

PETIT GUIDE REGLEMENTAIRE ET TECHNIQUE DE LA RENOVATION ENERGETIQUE EN COPROPRIETE



JANVIER 2012



Sommaire

1	Obligations réglementaires aujourd'hui et pour demain	5
1.1	Les grandes lignes du Grenelle de l'Environnement et du Plan Bâtiment	5
1.1.1	Favoriser les travaux d'amélioration de performance énergétique	7
1.1.2	DPE ou audit énergétique obligatoire : un outil d'aide à la décision	7
1.1.3	Plan de travaux ou CPE en copropriété (ou plan de travaux)	8
1.2	La réglementation thermique globale ou éléments par élément dans l'existant	10
1.2.1	L'approche globale : la RT globale	10
1.2.2	L'approche par élément : la RT élément par élément	12
1.3	RT 2012 du neuf à l'existant	13
1.3.1	La RT dans le neuf	13
1.3.2	Le label HPE rénovation et le BBC Rénovation	13

2	Les aspects techniques	15
2.1	Comportement thermique d'ensemble du bâtiment, quelques définitions	15
2.1.1	Les constructions postérieures à 1948	15
2.1.2	Le confort thermique	18

2.2	Logique d'intervention en réhabilitation thermique	19
2.2.1	L'enveloppe et l'isolation	19
2.2.2	Les systèmes de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire	24
2.2.3	Les données techniques, quelques définitions	25
2.3	Mise en place des stratégies d'amélioration : la nécessité d'une approche globale	26
2.3.1	Concept et principes d'intervention	26
2.3.2	Un exemple de projet réel BBC Rénovation en immeuble collectif	29
2.3.3	Exemples de travaux thermiques, quelques chiffres	30
>	L'isolation des murs par l'extérieur : exemple de l'entreprise HARICHOURY	30
>	L'isolation de la toiture terrasse : exemple de l'entreprise SOPREMA	31

3	Le financement des travaux	33
3.1	Les aides fiscales	33
3.1.1	Le crédit d'impôt développement durable (CIDD)	33
3.1.2	La TVA à 7 %	33
3.1	Les aides financières et les prêts	33
3.1.1	Les aides des collectivités territoriales	33
3.1.2	L'éco-prêt à taux zéro : individuel et maintenant collectif	34
3.1.3	Les propositions des banques	34
3.1	Les autres sources de financement	35
3.1.1	Le fonds de travaux	35
3.1.2	La contribution du locataire aux travaux d'économies d'énergie	35
3.1.3	Les Certificats d'Economie d'Energie	35

4	GLOSSAIRE	37
----------	------------------	-----------

1 Obligations réglementaires aujourd'hui et pour demain

1.1 Les grandes lignes du Grenelle de l'Environnement et du Plan Bâtiment

A travers le Plan Bâtiment, le Grenelle de l'Environnement a placé la réhabilitation du parc de logements au cœur de son action. Cette problématique est porteuse d'enjeux essentiels qui se déclinent sur les plans énergétique, urbain, architectural, technique, économique et social.

En France, le secteur du bâtiment représente le ¼ des émissions de gaz à effet de serre et représente 42% de l'énergie que nous consommons, ce qui fait de ce secteur le premier consommateur d'énergie. En effet, la consommation moyenne d'un logement en France est de 240 kWh/m²/an, alors que celle atteinte aujourd'hui dans le neuf est de 50 kWh/m²/an, voire moins. La facture annuelle moyenne de chauffage se situe autour de 900 € par ménage, quand elle pourrait être inférieure à 250 € pour un logement BBC (Bâtiment Basse Consommation).

La France s'est fixé des objectifs ambitieux dans le cadre du Grenelle Environnement : **réduire de 38% les consommations d'énergie des bâtiments existants d'ici à 2020** et **diminuer d'au moins 50% les émissions de gaz à effet de serre avant cette date**. Ainsi, pour atteindre l'objectif général de division par 4 des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050, l'effort doit porter sur la **réhabilitation énergétique du parc existant**.

La **rénovation thermique** des bâtiments existants est donc l'enjeu majeur du Grenelle. Les rénovations sont moins fréquentes dans l'habitat collectif que dans l'habitat individuel, surtout dans le secteur privé car leur mise en œuvre y est plus complexe.

L'importance du parc de logements existants construit bien avant la première réglementation thermique de 1975, est la cible prioritaire du Grenelle Environnement, puisque les 3/4 des logements en copropriété ont été construits après 1949.

Cette part très importante représente le parc de logement en habitat collectif les plus énergivores du marché immobilier. Il est donc important d'y effectuer des travaux pour **limiter la consommation d'énergie**, d'autant que le coût de celle-ci va augmenter dans les années à venir : anticiper ce mouvement est indispensable et passe par l'**approche globale d'un programme de travaux**.

Les travaux à réaliser pour rendre un bâtiment performant énergétiquement dépendent de sa date de construction, de sa localisation, de son état initial, mais aussi, en copropriété, de l'engagement des copropriétaires et des gestionnaires du bâtiment.

Une rénovation bien menée conduit à un triple bénéfice :

- des économies d'énergie et donc des factures moins élevées,
- un meilleur confort,
- une augmentation de la valeur patrimoniale du bâtiment.

Tout comme dans le neuf, cet objectif vise à diviser par 3 la consommation moyenne d'un bâtiment existant.

Aussi, pour répondre aux exigences du Grenelle et encourager l'ampleur des travaux dans les bâtiments existants, le Plan Bâtiment Grenelle a été lancé en janvier 2009.



Source : Connaissance des bâtiments anciens et économies d'énergie. Rapport de synthèse-DGUHC/CETE de l'Est/DGCB-LASH/MPF.

Le Grenelle pour les copropriétés

Le point de départ de l'enjeu climatique est le **Grenelle 1** qui prévoit la rénovation de 400 000 logements d'ici 2013 et d'au moins 70% à l'horizon 2050. La seconde loi dite **loi Grenelle 2** (du 12 juillet 2010) prévoit d'aller plus loin et durcit la réglementation thermique dans l'existant avec la mise en place d'outils d'évaluation énergétique dans les copropriétés, lorsqu'elles sont dotées d'une **installation collective de chauffage et de refroidissement**. Pour cela, il s'agira d'accompagner la rénovation effective des copropriétés, en contrepartie de l'engagement à respecter un niveau de performance thermique ambitieux, visant le Label BBC rénovation ou mieux, sur les 5 usages réglementaires avec 80 kWh d'énergie primaire/m².an.

1.1.1 Favoriser les travaux d'amélioration de performance énergétique

La grande majorité de propriétaires occupants se sont engagés à réaliser des travaux d'économies d'énergie (simples ou plus complexes), que ce soit à l'échelle individuelle de la maison ou en appartement.

Le constat de cette prise de conscience et des besoins réels des occupants, doit permettre aux copropriétés d'engager bien en amont, des travaux énergétiques à l'échelle globale, afin de maintenir l'attractivité du parc de logements et de préserver la dévalorisation immobilière (évolution des normes, modes de vie différents, etc.).

Les copropriétés doivent pallier au plus vite leur retard, en adoptant une stratégie de mise en œuvre de travaux efficace, puisque la Loi Grenelle 2 devrait rendre obligatoire la réalisation de ces travaux d'économie d'énergie pour les copropriétés.

Aussi, à compter du 1er janvier 2012 et au plus tard avant le 1er janvier 2017, les immeubles à usage principal d'habitation équipés d'une installation collective de chauffage ou de climatisation devront faire l'objet :

- soit d'un *diagnostic de performance énergétique (DPE)* s'ils comportent au plus 50 lots (appartements, chambres de service, caves, parking...),
- soit d'un *audit énergétique* au-delà de 50 lots compris dans un immeuble dont la date de demande de permis de construire est antérieure au 1er juin 2001.

Le syndic devra inscrire à l'ordre du jour de l'assemblée générale qui suit la réalisation du DPE ou de l'audit, la question d'un plan de travaux d'économies d'énergie ou d'un contrat de performance énergétique (cette mesure sera applicable après la publication des décrets).

1.1.2 DPE ou audit énergétique obligatoire : un outil d'aide à la décision

Le DPE (Diagnostic de Performance Énergétique)

A compter de 2012, les copropriétés jusqu'à 50 lots, ont l'obligation de réaliser dans un délai de 5 ans, un DPE collectif qui estime la consommation d'énergie à l'aide d'une classification (étiquette énergie) et permettre de sensibiliser les occupants sur les économies réalisables avec la mise en place de travaux d'économies d'énergie.

Ce document, soumis à décret, est valable pour d'une durée de 10 ans.

L'audit énergétique

Pour les copropriétés de plus de 50 lots, la loi Grenelle 2 oblige à réaliser un audit énergétique dans un délai de 5 ans et qui peut aboutir soit à la définition d'un programme de travaux, soit à la négociation d'un CPE (Contrat de Performance Énergétique). L'audit est basé sur deux types de niveaux détaillés : l'un technique et l'autre juridique détaillant les données d'entrée et sortie nécessaires au diagnostic (comportement des occupants, amélioration, maintenance, étude du bâti, financement...).

L'obligation de réaliser un DPE ou un audit ne s'applique pas encore aux immeubles équipés de chauffage individuel.

1.1.3 Plan de travaux ou CPE en copropriété (ou plan de travaux)

Après les préconisations du DPE ou de l'audit énergétique, le syndic a pour obligation de proposer le vote en AG, soit de la réalisation d'un plan pluriannuel de travaux d'amélioration énergétique, soit la conclusion d'un contrat de performance énergétique.

Le plan pluriannuel de travaux

Ce plan précède la phase de programme de travaux de maîtrise d'œuvre. Il consiste d'une part en une stratégie d'amélioration faisant suite à l'audit énergétique ou au DPE, et d'une aide à la décision pour les copropriétaires d'engager une première phase de travaux d'autre part.

Pour cela, trois stratégies de travaux d'amélioration sont retenues :

- Une stratégie minimaliste,
- Une stratégie « facteur 4 », c'est-à-dire compatible avec les objectifs de la France en matière d'amélioration de la performance énergétique (niveau basse consommation BBC dans l'existant),
- Une stratégie intermédiaire ou standard, basée sur les priorités des copropriétaires et leurs possibilités, permettant lors d'étapes suivantes d'atteindre un scénario plus performant.

De ces trois points d'amélioration, découleront des actions hiérarchisées, budgétisées voir contractualisées (comme le CPE) du plan de travaux pluriannuels.

Chacune de ces actions doivent répondre à des éléments d'amélioration identifiés tels que :

- L'amélioration apportée ;
- L'estimation du coût global ;
- L'estimation des gains énergétiques et du retour sur investissement ;
- La description du risque résultant de l'absence d'action ;
- Les aides financières envisageables.

Le Contrat de Performance Énergétique en copropriété (ou CPE)

Il s'agit d'une garantie durable et de résultat (plutôt que de moyens), des entreprises concernant les travaux de réalisation et d'exploitation en copropriété, sur l'efficacité énergétique d'un ou plusieurs bâtiments existants. La mise en concurrence obligatoire de plusieurs prestataires se fera par le biais du syndic, pour validation en amont du conseil syndical.

Les consommations d'énergie doivent être sensiblement réduites après les travaux. La prise en charge de ces travaux d'économies d'énergie permet de se rémunérer totalement ou partiellement sur les économies réalisées.

Par exemple, pour les copropriétés en chauffage collectif, c'est le chauffagiste qui doit gérer les installations de manière autonome.

Rappel

⚡ Les parties communes à jouissance privative (toiture, terrasse ou jardin attenant à un appartement en rez-de-chaussée) sont la propriété de tous les copropriétaires. Les travaux les concernant restent à la charge de tous, sauf arrangement et vote contraires, ou disposition contraire du Règlement de copropriété.

⚡ Le Règlement de copropriété peut être bloquant vis à vis de certains projets (création d'une véranda sur un balcon, par exemple). La révision de ce règlement nécessite un vote aux deux tiers des voix en Assemblée générale.

MODIFICATIONS APORTEES PAR LE GRENELLE

⚡ La décision de vote des travaux d'économie d'énergie et de réduction des émissions de gaz à effet de serre se fera à la majorité absolue en première lecture (vote de tous les propriétaires) ;

⚡ L'assouplissement des règles de majorité pour l'installation de compteurs de chaleur ou de répartiteurs de frais de chauffage se fera à la majorité absolue puis majorité simple.

1.2 La réglementation thermique globale ou éléments par élément dans l'existant

Définition

La réglementation thermique (R.T.) des bâtiments existants s'applique aux bâtiments résidentiels et tertiaires existants, à l'occasion de travaux de rénovation prévus par le maître d'ouvrage.

Elle repose sur les articles L. 111-10 et R.131-25 à R.131-28 du Code de la Construction et de l'Habitation ainsi que sur leurs arrêtés d'application.

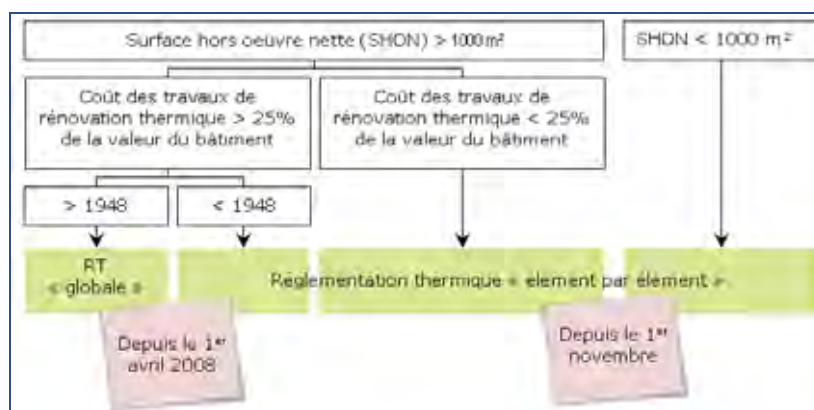
L'objectif général de cette réglementation est d'assurer une amélioration significative de la performance énergétique globale d'un bâtiment existant lorsqu'un maître d'ouvrage entreprend des travaux susceptibles d'apporter une telle amélioration.

Compte tenu des modes constructifs plutôt compacts des années 1950-1974 (ossature et façades avec modénature en béton armé, ventilation peu performante, manque de confort acoustique avec de grandes façades vitrées, chauffage collectif,...), et au vu des performances actuelles des constructions neuves, les principaux travaux relatifs aux copropriétés sont :

- L'amélioration des performances énergétiques des parois et des équipements ;
- Le traitement des façades ;
- L'amélioration des prestations communes (accès handicapés, la sécurité/incendie, les ascenseurs...)

1.2.1 L'approche globale : la RT globale

Le premier volet de la réglementation thermique, est la réglementation dite **globale** minimale pour les rénovations de bâtiments de plus de 1000m², applicable à partir du 1er avril 2008 aux bâtiments qui font l'objet de travaux de rénovation importants.



Pour tous les bâtiments résidentiels postérieurs à 1948, c'est la RT globale qui s'applique : la consommation d'énergie primaire du bâtiment après travaux **doit être supérieure à une consommation d'énergie de référence**.

Elle s'applique si le montant total des travaux thermiques décidés est supérieur à 25% de la valeur du bâtiment (hors foncier). En 2011, le coût correspond à 357,5 euros par mètre carré de SHON (Surface Hors Œuvre Nette).

Les performances des éléments remplacés devront toutefois atteindre les performances minimales données par le garde fou (réglementation « élément par élément »).

1.2.2 L'approche par élément : la RT élément par élément



La réglementation « **élément par élément** », applicable depuis le 1^{er} novembre 2007 à toutes les rénovations, définit les caractéristiques minimales des éléments à utiliser lors d'une rénovation.

Avec cette logique de moyens pour les petits travaux, la RT « élément par élément » impose que lors du remplacement ou de l'installation d'un élément (d'isolation, de chauffage, de production d'eau chaude, de refroidissement, de ventilation ou d'éclairage), celui-ci réponde à des **performances minimales** qui tiennent aux 8 points décrits dans le schéma ci-contre.

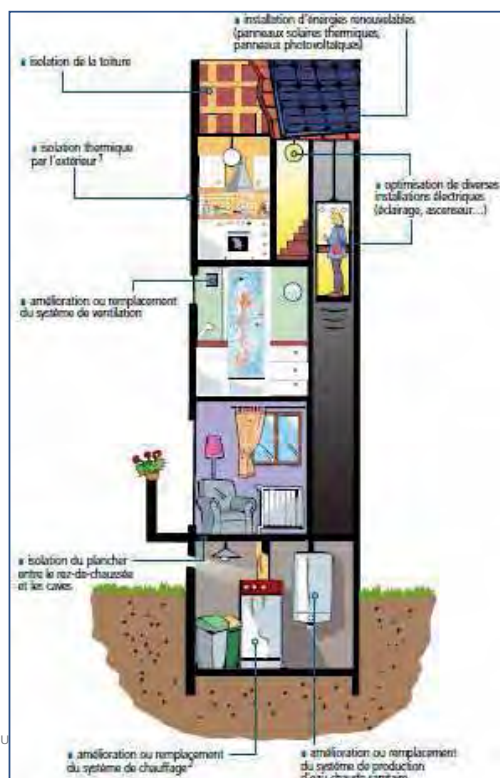
Pour résumer

La RT GLOBALE s'applique :

- ⇒ Si la SHON est > à 1000m² ;
- ⇒ Et si le coût travaux thermiques portant sur les éléments suivants : enveloppe, chauffage, ECS, refroidissement, ventilation, éclairage, équipements est supérieur à 25% à la valeur du bâtiment ;
- ⇒ Et si la construction est postérieure à 1948.

Si l'une des conditions ci-dessus n'est pas respectée, c'est la **RT « élément par élément »** qui s'appliquera.

1.3 RT 2012 du neuf à l'existant



Exemple d'intervention globale sur les parties communes

Pour suivre les objectifs définis par les lois Grenelle 1 et 2, et notamment en ce qui concerne la rénovation, l'atteinte du niveau de performance énergétique **BBC Rénovation** est nécessaire sur les cinq usages réglementaires : les postes de chauffage, ECS, refroidissement, auxiliaires (ventilation, pompes) et éclairage, hors usages domestiques (audiovisuel, cuisson, etc.).

1.3.1 La RT dans le neuf

Dans le neuf, la RT 2012 impose une **consommation de 50 kWh/m².an** (en énergie primaire), modulée selon la zone climatique et l'altitude du projet de construction (en comparaison, la moyenne nationale actuelle est de 240 kWh/m².an). A titre d'exemple, la valeur énergétique à atteindre à Pau est de **45 kWh/m².an**.

Les exigences de la nouvelle réglementation thermique dans le neuf, sont basées sur la conception bioclimatique en amont du projet et sur les performances techniques accrues.

1.3.2 Le label HPE rénovation et le BBC Rénovation

La rénovation est une approche globale, avec un niveau de performance élevé. Il faut viser en amont le BBC Rénovation et l'étiquette B ou C du DPE, voire A ou B.

Si des travaux doivent être effectués par étape, il convient dans un premier temps d'isoler thermiquement les façades et les menuiseries, de prévoir la ventilation, puis changer le système de chauffage dans un second temps, pour éviter de sur ou sous dimensionner les équipements de chauffage.

Le label HPE rénovation permet aux maîtres d'ouvrage d'anticiper les objectifs 2020 du Grenelle de l'environnement en réalisant des travaux d'économie d'énergie (suivant arrêté du 29 septembre 2009) et ouvrant droit à l'Eco-PTZ.

13

Pour bénéficier de ce label, le bâtiment doit être achevé après 1948, et répondre aux exigences énergétiques élevées et au confort d'été minimal.

Le label HPE comprend donc deux niveaux :

- **HPE rénovation** avec une consommation énergétique de **150 kWh/m².an** (modulée selon la zone climatique et l'altitude) ;
- **BBC rénovation** plus performant avec une consommation d'énergie primaire de **72 kWh/m².an maximum** (modulée selon la zone climatique et l'altitude), pouvant atteindre le neuf dans certains cas. A titre d'exemple pour Pau, la consommation maximale est de **74 kWh/m².an**.

RAPPEL REGLEMENTAIRE: La Déclaration Préalable (validité de 2 ans + 1 an maximum de prolongation)

Elle est **obligatoire** pour les **travaux importants qui ne sont pas concernés par le permis de construire**. Il est conseillé de déposer la Déclaration Préalable au nom de la copropriété. Elle doit être soumise pour approbation auprès des services Urbanisme de la Mairie.

Exemples de travaux soumis à Déclaration Préalable :

Le Ravalement de façade
L'isolation des murs par l'extérieur
Le remplacement de fenêtres
La Fermeture d'une loggia
La pose de panneaux solaires
L'installation de climatiseurs

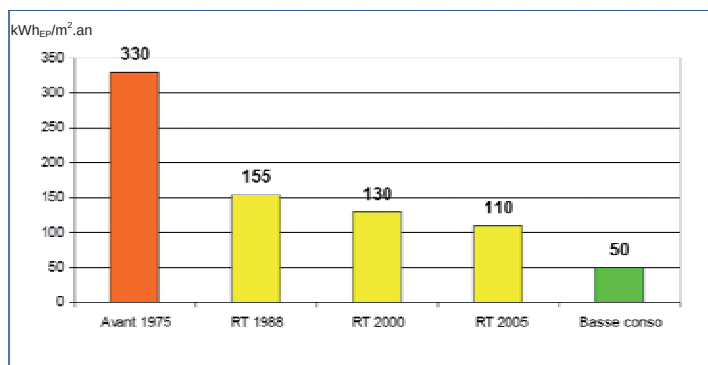
Pour résumer, toute modification de l'esthétique des façades.

2 Les aspects techniques

2.1 Comportement thermique d'ensemble du bâtiment, quelques définitions

2.1.1 Les constructions postérieures à 1948

Dans les constructions d'après guerre et antérieures au premier choc pétrolier, ce sont des bâtiments dont le mode constructif est supposé étanche : ni l'eau ni la vapeur d'eau ne traversent les matériaux de construction. C'est le cas de tous les immeubles postérieurs à 1950 et d'une petite partie des constructions de la première moitié du XX^e siècle.



sont classés en **C** sur l'étiquette énergie du DPE, soit en moyenne **130 et 110 kWh/m².an**.

Dans le bâti ancien, on distingue 2 catégories de bâtiments :

- Les bâtiments dits « **neufs** », construits selon les réglementations thermiques (RT) 1975 et suivantes,
- Les bâtiments dits « **existants** », antérieurs à ces réglementations (<1975).

La consommation énergétique des bâtiments « existants » d'avant 1975 est d'environ **330 kWh/m².an**, soit en **classe E** de l'étiquette énergie du Diagnostic de Performance Energétique (DPE).

Pour les bâtiments d'après 1975 et avec la mise en place et succession des réglementations thermiques (RT), la consommation énergétique a baissé de moitié : pour les bâtiments construits sous la **RT 1988**, la consommation énergétique se situe en **155 et 210 kWh/m².an**, soit en **étiquette D** du DPE.

Pour ceux construits sous la **RT 2000 et 2005**, les bâtiments

Avec la mise en application des RT et l'encadrement réglementaire, **les bâtiments sont de plus en plus performants** et l'objectif de limiter les consommations énergétiques est pensé dès la conception.

Historique des évolutions de la réglementation thermique en France :

- **1974** : La première RT de l'habitat est promulguée. Afin de répondre rapidement à l'augmentation du prix des énergies suite au premier choc pétrolier, une isolation thermique performante des parois et une bonne gestion des systèmes d'aération sont demandées pour chaque logement neuf.
- **1976** : La première RT du secteur Tertiaire intègre les déperditions d'un local chauffé par toutes ses parois.

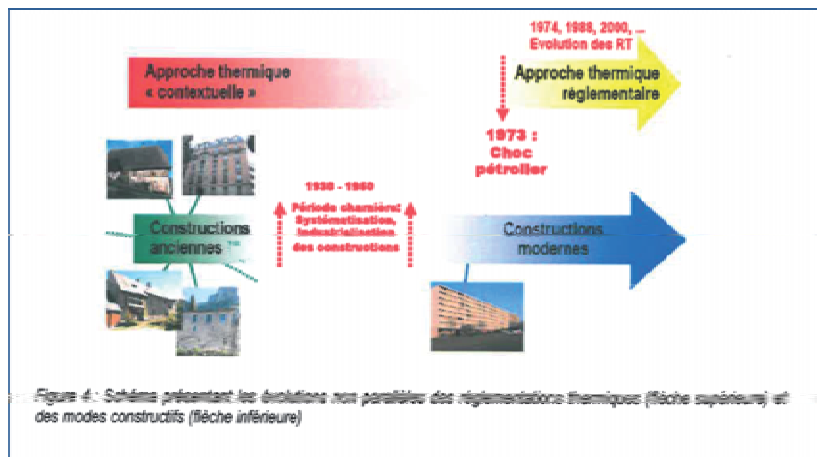


Figure 4 : Schéma présentant les évolutions non parallèles des réglementations thermiques (flèche supérieure) et des modes constructifs (flèche inférieure)

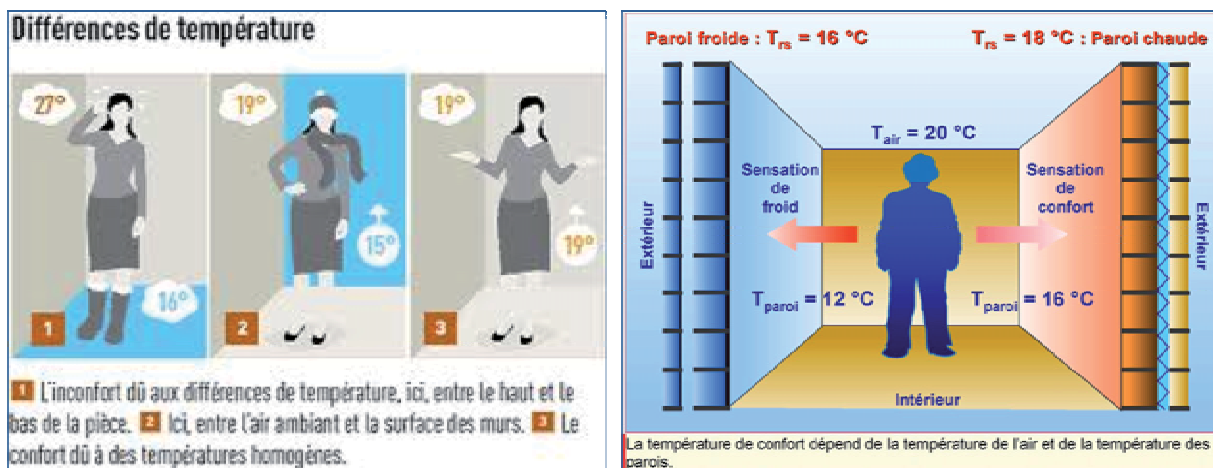
- **1980** : Le lancement du premier Label Thermique, le **label Haute Isolation** dans le résidentiel, permet d'inciter les maîtres d'ouvrage à dépasser les exigences réglementaires et surtout de préparer la prochaine évolution de la réglementation ; 140 000 logements neufs ont reçu ce label Haute Isolation.
- **1982** : La deuxième RT de l'Habitat rend obligatoire les niveaux d'isolation performants du label Haute Isolation pour tous les logements. Les apports gratuits récupérables (solaires et internes) sont déduits des déperditions pour calculer les besoins de chauffage de chaque logement.

- **1983** : Le lancement des **labels Haute Performance Energétique HPE** et des **labels Solaires LS**, propose quatre niveaux de performance, de une à quatre étoiles, pour différencier les efforts d'amélioration de l'isolation et des

équipements de ventilation, de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire, dans le secteur résidentiel. Les labels HPE ont été créés pour préparer la réglementation suivante annoncée pour 1985.

- **1988 : La troisième RT de l'Habitat** tient compte des besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire avec les corrections apportées par les rendements de toutes les installations. La RT du secteur Tertiaire est renforcée.
- **2000 : La RT 2000** est applicable aux bâtiments neufs résidentiels et tertiaires. Elle concerne les projets dont la demande de permis de construire est déposée à compter du 1er juin 2001. La consommation maximale est réduite de 20% par rapport à la RT 1988 pour le résidentiel et de 40% pour le tertiaire.
- **2005 : La quatrième RT de l'Habitat** s'inscrit dans la continuité de la RT 2000. Elle en reprend la structure réglementaire ainsi que les principes qui permettent au maître d'ouvrage de choisir la solution la plus économique pour atteindre la performance exigée. La réglementation laisse donc au concepteur la possibilité d'utiliser des équipements ou matériaux de performance inférieure à la référence, dans la limite des garde-fous, et sous réserve d'être plus performant que la référence dans les autres postes de déperdition. La RT 2005 introduit également une limite supérieure de consommation pour les logements. La consommation d'énergie de ces bâtiments pour le chauffage, le refroidissement et l'eau chaude sanitaire doit en effet être inférieure à une valeur limite qui dépend du type de chauffage et du climat. Le 1er septembre 2006, la RT 2005 a remplacé la RT 2000. Cette cinquième réglementation améliore de **15%** la performance thermique par rapport à la précédente, et s'adresse aux constructions neuves (ou extensions de constructions) des bâtiments résidentiels et non résidentiels (tertiaires, bâtiments industriels ...).

Depuis, la **réglementation thermique**, par des arrêtés complémentaires, s'attaque au domaine de la **rénovation**.



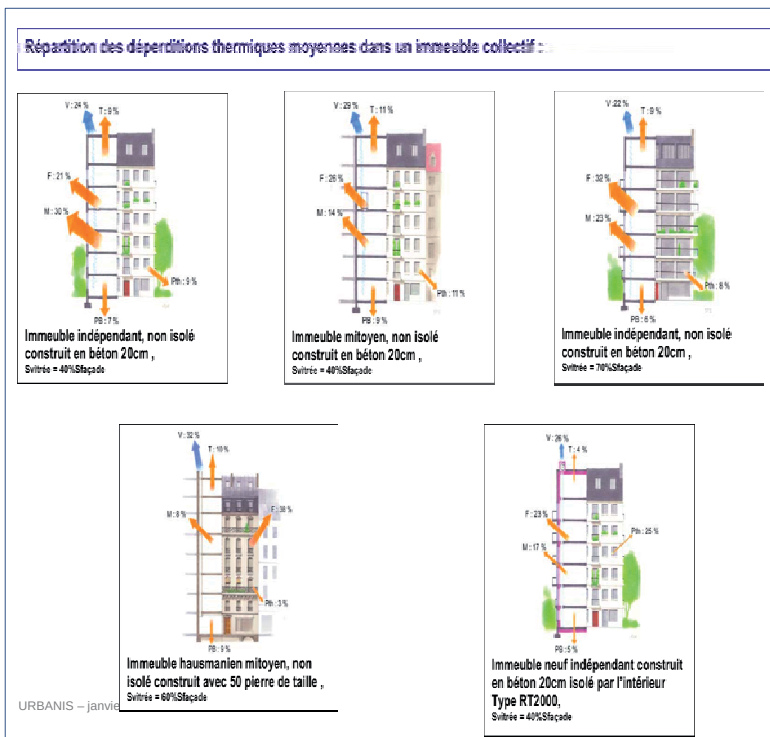
2.1.2 Le confort thermique

Sur un plan physique, le confort thermique correspond à un **état d'équilibre thermique entre le corps humain et les conditions d'ambiance**. Il dépend de la sensibilité, de l'habillement, du métabolisme et de l'activité physique de chaque individu, d'une part, mais aussi de la température de l'environnement (air, parois), des mouvements d'air, et de l'humidité, d'autre part. Au-delà d'un certain niveau de déséquilibre, l'individu va ressentir de l'inconfort, notamment parce qu'il va devoir réagir pour réduire ce déséquilibre.

Dans l'habitat, on parle de confort thermique dès lors que la différence de température entre les murs et l'air ambiant est inférieure à 3°C . Le confort thermique demande également une homogénéité de la température dans la même pièce. Le fait d'isoler les parois permet de **réduire cet écart de température** et donc d'apporter une sensation de **bien-être** : la sensation « paroi froide » ressentie aux abords d'une fenêtre en simple vitrage ou d'un mur non isolé par exemple est réduite.

2.2 Logique d'intervention en réhabilitation thermique

2.2.1 L'enveloppe et l'isolation



Source : Guide des recommandations pour le DPE, 2007

Dans un **bâtiment non isolé**, les sources de **déperdition thermique** sont les suivantes :

- les toitures,
- les ventilations,
- les murs,
- les sols,
- les portes et les fenêtres,
- les ponts thermiques.

Le schéma ci-contre présente les pourcentages de déperdition par source en fonction des époques de construction et des typologies d'immeubles.

On ne s'intéresse à l'installation d'un système de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire performant qu'après avoir traité les déperditions d'énergie de l'enveloppe en installant ou en renforçant l'isolation et les systèmes de ventilation mécanique. L'isolation consiste à « **envelopper** » le bâtiment de façon continue. On traite en priorité le poste le plus déperditif, la toiture le plus souvent (cf. schémas ci-dessus) puis les murs donnant sur l'extérieur et le plancher bas. Il est préférable de viser un haut niveau d'isolation si des travaux sont décidés.

Pourquoi isoler ?

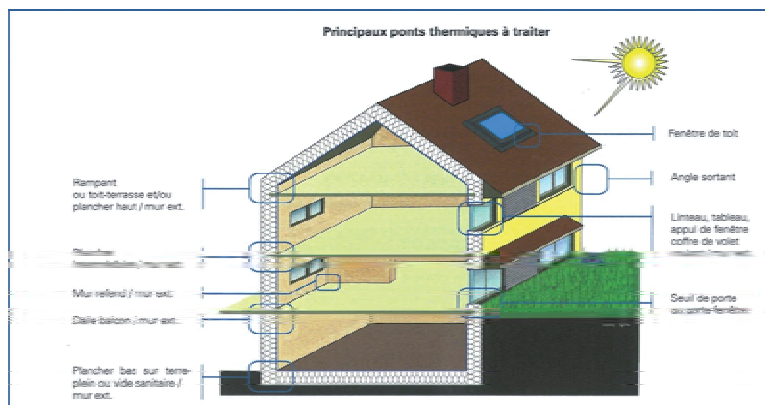
- Parce que l'isolation thermique permet à la fois de réduire les consommations d'énergie de chauffage et / ou de climatisation et d'accroître le confort. Mais

ce n'est pas tout : l'isolation est également bénéfique pour l'environnement car, en réduisant les consommations, elle permet de préserver les ressources énergétiques et de limiter les émissions de gaz à effet de serre.

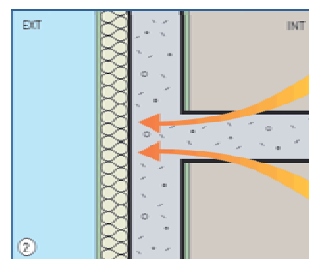
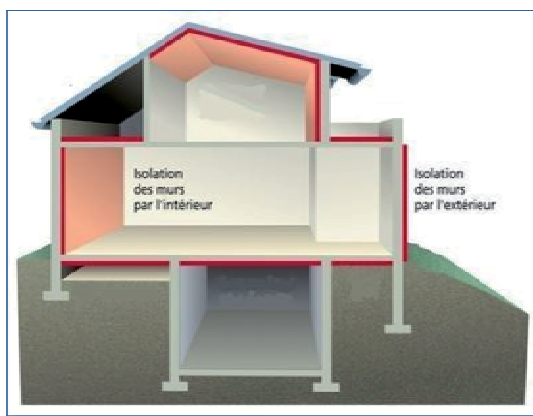
Ainsi, l'isolation thermique est intéressante en terme de protection de l'environnement, de confort et d'économies financières.

- ❖ **L'isolation des toitures est la plus rentable** : elle constitue la première étape à réaliser car le potentiel d'économies d'énergie est important. Il est fortement conseillé de prévoir de l'isolation thermique lors d'une réfection de la toiture quelle qu'elle soit. La technique d'isolation est différente en fonction de la typologie de la toiture : combles perdus, combles habitables, toiture-terrasse. C'est souvent la partie **la plus facile à traiter et les travaux d'économies d'énergie parmi les moins onéreux**.

- ❖ **L'isolation des murs** : La technique consiste à isoler les murs donnant sur l'extérieur par l'extérieur (isolation thermique par l'extérieur ITE) qui permet en particulier de traiter plus efficacement les ponts thermiques au niveau des planchers intermédiaires et des murs de refend, sans diminuer la surface habitable. La mise en œuvre de l'ITE est aussi l'occasion de donner une nouvelle jeunesse aux façades et de les embellir, surtout lorsqu'elles n'ont pas de qualité architecturale particulière. Lorsque la qualité architecturale de la façade existante est à préserver, l'isolation par l'intérieur (isolation thermique par l'intérieur ITI) est la solution pertinente. Le choix de la technique de l'isolation ITI ou ITE est influencé par les possibilités de **traitement de certains ponts thermiques (ponts thermiques de structure)** et ceux liés aux éventuels balcons, loggias, coffres de volets roulants, etc...En rénovation, il arrive souvent qu'il soit nécessaire de travailler certaines parties du bâtiment par l'extérieur et d'autres par l'intérieur. Les liaisons entre ces différentes parties sont alors à traiter. Ces deux types d'intervention (par l'intérieur et l'extérieur) peuvent donc être complémentaires.

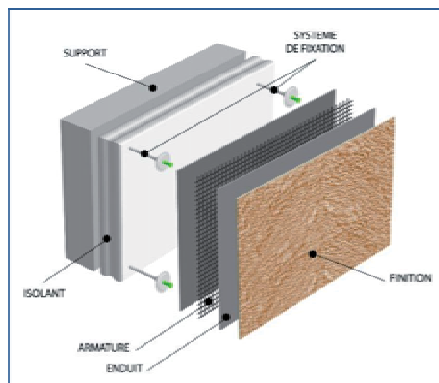
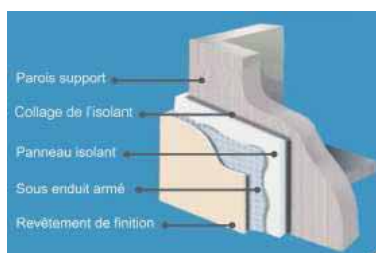


Source : Guide Effinergie rénovation « Réussir un projet Bâtiment Basse Consommation en rénovation »

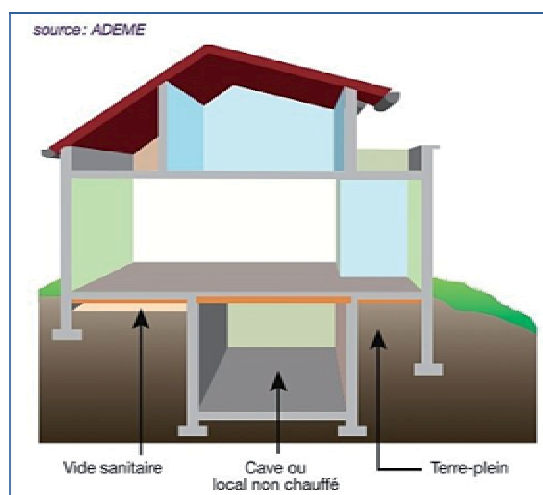
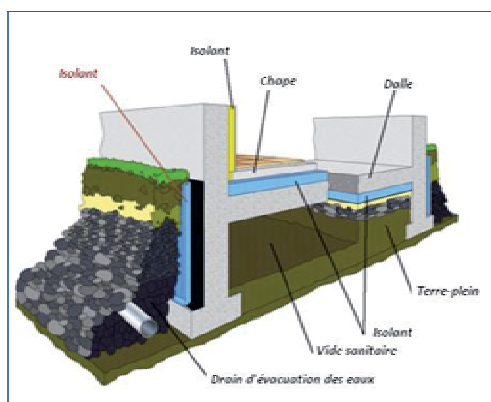


Traitement des ponts thermiques par l'isolation extérieure

Principe d'isolation par l'extérieur (ITE)



- ❖ **L'isolation des planchers bas** : La technique est également différente en fonction de la typologie du plancher selon s'il donne sur un terre plein, sur un vide-sanitaire ou sur des locaux non chauffés. Dans les immeubles collectifs d'avant 1974, il n'existe aucune isolation et le 1^{er} niveau des logements donne pour la plupart sur des garages, des caves ou des locaux non chauffés. La technique d'isolation thermique repose sur la mise en place d'un isolant en sous-face avec des panneaux rigides en polystyrène extrudé, expansé ou polyuréthane.



Principe d'isolation du plancher bas

- ❖ **La ventilation** : les travaux de rénovation modifient et déséquilibrent « l'aération historique » du bâtiment qui devient alors plus étanche à l'air. Il est impératif d'installer une ventilation générale et permanente (ou de la rénover), dimensionnée correctement afin d'assurer un air sain et d'éliminer les risques de condensation sur les parois. Le rôle essentiel d'une ventilation adaptée est donc de garantir la qualité sanitaire de l'air tout en limitant les consommations d'énergie pour le chauffage de l'air et le fonctionnement des mécanismes de ventilation.

2.2.3 Les données techniques, quelques définitions

- **La résistance thermique d'un matériau** : appelée « **R** », elle s'exprime en $m^2.K$ (kelvin)/W (watt). C'est l'aptitude d'un matériau à ralentir le transfert de chaleur. Elle dépend de l'épaisseur du matériau et de sa propriété intrinsèque (appelée conductivité thermique). **Plus la résistance thermique d'un matériau ou d'une paroi est importante, plus l'isolation thermique est efficace.**

- **Exemples** : la laine de verre de 26 cm d'épaisseur a un **R** de **7 $m^2.K/W$** . Un mur en béton banché de 20 cm d'épaisseur a un **R** de 0,22 $m^2.K/W$.

- **Le coefficient de transmission thermique** : appelé « **U** », il traduit, à l'inverse de la résistance thermique, l'aptitude d'un matériau à faciliter le transfert de chaleur. Il s'exprime en $W/m^2.K$. **Plus le coefficient U d'un matériau est élevé, moins l'isolation thermique est efficace.** Il est en général utilisé pour donner les performances des fenêtres ou des portes.

NB : le coefficient de transmission thermique **U_g** concerne l'isolation des vitrages (le « g » signifie « glass » en anglais). Le coefficient de transmission thermique **U_w** concerne l'isolation de la fenêtre dans son ensemble, vitrage inclus (le « w » signifie « window » en anglais). Le coefficient de transmission thermique **U_d** concerne l'isolation de la porte (le « d » signifie « door » en anglais).

- **Exemples** :
 $U_w \leq 1,4 W/m^2.K$ pour les menuiseries en PVC,
 $U_w \leq 1,6 W/m^2.K$ pour les menuiseries en bois,
 $U_w \leq 1,8 W/m^2.K$ pour les menuiseries en aluminium avec rupture de ponts thermiques.
 $U_w \leq 1,5 W/m^2.K$ pour les fenêtres de toiture.

- **Les ponts thermiques** : le terme "pont thermique" désigne des points de la construction où la **barrière isolante est rompue** pour des raisons de mise en œuvre défectueuse ou de manque de rigueur dans la conception de l'ouvrage. **La chaleur peut donc s'échapper facilement.** Les ponts thermiques se situent généralement aux points de raccord des différentes parties de la construction : nez de planchers, linteaux au-dessus des ouvertures, nez de refends ou de cloisons en cas d'isolation par l'intérieur en réhabilitation... Les ponts thermiques constituent des zones de forte déperdition où l'humidité peut condenser. Ils existeront toujours, il s'agit alors de les limiter en améliorant la conception du bâtiment.

2.3 Mise en place des stratégies d'amélioration : la nécessité d'une approche globale

Dans une approche globale en rénovation des immeubles collectifs, il est nécessaire d'intervenir tant sur les **parties communes** que sur les **parties privatives**. Agir sur les parties communes permet de réduire les besoins des bâtiments notamment en termes de chauffage et de production d'eau chaude lorsque le système est collectif. Ceci est un moyen efficace de réaliser d'importantes **économies** d'énergie pour l'ensemble des copropriétaires. Agir sur les parties privatives lorsque le système de chauffage et de production d'eau chaude est individuel permet d'apporter du confort et de réduire les consommations d'énergie à titre individuel.

Même si la rénovation thermique se fait par étapes, il est important de **programmer les travaux** en visant un niveau de performance élevé. Ce projet de rénovation peut être envisagé en différentes étapes selon la mobilisation des moyens et aides financières.

Pourquoi réaliser des travaux performants ?

- ❖ **La valeur immobilière « ajoutée » du bien** : les économies de charges importantes et l'amélioration du confort et de la qualité du bâti entraînent une augmentation de la valeur du logement rénové lors de la revente, que l'on peut estimer (d'après les premiers retours) à 10% minimum.
- ❖ **Les économies de charges** : un calcul montre qu'en divisant les notes de chauffage par 3 ou 5, l'efficacité énergétique est d'abord synonyme de « bonne gestion financière ». Le projet de rénovation est à appréhender comme un investissement économiquement équilibré au fil des années selon les principes suivant : les annuités de remboursement de l'emprunt nécessaire aux travaux sont inférieures ou égales aux économies financières du poste énergie générées par ces travaux. En d'autres termes, les kWh non consommés financent les travaux. Cette approche financière est cohérente car elle intègre en plus d'autres données économiques comme l'inflation et l'augmentation du coût de l'énergie.

2.3.1 Concept et principes d'intervention

Un Bâtiment Basse Consommation Rénovation (BBC) selon la réglementation RT2005 est un bâtiment dont la consommation conventionnelle en énergie primaire pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage et les auxiliaires techniques (pompes...) est inférieure **80 kWh/m².an** en moyenne et corrigée en fonction de la zone climatique.

A titre d'exemple pour Pau, la consommation maximale est de **74 kWh/m².an**.

Les grands principes pour atteindre cet objectif en réhabilitation pour des immeubles construits après 1948 sont :

1. Une **forte isolation thermique** réduira considérablement les besoins en chauffage. L'isolation sera réalisée de préférence par l'extérieur pour préserver l'inertie ou répartie entre isolation intérieure et extérieure à défaut. Le but est de limiter au maximum les ponts thermiques.
2. Une **parfaite étanchéité à l'air** de l'enveloppe extérieure et des réseaux. En plus de limiter les pertes de chaleur par des fuites d'air directes (fenêtres non étanches, cheminée, grilles d'aération, etc.), cette mesure permet de garantir une meilleure pérennité du bâtiment à terme (isolants, structure, etc.).
3. Une **bonne performance des équipements techniques** (éclairage, chaudière, ventilation...) et étudiés pour obtenir le meilleur rendement (pas de surdimensionnement).
4. C'est seulement ensuite que la question du **mode de chauffage** se pose. Gaz, bois, électricité, etc., la réglementation impose, au-delà d'une certaine surface, une étude comparative sur 20 ans des différents moyens et énergie de chauffage à installer en considérant les augmentations estimées du coût des énergies.
5. Les **énergies renouvelables**, bien que très vertueuses, n'apportent que de faibles économies en comparaison des points précédents. Il faut préciser que la pose de capteurs photovoltaïques ne réduit pas les consommations d'un bâtiment (et que les capteurs pour l'eau chaude sanitaire doivent être bien dimensionnés pour ne pas surchauffer et éviter de se dégrader en été).

Les calculs sont faits en utilisant la méthode de la Réglementation Thermique « bâtiment existant ». C'est une méthode couramment utilisée par les bureaux d'études thermiques.

Avant toute intervention, une analyse globale du bâtiment (bâti et équipements) en relation avec les usages et les fonctionnalités attendues sera réalisée au travers des études de diagnostic.

A noter que l'isolation seule du bâti ne suffit pas à atteindre un niveau de basse consommation : il faudra en parallèle agir sur la **performance de tous les systèmes** (ventilation, chauffage, production d'ECS, éclairage...). Par ailleurs, seuls des calculs thermiques réalisés au stade de la maîtrise d'œuvre par un bureau d'études thermiques, pourront valider si le bâtiment atteint la performance « Bâtiment Basse Consommation Rénovation ». **L'étanchéité à l'air** est un élément prépondérant dans la qualité d'une rénovation.

Tableau sur les valeurs d'isolation à atteindre

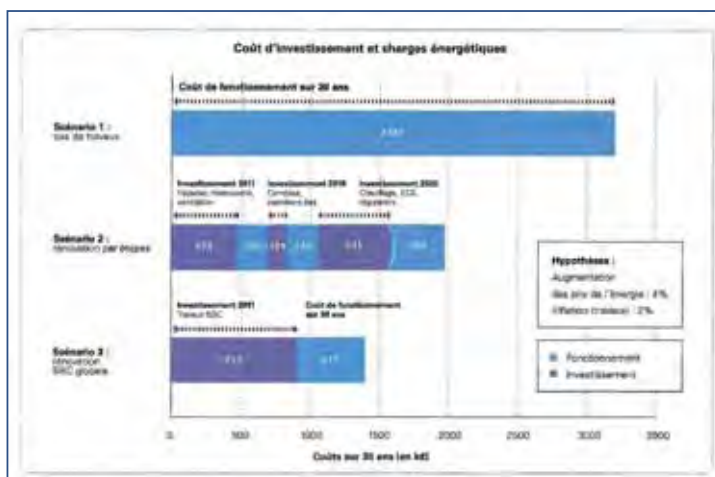
Types de parois	R (m².k/W)	U (W/m².K)	Isolation correspondante
Murs	4	0,25	12cm de polystyrène extrudé (PSE 32)
Sols ou planchers bas	5,3	0,19	15cm de polystyrène extrudé (PSE 38) ou 12cm de polyuréthane (PUR 25)
Toiture terrasse	5,3	0,19	15cm de polystyrène extrudé (PSE 38) ou 12cm de polyuréthane (PUR 25)
Combles	6	0,15	24 cm d'isolant type laine minérale
Surfaces vitrées	0,63	1,6	Fenêtre menuiserie PVC à isolation renforcée avec DV 4/16/4 + argon

Tableau sur les autres recommandations à atteindre

Etanchéité à l'air	• Deux tests à réaliser, l'un intermédiaire recommandé et l'autre obligatoire en fin de chantier • Valeur recommandées : Q4Pa-Surf inf. ou égal 0.8 m3/h/m2 et si possible à 0.3 en maison individuelle et Q4Pa-Surf inf. ou égal 1.3 m3/h/m2 et si possible à 0.5 en habitation collective
Fenêtres et portes fenêtres	• Uw/Ujn 1.7 à 0.7 m2°C/W • Facteur solaire Sw 0.1 à 0.5 • Transmission lumineuse : 0.5 à 0.7 • Occultation : obligatoires • Protection solaire : obligatoire pour le confort d'été
Ventilation	• Ventilateur basse consommation • VMC hygro B ou double-flux avec rendement de récup supérieur ou égal à 80% • Inertie et ventilation nocturne à favoriser • Ventilation nocturne recommandée pour le confort d'été
Appareils de chauffage	• Electricité : pompe à chaleur avec COP nominal supérieur à 4 ou 3.5 en fonction de la source froide • Gaz ou fioul : chaudière à condensation avec un rendement de

	100% - Bois : Chaudière bois automatique classe 3 ou poêle indépendant avec prise d'air extérieure - Réseau de chaleur : avec 50% d'énergie renouvelable ou en mode cogénération
Eau chaude sanitaire	- Chauffe-eau thermodynamique avec COP nominal supérieur ou égal à 2,5 - Chauffe-eau solaire avec appoint électrique ou appoint eau chaude selon la source d'énergie (couverture du CESI : 50%)

2.3.2 Un exemple de projet réel BBC Rénovation en immeuble collectif



Source : Guide Efficergie rénovation « Réussir un projet Bâtiment Basse Consommation en rénovation »

Le projet porte sur un immeuble collectif de 50 logements situé à Lons-Le-Saunier (département du Jura) et d'une surface habitable totale de 3 145m².

Le graphique ci-contre met en évidence les coûts d'investissement et de fonctionnement (charges énergétiques) d'une rénovation BBC. Le **scénario 1** donne les coûts de fonctionnement sur 30 ans pour l'immeuble considéré sans réalisation de travaux d'amélioration énergétique. Le **scénario 2** présente les coûts de fonctionnement et les coûts d'investissement pour des travaux réalisés par étapes successives, de 2011 à 2025. Le **scénario 3** donne les coûts de fonctionnement et d'investissement pour des travaux réalisés en une seule fois.

Du point de vue **financier**, la solution la plus intéressante est le **scénario 3**. Le scénario 2 reste encore intéressant avec un gisement d'économie d'énergie pleinement exploité en 2025. Dès la fin des travaux, le bâtiment bénéficie d'un confort thermique accru, d'une attractivité plus grande et donc d'une revalorisation de l'immeuble.

Pour cette approche économique, il n'a pas été tenu compte des aides aux travaux qui sont pour ce projet :

- 140 000€ pour le programme d'aide régionale en Franche Comté Efficlogis,
- 220 150€ d'aide FEDER au titre de l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments.

En prenant en compte ces aides financières, le total investissement + fonctionnement en rénovation BBC globale (scénario 3) est de 1 000K€ sur 30 ans ce qui représente plus de 2 000K€ d'économie par rapport au scénario 1.

2.3.3 Exemples de travaux thermiques, quelques chiffres

➤ L'isolation des murs par l'extérieur : exemple de l'entreprise HARICHOURY

Le chantier porte sur une résidence comportant 3 bâtiments (A, B et C) dont 2 (B et C) sont concernés par les travaux de ravalement de façade pour lesquels une réflexion sur l'isolation par l'extérieur est en cours.

Cette résidence des années 1970, située à Pau, compte au total 32 logements et la surface habitable totale chauffée est de 1 666m².

Chaque devis comporte une partie chiffrée uniquement sur le poste ravalement de façade et une autre, chiffrée avec les travaux **d'isolation par l'extérieur (ITE)**.

Tableau comparatif des coûts

	Coût TOTAL HT (fourniture + main d'œuvre)	Coût TOTAL TTC (fourniture + main d'œuvre)
Montant de travaux pour ravalement de 2 bâtiments (1666m²)	43 250,06€	45 573,81€
Montant de travaux pour ravalement + isolation thermique par l'extérieur de 2 bâtiments	192 292,24€	202 868,30€

Source : devis entreprise HARICHOURY

Estimatif global des travaux ramené au m²

	Fourniture	Main d'œuvre	Coût global au m ²
Uniquement peinture	Environ 8 à 10€/m ²	Environ 15€/m ²	Entre 20-25€/m²
Travaux de peinture + ITE	Environ 35€/m ²	Environ 60-70€/m ²	Entre 95-120€/m²

L'intérêt de réaliser l'isolation par l'extérieur est d'apporter une valeur ajoutée au bien, d'engendrer des économies d'énergie sur le long terme de façon individuelle par logement ou d'abaisser les charges de chauffage lorsque celui-ci est collectif, mais aussi d'améliorer le confort thermique. A l'inverse, le seul ravalement de façade ne permet pas de réduire les consommations ou d'améliorer le confort. Le temps de retour sur investissement pour de tels travaux est estimé par l'audit énergétique réalisé par un bureau d'étude thermique.

➤ **L'isolation de la toiture terrasse : exemple de l'entreprise SOPREMA**

L'isolation proposée sur cet exemple est de l'isolation en panneaux de polystyrène (épaisseur de 100mm) avec la mise en place d'un pare-vapeur en élastophène

Tableau comparatif des coûts:

	Cout TOTAL HT (fourniture + main d'œuvre)	Cout TOTAL TTC (fourniture + main d'œuvre)
Montant de travaux pour étanchéité toiture (204m ²)	12 947,79€	13 854,14€
Montant de travaux pour isolation + réfection d'étanchéité	24 277,61€	25 977,04€

Source : devis entreprise SOPREMA

La technique d'isolation de la toiture terrasse revient 2 fois plus chère que les simples travaux d'étanchéité. La durée de vie des travaux d'étanchéité de toiture est d'environ 20 à 25 ans alors que celle d'une réfection totale de toiture est d'environ 40 ans, soit 2 fois plus longtemps.

L'intérêt de réaliser l'isolation de la toiture lors des travaux d'étanchéité permet de réaliser des économies d'énergie sur le long terme pour les logements situés au dernier étage et/ou d'abaisser les charges de chauffage lorsque celui-ci est collectif, mais aussi d'améliorer le confort thermique.

3 Le financement des travaux

3.1 Les aides fiscales

3.1.1 Le crédit d'impôt développement durable (CIDD)

En 2012, les locataires, propriétaires occupants, bailleurs ou occupants à titre gratuit peuvent bénéficier du crédit d'impôt **de 12 % à 38 %** sur certains **travaux d'amélioration énergétique** (isolation, équipements de régulation, chaudière à condensation, réalisation d'un diagnostic de performance énergétique dans le cas où il n'est pas obligatoire) pour les logements achevés depuis plus de deux ans.

Que votre logement soit neuf ou ancien, vous pouvez également bénéficier d'un crédit d'impôt **de 18 % à 38 %** pour l'installation d'**équipement utilisant les énergies renouvelables** (solaire, éolien, bois), de certaines **pompes à chaleur** et des **équipements de raccordement à un réseau de chaleur** (si la chaleur est produite à partir d'énergies renouvelables).

Les propriétaires bailleurs peuvent en bénéficier pour **3 logements par an maximum** avec des dépenses plafonnées à **8 000€ par logement**. Les logements doivent être loués nus en tant que **résidence principale** pour une période de 5 ans minimum.

3.1.2 La TVA à 7 %

Vous pouvez bénéficier d'une **TVA à taux réduit** pour des travaux d'isolation thermique, l'installation d'un système de production électrique par énergies renouvelables (photovoltaïque, éolien, hydraulique).

Les travaux et équipements doivent être **facturés par l'entreprise** qui vend le matériel et en assure la pose. La TVA réduite ne s'applique pas sur les travaux qui, sur une période de 2 ans, remettent à l'état neuf plus de 2/3 chacun des éléments de second œuvre (plancher non porteurs, installations sanitaires et de plomberie, portes et fenêtres extérieures, installations électriques, cloisons intérieures, systèmes de chauffage) ou plus de la moitié du gros œuvre.

3.1 Les aides financières et les prêts

3.1.1 Les aides des collectivités territoriales

Pour certains travaux (isolation, ventilation, chauffage et équipements utilisant les énergies renouvelables), la plupart des régions, départements ou communes accordent des aides.

Renseignez-vous sur le site de la Communauté d'Agglomération Pau-Pyrénées et au Centre Re-Sources, place d'Espagne au 05 59 82 58 60.

3.1.2 L'éco-prêt à taux zéro : individuel et maintenant collectif

Bien connu des propriétaires de maisons individuelles, l'**éco-prêt à taux zéro** est très peu utilisé par les copropriétaires (moins de 1 % depuis sa création en avril 2009).

Ce prêt est attribué aux propriétaires, qu'ils soient occupants ou bailleurs, sans condition de ressources. Le logement doit être une résidence principale construite avant le 1er janvier 1990.

Ce prêt doit être **demandé individuellement par chacun des copropriétaires pour les travaux réalisés par la copropriété** et le copropriétaire s'adresse à une des banques partenaires. **Pour des travaux impliquant toute la copropriété**, certains propriétaires pourront donc en bénéficier et d'autres non.

L'éco-prêt à taux zéro peut financer jusqu'à **20 000€** pour un **bouquet de 2 travaux**, **30 000€** pour un **bouquet de 3 travaux** et dans le cadre de l'**amélioration de la performance énergétique globale** du bâtiment. Les travaux doivent être achevés dans un délai de 2 ans après l'obtention du prêt. **La durée** maximale de l'éco-prêt à taux zéro passe de **10 à 15 ans** pour les bouquets de 3 travaux et les projets visant à une performance globale. **Le cumul de l'éco-prêt à taux zéro et du crédit d'impôt développement durable** est possible sous conditions de ressources (le montant des revenus du foyer fiscal ne doit pas excéder 30 000 €).

La nouveauté 2012 : l'éco-prêt à taux zéro collectif : il est ouvert aux syndicats de copropriétaires pour financer les travaux d'économie d'énergie sur les parties communes de la copropriété ou les travaux d'intérêt collectif sur les parties privatives. Cette mesure, proposée par le gouvernement via un amendement au projet de loi de finances rectificative pour 2011, pourra s'appliquer aux offres de prêts émises **à compter du 1er avril 2012**. **Cet "éco-prêt copropriété" permet de solvabiliser globalement la collectivité des copropriétaires**, et également d'apporter une solution de financement aux copropriétaires exclus de l'éco-prêt individuel pour des raisons tenant à leur situation personnelle. Il simplifie **le montage des dossiers, qui est alors réalisé par le syndicat pour l'ensemble des copropriétaires**. Le vote en assemblée générale, puis la réalisation effective de travaux de performance énergétique peuvent être facilités, permettant la participation des copropriétés à l'atteinte des objectifs d'amélioration de la performance énergétique du parc de bâtiments existants résultant du Grenelle de l'environnement.

3.1.3 Les propositions des banques

Certains établissements bancaires attribuent des **prêts dédiés aux économies d'énergie**.

Pour vous aider dans vos recherches et comparer les offres bancaires, vous pouvez consulter sur le site de l'ADEME un outil appelé **Éco-prêts™**, le comparateur de prêts dédiés aux économies d'énergie, développé par l'ADEME avec « Testé pour Vous » (à voir sur www.ecocitoyens.ademe.fr/financer-mon-projet).

3.1 Les autres sources de financement

3.1.1 Le fonds de travaux

La loi du 10 juillet 1965 prévoit l'obligation pour les copropriétés de voter, tous les trois ans, la **création d'un fonds pour des travaux susceptibles d'être décidés dans les trois années à venir**. Dans les faits, peu de copropriétés le mettent en place car elles craignent une mauvaise utilisation de l'argent disponible. Il est possible d'**encadrer l'utilisation de ce fonds** en précisant :

- ▶ L'**impossibilité** pour le syndic de l'utiliser à d'autres fins que des travaux d'amélioration,
- ▶ L'**obligation** de placer ce fonds au profit du syndicat de copropriétaires,
- ▶ La **possibilité** que les sommes versées sur ce fonds soient considérées comme des provisions (acquises aux lots) et non des avances (attachées aux copropriétaires), ce qui supprimera toute difficulté lors de la vente.

3.1.2 La contribution du locataire aux travaux d'économies d'énergie

Depuis le 24 novembre 2009, dans le cadre de travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique d'un logement, un bailleur (social ou privé) peut demander à son locataire de lui **reverser une partie des économies de charges** pour réaliser les travaux. Ces travaux (isolation thermique des toitures, des murs donnant sur l'extérieur, des parois vitrées et portes, l'installation ou le remplacement d'un système de chauffage ou d'une production d'eau chaude sanitaire, l'installation d'un système de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire utilisant une source d'énergie renouvelable) doivent bénéficier directement au locataire et lui être justifiés.

Ce dispositif est « gagnant / gagnant » : **le locataire voit sa facture énergétique baisser et le bailleur ne supporte pas seul le coût des travaux**. La contribution du locataire ne peut pas dépasser **la moitié des économies estimées sur les charges** et est d'une durée de **15 ans maximum**.

3.1.3 Les Certificats d'Economie d'Energie

Les copropriétés présentent cette particularité qu'elles ne sont pas, en tant que telles, prises en compte par le dispositif des Certificats d'Economies d'Energie. En particulier, elles ne sont pas éligibles pour produire des CEE en leur nom afin de les revendre à des Obligés (les fournisseurs d'énergie), contrairement par exemple aux bailleurs sociaux. Elles font partie des usagers du dispositif, assimilables à des groupements de particuliers (pour les travaux concernant les logements individuels) ou à des entreprises (pour les travaux concernant les parties communes).

En tant qu'usagers, les copropriétés ont donc la possibilité de proposer à un Obligé de bénéficier des CEE qui seront générés par leurs travaux de rénovation énergétique, en **contrepartie d'avantages** qui permettront à ce dernier de justifier de son rôle incitatif afin d'endosser ces CEE.

Ces avantages peuvent bien sûr être **financiers** (une remise sur le prix des travaux par exemple), mais ils peuvent également être physiques ou immatériels (services d'accompagnement ou diagnostics énergétiques gratuits). Aucune règle ne fixe leur nature ni leur valeur : à charge donc pour les copropriétés de faire jouer la concurrence pour obtenir l'avantage le plus intéressant pour elles.

URBANIS – janvier 2012

35

Dans tous les cas, lorsqu'un projet de travaux de rénovation énergétique se dessine dans une copropriété, il est éminemment préférable de désigner un spécialiste pour gérer le dossier de CEE, et de le faire **bien avant le démarrage des travaux**. En effet, il est extrêmement compliqué de monter un dossier de CEE de sorte qu'il soit accepté, étant donné les critères d'éligibilité nombreux et très stricts fixés par le dispositif. Par exemple, le rôle incitatif de l'Obligé doit être démontré par la fourniture de documents contractuels (devis, acceptation d'offre, etc.) signés avant le lancement des travaux : toute démarche pour proposer a posteriori ses CEE à un Obligé serait donc vaine.

La nature même des travaux réalisés et des matériaux utilisés est également très réglementée, tous les travaux et matériaux ne permettant pas de générer des CEE. Et nombreux sont les autres critères réglementaires à respecter.

La solution idéale est que le syndic lui-même assure ce rôle de conseil (recherche, mise en concurrence, négociation, valorisation des CEE), car il connaît déjà parfaitement la copropriété, et les procédures en seront simplifiées et plus sereines. Reste que bon nombre de syndics manquent encore d'expérience en la matière ; si c'est le cas, ils peuvent à minima orchestrer la procédure pour défendre au mieux les intérêts des copropriétaires, et désigner un interlocuteur tiers qui apportera son expertise en matière de CEE. Cet interlocuteur peut être :

- Soit l'entreprise de BTP qui réalisera les travaux (et qui travaille très certainement déjà en lien avec un Obligé, pour ses activités génératrices de CEE) – auquel cas il est important, au stade des demandes de devis, de demander aux entreprises consultées d'indiquer clairement la valeur du certificat qui sera reçu en retour par la copropriété, pour pouvoir choisir la meilleure offre ;
- Soit un conseil extérieur indépendant spécialisé en la matière, qui se chargera de faire valoriser le chantier en CEE. Il faut, dans ce cas, évaluer quels seront les coûts supplémentaires induits par cette prestation de service et s'assurer que ceux-ci seront amortis par les gains issus des CEE.

4 GLOSSAIRE

A

Acrotère : muret constituant un relevé en périphérie des terrasses.

Aération : fonction assurant le renouvellement d'air d'une pièce ou d'une partie de logement.

Air vicié : air pollué extrait du logement par des dispositifs adaptés (fenêtres, bouches d'extraction...).

Allège : partie du mur située entre le sol et le bas d'une fenêtre.

B

Béton armé : béton de ciment incorporant une armature en acier lui conférant sa résistance aux efforts de flexion et de traction.

Béton cellulaire : béton non armé léger comportant de multiples petites bulles qui lui confèrent de bonnes qualités d'isolation thermique.

C

Calorifuge : isolant thermique résistant aux hautes températures.

Capacité thermique : la capacité thermique d'un matériau est sa capacité à stocker de la chaleur par rapport à son volume. C'est la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1°C la température de 1m³ de matériau ($S=p \times c$ en kJ/m³.K).

CESI: Le Chauffe-Eau Solaire Individuel (CESI) a pour fonction de produire de l'eau chaude sanitaire à usage domestique. Celui-ci est constitué de 3 éléments principaux:

- des capteurs thermiques solaires vitrés, qui reçoivent et absorbent le rayonnement solaire et chauffent le liquide (eau + antigel alimentaire) qui les parcourt,
- un ballon de stockage qui remplace le ballon d'eau chaude sanitaire traditionnel,
- les composants associés (échangeur, circulateur, régulation, tuyauterie).

Chaudière: Appareil permettant une production centralisée de la chaleur sous forme généralement d'eau chaude. Il se compose de plusieurs éléments:

- un brûleur
- un corps de chauffe
- un échangeur
- Des auxiliaires intégrés selon les modèles (pompe de circulation, vase d'expansion, parfois ventilateur). Les veilleuses sont interdites dans les bâtiments neufs depuis 2003.

• Chaudière « standard » : répond au seuil minimal de la directive européenne « rendement »; ex chaudière gaz

• Chaudières basse température: chaudières (gaz, fioul ou GPL) pouvant fonctionner en produisant de l'eau à 50°C au lieu de 80/90°C, donc avec un meilleur rendement. BT = émetteurs plus importants.

• Chaudière condensation: Chaudières (gaz, GPL, parfois fioul) récupérant, en la condensant, la chaleur latente contenue dans les produits de combustion.

Cette chaleur récupérée est utilisée pour préchauffer l'eau du circuit de chauffage. Pour connaître le type de chaudière.

Chauffage au bois : L'énergie bois est une énergie renouvelable disponible abondamment qui permet de répondre aux défis énergétiques et économiques.

Chevrans: Pièces de bois posées sur les pannes et sur lesquelles sont fixées les lattes soutenant la couverture d'une toiture.

Climatisation : Assure une température intérieure constante jusqu'à une température extérieure extrême conventionnelle (par exemple 38°C).

Combles: Partie de la maison située sous la toiture. Les combles peuvent être perdus ou aménagés.

Combles perdus non praticables : Il peut y avoir une trappe d'accès aux combles, mais il y est déconseillé d'y circuler.

Conductivité thermique (λ ou λ_{m}) W/m.K: Mesure de la quantité de chaleur qui traverse en une heure 1 m² d'une paroi d'un mètre d'épaisseur constituée d'une matière homogène.

Conduction: Mode de transfert de chaleur à travers les solides. Par exemple, lorsqu'on chauffe un barreau métallique à l'une de ses extrémités, l'autre extrémité s'échauffe progressivement. La chaleur s'est propagée à partir de l'extrémité chauffée dans tout le reste du matériau. En arrêtant subitement de chauffer l'extrémité du barreau métallique, la température diminuera progressivement puis le barreau retrouvera sa température initiale celle de l'air ambiant. La chaleur transmise à travers les murs ou le plancher d'une maison se fait par conduction thermique.

Pour limiter le phénomène de conduction d'une paroi, il faut créer une barrière isolante.

Convecteur : Appareil composé d'une gaine de tôle et de résistances électriques sur lesquels l'air froid s'échauffe avant de sortir par le haut de l'appareil.

Convection: Le mouvement de l'eau qui bout dans une casserole que l'on chauffe relève du phénomène de la convection; l'eau des zones les plus chaudes (celles qui sont au fond de la casserole) se dilate et s'élève (poussée d'Archimède) tandis que celle des zones les plus froides descend. Le mouvement d'ensemble des molécules d'eau dû à des différences de température est un mouvement de convection.

Pour limiter le phénomène de convection d'une paroi, il faut supprimer les mouvements d'air à l'intérieur de cette paroi.

Couverture: Ensemble permettant la mise hors d'eau d'une construction (tuiles, bacs acier, zinc, ardoises...).

D

Dalle: Structure horizontale reposant sur la structure d'une construction ou le sol).

La dalle flottante est une dalle désolidarisée de son support (plancher). Les dalles sur plots sont des dalles de petites dimensions posées sur plots et permettant d'assurer la protection de l'étanchéité des terrasses accessibles.

Doublage : Revêtement rapporté contre une paroi permettant d'assurer une meilleure isolation thermique ou acoustique.

E

Effet paroi froide: Pour une température d'air ambiant donnée, la température résultante sèche peut fortement s'abaisser au voisinage d'une paroi froide, telle qu'une baie vitrée. Cet effet est atténué lorsque les baies vitrées sont équipées de double vitrage et/ou lorsque les parois opaques sont isolées.

Étanchéité: Complexes généralement bitumineux permettant la mise hors d'eau des terrasses.

F

Faîtage: Arête horizontale formée par la jonction de deux pans de toiture dans leur partie haute.

Fenêtre à la française: Le vantail ouvre vers l'intérieur suivant un axe vertical latéral.

Fenêtre à l'anglaise: Le vantail ouvre vers l'extérieur selon un axe vertical latéral.

Fenêtre coulissante: Panneaux coulissant suivant des rails horizontaux haut et bas.

Fenêtre basculante: Le vantail bascule autour d'un axe central horizontal.

Fenêtre pivotante: Le vantail pivote autour d'un axe central vertical.

Fenêtre à soufflet : Le vantail bascule vers l'intérieur autour d'un axe horizontal en partie basse

Fenêtre à guillotine: Panneaux coulissant suivant des rails verticaux situés de part et d'autre du châssis.

Fenêtre oscillo-basculante: Le vantail peut se mouvoir aussi bien autour d'un axe horizontal en partie basse que selon un axe vertical latéral (à la fois à la « française » et à soufflet).

Flamme verte: Label de qualité pour les appareils de chauffage au bois. Les constructeurs s'engagent à commercialiser des appareils récents et économiques, qui apportent sécurité, confort et performances énergétiques et environnementales.

Ferme: Assemblage en bois ou en métal, triangulé, formant la structure principale d'une charpente.

Flocage: Projection de fibres mélangées à un liant en vue d'assurer l'isolation thermique d'une surface.

Freine-vapeur : Film augmentant la résistance à la diffusion de la vapeur d'eau.

H **Hourdis**: Éléments préfabriqués de remplissage disposés entre les solives ou les poutrelles d'un plancher.

I **Insert** : Appareil placé dans la cheminée et permettant de récupérer la chaleur.

Isolation: Matériau mis en œuvre en vue de limiter les transmissions thermiques et/ou acoustiques au travers des parois.

Isolation thermique: Les matériaux de base permettant d'assurer une bonne isolation thermique sont la laine de verre ou de roche, le polystyrène, le béton cellulaire, la laine de chanvre, le liège, ...

M **Menuiserie à rupture de pont thermique**: A rupture de pont thermique est un principe technique qui permet d'isoler thermiquement la face extérieure de la face intérieure d'un profilé en métal (le plus souvent de l'aluminium). Une barrette en polyamide armée de fibres de verre est introduite entre la partie extérieure et la partie intérieure du profilé. Cette technique souvent optionnelle permet d'obtenir la bonne isolation d'une fenêtre en métal et de réduire les risques de condensation.

Murs:

- Mur aveugle: mur sans ouvertures.
- Mur banché: mur en béton ou en terre (pisé).
- Mur d'échiffre: mur sur lequel reposent les marches d'un escalier.
- Mur mitoyen: mur situé sur la limite séparative entre deux propriétés.
- Mur pignon: mur latéral d'une construction, perpendiculaire aux façades principales.
- Mur porteur : mur structurant assurant la descente des charges d'une construction.
- Mur de refend: mur porteur situé à l'intérieur de la construction et reliant les façades ou les pignons entre eux.
- Mur de soutènement : mur permettant de résister à des poussées latérales (poussées des terres en sous-sol,...)
- Mur bahut : mur de faible hauteur formant soubassement.

P **PAC (Pompe à chaleur)** : Une pompe à chaleur peut faire du chaud et/ou du froid. En chaud: système qui prélève, par l'intermédiaire d'un fluide, la chaleur dans un milieu extérieur au local (air extérieur, eau de forage, sol,...) et qui la restitue dans le local à chauffer. Ce principe permet d'obtenir une quantité de chaleur supérieure à l'énergie électrique consommée: environ 2,5 à 4,5 kWh thermique pour 1 kWh électrique consommé. En froid: principe identique avec prélèvement de chaleur dans le local à refroidir et restitution de la chaleur à l'extérieur.

PAC air/air ou air/eau: La pompe à chaleur prélève la chaleur dans l'air extérieur et la transfère à un niveau de température plus élevé dans l'air ambiant du logement ou dans le circuit d'eau chaude de l'installation du chauffage. Suivant les modèles, la pompe à chaleur peut être installée à l'intérieur ou à l'extérieur du logement.

Un appoint électrique est généralement prévu au moment de l'installation pour fournir un complément de chauffage à la pompe à chaleur. Cette solution de pompe à chaleur récupérant la chaleur dans l'air extérieur est simple à mettre en œuvre.

PAC géothermique: La chaleur est prélevée dans le sol à l'aide: soit d'un capteur horizontal composé d'un réseau de tubes enterré dans le sol à faible profondeur (de 0,6 m à 1,2 m) ; pour cela, vous devez disposer d'une surface de terrain d'environ 1,5 fois la surface à chauffer sur laquelle aucune plantation avec des racines profondes ne pourra être réalisée; soit d'un capteur vertical composé de sondes qui peuvent atteindre une profondeur d'environ 100 mètres. La pompe à chaleur prélève la chaleur dans le sol et la transfère à un niveau de température plus élevé dans le circuit d'eau chaude de l'installation du chauffage.

PAC eau/eau: La chaleur est prélevée dans une nappe phréatique, un lac ou un cours d'eau. La pompe à chaleur prélève la chaleur dans l'eau et la transfère à un niveau de température plus élevé dans le circuit d'eau chaude de l'installation du chauffage.

Parement : Surface assurant la finition d'une paroi (plaquettes de brique, pierre...).

Pare-vapeur : Feuille étanche destinée à empêcher le passage de la vapeur d'eau, qui risquerait de condenser dans l'isolant.

Pare-pluie: Film ou panneau perméable à la vapeur d'eau.

Point de rosée: Le point de rosée est la température à laquelle l'air devient saturé en vapeur d'eau. Le point de rosée peut aussi être défini comme la température à laquelle la pression en vapeur devient égale à la pression de vapeur saturante. Lorsque le point de rosée est atteint, il y a début de condensation.

Pont thermique: Transmission thermique par conduction créant une rupture de continuité dans l'isolation thermique d'un ouvrage. Ce pont thermique peut entraîner de la condensation.

Programmateurs : Système de gestion doté d'une horloge.

Il permet de déclencher, d'arrêter ou de réduire automatiquement le fonctionnement d'une installation à des périodes prédéterminées.

R **Rayonnement thermique**: Émission d'ondes électromagnétiques d'un corps vers d'autres corps plus froids.

Par exemple : la Terre reçoit la chaleur du soleil par rayonnement. Durant l'hiver une paroi extérieure se refroidit en partie par rayonnement thermique vers l'environnement.

Résistance thermique (R) : Qualifie l'aptitude d'une paroi ou d'une couche de matériau à réduire le transfert de chaleur par conduction si e=épaisseur et λ =conductivité thermique, $R=e/\lambda$.

Robinet thermostatique: Réalise automatiquement le maintien d'une température ambiante par réglage du débit dans un émetteur de chauffage à eau chaude (radiateur) en fonction des apports ou des besoins.

S Split : Le système de climatisation par des splits et des multisplits systèmes est basé sur le principe de la détente directe d'un fluide frigorigène. Chaque système comprend: Une unité extérieure ; des liaisons frigorifiques ; une ou plusieurs unités intérieures.

Il assure:

- le chauffage et le rafraîchissement des locaux pour les systèmes réversibles sachant que, selon les caractéristiques intrinsèques du système:
 - - tous les appareils sont en mode « chauffage »,
 - - tous les appareils sont en mode « rafraîchissement »,
 - - les appareils sont, par exemple, 2 par 2, les uns en mode « chauffage », les autres en mode « rafraîchissement»,
 - - chaque appareil est indépendant, selon les besoins du local ;
- le rafraîchissement seul pour les systèmes non réversibles.

T Thermostat d'ambiance : Compare la température mesurée à la température de consigne et agit sur un contacteur qui commande un émetteur, ou bien en chauffage collectif le brûleur, le circulateur ou une vanne de mélange et peut gérer l'alimentation de plusieurs émetteurs qui pourront posséder leur régulation terminale.

V Ventilo-convecteur : Appareil de chauffage et de rafraîchissement. Le réchauffement se fait par l'action d'un ventilateur envoyant de l'air à travers un corps de chauffe.

Ventilation mécanique contrôlée (V.M.C.) : Système d'aération Générale et permanent consistant à extraire mécaniquement par un ventilateur l'air vicié par les pièces humides et à laisser l'air neuf s'introduire dans les pièces principales par des entrées d'air autoréglable (débit fixé).

Ventilation mécanique contrôlée hygroréglable type A: Même principe que le VMC avec des bouches d'extraction asservies à l'humidité.

Ventilation mécanique contrôlée hygroréglable type B: Même principe que le VMC avec des entrées d'air et des bouches d'extraction asservies à l'humidité.

Ventilation mécanique contrôlée gaz (V.M.C. gaz) : Système d'aération général et permanent consistant à extraire mécaniquement par un ventilateur l'air vicié par les pièces humides et à laisser l'air neuf s'introduire dans les pièces principales par des entrées d'air autoréglable (débit fixé).

Ventilation mécanique répartie (VMR) : Système constitué d'aérateurs individuels placés dans les pièces de service; fonctionne selon le même principe qu'une VMC (balayage de l'air depuis les pièces principales jusqu'aux pièces de service d'où il est rejeté, en passant sous les portes de communication).

Vide sanitaire: Vide entre le sol et le dessous de la première dalle. Le vide sanitaire doit être d'une hauteur minimale de 20 cm et ventilé.

Vitrage peu émissif: Vitrage comportant une fine couche d'argent ou d'oxydes métalliques déposée sur l'une des faces intérieures du double vitrage. Cette couche faiblement émissive s'oppose au rayonnement infrarouge et forme une barrière thermique, en retenant à l'intérieur du logement la chaleur (essentiellement celle émanant des appareils de chauffage).