

COMMENT RENDRE VOTRE BÂTIMENT ECONOME EN ENERGIE

GUIDE PRATIQUE POUR LES PARTICULIERS

Gérard Bénech - ingénieur ENSAIS
Christophe Köppel - architecte ENSAIS

février 2008

PRESENTATION

Le réchauffement climatique est maintenant un fait connu de tous. Des moyens de plus en plus importants sont mis en oeuvre pour inciter les acteurs de la construction à changer leurs habitudes en réalisant des modèles de bâtiments économes en énergie. Mais c'est sur la construction de bâtiments neufs que portent principalement les efforts actuels, réglementation et marché obligent.

Or le parc de bâtiments existants représente, de loin, le gisement d'économies d'énergie le plus important. Parmi eux, les logements privés construits avant 1974, constituent à la fois le parc le plus énergivore¹ et le "parc social de fait". Les charges liées à l'énergie y mettent en péril le budget des ménages les moins favorisés.

Le manque d'intérêt ou de capacité pour améliorer des performances énergétiques des bâtiments anciens a plusieurs origines :

- des maîtres d'ouvrages d'ouvrage très difficiles à atteindre, peu dynamiques, percevant de façon moins cruciale les problèmes environnementaux que les primo-accédants, et freinés par la gêne des travaux lorsqu'ils occupent les locaux ;
- une maîtrise d'oeuvre plus délicate et des performances a priori plus difficiles à obtenir que dans le neuf ;
- des enjeux financiers moindres pour les banques et les vendeurs de matériels.

Nous avons donc choisi de nous adresser directement aux maîtres d'ouvrages en concevant un petit guide destiné à être diffusé aux associations de propriétaires, syndicats et gérants d'immeubles.

Ce guide se devait être particulièrement accessible et succinct pour pouvoir toucher une population souvent assez attachée à ses habitudes, ses réflexes de conservation et avec des moyens financiers souvent modestes. Ce public ne connaît que rarement la technique et son vocabulaire.

Pour ces raisons nous avons choisi de présenter à la fois une solution technique, dans un langage simple, et les aides pour faciliter sa mise en oeuvre.

La solution technique proposée permet à la majorité des propriétaires occupants et bailleurs de mener à bien une rénovation performante sur le plan énergétique. Cette solution dite « universelle », mise au point par l'ingénieur Olivier SIDLER, présente l'énorme avantage de pouvoir être abordée puis mise en oeuvre sans connaissances théoriques et pratiques particulières, sans études d'ingénieurs, sans diagnostic lourd. Même si elle n'est pas ajustée à chaque cas, elle optimise le rapport performances / coûts.

Elle permet donc d'éviter les "rénovations approximatives", réalisées à partir de recommandations vagues ou de conseils à visées prioritairement commerciales.

L'aspect financier a également été traité. Pour rendre abordables les demandes d'aides, nous avons établi un panorama des interlocuteurs susceptibles d'accorder des aides financières. En Alsace, le maître d'ouvrage saura à quelles portes frapper selon qu'il est propriétaire-occupant, locataire, accédant, bailleur, et selon le type de travaux envisagés.

¹ Pour atteindre les objectifs indispensables à la survie des habitants de la planète, si l'on voulait abaisser suffisamment la consommation énergétique du parc ancien en le remplaçant par de la construction neuve, il faudrait multiplier le rythme actuel de renouvellement par trois.

Le parc construit avant 1974, date de la première réglementation thermique applicable à la construction neuve, avait alors une "performance" moyenne de 372 kWh/m².an (dont 323 consacrés au chauffage). Actuellement, la performance moyenne du parc global est d'environ 230 à 240 kWh/m² an, moyenne cachant des situations très disparates. Plus de 200 kWh/m² an y sont en moyenne consacrés au chauffage, alors que dans le même temps la réglementation pour le neuf (RT 2005) impose une limite à 85 kWh/m² an.

Dans les secteurs faisant l'objet d'opérations programmées, sur 600 logements recensés, dont 9 sur 10 sont antérieurs à 1974, plus d'un logement sur deux est en classe énergétique G (> 450 kWh/m² an). Parmi eux, 2 sur 3 sont chauffés à ... l'électricité. Prendre le chemin vers la nécessaire limitation à 50 kWh/m².an ne peut attendre.

Sommaire

POURQUOI AUGMENTER LES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES DES BÂTIMENTS ?

II. COMMENT ABORDER UN PROJET DE RENOVATION ; PAR QUOI COMMENCER ?

Préambule

- 1) Choix d'une isolation : intérieure ou extérieure ?
- 2) Remplacement des fenêtres

III. LES SOLUTIONS

- 1) Les priorités
 - L'équipement de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire (ECS)
 - L'enveloppe
 - Les autres équipements
- 2) La "solution technique universelle"
 - Isolation de 15 cm d'épaisseur sur les murs et les planchers bas
 - Isolation de 30 cm d'épaisseur sur les combles et sous-pentes des toitures
 - Pose de portes et fenêtres à hautes performances
 - Installation d'une ventilation double flux avec récupérateur de chaleur
 - Installation d'une chaudière à haut rendement
 - a) Choix d'énergies fossiles
 - b) Choix d'énergies renouvelables

IV. L'AMORTISSEMENT FINANCIER DES DIFFÉRENTES SOURCES DE PRODUCTIONS DE CHALEUR

V. LES POINTS SINGULIERS

- 1) La ventilation et l'étanchéité à l'air
- 2) Le confort d'été
 - a) Protections solaires des vitrages
 - b) Inertie thermique du bâtiment
 - c) Rafrâichissement nocturne

VI CONSOMMATIONS et ... GAINS !

VII. FAIRE INTERVENIR UN PROFESSIONNEL, ARCHITECTE OU INGENIEUR

VIII. AIDES ET PRÊTS BANCAIRES SPÉCIFIQUES

IX. RENVOIS ET LIENS UTILES

I. POURQUOI AUGMENTER LES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES DES BÂTIMENTS ?

Au-delà des considérations environnementales maintenant bien connues, l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments est en train de modifier notre façon de les penser et de les vivre. Deux évènements nous y contraignent progressivement :

- l'augmentation constante et irréversible du prix de l'énergie, directement lié à sa raréfaction croissante et à son coût d'exploitation, lui aussi croissant ;
- la segmentation du marché immobilier qui différencie dorénavant les bâtiments selon leurs performances énergétiques, et rend beaucoup plus attractifs les plus performants d'entre eux.

Alors qu'il devient de plus en plus fréquent de construire des bâtiments quasi autonomes en énergie, un nombre croissant de personnes déclarent souffrir du froid. En France, deux millions de logements sont mal chauffés –voire sans système de chauffage-, dont 800 000 à la campagne. (source Anah 2007). Une prise de conscience s'effectue, et les maîtres d'ouvrage commencent à demander des projets de bâtiments comportant ni les chaufferies ni les systèmes de climatisation traditionnels.

Dès lors, la performance énergétique devient un critère déterminant du choix, que ce soit lors d'une vente ou lors d'une location.

Dans ce dernier cas, cette qualité permet au bailleur la diminution sensible des frais inhérents aux changements de locataires, et aux risques d'impayés :

- en offrant plus de confort, voire de qualités sanitaires ;
- en diminuant sensiblement les charges, part croissante des motifs d'impayés.

Dans tous les cas, le patrimoine est valorisé, et la lutte contre une vacance qui pénalise les consommations globales d'énergie et d'espace, favorisée.

On entend souvent parler de "surcoût", comme s'il s'agissait d'une charge supplémentaire pour celui qui va réaliser des travaux ... alors qu'il s'agit en réalité pour lui d'investissement rentable, voire TRES rentable, parce que s'adaptant au contexte vu précédemment en l'aidant à commencer à rentabiliser plus tôt ce "surinvestissement".

Nous nous intéressons ici surtout aux logements à usage d'habitation principale, notamment ceux construits avant 1974 et de propriétaires privés, qu'ils fassent l'objet de location, d'habitation ou de cession, car ce sont les plus énergivores.

II. COMMENT ABORDER UN PROJET DE RENOVATION ; PAR QUOI COMMENCER ?

Préambule

En préalable, l'occupant du logement –voire le bailleur- aura à cœur d'examiner attentivement le montant de ses charges, notamment celles liées aux énergies et en particulier au chauffage. Cela l'amènera à prendre conscience des dépenses actuelles et à venir, ainsi qu'à évaluer l'ordre de grandeur des économies à attendre.

Deux voies sont possibles :

- prendre les factures, sur une période d'une année, en distinguant bien la partie chauffage de la production d'eau chaude sanitaire (hors abonnement).
- si les factures ne sont pas disponibles, vous pourrez décrire votre logement en répondant simplement à un questionnaire que l'on peut trouver auprès d'un conseil, ou sur Internet. Un programme se chargera alors de calculer la consommation. C'est ce que fait, par exemple, le

programme gratuit de Promodul, disponible sur Internet (<http://www.bao-gp.com/>).

L'étape suivante consiste à examiner le bâtiment existant afin d'en exploiter au mieux le potentiel.

1) Choix d'une isolation : intérieure ou extérieure ?

L'isolation du bâti par l'extérieur sera privilégiée, autant que possible, pour trois raisons essentielles :

- "Moins de pertes de chaleur l'hiver" : les jonctions des parois intérieures avec les murs extérieurs (lieux appelés aussi ponts thermiques*) sont particulièrement conductrices de chaleur. L'isolation extérieure est la seule solution pour supprimer les fuites de calories à ces endroits-là. Pour schématiser, tout se passe comme si murs extérieurs, et parois intérieures et dalles, étaient faits du même papier buvard, continu. Le froid se propage comme se propagerait à tout l'ensemble l'eau tombée sur les murs extérieurs.
- "Plus de fraîcheur l'été" : le confort d'été est procuré par le contact direct des maçonneries traditionnelles, du fait de leur inertie, avec l'intérieur du logement (la fraîcheur stockée la nuit peut rayonner à l'intérieur pendant la journée) ;
- "Pas ou peu de modifications à l'intérieur du logement" : la simplicité de mise en oeuvre évite toutes les modifications et déplacements nécessaires dans le cas de l'isolation intérieure : déplacement des équipements intérieurs tels que radiateurs, prises électriques, appareils sanitaires ; démontage-remontage d'éléments -cuisine, salle de bain, penderies-, réfection des revêtements des murs et sols, ...
- Les surfaces habitables ne sont pas réduites et, de plus, les occupants peuvent continuer à habiter les lieux pendant la réalisation ;

Voyons les cas où cette d'isolation par l'extérieur peut, ou ne peut pas, être choisie :

- les façades du bâtiment ne comportent pas d'éléments décoratifs ou de reliefs particuliers : une isolation par l'extérieur peut être envisagée. Une déclaration préalable doit être déposée préalablement en mairie ;
- le bâtiment se trouve dans le périmètre d'un site classé, ou il est lui-même classé monument historique : il faut demander une autorisation préalable au Directeur Régional des Affaires Culturelles pour la modification d'aspect des façades ;
- les façades comportent des éléments décoratifs ou des reliefs particuliers (soubassement, bandeaux et pierres d'angle, linteau saillant, etc.) comme c'est le cas pour la plupart des bâtiments urbains: l'isolation par l'extérieur risque d'être exclue par les services municipaux ou l'Architecte des Bâtiments de France si le bâtiment se trouve dans le périmètre d'un site classé. De plus la modification d'aspect des façades implique le vote d'une résolution spécifique en assemblée générale des copropriétaires le cas échéant. Si les détails et ornements de façade ne sont pas trop importants, il est toutefois techniquement possible de les reconstituer, dans une certaine mesure, par-dessus l'isolation, grâce aux accessoires proposés dans le commerce : attention donc d'inclure ces éléments dans la surépaisseur évoquée ;
- le bâtiment est implanté sur la limite du domaine public sur laquelle l'isolation extérieure prévue empiéterait : il faut demander une autorisation préalable en mairie. Cette autorisation est en générale accordée si la largeur de voirie et/ou de trottoir est suffisante au droit du bâtiment concerné
- le bâtiment est accolé à d'autres constructions : il y a lieu d'examiner en détail les transitions entre les façades du bâtiment avec la surépaisseur de 15 cm d'isolant, et les façades des constructions voisines : raccords et débords de toiture, descente de gouttières, etc. Une adaptation locale de l'épaisseur de l'isolation pourra toujours être réalisée au besoin ;
- les façades des bâtiments comportent une ossature bois (ou tout autre matériau sensible à l'humidité) : l'isolation extérieure mise en oeuvre devra impérativement permettre le transfert et l'évacuation de l'humidité présente dans la structure bois, vers l'extérieur. Le cas échéant, une solution avec bardage bois ou fibrociment sur lame d'air ventilée par exemple, est parfaitement

adaptée.

2) Remplacement des fenêtres

Un mètre carré de fenêtre équipée de simple vitrage a, en moyenne, une déperdition 8 à 12 fois supérieure à une surface équivalente de murs isolés. En remplaçant les fenêtres par des menuiseries performantes en bois équipées de triples vitrages peu émissifs avec remplissage d'argon (en gros, seuls 20 % de chaleur traversent les vitres au lieu de 90 %, le gaz étant lui-même très peu conducteur du froid) ce rapport est ramené à deux. Il est quasiment toujours intéressant de procéder au remplacement des fenêtres anciennes, ainsi que des portes, à l'occasion d'un ravalement de façade ou d'une rénovation intérieure.

III. LES SOLUTIONS

1) Les priorités

Selon les travaux d'amélioration, on obtient une économie d'énergie plus ou moins importante. Dans le cas où aucune isolation n'a été réalisée auparavant, voici les travaux à envisager, classés par ordre d'importance, du prioritaire au moins efficace :

L'équipement de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire (ECS) :

- La seule substitution d'une chaudière traditionnelle par son équivalent à condensation permet d'économiser environ 20 % (contre 10 à 15 % pour une simple "basse température").

L'enveloppe (toiture, murs, fenêtres, plancher bas)

- | | |
|---|---------------------------|
| - isolation des combles et rampants | 30 % d'économie d'énergie |
| - isolation des murs extérieurs | 25 % d'économie d'énergie |
| - remplacement des fenêtres | 13 % d'économie d'énergie |
| - isolation du plancher bas | 7 % d'économie d'énergie |
| - autres (ponts thermiques) | 5 % d'économie d'énergie |

Les autres équipements

- récupération d'énergie sur la ventilation et l'étanchéité du bâtiment. 20 % d'économie d'énergie

Ce classement des travaux par ordre d'importance permet de déterminer les travaux à privilégier au cas où un choix serait à effectuer pour des raisons techniques ou financières.

Pour bien choisir les produits d'isolation, vous pouvez consulter l'ADEME (bureaux dans votre agence locale ou site Internet http://www.ademe.fr/particuliers/Fiches/isolation_thermique/rub3.htm)

2) La "solution technique universelle"

Nous avons choisi d'illustrer notre propos par une "solution" applicable dans la très grande majorité des cas rencontrés dans le parc de logements anciens (construits avant 1975).

Si elle ne constitue pas une optimisation pour chaque logement, elle permet au grand public, sans connaissances préalables et sans diagnostic de niveau professionnel, de rénover de façon suffisamment cohérente en cherchant à s'approcher des performances de la basse énergie.

D'où son appellation de "**solution technique universelle**", que lui a donnée son « inventeur » l'ingénieur Olivier SIDLER (1)

Le modèle est appliqué depuis plusieurs années sur de nombreuses opérations de rénovation pour le compte d'opérateurs privés et publics (2).

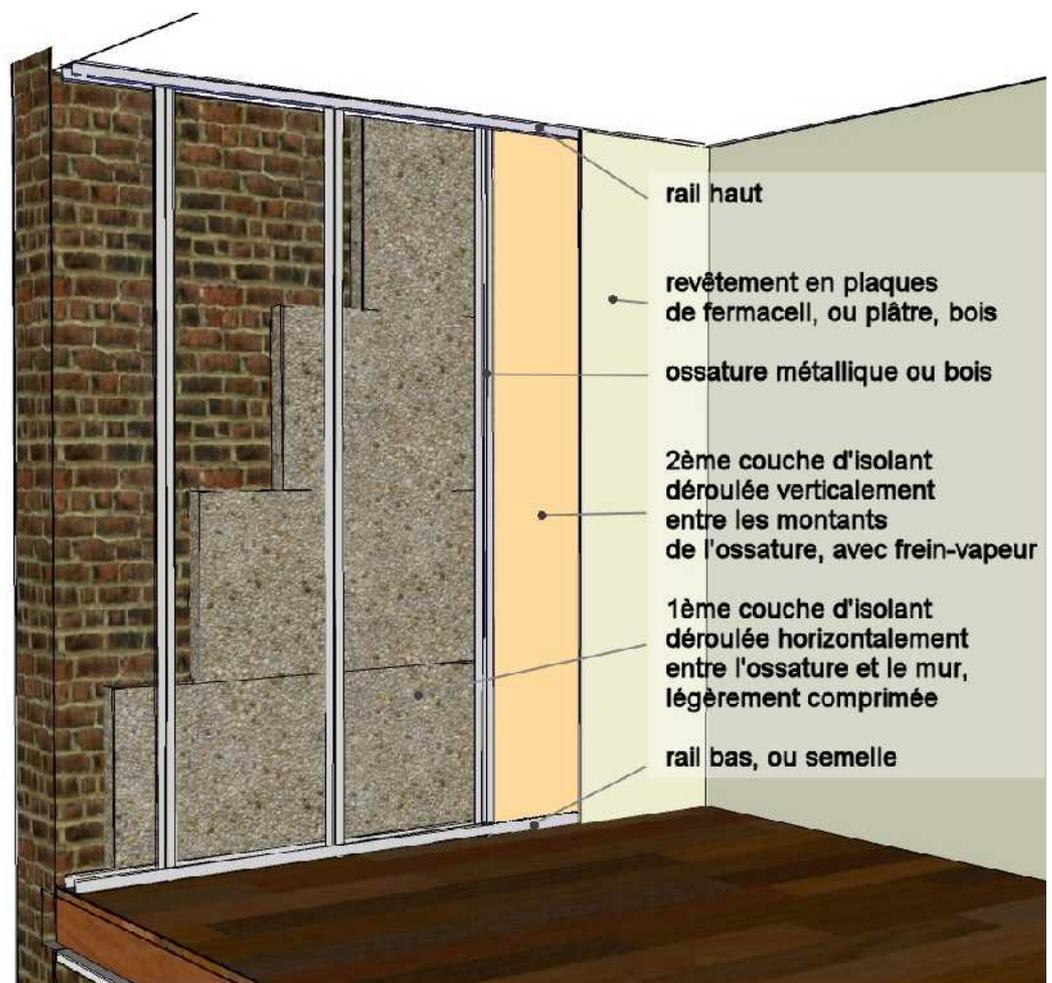
Les choix des solutions techniques étaient effectués jusqu'alors par un maître d'œuvre, ou un ingénieur thermicien, qui établissait un projet de rénovation à partir d'un diagnostic précis du bâtiment. Ces études et dépenses peuvent être économisées relativement fréquemment, au bénéfice des travaux et/ou équipements.

Cette solution technique propose les travaux d'amélioration suivants :

Isolation de 15 cm d'épaisseur sur les murs et les planchers bas

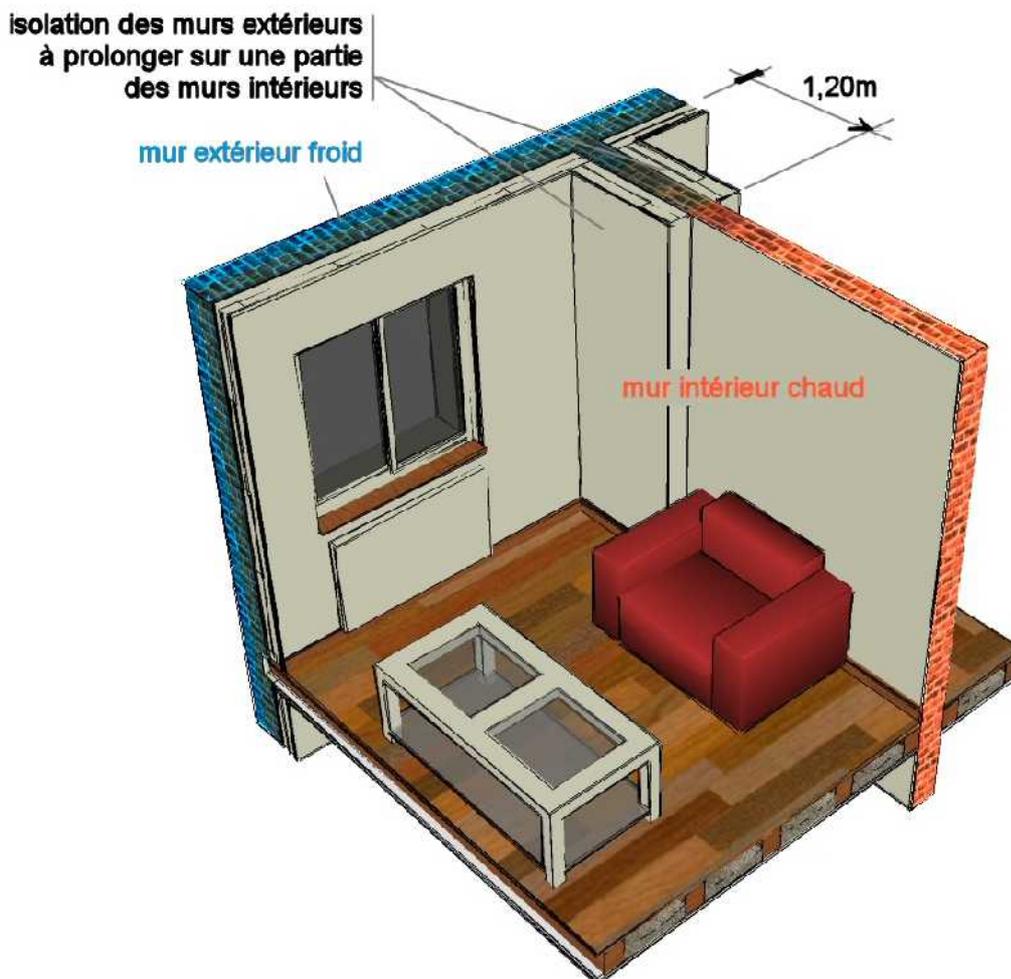
Quelle que soit la nature de l'isolant utilisé, qu'il soit posé à l'intérieur ou à l'extérieur, il devra avoir une conductivité thermique de valeur minimum $\lambda = 0,039 \text{ W.m.}^\circ\text{K}$. (Schématiquement, cette "conductivité" caractérise la facilité, en quantité et en temps, avec laquelle la chaleur est transmise. Plus cette valeur λ est basse, plus le matériau est efficace en matière d'isolation thermique. On parle de matériau "isolant" lorsque la valeur λ est inférieure à 0,065).

Dans le cas où l'isolation se fait par l'intérieur du bâtiment, les isolants devront être posés en deux couches croisées, légèrement comprimées, sans vides d'air, derrière une contre-cloison (plaques de plâtre sur ossature par exemple). L'absence de vides d'air est importante afin d'éviter tout problème de condensation dans l'isolant.



Attention : les solutions d'isolations collées, de type complexes rigides en polystyrène ou polyuréthane sur plaques de plâtre, ne permettent pas d'atteindre des performances suffisantes, même avec de fortes épaisseurs. La pose de ces isolants laisse systématiquement un vide d'air entre le mur et l'isolant, et occasionne ainsi d'importantes fuites thermiques.

Dans le cas de l'isolation par l'intérieure, pour éviter la pénétration du froid jusque dans les murs intérieurs lourds, réalisés en brique ou béton, l'isolation devra être prolongée vers l'intérieur du bâti sur une longueur d'un mètre vingt mesurée depuis la jonction du mur intérieur lourd et du mur extérieur (voir croquis ci-dessous).



Les murs intérieurs légers, en bois ou cloisons alvéolaires par exemple, n'ont pas besoin de ce retour d'isolation.

De même, l'isolation devra être prolongée et adaptée jusqu'aux cadres fixes des portes et fenêtres, et ce sur tout leur pourtour.

Quant aux planchers bas de ces bâtiments anciens, ils sont presque toujours sur des vides sanitaires ou des caves. Or ces espaces, accessibles ou non, sont systématiquement ventilés en permanence pour éliminer l'humidité qui remonte par capillarité du sol et des murs enterrés. Cela implique d'abord de veiller à ce que la ventilation soit assurée en toutes circonstances (ne surtout pas obturer les soupiraux, qui doivent rester ouverts, par des fenêtres), ensuite de considérer le plancher bas comme une paroi froide au même titre que les murs extérieurs.

Pour isoler ces planchers bas, deux solutions existent :

a) l'isolation par le **dessus** du plancher, qui permet de limiter les ponts thermiques est donc à privilégier, chaque fois que possible ! Mais si l'épaisseur de l'isolant n'a pas été prévue dès la construction du bâtiment, de nombreux travaux d'adaptation seront nécessaires : modification des portes, dépose et repose des meubles de cuisine, meubles et appareils sanitaires, pose de garde-corps sur les fenêtres, etc.

De plus, le type d'isolant devra être adapté aux différences de revêtements de sol : carrelages, parquets, sols souples, etc.

b) l'isolation par le **dessous** du plancher, souvent beaucoup plus simple à poser lorsqu'on a un vide sanitaire accessible, des garages, des caves.

Différents types d'isolants peuvent être mis en oeuvre sous les planchers et dalles, à l'exclusion des flocages, incompatibles avec des performances thermiques suffisantes. Ces derniers sont en effets irréalisables dans une épaisseur suffisante.

Un examen de la structure des planchers devra être effectué avant la pose des isolants afin de déterminer leur état de conservation :

- les poutrelles métalliques ne devront présenter aucune corrosion, notamment près de leur encastrement dans les maçonneries. Un traitement anticorrosion adapté leur sera appliqué.
- les poutres en bois, appelées solives, ne devront pas être attaquées par des champignons (mérules,...) ou insectes (de type xylophage comme les termites, et autres capricornes des maisons, vrillettes et lyctus). Un traitement à la fois antifongique et insecticide sera appliqué par injection. Le taux maximum d'humidité présent dans le bois, selon l'essence, devra être vérifié.

Pour effectuer ces traitements curatifs et préventifs des bois en oeuvre, les entreprises titulaires de la certification de services CTB-A+ sont à préférer. Leur liste est disponible sous http://www.ctba.fr/document_produit/ctba+_traitement_des_bois.pdf , et sous d'autres sites spécialisés.

Dans tous les cas, des remontées d'humidité par capillarité qui seraient constatées dans les maçonneries devront être traitées et asséchées avant la pose des isolants. Une ventilation permanente devra être assurée (maintenue ou créée) dans les vides sanitaires, garages et caves.

Isolation de 30 cm d'épaisseur sur les combles et sous-pentes des toitures

Là encore, quelle que soit la nature de l'isolant utilisé, la conductivité thermique (capacité de l'isolant à laisser passer le froid) devra avoir une valeur qui ne dépasse pas $\lambda = 0,039 \text{ W.m.}^\circ\text{K}$.

Les parois inclinées et horizontales sous toitures seront isolées de la même façon que les murs extérieurs verticaux, mais avec une épaisseur totale d'isolation égale à 30 cm. On utilise pour cela une ossature fixée à des écarteurs ou des suspentes (voir croquis ci-après) sur laquelle est fixée un parement en plâtre ou bois. L'isolation est posée en deux couches, croisées pour éviter les superpositions de bords et freiner la propagation du froid ou de la chaleur, et légèrement comprimées pour éviter tout vide d'air.

Les plafonds situés sous les combles pourront aussi être isolés par le dessus, avec soufflage d'isolant en vrac, ou pose de laines en rouleaux.

Si les combles sont utilisés (greniers, locaux techniques, etc) les isolants devront être de type rigide, protégés par un plancher en panneaux de particules.

Pose de portes et fenêtres à hautes performances

Il s'agit de remplacer les menuiseries extérieures existantes par des menuiseries en bois équipées de triples vitrages peu émissifs avec remplissage d'argon. Le simple remplacement des parties ouvrantes n'est pas suffisant. Le cadre fixe des fenêtres, appelé aussi cadre dormant, doit impérativement être changé car il a, la plupart du temps, de presque aussi mauvaises performances d'isolation thermique qu'un simple vitrage ; d'autre part, l'état et la cohérence de longévité du matériau, ainsi qu'un ajustement durable à l'ouvrant sont impératifs.

Le coefficient de transmission calorique des nouvelles fenêtres doit être avoir une valeur U_w qui ne dépasse pas $U_w = 1,1 \text{ W.m}^2.\text{}^\circ\text{C}$, ou, mieux : $U_w = 0,7 \text{ W.m}^2.\text{}^\circ\text{C}$.

Cette valeur caractérise la "facilité" avec laquelle la chaleur se transmet au travers d'une paroi d'1 m² avec une différence de température de 1°C de part et d'autre.

Au cas où le changement de fenêtres s'accompagne de modifications d'aspect (changement de matériaux, suppression de certaines parties ouvrantes, etc.) une déclaration préalable devra être

déposée préalablement en mairie. Les copropriétés ont également à approuver les modifications d'aspect en assemblée générale. Les bâtiments classés, inscrits à l'inventaire ou situés dans un périmètre sauvegardé, sont soumis à approbation préalable de l'Architecte des Bâtiments de France (« ABF » dans le jargon professionnel).

Par précaution, il est judicieux de s'informer à la mairie de la situation ("zonage") de l'immeuble.

L'étanchéité à l'air des nouveaux châssis vitrés devra être particulièrement soignée.

Les espaces entre la maçonnerie et les cadres dormant sont à combler par des joints "compribandés" ou un remplissage à la mousse polyuréthane. Les raccords doivent être consolidés par des adhésifs spécifiques **(3)** posés avec soin entre maçonnerie et cadres.

Les volets roulants avec coffres intérieurs seront supprimés car impossibles à isoler correctement. Leurs trappes d'accès et orifices sont autant de défauts d'étanchéité incompatibles avec les performances thermiques attendues. On remplacera les volets roulants par des protections solaires sur les vitrages exposés au soleil, donc entre le sud-est et l'ouest.

Les essences de bois choisies pour les menuiseries seront durables et sans entretien : mélèze de Sibérie ou Red Cedar par exemple. En outre, plusieurs fabricants proposent un capotage en aluminium sur l'extérieur des menuiseries bois comme protection contre les intempéries, ce qui maintient les performances, augmente la durée de vie, et de surcroît simplifie l'entretien.

Les fenêtres en PVC sont exclues ! Ce matériau n'est pas recyclable sur le plan écologique, et sa destruction est économiquement non viable. Son élimination par combustion représente actuellement la plus importante source de dioxines relâchées dans l'atmosphère, en plus des phtalates, du plomb, du cadmium. Plusieurs pays, notamment d'Europe du nord, ont depuis longtemps interdit la mise en oeuvre de produits en PVC dans le bâtiment. Plus de cent communes en Allemagne, dont Berlin, six des neufs provinces autrichiennes, plus de cent communes de Suède, Norvège, Danemark et Benelux interdisent son utilisation dans les constructions publiques. En Autriche Vienne a supprimé le PVC des transports publics. En France, une dizaine de municipalités ont signé une charte « Ville sans PVC ».

(source http://alerteauxdechets.org/article.php3?id_article=120)

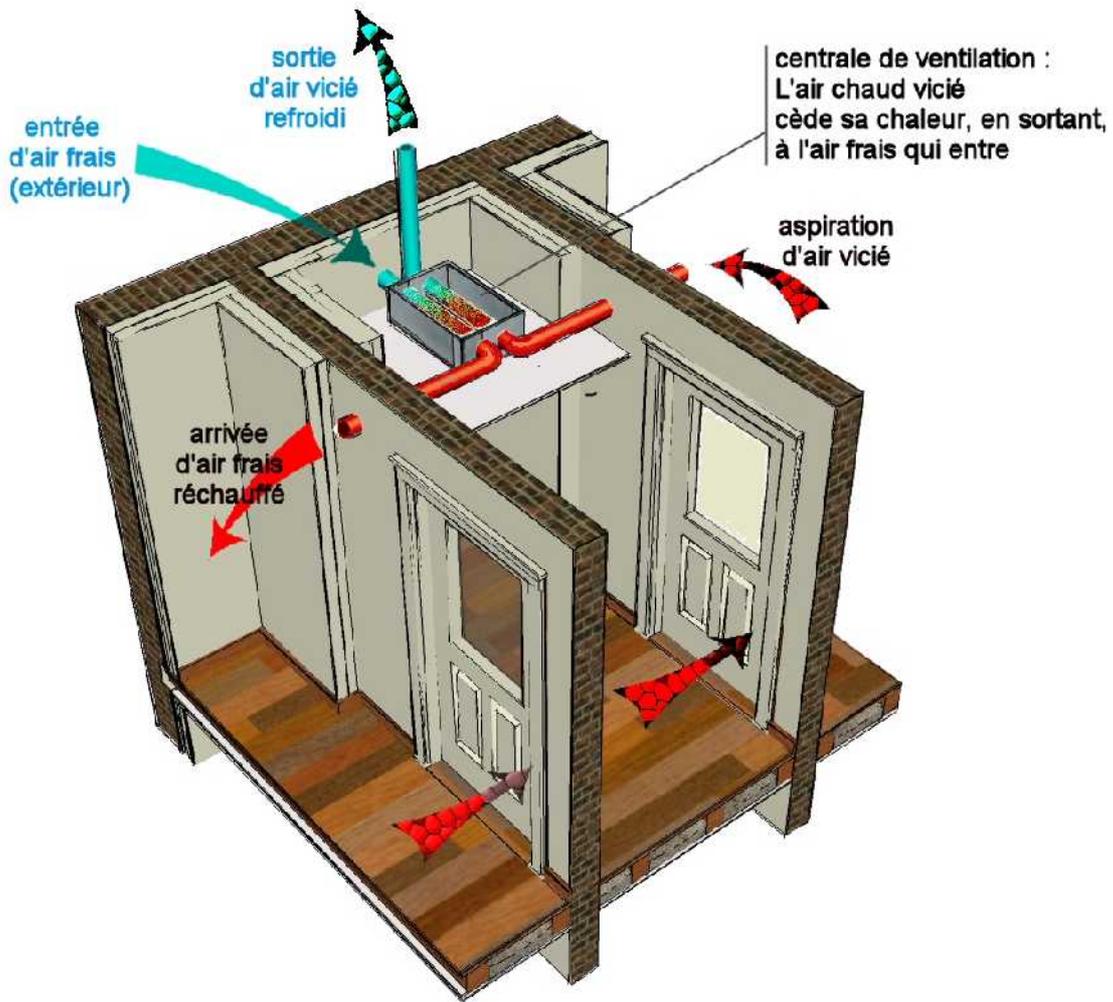
Installation d'une ventilation double flux avec récupérateur de chaleur

Ce type d'installation permet la récupération de plus de 90 % de la chaleur contenue dans l'air vicié, voire même 99% chez certains fabricants **(4)**. L'installation est régulée automatiquement, 24h / 24H. Les moteurs des ventilateurs sont de type très basse consommation, fonctionnant au courant continu. Les blocs ventilateurs - échangeurs sont de taille et de proportions très variables afin de pouvoir être facilement intégrés dans les faux plafonds et autres gaines techniques. Certaines machines n'ont pas plus de 15 cm d'épaisseur totale. Le remplacement des filtres (1 à 2 fois par an) est aussi simple que sur un aspirateur ménager.

L'implantation des gaines de ventilation doit être particulièrement étudiée pour obtenir le circuit le plus court possible avec le moins de dévoiements possibles. Le circuit primaire, qui sert à l'introduction d'air neuf, sera isolé thermiquement pour éviter toute condensation à l'intérieur des tuyaux. Les centrales - échangeurs pourront être individualisés par étage ou par logements aux besoins. Certains fabricants de matériels proposent de réaliser le plan et le dimensionnement des installations.

Les autres types de ventilation, Hygro B et Hygro B+ notamment, sont à exclure car ils ne permettent pas la récupération des calories dans l'air extrait. Le rendement de la ventilation hygro B+ est de plus jugé aléatoire car :

- il dépend du bon remplacement des piles électriques, nécessaires dans toutes les pièces où sont placées les bouches d'aération contrôlées.
- son efficacité varie selon la température de l'air. Des problèmes sont donc susceptibles d'apparaître selon les saisons.



*Exemple de ventilation double flux installée au dessus d'un faux-plafond de couloir.
L'air "neuf" arrive réchauffé dans les pièce de vie (séjour et chambres) ;
l'air utilisé est extrait des pièces humides (cuisine, salle de bain et wc) et rejeté à l'extérieur.*

Installation d'une chaudière à haut rendement

L'installation d'une source de production de chaleur à haute performance dans un bâtiment « basse consommation » devra se faire en tenant compte des nouveaux besoins, revus sensiblement à la baisse.

L'isolation renforcée et l'étanchéité du bâtiment permettent de réduire considérablement la puissance des nouveaux appareils (chaudières et radiateurs). Dans le cas d'un immeuble collectif la puissance d'une chaudière commune n'est plus que de quelques kilowatts.

Par exemple, à Mulhouse, une chaudière gaz à condensation de 15 kWh a été mise en place pour un immeuble comportant 3 logements (180 m² au total) répartis sur 4 niveaux + combles. Le besoin a été évalué à 50 kWh/m²/an d'énergie primaire pour le chauffage, contre 200 à 400 kWh/m²/an pour les immeubles similaires du quartier, soit un "facteur" de division de la consommation énergétique de chauffage variant de 4 à 8 !

La facture prévisionnelle est évaluée à 116 € / an en chauffage, pour donc un logement moyen de 60 m².

Différents types de matériels peuvent s'être installés en fonction des sources d'énergie :

a) Choix d'énergies fossiles

Dans le cas où une énergie renouvelable ne pourrait pas être choisie, on préférera l'une des deux chaudières suivantes :

- chaudière gaz à condensation
- chaudière mazout à condensation

Quant au chauffage électrique qui utilise des pompes à chaleur, il n'est pas envisagé pour des questions de rentabilité. En effet, pour nombre de bureaux d'études spécialistes du thermique, ce système a aujourd'hui un temps de retour sur investissement proche de celui de sa durée de vie (voir comparatif au chapitre suivant), malgré les performances techniques des pompes actuelles.

Le prix de revient de l'électricité étant actuellement le double de celui facturé à l'usager, la libéralisation du secteur de l'énergie risque de faire connaître aux personnes ayant opté pour ce mode d'énergie ... de grosses difficultés financières.

Le mode de production d'électricité contribue par ailleurs grandement au réchauffement climatique : près de 70 % de l'énergie primaire est en effet perdue lors de la production de l'électricité elle-même (turbines, échangeurs, tours de refroidissement...) et par échauffement des lignes haute tension, dans les centrales nucléaires ou thermiques. De plus, EDF recourt en période hivernale de pointe, pour plus d'un tiers de l'électricité nécessaire au chauffage électrique, à des centrales thermiques au fioul lourd ou au charbon génératrices d'importantes émissions de CO₂ (950 g par kWh produit).

Avec l'arrivée des pompes à chaleur de nouvelle génération, à coefficient de performance de 6 ou 7 (comparés au coefficient de 3 ou 4 actuel), il est fort probable que l'utilisation de systèmes de chauffage constitués des pompes à chaleur alimentées directement par quelques panneaux photovoltaïques, devrait se généraliser.

b) Choix d'énergies renouvelables

- chaudière à granulés bois, à condensation (5)

Cette source d'énergie est amenée à remplacer dans de nombreux cas, par sa polyvalence et sa simplicité d'utilisation, les énergies fossiles actuelles. Le combustible se présente sous forme de petits granulés se transportant, se livrant et se stockant comme n'importe quel liquide. Le stockage du combustible se fait dans un local de 2m x 2m au sol. Les chaudières actuelles sont entièrement automatisées et programmables. Une vérification-entretien hebdomadaire est toutefois à prévoir.

Un filtre à particules simple peut être installé sur le conduit de fumées **(6)**. Certains fabricants proposent même des solutions très économiques en adaptant des brûleurs à granulés bois à hautes performances, sur des chaudières mazout ou gaz existantes, ou des poêles pouvant assurer la production d'eau chaude et le chauffage. Les foyers ouverts devront comporter un obturateur étanche de conduit de fumée.

- chauffages solaires

La réhabilitation n'offre que rarement la possibilité d'installer et d'orienter correctement un nombre suffisant de panneaux solaires pour assurer le **chauffage** d'un bâtiment. De plus, les copropriétés ont à faire approuver les modifications d'aspect en assemblée générale. Les bâtiments classés, inscrits à l'inventaire ou situés dans un périmètre sauvegardé sont soumis à approbation préalable de l'Architecte des Bâtiments de France.

L'installation de quelques panneaux solaires en complément d'une chaudière, reste néanmoins souvent possible et conseillé pour la **production d'eau chaude sanitaire**. Il faudra cependant veiller que les capteurs soient orientés plein sud et sans masques solaires pour que le rendement soit suffisant.

IV. L'AMORTISSEMENT FINANCIER DES DIFFÉRENTES SOURCES DE PRODUCTIONS DE CHALEUR

Les variantes de chauffage ont été étudiées par un bureau d'étude (Gest'Energie) (7) avec les prix 2006 de l'énergie (base AJENA) :

- Solution conventionnelle: chaudière fioul (6,5 cts/kWh)/ rendement de 85 %
- Pompe à chaleur verticale (COP de 3,5)
- Granulés de bois (4,5 cts/kWh)/ rendement de 85 %
- Poêle à bûches (rendement 60 %) /45 € le stère / 1 400 kWh/stère
- Chauffe-eau solaire individuel et électrique (CESI) (taux de couverture de 45 %)
- Chaudière gaz murale (5,8 cts/kWh)/ rendement de 90 %
- Maison surisolée avec CESI et PAC sur l'air (COP 2,5)

TYPE DE PRODUCTION DE CHALEUR	COÛT D'INVESTISSEMENT	COÛT D'EXPLOITATION	COÛT TOTAL	GAIN PAR RAPPORT A UN BÂTIMENT CONVENTIONNEL
<i>Solution conventionnelle</i>	6 500 €	22 500 €	29 000 €	0%
Poêle à granulés bois	16 100 €	14 010 €	30 110 €	-4%
Pompe à chaleur	16 500 €	8 760 €	25 260 €	13%
Chaudière gaz	8 700 €	14 157 €	22 875 €	21%
Chauffe-eau solaire	5 000 €	17 760 €	22 760 €	22%
Surisolation	11 500 €	8 085 €	19 585 €	32%
Poêle à bois (bûches)	5 500 €	10 710 €	16 210 €	44%

Coût global d'une installation de chauffage, sur 10 ans, pour un logement de petit immeuble collectif (source Gest'Energie)

Il ressort clairement que la surisolation est l'option la moins chère (investissement + exploitation) et la plus productive pour les bâtiments situés en milieu urbain.

Pour les bâtiments situés en milieu rural ou à proximité des forêts, l'option du chauffage au bois avec bûches est encore plus performante.

Parmi les solutions les plus chères, la moins productive reste la pompe à chaleur. De plus, cette technologie a aujourd'hui un temps de retour sur investissement proche de celui de sa durée de vie.

V. LES POINTS SINGULIERS

1) La ventilation et l'étanchéité à l'air

Avant l'apparition des portes et fenêtres étanches les bâtiments bénéficiaient d'une ventilation naturelle et permanente due à d'innombrables courants d'air "parasites". De plus, peu de pièces étaient chauffées, et rarement de façon permanente.

La mise en place de joints d'étanchéité sur toutes les menuiseries extérieures a permis de réduire considérablement les pertes thermiques et ainsi d'améliorer le confort des habitants. Le confinement et la condensation apparurent alors dans les locaux, mais aussi à l'intérieur des matériaux de construction, menaçant la solidité, la longévité et la qualité sanitaire du bâti, et générant de nombreux sinistres.

Ces problèmes disparurent avec d'une part l'obligation d'installation de ventilations naturelles ou mécaniques permanentes, et d'autre part la mise en place de freins-vapeur pour limiter la pénétration d'humidité dans les matériaux sensibles, mais permettre son évacuation le cas échéant vers l'extérieur

du bâtiment. Le degré de perméabilité des freins-vapeur est précisément défini par les "DTU" **(8)**

Dans le cas des bâtiments « basse consommation » le degré d'étanchéité à l'air des parois influera sur les performances énergétiques. Le maître d'oeuvre examinera donc avec les entreprises tous les recoins, discontinuités et passages de fluides afin de réaliser une parfaite continuité de l'enveloppe freins-vapeur ainsi que de l'enveloppe isolante. Les passages de dalles des gaines techniques sont à obturer, les boîtiers électriques des prises et interrupteurs sont à équiper de membranes, les panneaux de freins-vapeur sont à coller entre eux et aux parois limitrophes.

Afin de mesurer ce degré d'étanchéité à l'air, deux tests, appelés « Blowerdoor » seront effectués par une entreprise ou un bureau d'études spécialisés.

Le premier sera réalisé avant la fermeture des contre-cloisons, parements et faux-plafonds ; le second une fois le bâtiment terminé, afin d'en attester les performances.

2) Le confort d'été

Les bâtiments « basse consommation » peuvent se révéler très inconfortables en période estivale si un certain nombre de dispositions ne sont pas prises dès le départ :

a) Protections solaires des vitrages

Les fenêtres exposées sont à équiper de stores extérieurs ou screen **(9)**. La forte isolation du bâtiment conduit en effet un échauffement très important et rapide des locaux intérieurs, outre la dégradation de la surface des revêtements et des objets par l'action des U.V. (couleurs qui se "fanent").

Une protection solaire économique des bâtiments ou étages bas peut être assurée par de la végétation à feuillage caduc (treilles, arbres, etc...). L'opacité du feuillage devra être la plus faible possible, afin de laisser passer la lumière tout en amenuisant le rayonnement de chaleur.

b) Inertie thermique du bâtiment

Une surface de murs en matériaux lourds, équivalente de 3 à 10 fois la surface des fenêtres **(10)**, est à conserver pour stabiliser la température intérieure du logement. Les murs extérieurs ou intérieurs lourds assurent ainsi une "climatisation naturelle" du bâtiment. Il faut pour ceci que ces matériaux (briques, pierre, plâtre, etc ...) soient en contact direct avec l'air ambiant. Aucun matériaux, légers ou isolants, ne devra recouvrir ou isoler ses parois : pas de revêtements textiles muraux, pas de finition en plaques de plâtre collées, pas d'isolants polystyrène, liège etc... Les finitions en matériaux tels que plâtre enduit, carrelage, etc... sont possibles. Les surfaces à inertie seront disposées de préférence à proximité des fenêtres et disséminées le plus possible dans le bâtiment pour assurer une homogénéité du rafraîchissement.

c) Rafrâichissement nocturne

Pour que les surfaces à inertie puissent rafraîchir l'air intérieur des bâtiments il faut leur permettre d'évacuer les calories accumulées pendant la journée. On doit pour ceci ventiler le bâtiment pendant la période fraîche, c'est à dire la nuit.

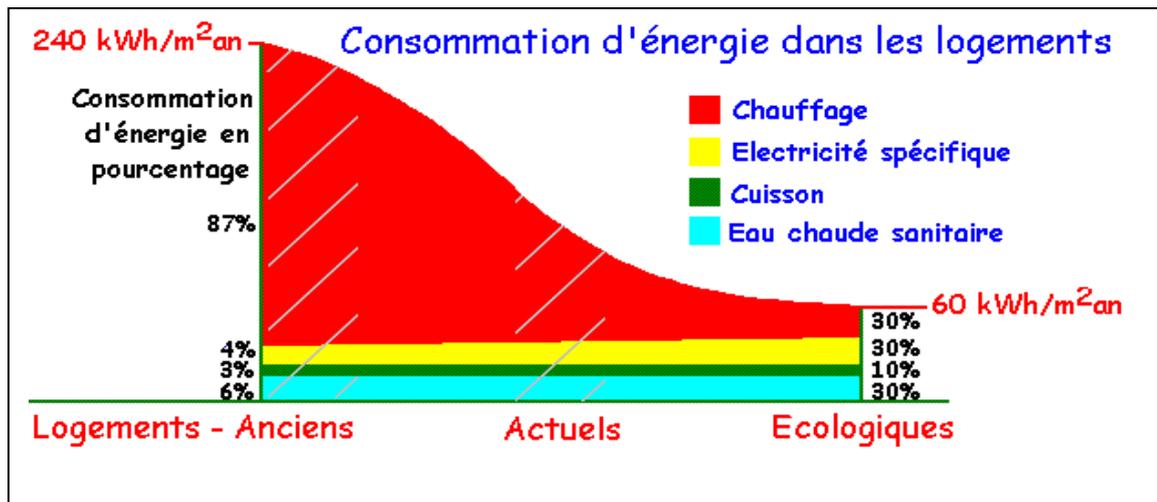
Dans les cas où on ne peut créer une ventilation naturelle en ouvrant les fenêtres, il faudra utiliser la ventilation mécanique (double flux **mais sans récupération de chaleur à ce moment-là !**), sur "marche forcée", dès la nuit venue.

Une sonde, qui mesure les températures externes et internes, peut commander l'arrêt de la ventilation lorsque l'air devient plus frais à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Enfin, l'apport de chaleur généré par les appareils électriques (ordinateurs, télévision, éclairage, cuisinières, etc) doit être aussi réduit que possible et interrompu en période d'inactivité.

VI. CONSOMMATIONS et ... GAINS !

Le graphique ci-dessous montre l'exemple d'un logement dont la consommation par m² est proche de la valeur moyenne actuelle de l'ensemble des logements de France (245 kWh/m².an en 2003).



Graphique : source <http://www.outilssolaires.com/Archi/prin-perf.htm>

Lorsque le logement devient performant, la consommation pour le chauffage est divisée par 10 ! On ne dépense alors pas plus pour se chauffer que pour ses besoins d'eau chaude, et la somme de toutes les factures d'énergie est divisée par quatre.

En 1973, la valeur moyenne de la consommation par m² était encore 50 % plus élevée (372 kWh/m² an) que la moyenne de l'ensemble du parc actuel, ce qui vous donne une idée du **gain possible pour votre logement s'il a plus de 35 ans et qu'il n'est pas isolé : total des factures divisé par 6 !**

VII. FAIRE INTERVENIR UN PROFESSIONNEL, ARCHITECTE OU INGENIEUR

Dans la plupart des cas la conception d'un projet de rénovation « basse consommation » est à la portée des particuliers qui sont déjà familiarisés avec les techniques du bâtiment ainsi qu'avec la coordination et le contrôle des entreprises. Il faut notamment veiller à ce que celles-ci s'engagent bien à respecter toutes les réglementations applicables, ainsi que les règles de l'art.

Il est des cas, par contre, où l'intervention d'architectes et de bureaux d'études spécialisés est indispensable, et ce dès le début du projet :

- en présence de matériaux de construction sensible à l'humidité : bois, torchis, pisé, colombages, etc
- pour les bâtiments historiques ou inscrits en tout ou partie à l'inventaire du patrimoine,
- lorsque la ventilation double flux nécessite des travaux ou des adaptations importantes : transformation de combles ou autres parties communes, etc.
- lorsque la structure du bâtiment (planchers, charpente, murs porteurs, etc.) est déjà affaiblie ou fragilisée par la corrosion, l'attaque d'insectes xylophages, champignons, etc.
- sur les sites très exposés ou soumis à des conditions climatiques particulières (bord de mer, haute montagne, ...)
- etc...

VIII. AIDES ET PRÊTS BANCAIRES SPÉCIFIQUES

Compte tenu des spécificités régionales, nous n'examinerons ici que les aides disponibles en Alsace. Les prêts bancaires spécifiques présentés ici, quant à eux, couvrent l'offre actuellement disponible sur le territoire national.

Commentaires :

Vous trouverez, ci-après, des tableaux indicatifs :

- **des interlocuteurs** auprès desquels des aides financières sont potentiellement disponibles, **selon votre situation**, dans la région Alsace. Ce tableau n'a pas vocation à présenter les aides dans leurs détails, mais d'une part à vous permettre de savoir à quelles portes frapper, et d'autre part à vous éviter des démarches inutiles.
Il vous est cependant nécessaire, préalablement, de **vous adresser à votre mairie** qui peut avoir proposé des aides complémentaires à celles répertoriées. Ce sera par exemple le cas si une opération d'amélioration de l'habitat est ou va être programmée.
Votre conseil général est également susceptible d'apporter des aides spécifiques, souvent en lien avec celles qui sont répertoriées.
- **des comparatifs** de prêts proposés par les banques sur l'ensemble du territoire :
 - ADEME: tableau comparatif des éco-prêts, mis à jour postérieurement au 30/06/2007.
 - Amis de la Terre: guide éco-citoyen des banques, mis à jour au 06/03/2007.

Votre statut	Propriétaire occupant P.O.	
	Locataire Loc	
	Accédant Acc	
	Propriétaire bailleur P.B.	

Les aides financières pour les travaux d'amélioration des performances énergétiques des logements privés

à QUI s'adresser selon votre statut et vos travaux ?

(à voir selon conditions restrictives)

Vos travaux concernent ... (installation ou changement)	Fisc		Anah **	Ademe	Conseil Régional d'Alsace ***	Fournisseur de gaz ou d'électricité				
	T.V.A. à 5,5 %	crédit d'impôt	Loc*			Vialis non mentionné				
I' enveloppe isolation	 			pas d'aide financière directe au particulier <small>mair des conseilr pratiquer et des aider intégrées aux aider de la Région Alsace</small>		examiné au cas par cas selon le projet				
régulation pour le chauffage	 						GdS GdS	GdS		
chaudière	 						GdS GdS	GdS		
chauffage au bois	 	 								
chauffe-eau, ou chauffage solaires	 	 								
installer une PAC *	 	 								
panneaux photo-volaiques	 	 								
La copropriété souhaite améliorer le système de chauffage collectif		 		  						
Diagnosics				   						
Prêts : principaux, complémentaires, autres										

 Loc*

**

l'Anah peut attribuer des subventions par aux locataires pour la mise aux normes de décence du logement occupé, ou pour effectuer des travaux d'accessibilité ou d'adaptation pour les personnes

De nombreuses collectivités, Conseil général, communes, ... sous certaines conditions, majorent les aides de l'Anah

Certaines communes, sous certaines conditions, majorent les aides du CR (cf. tableau page 19)

Voir détails Ademe – Conseil Régional en page suivante

Propriétaire occupant	P.O.	
Locataire	Loc	
Accédant	Acc	
Propriétaire bailleur	P.B.	

Travaux concernant ... (installation ou changement)	
I' enveloppe	isolation
les équipements	régulation pour le chauffage
	chaudière
	chauffage au bois
	chauffe-eau, ou chauffage, solaires
	installer une PAC *
panneaux photo-voltaïques	
La copropriété souhaite améliorer le système de chauffage collectif	
Diagnostics	
Prêts : principaux, complémentaires, autres	

Ademe				Conseil Régional d'Alsace *			
pas d'aide directe au particulier							
la quasi totalité des aides énergie de l'Ademe Alsace sont intégrées au Contrat de projet 2007-2013							
aides aux études (70 % du prédiag. ou 50 % du diag) via B.E. ou aides aux investissements Solaire (actuellement 250 CESI / an en Alsace), et Bois							
Visites énergétiques (80%) gérées par l'ADEME	Visites énergétiques (80%) gérées par l'ADEME	Avant construction : Visite énergétique ou conseil	Visites énergétiques (80%) gérées par l'ADEME	Visites énergétiques (80%) gérées par l'ADEME			
				Prévoir CESI à 0%			

Cas par cas, Voir aussi appel à projets basse conso pour le collectif et le tertiaire

* la Région Alsace apporte des aides à la **création de logements par transformation d'usage en milieu rural** :

dépendances agricoles et bâtiments d'activité artisanale.

- à titre de résidence principale,
- pour des logements destinés à des descendants ou ascendants,
- pour des logements locatifs.

Primes complémentaires aux particuliers

Source <http://sites.region-alsace.eu/energivie/menugauche/Particuliers/Primes+complementaires.htm>

Installation d'un chauffe-eau solaire individuel avec une surface de capteurs comprise entre 2 et 7 m², sur présentation accord de la Région Alsace.

Dép ^{nt}	Communes	Montant
68	Beblenheim	100 €
68	Communauté d'Agglomération de Colmar	450 €
67	Communauté Urbaine de Strasbourg	300 €
67	Entzheim	150 €
67	Eschau	150 €
67	Haguenau	300 €
67	Illkirch	300 €
68	Kaysersberg	10% (maxi 450 €)
68	Mulhouse (uniquement dans l'existant)	15%
67	Niederbronn-les-Bains	200 €
67	Plobsheim	170 €
68	Riedisheim	50% de l'aide Région Alsace plafonnée à 1000 €****
68	Rixheim	200 €
67	Communauté de communes de l'Uffried	100 €
67	Roeschwoog	100 €
67	Scherwiller	150 €
67	Schiltigheim	300 €
67	Communauté de Communes du Pays de Wissembourg	200 €
68	Zillisheim	200 €
	Fournisseurs d'énergie	Montant
67 - 80 communes	Gaz de Strasbourg	20 €/m ² * + 10 €/m ² **
67 - 376 communes	Électricité de Strasbourg	400 € ***
	Vialis	200 €

Installation d'une chaudière bois à alimentation automatique en plaquettes ou en granulés

Dép ^{nt}	Commune	Montant
68	Kaysersberg	10% (maxi 1500 €)
67	Communauté de communes de l'Uffried	100 €
67	Scherwiller	150 €
68	Mulhouse (uniquement dans l'existant)	15%

Installation de panneaux solaires photo-voltaïques

Dép ^{nt}	Commune	Montant
68	Kaysersberg	10% (maxi 1000 €)
67	Scherwiller	150 €
68	Mulhouse (uniquement dans l'existant)	15%

* si installation en complément d'une nouvelle chaudière au gaz naturel en habitat neuf ou existant.

** pour les systèmes combinés solaire/gaz naturel dans un habitat existant (cumul possible).

*** si installation en complément d'une pompe à chaleur géothermique sur sonde verticale.

**** voir dispositif <http://sites.region-alsace.eu/NR/rdonlyres/1D03D492-7564-4E77-8F7E-505CCC2AB19F/1766/Riedisheim.pdf>

Listes non exhaustives au 8/11/2007

ADEME / Comparatif Eco-prêts

Comparaison effectuée postérieurement au 30/06/07 - Source <http://www.ademe.fr/internet/ecoprets/liste.asp?prod=1,4,5>

La plupart de ces prêts financent le même type de travaux visant à **améliorer la performance énergétique des logements**, par exemple l'isolation des combles, les chauffe-eau solaires, etc. en application du dispositif du "Livret de Développement Durable". **Ces prêts peuvent être comparés entre eux**



Quelques établissements financiers proposent des prêts permettant de réaliser des travaux uniquement à l'occasion de l'acquisition de logement, ou permettant de faire construire des logements neufs efficaces énergétiquement. Chacun d'eux possède ses caractéristiques propres au plan technique et financier, et les prêts « acquisition » ne peuvent pas être comparés avec les prêts « travaux ».



Quelques établissements financiers proposent des prêts pour financer des véhicules à haute performance énergétique. Chacun d'eux possède ses caractéristiques propres au plan technique et financier, et ils ne peuvent pas être comparés à des prêts « travaux » ou « acquisition ».

+ : Bon

/ : Moyen

- : Insuffisant

Autres : non renseignés

Etablissement	Type	Nom produit	Note
BANQUE POPULAIRE Bourgogne Franche-Comté		Prévoir Plus	
BANQUE POPULAIRE d'Alsace		Prevoir Eco-Habitat	
BANQUE POPULAIRE du Sud		Prévoir	
BANQUE POPULAIRE du Sud		Prévoir Plus	
BANQUE POPULAIRE du Sud Ouest		Prevoir Construction	
BANQUE POPULAIRE Massif Central		Prevoir Banque Populaire	
CREDIT AGRICOLE Atlantique-Vendée		Dispositif Prêt Economies d'énergie	
CREDIT MUTUEL Centre-Est Europe		Prêt Economies d'énergie	
CREDIT MUTUEL de Loire Atlantique, Centre-Ouest		Prêt Economie d'énergie "Credinergie"	
LA NEF		Nef Immo	
BANQUE POPULAIRE Bourgogne Franche-Comté		Prevoir	
BANQUE POPULAIRE Côte d'Azur		Prevoir	
BANQUE POPULAIRE d'Alsace		Prevoir CESI	
BANQUE POPULAIRE de l'Ouest		Prevoir	
BANQUE POPULAIRE Loire et Lyonnais		Prevoir	
BANQUE POPULAIRE Occitane		Prevoir	
BANQUE POPULAIRE Occitane		Prevoir Plus	
BANQUE POPULAIRE Rives de Paris		Picardie Avantage Isolation	
BANQUE SOLFEA		Picardie Avantage Isolation	
BANQUE SOLFEA		Dolcevita Economies d'énergie	
BANQUE SOLFEA		Isolto	
BNP PARIBAS		Prêt Personnel Energibio	
BRED Banque Populaire		Prêt Picardie Avantage Isolation	
CAISSE D'EPARGNE Alsace		Ecureuil Crédit Développement Durable	
CAISSE D'EPARGNE Loire Drôme Ardèche		Ecureuil Crédit Développement Durable Travaux	
CAISSE D'EPARGNE Lorraine		Ecureuil Crédit Développement Durable	
CAISSE D'EPARGNE Picardie		Ecureuil Crédit Développement Durable	
CAISSE D'EPARGNE Provence-Alpes-Corse-La Réunion		Ecureuil Crédit Développement Durable	
CAISSE D'EPARGNE Val de France Orléanais		Ecureuil Crédit Développement Durable	
CREDIT AGRICOLE Alsace Vosges		Prêt Economie d'Energie	
CREDIT AGRICOLE Aquitaine		Economies d'Energie du Crédit Agricole d'Aquitaine	

CREDIT AGRICOLE Brie Picardie		Prêt d'Economies d'énergie	
CREDIT AGRICOLE Centre Est		Prêt Economies d'Energie	
CREDIT AGRICOLE Centre Loire		Prêt Economies d'Energie	
CREDIT AGRICOLE Champagne-Bourgogne		Prêt Economie d'Energie	
CREDIT AGRICOLE Charente-Maritime Deux-Sèvres		Prêt Economies d'énergie	
CREDIT AGRICOLE Charente-Périgord		Offre Economie d'énergie	
CREDIT AGRICOLE Côtes-d'Armor		Prêt Economies d'Energie	
CREDIT AGRICOLE de la Corse		Prêt Economie d'Energie	
CREDIT AGRICOLE de l'Anjou et du Maine		Prêt Economie d'Energie	
CREDIT AGRICOLE des Savoie		Prêt solaire et économie d'énergie	
CREDIT AGRICOLE du Morbihan		Prêt Energie Renouvelable	
CREDIT AGRICOLE Finistère		Prêt Economies d'Energie	
CREDIT AGRICOLE Ile de France		Prêt Economies d'énergie	
CREDIT AGRICOLE Loire Haute-Loire		Prêt Economies d'énergie	
CREDIT AGRICOLE Nord de France		Isolto	
CREDIT AGRICOLE Nord Est		Prêt Economie d'Energie	
CREDIT AGRICOLE Nord Midi Pyrénées		Prêt Economie d'Energie	
CREDIT AGRICOLE Normandie-Seine		Prêt Economie d'Energie	
CREDIT AGRICOLE Pyrénées-Gascogne		Prêt Coup de Pouce Vert Habitat	
CREDIT AGRICOLE Sud Rhône-Alpes		Prêt Economie d'Energie	
CREDIT AGRICOLE Touraine et Poitou		Prêt Economie d'Energie	
CREDIT MUTUEL de Bretagne		Durabl'immo	
CREDIT MUTUEL Massif Central		Durabl'immo	
DOMOFINANCE		Prêt Vivrélec Rénovation	
LA NEF		Nef Eco	
SOCIETE GENERALE		Expresso Développement Durable	
UCB		Prêt Dolce Vita Durable	
BANQUE POPULAIRE du Sud Ouest		Prev'air Rénovation	
CAISSE D'EPARGNE Ile de France Ouest		Ecureuil Crédit Développement Durable	
CREDIT AGRICOLE Alpes Provence		Prêt Economie d'Energie	
CREDIT COOPERATIF		PREVair	
LA BANQUE POSTALE		Pactys Environnement	
SMC		Crédisud Avantage Energie	
BANQUE POPULAIRE des Alpes		Prevair	
CAISSE D'EPARGNE Basse-Normandie		Ecureuil Crédit Développement Durable	
CAISSE D'EPARGNE d'Auvergne et du Limousin		Ecureuil Crédit Développement Durable	
CAISSE D'EPARGNE Pays de la Loire		Ecureuil Crédit Développement Durable	
CIC		Prêt Économie d'Énergie CIC	
CREDIT AGRICOLE Centre France		Prêt Economie d'Energie	
CREDIT AGRICOLE Provence Côte d'Azur		Prêt Economies d'énergie	
CREDIT FONCIER		Foncier Evolution Energie	
CREDIT MUTUEL Maine-Anjou, Basse-Normandie		Crédinergie	
CREDIT MUTUEL Nord Europe		Crédinergie	

BANQUES : Des taux jusqu'à ... 0% grâce aux bonifications régionales

	Produits aux particuliers	Caractéristiques
Banque Populaire PREVair	+ Prêt pour tous les projets immobiliers écologiques, Caisses régionales qui proposent le PREVair : Alsace, Loire&Lyonnais, Alpes, MassifCentral, Côte d'Azur, Sud Ouest, Provençal et Corse, Bourgogne Franche Comté	Taux réduit. Les caractéristiques diffèrent selon les Caisses régionales. Ex : la Caisse Loire & Lyonnais propose jusqu'à 15 000 € sur 180 mois maxi avec un taux de 3,25 % au 1er août 2006. Frais de dossier offerts si la totalité du financement est effectuée par la Banque Populaire.
	+ Caisses régionales d'Alsace et de Picardie : partenariats avec les Conseil Régionaux et l'ADEME	Prêts à taux zéro
	+ La Banque Populaire propose également CODEVair, produit d'épargne écologique complémentaire de PREVair	Épargne
BNP Paribas Prêt Dolce Vita Bâtir Durable	- Partenariat UCB (filiale de BNP, crédit immobilier aux particuliers) et Gaz de France : permet aux particuliers acquérant ou construisant une maison neuve de financer à des conditions privilégiées l'installation de chauffage et eau chaude au gaz naturel	- Le gaz naturel est une énergie fossile polluante ; ce n'est pas une solution écologique
Caisses d'Épargne Écureuil Crédit Développement Durable	+ Écureuil Crédit Développement Durable : pour faire des travaux d'isolation et acquérir des équipements d'énergies renouvelables / Pour acheter des véhicules peu polluants (classes A et B)	Jusqu'à 21 500 € sur 72 mois. Les caractéristiques diffèrent selon les Caisses régionales
	- Prêt VIVRELEC : partenariat Crédit Foncier (filiale des Caisses d'Épargne) et EDF proposant des équipements électriques	- Le chauffage électrique est déjà interdit dans certains pays d'Europe à cause de son mauvais rendement énergétique. Ce n'est pas une solution écologique
Crédit Agricole Prêt Énergies Renouvelables	+ Prêt à la consommation pour les installation d'équipements économes en énergie. 22 Caisses régionales se sont engagées à le lancer en 2007	Prêt à la consommation : 21 500 € maxi. Différé possible d'amortissement de 12 à 18 mois pour bénéficiaire du crédit d'impôt. Les autres caractéristiques diffèrent selon les Caisses régionales
	+ Les Caisses de Pyrénées-Gascogne et Savoie proposent des prêts attractifs pour l'énergie solaire dans l'habitat (prêt solaire)	Savoie : 21 500 € maxi jusqu'à 84 mois sans frais de dossier, différé d'amortissement, taux attractif
	+ Caisse Nord de France (partenariat avec le Conseil Régional et l'ADEME) : prêts Isolto pour les travaux d'isolation. www.nordpasdecals.fr/isolto	Prêt à taux zéro
Crédit Coopératif Prêt Éco-habitat PREVair particulier	+ Prêt Eco-habitat : projets d'habitat durable ayant recours aux matériaux écologiques et aux énergies renouvelables	Taux attractif
	+ PREVair particulier. Pour l'isolation thermique, le changement du chauffage, l'installation photovoltaïque, l'équipement de récupération d'eau de pluie	Prêt à la consommation dédié aux particuliers, d'un montant de 6 000 € maxi sur 60 mois au taux de 3,25 % TEG annuel arrêté au 06/12/06.
Crédit Mutuel Prêt Économies Énergies	+ Caisse de Loire-Atlantique et du Centre-Ouest : prêt pour financer tous les objets liés aux énergies renouvelables et alternatives + Généralisation nationale en cours	Finance 100 % des investissements sur justificatif. Durée 120 mois maxi pour un prêt inférieur à 21 500 € et 180 mois maxi de 21 501 à 30 000 €. Un expert guide les clients et les conseillers financiers les orientent sur les subventions et crédits d'impôts
La Nef Nef Immo Nef Éco	+ « Nef Immo » : prêt pour des projets d'éco-construction ou éco-rénovation bioclimatique de logements individuels ou collectifs (isolation, matériaux écologiques, énergies renouvelables, ...)	20 ans maxi. Taux basés sur le marché ou inférieurs
	+ « Nef Éco » : prêt pour financer la maîtrise de l'énergie, les énergies renouvelables, l'isolation, etc / Prêt pour les véhicules propres (classe A)	84 mois maxi, minimum de 4000 €. Taux basés sur le marché ou inférieurs
Société Générale Prêt Vert	+ Dans le réseau Est (Alsace, Franche Comté, Lorraine) : Prêt immobilier Environnement Construction pour financer la construction écologique	Prêt immobilier Environnement Construction : 50 000 € sur 15 ans, pas de pénalités en cas de remboursement anticipé, pas de frais de dossier, conditions préférentielles
	+ Prêt personnel Espresso pour le financement d'installation ou aménagements écologiques (dans le réseau Est également)	Prêt personnel Espresso : 21 500 € sur 7 ans, pas de frais de dossier, conditions préférentielles

IX. RENVOIS ET LIENS UTILES

- (1) <http://sidler.club.fr/Objectifs.html>
- (2) <http://sites.region-alsace.eu/energivie/>
- (3) <http://www.proclima.info/>
<http://www.siga.ch/product/cover.asp>
- (4) <http://www.paul-lueftung.com/>
http://www.atlantic-nouvellesenergies.com/produits/fiche.php?id_energie=2&id=6
- (5) <http://www.okofen.fr/sitex/index.php/page.3/>
- (6) http://www.ruegg-cheminee.com/ww/fr/pub/produits/filtre_a_particules_zumikron.htm
- (7) <http://www.gestenergie.fr/pagesvertes.html>
- (8) D.T.U.: Documents techniques unifiés précisant les modalités de mise en oeuvre de chaque matériau de construction, selon les règles de l'art. Il convient de vérifier le degré de perméabilité des freins-vapeur (appelé aussi pare-vapeur quand le degré de perméabilité est quasi nul) à mettre en oeuvre.
- (9) <http://www.soltis-textiles.com/> par exemple
- (10) selon les qualités des matériaux: inertie, effusivité

Bibliographie

Vous trouverez de nombreux documents en ligne sur les sites de:

- Negawatt: <http://www.negawatt.org/H2%20ressources/web.htm>
 - Olivier SIDLER : <http://sidler.club.fr/Besoins.html>
 - Ajena <http://www.ajena.org/index.php>
 - dossiers Energivie: <http://sites.region-alsace.eu/energivie/>
- ainsi que les ouvrages suivants:
- Amélioration énergétique des bâtiments existants: les bonnes solutions. S. COURGEY, E. BERTHO

Informations et aides financières

<http://sites.regionalsace.eu/energivie/menugauche/Particuliers/Aides+financi%C3%A8res+particuliers.htm>

- Qui synthétise les différentes sources d'informations sur les aides potentielles
- Qui propose de calculer en ligne, à partir de 4 renseignements (Devis : montant main d'œuvre + montant matériel ; Nombre de personnes adultes dans le foyer fiscal et Nombre de personnes à charge) le coût final en tenant compte automatiquement des aides (Région Alsace + Crédit d'impôt). « Le calculateur estimatif des aides pour l'installation d'un chauffe-eau solaire individuel (CESI) ou d'un système solaire combiné (SSC) »

<http://www.ademe.fr/alsace/ademe-DR/faq.html>

<http://www.region-alsace.eu/>

<http://www.impots.gouv.fr/portal/dgi/public/documentation?pageld=documentation&espld=-1&sfid=40>

- Taux de TVA réduit (5,5%) pour les travaux réalisés dans les logements
http://www.impots.gouv.fr/portal/dgi/public;jsessionid=LGQKEPMJPWUULQFIEMRCFE4AVARW4IV1?paf_dm=full&paf_gm=content&paf_gear_id=100006&sfid=04&action=resultSimple&pageld=sub_rch_simple_res&req_uestid=3524403
- crédit d'impôt : "Un crédit d'impôt pour le développement durable - 1 septembre 2005" - 2ème document de
http://www.impots.gouv.fr/portal/dgi/public;jsessionid=LGQKEPMJPWUULQFIEMRCFE4AVARW4IV1?paf_dm=full&paf_gm=content&paf_gear_id=100006&sfid=04&action=resultSimple&pageld=sub_rch_simple_res&req_uestid=3524285

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

Informations générales

<http://www.adil.org/67/>

<http://www.adil.org/68/>

<http://www.alteralsace.org/>

Banques et prêts

Faire facilement une demande de prêt :

Un formulaire*, très court (quelques cases à cocher) , complété par la ou les entreprises qui établissent les devis est disponible sous

(*http://www.ademe.fr/internet/ecoprets/Imprime_prets_LDD3.pdf)

Il a été établi par les partenaires ADEME + Organisations professionnelles + Secteur bancaire, actualisé le 4 juin 2007

Comparer facilement les prêts dédiés aux économies d'énergie, selon les banques

« Eco-prêts » permet de comparer entre eux des produits financiers, proposés par les différentes banques françaises. Il est disponible sous <http://www.ademe.fr/internet/ecoprets/liste.asp?prod=1,4,5>

Il ne compare pas les banques en elles-même, ne jugeant pas de leur implication globale dans le développement durable. Explications sous http://www.ademe.fr/internet/ecoprets/faq_ecoprets.asp

D'autres informations accessibles sous http://www.ademe.fr/internet/ecoprets/savoir_plus.asp

Un mode d'emploi du Crédit, est disponible vers_

http://www.testepourvous.com/credit/prevert_txt_credit_mode_emploi.asp (actualisé juillet 2007)

http://www.laposte.fr/particulier_4.html rubrique "Gérez votre argent"

<http://www.alsace.banquepopulaire.fr/Magazine/Mag/index.html> rubrique "PREVair, pour le respect de l'environnement "

<http://www.caisse-epargne.fr/asp/modele2.aspx?>

[np=particuliers_solutions_credits&MC=670&URLRetourAccuse=http%3a%2f%2fwww.caisse-epargne.fr%2fasp%2fmodele1.aspx](http://www.caisse-epargne.fr/asp/modele2.aspx?np=particuliers_solutions_credits&MC=670&URLRetourAccuse=http%3a%2f%2fwww.caisse-epargne.fr%2fasp%2fmodele1.aspx) rubrique " Financez votre habitat"

[https://www.alsace-enligne.credit-](https://www.alsace-enligne.credit-agricole.fr/g1/ssl/vitrine/visiteurs/particuliers_projet_immobilier.htm)

[agricole.fr/g1/ssl/vitrine/visiteurs/particuliers_projet_immobilier.htm](https://www.alsace-enligne.credit-agricole.fr/g1/ssl/vitrine/visiteurs/particuliers_projet_immobilier.htm) rubrique "Vous avez un projet immobilier"

<https://www.cic.fr/cial/fr/banques/particuliers/votre-residence/realiser-vos-travaux/index.html>

http://www.creditfoncier.fr/editorial/particuliers/24__financez_travaux.htm

<http://anf.actufinance.fr/credit-immobilier-de-france-alsace-lorraine-S16243/>

ou <http://www.cifal.com/> site (en construction à fin septembre 2007) du Crédit Immobilier Alsace Lorraine

<https://www.creditmutuel.fr/cmcee/fr/info/particuliers/votre-logement.htm>

le site Internet de votre commune

Autres sites d'informations

http://www.perspective-bois.com/construction_bois_glossaire.php

<http://aqe.free.fr/>

<http://www.europeetenvironnement.eu/>

Nous contacter :

– par téléphone : 09 54 59 65 47 ou 08 74 59 65 47

– par courrier électronique : ch.k@free.fr ou gerard.benech@laposte.net