

Réussir un projet de Bâtiment Basse Consommation



Des clés pour des logements neufs
confortables et économes en énergie

Guide
à destination
des professionnels
du bâtiment



Les exigences à atteindre

Des exigences simples

Pour pouvoir obtenir le label **BBC - effinergie**, l'exigence principale est de ne pas dépasser une valeur de consommation de :

50 kWhep par m² de SHON et par an

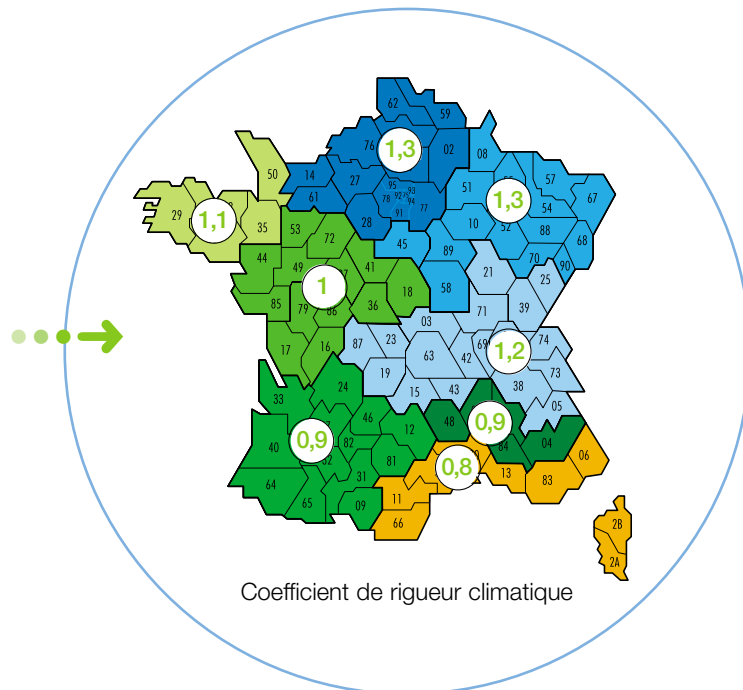
Les calculs sont faits en utilisant la méthode Th-CE qui est celle de la Réglementation Thermique 2005. Les résultats sont donc présentés en kWh d'énergie primaire⁽¹⁾ par m² de Surface Hors Œuvre Nette (SHON).

On tient compte de la diversité des climats en multipliant cette valeur de 50 par un coefficient de rigueur climatique.

Les valeurs de l'exigence varient donc, selon les régions, entre 40 et 65 kWhep/m²SHON.an.

Le coefficient de rigueur climatique est augmenté de 0,1 si l'altitude de la construction est comprise entre 400 et 800 m et de 0,2 si l'altitude de la construction est supérieure à 800 m.

Par ailleurs, la perméabilité à l'air du bâtiment doit être mesurée et être inférieure à 0,6 m³/h.m² en maison individuelle et 1 m³/h.m² dans les immeubles collectifs⁽²⁾.



(1) L'énergie primaire permet de prendre en compte les pertes énergétiques lors de la transformation de l'énergie. Elle correspond à l'énergie achetée au distributeur d'énergie (que l'on appelle énergie finale) multipliée par un coefficient qui vaut 2,58 pour l'électricité, 0,6 pour le bois et 1 pour les autres énergies. Ce coefficient 2,58 pour l'électricité prend en compte la chaleur fournie par la centrale électrique qui n'est pas utilisée et qui est évacuée dans l'environnement (mer, rivière...)

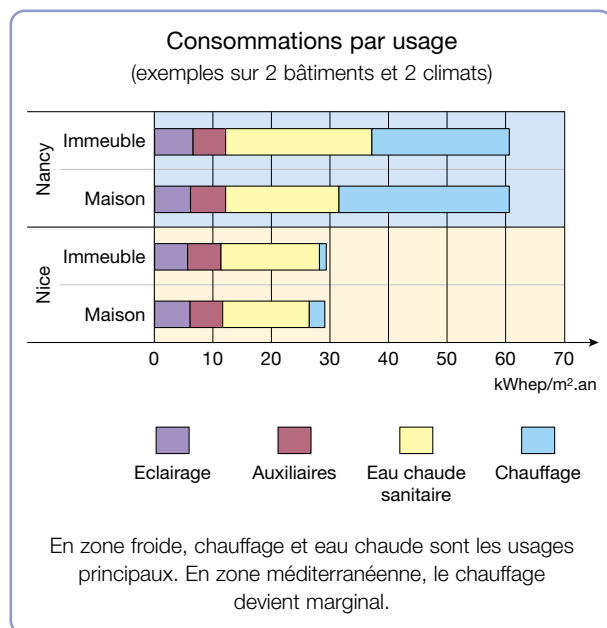
(2) Cette valeur quantifie le débit de fuite traversant l'enveloppe, exprimé en m³/h.m² d'enveloppe, sous un écart de pression de 4 Pascals, conformément à la Réglementation Thermique RT 2005.

Cinq usages de l'énergie

Cette consommation à ne pas dépasser porte sur les usages de l'énergie sur lesquels on peut agir dès la conception d'un bâtiment :

- Le chauffage
- L'eau chaude sanitaire
- Les auxiliaires de ventilation et de chauffage
- L'éclairage (via l'éclairage naturel)
- La climatisation

Elle ne comporte donc pas les autres usages de l'électricité (notamment pour l'électroménager, l'audiovisuel, etc.) qui peuvent représenter à eux seuls plus de 50 kWhep/m².an de consommation complémentaire.



Un calcul similaire à celui de la RT 2005



L'expression et certains critères complètent la démarche de la Réglementation Thermique sur 4 points dans le cadre du label :

1. Les émissions de CO₂ et la part d'énergies renouvelables utilisées dans le bâtiment doivent être calculées et fournies dans le cadre de la demande de label.
2. Pour permettre une bonne valorisation des solutions de chauffage bois, le coefficient de passage en énergie primaire pour le bois est pris égal à 0,6.
3. Un des objectifs étant une bonne performance thermique du bâtiment, la production locale d'électricité (photovoltaïque, micro-éolien, etc.) n'est déduite des consommations d'énergie qu'à concurrence de 12 kWhep/m².an (cette valeur représente la part moyenne d'électricité spécifique dans la consommation en kWhep/m².an d'un projet **BBC - effinergie**).
4. Si la SHON dépasse de 20 % la surface habitable, la surface prise en référence pour répondre aux exigences **BBC - effinergie** est de 1,2 fois la surface habitable.

Pour les systèmes ou produits innovants, une procédure spécifique est prévue : voir le collectif **effinergie** de votre région ou www.effinergie.org rubrique **effinergie dans le neuf**

Une description complète du référentiel **BBC - effinergie** est disponible sur www.effinergie.org rubrique **effinergie dans le neuf**

Notes au lecteur

Pour permettre une lecture facile et une comparaison avec l'objectif de 50 kWh d'énergie primaire par m² de SHON et par an, toutes les consommations d'énergie présentées dans ce guide sont exprimées dans cette même unité le kWh d'énergie primaire par m² de Surface Hors Œuvre Nette et par an.

Pour alléger le texte, l'unité kWhep/m²SHON.an est écrite kWhep/m².an.

Nous avons souhaité illustrer ce guide par des exemples chiffrés. Ceux-ci ont été établis à partir d'un exemple de maison individuelle et d'un exemple d'immeuble collectif. Pour illustrer l'impact du climat sur les consommations et le confort d'été, ces deux bâtiments ont été placés successivement à Nancy et à Nice.

Les chiffres obtenus sont des illustrations présentées à titre pédagogique et ne représentent donc que des ordres de grandeur qui sont très utiles pour comprendre les enjeux mais ne peuvent en aucun cas remplacer une étude sur un bâtiment donné.



Phase utilisation et entretien du bâtiment



Un bâtiment **BBC - effinergie** est très sensible à son utilisation et à sa maintenance.

Il est nécessaire de fournir aux occupants d'un logement des informations simples leur permettant de comprendre comment agir sur les installations pour adapter le fonctionnement à leurs besoins, comment maîtriser confort et consommation d'énergie et comment maintenir les installations.

- Ai-je pensé à rédiger un guide d'utilisation et de maintenance⁽³⁾ pour les occupants en y intégrant bien les aspects énergétiques ? Ce guide a-t-il été présenté aux occupants ? Comporte-t-il des parties à remplir permettant, entre autre, d'enregistrer le suivi des installations ?

Ce guide pourra en particulier insister sur :

- La gestion de la température dans les pièces en décrivant les dispositifs mis à la disposition des habitants et leur mode d'utilisation. Une augmentation de 1 °C de la température intérieure augmente la consommation d'environ 2 kWhep/m².an en zone méditerranéenne et 4 kWhep/m².an en zone froide.
- L'utilisation de l'eau chaude sanitaire et le coût énergétique des différents comportements. La consommation peut en effet varier du simple au triple en fonction de l'usage. L'installation de dispositifs économiseurs d'eau est complémentaire à la production d'eau chaude fournie par les capteurs solaires. C'est un des moyens essentiels pour réduire les consommations d'énergie.
- La gestion des volets en hiver. L'ouverture des volets pendant la journée permet de profiter des apports solaires, leur fermeture la nuit permet de réduire les consommations de chauffage.
- La gestion des protections solaires et de l'ouverture des fenêtres en été pour, à la fois, se protéger du soleil et profiter de la climatisation naturelle et gratuite qu'offre l'air extérieur la nuit.
- La pertinence de faire sécher le linge en extérieur lorsque c'est possible ou dans une pièce non chauffée et fortement ventilée.
- Les fréquences de maintenance des systèmes de chauffage et la nécessité d'un contrat d'entretien.
- L'entretien nécessaire des systèmes de ventilation mécanique et la nécessité de nettoyer régulièrement les bouches d'entrée et d'extraction d'air et, si on utilise un système double flux, les divers filtres.

Par ailleurs, le choix des équipements et leur utilisation est prépondérant vis-à-vis des consommations d'électricité spécifique. Le guide insistera sur l'intérêt :

- du choix de produits électroménagers (réfrigérateur, congélateur, lave linge, ...) correspondant à l'étiquette énergie A ou A+ et dimensionnés correctement vis-à-vis des besoins, ce qui peut permettre d'économiser près de la moitié de ces consommations ;
- du choix de lave linge et lave vaisselle pouvant être branchés sur l'eau chaude solaire ;
- de l'utilisation de lampes fluo compactes au moins pour toutes les pièces principales qui peut permettre d'économiser les 3/4 de leur consommation ;
- d'alimenter, par une prise commandée par un interrupteur facilement accessible, les ordinateurs, consoles de jeux, lecteurs de DVD, décodeurs et autres pour les éteindre lorsque l'on ne les utilise pas.

The composite image illustrates various energy-saving measures. At the top, a thermostat interface shows temperature controls and a scale from 50 to >450 with energy class labels A through G. Below this, there are four smaller images: a window with closed shutters, a hand holding a rectangular filter, and a large blue water tank in a utility room.

Energy Class	Consumption Range (kWhep/m ² .an)
A	50
B	51 à 90
C	91 à 150
D	151 à 230
E	231 à 330
F	331 à 450
G	> 450

(3) «Guide pour l'élaboration de notices de surveillance et d'entretien des immeubles collectifs de logements ou de bureaux» AFNOR (référence FD P 05-101) de septembre 2003



Un bâtiment bien isolé

Bien isoler les parois et traiter l'ensemble des ponts thermiques

Un bâtiment **BBC - effinergie** doit être très nettement mieux isolé (surfaces des parois et liaisons) que les bâtiments actuels.

Le graphe ci-contre illustre des ordres de grandeur des résistances thermiques globales par parois opaques pour atteindre le niveau **BBC - effinergie**. Les valeurs pour respecter la RT 2005 sont rappelées pour mémoire.

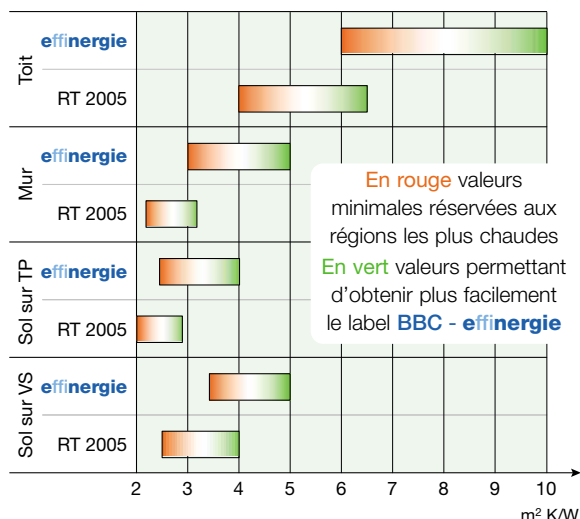
Bien sûr, les performances et choix des systèmes sont à adapter à la zone climatique. L'isolation sera généralement différente en Alsace ou en zone de montagne qu'au bord de la Méditerranée.

Il est par ailleurs indispensable, quels que soient les systèmes constructifs ou d'isolation, de veiller au traitement des ponts thermiques de structure comme de ceux liés à l'insertion des balcons, coffres de volets roulants, baies, loggia, etc. et ce, à toutes les phases du projet.

Quatre grandes familles de techniques d'isolation sont envisageables. Pour chacune d'elles, des contraintes spécifiques devront être intégrées. Les soins apportés à la qualité de la réalisation et finition des parois sont primordiaux pour que le niveau de performance réalisé corresponde aux prévisions.

L'ensemble des techniques d'isolation s'appuie sur les différentes natures d'isolants qu'ils soient à base organique, minérale, végétale ou animale. De même, les systèmes constructifs à isolation répartie regroupent deux familles principales, les monomurs terre cuite ou béton cellulaire.

Résistances thermiques envisageables



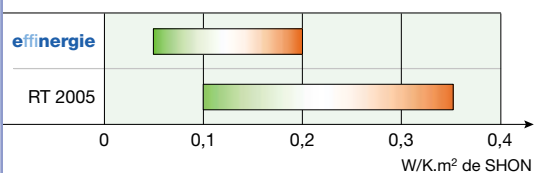
Quelques ratios pour évaluer les projets

En complément du Ubat, on calcule :

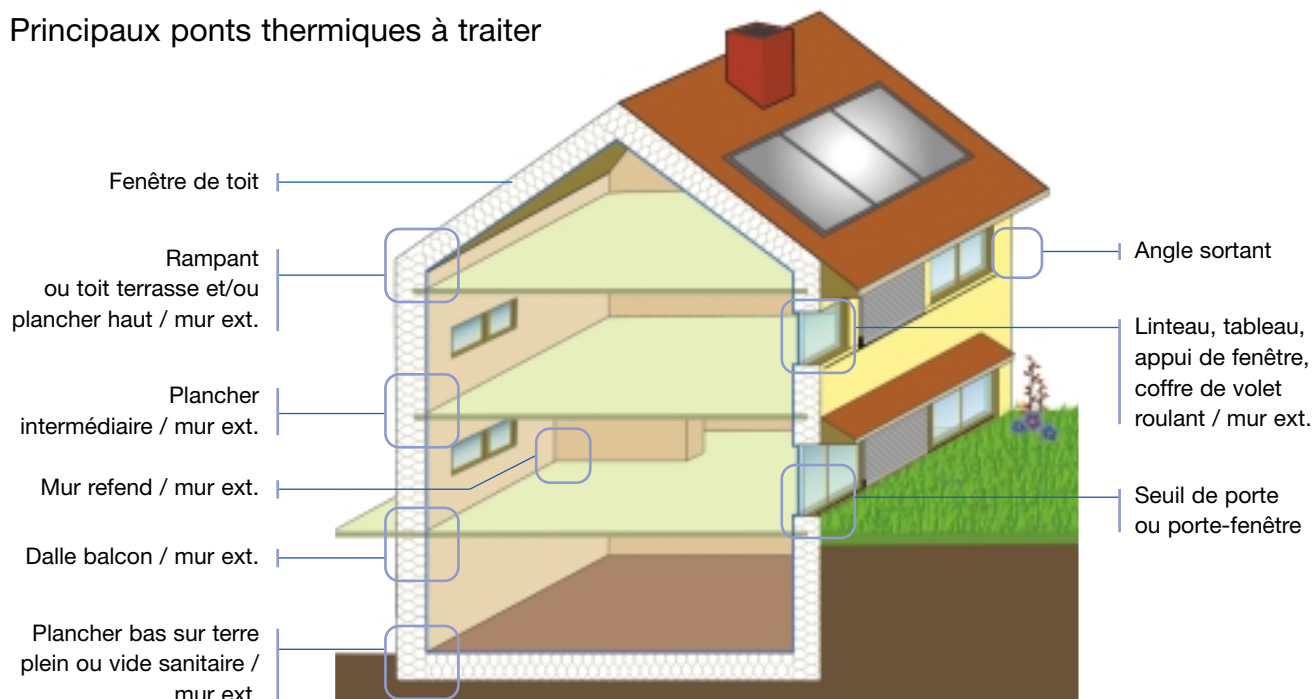
- Le coefficient H_t représente la somme des déperditions surfaciques et linéiques des parois ramenée au m^2 de SHON. Il rend compte à la fois de l'effort fait sur l'isolation et de la compacité du bâtiment.
- La somme des déperditions par les ponts thermiques ramenée au m^2 de SHON peut aussi refléter le traitement thermique.

En effet, chaque système constructif a ses ponts thermiques. Le calcul d'une valeur globale pour l'ensemble du bâtiment par le bureau d'étude donnera une indication de la qualité du traitement de ces ponts thermiques.

Somme des déperditions par les ponts thermiques



Principaux ponts thermiques à traiter





Système d'isolation rapportée par l'intérieur

C'est aujourd'hui la technique dominante en France, qui peut se traduire par des ponts thermiques importants au niveau des planchers intermédiaires et des refends lorsque ceux-ci sont maçonnés.

En maison individuelle, le poids de ces ponts thermiques est assez limité, entre autre parce que des solutions simples de traitement existent (rupteurs thermiques, refends désolidarisés des murs périphériques, planchers légers, ...).

En revanche, au fur et à mesure que le nombre de niveaux augmente, le traitement des ponts thermiques des planchers intermédiaires nécessite le recours à des solutions de rupteurs thermiques plus complexes ou à des structures intégrant le traitement thermique.

L'isolation rapportée par l'intérieur permet de traiter aisément les jonctions avec les menuiseries, portes, balcons, ... ainsi que celles avec l'isolation des combles et toitures.

Pour respecter les conditions de confort d'été, la masse des murs n'étant pas en contact avec les volumes intérieurs, il sera pertinent de composer avec des parois intérieures lourdes (refends maçonnés, dalles béton armé, cloisons lourdes, ...).

Système d'isolation rapportée par l'extérieur

L'isolation thermique par l'extérieur permet de supprimer les ponts thermiques au niveau des planchers intermédiaires et des refends. Elle permet également de tirer parti de l'inertie des murs pour récupérer les apports solaires en hiver et pour réduire l'inconfort en été.

En revanche, ce type d'isolation (sous enduit, vêtue, bardage, ...) implique des précautions spécifiques de mise en œuvre pour garantir le traitement thermique de la jonction avec les planchers bas, les encadrements de fenêtres, portes, loggias, balcons, etc. et les acrotères des toitures plates ou les combles. Le Groupement du Mur Manteau a décrit des solutions de traitement des points singuliers en isolation par l'extérieur.

<http://www.groupement-mur-manteau.com/points-singuliers.pdf>

Système constructif à isolation répartie

Les systèmes constructifs à isolation répartie, permettent de réduire les ponts thermiques de structure des planchers intermédiaires et refends. Ils permettent également de tirer parti de l'inertie des murs pour récupérer les apports solaires en hiver et pour réduire l'inconfort en été.

Dans un bâtiment répondant au label **BBC - effinergie**, les niveaux de performance thermique des parois courantes devront être choisis pour que l'ensemble parois et ponts thermiques satisfasse les valeurs de résistances thermiques et de ponts thermiques décrites ci-dessus. Une attention particulière devra être portée à l'épaisseur des parois et à leur niveau d'isolation.

Systèmes constructifs à ossatures

Les systèmes constructifs à ossature bois ou acier permettent d'atteindre des épaisseurs d'isolant importantes sans pour autant augmenter fortement les épaisseurs totales de mur. Ils sont fortement utilisés dans les projets de bâtiments basse consommation, dans les pays utilisant traditionnellement ces technologies.

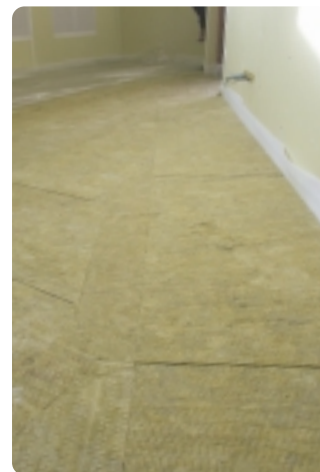
Le traitement de l'étanchéité à l'air et une gestion maîtrisée de la vapeur d'eau de l'ensemble du bâti sont essentiels. Une attention particulière doit être portée sur la performance acoustique d'isolement aux bruits extérieurs, sur le traitement des ponts thermiques structurels (en particulier pour les ossatures acier), ainsi que sur le respect des conditions de confort d'été.

Le plancher bas doit être particulièrement bien traité du point de vue thermique⁽⁵⁾.

On trouvera des éléments dans le guide «*Construction de maisons à ossature bois*»⁽⁶⁾.

(5) «Dalle Bois - Guide de conception et de mise en œuvre, du gros œuvre aux finitions» - ISBN : 978-2-9530638-0-6

(6) «Construction de maisons à ossature bois» par Yves Benoît et Thierry Paradis - ISBN : 978-2-212-12047-9



Toiture

Il est nécessaire de définir une épaisseur d'isolation importante, ce qui aura pour effet de diminuer fortement les déperditions thermiques en hiver et d'apporter un meilleur confort thermique d'été.

Par ailleurs, le traitement de l'éventuel pont thermique de la liaison mur-toiture est impératif ainsi qu'une gestion fine de l'étanchéité à l'air, souvent sensible à cet endroit.

Isolation en combles perdus

Pas de problème particulier pour atteindre les niveaux d'isolation requis avec des fortes épaisseurs. Néanmoins, veillez à bien ventiler les combles.

Isolation en rampant sous toiture

Les toitures recevant une quantité importante de rayonnement solaire, le confort d'été peut être problématique. Des précautions doivent être prises, notamment l'inclusion des fenêtres.

Dans tous les cas, de fortes résistances thermiques d'isolant seront à mettre en œuvre, soit entre et sous chevrons, soit par l'extérieur, en sur-toiture, panneaux de toitures : panneaux sandwichs ou caissons de toitures.

Autre piste pour améliorer le confort d'été : penser à augmenter significativement la ventilation de l'espace entre éléments de toiture et isolant.

Toiture terrasse

Des résistances thermiques importantes sont également à mettre en œuvre. Dans le cas d'une isolation par l'extérieur, prévoir, dès la conception, des acrotères dont la configuration permet d'isoler entièrement leur pourtour.

Par ailleurs, il s'agira de veiller dans les choix de conception à ce que l'isolation de la toiture terrasse soit coordonnée avec le système d'isolation des murs (intérieure, extérieure ou répartie).

Planchers bas

Il est important, comme le montre les valeurs de résistances thermiques du graphique (page 15), d'avoir des déperditions thermiques faibles au niveau du plancher bas.

L'isolant est mis en œuvre soit sous dalle flottante, soit sous dalle de terre plein (isolant rapporté ou entrevous isolants ou isolation sous radier), soit les deux. Attention dans le choix de l'isolant : vérifier le fait que le produit choisi soit certifié conforme au DTU des dallages et dalles flottantes. Dans le cas de plancher bas à ossature (sur pilotis), on pourra choisir de placer l'isolant dans l'épaisseur de l'ossature et de faire le choix d'épaisseurs d'isolants encore plus importantes.

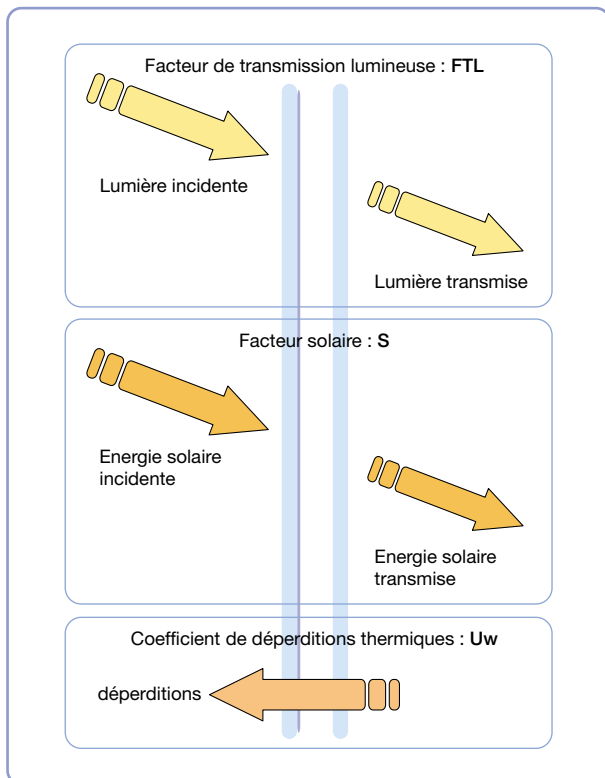
Un autre point important est de traiter le pont thermique d'about de plancher. Il existe quasiment pour chaque système constructif de plancher une solution qui doit être prévue dès la conception du plancher bas. Un carnet de détails d'exécution réalisés par l'équipe de conception sera souvent apprécié, pour ce point comme pour la gestion spécifique des seuils de portes.



Choisir les baies

Dans un bâtiment **BBC - effinergie**, le choix des fenêtres, portes et portes-fenêtres a un poids important, que ce soit en terme de confort visuel, de consommation d'énergie et de confort d'été.

Pour obtenir le label **BBC - effinergie**, le coefficient de déperdition thermique des baies vitrées (vitrage et menuiserie : U_w) ne devra pas dépasser $1,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ et pourra aller jusqu'à $0,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.



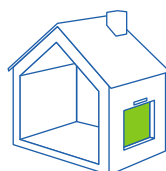
L'habitude consiste souvent à analyser les fenêtres uniquement à partir de ce **coefficient de déperdition thermique** (U_w), qui ne prend en compte que les pertes de chaleur par la fenêtre. La capacité de la baie à capter la chaleur du soleil et la lumière du jour est rarement considérée.

Pour un bâtiment **BBC - effinergie**, on choisira systématiquement les fenêtres en fonction de la fois de leur coefficient U_w , de leur **facteur solaire** (S) et de leur facteur de transmission de lumière (FTL).

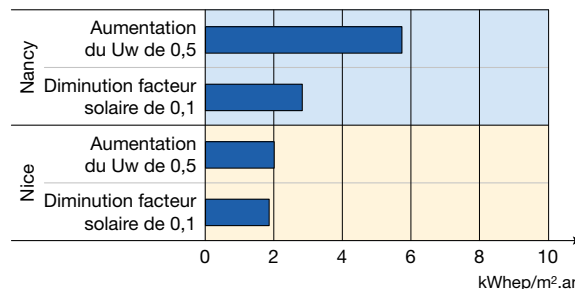
Les facteurs solaires et les facteurs de transmission de lumière du jour dépendent du type de vitrage et de la surface respective du cadre et du vitrage. L'analyse thermique devra prendre en compte ces différents éléments.

Exemples de caractéristiques de fenêtre

	U_w	S
Fenêtre courante RT 2005	1,8	0,45
Fenêtre double vitrage performante	1,4	0,45
Fenêtre triple vitrage	0,8	0,38



Augmentation de consommation liée à la qualité de la fenêtre



Des impacts du même ordre du facteur solaire S et du coefficient de déperdition U_w

Par ailleurs, on devra toujours concevoir l'ensemble constitué par la fenêtre (menuiserie et vitrage complet), sa protection solaire d'été ainsi que les occultations d'hiver de façon à associer faible consommation d'énergie, confort d'hiver et confort d'été. Une gestion centralisée des fermetures permet d'optimiser les apports solaires et les déperditions en commandant l'ensemble des occultants.

Les fenêtres associant des triples vitrages et menuiseries à très forte performance, apparaissent parfois comme une des solutions permettant de réduire très fortement les déperditions de chaleur, le coefficient U_w de la fenêtre étant généralement inférieur à 1.

En revanche, pour le moment ces fenêtres induisent des surcoûts et une réduction sensible de la capacité à capter l'énergie solaire et à transmettre la lumière.

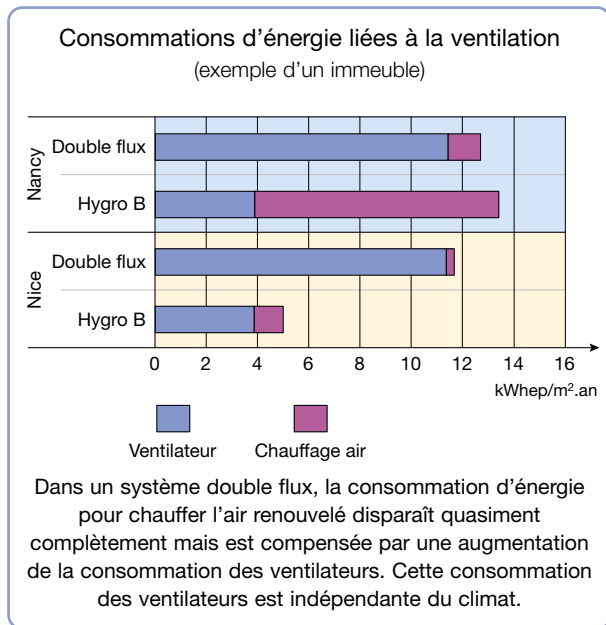
On peut les préférer dans certaines orientations (parois peu ensoleillées, orientations nord) ou climats froids. Elles sont également utiles si l'on cherche à réduire drastiquement la puissance de chauffage de base afin de se passer d'un système traditionnel de chauffage avec réseau de distribution pour obtenir une maison passive.

De telles fenêtres n'ont pas d'utilité en climat méditerranéen.



Ventilation

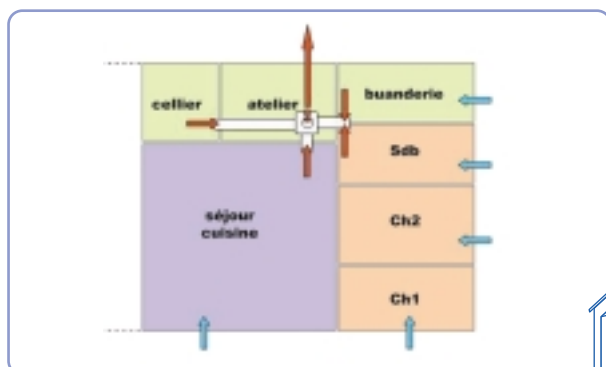
La ventilation est essentielle pour obtenir une bonne qualité de l'air et évacuer la vapeur d'eau produite par l'usage du logement⁽⁷⁾ et assurer la pérennité du bâtiment. Elle peut représenter de quelques kWh/m².an à plus de 15 kWh/m².an. Le rôle essentiel d'une ventilation de qualité est donc de garantir la qualité sanitaire de l'air tout en limitant les consommations d'énergie pour le chauffage de l'air et le fonctionnement des ventilateurs.



Associées à une bonne étanchéité des réseaux de ventilation, qualité garantie dans le temps avec des conduits rigides, deux grandes options permettent de satisfaire cet objectif dans le cadre du label **BBC - effinergie** :

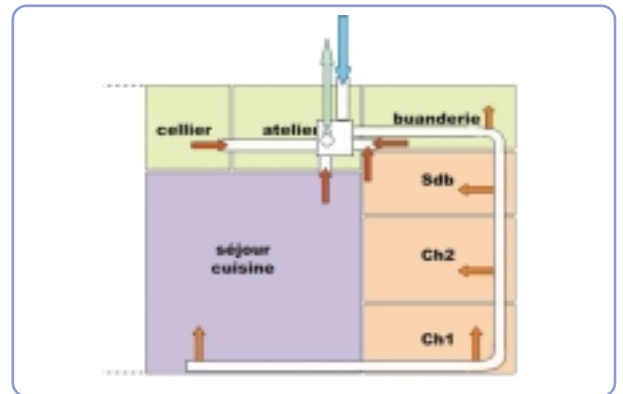
- 1) **Réguler les débits d'air** en fonction de l'occupation des logements. On ventilerait ainsi plus pendant les périodes où le bâtiment est très occupé et moins pendant les périodes de moindre occupation.

Le système largement disponible et répandu pour se faire est la **ventilation mécanique contrôlée hygroréglable** type B. Elle adapte les débits d'air entrants et extraits en fonction de l'humidité intérieure qui est liée à l'occupation humaine (à l'exclusion des autres polluants). Ce système est particulièrement adapté aux logements dont l'occupation va fortement varier au cours de la journée ou de la semaine. Il s'adapte aussi très bien aux climats doux, dans lesquels on vit fenêtres ouvertes une grande partie de l'année.



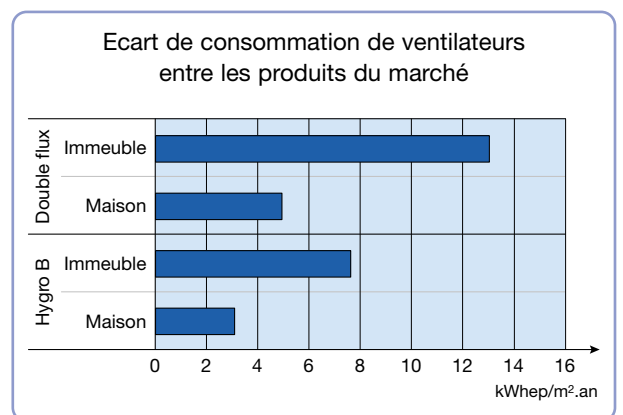
- 2) **Ventiler en récupérant la chaleur** de l'air extrait pour préchauffer l'air entrant du logement.

Un système **double flux avec échangeur** récupère la chaleur de l'air extrait du logement pour préchauffer directement l'air neuf insufflé dans le logement. De plus, ce système permet d'améliorer la qualité de l'air entrant grâce à un système de filtres qui, pour garder son efficacité devra être nettoyé régulièrement. Les gaines d'amenée d'air et l'échangeur doivent être accessibles pour faciliter l'entretien.



Les systèmes avec récupération de chaleur voient leur marché se développer. Ils s'adaptent particulièrement bien aux logements qui ont une occupation forte et plus stable dans le temps et/ou dans lesquels on vit plutôt fenêtres fermées, ce qui est le cas dans les zones polluées ou bruyantes.

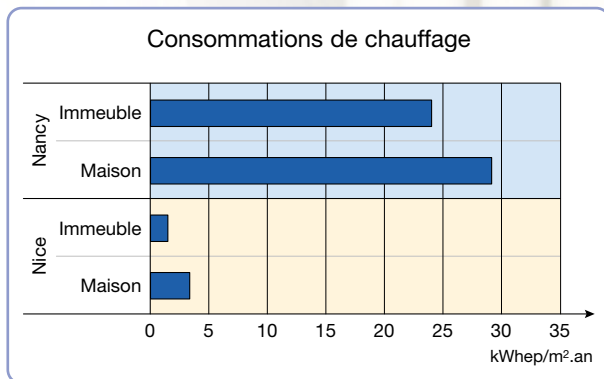
Les ventilateurs des systèmes de ventilation fonctionnant toute l'année, on utilisera exclusivement des systèmes avec des ventilateurs performants et peu consommateurs d'électricité. La présence de deux ventilateurs peut actuellement rendre le double flux moins performant en termes de consommations qu'un système hygroréglable de type B, pour lesquels on dispose déjà de systèmes optimisés. L'évolution des performances des systèmes pourrait permettre de corriger cet effet. Le rendement de l'échangeur doit donc être de l'ordre de 90 % pour compenser au maximum l'impact de la consommation supplémentaire.



(7) Une famille de 4 personnes produit environ 12 litres de vapeur d'eau par jour.

Systemes de chauffage

Le chauffage représente un poste important de consommation dans un logement. Pour un logement **BBC - effinergie**, il peut encore représenter de 20 à 30 kWhep/m².an dans les zones climatiques les plus froides mais devient très faible en zone méditerranéenne où il peut être inférieur à 5 kWhep/m².an.

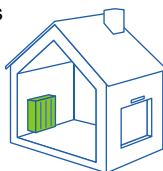


Répondre à un besoin de confort tout en réduisant la consommation revient à sélectionner les meilleures technologies présentes sur le marché tout en privilégiant les sources d'énergie renouvelables.

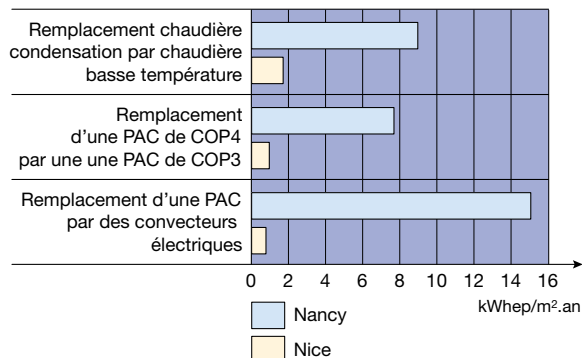
Il faut être attentif à la génération de chaleur, la distribution, l'émission et la régulation lorsque l'on conçoit l'installation.

Dans le cadre du label **BBC - effinergie**, on utilisera généralement une des techniques suivantes pour la production de chaleur :

- **La chaudière à condensation** au gaz ou au fioul. Grâce à la récupération de la chaleur latente rejetée par les produits de combustion, son rendement dépasse les 100 %, à condition que les émetteurs fonctionnent à basse température.
- **La pompe à chaleur ayant un COP_{annuel}⁽⁸⁾ supérieur ou égal à 3,5.** Avec le prélèvement de chaleur à l'extérieur (air, eau, sol) et la restitution au sein du bâtiment par un système d'émission basse température, elle offre différentes solutions en fonction de l'emplacement du projet.
- **La chaudière à bois automatisée de classe 3** utilise une énergie renouvelable. Elle offre, via son système automatisé, une garantie de combustion régulée et optimisée suivant les besoins. En collectif, du fait de la faible efficacité à faible charge, on pourra associer un autre système ayant une plus grande capacité de modulation de puissance.
- **Le chauffage solaire**, combinant des panneaux solaires et un système de stockage (ballon sur-isolé ou dalle épaisse) à une émission basse température, permet de couvrir 30 à 60 % des besoins de chauffage. Il sera utilisé conjointement à un autre système.
- Le raccordement à un **réseau de chaleur** utilisant des énergies renouvelables et/ou un système de co-génération (production simultanée de chaleur et d'électricité).
- Le chauffage électrique direct pourra être parfois envisagé en zone méditerranéenne modulo un effort particulièrement important sur les autres postes en particulier sur l'isolation pour obtenir un bâtiment passif.



Surconsommation liée à un générateur moins performant



En dehors de la zone méditerranéenne, l'impact est très important. Seuls les systèmes de chauffage les plus efficaces sont utilisables

Dans la pratique, les systèmes de génération doivent être analysés en fonction des paramètres suivants : leur adaptation aux caractéristiques du bâtiment y compris son utilisation, leur efficacité énergétique, leur impact environnemental (notamment le bilan CO₂) et la disponibilité à long terme de la ressource.

D'autres solutions peuvent être également envisagées. Certaines nécessiteront l'utilisation d'une procédure particulière de conformité réglementaire prévue par l'arrêté du 24 mai 2005 (www.effinergie.org rubrique *effinergie dans le neuf*).

Le choix d'une production performante doit toujours être associé à un bon dimensionnement. En effet, un surdimensionnement de la génération conduit à un surinvestissement inutile et généralement à une perte d'efficacité.

Placer le générateur en volume chauffé permet de réduire sensiblement les consommations. En logement collectif, opter pour un emplacement en position centrale permet de réduire les longueurs et donc les pertes de distribution.

Une bonne isolation du réseau de distribution, en particulier hors volume chauffé (classe 3 minimum) et une optimisation de la longueur de ce dernier doivent être entreprises.

Ces systèmes seront d'autant plus performants quand ils seront installés avec des émetteurs basse température : planchers chauffants et radiateurs basse température.

Dans un logement **BBC - effinergie**, une régulation performante des émetteurs de chaleur est indispensable pour tirer parti des apports solaires et internes qui peuvent couvrir plus de 50 % des besoins de chauffage. On pourra gagner à substituer aux robinets thermostatiques traditionnels des régulations électroniques par pièce avec une valeur de précision de la régulation inférieure à 0,8 °C⁽⁹⁾. Ceci pourra permettre de gagner 1 à 2 kWhep/m².an.

Une programmation permettant de gérer les absences est également nécessaire.

(8) COP_{annuel} est le coefficient de performance moyen annuel du système de production de chaleur, y compris ses auxiliaires. Il peut être très différent du COP affiché par le constructeur.

(9) Liste des produits et valeurs de la précision de régulation (CA) sur <http://www.eubaccert.eu/licences-by-criteria.asp>

Production d'eau chaude sanitaire

La production d'eau chaude, si elle est optimisée et utilise l'énergie solaire, représentera une consommation de l'ordre de 10 à 25 kWhep/m².an.

Cette consommation est du même ordre de grandeur que celle du chauffage dans les zones climatiques froides et est nettement supérieure en zone méditerranéenne. Mal optimisée, l'eau chaude sanitaire peut donc conduire à elle seule à des consommations d'énergie incompatibles avec le label **BBC - effinergie**.

La consommation d'énergie pour le chauffage de l'eau peut être doublée si on n'utilise pas de chauffe eau solaire. Il est recommandé de prévoir l'intégration de capteurs comme élément architectural (toit, auvent, ...) dès la conception.

D'autres solutions de production peuvent être aussi envisagées :

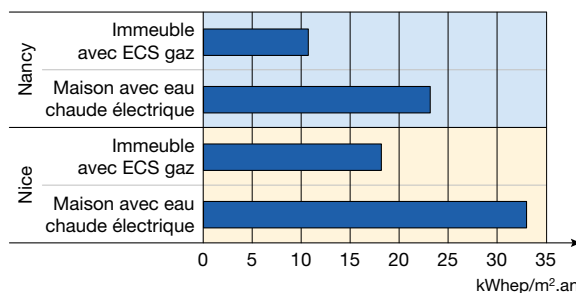
- **ECS thermodynamique** : l'eau chaude sanitaire est fournie par une pompe à chaleur spécialement optimisée pour ce type d'usage, avec un COP annuel minimum de 3.
- **PAC sur air extrait/eau** : l'air extrait du logement peut servir au chauffage de l'eau chaude sanitaire via une pompe à chaleur utilisant cet air vicié comme source froide. Ce système permet de récupérer la chaleur de l'air extrait sans passer par un système double flux.

Les ballons de stockage représentent des pertes considérables et devront absolument être très fortement isolés ou insérés dans des placards totalement isolés. En effet, les pertes d'un ballon peuvent représenter 6 à 15 kWh d'énergie primaire par m² et par an. Alors que dans un bâtiment classique, une partie de ces pertes sert au chauffage, dans un bâtiment **BBC - effinergie**, qui a très peu de besoins de chauffage, elles se traduisent par un gaspillage important et des risques de surchauffe en été.

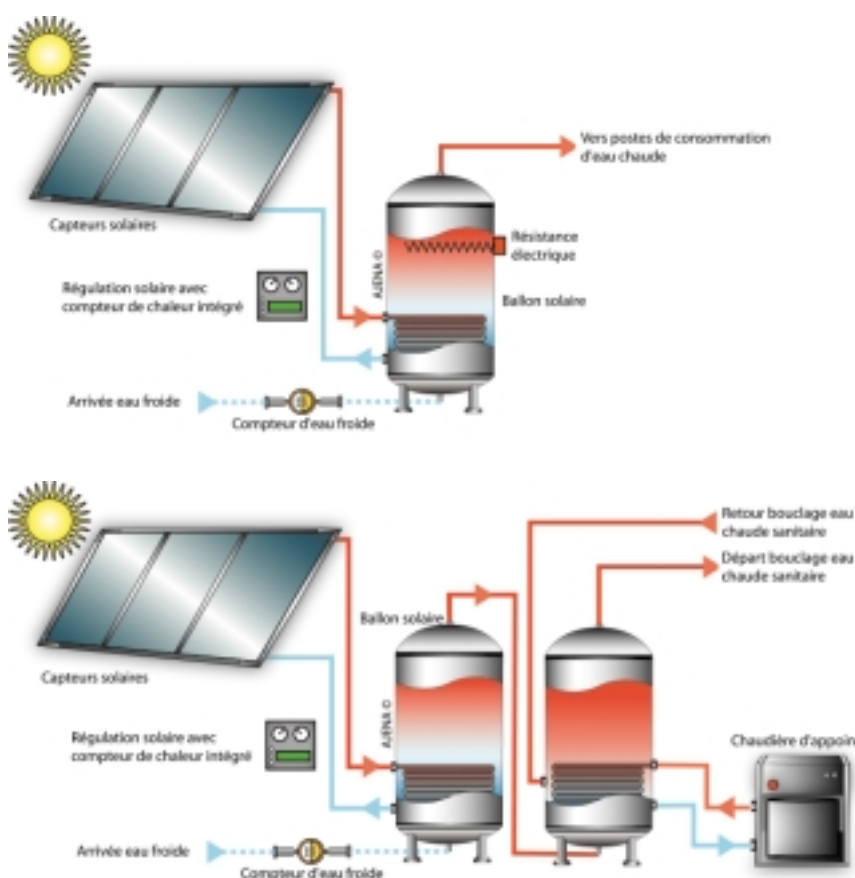
Afin d'éviter un surdimensionnement de l'installation, les besoins d'eau chaude doivent être calculés en fonction de l'occupation et non de la surface habitable. De plus, une utilisation de régulateurs de débits sur la robinetterie permettra de réduire la consommation de manière significative.

Comme précisé au paragraphe conception architecturale, on aura, dès la conception, recherché l'optimisation architecturale des points de puisages par rapport à la production d'eau pour limiter les pertes des réseaux de distribution d'eau.

Surconsommation en l'absence de chauffe eau solaire



L'ECS solaire amène des gains massifs



Une facilité de revente et une plus value notable

Le surcroît de confort et de qualité obtenus entraînent une valeur du logement supérieure lors de la revente. En Suisse, les banquiers estiment que les logements Minergie® (équivalent Suisse d'**effinergie**) ont une valeur à la revente supérieure de 12 % à l'habitat conventionnel, pour un surcoût moyen d'investissement de 6 %.

Par ailleurs, on peut intégrer qu'avec, d'une part une énergie et des réglementations en constante augmentation, d'autre part une lisibilité accrue de la performance énergétique des bâtiments (étiquette énergie), les logements **BBC - effinergie** sont mieux adaptés à l'évolution de la demande et seront plus faciles à louer ou à revendre.

Une source de revenus réguliers

A l'heure actuelle la mise en place sur un bâtiment de systèmes photovoltaïques reliés au réseau va permettre de revendre de l'électricité à un tarif fixé à l'avance.

Le surinvestissement consenti pour installer un tel système peut être considéré comme un placement, dont le taux de rentabilité vaut celui de bien des placements bancaires.



Arch. : J.-L. Abt

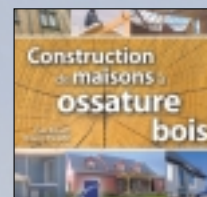
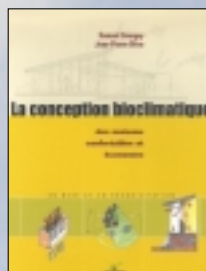
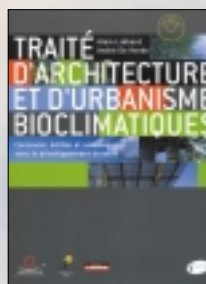


Pour en savoir plus

Bibliographie

Conception d'ensemble

- *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques*
Alain Liébard et André DeHerde, Observ'ER, 2005
- *Logements à faibles besoins en énergie*
Olivier Sidler, Enertech, 2002
- *La conception bioclimatique - des maisons économes et confortables en neuf et en réhabilitation*
Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva,
éditions Terre Vivante, Mens, Isère, 2006
- *Eco-conception des bâtiments*
Bruno Peuportier, Presses de l'Ecole des Mines de Paris, 2003
- *Construction de maisons à ossature bois*
Yves Benoît et Thierry Paradis,
ISBN : 978-2-212-12047-9

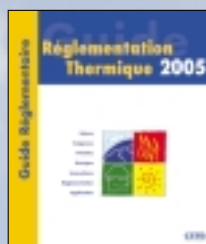


Règles de calcul

- *Réglementation Thermique 2005, guide réglementaire*
CSTB, ISBN : 978-2-86891-342-5

Ponts thermiques

- *Les ponts thermiques dans le bâtiment, Mieux les connaître pour mieux les traiter*
Salem Farkh, guide pratique CSTB,
ISBN : 2-86891-333-4



Perméabilité à l'air

- *Perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments Généralités et sensibilisation*
CETE de Lyon, Octobre 2006
- *Perméabilité à l'air des bâtiments en maçonnerie ou en béton*
Alain Grelat, guide de bonnes pratiques,
SEBTP, 2-915162-07-7
- *Perméabilité à l'air d'une maison individuelle en ossature bois*
Sylvain Berthault, CETE de Lyon,
rapport LRA n° : 16053-2, juin 2005



Confort d'été

- *Solution technique pour l'application de la RT 2005*
http://www.rt-Batiment.fr/fileadmin/documents/acceslibre/st_confortete%20finale.pdf
- *Fraîcheur sans clim'*
Thierry Salomon et Claude Aubert, éditions Terre Vivante, Mens, Isère, 2004

Sites Web

Les adresses des sites de référence pouvant changer, vous les trouverez sur le site [effinergie](http://www.effinergie.org)
www.effinergie.org