant des économies d'énergie. Les dépenses engagées pour la réalisation de ces travaux peuvent, dans certaines conditions, vous permettre de bénéficier d'un crédit d'impôt (3). * Par exemple, à titre indicatif et non contractuel, sous réserve d'acceptation de votre dossier et après expiration du délai légal de rétractation de 7 jours : vous réalisez des travaux d'économie d'énergie, vous empruntez 10 000 € en prêt personnel affecté sur 48 mois au TEG annuel fixe de 5.90% hors assurance facultative (frais de dossier offerts), vous rembourserez en 48 mensualités de 233.71 €, pour un coût total du crédit de 1 218.08 €.

- (1) Ecureuil Crédit Développement Durable est distribué par les Caisses d'Épargne et de Prévoyance.
- (2) Selon la liste reprise à l'article 18 bis de l'annexe IV du Code général des impôts et dans la limite d'un financement de 21 500 €.
- (3) Le taux du crédit d'impôt varie en fonction de la nature des équipements et des travaux réalisés.

Systematisez les protections solaires extérieures pour diminuer les apports solaires



Crédit d'impôt !

Sur les matériaux d'isolation thermique

Planchers bas, toitures terrasses, planchers et plafonds de combles, murs de façade, parois vitrées, volets isolants, appareils de régulation de chauffage :

- 25% sur le montant TTC des produits.
- 40% sur le montant TTC des produits pour des travaux effectués dans les 2 ans qui suivent l'achat d'un logement achevé avant 1977.

L'occultation par l'extérieur bloque le rayonnement solaire : volets, persiennes, stores extérieurs sont plus efficaces qu'une occultation par l'intérieur pour limiter la surchauffe en période estivale.

- Pour les baies est et ouest, très exposées au soleil en début et fin de journées de mi-saison et d'été, il faut installer des protections solaires extérieures : volets roulants à projection ou à lames jointives, stores.
- La présence d'un store extérieur sur un vitrage permet de diminuer par 5 les apports dus à l'ensoleillement sur un vitrage orienté à l'ouest.
- Pour les baies de sud-est à sud-ouest, envisagez des systèmes de protection qui laissent passer le soleil en hiver quand il est bas dans le ciel et les arrêtent en été lorsque le soleil est haut (débord de toiture, brise-soleil horizontal, pergola au-dessus de l'ouverture).
- Pour les fenêtres de toit qui reçoivent des apports solaires importants en été, des protections solaires type store screen, doivent être impérativement installés.
- Profitez également de la végétation (arbres, treilles), y compris les pieds de façade qui participent au confort d'été pour protéger les façades Ouest, qui sont les plus exposées aux surchauffes d'été.

J'améliore la ventilation



Les différentes techniques de ventilation sont présentées au chapitre « Je réduis la pollution de l'air intérieur » de la partie « faire construire » de ce guide : page 29

Si l'étanchéité de votre habitation a été améliorée par le changement de vos fenêtres ou par une meilleure isolation, il est nécessaire d'installer une ventilation performante ou bien de modifier l'existante, afin d'optimiser la circulation et la qualité de l'air intérieur.

Il convient de se rappeler en effet que la qualité de l'air respiré dans votre maison dépend d'une ventilation efficace. Celle-ci évacuant les polluants et l'humidité. En outre, une ventilation mal conçue peut engendrer des surconsommations d'électricité durant toute la durée de vie du bâtiment.

Je change de chauffage

Les logements anciens sont souvent équipés d'un chauffage dont les performances sont aujourd'hui rendues obsolètes avec l'arrivée sur le marché de matériels et de sources d'énergie beaucoup plus efficaces, économiques et écologiques.

Remplacez vos appareils de production de chauffage par des appareils à haut rendement, comme les chaudières basse température ou les chaudières à condensation.

Les chaudières : basse température ou condensation

■ **Les chaudières basse température** associées à des émetteurs « chaleur douce » (plancher chauffant ou radiateurs basse température) réduisent les consommations d'énergie d'environ 15%. **Attention** : Il n'y a plus de crédit d'impôt pour ce type d'équipement pour les dépenses engagées à compter du 1^{er} janvier 2009.

■ **Les chaudières gaz à condensation** font partie des produits les plus performants sur le marché. Elles préparent aux futures réglementations tout en utilisant une énergie conventionnelle.

La réglementation impose un rendement minimal. A titre d'exemple, le rendement d'une chaudière de 3kW (production de chauffage et d'eau chaude sanitaire dans une maison individuelle) doit être supérieur à 89%. Préférez ce type de chaudière si la performance de l'enveloppe de votre habitation est suffisante. Il faut effectuer le changement de toutes les fenêtres pour disposer de vitrages bien isolants.

Bon à savoir

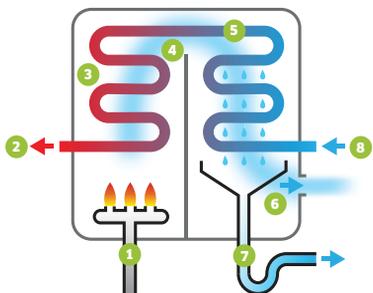
Il y a en France 12 millions de chaudières individuelles. Or, 3,5 millions de ces chaudières ont 20 ans ou plus ! Les chaudières à condensation ne représentaient que 7 à 10% des ventes de chaudières individuelles à gaz en 2005 en France, contre 83% du matériel posé en 2001 aux Pays-bas et 33% en Allemagne.

Chauffage électrique : à éviter !

C'est une solution consommant beaucoup d'énergie et dont l'efficacité est limitée par la taille du local à chauffer. Si, pour une raison ou une autre, le chauffage électrique ne peut être évité, choisissez des dispositifs permettant de limiter les consommations de chauffage.

Remplacez les convecteurs vétustes et peu économes par des radiateurs ou des dispositifs de chauffage à accumulation. Installez une mesure de température d'ambiance, un programmateur, une mesure de température extérieure. Placez des contacts aux fenêtres pour couper automatiquement l'alimentation des émetteurs de chaleur lorsqu'une fenêtre est ouverte.

Comment ça marche ?



1. Arrivée du gaz
2. Départ chauffage
3. Fumées
4. Condensation
5. Echangeur-condenseur
6. Evacuation des fumées
7. Evacuation des condensats
8. Retour chauffage

En condensant la vapeur d'eau des gaz de combustion, ces chaudières récupèrent l'énergie. D'où une importante source d'économie permettant d'afficher un taux de rendement dépassant les 100%. La quantité de CO² rejetée est plus faible. L'économie d'énergie peut atteindre 20% par rapport à une chaudière basse température.

Pour une meilleure performance, ces chaudières alimentent un plancher chauffant basse température ou des radiateurs « chaleur douce ».

Quel que soit le système retenu, pensez à isoler vos tuyauteries : une tuyauterie non calorifugée génère des pertes environ 8 fois supérieures à celles des tuyauteries calorifugées.

■ Les pompes à chaleur

Étudiez l'intérêt d'une pompe à chaleur air/air dans le cadre d'une rénovation. (← voir première partie : « Je fais construire » page 21).

■ Les énergies renouvelables

Introduisez dans votre maison des énergies renouvelables comme compléments à la production de chaleur et d'électricité. Les énergies renouvelables n'émettent pas de gaz à effet de serre et n'épuisent pas de ressources naturelles.

(← pour ces trois types d'énergie renouvelables, voir « Je fais construire », pages 20 et 24.

■ L'énergie solaire

Vous pouvez mettre en œuvre une installation solaire thermique pour couvrir une part significative des besoins d'eau chaude sanitaire, lorsque le site est favorable.

■ Le photovoltaïque raccordé au réseau

Étudiez l'opportunité d'installer quelques panneaux photovoltaïques raccordés au réseau, lorsque le site est favorable, pour couvrir une part significative de vos besoins en électricité.

■ Le poêle à granulés de bois

Système de chauffage à part entière, le poêle à bois, pourvu qu'il possède un rendement supérieur à 70% et une concentration moyenne de monoxyde de carbone inférieure à 0,6%, est un moyen économique, écologique et agréable pour obtenir le confort dans tout ou partie de la maison. Le poêle à bois à bûches est un appareil facile à poser.



Crédit d'impôt !

Chaudière à condensation :

25% sur le matériel
ou 40% sur le matériel à la double condition : le matériel doit être installé dans un logement achevé avant le 01/01/1977 et les travaux réalisés au plus tard le 31 décembre de la deuxième année qui suit l'acquisition du logement. Les travaux doivent être réalisés par l'entreprise qui fournit les matériaux.

Je récupère l'eau

L'eau, une denrée rare

Le prix de l'eau ne cesse de croître : presque + 40% depuis 1995. Et notre consommation augmente également. Or les ressources en eau ne sont pas intarissables. Presque la moitié de la population sur terre manque d'eau.

La récupération de l'eau de pluie constitue une alternative économique et écologique à l'accroissement de notre consommation. Aujourd'hui, c'est être peu réaliste que d'arroser son potager ou de laver sa voiture avec de l'eau potable.

L'eau de pluie est idéale pour l'arrosage. Installer une cuve de récupération de l'eau de pluie est une opération « civique » : elle fera office de rétention d'eau pendant les gros orages et participera ainsi à la limitation des inondations.

Vous pouvez calculer la quantité récupérable d'eau de pluie en multipliant la surface de toiture de votre maison par la hauteur de pluie annuelle. La moyenne des précipitations en France est de 600 mm par an environ. Pour connaître les précipitations moyennes dans votre région durant les cinq dernières années, consultez www.meteofrance.com

Chaque année, on peut récupérer près de 600 litres d'eau par mètre carré de toit en moyenne en France. C'est l'équivalent théorique de nos besoins quotidiens. Et c'est une ressource gratuite...

La cuve : quelle contenance pour quel usage ?

■ **La cuve extérieure** est la solution la plus simple pour l'arrosage du jardin : elle recueille l'eau dans une cuve dotée d'un robinet et placée à la descente de la gouttière. Il s'agit d'un système d'appoint (200 à 1000 litres) avec une autonomie modeste, dont le prix varie de 40 à 200 € selon les matériaux.

Bon à savoir

Avant d'investir dans une citerne, renseignez-vous sur le niveau de la nappe phréatique qui ne doit pas être trop haut si vous enterrez la cuve. Lorsque la cuve est pleine, l'eau est redirigée vers le réseau d'eaux pluviales via le trop plein. Les matériaux de toiture qui conviennent le mieux sont les tuiles (de préférence émaillées afin d'empêcher le développement des mousses), les ardoises naturelles, le zinc et le verre.



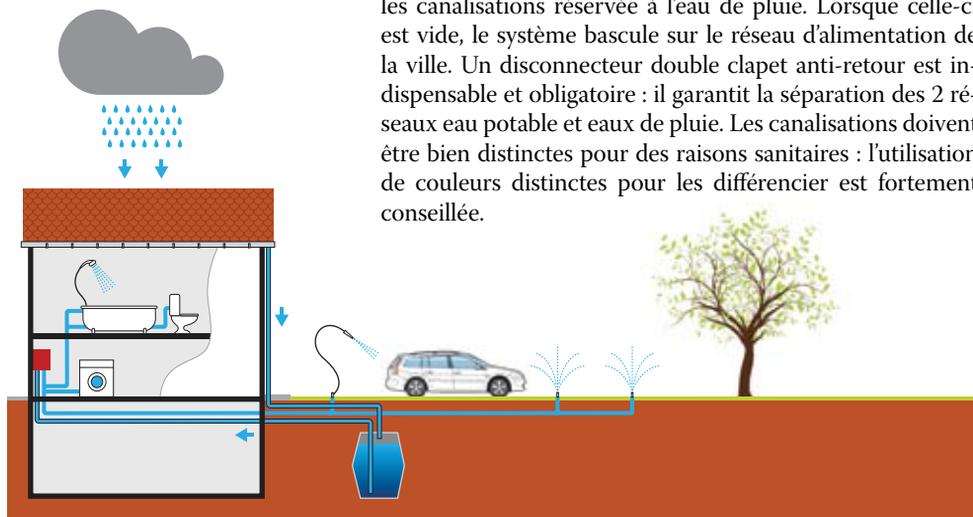
Crédit d'impôt !

Le crédit d'impôt en faveur du développement durable sur un système de récupération et de traitement des eaux pluviales

est de 25% du coût des équipements dans la limite du plafond total de ce crédit d'impôt (8 000 € pour un célibataire et 16 000 € pour un couple soumis à une imposition commune majoré de 400 € par personne à charge pour une période de 5 ans.

Bon à savoir

L'usage de l'eau de pluie pour le lave linge permet d'économiser 50% de lessive, car cette eau est non calcaire. Elle prolonge la durée de vie de la machine à laver. L'aspect environnemental joue pour beaucoup, mais le point de vue économique aussi : avec une cuve enterrée, pour une utilisation en « non potable », vous pouvez économiser près de 50% sur vos dépenses en eau !



Consommations moyennes pour une famille de 4 personnes :

WC économe : 30 m³/an

WC standard : 60 m³/an

Machine à laver classe A : 11 m³/an

Machine à laver classe C : 18 m³/an

■ **La cuve enterrée** propose une grande capacité de stockage. Elle doit être préservée de la chaleur, du gel et de la lumière pour éviter d'exposer l'eau de pluie à un risque de contamination bactériologique. Il est donc impératif d'enterrer la cuve à eau de pluie et de la relier à plusieurs filtres (bactérien, osmoseur). Ce type de cuve permet de stocker l'eau de pluie pour les besoins en arrosage mais aussi ceux de la maison (toilettes, lave linge...).

L'installation se compose d'une cuve équipée d'un trop-plein protégé par une grille anti-rongeurs et d'un regard pour l'entretien. Elle reçoit l'eau du toit préalablement filtrée pour éliminer les feuilles et les mousses et autres impuretés grossières. Un système de pompage permet d'amener l'eau dans les canalisations réservée à l'eau de pluie. Lorsque celle-ci est vide, le système bascule sur le réseau d'alimentation de la ville. Un disconnecteur double clapet anti-retour est indispensable et obligatoire : il garantit la séparation des 2 réseaux eau potable et eaux de pluie. Les canalisations doivent être bien distinctes pour des raisons sanitaires : l'utilisation de couleurs distinctes pour les différencier est fortement conseillée.

Dimensionnez correctement votre installation

Pour une famille de 4 personnes dans une maison moyenne, il faudra environ :

- 100 m² de toiture pour les besoins des sanitaires
- un second circuit d'eau avec cuves enterrées (4000 à 8000 litres), avec leur système de pompage.

Le budget (hors pose) pour l'achat de tous les composants se monte à près de 5000 €.

Il est préférable d'oublier les citernes en plastique et en métal. Le béton présente l'avantage de neutraliser l'acidité naturelle de l'eau, mais il est plus lourd à installer et plus coûteux. Les citernes extérieures doivent être vidées en hiver en raison du gel. Les citernes d'intérieur ou enterrées peuvent être utilisées toute l'année.

Encore un mot...

Vous pouvez bien sûr analyser votre projet environnemental en termes de coût global :

- les investissements : achat du terrain, honoraires, taxes et frais de branchement et coût de construction
- les économies réalisées ultérieurement grâce à la réduction des consommations (consommation d'énergie, eau, entretien courant).

C'est un calcul souvent complexe et difficile à évaluer car on ne connaît pas l'évolution du prix des énergies d'ici 5 ans... mais ce qui est certain, c'est que l'acte de construire durablement n'entraîne pas de surcoûts et permet un transfert des coûts différés vers les coûts d'investissements initiaux.

Pour une maison bioclimatique il faut compter une moyenne de 1 500 €/m² (plus ou moins selon la région) mais pas en dessous de 1000 €/m² avec bio mur, poêle, chauffage pêle à bois, solaire thermique pour l'eau chaude, récupération d'eau.

L'Europe vient de s'engager d'ici 2020 :

- à émettre -20% de CO²
- à consommer -20% d'énergie
- à produire +20 % d'énergies renouvelables

En choisissant de faire construire une maison économe en énergie, vous adoptez une démarche concrète pour contribuer au respect de l'environnement :

- vous réduisez le réchauffement de la planète
- vous réduisez la consommation d'énergies non renouvelables et de ressources naturelles,
- vous contribuez à la limitation de la pollution de l'air, de l'eau, du sol
- vous contribuez à lutter contre les inondations
- vous contribuez à la réduction des dépenses de santé grâce à la construction de bâtiments sains, réalisés avec des matériaux ou des produits sans dangers sanitaires.



**Alors...
vous en savez désormais assez
pour faire les bons choix !**



Je bénéficie des crédits d'impôts et de l'Eco-prêt à taux zéro

Rénovation lourde

■ L'Eco-prêt à taux zéro : qu'est-ce que c'est ?

Comme son nom l'indique l'Eco-prêt à taux zéro est un crédit sans intérêts (ceux-ci sont pris en charge par l'Etat), il permet de réaliser des travaux favorisant les économies d'énergie des logements utilisés au titre de la résidence principale.

L'Eco-prêt à taux zéro est un engagement du Grenelle de l'Environnement. Il permet de participer activement à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

■ L'Eco-prêt à taux zéro : pour financer quels travaux ?

Pour bénéficier de l'Eco-prêt à taux zéro, trois possibilités sont offertes :

□ Le bouquet de travaux :

pour composer un bouquet éligible à l'Eco-prêt à taux zéro, il doit être réalisé au moins deux types de travaux parmi les six catégories listées ci-dessous :

- isolation de la toiture
- isolation des murs donnant sur l'extérieur
- isolation des vitrages et portes extérieurs
- système de chauffage / production d'eau chaude performant
- chauffage avec source d'énergie renouvelable
- production d'eau chaude utilisant une source d'énergie renouvelable

□ L'amélioration de la performance énergétique globale du logement :

la démarche consiste à viser une performance énergétique du logement et donc, en conséquence, de faire les travaux nécessaires pour atteindre cette performance visée.

La détermination de la performance du bâtiment nécessite la réalisation préalable d'une étude thermique qui est plus complète mais aussi plus coûteuse que le simple diagnostic de performance énergétique (DPE). Cette étude permet de définir les travaux les plus adaptés au logement considéré.

□ Les systèmes d'assainissement non collectifs :

ces travaux sont nécessaires pour améliorer l'assainissement d'un logement. Ils doivent reposer sur un système non collectif ne consommant pas d'énergie.

■ L'Eco-prêt à taux zéro : quel montant ?

- Si l'Eco-prêt à taux zéro finance un « bouquet » de deux travaux, son montant maximum est de 20 000 €.
- S'il s'agit d'un « bouquet » de trois travaux ou plus, ou d'un projet de type « performance énergétique globale », le montant maximum est de 30 000 €.
- S'il s'agit de financer une installation d'assainissement non collectif, l'Eco-prêt à taux zéro est plafonné à 10 000 € maximum. Ces sommes couvrent l'intégralité des travaux d'économie d'énergie eux-mêmes, ainsi que les services (diagnostic, expertise, maîtrise d'œuvre, ...) ou travaux associés (travaux induits) qui leur sont directement liés.

■ L'Eco-prêt à taux zéro : quelle durée ?

La durée de remboursement est de 10 ans. Elle peut être réduite jusqu'à un minimum de trois ans. Dans certains cas très exceptionnels, cette durée peut être allongée jusqu'à 15 ans maximum.

■ L'Eco-prêt à taux zéro : quelles conditions pour en bénéficier ?

- L'Eco-prêt à taux peut être accordé au propriétaire occupant son logement à titre de résidence principale ou au propriétaire donnant son logement en location à un locataire qui, lui, occupera le logement à titre de résidence principale.
- Le prêt peut être accordé sans condition de ressources. Néanmoins, l'Eco-prêt à taux zéro ne constitue pas un droit au crédit, une étude du dossier est donc nécessaire.
- Le logement qui fait l'objet des travaux doit avoir été achevé avant le 1/1/1990 et à compter du 1^{er} janvier 1948 s'il s'agit de l'option « performance énergétique globale ».

■ L'Eco-prêt à taux zéro : cumul possible avec d'autres aides ?

- L'Eco-prêt à taux zéro est cumulable avec les subventions de l'ANAH.
- En 2009 et 2010, l'Eco-prêt à taux zéro est cumulable avec le crédit d'impôt au titre des équipements développement durable (cf. ci-dessous) sous réserve de respect d'un plafond de ressources.



L'Eco-prêt est un engagement du Grenelle Environnement. Il permet de financer la rénovation énergétique des logements et ainsi de réduire les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre.

Rénovation légère

■ **Le crédit d'impôt en faveur du développement durable** est accordé pour l'acquisition d'équipements, matériaux et appareils effectuée entre le 1^{er} janvier 2005 et le 31

décembre 2012. Pour en bénéficier, les dépenses ne doivent pas excéder 8 000 € pour une personne seule et 16 000 € pour un couple soumis à une imposition comme ces plafonds sont majorés de 400 € par personne à charge. Extension du crédit d'impôt aux bailleurs (plafond des dépenses éligibles fixé à 8 000 € par logement dans la limite de 3 logements).

□ Les équipements concernés :

- **appareils de chauffage au bois et aux pompes à chaleur air/eau** : le crédit d'impôt est de 40% à compter de 2009 et 25% à compter de 2010.
- **Chaudière à condensation** : 25% sur le matériel ou 40% sur le matériel à la double condition : le matériel doit être installé dans un logement achevé avant le 01/01/1977 et les travaux doivent être réalisés au plus tard le 31 décembre de la deuxième année qui suit l'acquisition du logement. Les travaux doivent être réalisés par l'entreprise qui fournit les matériaux.
- **Solaire thermique et photovoltaïque** : crédit d'impôt de 50% sur le matériel.
- **Isolation des parois opaques** :
 - 25% de crédit d'impôt sur le matériel et sur la main d'œuvre,
 - ou 40% sur le matériel et sur la main d'œuvre à la double condition : matériel installé dans un logement achevé avant le 01/01/1977 et travaux réalisés au plus tard le 31 décembre de la deuxième année qui suit l'acquisition du logement. Les travaux doivent être réalisés par l'entreprise qui fournit les matériaux.
- **Les diagnostics de performance énergétique** : crédit d'impôt de 50% sur les frais engagés pour la réalisation d'un diagnostic de performance énergétique (en dehors des cas où la réglementation le rend obligatoire).

Les chaudières à basse température et les pompes à chaleur air-air ne peuvent plus bénéficier du crédit d'impôt en faveur du développement durable pour les dépenses effectués à compter du 1^{er} janvier 2009.

**pour en savoir plus
n'hésitez pas à :**

**contacter votre conseiller
ou consulter notre site**

www.caisse-epargne.fr



Bénéfices Futur

*L'engagement de la Caisse d'Epargne
pour le développement durable*



CAISSE D'EPARGNE