



Les solutions Isover
pour la maison à
basse consommation d'énergie

ISOVER
L'isolation responsable

Sommaire

Pourquoi choisir une maison BBC ?	02	Les solutions de ventilation	14
Réussir un projet BBC Effinergie	04	Les solutions de vitrage	15
Les solutions Isover	06	Le confort d'été	16
Les combles	06	Les équipements	17
Les murs	08	Une maison BBC moins chère qu'une maison RT 2005 !	18
Les sols	10	Étude de l'impact environnemental	20
L'étanchéité à l'air des bâtiments	11		

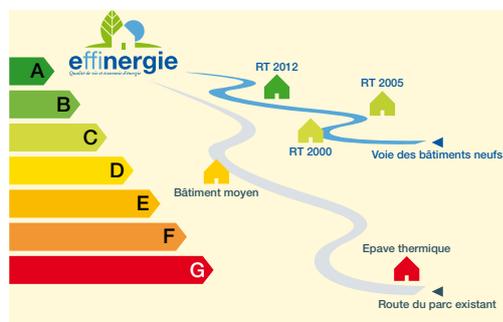
Pourquoi choisir une maison BBC



Une maison très performante...

Une maison de classe A

Le diagnostic de performance énergétique (DPE) est un document obligatoire depuis novembre 2006, informant l'acheteur de la consommation énergétique d'un bien immobilier. Construire une maison labellisée BBC Effinergie garantit le niveau de performance le plus élevé, Classe A, grâce à ses très faibles besoins en énergie.



Une maison qui consomme très peu d'énergie

Grâce à son orientation, son isolation et une ventilation de très haute performance, une maison BBC Effinergie divise par 3 les besoins d'énergie pour le chauffage et le rafraîchissement par rapport au standard actuel RT2005, soit des dépenses annuelles de chauffage de moins de 250 € pour une maison de l'ordre de 100 m².

Une maison écologique

Les rejets de CO₂ sont aussi divisés par 3, soit moins d'une tonne de CO₂ par an pour un chauffage à énergie fossile et moins de 200 kg pour une pompe à chaleur.

Une maison qui offre un maximum de confort

Les maisons BBC Effinergie offrent :

- Un confort thermique été comme hiver, avec une température homogène et agréable, grâce à leur orientation, à leur conception et à leur très forte isolation thermique.
- Un confort acoustique excellent, grâce aux systèmes d'isolation Isover et à la ventilation double flux (pas de passage de bruits de l'extérieur par les entrées d'aération).
- Une excellente qualité de l'air, grâce à son renouvellement assuré par une ventilation performante.

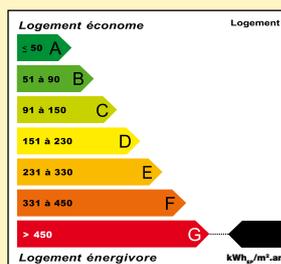
1. MAISON NON ISOLÉE

Études de cas de la consommation énergétique* d'une maison isolée type MI 3**

* Chauffage, eau chaude sanitaire, refroidissement (kWh_{ep}/m².an).
 ** Avec étage et garage attenant, en zone climatique H1.
 Surface habitable de 115,60 m².
 Calculs selon méthode 3CL.



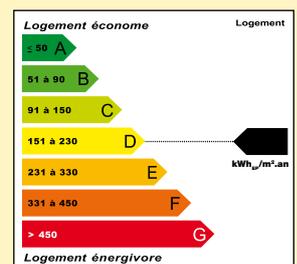
► Dont dépense annuelle pour le chauffage : de 2 000 à 3 000 €



2. MAISON NEUVE 2007



► Dont dépense annuelle pour le chauffage : de 500 à 1 000 €





dès aujourd'hui avec les solutions Isover ?

...au prix d'une maison neuve RT2005

Un surcoût de construction de 5 à 10 % par rapport à une maison standard RT 2005... Concevoir une maison dont l'objectif principal est la basse consommation d'énergie permet de limiter les surcoûts.

Travailler sur l'orientation bioclimatique du bâtiment n'augmente quasiment pas son coût.

Le surcoût lié à l'enveloppe de la maison est au maximum de 50 €HT par m² de SHON toutes parois confondues. Le renforcement de l'isolation ne coûte que 5 à 15 €HT fourni posé par m² de paroi, y compris les systèmes pour l'étanchéité à l'air de la maison. Ce surcoût est en partie compensé par des équipements de chauffage de moindre puissance donc moins onéreux.

...compensé par des incitations fiscales très avantageuses

Depuis le décret du 3 janvier 2009 :

- Les déductions des intérêts d'emprunt passent à **40 % sur 7 ans** pour les maisons BBC. Pour un emprunt de 100 000 € à 5 % sur 20 ans,

cela représente 5 940 € de réduction d'impôts supplémentaires par rapport à un logement classique.

- Le plafond de ressources du **prêt à taux 0** est doublé et son montant est majoré de 20 000 € pour les logements certifiés BBC Effinergie.

Grâce au label BBC Effinergie les maisons sont déjà conformes aux exigences de demain

À partir du 1^{er} janvier 2013, tous les dépôts de permis de construire devront répondre aux futures exigences réglementaires RT2012. Les maisons BBC Effinergie sont d'ores et déjà conformes à la RT2012.

DPE classe A, maison labellisée Effinergie, les maisons BBC sont déjà aux standards fixés par le Grenelle de l'Environnement. C'est une **garantie de pérennisation du patrimoine** pour leur propriétaire.

POURQUOI FAUT-IL FAIRE CERTIFIER SA MAISON BBC EFFINERGIE ?

Effinergie est un label de qualité certifiant des bâtiments neufs ayant une très faible consommation d'énergie (label BBC arrêté du 8 mai 2007) et offrant un confort supérieur à la moyenne.

Pour une maison neuve, le label Effinergie fixe un objectif simple de consommation d'énergie primaire : 50 kWh_{ep}/m².an (modulé en fonction des régions pour tenir compte du climat), prenant en compte le chauffage, l'eau chaude sanitaire, les auxiliaires de chauffage et de ventilation, l'éclairage et la climatisation.

Pour bénéficier du label BBC Effinergie, il faut faire appel à un certificateur indépendant, qui vérifie que la maison atteint bien les performances requises. La certification est donc un gage de qualité et de performance.

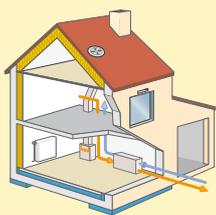
Elle est aussi la condition nécessaire pour bénéficier des dispositions fiscales prévues pour la maison BBC, car il faut pouvoir justifier du niveau de performance.



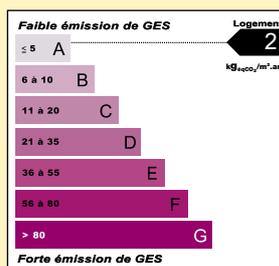
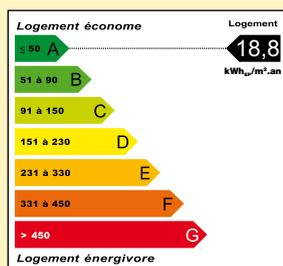
Isover est partenaire du réseau BBC Effinergie

(www.effinergie.org)
pour les Bâtiments Basse Consommation certifiés.

3. MAISON BBC **effinergie**



► Dont dépense annuelle pour le chauffage : environ 250 €





Réussir un projet BBC Effinergie

RÈGLES TECHNIQUES EFFINERGIE

- L'étanchéité à l'air de la maison doit être mesurée : $l_4 < 0,6 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ pour garantir la qualité de l'enveloppe.
- La surface prise en compte pour les calculs de consommation d'énergie est la surface hors œuvre nette (SHON). Si la SHON dépasse la surface habitable (SHAB) de plus de 20 %, la surface de référence devient 1,2 fois la SHAB, pour que les consommations calculées soient plus proches de la réalité.
- La production locale d'électricité (photovoltaïque) ne peut être déduite qu'à hauteur de 12 kWhep/m².an, afin d'éviter de labelliser des bâtiments ayant de fortes consommations d'énergie.
- Le chauffage bois est encouragé avec un coefficient d'équivalence en énergie primaire de 0,6.
- Les émissions de CO₂ et la part des énergies renouvelables sont prises en compte par le label BBC Effinergie.

Les points clés

1. L'orientation bioclimatique

- Les pièces à vivre sont orientées vers le sud. Idéalement, il faut qu'au moins 60 % des surfaces vitrées soient orientées vers le sud.
- Les fenêtres de toit doivent être performantes en thermique tant pour l'hiver que pour l'été, munies d'occultations extérieures, car ce sont elles qui reçoivent le plus de chaleur.
- Prévoir des débords de toiture pour éviter l'ensoleillement direct des pièces et protéger les murs de l'exposition directe du soleil en été. Prévoir une avancée de toiture d'au moins 50 cm pour protéger la façade ou installer des stores.
- Favoriser la végétation autour de la maison car la terre maintient un taux d'humidité de l'air par évaporation qui influe sur le confort.
- Prévoir une ventilation traversante pour l'été (ouverture des fenêtres sur des faces opposées) ou une surventilation nocturne par la ventilation.

2. Une enveloppe très performante

- Forte isolation des parois
- Étanchéité à l'air
- Ventilation
(Voir encadré ci-dessous.)

3. Les équipements de chauffage et d'eau chaude sanitaire

- Choisir les équipements les plus performants, adaptés aux besoins, en privilégiant les Énergies renouvelables (EnR), notamment pour la production de l'eau chaude sanitaire (par thermodynamique ou capteurs solaires).
- En chauffage traditionnel, dissocier la génération de chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.



Isolation des parois

UNE ENVELOPPE TRÈS PERFORMANTE

Pour tous les systèmes constructifs (isolation par l'intérieur, par l'extérieur, répartie, ossatures bois ou métal), l'isolation doit être performante :

- ◀ une forte résistance thermique,
- ◀ une membrane d'étanchéité à l'air,
- ◀ une bonne qualité de mise en œuvre qui conserve la performance des produits et assure une bonne pérennité du bâti.



Étanchéité à l'air

La maison doit être la plus étanche à l'air possible pour garantir le bon fonctionnement de la ventilation, le rendement des équipements de récupération de chaleur et éviter les points de condensation. L'étanchéité à l'air de la maison doit être mesurée et être inférieure à $0,6 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$.

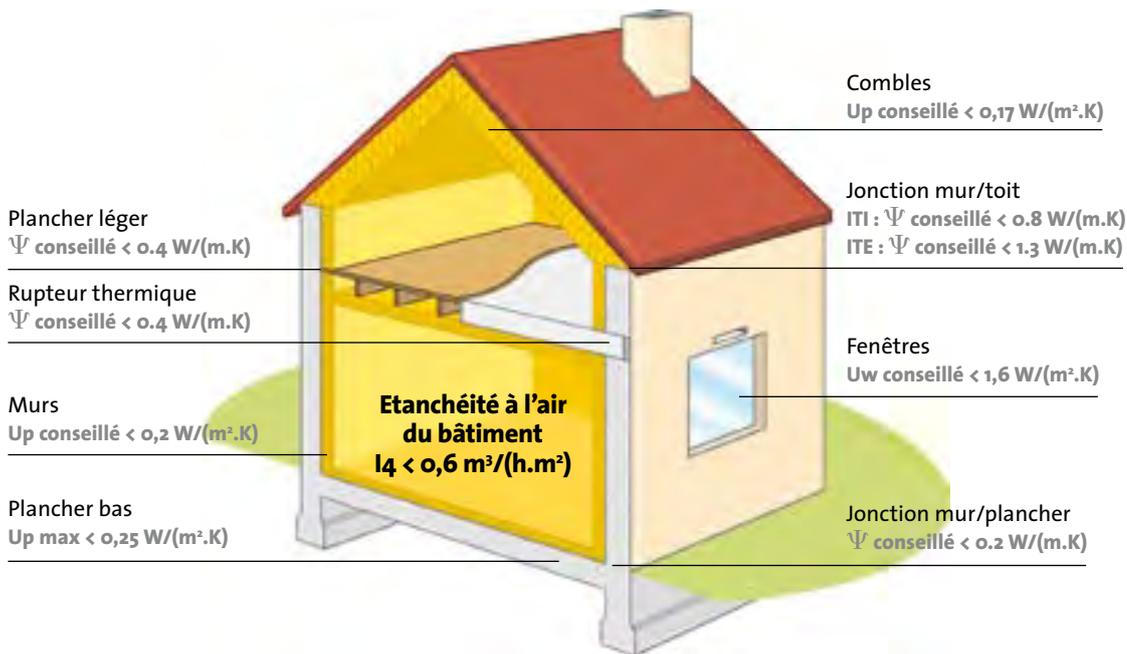




RÈGLES D'OR

- Penser Effnergie dès le début du projet
- L'ensemble de l'équipe doit s'engager sur la performance du projet
- Prendre conseil et expliquer l'objectif de performance aux différents intervenants
- Choisir des entreprises qualifiées pour une réalisation soignée
- Surveiller et contrôler régulièrement l'avancée des travaux

Quels niveaux de performance ?



- Le niveau de performance des parois à atteindre varie en fonction de leur orientation, de la zone climatique, des surfaces vitrées... Les valeurs ci-contre sont donc des valeurs moyennes conseillées. C'est pourquoi nous vous présentons dans les pages suivantes plusieurs niveaux de performances. Les niveaux encadrés en couleur foncée sont les niveaux à viser pour réussir l'objectif BBC. Les niveaux encadrés en couleur claire permettent d'atteindre des performances plus élevées et dans certains cas de faire des bâtiments passifs à énergie positive.
- Pour rappel : le Up mesure les déperditions d'énergie d'une paroi. Plus il est faible, plus la paroi est efficace. Il se mesure en W/(m².K).
- Le Ψ (psi) mesure les déperditions d'énergie aux jonctions entre les parois (les ponts thermiques linéiques). Il s'exprime en W/(m.K). Pour traiter les ponts thermiques linéiques d'étage avec un plancher béton, il faut utiliser des rupteurs thermiques en polystyrène dans le cas d'une isolation par l'intérieur.



Ventilation

Une ventilation mécanique (VMC) double flux permet une gestion de l'air efficace et confortable hiver comme été. La ventilation double flux est aussi très efficace lorsque la maison est située en zone bruyante (pas d'ouvertures sur l'extérieur) ou polluée (l'air entrant est filtré). Quel que soit le type de ventilation, les moteurs doivent être à faible consommation d'énergie.

Objectif pour Isover

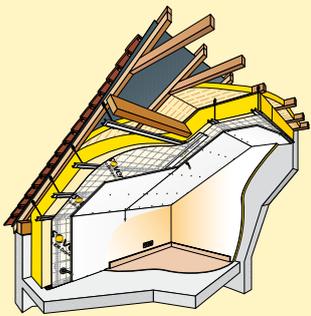
Isover est un acteur engagé dans la construction de bâtiments toujours plus performants au point de vue énergétique. À ce titre, Isover soutient les objectifs de l'association Effnergie en développant des produits performants et garantis et des systèmes d'isolation complets. Associés à une mise en œuvre de qualité et à un contrôle de la perméabilité à l'air de la maison, ces derniers permettent d'atteindre sans difficulté les objectifs BBC Effnergie.



Les solutions Isover pour les combles

Up cible < 0,17 W/(m².K)

Combles aménagés



Isolation des charpentes traditionnelles

1 ^{re} couche entre chevrons	Isoconfort 35
2 ^e couche sous chevrons	Isoconfort 35
Étanchéité à l'air	Membrane Vario

80 mm R = 2,25 m².K/W
160 mm R = 4,55 m².K/W
oui
Up = 0,17 W/(m².K)

80 mm R = 2,25 m².K/W
220 mm R = 6,25 m².K/W
oui
Up = 0,14 W/(m².K)

- Écran de sous-toiture HPV
- Chevrons 60 x 80 mm – Entraxe entre chevrons : 0,60 m
- Panne 75 x 200 mm – Entraxe entre pannes : 1,5 m
- 3 suspentes Intégra par m² fixées aux chevrons
- Parement : plaque de plâtre sur ossature

Isolation des toitures fermettes

1 ^{re} couche entre fermettes	Isoconfort 35
2 ^e couche sous fermettes	Isoconfort 35
Étanchéité à l'air	Membrane Vario

220 mm R = 6,25 m².K/W
non
oui
Up = 0,17 W/(m².K)

220 mm R = 6,25 m².K/W
80 mm R = 2,25 m².K/W
oui
Up = 0,12 W/(m².K)

- Écran de sous-toiture HPV
- Fermettes 35 x 225 mm – Entraxe entre fermettes : 0,60 m
- 3 suspentes Intégra Fermette par m² fixées aux fermettes
- Parement plaques de plâtre

Sarking

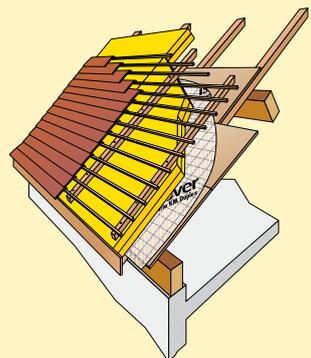
1 ^{re} couche sur chevrons	Luro
2 ^e couche sur chevrons	Luro
Étanchéité à l'air	Membrane Vario

100 mm R = 2,85 m².K/W
100 mm R = 2,85 m².K/W
oui
Up = 0,19 W/(m².K)

120 mm* R = 3,45 m².K/W
120 mm* R = 3,45 m².K/W
oui
Up = 0,15 W/(m².K)

*Le cahier des charges du Luro permet actuellement d'aller jusqu'à 200 mm d'isolant. Au-delà, il faudra réaliser une étude particulière.

- Panneaux de bois sur chevrons
- Membrane Vario Duplex
- Contre-chevonnage et couverture





Pour un travail soigné et une garantie de résultat, respecter les solutions complètes d'isolation produits isolants + systèmes de fixations de pose.

Les systèmes Isover :

- Membrane d'étanchéité à l'air
- Écran de sous-toiture
- Passe câble
- Adhésifs Vario KB1 et Multitape
- Respect des règles de l'art du CPT 35.60

www.cstb.fr

Combles perdus et toitures terrasse

Laine de verre à dérouler sur plancher

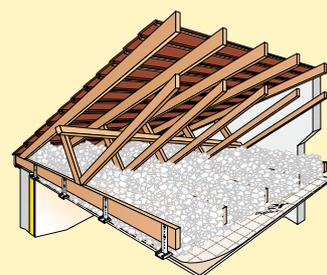
1 ^{re} couche	IBR 40	260 mm R = 6,50 m ² .K/W	200 mm R = 5 m ² .K/W
2 ^e couche	IBR 40	non	200 mm R = 5 m ² .K/W
Étanchéité à l'air	Membrane Vario	oui	oui
		Up = 0,14 W/(m².K)	Up = 0,10 W/(m².K)



Laine de verre soufflée pour combles difficiles d'accès

1 couche	Comblissimo	300 mm R = 6,50 m ² .K/W	460 mm R = 10 m ² .K/W
Étanchéité à l'air	Membrane Vario	oui	oui
		Up = 0,14 W/(m².K)	Up = 0,10 W/(m².K)

- Fermettes 35 x 225 mm – Entraxe entre fermettes 0,60 m
- 3 suspentes Integra Fermette par m² fixées aux fermettes
- Pare-vapeur entre la fourrure et la plaque de plâtre
- Parement plaques de plâtre

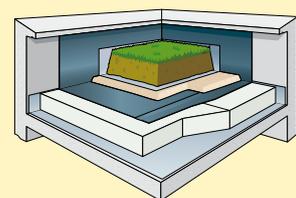


Isolation des toitures terrasse

1 couche	Epsitoit 20	220 mm R = 6,10 m ² .K/W
		Up = 0,16 W/(m².K)

Montage :

- Dalle support maçonnée + rupteur thermique
- Pare-vapeur sous isolant
- Écran d'indépendance sur isolant
- Étanchéité
- 2 solutions : soit lestage gravier
soit couche drainante + filtre + substrat végétal



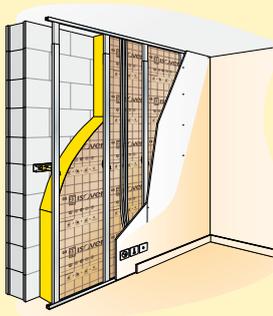
Les calculs de Up ont été réalisés par le CSTB et prennent en compte les ponts thermiques des systèmes ISOVER.



Les solutions Isover pour les murs

Up cible < 0,2 W/(m².K)

Isolation d'un mur support en maçonnerie traditionnelle



Mur support : parpaing creux 20 cm

1 couche GR 32

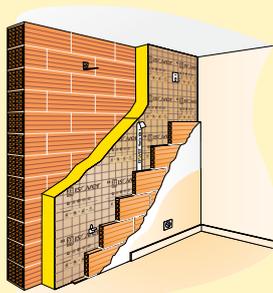
160 mm $R = 5 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$

Up = 0,18 W/(m².K)

Épaisseur totale du mur

39 cm

- Appui Optima2
- Parement : plaque de plâtre



Mur support : brique 20 cm

1 couche GR 32

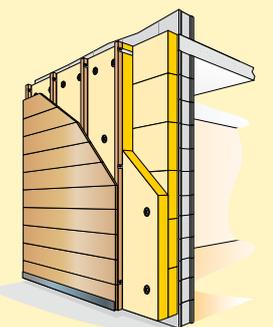
160 mm $R = 5 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$

Up = 0,17 W/(m².K)

Épaisseur totale du mur

41 cm

- 2 Maxi PB-FIX pour 3 m²
- Contre-cloison brique plâtrière : 40 mm
- Enduit plâtre : 10 mm



Isolation par l'extérieur

1^{re} couche Isofaçade 35

100 mm $R = 2,85 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$

120 mm $R = 3,40 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$

2^e couche Isofaçade 35

100 mm $R = 2,85 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$

120 mm $R = 3,40 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$

Up = 0,19 W/(m².K)

Up = 0,17 W/(m².K)

Épaisseur du mur (sans bardage)

40 cm

44 cm



RÈGLES D'OR

En maison individuelle, le niveau BBC est facilement atteignable pour toutes les technologies de construction. Aucune technologie ne s'impose pour obtenir le niveau BBC. Chaque technologie a ses points forts et ses points faibles, car les ponts thermiques à traiter ne sont pas les mêmes.

Soigner les finitions et les raccords entre les murs et

- les sols
- les plafonds
- les jonctions refend et façade

Isolation d'un mur support en maçonnerie isolante (isolation répartie)

Brique collée de 20 cm ($R = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)

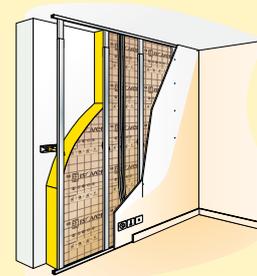
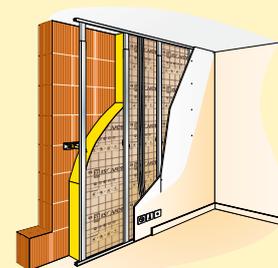
1 couche	GR 32	120 mm $R = 3,75 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ $U_p = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	160 mm $R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ $U_p = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Épaisseur totale du mur		35 cm	39 cm

- Système Optima
- Parement : plaque de plâtre

Béton cellulaire 20 cm ($R = 1,55 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)

1 couche	GR 32	120 mm $R = 3,75 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ $U_p = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	160 mm $R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ $U_p = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Épaisseur totale du mur		35 cm	39 cm

- Système Optima
- Parement : plaque de plâtre



Isolation d'un mur de maison à ossature bois

Isolation entre montants

1 ^{re} couche	Isoconfort 35 MOB	120 mm $R = 3,45 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	145 mm $R = 4,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
2 ^e couche	Isoconfort 35	60 mm $R = 1,70 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	60 mm $R = 1,70 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Étanchéité à l'air	Membrane Vario	oui	oui
Épaisseur totale du mur (sans bardage)		$U_p = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 22 cm	$U_p = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 25 cm

- Bardage ventilé
- Écran pare-pluie
- Voile de contreventement
- Montants en bois de 120 x 45 mm ou 145 x 45 mm
- Système Optima
- Parement : plaque de plâtre



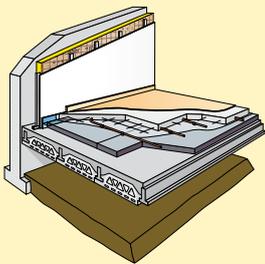
Les calculs de U_p ont été réalisés par le CSTB et prennent en compte les ponts thermiques des systèmes ISOVER.



Les solutions Isover pour les sols

Up cible < 0,25 W/(m².K)

Isolation du plancher bas maçonné

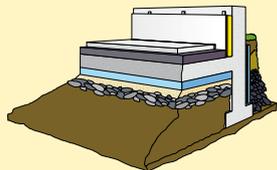


Isolation sur vide sanitaire

Entrevous polystyrène	Voutisol	159 mm	202 mm
Couche sous chape	Epsisol	61 mm R = 2 m².K/W	61 mm R = 2 m².K/W
ou	Floormate 200 SL-X	60 mm R = 2,10 m².K/W	60 mm R = 2,10 m².K/W
		Up = 0,25 W/(m².K)	Up = 0,18 W/(m².K)

- Plancher entrevous polystyrène
- Chape 60 mm

Isolation sur terre plein



Couche sous dalle	Epsisol	61 mm R = 2 m².K/W	70 mm R = 2,25 m².K/W
ou	Floormate 200 SL-X	60 mm R = 2,10 m².K/W	70 mm R = 2,45 m².K/W
Couche sous chape	Epsisol	61 mm R = 2 m².K/W	70 mm R = 2,25 m².K/W
ou	Floormate 200 SL-X	60 mm R = 2,10 m².K/W	70 mm R = 2,45 m².K/W
		Up = 0,25 W/(m².K)	Up = 0,22 W/(m².K)

- Dalle de béton 140 mm
- Chape 60 mm

Isolation des planchers de maison à ossature bois

Isolation entre poutres en "I"



1 ^{re} couche sous dalle	Isoconfort 35 MOB	200 mm R = 5,70 m².K/W
Étanchéité à l'air	Membrane Vario	oui
		Up = 0,16 W/(m².K)

- Hauteur poutres : 350 mm
- Entraxe entre poutres : 400 mm
- OSB III 9 mm sur poutres
- Membrane climatique Vario Duplex
- OSB III 16 mm côté sol

Les calculs de Up ont été réalisés par le CSTB et prennent en compte les ponts thermiques des systèmes ISOVER.



Les sols:

- Soigner les traitements des ponts thermiques
- Respecter les classes de résistance à la compression SC
- Respecter les traversées de plancher (canalisations...)

L'étanchéité à l'air des bâtiments

Enjeux de l'étanchéité à l'air

La performance d'étanchéité à l'air d'un bâtiment restitue la qualité de la mise en œuvre de tous les composants et des parois.

Principales sources de fuites d'air à surveiller



- Liaisons façades et planchers
- Menuiseries extérieures
- Équipements électriques
- Trappes et éléments traversant les parois

Principes de l'étanchéité à l'air

Les interfaces entre les éléments de la construction génèrent des entrées d'air parasites qui peuvent augmenter le renouvellement d'air de 25 % entraînant:

- Une augmentation des consommations d'énergie de l'ordre de 8kWh/m².an pour une maison, soit + 20 %. Cela équivaut à la réduction de consommation d'énergie procurée par une installation d'ECS solaire.
- Une baisse des rendements de l'échangeur de chaleur de 80 % à 30 % de la ventilation double flux avec récupération de chaleur.
- Une détérioration de l'affaiblissement acoustique par rapport aux bruits extérieurs.
- Une sensation d'inconfort.
- Dans certains cas, des pathologies liées à la condensation.

Mesure de l'étanchéité à l'air

- L'unité de mesure de l'étanchéité à l'air utilisé pour la réglementation thermique en France est **l₄**.
- La mesure de la perméabilité à l'air d'une maison se fait selon la norme EN 13829 pour l'enveloppe, et consiste à mettre la maison en dépression pour mesurer les fuites d'air du bâti.

$$l_4 = \frac{\text{Débit des fuites à 4 Pa}}{\text{Surfaces de parois froides (hors plancher bas)}} \text{ m}_3/(\text{h.m}^2)$$



L'étanchéité à l'air des bâtiments

Comment réussir une bonne étanchéité à l'air ?

LA DÉMARCHE À SUIVRE

Se fixer cet objectif dès le début du projet

La valeur de la perméabilité à l'air pour atteindre le niveau BBC Effinergie est fixée à $I_4 < 0,6 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$.

Bien définir les objectifs de chaque intervenant sur le chantier

Pour éviter les fuites d'air, chaque corps d'état doit connaître les limites exactes de son intervention et les points singuliers à traiter. Le respect de la qualité d'exécution devra être contrôlé au fur et à mesure du chantier.

Sensibiliser les équipes aux bonnes pratiques de mise en œuvre

L'étanchéité à l'air ne peut pas être traitée uniquement par le dernier intervenant sur le chantier. Seul le soin des détails à chaque étape de la construction permet d'arriver à l'objectif fixé. Chaque métier doit donc contrôler le respect de la qualité d'exécution.

Soigner les détails de la mise en œuvre, c'est répondre à l'objectif fixé, valoriser le savoir-faire professionnel et gagner du temps !

Utiliser des systèmes complets d'isolation conformes aux DTU ou sous Avis Techniques

Pour une garantie de résultat et une conservation de la performance (étanchéité et thermique) dans le temps, il est nécessaire d'utiliser des systèmes d'isolation complets (isolant + membrane + joints + bandes adhésives + passe câble) et de respecter les préconisations des Avis Techniques.

Les systèmes Vario (Membrane Vario Duplex + Vario KB1 + Vario Multitape + Vario Passelec), Intégra, Intégra Vario ont fait l'objet d'essais de vieillissement et de performance. Ils disposent d'avis technique en cours de validité. Les isolants sont sous marquage CE et certifiés Acermi.

Mesurer l'étanchéité avant la fin du chantier

La mesure de la perméabilité permet de bien savoir où on se trouve vis-à-vis de la qualité de mise en œuvre. Faire une mesure d'étanchéité à l'air avant la fin du chantier permet de corriger les défauts sans démonter ce qui a été fait. La mesure de la perméabilité à l'air est obligatoire pour obtenir le label BBC Effinergie.

La Membrane Vario Duplex et ses auxiliaires pour une étanchéité à l'air parfaite

La Membrane Vario Duplex et ses auxiliaires de pose remplissent deux rôles :

- un rôle de pare-vapeur hygro-régulant qui permet aux bois de charpente et d'ossature de rester secs toute l'année. L'hiver, la structure de la membrane se ferme pour éviter les transferts de vapeur d'eau dans la charpente et les risques de condensation associés. En été, la structure s'ouvre pour laisser respirer le bois.
- un rôle de membrane d'étanchéité à l'air.

Adhésif Vario Multitape



Adhésif Vario KB1



Œillets Passelec



Membrane Vario Duplex



Mastic Vario DS





L'étanchéité à l'air des batiments :

- La mesure de la perméabilité à l'air permet de garantir les consommations annoncées et la qualité de l'ouvrage.

Les points clés d'une bonne étanchéité à l'air



Isolation ayant une résistance thermique élevée, posée en continu.



Étanchéité des réseaux de ventilation et des pourtours de jonctions de tous les percements dans les parois.



Étanchéité des passages de câbles, des pourtours de prises, des boîtiers de connexion dans les parois et des boîtiers de dérivation.



Liaisons entre les menuiseries, la maçonnerie et le doublage.



Liaisons entre la maçonnerie, la charpente et l'isolation.



Jonctions entre les planchers, les passages de conduits, les trappes et l'isolation.



Les solutions de ventilation

La VMC dans la maison BBC



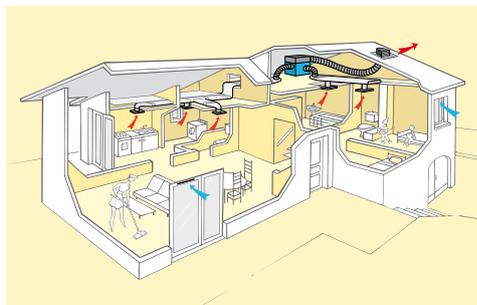
Dans une maison bien isolée et étanche à l'air, un système de renouvellement de l'air efficace est incontournable pour plusieurs raisons :

- Apporter un air neuf assurant la qualité de l'air intérieur.
- Évacuer les pollutions de l'air (odeurs, humidité, produits chimiques...).
- Maîtriser le confort thermique et acoustique.
- Améliorer la performance énergétique des bâtiments en optimisant la quantité d'air renouvelé.
- Protéger le bâtiment des dégradations dues à l'humidité.

Solution de base

VMC Simple Flux Hygro B Bahia microwatt

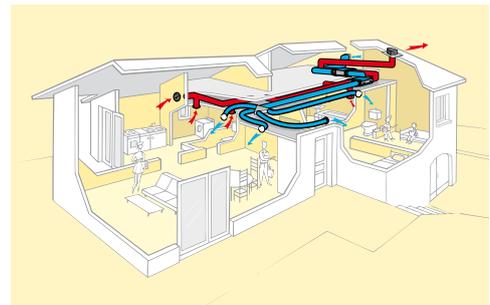
- La VMC Hygro réglable s'adapte en fonction du besoin de renouvellement de l'air.
- Le débit d'air augmente lorsque l'humidité est plus forte dans la maison, et est réduit lorsque les locaux sont vides, pour faire des économies d'énergie.
- Ouverture et fermeture des bouches et entrées d'air entièrement automatisées.



Solution recommandée

VMC Double Flux Dee Fly

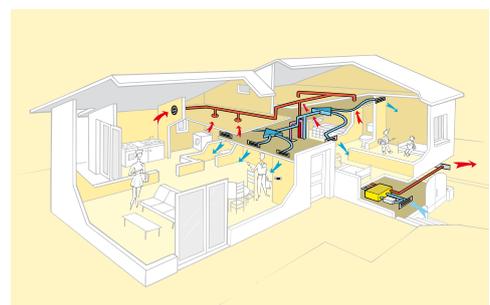
- Nouveau système de ventilation haute performance, amenant qualité d'air et confort thermique.
- L'air pollué est extrait du logement et traverse un échangeur de chaleur avant d'être rejeté à l'extérieur.
- L'air neuf est filtré, avant de traverser l'échangeur et de récupérer 90 % de la chaleur pour l'amener dans la maison.
- Option confort d'été : la ventilation géothermique abaisse la température en été de 3 à 5 °C.



Solution 3 en 1

Températion

- Véritable poumon de la maison, ce système intègre une pompe à chaleur qui assure le chauffage et le rafraîchissement.
- La qualité d'air est assurée par la fonction renouvellement d'air, et l'air neuf est filtré pour évacuer les pollens et les allergènes.





Ventilation (Arrêté du 24 mars 1982) :

- Une ventilation ne s'arrête jamais, elle fonctionne 24 h/24, 365 jours par an
- L'air neuf entre par les entrées d'air dans les pièces de vie (séjour et chambre) et ressort par les pièces polluées (cuisine, salle de bains et WC)
- Le débit d'air extrait est contrôlé et conforme à la réglementation.

Vitrage:

- Choisir des vitrages ayant un coefficient de transmission lumineuse supérieur à 70 % pour bénéficier au maximum de l'éclairage naturel.
- Choisir des vitrages certifiés CEKAL

Les solutions de vitrage

Orientation et choix des fenêtres, porte-fenêtres et menuiseries



Les menuiseries influent fortement sur la consommation d'énergie du bâtiment à trois niveaux :

- le chauffage par leur performance thermique
- la climatisation et le confort d'été
- l'éclairage artificiel

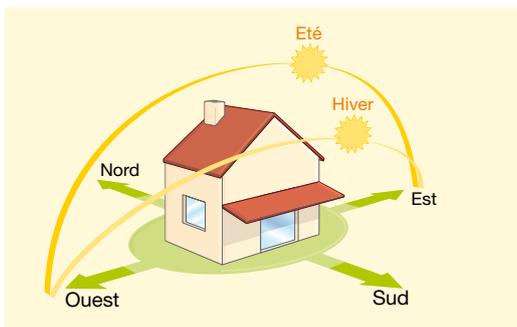
Répartir les surfaces de fenêtres et de porte-fenêtres de manière optimale

Une surface totale de fenêtres équivalant à 20 % de la surface habitable est un bon compromis pour bénéficier de l'éclairage naturel et d'apports solaires en hiver tout en ayant un bon confort thermique toute l'année.

Prévoir des ouvrants sur les 4 faces de la maison pour pouvoir bénéficier de ventilation traversante l'été.

Répartir les surfaces de fenêtres de la manière suivante :

- 50 % orientées vers le sud
- 10 % orientées vers le nord
- 20 % orientées vers l'ouest
- 20 % orientées vers l'est



Prévoir des vitrages adaptés à l'orientation du bâtiment

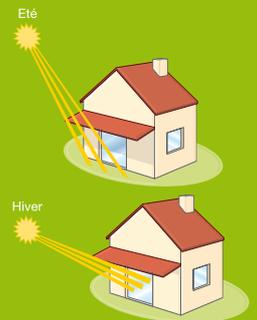
Dans tous les cas, les baies vitrées devront avoir une performance $U_w < 1,6 W/(m^2.K)$, ce qui correspond au minimum à du vitrage 4/16/4 Pe Argon (verre de 4 mm, lame de gaz argon de 16 mm, verre peu émissif de 4 mm) et un châssis isolant.

En fonction des zones climatiques et de l'altitude, il faudra parfois avoir recours à des triples vitrages, en particulier sur la façade nord, avec des $U_w^* < 1,1 W/(m^2.K)$.

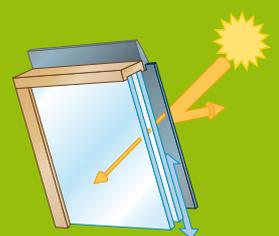
Pour les façades fortement exposées aux rayons du soleil, il est conseillé d'utiliser des vitrages à isolation thermique renforcée et de contrôle solaire, de type SGG Climaplus 4S. Ces vitrages ont un facteur solaire inférieur à 42 %, c'est-à-dire qu'ils ne laissent passer que 42 % de la chaleur du soleil, atout important en été.

PRÉVOIR DES PROTECTIONS CONTRE LES RAYONS DU SOLEIL L'ÉTÉ

- Dès la conception du bâtiment, prévoir des débords de toit pour éviter que les rayons du soleil arrivent directement sur les baies vitrées en été.



- Les occultations (stores, persiennes...) placées à l'extérieur permettent de limiter fortement les surchauffes liées à l'action directe des rayons du soleil. Ils contribuent ainsi au confort d'été en réduisant les apports solaires de 80 à 85 %. Cela est d'autant plus important pour les fenêtres de toit, qui sont directement exposées aux rayons du soleil.





Le confort d'été

Les principaux facteurs

La performance thermique globale des parois

L'isolation thermique de haute performance permet de garder la chaleur l'hiver, mais aussi de maintenir la fraîcheur l'été. Une forte performance thermique des parois (résistance thermique des parois opaques, vitrage, traitement des ponts thermiques) a une influence favorable de l'ordre de 2 à 4 °C sur la température intérieure du logement en été. Elle rend beaucoup plus efficaces les systèmes de rafraîchissement de l'air par la ventilation.

Les surfaces vitrées et leur occultation

La surface totale des vitrages, leur orientation et leur occultation ont aussi une influence de 2 à 4 °C sur la température intérieure du logement l'été (cf. page 15). Le traitement des surfaces vitrées est donc un enjeu considérable pour le confort d'été. La fermeture des fenêtres et volets est impérative en été.

La surventilation nocturne du bâtiment

Utiliser la fraîcheur de la nuit pour évacuer les calories accumulées la journée est un moyen simple et efficace pour améliorer le confort thermique l'été. Dans les zones calmes, ouvrir les fenêtres de deux faces opposées afin de créer un courant d'air pour

rafraîchir l'air plus rapidement. Dans les zones bruyantes, lorsque l'on ne peut pas créer un courant d'air naturel, le débit de la VMC double flux pourra être augmenté de manière à renouveler trois fois le volume d'air de la maison par heure. Cette surventilation a une influence de 2 à 5 °C sur le confort d'été.

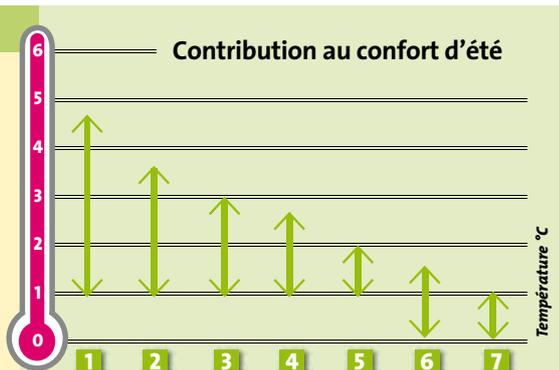
L'inertie du bâtiment

Plus un bâtiment a une masse élevée, plus les transferts de température entre l'extérieur et l'intérieur seront décalés dans le temps. Il faut prendre en compte la masse totale du bâtiment (murs, dalle béton, plancher, cloisons...) dans le calcul d'inertie. Attention, l'inertie du bâtiment entraîne un décalage dans les transferts de chaleur, et non pas une suppression. Cela signifie qu'il faut pouvoir ventiler la nuit pour évacuer les calories accumulées pendant la journée. Lors des longues périodes de chaleur, comme en été 2003, le bâtiment accumule la chaleur et met plus de temps à se refroidir. Dans les zones froides (H1), une trop forte inertie du bâtiment peut le rendre très difficile à chauffer l'hiver. La nature et la masse volumique de l'isolant ne contribuent que pour 1% au confort d'été.

Étude sur le confort d'été

Une étude a été réalisée par l'EMPA en 2008 mettant en évidence les facteurs agissant sur la température intérieure d'un logement bien isolé ($U_p = 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ pour les parois). Les facteurs agissant sur le confort d'été sont :

- 1 la surventilation nocturne
 - 2 les protections solaires
 - 3 les charges internes (apports de chaleur par les équipements, le nombre de personnes...)
 - 4 la masse accumulative du bâtiment (masse totale)
 - 5 la durée de la période de chaleur (la possibilité ou non de refroidir le bâtiment)
 - 6 les revêtements de parois
 - 7 la nature des isolants
- Par exemple :**
la surventilation nocturne a une influence de 1 à 4,5 °C sur la température intérieure du logement pendant la journée.





Confort d'été =

- Forte résistance thermique
- Surfaces vitrées maîtrisées et protégées
- Surventilation nocturne
- Inertie thermique du bâti

Les équipements

Les solutions de chauffage

Avec une enveloppe performante et étanche à l'air, les besoins de chauffage sont faibles. La puissance des équipements installés peut être réduite, ce qui réduit aussi leur coût.

Il faut privilégier des équipements correctement dimensionnés et le recours aux sources d'énergies renouvelables.

En fonction des zones climatiques, les besoins de chauffage sont différents. Dans les zones plus froides, avec des hivers plus rigoureux, il faut privilégier des modes de chauffage avec des émetteurs qui diffusent la chaleur en continu. Dans les zones plus chaudes, avec des variations importantes de température pendant la journée, il faut privilégier des types de chauffage plus réactifs.

Pour un projet BBC, les types de chauffage les plus pertinents sont :

- La chaudière à condensation (fioul ou gaz), avec des rendements supérieurs à 100 %.
- La chaudière à bois automatisée de classe 3.
- La pompe à chaleur eau/eau (géothermie) avec un $COP_{\text{annuel}}^* > 6$.
- La pompe à chaleur air/eau avec un $COP_{\text{annuel}}^* > 4$.
- La pompe à chaleur air/air avec un $COP_{\text{annuel}}^* > 3$.
- Le raccordement à un réseau de chaleur.
- Le chauffage électrique pour des bâtiments fortement isolés en zone H3.
- Le chauffage solaire
- De nouveaux systèmes associent le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire par procédé thermodynamique.

* Le COP_{annuel} est le coefficient de performance moyen annuel du système de production de chaleur.

Les solutions de production d'eau chaude

Avec un système traditionnel, il faut dissocier la génération d'eau chaude sanitaire (ECS) de la production de chauffage. En effet, les besoins pour le chauffage (eau chauffée en moyenne à 35 °C dans la durée) et la production d'eau chaude sanitaire (eau chauffée à 70 °C sur un laps de temps court) ne sont pas du tout les mêmes. Utiliser un même appareil pour ces deux usages entraîne donc une surconsommation d'énergie et rend plus difficile l'atteinte des objectifs BBC.

La production d'ECS, si elle est optimisée, représente une consommation de l'ordre de 10 à 25 kWhep/(m².an).

Pour la production d'ECS dans un projet BBC, on pourra utiliser :

Une pompe à chaleur (ECS thermodynamique) :

- Air extrait/eau : elle utilise les calories de l'air chaud extrait par la VMC pour générer de l'eau chaude.
- Air/eau ou eau/eau : dans ce cas, la source de calories se trouve dans l'air extérieur ou dans la nappe phréatique pour le cas de la géothermie.

Le chauffe-eau solaire :

- Les panneaux solaires installés la plupart du temps sur le toit permettent de préchauffer l'eau. L'appoint de chauffage peut être réalisé par une résistance électrique ou une chaudière à gaz d'appoint.

Un ballon électrique classique :

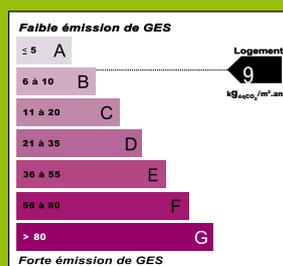
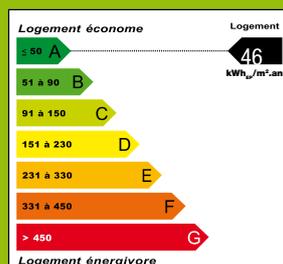
- À défaut de pouvoir retenir une des solutions ci-dessus, il faudra envisager de compenser la consommation d'énergie du ballon à accumulation par une production d'électricité, par exemple avec des panneaux photovoltaïques.



Une maison BBC moins chère qu'

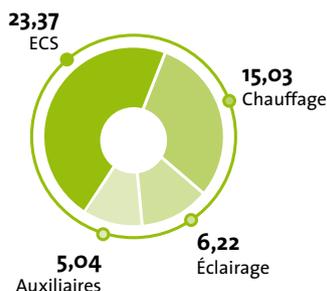
ÉTUDE THERMIQUE

- Les résultats de l'étude thermique réalisée par le bureau d'étude Effilios de la maison BBC sont présentés ci-dessous :



RÉPARTITION DES CONSOMMATIONS

En kWhep/m².an de SHON



Total : 50 kWhep/m².an

Coût d'une maison BBC Effinergie

Nous avons comparé une maison BBC avec une maison RT 2005 du constructeur Villa Tradition, basé à Niort. Pour une maison de plein pied de 86 m² de surface habitable avec garage

en zone H2B (Niort), vendue environ 120 000 € TTC, le surcoût pour passer à une maison labellisée BBC Effinergie est de **9 %**, réparti de la manière suivante :

DESCRIPTIF		MAISON RT 2005	MAISON BBC	SURCÔT TOTAL
Orientation bio-climatique		non	<ul style="list-style-type: none"> Orientation Est-Ouest Débords de toit sur les façades Sud Est et Sud Ouest Pas d'ouvertures au Nord 	0 € TTC
Enveloppe	combles perdus	Comblissimo R = 6 m².K/W Up = 0,16 W/(m².K)	Comblissimo R = 7 m².K/W Up = 0,13 W/(m².K)	5000 € TTC 4 %
	sol	R = 1,7 m².K/W	R = 2,6 m².K/W	
	murs	Parpaing + GR100 Up = 0,27W/(m².K)	Brique BGV + GR 120 Up = 0,20 W/(m².K)	
	étanchéité à l'air	Pas de traitement particulier	<ul style="list-style-type: none"> Câblage dans le volume chauffé Passage de gaines Coffres de volets roulants Éviter les percements du mur extérieur I_a = 0,6m³/(h.m²) 	
	ventilation	VMC simple flux Hygro B	VMC simple flux Hygro B microwatt	
	vitrages	4/16/4 argon peu émissif	4/16/4 argon et 4/18/4 argon peu émissif	
Équipements	chauffage	Chaudière à condensation	Chaudière à condensation	6000 € TTC 5 %
	ECS		ECS solaire	



Un soin particulier a été apporté à l'étanchéité à l'air et il a fallu changer les méthodes de travail.

Les points très importants à traiter sont :

- Les coffres de volets roulants
- Tous les percements dans les parois
- Les prises électriques : obturer les gaines et les boîtiers
- Le tableau électrique : le placer dans le volume chauffé...

une maison RT 2005 !

Le financement compense l'écart de coût

En plus de mensualités moins élevées, le foyer bénéficie de factures d'énergie moins élevées.

	MAISON RT 2005	MAISON BBC EFFINERGIE
Prix total terrain	60 000€	60 000€
Prix de la maison TTC	120 000€	131 000€
Prix total maison	180 000€	191 000€
Apport personnel	60 000€	60 000€
Prêt à taux 0	40 350€*	60 350€**
Emprunt à 5 %	79 650€	70 650€
Intérêts d'emprunt	46 505€	41 253€
Déduction des intérêts d'emprunt	- 4457€ (40% la première année, 20% les 4 suivantes)	- 8769€ (40% sur 7 ans)
Crédit d'impôt équipement		- 3 000€ (ECS solaire)
Estimation de la mensualité moyenne sur 20 ans (intégrant le crédit d'impôt et les déductions d'intérêts d'emprunt, lissée sur 20 ans)	675€	669€
Estimation des dépenses de chauffage mensuelles moyennes	60€/mois	< 20€/mois

HYPOTHÈSE : REMISE DES CLÉS AU 1^{ER} JANVIER 2010

- Couple marié, 2 enfants, primo accédant, zone C (hors agglomération)
- Revenu imposable du foyer : 40 000 €
- Apport personnel : 60 000 €
- Emprunt bancaire sur 20 ans à 5 %
- Simulation de la mensualité moyenne sur 20 ans, intégrant le crédit d'impôt et les déductions d'intérêts d'emprunt, lissée sur 20 ans.

* sous réserve d'un maintien du doublement du seuil de ressources du prêt à taux 0 en 2010

** sous réserve de parution du décret sur la majoration de 20 000 € du prêt à taux 0 au 1^{er} janvier 2010

Témoignage d'Éric Doisy, PDG de Villa Tradition

En créant Villa Tradition Nature, j'engage ma responsabilité de constructeur en proposant au public de nouvelles solutions répondant à des enjeux cruciaux :

- préserver notre qualité de vie par des solutions techniques respectueuses de l'environnement;
- anticiper la réglementation thermique 2012 pour que les maisons que nous construirons dès aujourd'hui ne soient pas caduques à cette échéance.
- permettre au plus grand nombre d'accéder à ces nouvelles offres d'habitat;

- partager les enseignements techniques d'un chantier référence avec les professionnels;
- enfin, donner une nouvelle valeur ajoutée aux métiers de la construction individuelle.

Notre Maison Basse Consommation d'énergie présente plusieurs caractéristiques majeures :

- Tout d'abord, il s'agit d'une construction traditionnelle, elle repose sur les principes simples de conception bioclimatique en utilisant une part d'énergie renouvelable. Cette maison

est d'ores et déjà classée A sur l'échelle de performance énergétique et sera labellisée BBC Effinergie.

- Avec l'aide des partenaires, nous avons conçu une maison qui intègre la récupération des eaux de pluie, la gestion de l'éclairage, une isolation performante en apportant un soin tout particulier à l'étanchéité à l'air.
- Enfin, 75 % des déchets de chantier seront recyclés.

La suite logique donnée à ce projet sera d'améliorer encore nos solutions techniques pour



qu'à moindre coût nous puissions intégrer le label BBC Effinergie dans les constructions des primo accédants par l'intermédiaire des PASS FONCIER et des prêts aidés verts.

D'ailleurs l'Union des Constructeurs Immobiliers dont je fais partie attache une attention particulière à ces enjeux. Vous l'aurez donc compris, bien plus qu'à la construction d'une maison c'est à la naissance d'une nouvelle génération d'habitat éco performant que nous avons le plaisir de vous associer.

Présentation de l'étude



Une étude réalisée par le CSTB avec le logiciel ELODIE a permis de faire une évaluation de la qualité environnementale d'une maison individuelle et d'évaluer les impacts environnementaux des matériaux de construction, des isolants et de l'exploitation du bâtiment (rapport : CSTB/ESE/EN 09-029).

- **La modélisation** a été réalisée à partir des fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDE&S) conformes à la norme NFP 01 010 pour l'ensemble des produits à l'exception des produits en bois tels que porte et fenêtres en bois et des équipements de chauffage. Les FDE&S sont issues des analyses de cycle de vie depuis l'extraction des matériaux jusqu'à la mise en décharge.
- **Les calculs thermiques** ont été réalisés par Tribu Energie conformément aux méthodes de calcul de la Réglementation thermique 2005 (rapport : ET-7/29).
- **L'ensemble des résultats est exprimé en 8 indicateurs d'impacts environnementaux conformément à la NF P 01 010 et NFP 01 020 -1 qui visent respectivement :**
 "Déclaration des caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction et de leur contribution aux impacts environnementaux d'un ouvrage" et "l'évaluation de la qualité environnementale du bâtiment" utilisées dans le

cadre de la certification de la démarche HQE des opérations.

Ces indicateurs sont valides pour toute la durée de vie du bâtiment de la conception à la démolition.

- **Pour faciliter la lecture, les indicateurs sont regroupés en 4 catégories :**
 - énergie (énergie primaire totale),
 - consommation de ressources (épuisement des ressources énergétiques et non énergétiques, consommation d'eau),
 - rejets dans l'air, l'eau (pollution de l'air, pollution de l'eau, changement climatique, formation d'ozone photochimique, destruction de la couche d'ozone stratosphérique),
 - les déchets (déchets dangereux, non dangereux, inertes, radioactifs).
- **L'indicateur "destruction de la couche d'ozone stratosphérique"** n'est pas inclus dans l'étude réalisée par Elodie car il a une valeur nulle en général pour des produits de construction dans les fiches de déclaration environnementale et sanitaire.

Les hypothèses de la maison "MI3" modélisée sont :

		ISOLATION AVEC LAINE MINÉRALE	
NIVEAU D'ISOLATION	AUCUN	RT 2005	BBC
Type de chauffage	électrique	électrique	PAC (COP = 3)
Cep (kWhep/m²)	802.1	186.9	53.4
Ubat (W/m².K)	2.301	0.423	0.3
Cénergie finale (kWhcf/m²/an)	310.89	72.44	53.40
Cénergie finale (kWhcf/m²)	43978.71	10247.63	7553.96

Le calcul a aussi été fait avec l'isolant à base de fibres de chanvre Florapan, mis en doublage des murs extérieurs. Le changement d'isolant en laine minérale par un isolant à base de fibres végétales a peu d'influence sur les impacts environnementaux du bâtiment. Il entraîne par exemple une augmentation de 0,1% de la consommation d'énergie primaire et de 1% de l'impact de changement climatique, ce qui est inférieur aux tolérances admises.

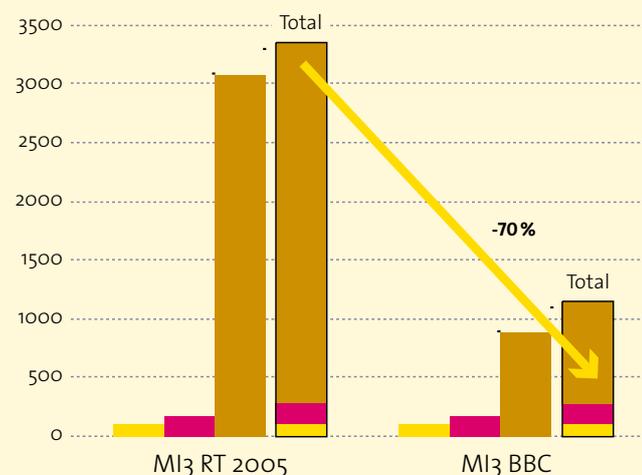
maison BBC Effnergie

Indicateurs de consommation d'énergie

Énergie primaire totale (MWh) pour une durée de vie du bâtiment DE 100 ANS

Isoler une maison au niveau BBC permet d'économiser environ 2000 MWh par rapport à une maison RT 2005, soit 70 % d'énergie économisée sur 100 ans. Pour information, une maison non isolée consomme 11 500 MWh par 100 ans, soit plus de dix fois la consommation d'une maison BBC.

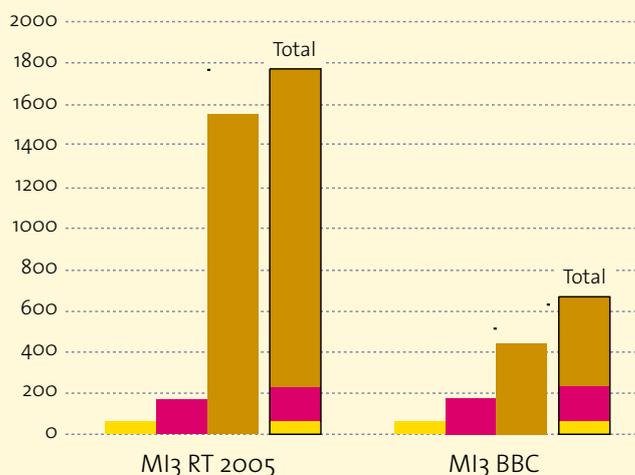
■ Isolants ■ Autres matériaux
■ Exploitation du bâtiment ■ Total



Énergie primaire totale (MWh) pour une durée de vie du bâtiment DE 50 ANS

De même, si la durée de vie du bâtiment est de 50 ans, alors la part de l'isolation représente 5 % de l'énergie primaire du bâtiment.

■ Isolants ■ Autres matériaux
■ Exploitation du bâtiment ■ Total

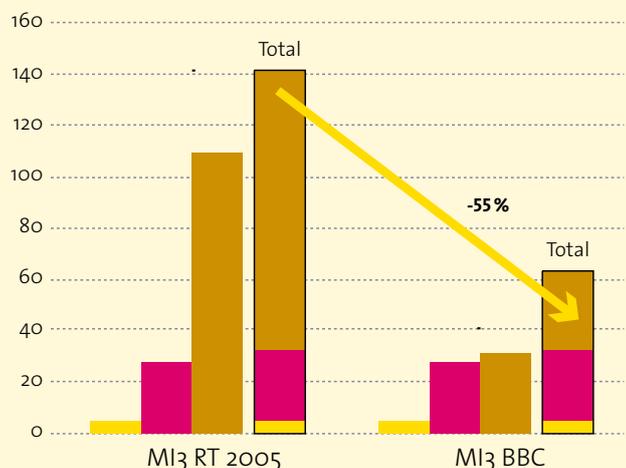


Indicateurs de changement climatique

Changement climatique (t eq. CO2) pour une durée de vie du bâtiment DE 100 ANS

Isoler une maison au niveau BBC permet d'éviter d'émettre 78 t eq CO2 par rapport à une maison isolée au niveau RT2005, soit un évitement de 55 % d'émission de gaz à effet de serre.

■ Isolants ■ Autres matériaux
■ Exploitation du bâtiment ■ Total

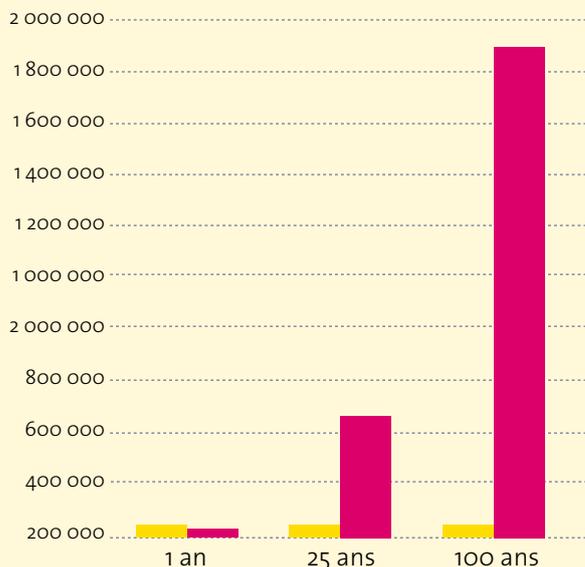


- Isolants : plancher bas : entrevous et panneaux de PSE. Murs et combles : laine minérale Isover
- Autres matériaux : tous les composants du bâtiment hors isolants
- Exploitation du bâtiment : chauffage, climatisation, auxiliaires de ventilation, génération d'eau chaude sanitaire et éclairage sur la durée étudiée.
- Total : somme des impacts du bâtiment sur la durée étudiée

Évitement de consommation entre une maison MI3 RT 2005 et BBC et la consommation sur toute la durée de vie pour les isolants

Pour une maison RT 2005, les isolants représentent 2,9 % de l'impact changement climatique sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment et pour une maison BBC, les isolants représentent 6,5 %. Dans un même temps, les émissions de gaz à effet de serre de la maison RT 2005 sont de 140 tonnes eqCO2 et la maison BBC de 62 tonnes eqCO2, soit 55 % de moins.

■ Consommation énergétique (Cep en kWh/m²)
■ Contribution des isolants énergie primaire totale



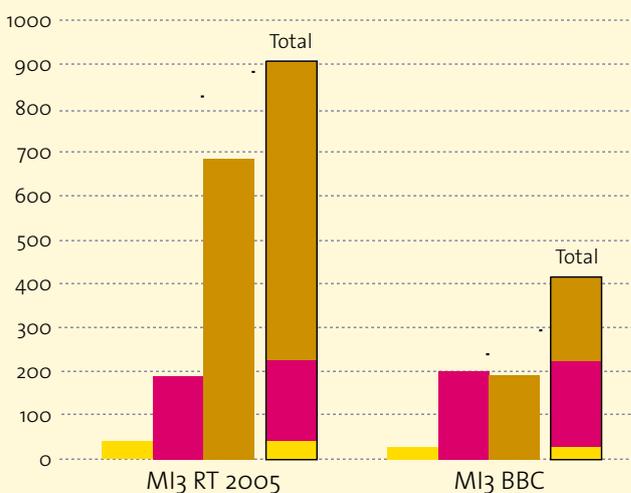
Étude de l'impact environnemental d'une

Indicateurs d'épuisement des ressources matières

Épuisement des ressources (kg eq Sb) pour une durée de vie du bâtiment DE 100 ANS

Isoler une maison au niveau BBC permet de réduire d'environ 55 % l'épuisement des ressources énergétiques et non énergétiques par rapport à une maison isolée au niveau RT2005, sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment. Pour une maison BBC, la part de l'isolation représente 17 % de l'épuisement des ressources énergétiques et non énergétiques nécessaires à l'exploitation du bâtiment.

■ Isolants ■ Autres matériaux
■ Exploitation du bâtiment ■ Total

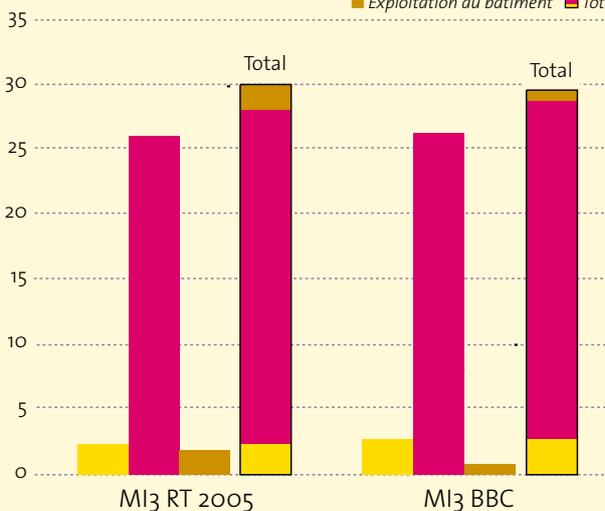


Indicateurs de production de déchets

Production de déchets non dangereux (t) pour une durée de vie du bâtiment DE 100 ANS

La quantité de déchets non dangereux produits lors de la durée de vie du bâtiment correspond à la démolition du bâtiment, sans recyclage des déchets inertes. Les déchets d'isolation (laine minérale et PSE) correspondent à 9 % des déchets des matériaux de construction. L'amélioration de l'efficacité énergétique du bâtiment a peu d'influence sur cet indicateur déchets non dangereux. Néanmoins, isoler une maison au niveau BBC permet de réduire de 70% les déchets radioactifs (liés à la consommation d'énergie) pendant l'exploitation de la maison.

■ Isolants ■ Autres matériaux
■ Exploitation du bâtiment ■ Total

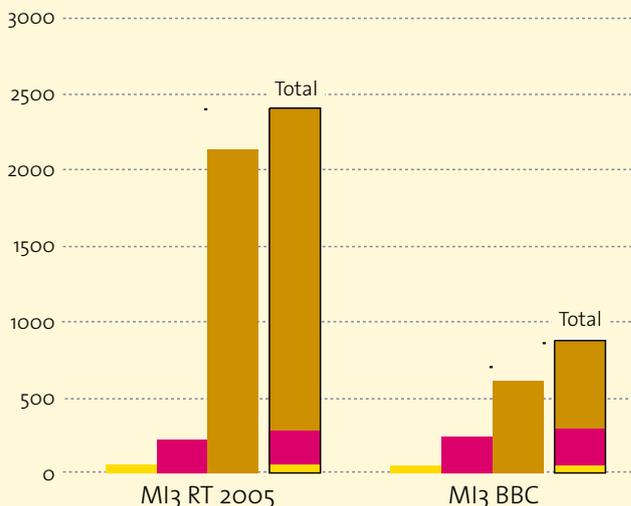


Indicateurs de consommation d'eau

Consommation d'eau (m³) pour une durée de vie du bâtiment DE 100 ANS

Isoler une maison au niveau BBC permet de réduire d'environ 63 % la consommation d'eau par rapport à une maison isolée au niveau RT2005, sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment. Pour une maison BBC, la part de l'isolation représente 7 % de la consommation d'eau nécessaire à l'exploitation du bâtiment (hors consommation ECS).

■ Isolants ■ Autres matériaux
■ Exploitation du bâtiment ■ Total

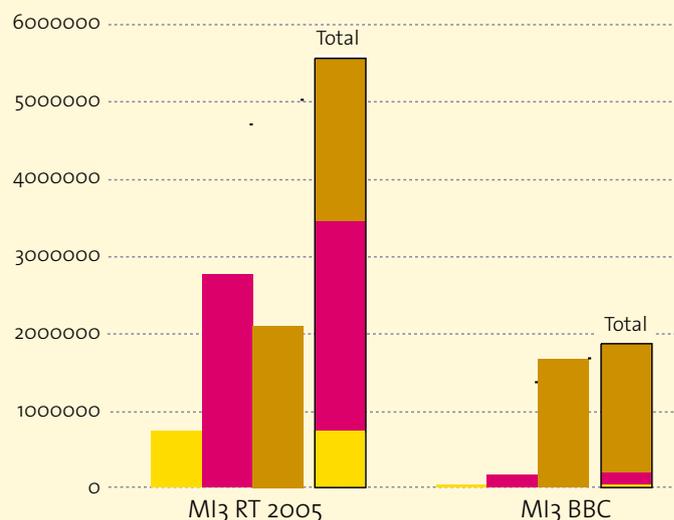


Indicateurs de pollution de l'eau

Pollution de l'eau (m³) pour une durée de vie du bâtiment DE 100 ANS

Isoler une maison au niveau BBC permet de réduire d'environ 66 % l'impact pollution de l'eau par rapport à une maison isolée au niveau RT2005, sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment. Pour une maison BBC, la part de l'isolation représente moins de 1% de l'impact pollution de l'eau pendant l'exploitation de la maison.

■ Isolants ■ Autres matériaux
■ Exploitation du bâtiment ■ Total



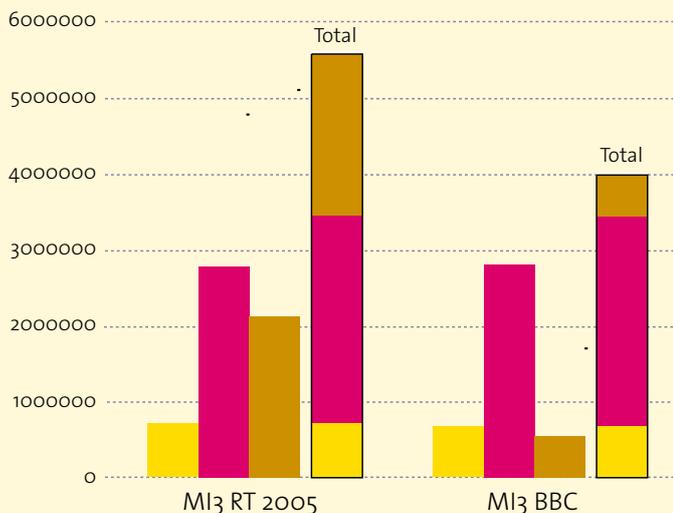
maison BBC Effnergie

Indicateurs de pollution de l'air

Pollution de l'air (m³) pour une durée de vie du bâtiment **DE 100 ANS**

Isoler une maison au niveau BBC permet de réduire d'environ 28 % l'impact pollution de l'air par rapport à une maison isolée au niveau RT2005, sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment. Pour une maison BBC, la part de l'isolation représente environ 15 % de l'impact pollution de l'air sur l'ensemble de cycle de vie de la maison.

■ Isolants ■ Autres matériaux
■ Exploitation du bâtiment ■ Total

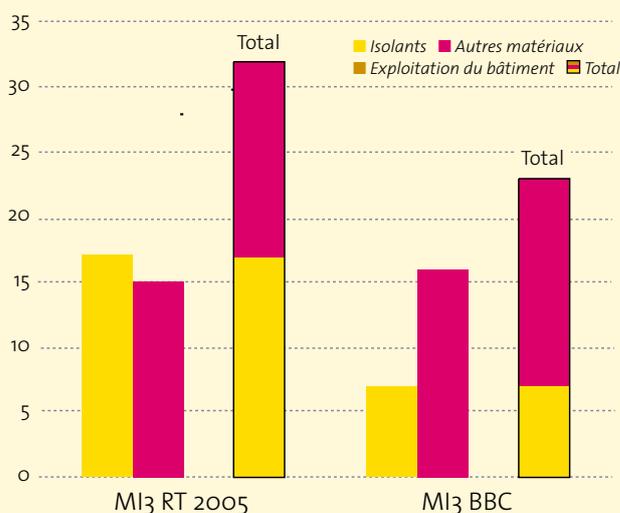


Indicateurs de formation d'ozone photochimique

Indicateur d'ozone photochimique (kg eq éthylène) pour une durée de vie du bâtiment **DE 100 ANS**

Cet indicateur concerne tous les gaz imbrulés de système générant de la chaleur à partir de combustibles fossiles.

Isoler une maison au niveau BBC permet de réduire d'environ 30 % l'impact formation d'ozone photochimique par rapport à une maison isolée au niveau RT2005, sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment. Pour une maison BBC, la part de l'isolation représente environ 30 % de l'impact formation d'ozone photochimique sur l'ensemble de cycle de vie de la maison et 30 % du même impact de l'ensemble des matériaux de construction nécessaires à la construction de la maison.



Publication Saint-Gobain Isover – Rédacteur en chef : Edouard de Rugy – Ont participé à cette documentation : Sylvie Charbonnier, Harold Hugonenc, Dominica Lizarazu, Benoit Lefèvre, Erik Blin et Hélène Antoine. – Conception-réalisation : SEQUOIA – Photos : couverture, p.16 et p.17: Villa Soleil Serge Chapuis www.maisonbasseconsommation.fr, photos: p.2, 3, 6, 12 et 13: Maisons dans le Finistère, Jean Le Breton, p.4 et p.5: Sequoia, p.7, 8, 9, 10, 11 : Photothèque Isover, p.14: Aldès VMC double flux Dee Fly, p.15: Fenêtre Lapeyre gamme Classic PVC option Haute Isolation Thermique, © Lapeyre, 2006, p.18: Villa Tradition Nature www.villatradition.fr, villatradition.blogspot.com – Infographie produits : TMG 01 39 59 64 39 – Imprimé en France
Ne pas jeter sur la voie publique – Reproduction interdite.

CONJUGUER
PERFORMANCE,
CERTIFICATION ET
TRANSPARENCE

AGIR POUR
LE DÉVELOPPEMENT
DURABLE: PROTECTION
DE L'ENVIRONNEMENT,
RESPECT DE LA SANTÉ

L'Isolation Responsable, pour Isover, c'est 4 engagements

INFORMER
SUR LES ENJEUX
DE L'ISOLATION,
FORMER
AUX SOLUTIONS

METTRE
L'ISOLATION
À LA PORTÉE
DE TOUS

Pour en savoir plus :

- Catalogue des produits et solutions Isover
- Guide : la thermique du bâtiment
- Guide : l'acoustique du bâtiment
- Système Optima Murs
- Système Intégra Vario
- Membrane Vario Duplex
- Les solutions d'isolation pour la Maison à Ossature Bois
- La contribution des laines minérales dans la démarche HQE
- Le guide BBC Effinergie



ISOLONS
LA TERRE
CONTRE
LE CO₂.

Saint Gobain Isover est membre fondateur du collectif "Isolons la Terre contre le CO₂".



Saint Gobain Isover est membre partenaire d'Effinergie

ASSISTANCE TECHNIQUE

▶ N° Indigo 0 825 00 01 02

0,35 € TTC/MH

Saint-Gobain Isover
1 rue Gardenat Lapostol
92282 Suresnes Cedex
France
Tél. : +33 (0)1 40 99 24 00
Fax : +33 (0)1 40 99 25 52

www.isover.fr
www.toutsurlisolation.com

