



# Isolation



*Combles, Murs, Sols*



**RESEAU PRO**  
**BOIS & MATÉRIAUX**

# Isolation



## Votre nouvel outil professionnel de prescription

Vous découvrez votre nouveau guide isolation : nous l'avons conçu avec toute l'expertise de Réseau Pro au service de votre métier.

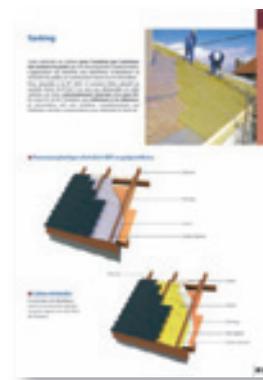
Depuis plus de 40 ans aux côtés des professionnels, Réseau Pro enseigne de Wolseley France, Division Bois & Matériaux vous offre une dynamique de compétences, de produits et de services techniques adaptée aux spécificités de vos chantiers.

La qualité de nos partenaires, la conformité de nos solutions aux normes en vigueur et aux nouvelles réglementations vous assurent toutes les performances et la sécurité de produits éprouvés et innovants.

Dans votre agence Réseau Pro, vous disposez d'une offre isolation complète qui prend en compte les exigences de vos clients : performance énergétique, économies d'énergie, respect de l'environnement.

## Un guide pratique

Fiches techniques détaillées, conseils de mise en œuvre... Retrouvez tous les produits classés par typologie d'utilisation. Un panorama complet de toutes les solutions d'isolation thermique et acoustique disponibles aujourd'hui sur le marché et dans votre agence Réseau Pro.



## Pass'Pro : l'espace professionnel privilégié de Réseau Pro

Pour vous aider au quotidien dans votre métier, Réseau Pro met à votre disposition Pass'Pro, véritable service en ligne :

- **accès 24h/24, 7j/7**
  - **sélection produits** : accédez aux informations détaillées de chaque produit recherché
  - **devis en ligne** : à partir de votre tarif personnalisé, réalisez vos devis en ligne à tout moment
  - **commandes directes** : passez commande des produits sélectionnés à vos tarifs personnalisés
- Demandez votre code d'accès dans votre agence !



# Sommaire

	<b>Pourquoi isoler</b>	<b>2</b>
	<b>Combles perdus</b>	<b>5</b>
	<b>Combles aménagés</b>	<b>15</b>
	<b>Murs</b>	<b>37</b>
	<b>Cloisons</b>	<b>53</b>
	<b>Sols et planchers</b>	<b>65</b>
	<b>Bardage</b>	<b>89</b>
	<b>Réglementation</b>	<b>103</b>
	<b>Produits de mise en œuvre</b>	<b>147</b>

## Traditionnelles ou alternatives : un choix de solutions techniques pour isoler avec efficacité

Face aux nécessités énergétiques et écologiques, la gamme de produits isolants se diversifie. Les isolants traditionnels, tels que les laines minérales, de verre et de roche, les mousses alvéolaires, le polystyrène expansé ou extrudé et le polyuréthane restent encore prédominants.

En demande croissante, les isolants alternatifs sont composés de matières premières d'origine animale ou végétale, ou fabriqués à partir de matières recyclées.

Présentés en rouleaux, panneaux, vrac à projeter, leur technique de mise en œuvre reste habituelle. Leurs performances thermiques proches de celles des laines minérales permettent de retrouver des épaisseurs similaires à ces isolants.



### Les isolants traditionnels

#### Laines minérales

Les plus posés du marché, ces produits (laine de verre et laine de roche) sont fabriqués à partir de matières premières naturelles (respectivement le sable et la roche volcanique). Isolants reconnus, ils procurent été comme hiver confort thermique et acoustique et sont naturellement incombustibles.

**Présentation : panneaux rigides ou semi-rigides, rouleaux. A souffler ou à épandre manuellement.**

#### Polystyrène expansé et extrudé

Expansé, il est formé de petites billes comprimées les unes contre les autres, emprisonnant ainsi l'air. Une technologie qui lui offre une très grande légèreté ainsi qu'une résistance mécanique élevée.

Extrudé, c'est une mousse à structure cellulaire fermée aux performances accrues en termes d'isolation et de résistance mécanique.

#### Polyuréthane

C'est une mousse isolante composée de fines cellules contenant un gaz à la faible conductivité thermique. La réaction des éléments constitutifs du polyuréthane crée une expansion de la mousse qui est capturée entre deux parements pour d'excellentes performances thermiques.

### Les isolants alternatifs d'origine végétale

#### Chanvre

Plante à repousse annuelle, il se cultive aisément sous nos latitudes : il nécessite peu d'eau et de traitements phytosanitaires, et sa croissance rapide participe à la réduction du CO<sub>2</sub> par photosynthèse.

**Présentation : vrac, rouleaux, panneaux, pur ou en y ajoutant des fibres thermofusibles.**

#### Fibre de bois

Le bois, matière première renouvelable, est réputé pour ses qualités thermiques et de climatisation de l'habitat. La fibre de bois est issue d'exploitations forestières certifiées et des déchets de scieries non traités. Les fibres sont liées sans adjonction de produits chimiques.

**Présentation : panneaux ou vrac à insuffler.**

#### Coton

Baticoton est composé de 80 % de fibres recyclées issues de l'industrie textile et 20 % de fibres thermofusibles assurant le liage de l'ensemble.

Les fibres sont traitées afin d'assurer une protection de l'isolant contre les moisissures et champignons.

**Seuls les produits dont les performances thermiques sont déterminées selon les normes européennes en vigueur sont aptes à l'emploi en tant qu'isolants. Ces produits uniquement peuvent ouvrir droit à un crédit d'impôt.**



## 4 bonnes raisons de bien isoler

- 1. Augmenter son confort thermique :** ni trop chaud, ni trop froid, sans sensation de mouvement d'air gênant... la notion même du bien-être chez soi.
- 2. Dépenser moins d'énergie :** associée à une ventilation performante et à une parfaite étanchéité à l'air du bâti, l'isolation limite les déperditions énergétiques et réduit la facture de chauffage.
- 3. Protéger l'environnement :** moins d'énergie consommée, c'est aussi moins de rejets de gaz à effet de serre.
- 4. Valoriser son patrimoine :** un habitat bien isolé et ventilé est mieux préservé des risques d'infiltration et de condensation qui pourraient dégrader sa structure.



### Les isolants alternatifs d'origine animale

#### Plume de canard

Batiplum est composé de 70 % de plumes de canard, 10 % de laine de mouton et 20 % de fibres thermofusibles assurant le liage de l'ensemble. Il est traité antimites et contre les moisissures, l'une des principales sources d'allergies dans la maison.

Les plumes de canard sont d'origine française, hygiénisées selon les standards et normes de garnissage textile.

Batiplum est sous avis technique AT20/04-39 et AT20/04-40 et dispose des fiches environnementales et sanitaires pour les démarches HQE.

#### Laine de mouton

D'origine française, elle est composée de 80 % en poids de fibres de laine de mouton, et 20 % de fibres polyester thermofusibles pour réaliser le liage. Elle est lavée puis traitée antimites.

**Présentation :** en rouleaux ou panneaux.



### Les isolants alternatifs issus du recyclage

#### Ouate de cellulose

Elle est issue du recyclage du papier journal broyé, défibré, centrifugé. L'adjonction Tri-Hydrate d'Alumine (max 2 %) permet d'améliorer sa tenue au feu (M1). L'ajout de composés Boriques (max 4 %) confère au produit des qualités répulsives contre les xylophages et les rongeurs. Il contient également des fongicides pour lutter contre la prolifération de champignons comme la mэрule.

**Présentation :** en vrac à souffler. Nécessite l'emploi d'une cardreuse/souffleuse appropriée



## La performance énergétique : un enjeu professionnel pour demain

**Face aux politiques environnementales, à l'augmentation des coûts de l'énergie, et aux évolutions du contexte réglementaire, la performance énergétique devient incontournable pour nos métiers.**

Promoteur de la performance énergétique et du confort thermique du bâtiment depuis 1996, **Promodul regroupe les acteurs de la filière professionnelle** : les industriels leaders dans le domaine de l'enveloppe des bâtiments, de la ventilation, des émetteurs de chaleur et de froid, des générateurs, de la gestion des équipements et des énergies ainsi que les spécialistes des services financiers. En 2006, Promodul a ouvert sa représentation aux principales enseignes de la distribution professionnelle spécialisée.

**Le groupe Wolseley, au travers de ses enseignes Réseau Pro, Panofrance et Brossette, a été l'un des premiers à rejoindre Promodul**, afin des'inscrire et s'impliquer dans une démarche globale de performance énergétique et de confort des bâtiments, en neuf comme en réhabilitation. En vue, d'une part, de participer à la Maîtrise de la Demande d'Énergie et, d'autre part, d'aider par tous moyens, à l'atteinte des objectifs nationaux de la politique CLIMAT déclinée dans le PLAN CLIMAT, plus particulièrement pour la performance énergétique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre et, plus généralement, à toutes démarches liées au développement durable.

En partenariat avec Promodul, **le Groupe Wolseley peut également activement contribuer à la formation des entreprises et artisans**, grâce à l'organisme mis en place au sein de Promodul : l'APEE, l'Académie de la Performance et de l'Efficacité Énergétique.

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

<http://www.apee.fr>



LA PERFORMANCE ENERGETIQUE DES BATIMENTS



### INFOS

**Il existe différents types d'aides à l'amélioration de l'habitat, destinés au client final dans le cadre de la rénovation.**

- **TVA à 5,5 % sur les travaux (dans le respect de la réglementation en vigueur) :**  
[http://www.logement.gouv.fr/article.php3?id\\_article=4290](http://www.logement.gouv.fr/article.php3?id_article=4290)  
<http://www.logement.gouv.fr/IMG/pdf/TVA.pdf>

- **Crédit d'impôts :**  
<http://www.industrie.gouv.fr/energie/developp/econo/textes/credit-impot-2005.htm>  
<http://www.legifrance.gouv.fr/>

Certains organismes bancaires proposent par ailleurs des aides particulières dans le cadre de la rénovation de l'habitat.

# Combles perdus

ISOLATION MONOCOUCHE ENTRE SOLIVES

ISOLATION BICOUCHE  
ENTRE ET SUR SOLIVES

ISOLATION SUR SOL PLAN



### Les combles perdus

**En absence d'isolation, 30 % des déperditions d'une maison, c'est-à-dire des "fuites", proviennent de la toiture.**

L'isolation des combles perdus, c'est l'isolation thermique et acoustique de surfaces non habitables. Les toits à faibles pente, qui ne libèrent que peu d'espaces utilisables, s'accommodent bien des techniques de charpentes industrielles (fermettes) qui occupent tout l'espace sous la toiture. Les combles ventilés doivent être isolés pour assurer l'isolation thermique de la maison.



- Isolation monocouche entre solives
- Isolation bicouche entre et sur solives
- Isolation sur sol plan

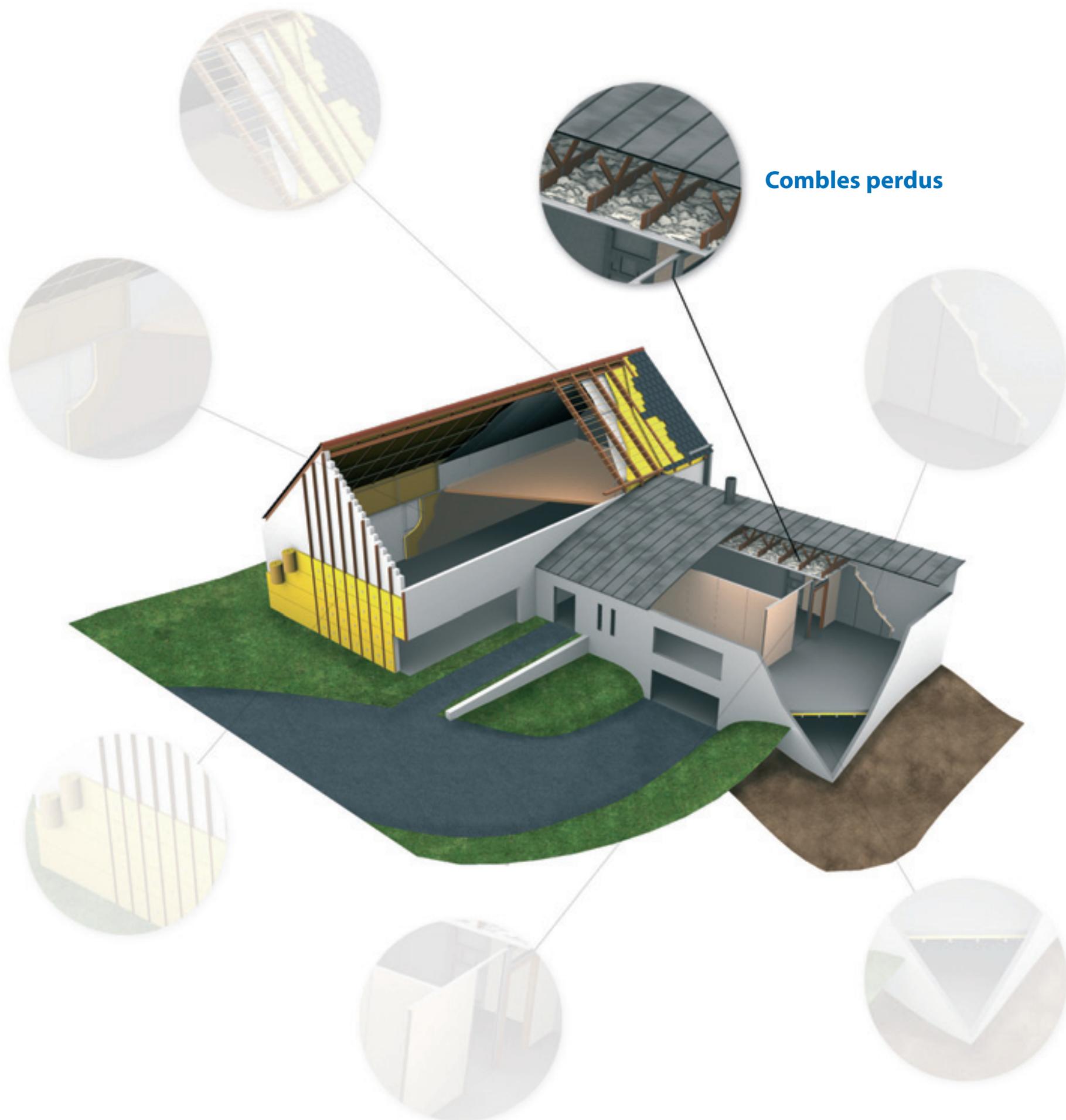
#### Référence RT 2005

- H1 R=4 en zone H3
- H2 R=5 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent

#### NB

Selon la nouvelle réglementation thermique RT 2005, la France est désormais découpée en 8 zones climatiques, regroupant zones été et hiver. Elles ont été fixées en fonction des conditions d'ensoleillement. Les zones climatiques déterminent les valeurs à prendre en compte dans le calcul de la résistance thermique.

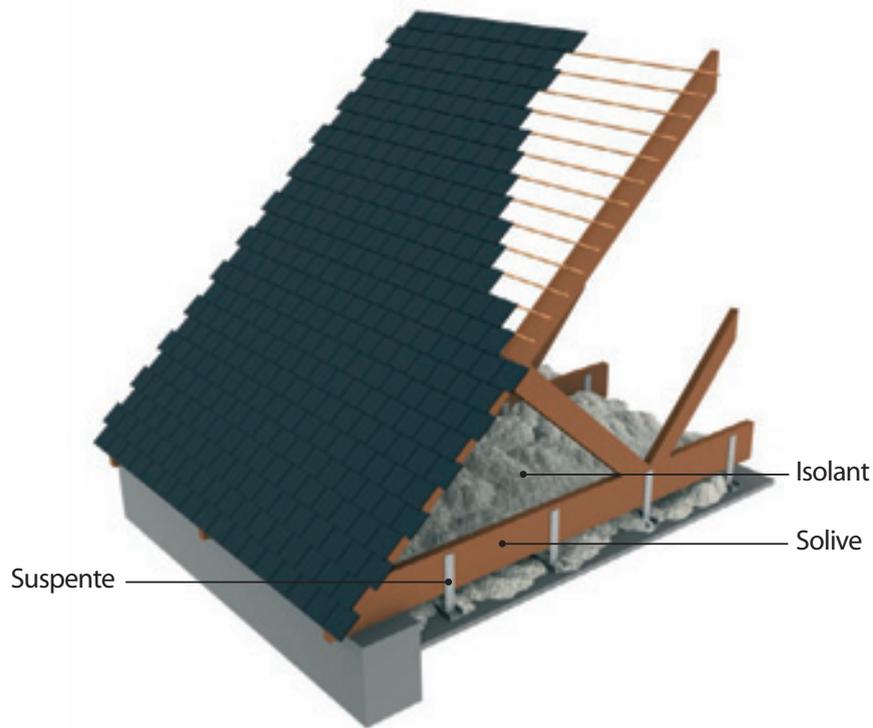




Le choix de la solution se fait en fonction d'un certain nombre de critères nécessaires à une mise en œuvre conforme à la réglementation et aux DTU.

- Vérifier que les combles ne seront pas utilisés (dans le cas d'un stockage d'affaires, même occasionnel, prévoir un plancher)
- Evaluer les réparations éventuelles (bois abîmé, trous apparents...)
- Consulter la réglementation et les normes thermiques de la région
- Etudier les précautions à prendre vis-à-vis de la pluie, la neige et la vapeur d'eau
- Repérer par des piquets les organes électriques pour faciliter leur localisation sous l'isolant en cas de problème
- Le choix de l'isolant et de son épaisseur seront fonction de la résistance thermique à obtenir
- Limiter les ponts thermiques
- Mettre le pare-vapeur de l'isolant toujours du côté chaud de la pièce
- Utiliser des isolants certifiés ACERMI

## ■ Isolation en vrac entre solives



- Repérer par des piquets les organes électriques
- S'assurer d'une bonne ventilation
- Souffler avec une machine appropriée et réglée
- Déverser la laine dans la trémie
- Eviter que le tuyau forme des coudes
- Souffler en maintenant l'extrémité du tuyau horizontale
- Contrôler l'épaisseur de la couche de flocons à l'aide d'une jauge

### Isolation monocouche :

L'isolant est déroulé pare-vapeur vers le bas (côté chaud) soit sur le plancher soit entre solives ou entrants de fermettes.

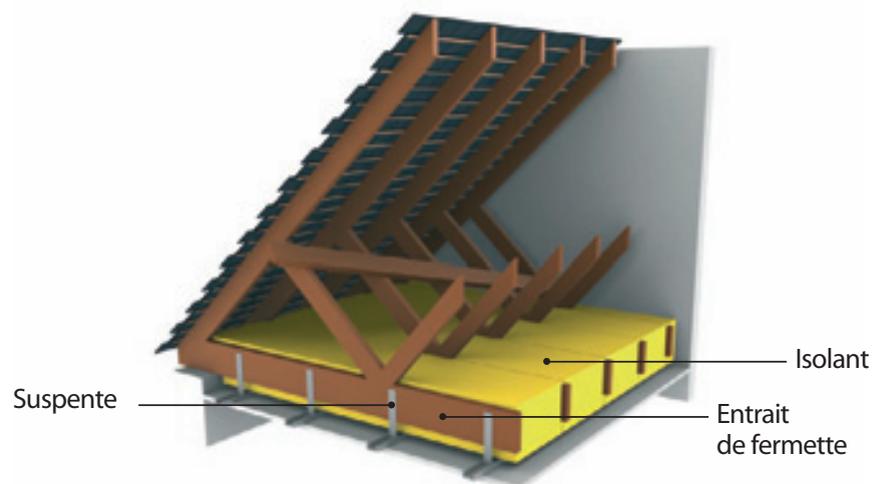
### Isolation bicouche :

il est possible d'isoler en 2 couches les combles perdus.

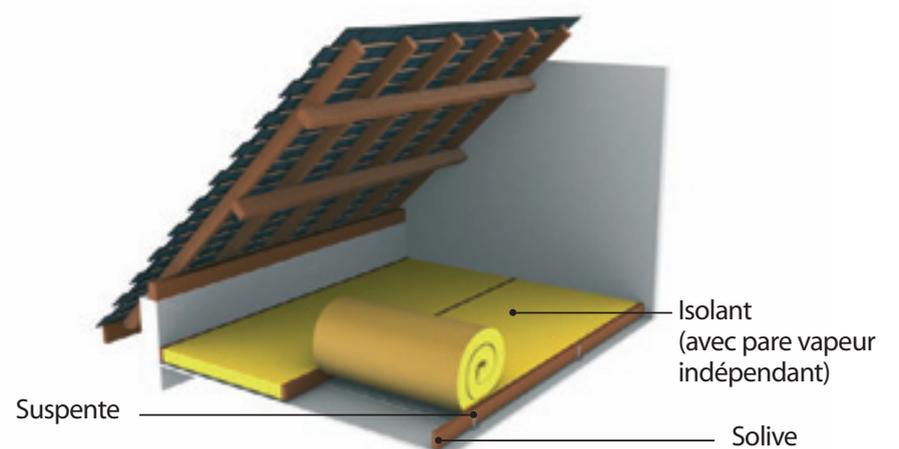
La 1<sup>ère</sup> couche s'effectue avec un rouleau de laine minérale avec pare-vapeur déroulé entre les solives ou entrants (pare-vapeur côté pièces chauffées).  
(Idem solution monocouche)

La 2<sup>e</sup> couche d'isolant est posée perpendiculairement à la première avec des lés de laine nus (sans pare-vapeur) posés à joints vifs.

## ■ Isolation entre entrants de fermettes



## ■ Isolation entre solives

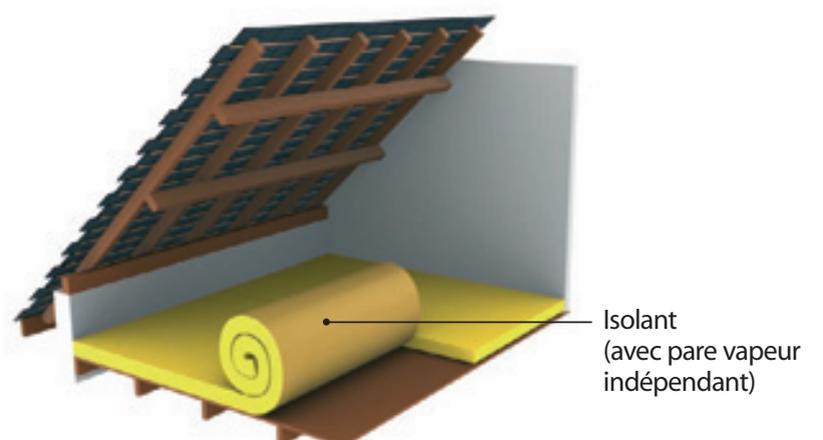


### REMARQUE

2 couches interdisent la mise en place d'un plancher !

**N.B :** Les combles perdus ne sont par principe pas ou peu utilisés. Tout trafic devient interdit une fois les isolants mis en œuvre, au risque de les écraser et d'affaiblir l'isolation. En cas de besoin, il conviendra de prévoir au dessus de l'isolant un chemin d'accès, qui ne prendra appui que sur les éléments porteurs.

## ■ Isolation à dérouler sur plancher



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation bi-couche entre et sur solives (2 couches croisées)

(rappel : l'addition des R donne le R final)

### Rouleaux



003 543	ROULROCK KRAFT 121	100	5000	1200	6	2,35
003 552	ROULROCK	120	4000	1200	4,8	2,85
239 910		140	3500	1200	4,2	3,30

### Panneaux

239 920	ROCKPLAN 205 KRAFT	100	1200	600	0,72	2,35
239 919	ROCKPLAN 205	160	1200	600	0,72	3,80

## ■ Soufflage



319 011	JETROCK 005	180	SAC DE 20 KG	5,2	4,00
---------	-------------	-----	--------------	-----	------

■ en zone H3 uniquement

319 011	JETROCK 005	225	SAC DE 20 KG	4,14	5,00
---------	-------------	-----	--------------	------	------



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation monocouche entre solives ou sur sol plan

### Rouleaux laine de verre



361 862	TACTO : matelas revêtu kraft quadrillé sur une face et sur les trois autres faces d'un voile douceur	200	4000	1200	4,8	5,00
382 896		240	3250	1200	3,9	6,00
428 239	MRK 21: matelas revêtu kraft quadrillé	200	4050	600	4,86	5,00
356 392		200	4500	1200	5,4	5,00
004 574		220	3500	1200	4,2	5,50
451 324		240	3250	600	3,9	6,00
356 393		240	3250	1200	3,9	6,00
318 056		260	3000	1200	3,6	6,50
232 065	MRK 21: matelas revêtu kraft quadrillé	160	5000	1200	6	4,00
232 066		180	4500	1200	5,4	4,50

■ en zone H3 uniquement

### Panneaux roulés de laine de verre



451 325	PRK 35 PAVILLON : panneau roulé revêtu kraft quadrillé forte épaisseur	180	3600	1200	4,32	5,10
451 326		200	3200	1200	3,84	5,70
451 675	PRK 35 PAVILLON : panneau roulé revêtu kraft quadrillé forte épaisseur	160	4000	1200	4,8	4,55

■ en zone H3 uniquement

### Panneaux de laine de verre

428 240	PRK 21 FERMETTE : panneau revêtu kraft quadrillé	200	1350	600	3,24	5,00
---------	--	-----	------	-----	------	------

## MISE EN ŒUVRE



■ Pose de l'isolant monocouche forte épaisseur, directement déroulé sur le sol, pare-vapeur côté chauffé de l'habitation

### Référence RT 2005

- H1 R=4 en zone H3
- H2 R=5 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. Les épaisseurs conseillées permettent de répondre aux valeurs de référence de la RT 2005. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---

## ■ Isolation bi-couche entre et sur solives (2 couches croisées)

(rappel : l'addition des R donne le R final)

### 1ère couche - au sol : laine revêtue

#### Panneaux roulés

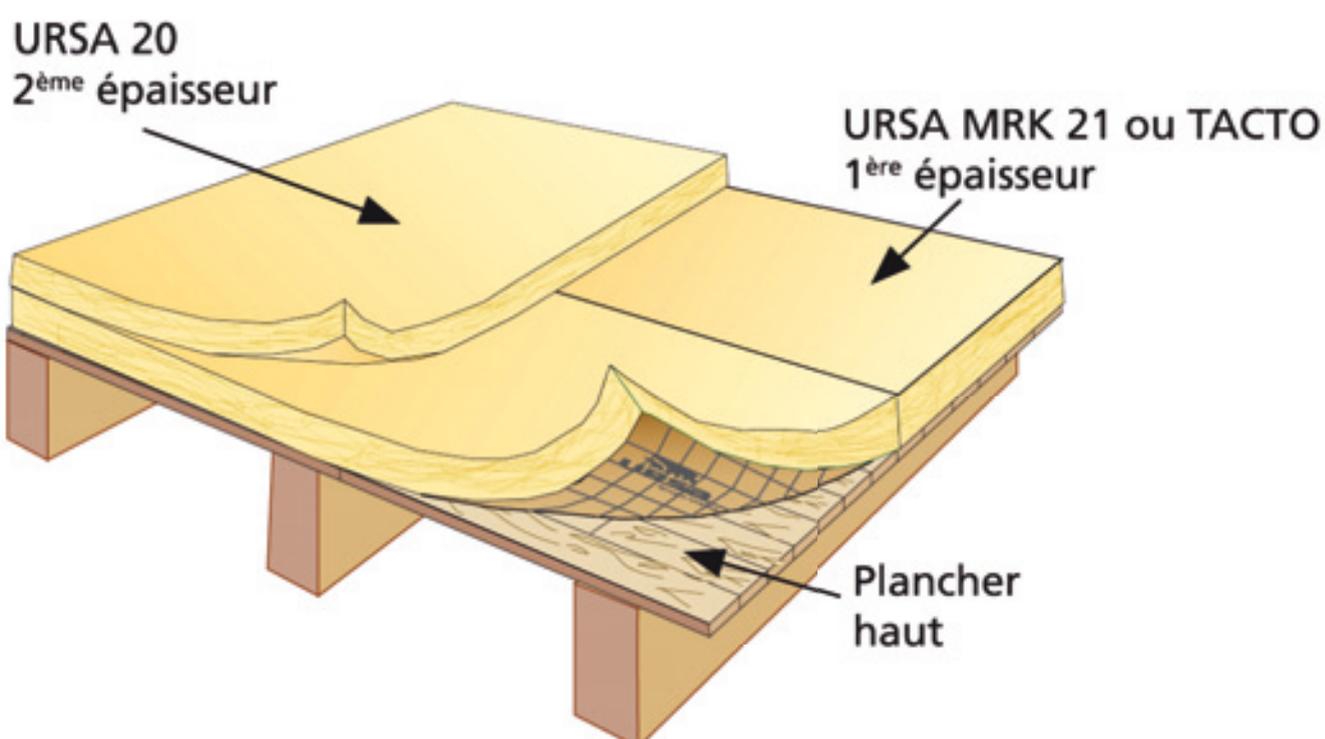
383 857	Tacto : matelas revêtu kraft quadrillé sur une face et sur les trois autres faces d'un voile douceur	100	7500	1200	9	2,50
361 862		200	4000	1200	4,8	5,00
356 389	MRK 21 : matelas revêtu kraft quadrillé	100	8500	1200	10,2	2,50
356 390		120	6500	1200	7,8	3,00
356 391		140	5500	1200	6,6	3,50
232 065		160	4250	1200	6	4,00



### 2ème couche - sur la 1ère : laine nue

#### Rouleaux de laine de verre

247 521	URSA 20 : matelas non revêtu	60	12000	1200	14,4	1,50
003 569		80	10000	1200	12	2,00
003 570		100	8000	1200	9,6	2,50
003 571		120	6000	1200	7,2	3,00





code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation monocouche entre solives ou sur sol plan

### Rouleaux laine de verre

338 075	IBR CONTACT	200	4500	1200	5,4	5,00
381 974		220	4000	1200	4,8	5,50
440 404		240	3500	1200	4,2	6,00
324 966	IBR REVETU KRAFT	200	4500	1200	5,4	5,00
003 491		220	4000	1200	4,8	5,50
003 490		240	3500	1200	4,2	6,00
003 489		260	3000	1200	3,6	6,50
338 078	IBR REVETU KRAFT	160	5500	1200	6,6	4,00
338 079		180	5000	1200	6	4,50



■ en zone H3 uniquement

### Panneaux roulés de laine de verre

410 122	MONOSPACE 35	160	4000	1200	4,8	4,55
---------	--------------	-----	------	------	-----	------

■ en zone H3 uniquement

## ■ Isolation bi-couche entre et sur solives (2 couches croisées)

(rappel : l'addition des R donne le R final)

### 1ère couche - au sol : laine revêtue

#### Panneaux roulés

338 081	IBR CONTACT	100	8000	1200	9,6	2,50
003 497	IBR REVETU KRAFT	100	7000	1200	8,4	2,50
338 061		120	7000	1200	8,4	3,00
338 077		140	6000	1200	7,2	3,50
338 078		160	5500	1200	6,6	4,00



### 2ème couche - sur la 1ère : laine nue

#### Rouleaux laine de verre

003 488	IBR NU	60	12000	1200	14,4	1,50
003 487		80	9000	1200	10,8	2,00
204 992		90	8000	1200	9,6	2,25
003 486		100	7000	1200	8,4	2,50

## ■ Soufflage

436 118	Comblissimo	185 <sup>(2)</sup>	sac de 17,3 kg	8 m <sup>2</sup> /sac	4,00
436 118		230 <sup>(1)</sup>	sac de 17,3 kg	6,4 m <sup>2</sup> /sac	5,00

<sup>(1)</sup> ■ en zone H1 et H2 uniquement

<sup>(2)</sup> ■ en zone H3 uniquement

### Référence RT 2005

- H1 R=4 en zone H3
- H2 R=5 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent



Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. Les épaisseurs conseillées permettent de répondre aux valeurs de référence de la RT 2005. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation monocouche entre solives ou sur sol plan

### Rouleaux laine de verre

319 394	TI 212 SOFT	200	5500	1200	6,6	5,00
441 852		240	4000	1200	4,8	6,00
440 704		260	3000	1200	3,6	6,50
314 988	TI 212	200	5500	600	6,6	5,00
215 591		200	5500	1200	6,6	5,00
451 323		240	4000	600	4,8	6,00
427 476		240	4000	1200	4,8	6,00
411 277		260	3000	600	3,6	6,50
020 503		260	3000	1200	3,6	6,50
215 549		160	6500	1200	7,8	4,00
215 590	180	6000	1200	7,2	4,50	

■ en zone H3 uniquement

### Rouleaux laine de verre

324 460	ACOUSTILAINE 035	180	3500	1200	4,2	5,10
324 461		200	3000	1200	3,6	5,70

## ■ Isolation bi-couche entre et sur solives (2 couches croisées)

(rappel : l'addition des R donne le R final)

### 1ère couche - au sol : laine revêtue

#### Rouleau laine de verre

410 598	TI 212	100	9000	1200	10,8	2,50
251 132		120	9000	1200	10,8	3,00
215 548		140	7500	1200	9	3,50
215 549		160	6500	1200	7,8	4,00

### 2ème couche - sur la 1ère : laine nue

#### Rouleaux laine de verre

267 155	Classic 040	60	15000	1200	18	1,50
216 517		80	12500	1200	15	2,00
216 516		100	11000	1200	13,2	2,50

## ■ Soufflage

415 797	THERMO 046	230	sac de 16,6 kg	5,5 m <sup>2</sup> /sac	5,00
415 797	THERMO 046	185	sac de 16,6 kg	6,9 m <sup>2</sup> /sac	4,00

■ en zone H3 uniquement



Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. Les épaisseurs conseillées permettent de répondre aux valeurs de référence de la RT 2005. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.





# Combles aménagés

SYSTÈMES DE FIXATION

ISOLATION EN MONOCOUCHE

ISOLATION EN BICOUCHE

PANNEAUX DE TOITURE

SARKING



Crédit Photo : Velux

## Les combles aménagés

**Les déperditions thermiques dans une maison individuelle sont de l'ordre de 30% par la toiture.**

Pour profiter au mieux de l'espace qu'offrent les combles et pour en faire de véritables pièces à vivre, l'isolation recouvre une importance primordiale.

Afin de rendre cet espace agréable et augmenter son confort thermique et acoustique, il convient donc d'isoler avec soin la couverture, source de froid, de chaleur et de bruit.



- Isolation monocouche
- Isolation deux couches
- Panneaux de toiture
- Sarking

**Le choix de la solution se fait en fonction de :**

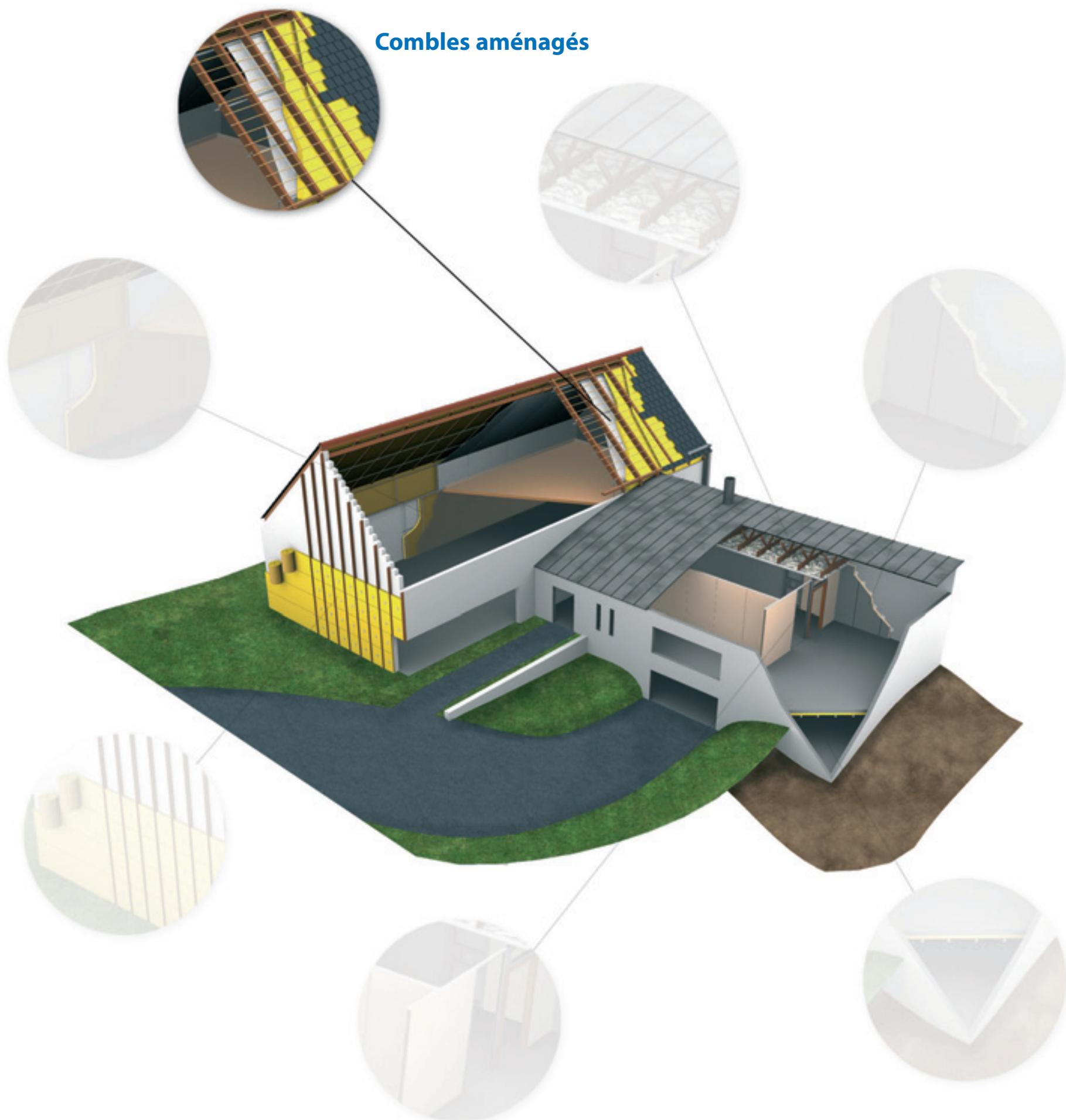
- la nature de la charpente
- la résistance thermique à obtenir
- la finition désirée

### Référence RT 2005

- H1 R=4 en zone H3
- H2 R=5 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent



## Combles aménagés



## Quelques conseils pour une pose conforme aux DTU

■ La quantité de vapeur d'eau traversant l'isolant devant être la plus faible possible pour **éviter tout phénomène de condensation**, il est recommandé de mettre un pare-vapeur (intégré ou non à l'isolant) ; il est obligatoire sous rampant de toiture et sera toujours orienté du côté chaud de la pièce.

■ **L'isolant ne doit jamais être en contact avec les liteaux**. Il est important de limiter tous les ponts thermiques.

■ Isoler en une couche est possible **si l'épaisseur des chevrons ou fermettes permet à l'isolant de répondre à lui seul à la réglementation thermique en vigueur**. Dans le cas contraire, prévoir un contre-chevonnage (cf. système de fixation) ou prévoir un système de fixation de l'isolant par suspentes fixées sur les chevrons. Cette technique ne supprime

toutefois pas totalement les ponts thermiques au droit des bois ; la solution bicouche est plus adaptée.

■ **S'assurer du bon état de la charpente**, la traiter si nécessaire car il ne sera plus possible d'y accéder une fois l'isolant mis en place.

■ Toute réglementation en vigueur exige **la ventilation des combles aménagés** pour éviter le phénomène de condensation de la vapeur d'eau au sein du matériau isolant ou en surface des matériaux de couverture.

■ **Une lame d'air d'au moins 2 cms est nécessaire pour assurer la ventilation** entre la face intérieure de la couverture et la face supérieure de l'isolant ou de l'écran de sous-toiture.

## Par ossatures métalliques ou contre-chevonnage

Il existe de nombreux systèmes **d'ossatures métalliques**, qui vont servir de squelette pour recevoir l'isolation puis la plaque de plâtre en finition, permettant ainsi de réaliser une enveloppe thermo-acoustique performante des locaux, tout en libérant un maximum de volume utile. Cette solution est particulièrement adaptée pour les bâtiments d'habitation. Dans les autres cas, ERP notamment, il convient de vérifier leur aptitude à l'emploi.

N.B : bien s'assurer de la compatibilité des différents accessoires entre eux.

Dans certaines configurations, le support sera constitué **de contre-chevrons**, évitant la pose d'une ossature métallique et sur lesquels viendront se fixer laine minérale et plaque de plâtre.



### ■ Ossature métallique



#### ① Suspente

Suspente réglable en hauteur. Permet de maintenir la laine et de supporter les fourrures métalliques.



#### ② Fourrure

Profilé métallique standard qui se clipse aux suspentes et sert de support aux plaques de plâtre.

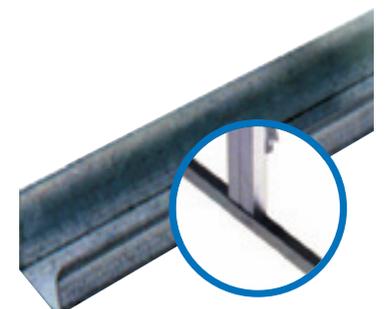


#### ③ Raccord d'angle

Pièce métallique permettant de liasonner perpendiculairement les fourrures et de réaliser des pieds-droits.

#### ④ Lisse

Cornière métallique spécialement étudiée pour encastrer les fourrures.



### ■ Ses atouts

- Résistance thermique accrue
- Amélioration de l'affaiblissement acoustique
- Système d'assemblage d'éléments standards et économiques
- Pose de l'isolant en continu qui limite les risques de pont thermique en assurant une enveloppe thermo-acoustique continue, y compris aux points singuliers (fenêtre de toit, pannes apparentes, etc.)
- Passage de conduits et gaines sans dégradation de l'isolant
- Choix de la finition (lambris, plaque de plâtre)

- Accroissement de la surface habitable
- Adaptation à tout type de charpentes
- Solution légère
- Planéité assurée
- Réglages possibles jusqu'au dernier moment
- Permet les pieds droits
- Adaptation neuf et rénovation
- Chantier propre et sec
- Peu de déchet
- Simplicité du stock

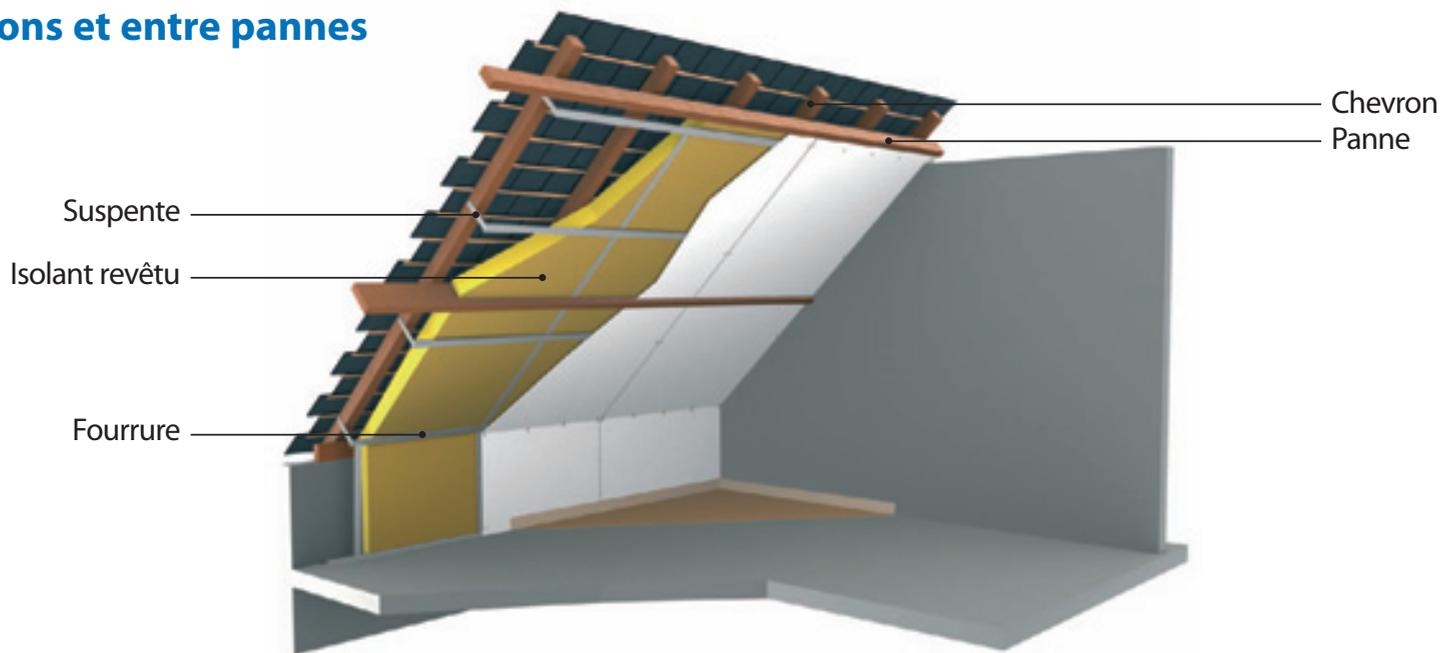
# Isolation monocouche en laine minérale

Ce principe consiste à mettre en œuvre une seule couche de laine minérale qui sera maintenue par l'ossature métallique ou embrochée sur les suspentes fixées à la charpente. Il convient de s'assurer que l'épaisseur de laine permet de répondre aux exigences de la RT 2005.

(Voir notre chapitre réglementation thermique page 104 pour plus de détails)

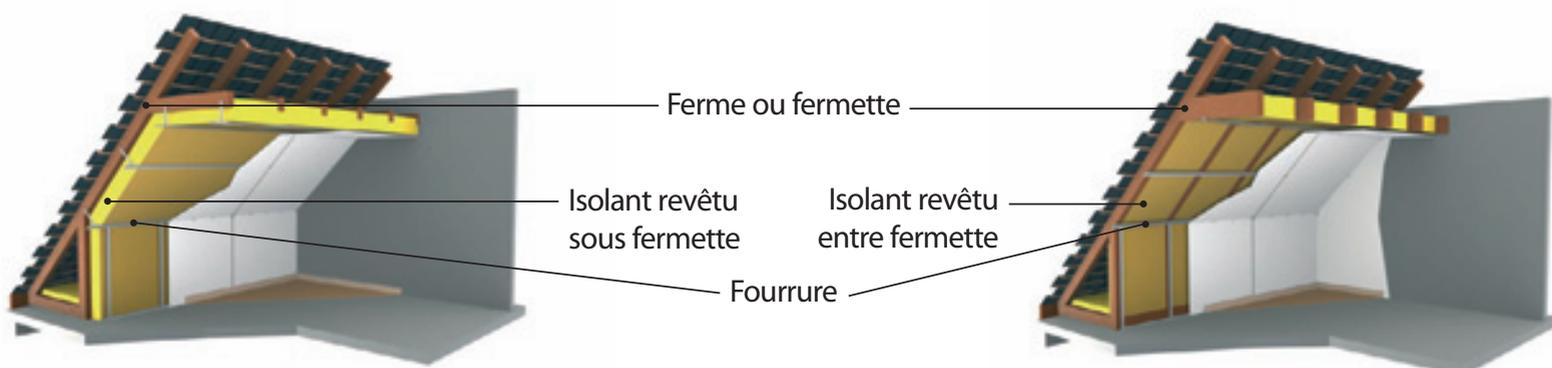


## ■ Isolation en une couche sous chevrons et entre pannes



## ■ Sous fermettes

## ■ Entre fermettes



## ■ Descriptif quantitatif pour 1 m<sup>2</sup> d'ouvrage

Isolation monocouche	Produits								
	Laine minérale	Suspentes	Vis bois	Fourrure	Plaque de plâtre	Vis plaque de plâtre	Bande à joint	Enduit en poudre	Enduit prêt à l'emploi
	1,05 m <sup>2</sup>	2 à 3 pièces	4 à 6 pièces	3 m	1,05 m <sup>2</sup>	14 pièces	1,50 m	0,35 kg	0,47 kg

### Isolation monocouche en plastique alvéolaire

L'appellation **plastique alvéolaire regroupe les polystyrènes expansés, extrudés, et le polyuréthane.**

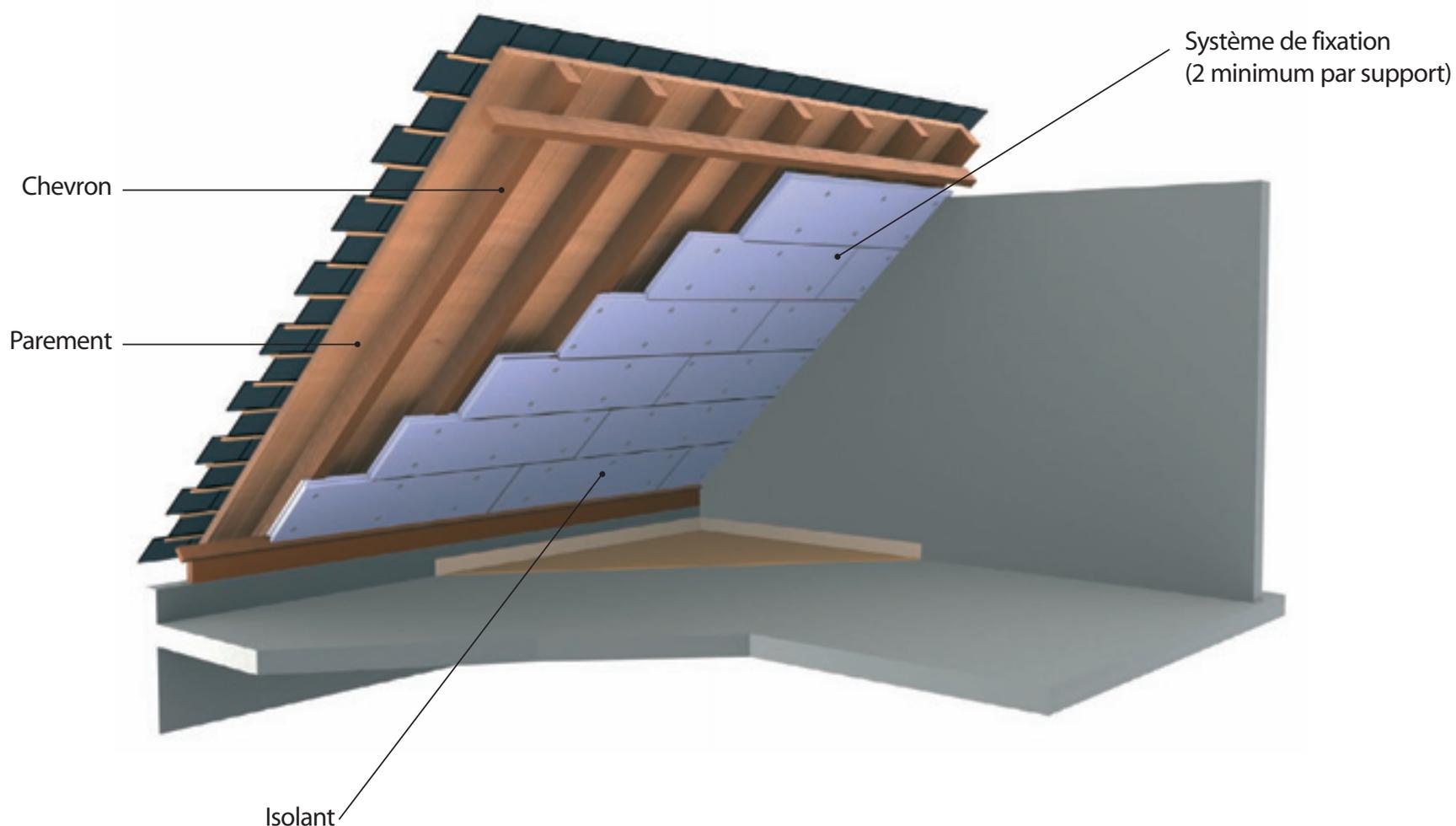
L'utilisation de ces produits est simple, mais elle se limite à la recherche de performances thermiques. Elle n'apportera pas d'amélioration sensible sur le plan acoustique.

Pour répondre à la RT 2005, il convient d'être attentif au produit choisi. Un R de 5 ne sera pas atteignable, et **cette solution est donc réservée à la zone H3.** En zone H1 et H2, l'isolation sera inférieure à la référence et des compensations seront donc nécessaires.

La fixation s'effectue soit à l'aide de pointes torsadées et tête plastique large, soit avec des clips fixés à la charpente et invisibles une fois la pose effectuée.



### ■ Isolation en une couche sous chevrons et entre pannes



#### MISE EN ŒUVRE

En rampant de sous-toiture, la pose collée est à proscrire, la pose doit être effectuée par système mécanique.

#### Préparation du support

Au préalable, il est nécessaire de vérifier l'état du support et sa propreté. Dans tous les cas, il est nécessaire de vérifier la bonne planéité d'ensemble et le cas échéant de mettre en place une ossature porteuse rapportée constituée de liteaux bois.

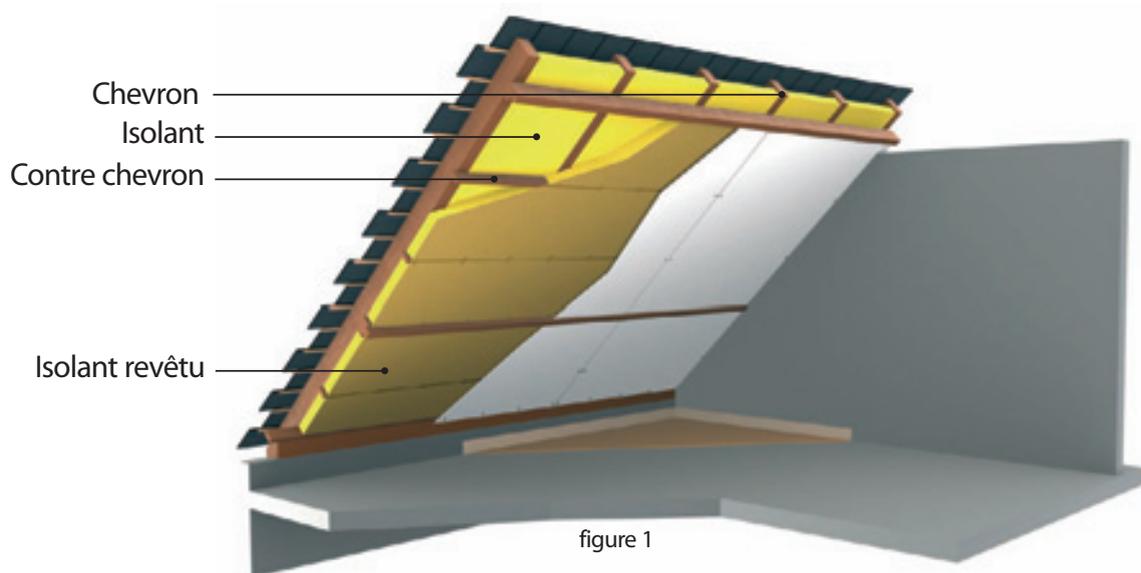
# Isolation en deux couches en laine minérale

Cette solution permet tout à la fois de gagner du volume en utilisant l'espace entre chevrons et de réaliser une isolation performante, haut de gamme en rajoutant une 2<sup>ème</sup> couche croisée, soit sous chevrons, soit entre contre-chevrons, limitant ainsi les fuites.

Lors de ce type de mise en œuvre, la 1<sup>ère</sup> couche de laine minérale (côté extérieur) doit être nue, la seconde (côté intérieur) doit être revêtue d'un pare-vapeur qui sera positionné côté intérieur du local (côté chaud).

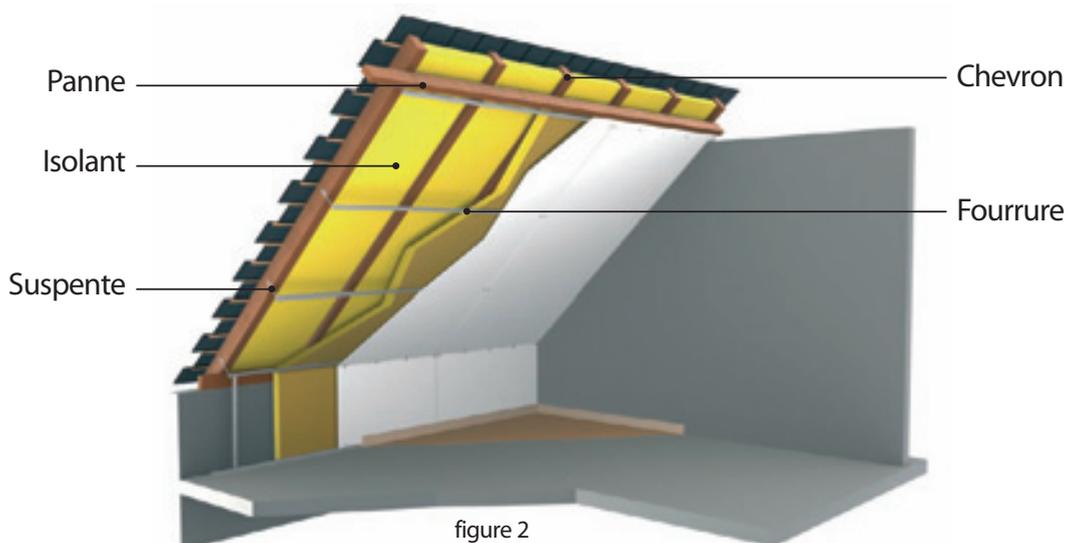


## ■ Isolation en deux couches entre chevrons et agrafée entre contre-chevrons



La technique la plus couramment utilisée pour la première couche d'isolant est celle des **panneaux ou rouleaux de laine minérale découpés dans des rouleaux, ajustés entre les chevrons ou les fermettes**. La seconde couche d'isolants est constituée de rouleaux de laine minérale à agraffer sur les contre-chevonnages (fig.1) ou de panneaux de laine minérale rigides ou semi-rigides maintenus à l'aide de suspentes (fig.2) Si l'épaisseur nécessaire de l'isolant positionné entre les chevrons dépasse la profondeur des chevrons, ajouter soit des tasseaux en bois ou prévoir un système d'ossature à l'aide de suspentes métalliques (prévoir 2 cm pour la ventilation).

## ■ Isolation en deux couches entre et sous chevrons



## ■ Descriptif quantitatif pour 1 m<sup>2</sup> d'ouvrage

Isolation bi-couche	Produits								
	Laine minérale	Suspentes	Vis bois	Fourrure	Plaque de plâtre	Vis plaque de plâtre	Bande à joint	Enduit en poudre	Enduit prêt à l'emploi
	2,10 m <sup>2</sup>	2 à 3 pièces	4 à 6 pièces	3 m	1,05 m <sup>2</sup>	14 pièces	1,50 m	0,35 kg	0,47 kg

## Panneaux de toiture

Solution pour l'isolation intégrée des toits en pente, **les panneaux de toiture** se composent d'une âme en laine minérale ou polystyrène (expansé ou extrudé), recouverte d'un parement intérieur qui peut être varié : plaque de plâtre, lambris, panneaux de particules... Parce qu'ils sont "intégrés", ils permettent, par un seul et même élément, de remplir les fonctions d'isolant, de sous-toiture, et de plafond. Cette caractéristique particulière permet une réduction des délais, donc des coûts du chantier. Pour ces produits-là, attention à bien observer les **coefficients de résistance thermique (R)** : seuls certains, en effet, permettront de répondre aux exigences de la RT 2005 d'un R=5 en zone H1 et H2. Les autres peuvent satisfaire la RT 2005 dans ces mêmes zones s'ils sont utilisés avec un complément d'isolation.



### ■ Caissons chevronnés



Pose de la charpente



Pose des caissons



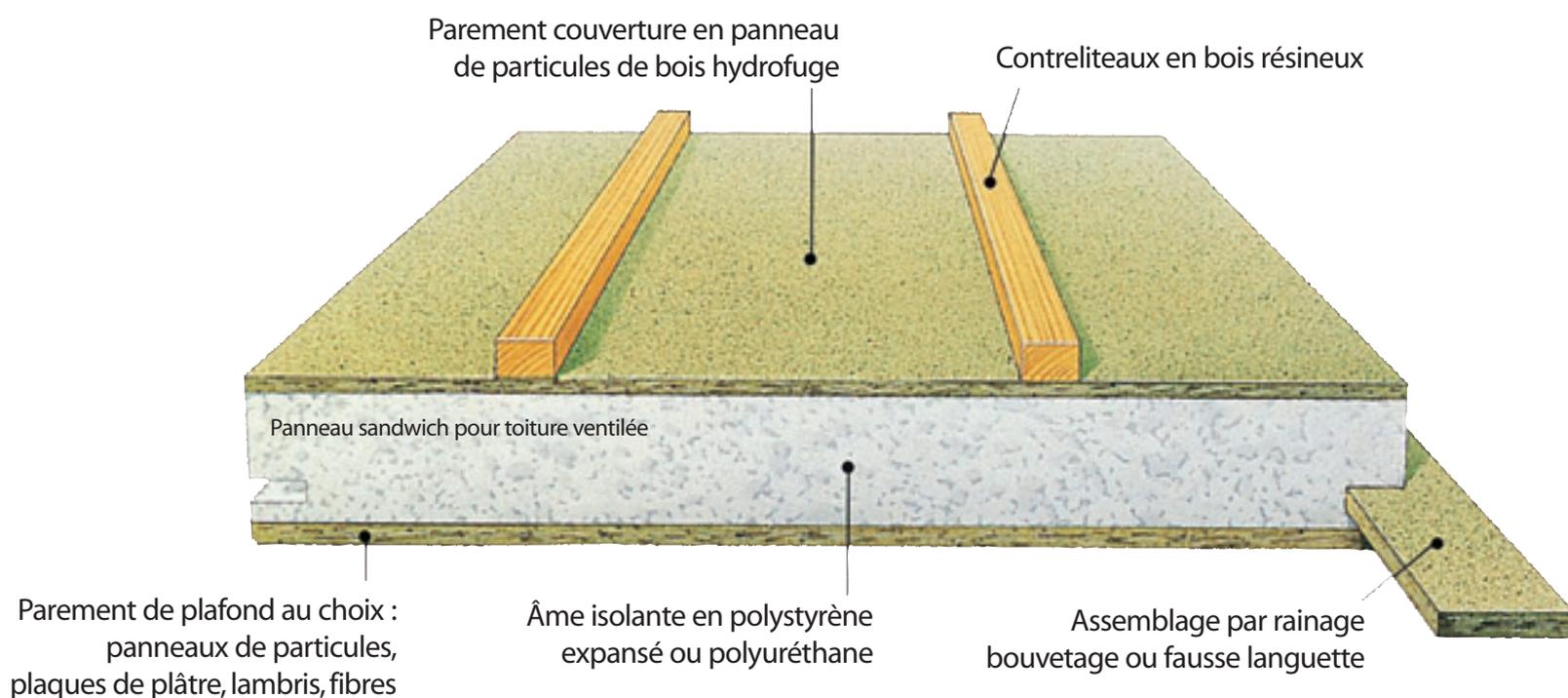
Pose de la couverture

Les caissons chevronnés, solution idéale en cas de couverture ventilée, s'appliquent à la construction neuve comme à la rénovation des maisons individuelles ou de lieux publics.

Le chevronnage intégré permet la pose directe d'une couverture traditionnelle telle que tuiles, ardoises, bardeaux bitumés, plaques métalliques, etc.

### ■ Panneaux sandwichs

Les panneaux sandwichs offrent des solutions diverses, adaptées tant aux couvertures ventilées sur liteauage (tuiles, ardoises) que non ventilées en support direct (plaques métalliques...).



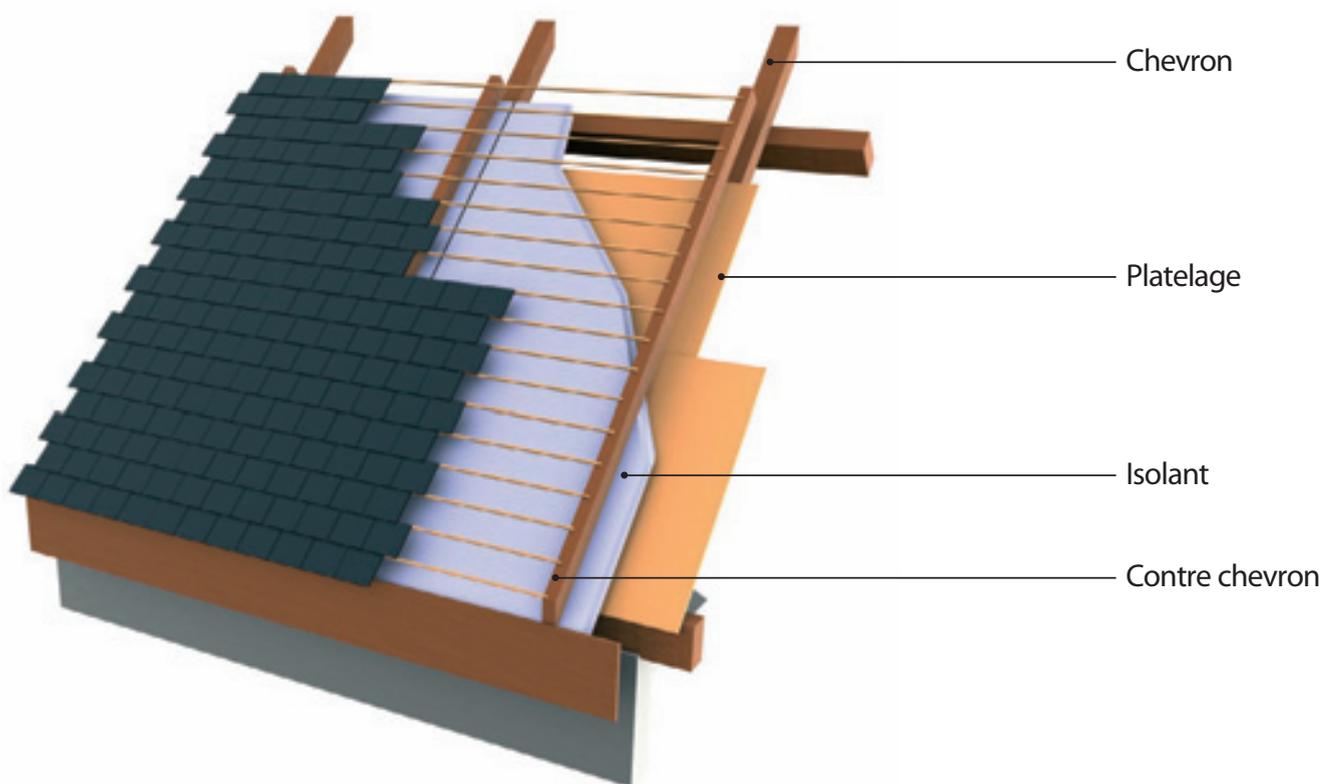
# Sarking

Cette méthode est utilisée **pour l'isolation par l'extérieur des toitures en pente** qui ont des charpentes traditionnelles. L'application est destinée aux bâtiments d'habitation et recevant du public, en construction neuve ou en rénovation.

Pour répondre à la RT 2005, il convient d'être attentif au produit choisi. Un R de 5 ne sera pas atteignable, et cette solution est donc **principalement réservée à la zone H3**. En zone H1 et H2, l'isolation sera **inférieure à la référence**, et nécessitera soit une isolation complémentaire par l'intérieur, soit des compensations pour atteindre le Ubat ref.

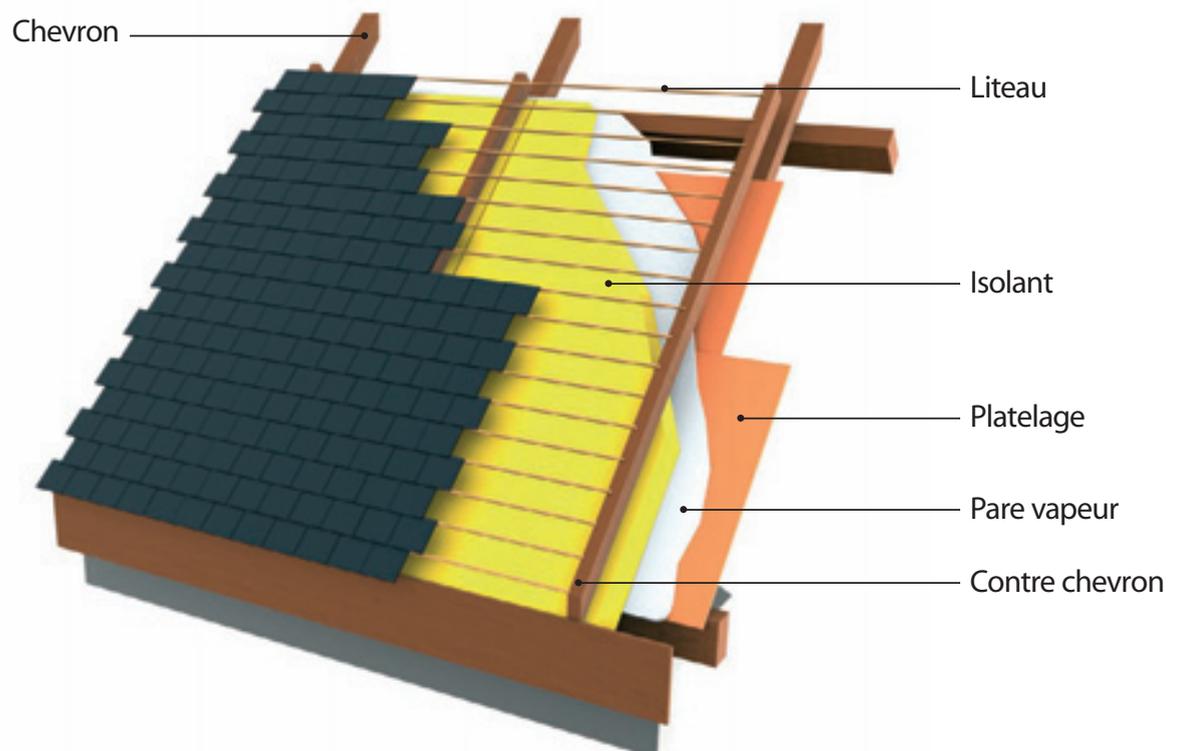


## ■ Panneaux plastique alvéolaire XPS ou polyuréthane



## ■ Laines minérales

Le principe est identique, mais il convient de rajouter un pare-vapeur en sous face de l'isolant





code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation monocouche

### Rouleaux laine de verre



361 862	TACTO : matelas revêtu kraft quadrillé sur une face et sur les trois autres faces d'un voile douceur	200	4000	1200	4,8	5,00
382 896		240	3250	1200	3,9	6,00
428 239	MRK 21: matelas revêtu kraft quadrillé	200	4050	600	4,86	5,00
356 392		200	4500	1200	5,4	5,00
004 574		220	3500	1200	4,2	5,50
451 324		240	3250	600	3,9	6,00
356 393		240	3250	1200	3,9	6,00
318 056		260	3000	1200	3,6	6,50
232 065		MRK 21: matelas revêtu kraft quadrillé	160	5000	1200	6
232 066		180	4500	1200	5,4	4,50

■ en zone H3 uniquement

### Panneaux roulés



451 325	PRK 35 PAVILLON : panneau roulé revêtu kraft quadrillé forte épaisseur	180	3600	1200	4,32	5,10
451 326		200	3200	1200	3,84	5,70
451 675	PRK 35 PAVILLON: panneau roulé revêtu kraft quadrillé forte épaisseur	160	4000	1200	4,8	4,55

■ en zone H3 uniquement

### Panneaux de laine de verre

428 240	PRK 21 FERMETTE : panneau revêtu kraft quadrillé	200	1350	600	3,24	5,00
---------	--	-----	------	-----	------	------

## ■ Isolation bi-couche (rappel : l'addition des R donne le R final)

### 1ère couche - côté extérieur : laine nue

#### Rouleaux laine de verre



247 521	URSA 20 : matelas non revêtu	60	12000	1200	14,4	1,50
003 569		80	10000	1200	12	2,00
003 570		100	8000	1200	9,6	2,50
003 571		120	6000	1200	7,2	3,00

### Référence RT 2005

- H1 R=4 en zone H3
- H2 R=5 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent



Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. Les épaisseurs conseillées permettent de répondre aux valeurs de référence de la RT 2005. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---

## ■ Isolation bi-couche (rappel : l'addition des R donne le R final)

### 1ère couche - côté extérieur : laine nue

#### Panneaux laine de verre

387 856	URSA HOMETEC : panneau roulé semi-rigide non revêtu	60	10000	1200	12	1,70
350 139		80	8000	1200	9,6	2,25
350 138		100	6000	1200	7,2	2,85
404 149		150	4000	1200	4,8	4,25



### 2ème couche - côté intérieur : laine revêtue

#### Rouleaux laine de verre

361 862	TACTO : matelas revêtu kraft quadrillé sur une face et sur les trois autres faces d'un voile douceur	200	4000	1200	4,8	5,00
382 896		240	3250	1200	3,9	6,00
232 065	MRK 21 : matelas revêtu kraft quadrillé	160	4250	1200	6	4,00
232 066		180	3500	1200	5,4	4,50
356 392		200	4500	1200	5,4	5,00
004 574		220	4500	1200	4,2	5,50
356 393		240	4250	1200	3,9	6,00
318 056		260	3500	1200	3,6	6,50
003 595	MLK 11 : matelas à languettes revêtu kraft	70	11500	600	13,8	1,75
324 463		180	4500	600	5,4	4,50
003 593		200	4000	450	5,4	5,00



#### Panneaux roulés

451 325	PRK 35 PAVILLON : panneau roulé revêtu kraft quadrillé forte épaisseur	180	3600	1200	4,32	5,10
451 326		200	3200	1200	3,84	5,70



451 675	PRK 35 PAVILLON	160	4000	1200	4,8	4,55
---------	-----------------	-----	------	------	-----	------

■ en zone H3 uniquement

## ■ Sarking

327 376	URSA XPS HRE	100	2500	600	6	3,45
---------	--------------	-----	------	-----	---	------

Pose d'une deuxième couche d'isolant obligatoire



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation monocouche

### Rouleaux laine de verre



338 075	IBR CONTACT	200	4500	1200	5,4	5,00
381 974		220	4000	1200	4,8	5,50
440 404		240	3500	1200	4,2	6,00
324 966	IBR REVETU KRAFT	200	4500	1200	5,4	5,00
003 491		220	4000	1200	4,8	5,50
003 490		240	3500	1200	4,2	6,00
003 489		260	3000	1200	3,6	6,50

338 078	IBR REVETU KRAFT	160	5500	1200	6,6	4,00
338 079		180	5000	1200	6	4,50

■ en zone H3 uniquement



### Panneaux roulés de laine de verre

410 122	MONOSPACE 35	160	4000	1200	4,8	4,55
---------	--------------	-----	------	------	-----	------

■ en zone H3 uniquement

## ■ Isolation bi-couche (rappel : l'addition des R donne le R final)

### 1ère couche - côté extérieur : laine nue

#### Rouleau laine de verre



423 145	ISOCONFORT 32	60	6000	1200	7,2	1,85
439 494		80	4500	1200	5,4	2,50
435 770		100	3600	1200	4,32	3,10
415 538	ISOCONFORT 35	60	7000	1200	8,40	1,70
415 539		80	5300	1200	6,36	2,25
415 540		100	4500	1200	5,40	2,85
415 542		120	3900	1200	4,68	3,40

### Référence RT 2005

- H1 R=4 en zone H3
- H2 R=5 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent



Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. Les épaisseurs conseillées permettent de répondre aux valeurs de référence de la RT 2005. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation bi-couche (rappel : l'addition des R donne le R final) 2ème couche - côté intérieur : laine revêtue



### Panneaux roulés

410 058	MONOSPACE 35	100	5400	1200	6,48	2,85
410 122		160	4000	1200	4,8	4,55
409 905	MONOSPACE 35 CONTACT	75	8100	1200	9,72	2,10
409 904		100	5400	1200	6,48	2,85
388 757	GR 32 ROULE REVETU	60	8100	1200	9,72	1,85
415 470		75	8100	1200	9,72	2,35
272 097		85	5400	1200	6,48	2,65
415 441		100	5400	1200	6,48	3,15

### Panneaux de laine de chanvre



435 726	FLORAPAN PLUS	60	1200	600	7,2	1,45
435 725		80	1200	600	5,04	1,95
403 721		100	1200	600	4,32	2,40

## ■ Plaque polystyrène extrudé

020 250	ROOFMATE TG-X	120	2500	600	4,5	4,15
---------	---------------	-----	------	-----	-----	------

■ En zone H3 uniquement ou complément par l'intérieur

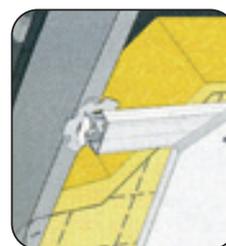
## ■ Système integra vario : solution exclusive ISOVER

- Ce système repose sur la membrane Vario Duplex, pare-vapeur hygrorégulant à base de polyamide quadrillé.
- Elle supprime les risques de condensation dans l'isolation de la charpente. Elle assure une parfaite étanchéité à l'air.
- Plus de convection d'air ni de déperdition de chaleur.

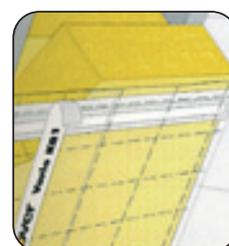
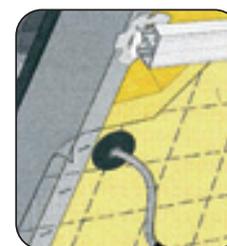
Isolation en simple couche entre fermettes avec écran de sous-toiture HPV et pare-vapeur hygrorégulant



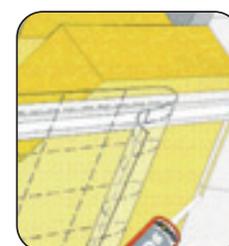
Suspente Intégra Fermette



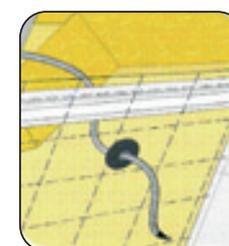
L'œillet adhésif Passelec



Adhésif Vario KB 1



Mastic d'étanchéité Vario DS



L'œillet adhésif Passelec

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. Les épaisseurs conseillées permettent de répondre aux valeurs de référence de la RT 2005. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation monocouche

### Rouleaux laine de verre



319 394	TI 212 SOFT	200	5500	1200	6,6	5,00
441 852		240	4000	1200	4,8	6,00
440 704		260	3000	1200	3,6	6,50
314 988	TI 212	200	5500	600	6,6	5,00
215 591		200	5500	1200	6,6	5,00
451 323		240	4000	600	4,8	6,00
427 476		240	4000	1200	4,8	6,00
411 277		260	3000	600	3,6	6,50
020 503		260	3000	1200	3,6	6,50
215 549		TI 212	160	6500	1200	7,8
215 590	180		6000	1200	7,2	4,50

en zone H3 uniquement

### Panneaux roulés de laine de verre

441 308	THERMOLAN 037 FERMETTE	200	1350	600	3,24	5,40
---------	------------------------	-----	------	-----	------	------

## ■ Plaque polystyrène extrudé

389 150	POLYFOAM D350 TG	60	2500	600	10,5	2
389 151		80	2500	600	7,5	2,35
389 153		100	2500	600	6	2,7

Pose en bicouche



### Référence RT 2005

- H1 R=4 en zone H3
- H2 R=5 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. Les épaisseurs conseillées permettent de répondre aux valeurs de référence de la RT 2005. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation bi-couche entre et sur solives (2 couches croisées)

(rappel : l'addition des R donne le R final)

### 1ère couche - côté extérieur : laine nue



#### Rouleau laine de verre

267 155	CLASSIC 040	60	15000	1200	18	1,50
216 517		80	12500	1200	15	2,00
216 516		100	11000	1200	13,2	2,50
215 543		120	9000	1200	10,8	3,00



#### Panneaux roulés

427 863	UNIFIT TI 135 U	60	8500	1200	10,2	1,70
310 306		80	7000	1200	8,4	2,25
427 864		100	7000	1200	8,4	2,85

### 2ème couche - côté intérieur : laine revêtue



#### Rouleaux laine de verre

410 598	TI 212	100	9000	1200	10,8	2,50
215 548		140	7500	1200	9	3,50
215 549		160	6500	1200	7,8	4,00
384 869	TR 312	100	8500	450	7,65	2,50

#### Panneaux roulés laine de verre

276 932	ACOUSTILAINE 035	100	5400	600	6,48	2,85
---------	------------------	-----	------	-----	------	------





code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---



## ■ Isolation monocouche

### Rouleaux laine de roche

451 328	EASYROCK 124.126	160	2500	600	3	4,00
312 851		200	2200	600	2,64	5,00

## ■ Isolation bi-couche (rappel : l'addition des R donne le R final)

### 1ère couche - côté extérieur : laine nue

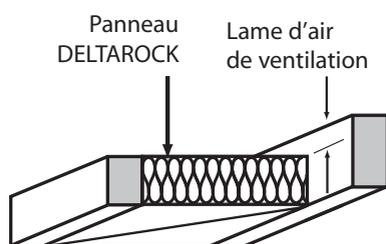
### Panneaux rigides



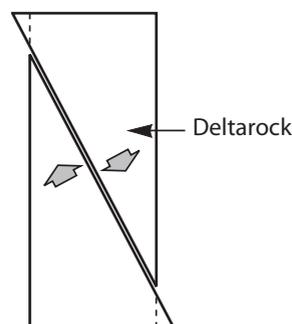
003 677	DELTAROCK 202	100	1350	600	4,86	2,90
003 678		120	1350	600	4,05	3,50

## MISE EN ŒUVRE

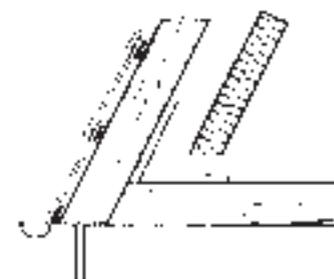
### ■ Découpe de l'isolant



Faire coulisser les deux panneaux l'un contre l'autre jusqu'à obtenir un rectangle de largeur égale à l'espace entre chevrons, plus 1 cm.

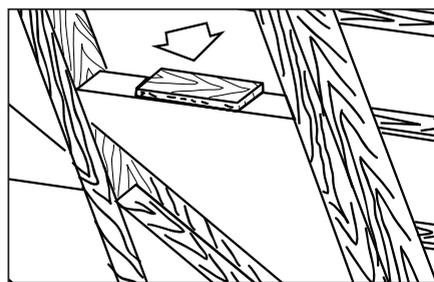


Découper les pointes et les conserver ensemble.



Reporter avec un mètre pliant, l'angle des chevrons par rapport à l'horizontal. Découper le petit côté d'un des panneaux en biseau, selon cet angle. Poser ce panneau pointe en l'air en respectant la lame d'air, puis le second panneau pointe en bas.

### ■ Pose de l'isolant



En frappant sur une planchette placée sur la tranche du second panneau, ajuster les deux panneaux. Utiliser les chutes de découpe pour finir l'isolation entre chevrons ou dans les petits espaces.

### Référence RT 2005

- H1 R=4 en zone H3
- H2 R=5 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent



Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. Les épaisseurs conseillées permettent de répondre aux valeurs de référence de la RT 2005. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---

## 2ème couche - côté intérieur : laine revêtue

### Panneaux de laine de roche



239 943	ROCKMUR KRAFT 201.116	80	1350	600	6,48	2,10
003 673		100	1350	600	4,86	2,65
003 674		120	1350	600	4,05	3,20
343 300	ROCKPLUS KRAFT 220.116	80	1350	600	5,67	2,30
003 683		100	1350	600	4,86	2,90
319 199		120	1350	600	4,05	3,50
281 354	ULTRAROCK 224.116	75	1350	600	4,86	2,05
281 355		100	1350	600	4,05	2,75
003 560	TOITROCK KRAFT 113	80	6000	450	5,4	1,90
003 561		80	6000	600	7,2	1,90
239 911		100	5000	450	4,5	2,35

### ■ Sarking

239 947	ROCKCIEL 444	85	1200	600	2,16	2,35
239 948		105	1200	600	1,44	2,90
239 949		140	1200	600	1,44	3,85
451 668		160	1200	600	1,44	4,40
239 951		175	1200	600	1,44	4,85
451 669		190	1200	600	1,44	5,25

■ En zone H3 uniquement ou complément par l'intérieur

### ■ Panneaux de toiture

451 331	ROCKCIEL SYSTEM	180	4200	600	2,52	5,00
451 332		180	5000	600	3,00	5,00

451 329	ROCKCIEL SYSTEM	140	3200	600	1,92	3,85
451 330		140	4200	600	2,52	3,85

■ En zone H3 uniquement ou complément par l'intérieur



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Sarking



451 321	TMS GF	120	2688	1200	3,23	5,20
202 655	TMS GF	60	2688	1200	3,23	2,6
413 306		80	2688	1200	3,23	3,45
425 180		100	2688	1200	3,23	4,35

■ En zone H3 uniquement ou complément par l'intérieur



432 020	Efitoit 900 : pour altitudes supérieures à 900m	120	1200	1000	1,20	5,00
425 186	Efitoit 900 : pour altitudes supérieures à 900m	60	1200	1000	1,20	2,5
425 185		100	1200	1000	1,20	4,15

■ En zone H3 uniquement ou complément par l'intérieur

Le produit ci-dessus se décline aussi sur demande en 40-50-70-80 mm



### Référence RT 2005

- H1 R=4 en zone H3
- H2 R=5 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. Les épaisseurs conseillées permettent de répondre aux valeurs de référence de la RT 2005. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---

### ■ Panneaux de toiture

451 355	Fibratop Silver Plâtre M1	160	5000	600	3,00	5,33
451 358		180	5000	600	3,00	5,93
451 351	Fibratop Silver Plâtre M1	130	5000	600	3,00	4,38
451 354		140	5000	600	3,00	4,68

■ En zone H3 uniquement ou complément par l'intérieur

### Nouvelles offres ERP existent en FIBRATEC et FIBRATOP

	FIBRATEC ERP	130	5000	600	3,00	4,04
		150	5000	600	3,00	4,64
	FIBRATOP ERP	140	5000	600	3,00	4,18
		160	5000	600	3,00	4,73
		180	5000	600	3,00	5,33



## Les produits minces réfléchissants

Apparus sur le marché dans les années 80, les produits minces réfléchissants se sont peu à peu fait une place sur la marché.

### Comment agissent ces produits ?

Leur principale action est, grâce au film réfléchissant, de limiter les échanges par rayonnement. C'est le principe de la bouteille thermos appliquée à la maison, ce qui rend les produits particulièrement efficace en confort d'été, limitant la surchauffe dans les combles.

Les exigences règlementaires se font aujourd'hui de plus en plus pressantes et sont la garantie d'une isolation efficace, aussi les choses évoluent-elles chez les fabricants.



**Les produits Actis ne sont pas normés. Une Procédure d'Agrément Technique Européen est en cours N° d'enregistrement 12.01/12.**

**Les Garanties ACTIS :** Société certifiée ISO 9001 et Garantie 10 ans

### MISE EN ŒUVRE

**Dans tous les cas, respecter une lame d'air sur chacune des faces de l'isolant de 20 mm au minimum.**



Prévoir que le chevauchement des lés se fasse impérativement au droit d'un support bois. La mise en œuvre du produit se fait de préférence à la verticale, en partant du haut de la toiture.

- Tendre correctement le produit et l'agrafer en périphérie tous les 50 mm au minimum (agrafes galvanisées ou Inox de 14 mm au minimum).
- Aux jonctions, faire chevaucher les lés sur 50 à 100 mm et agraffer tous les 50 mm sur un support bois.
- Prendre soin de bien respecter la continuité aux jonctions rampants/faîtage, pignons et pieds de comble.
- Recouvrir les jonctions avec un adhésif adapté et idéalement fixer un tasseau pour parfaire l'étanchéité.
- En périphérie et sur les pannes, réaliser un retour d'isolant de 50 mm au minimum. Bloquer le produit avec un liteau vissé.

### Finitions :

- lambris : fixer des liteaux au droit ou perpendiculairement à l'ossature bois existante et fixer le lambris directement sur les liteaux.
- plaques de plâtre : fixer une ossature métallique au travers du produit dans les chevrons et fixer la plaque de plâtre sur les ossatures métalliques.

Se référer à la documentation du fabricant pour détails de mise en œuvre et de garantie.



Triso-super 9 + Actis



Triso-laine + Actis

Concept d'isolation globale dont les demandes d'Avis Techniques AIRFLEX sur chevrons et AIRFLEX global ont reçu un avis favorable du CSTB et des commissions chargées de formuler les avis techniques.

Pour l'EXPERT 50, l'Avis Technique est en cours d'instruction N° ATNOR 2008109 LT13.

Le concept d'isolation globale proposé par KdB associe compétences et mise en œuvre d'une laine minérale et d'Airflex® ou Expert 50. Trois mises en œuvre sont possibles :

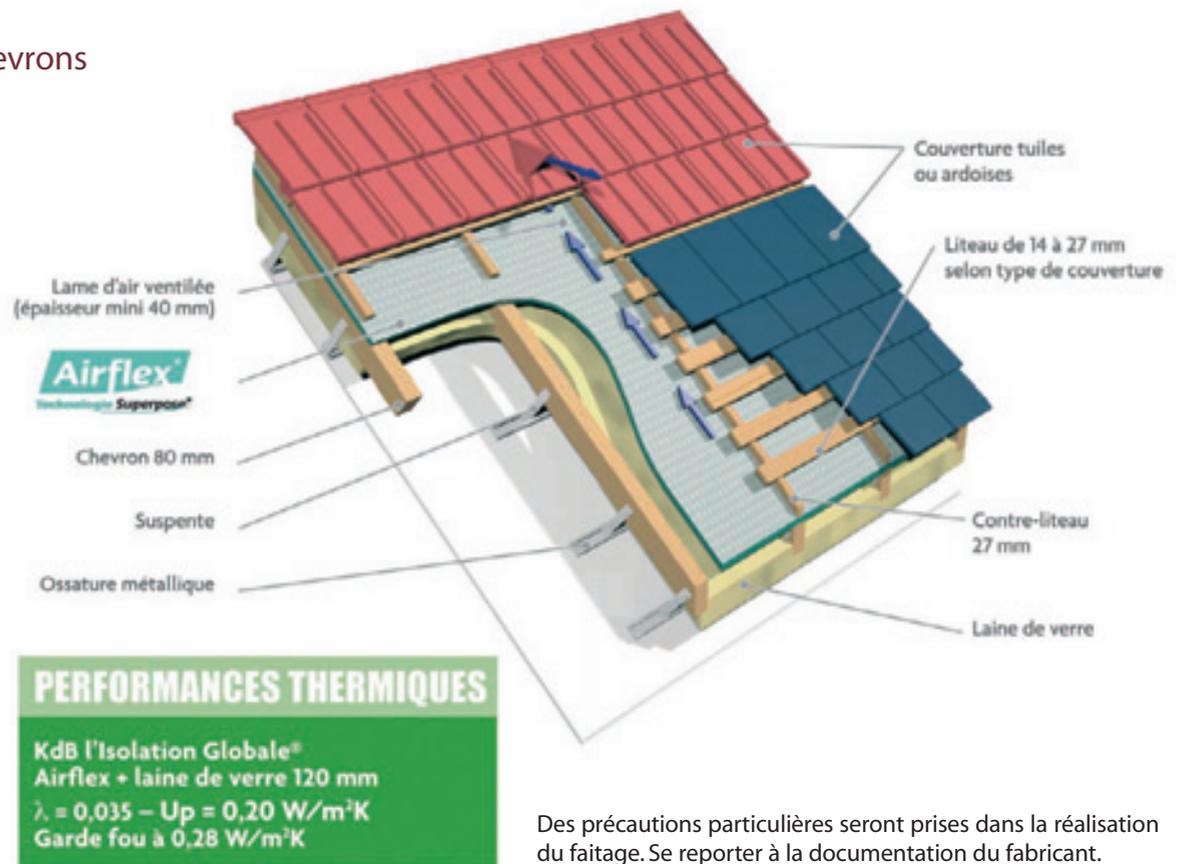
Airflex® sur chevrons, laine de verre sous chevrons

Le concept d'isolation globale proposé par KdB associe la mise en œuvre et les compétences d'une laine minérale et de l'AIRFLEX®

Mise en œuvre de la Barrière Thermique Réfléchissante AIRFLEX® sur chevron (CE) laine de verre sous chevrons

Avis technique favorable du CSTB

Dans cette configuration, la Barrière Thermique Réfléchissante AIRFLEX® fait office d'écran sous toiture.

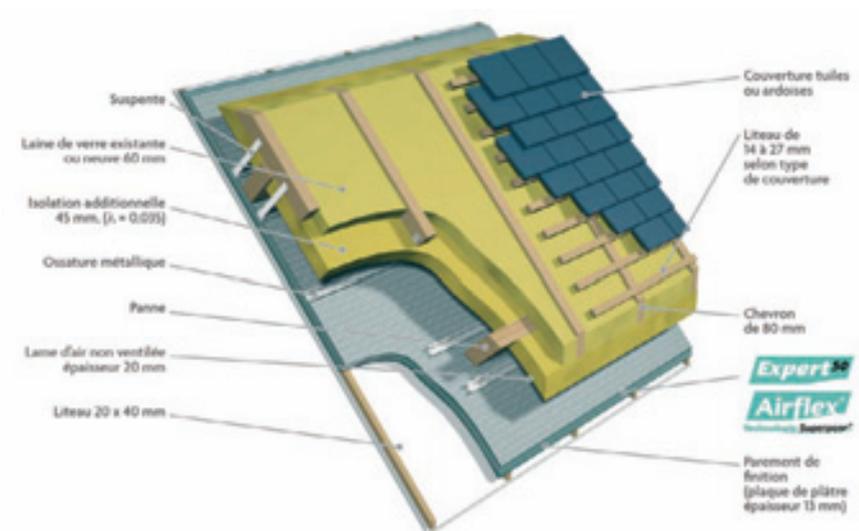
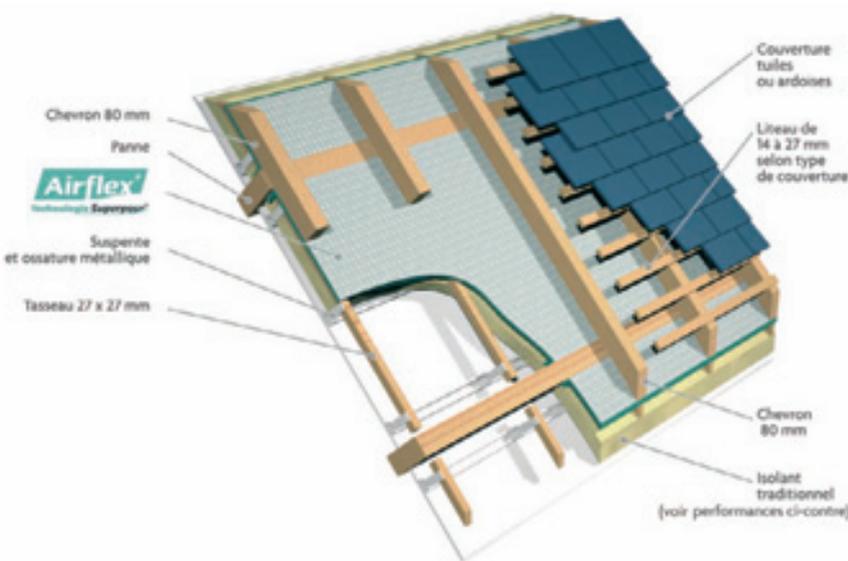


Des précautions particulières seront prises dans la réalisation du faitage. Se reporter à la documentation du fabricant.

Calculs réalisés selon les règles TH-K, TH-U, TH-B&T

Airflex® sous chevrons, laine de verre sous Airflex

AIRFLEX ou EXPERT 50 sous chevron



Calculs réalisés selon les règles TH-K, TH-U, TH-B&T



Calculs réalisés selon les règles TH-K

- Respecter les DTU 40.1 - 40.2 en matière de ventilation entre les isolants et la couverture
- en intérieur, un renouvellement d'air est nécessaire à raison d'une fois le volume des pièces principales par heure (VMC VMI Ou double flux)



# Murs

ISOLATION AVEC COMPLEXE DE DOUBLAGE

ISOLATION AVEC CONTRE-CLOISON  
À OSSATURE MÉTALLIQUE

ISOLATION AVEC CONTRE-CLOISON  
MAÇONNÉE





## Les murs

**L'isolation des murs, et notamment ceux donnant sur l'extérieur, est une donnée fondamentale pour le confort d'un bâtiment,**

mais également pour les consommations d'énergie.

En limitant les déperditions, une bonne isolation permet de réduire fortement les factures énergétiques.

En termes de confort, l'isolation des murs apportera tout d'abord un confort thermique, en évitant d'avoir des parois froides voire humides, sources d'inconfort. Elle apportera d'autre part un confort acoustique, en limitant les transmissions de bruits venant de l'extérieur.

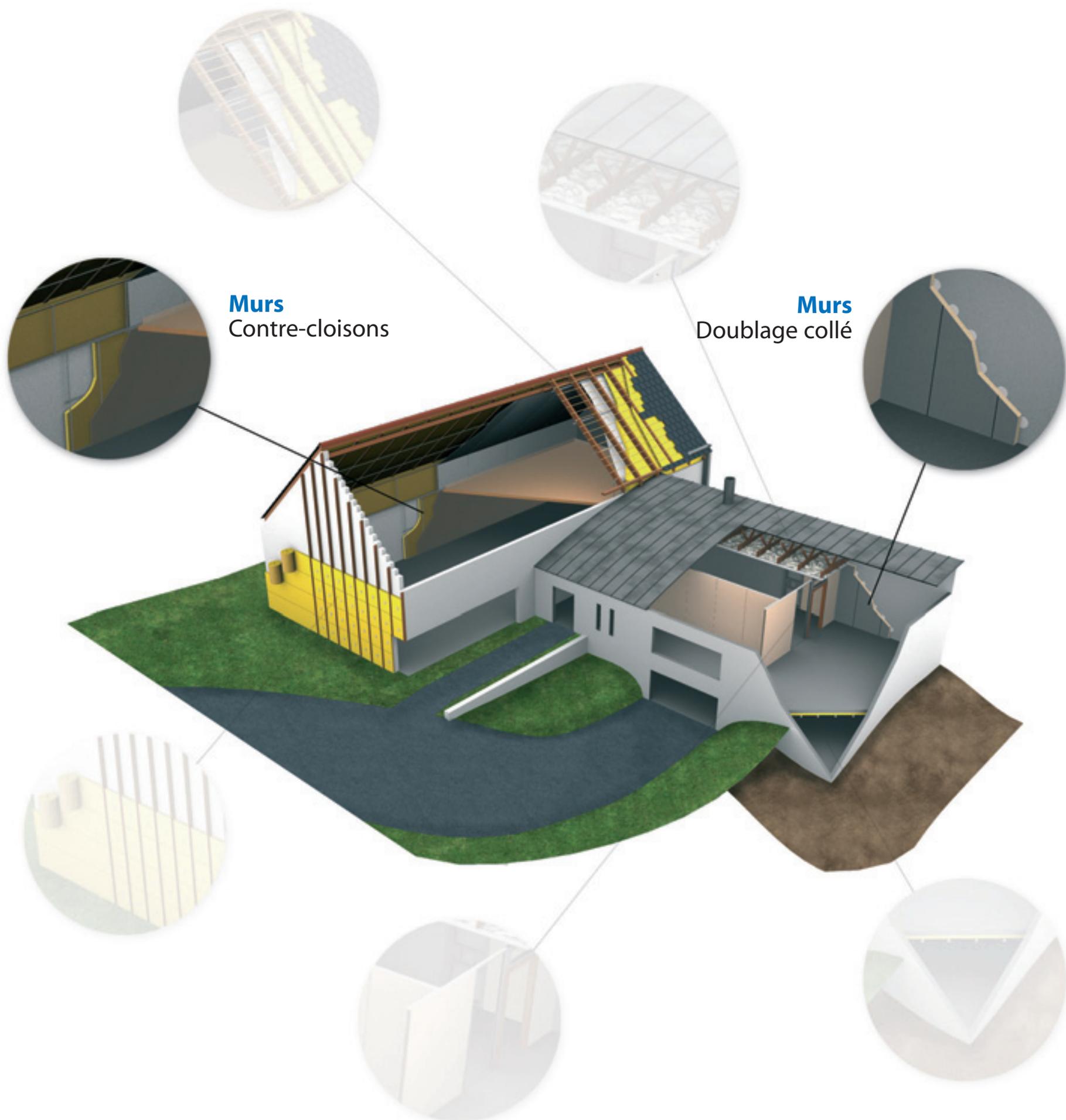
L'isolation par l'intérieur est la solution la plus courante en France, tandis qu'en Allemagne par exemple, l'isolation se fait le plus souvent par l'extérieur.



- Isolation avec complexe de doublage
- Isolation avec contre-cloison à ossature métallique
- Isolation avec contre-cloison maçonnée

### Référence RT 2005

- |  |  |
|--|--|
|  | <p>■ H1 R=2,5 en zone H3</p> <p>■ H2 R=2,78 en zone H1 et H2</p> <p>■ H3 Les R de deux produits s'additionnent</p> |
|--|--|



## Pour toutes solutions

- Lorsque le mur support est humide, supprimer les causes de cette humidité avant de poser de l'isolant
- L'isolant doit être posé sur un mur sain
- Assurer l'étanchéité à l'air de l'isolation et du parement

## Isolation avec complexe de doublage

Les complexes de doublage combinent un parement plaque de plâtre et un isolant.

Ils se présentent sous formes de panneaux disponibles en différentes hauteurs, permettant de s'ajuster aux différentes hauteurs d'étage.

La plaque de plâtre peut être une plaque standard, mais également une plaque hydrofuge, pré-imprimée, haute dureté... afin de répondre aux différents usages.

Les isolants utilisés sont également multiples : laines minérales (laine de verre ou de roche) ou plastiques alvéolaires (polystyrène extrudé, polystyrène expansé ou polyuréthane).

Les nouvelles générations de doublage PSE permettent de combiner isolation thermique et acoustique.

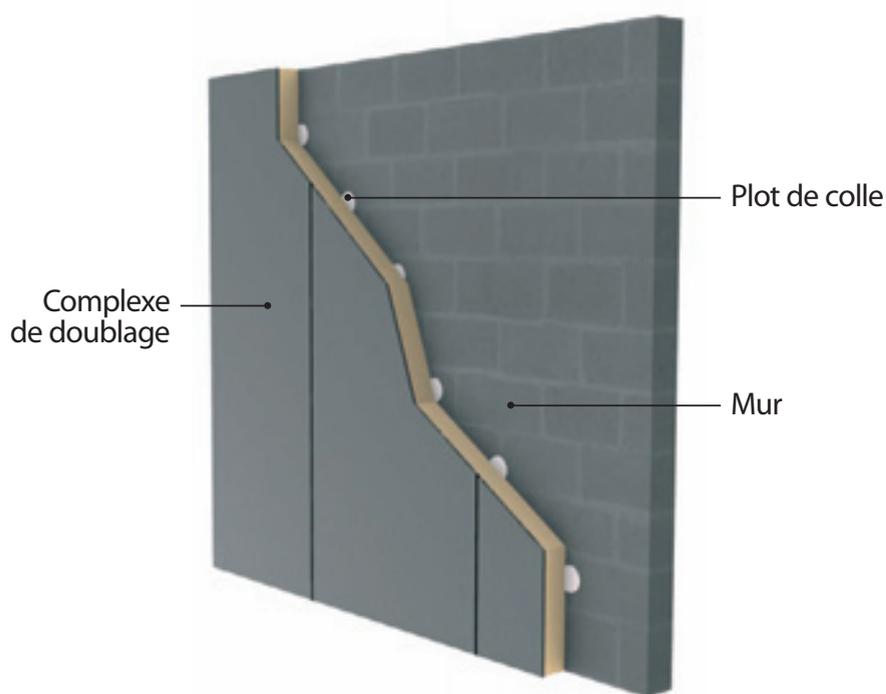


### ■ Schéma de principe

Le principe de mise en œuvre est le même, quel que soit le type de complexe de doublage choisi.

Les panneaux sont collés à l'aide de plots de mortier-colle.

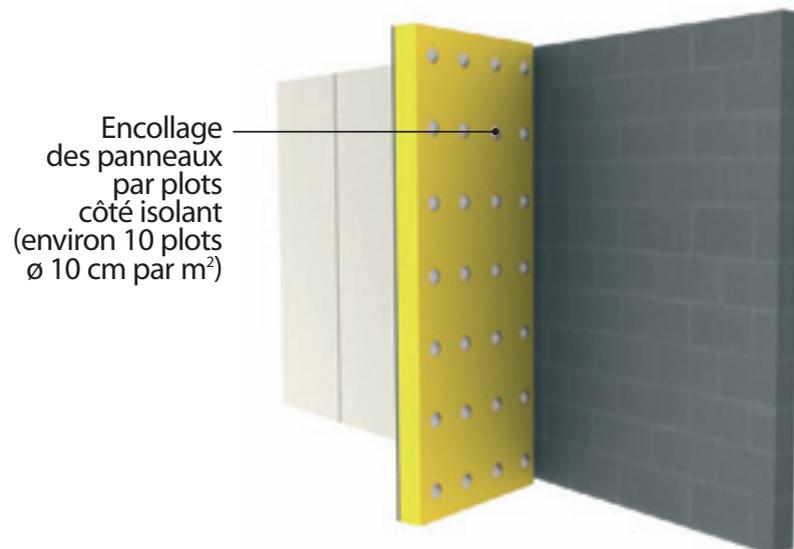
Cette solution permet de rattraper des inégalités de planéité du support inférieures à 15mm.



Le panneau sera découpé en bas à hauteur sous plafond -1cm.

### ■ Encollage

Le choix de la colle sera fonction du support.



### NOTA

#### Superposition de 2 panneaux de doublage

Dans le cas de panneaux collés superposés, introduire un renfort bois à la jonction des deux panneaux, dans le cas où la hauteur sol/plafond est :

- > 3,60 m pour les complexes de doublage avec isolant de plastique alvéolaire
- > 3,00 m pour les complexes de doublage avec isolant de laine minérale.

Une pose par vissage peut être utilisée, notamment en rénovation lorsque l'état du mur ne permet pas de collage. Cette solution est toutefois non recommandée dans le cas d'un doublage acoustique.

### ■ Descriptif quantitatif pour 1 m<sup>2</sup> d'ouvrage

Complexe de doublage...	Produits					
	Complexe	Mortier adhésif	Bande à joint	Enduit en poudre ou	Enduit en pâte prêt à l'emploi	Bande de calfeutrement
Plastique alvéolaire	1,05 m <sup>2</sup>	1,80 kg	1,50 m	0,35 kg	0,47 kg	0,50 m
Laine minérale	1,05 m <sup>2</sup>	3 kg	1,50 m	0,35 kg	0,47 kg	0,50 m

## Isolation avec contre-cloison à ossature métallique

La contre-cloison sur ossature métallique repose toujours sur le même principe, quel que soit le fabricant. L'ossature métallique se compose d'une lisse ou cornière haute et basse, de fourrures verticales et d'appuis intermédiaires généralement fixés sur une fourrure horizontale.

L'espace laissé entre le mur et l'ossature sera défini en fonction de l'épaisseur de l'isolant à mettre en œuvre, qui viendra remplir cet espace. Les gaines électriques trouveront naturellement leur place dans cet espace.

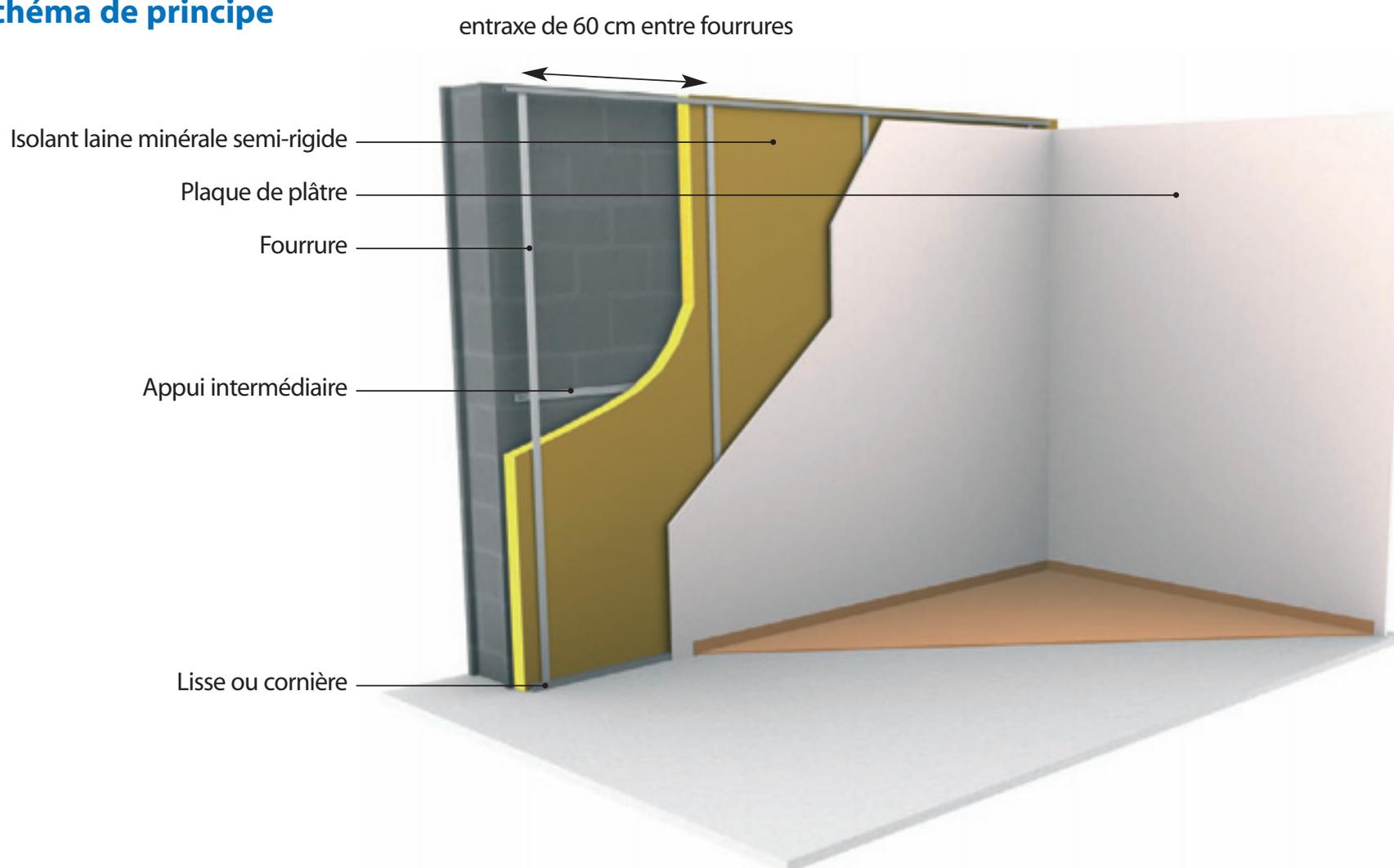
La finition se fera par vissage de la plaque de plâtre sur les ossatures métalliques. Le type de plaque sera choisi en fonction de la nature des locaux.

Cette technique permet de réaliser une véritable enveloppe thermo-acoustique.



Contre-cloison à ossature métallique

### ■ Schéma de principe



### ■ Descriptif quantitatif pour 1 m<sup>2</sup> d'ouvrage (parement simple : correspond au modèle de la mise en œuvre)

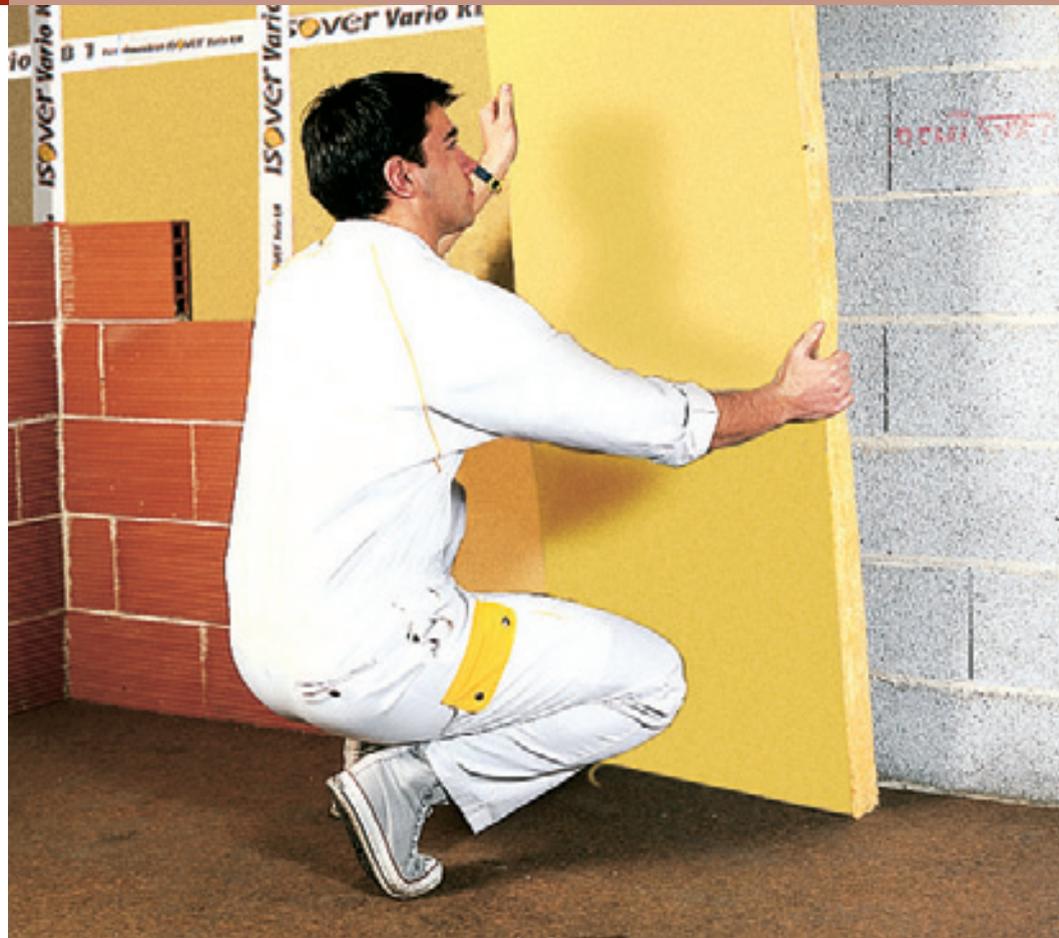
Isolation avec contre cloison à ossature métallique	Produits*								
	Laine minérale	Fourrure	Cornières (haute et basse)	Appui intermédiaire	Plaque de plâtre	Vis plaque de plâtre	Bande à joint	Enduit en poudre	Enduit prêt à l'emploi
	1,05 m <sup>2</sup>	2,30 m	0,90 m	1 pièce	1,05 m <sup>2</sup>	12 pièces	1,50 m	0,35 kg	0,47 kg

\* Consommation moyenne : elle peut varier légèrement selon les différents fabricants et les spécificités d'ouvrage.  
Ne pas oublier : bande ou cornière de renfort d'angle pour les angles saillants.

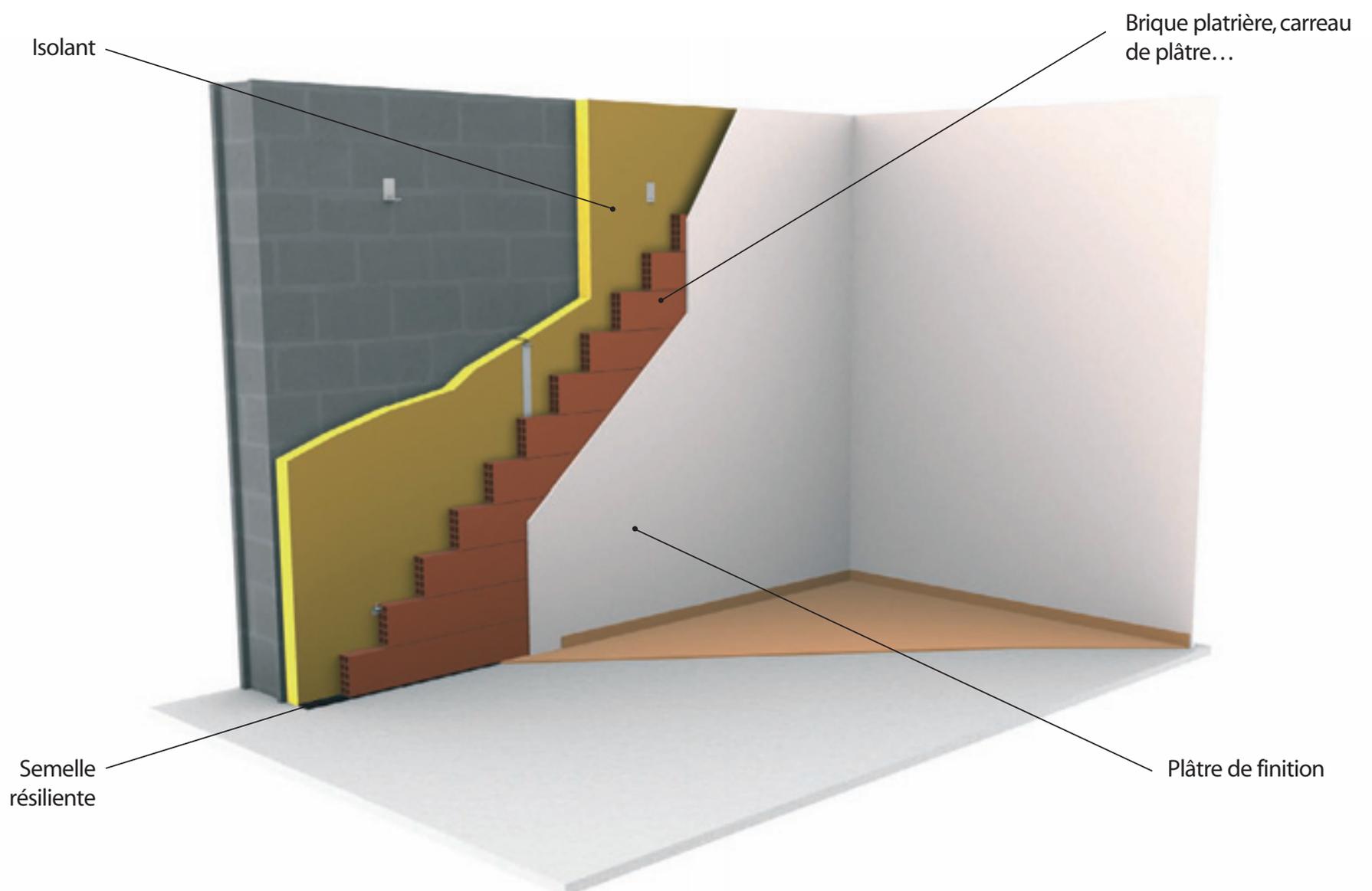
### Isolation avec contre-cloison maçonnée

C'est la solution dite traditionnelle. Elle consiste à mettre en œuvre un isolant contre le mur porteur, puis à construire la contre-cloison, en général en carreaux de plâtre ou en brique plâtrière.

La contre-cloison maçonnée offre une excellente résistance mécanique, mais c'est une formule lourde qui occasionne des surcharges de poids.



#### ■ Schéma de principe



#### CONSEIL

Les panneaux de laine minérales peuvent être soit collés soit fixés mécaniquement.

Dans le cas du collage, on utilisera des colles bitumineuses ou des mortiers-colles à base de plâtre, prévus pour le collage des laines minérales sur maçonnerie.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation avec système à ossature métallique

### Panneaux laine de verre



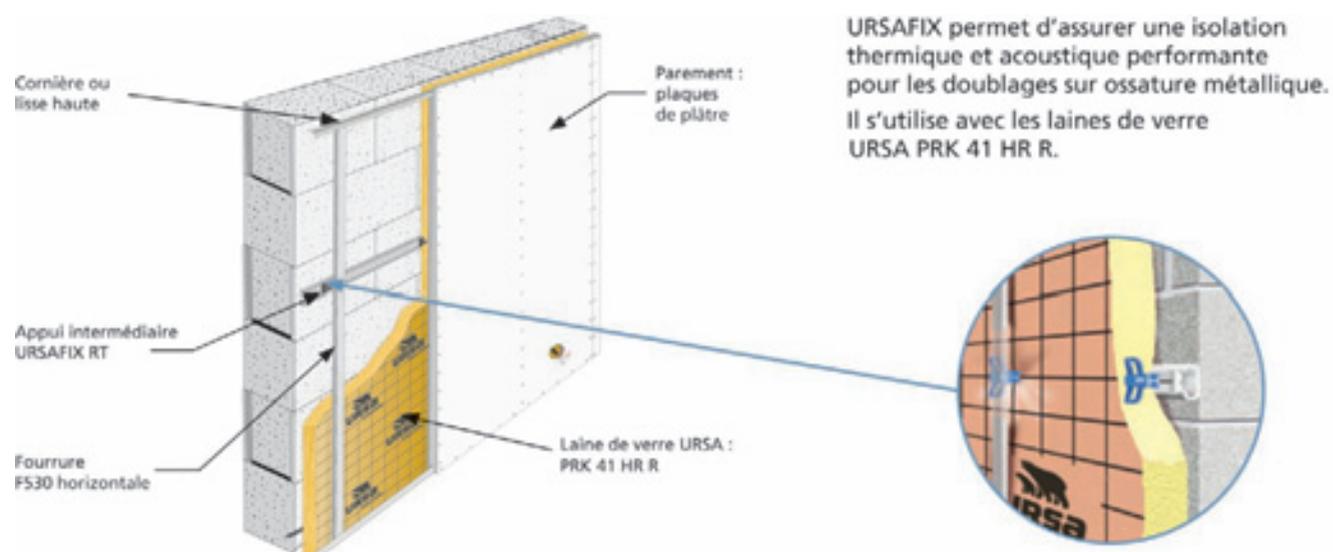
451 327	PKR 35 Pavillon : panneau roulé revêtu kraft quadrillé forte épaisseur	120	5400	1200	6,48	3,40
350 147	PKR 41HR R : panneau roulé de laine de verre semi-rigide revêtu une face de papier kraft quadrillé	100	5400	1200	6,48	3,1
350 146	PKR 41HR R : panneau roulé de laine de verre semi-rigide revêtu une face de papier kraft quadrillé	85	5400	1200	6,48	2,65

 en zone H3 uniquement

## ■ Accessoires



318 188	URSAFIX RT : appui intermédiaire composé d'un cavalier, d'une tige filetée et d'une tête réglable en polymère haute performance.	75				
318 419		85		Boîte de 50		1,25 à 2 fixations par m <sup>2</sup>
318 420		100		(cavalier + tige + tête)		



## ■ Avantages produits

Résistance mécanique exceptionnelle à l'impact

Jeu d'assemblage fortement réduit

Étiquette permettant de distinguer les différentes épaisseurs en un coup d'œil sur les linéaires

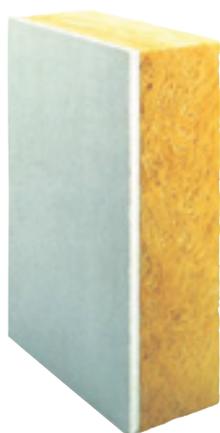


Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. Les épaisseurs conseillées permettent de répondre aux valeurs de référence de la RT 2005. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

### ■ Doublage (toutes hauteurs)



003 952	CALIBEL : complexe de doublage constitué d'un panneau de laine de verre collé sur une plaque de plâtre de 10 mm sans pare-vapeur	10+100	2500	1200	3	2,95
003 953		10+100	2600	1200	3,12	2,95
020 255	CALIBEL : complexe de doublage constitué d'un panneau de laine de verre collé sur une plaque de plâtre de 10 mm sans pare-vapeur	10+90	2500	1200	3	2,65
020 256		10+90	2600	1200	3,12	2,65

■ en zone H3 uniquement

315 041	ISOLAIR : bande de calfeutrement souple en laine de verre	1500	100	15 ml/rlx	0,8	
---------	---	------	-----	-----------	-----	--

### ■ Isolation avec système à ossature métallique



415 441	GR32 : Panneaux roulés revêtus kraft	100	5400	1200	6,48	3,15
272 097	GR32 : Panneaux roulés revêtus kraft	85	5400	1200	6,48	2,65

■ en zone H3 uniquement

415 471	GR32 : Panneaux roulés revêtus kraft alu	100	5400	1200	6,48	3,15
---------	--	-----	------	------	------	------



410 122	MONOSPACE 35 : panneaux roulés revêtus kraft	160	4000	1200	4,8	4,55
410 058		100	5400	1200	6,48	2,85
409 904	MONOSPACE 35 CONTACT : panneaux roulés voile douceur	100	5400	1200	6,48	2,85

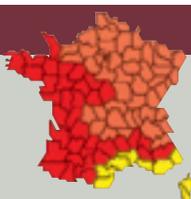
### ■ Accessoires



420 000	APPUI OPTIMA 2 : composé d'une entretoise à clipser sur une fourrure métallique et d'un cavalier en plastique	134-143 mm	50 pièces
403 391		114-133 mm	50 pièces
403 390		94-113 mm	50 pièces
434 053	APPUI OPTIMA 2 RENO	80-200	40 pièces
252 481	LISSE OPTIMA	Longueur 2350 mm	10 pièces
314 575	ECLISSE OPTIMA	Longueur 300 mm	10 pièces
397 231		Longueur 500 mm	10 pièces

#### Référence RT 2005

- H1 R=2,5 en zone H3
- H2 R=2,78 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent



Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. Les épaisseurs conseillées permettent de répondre aux valeurs de référence de la RT 2005. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---

## ■ Isolation avec contre cloison maçonnée



415 492	GR32 revêtu kraft	100	1350	600	6,48	3,15
295 473	GR32 revêtu kraft	85	1350	600	7,29	2,65
■ en zone H3 uniquement						

415 441	GR32 roulé revêtu kraft	100	5400	1200	6,48	3,15
272 097	GR32 roulé revêtu kraft	85	5400	1200	6,48	2,65
■ en zone H3 uniquement						



415 471	GR32 Panneaux roulés revêtus kraft alu	100	5400	1200	6,48	3,15
410 122	MONOSPACE 35 revêtus kraft	160	4000	1200	4,8	4,55
410 058		100	5400	1200	6,48	2,85
409 904	MONOSPACE 35 contact	100	5400	1200	6,48	2,85
284 191	PB 38 Panneaux revêtus kraft	100	1350	600	6,48	2,65
■ en zone H3 uniquement						

## ■ Accessoires

424 701	PB FIX : patte de maintien métallique pour isolants de 65 à 100 mm	Sachet de 10 pièces				
---------	--	---------------------	--	--	--	--

## ■ Polystyrène extrudé



020 250	ROOFMATE TG-X	120	2500	600	4,5	4,15
020 249		100	2500	600	6	3,45
020 247	ROOFMATE TG-X	80	2500	600	7,5	2,75
376 134	ROOFMATE TG-A	100	2500	600	6	2,75
■ en zone H3 uniquement						

# KNAUF INSULATION

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Doublage (toutes hauteurs)



011 054	ACOUSTIPLAC	10+100	2500	1200	3	3,05
011 055		10+100	2600	1200	3,12	2,95
443 762	ACOUSTIPLAC HYDRO	13+100	2600	1200	3,12	3,05

## ■ Isolation avec contre cloison à ossature métallique



332 773	TP 216	100	1350	600	6,48	2,7
276 932	ACOUSTILAINES 035	100	5400	600	6,48	2,85
276 934		5400	1200	6,48	2,85	
276 930	ACOUSTIPLUS 032	2700	600	3,24	3,15	
284 203		2700	1200	3,24	3,15	

## ■ Isolation avec contre cloison maçonnée



332 773	TP 216	100	1350	600	6,48	2,7
276 932	ACOUSTILAINES 035	100	5400	600	6,48	2,85
276 934		5400	1200	6,48	2,85	
276 930	ACOUSTIPLUS 032	2700	600	3,24	3,15	
284 203		2700	1200	3,24	3,15	
389 153	POLYFOAM D350 TG	100	2500	600	6	2,85

### Référence RT 2005

- H1 R=2,5 en zone H3
- H2 R=2,78 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. Les épaisseurs conseillées permettent de répondre aux valeurs de référence de la RT 2005. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

### ■ Doublage (toutes hauteurs)



003 960	LABELROCK	10+100	2500	1200	33	2,95
003 961		10+100	2600	1200	34,32	2,95

### ■ Isolation avec contre cloison à ossature métallique



003 674	ROCKMUR KRAFT	120	1350	600	4,05	3,2
003 683	ROCKPLUS KRAFT	100	1350	600	4,86	2,9

### ■ Isolation avec contre cloison maçonnée

003 674	ROCKMUR KRAFT	120	1350	600	4,05	3,2
003 683	ROCKPLUS KRAFT	100	1350	600	4,86	2,9



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

### ■ Doublage (toutes hauteurs)

020 283	PREGYSTYRENE TH38	10+100	2500	1200	30	2,65
020 284		10+100	2600	1200	31,2	2,65

■ en zone H3 uniquement



303 812	PREGYMAX 32	13+90	2500	1200	33	2,85
410 242		13+90	2600	1200	34,32	2,85
303 813		13+100	2500	1200	30	3,15
316 215		13+100	2600	1200	31,2	3,15

303 811	PREGYMAX 32	13+80	2500	1200	36	2,55
310 214		13+80	2600	1200	37,44	2,55

■ en zone H3 uniquement



410 033	PREGYRETHANE 23	10+80	2500	1200	39	3,5
410 035		10+80	2600	1200	40,56	3,5
410 037		10+100	2500	1200	30	4,4
410 038		10+100	2600	1200	31,2	4,4

410 030	PREGYRETHANE 23	10+60	2500	1200	51	2,65
410 031		10+60	2600	1200	53,04	2,65

■ en zone H3 uniquement

■ Les plaques de plâtre se déclinent, selon les gammes et dimensions, en version hydrofugée, pré-imprimée ou pré-imprimée hydro. Certaines gammes ci-dessus sont elles aussi déclinées en parements en plaque de plâtre hydrofugée ("Hydro"), pré-imprimée ("Déco") ou pré-imprimée hydrofugée ("Hydro Déco").



#### Référence RT 2005

- H1 R=2,5 en zone H3
- H2 R=2,78 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. Les épaisseurs conseillées permettent de répondre aux valeurs de référence de la RT 2005. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---



## ■ Doublage (toutes hauteurs)

019 996	POLYPLAC TH38	10+100	2500	1200	36	2,65
019 997		10+100	2600	1200	37,4	2,65

■ en zone H3 uniquement

357 420	POLYPLAC THANE 24	10+70	2500	1200	48	3
451 361		10+70	2600	1200	49,9	3
003 412		10+80	2500	1200	42	3,45
020 610		10+80	2600	1200	43,6	3,45
451 363		10+90	2500	1200	36	3,85
451 364		10+90	2600	1200	37,4	3,85
289 565		10+100	2500	1200	36	4,3
314 027		10+100	2600	1200	37,4	4,3



003 411	POLYPLAC THANE 24	10+60	2500	1200	54	2,6
020 608		10+60	2600	1200	56,1	2,6

■ en zone H3 uniquement

448 934	X THERM 32	13+90	2500	1200	36	2,85
431 542		13+90	2600	1200	37,4	2,85
315 063		13+100	2500	1200	36	3,15
315 062		13+100	2600	1200	37,4	3,15



312 446	X THERM 32	13+80	2500	1200	42	2,55
313 024		13+80	2600	1200	43,6	2,55

■ en zone H3 uniquement

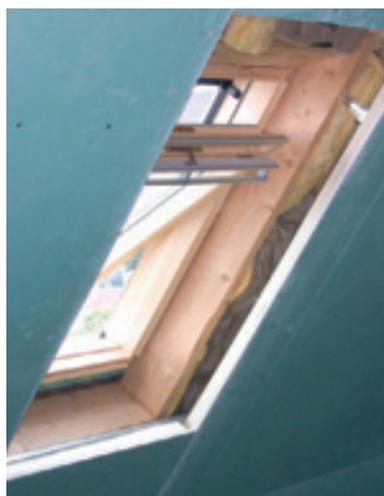
315 068	X THERM 33	10+100	2500	1200	36	3,05
315 069		10+100	2600	1200	37,4	3,05

■ Les plaques de plâtre se déclinent, selon les gammes et dimensions, en version hydrofugée, pré-imprimée ou pré-imprimée hydro. Certaines gammes ci-dessus sont aussi déclinées en parements en plaque de plâtre hydrofugée ("Hydro").



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Doublage (toutes hauteurs)



313 981	SIS REVE	10+75	2500	1200		3,29
451 322		10+75	2600	1200		3,29
254 722		10+80	2500	1200		3,49
254 723		10+80	2600	1200		3,49
254 724		10+100	2500	1200		4,39
436 283		10+100	2600	1200		4,39

313 980	SIS REVE	10+60	2500	1200		2,64
254 721		10+60	2600	1200		2,64

■ en zone H3 uniquement :

## ■ Isolation en contre-cloison

318 339	TMS	80	1200	1000		3,45
413 306		80	2688	1200		3,45
425 180		100	2688	1200		4,35

318 338	TMS	60	1200	1000		2,6
202 655		60	2688	1200		2,6

■ en zone H3 uniquement :



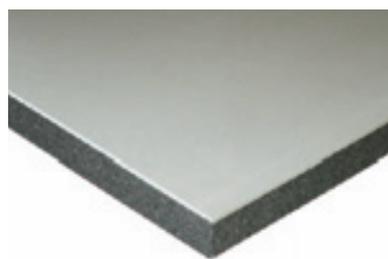
### Référence RT 2005

- H1 R=2,5 en zone H3
- H2 R=2,78 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. Les épaisseurs conseillées permettent de répondre aux valeurs de référence de la RT 2005. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

### ■ Doublage (toutes hauteurs)



325 550	DOUBLISSIMO® (*) est un complexe de doublage destiné à l'isolation thermique et acoustique des parois verticales auxquelles il est associé. Il est adapté, en neuf comme en rénovation, à tous les types de constructions : bâtiment d'habitation, ERP (Etablissement Recevant du Public), locaux industriels et commerciaux.	13+90	2500	1200	30	2,85
325 700		13+90	2600	1200	31,2	2,85
311 997		13+100	2500	1200	30	3,15
311 998		13+100	2600	1200	31,2	3,15
325 701		13+110	2500	1200	24	3,45
325 702		13+110	2600	1200	24,96	3,45
325 703		13+120	2500	1200	24	3,8
325 704		13+120	2600	1200	24,96	3,8

(\*) : également disponible avec pare-vapeur

311 995	DOUBLISSIMO®	13+80	2500	1200	36	2,55
311 996		13+80	2600	1200	37,44	2,55

■ en zone H3 uniquement



203 497	PLACOMUR® TH38 (*) Les doublages d'isolation thermique par l'intérieur Placomur® Th 38 sont constitués de plaques Placoplatre® et de PSE assemblés par collage à l'usine. La conductivité thermique λ (lambda) de l'isolant est de 0,038W/(m.K).	10+100	2500	1200	33	2,65
251 398		10+100	2600	1200	34,32	2,65

■ en zone H3 uniquement

(\*) : également disponible avec pare-vapeur

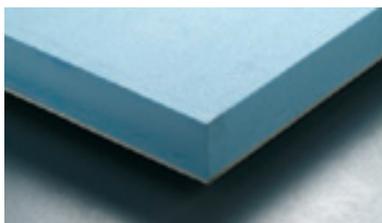
414 268	PLACOMUR® ULTRA est destiné à l'isolation thermique des parois verticales auxquelles il est associé. Placomur® Ultra associe un parement plaque de plâtre à bords amincis à un isolant de PSE nouvelle génération, naturellement argenté.	10+100	2500	1200	33	3,05
414 679		10+100	2600	1200	34,32	3,05

(\*) : également disponible avec pare-vapeur

■ Les plaques de plâtre se déclinent, selon les gammes et dimensions, en version hydrofugée, pré-imprimée ou pré-imprimée hydro. Certaines gammes ci-dessus sont elles aussi déclinées en parements en plaque de plâtre hydrofugée ("Marine"), pré-imprimée ("Premium") ou pré-imprimée hydrofugée ("Premium Marine").



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---



207 693	<p><b>PLACOMUR® X</b>                      Les complexes et sandwichs d'isolation thermique par l'intérieur Placomur® X sont constitués de plaques de plâtre Placoplatre® et de polystyrène extrudé assemblés par collage en usine. La conductivité thermique <math>\lambda</math> (lambda) de l'isolant est de 0,029 W/(m.K) pour les épaisseurs d'isolant jusqu'à 70 mm et de 0,030 W/m.K</p>	10+100	2500	1200	30	3,35
---------	---	--------	------	------	----	------

203 447	PLACOMUR X	10+80	2500	1200	39	2,7
281 430		10+80	2600	1200	40,56	2,7

■ en zone H3 uniquement



385 966	<p><b>PLACOTHERM® +</b>                      Les complexes et sandwichs d'isolation thermique par l'intérieur Placotherm® sont constitués de plaques de plâtre Placoplatre® et de polyuréthane assemblés par collage en usine. La conductivité thermique <math>\lambda</math> (lambda) de l'isolant est de 0,038W/(m.K).</p>	10+80	2500	1200	39	3,5
421 700		10+80	2600	1200	40,56	3,5

385 963	PLACOTHERM +	10+60	2500	1200	51	2,65
385 965		10+60	2600	1200	53,04	2,65

■ en zone H3 uniquement

■ Les plaques de plâtre se déclinent, selon les gammes et dimensions, en version hydrofugée, pré-imprimée ou pré-imprimée hydro. Certaines gammes ci-dessus sont elles aussi déclinées en parements en plaque de plâtre hydrofugée ("Marine"), pré-imprimée ("Premium") ou pré-imprimée hydrofugée ("Premium Marine").

# Cloisons

CLOISONS À OSSATURE MÉTALLIQUE  
CLOISONS ALVÉOLAIRES



Crédit Photo : Isover / Albert-Albert

## Les cloisons

**Le cloisonnement consiste à séparer en plusieurs locaux distincts un même espace.**

On fera une distinction entre :  
les cloisons de distribution et les cloisons séparatives.

Les **cloisons de distribution** sont destinées à diviser l'espace d'un même local, comme par exemple les pièces d'un logement.

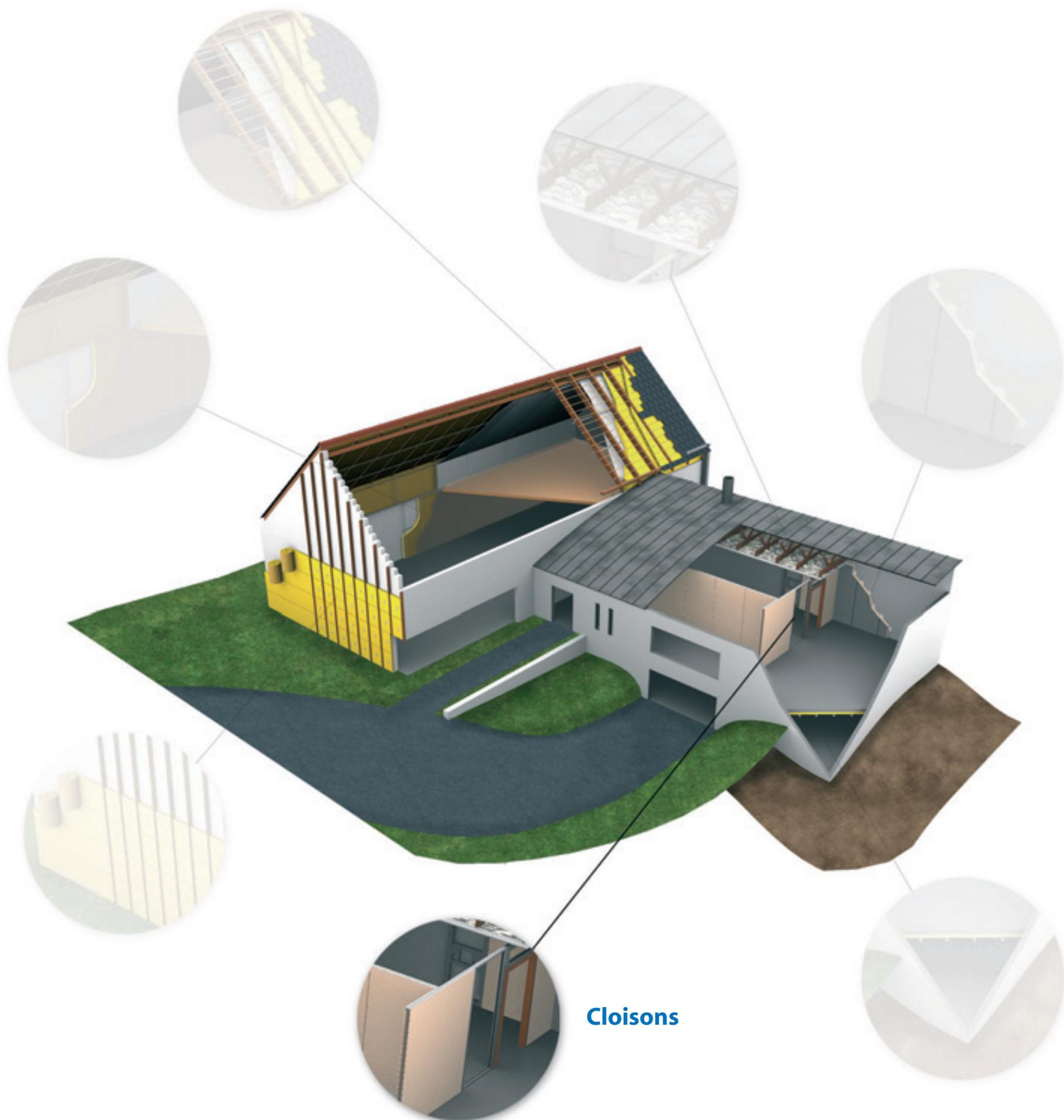
Il n'y a alors pas d'exigences particulières en terme d'acoustique. Il est toutefois possible et conseillé, pour le confort des occupants, d'apporter une isolation acoustique.

Les **cloisons séparatives** sont, elles, destinées à séparer les locaux entre eux. Pour les logements, il s'agit de séparer les logements les uns des autres, notamment dans les immeubles collectifs ou dans les maisons individuelles groupées, de séparer les logements des locaux à usages collectifs comme les cages d'escaliers, locaux communs... D'une manière générale, ces cloisons seront utilisées dans tous les cas où une isolation acoustique particulière sera requise. Dans ce cas, des isolants seront insérés dans les cloisons afin d'atteindre les niveaux de performances requis.

Les deux systèmes principalement utilisés dans le montage des cloisons sont les systèmes de plaques de plâtres vissées sur ossatures métalliques, et les systèmes utilisant des panneaux à parement de plaque de plâtre sur une âme en carton alvéolaire. Ces systèmes présentent le triple avantage de se monter à sec, d'être léger, et d'offrir toutes les combinaisons souhaitées en termes d'acoustique et de résistance mécanique.



Crédit Photo : Lafarge



### Cloisons

## L'amélioration des performances acoustiques d'une cloison est liée :

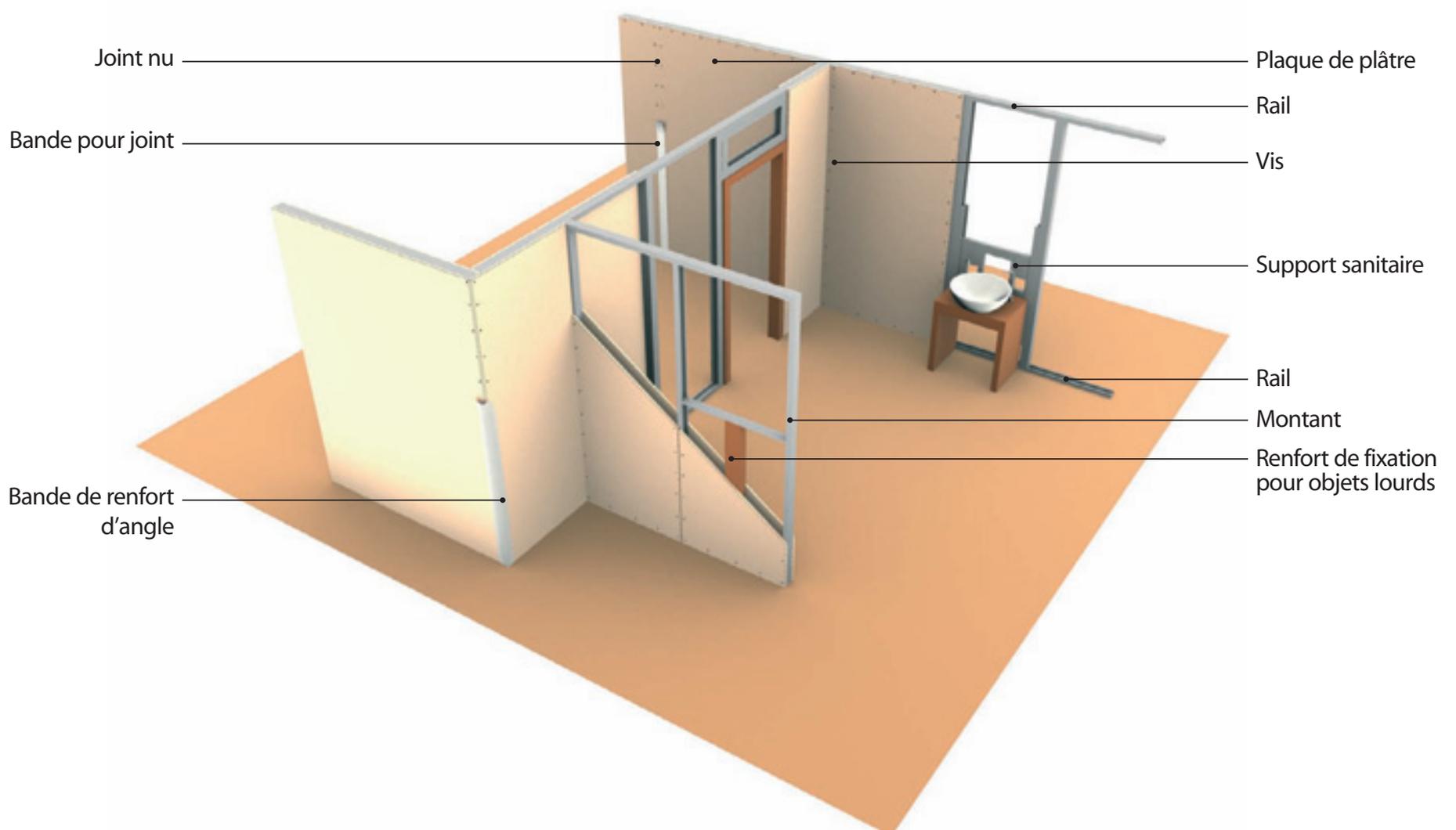
- à l'épaisseur du matelas de laine minérale ou végétale
- à la masse des parements
- à l'espace intérieur libre entre parements
- à la continuité de l'isolant
- à la désolidarisation des deux parements de chaque face de cloison
- au calfeutrement des gaines techniques
- à l'étanchéité à l'air en tous points (périphérie)
- à la désolidarisation entre l'ossature et le gros œuvre via des bandes résilientes
- au décalage des éventuels interrupteurs dos à dos

### Cloisons de distribution et séparatives à ossature métallique

Les cloisons de distribution ou séparative à ossature métallique sont constituées d'une ossature métallique sur laquelle est vissé un parement, généralement une plaque de plâtre. L'ossature est composée de rails hauts et bas, et de montants intermédiaires. Différents niveaux de performances peuvent être obtenus, que ce soit en termes d'acoustique ou de thermique, mais également en termes de résistance mécanique ou de hauteur, en jouant sur les composants de l'ouvrage et sur son montage : nature et nombre des plaques de plâtre, dimensions et nombre d'ossatures, entraxes des montants, mise en œuvre et nature des isolants utilisés.



#### ■ Schéma de principe



#### MISE EN ŒUVRE

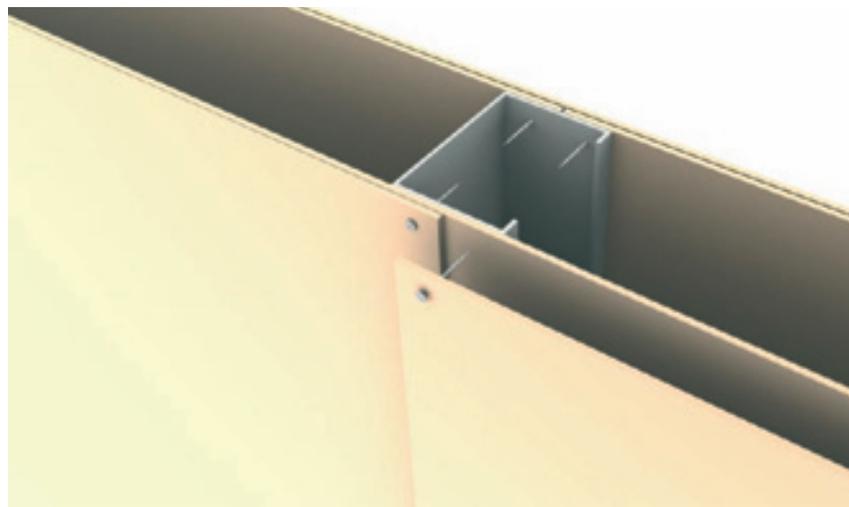


#### Mise en place des montants

- ▶ couper les montants à la hauteur sol/plafond, diminuée de 5mm
- ▶ placer les montants verticalement à l'intérieur des rails : entraxe 60 ou 40 cm,
- ▶ ouverture du montant dans le sens de la pose
- ▶ agraffer éventuellement les montants sur les rails

### Pose des plaques de plâtre pour une cloison à parement multiple

- ▶ décaler les joints entre parements et entre plaques
- ▶ visser les plaques internes à entraxe 60 cm



### Jonction d'angles

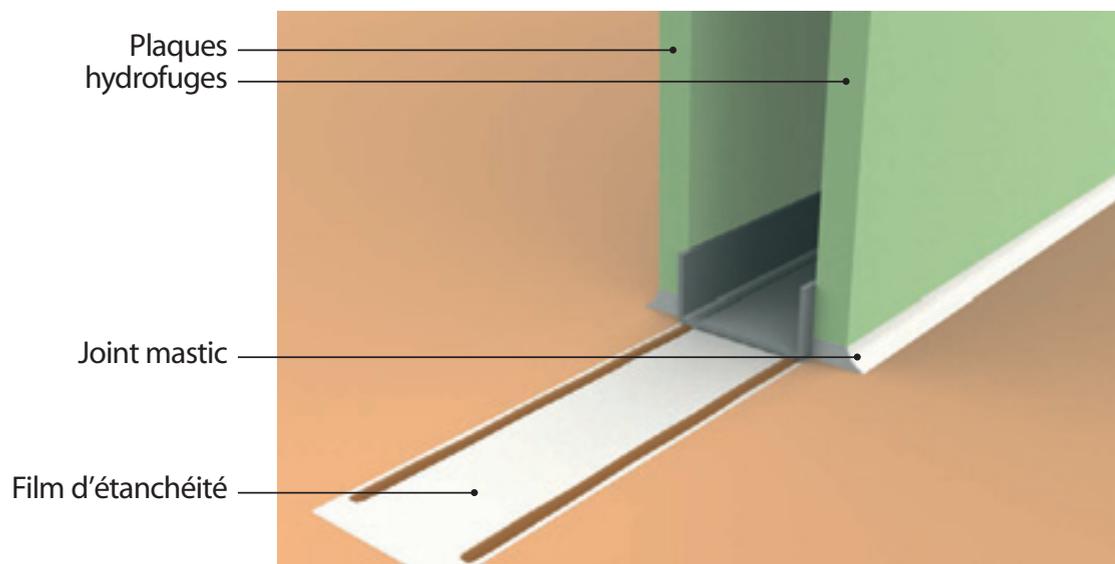
- ▶ A la mise en place des rails, ne pas oublier de laisser une épaisseur de plaque entre les rails perpendiculaires.

## ■ Cas particulier : les locaux humides

**Dans les pièces humides privatives : utiliser les plaques de plâtre à parement hydro vert ou hydro pré-peint (blanc) qui résistent à l'humidité.**

Protéger les pieds de cloisons par deux lignes de joints en mastic, placées sur les côtés ou un joint en bande de mousse imprégnée, placé au centre sous le rail.

Sur sol brut, compléter l'étanchéité par un film polyéthylène 100µ.



**Dans les pièces humides privatives dans le cas de cloisons déjà installées en plaques de plâtre standard :**

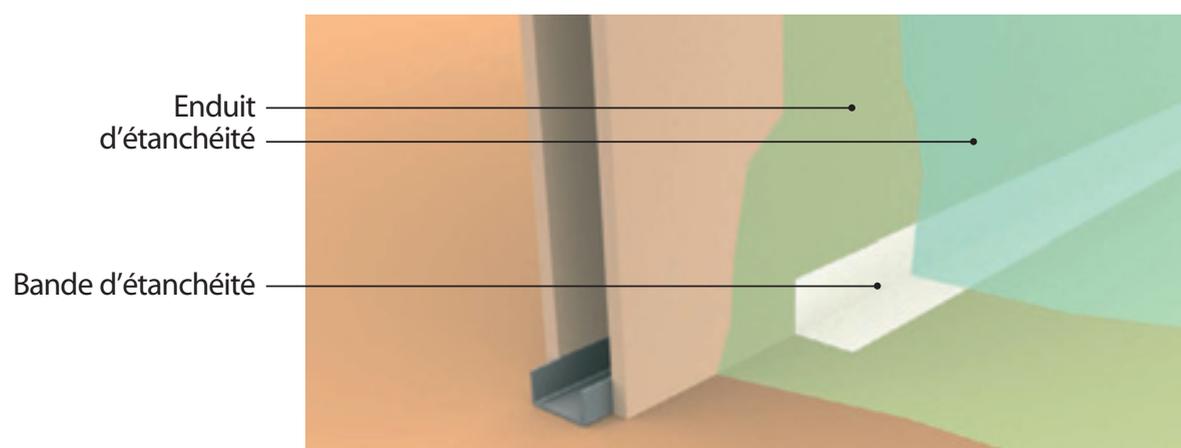
Démonter les plaques et les remplacer par des plaques de plâtre à parement hydro vert ou hydro pré peint (blanc)

**ou**

- Appliquer au rouleau une 1ère couche d'enduit d'étanchéité sur toute la surface à carrelé et derrière le bac à douche et/ou baignoire.
- Poser une bande d'étanchéité à la jonction sol/mur tout autour de la pièce sur une largeur de 30 cm au sol et remontée de 10 cm au mur et dans les angles derrière le bac à douche ou la baignoire.
- Appliquer au rouleau une deuxième couche d'enduit d'étanchéité perpendiculaire après séchage de la première.

### IMPORTANT

Au droit des appareils (douches, baignoires), le carrelage doit être posé sur une hauteur de deux mètres mini et doit déborder de 20 cms mini par rapport à l'emprise de la douche ou de la baignoire.

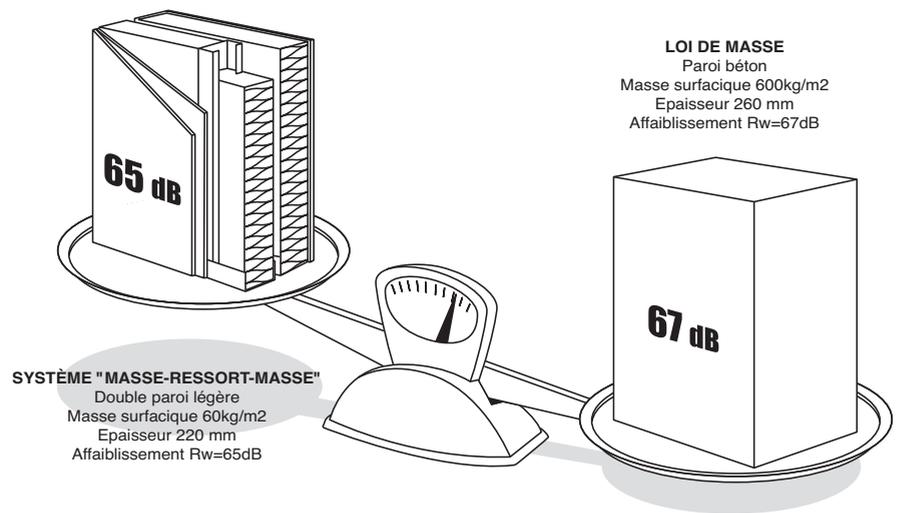


## ■ Accrochage

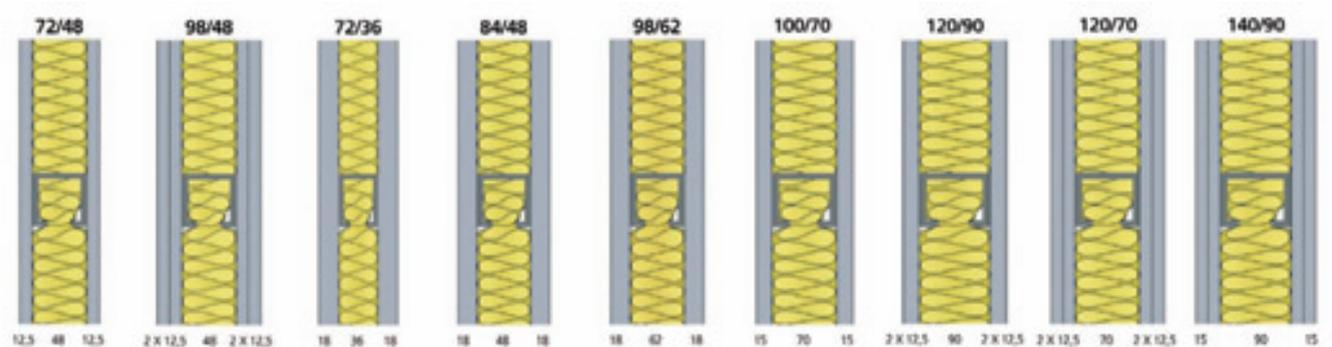
Des précautions particulières sont à prendre pour l'accrochage d'éléments lourds. Au delà de 30 kgs, prévoir des supports spécifiques. Dans tous les cas, respecter les préconisations des fabricants.

## Indice d'affaiblissement acoustique des cloisons sur ossatures

Le remplacement de parois simples et massives par des cloisons doubles et légères, permet d'une part d'alléger la construction, mais surtout d'obtenir de meilleures performances acoustiques, en jouant sur l'effet dit "masse-ressort-masse".



### ■ Cloisons à simple ossature



Type de cloison	72/48	98/48	72/36	84/48	98/62	100/70	120/90	120/70	140/90
Rw	42	49	44	44	47	46	47	52	53
(C;Ctr)	-3;-9	-2;-8	-3;-8	-2;-7	-2;-7	-3;-9	-3;-7	-2;-7	-2;-6
R <sub>route</sub>	33	41	36	37	40	37	40	45	47
R <sub>rose</sub>	40	48	42	43	46	44	45	51	52
Épaisseur totale	72	98	72	84	98	100	120	120	140
Poids (kg/m <sup>2</sup> )	20	42	30	30	34	25	25	42	42
Nombre et épaisseur des plaques (mm) par face	1*13	2*13	1*18	1*18	1*18	1*15	1*15	2*13	2*13
Largeur de l'ossature	48	48	36	48	62	70	90	70	90
Résistance au feu (plaque standard)	1/2h	1h	1h	1h	1h	1/2h	1/2h	1h	1h
Hauteur maxi (m) :									
Montants simples - entraxe 60 cm	2,60	3,00	2,60	2,80	3,15	3,15	3,60	3,75	4,35
Montants doubles - entraxe 60 cm	3,00	3,60	3,10	3,40	3,80	3,75	4,30	4,45	5,15
Montants simples - entraxe 40 cm	2,80	3,30	2,85	3,10	3,50	3,45	4,00	4,15	4,80
Montants doubles - entraxe 40 cm	3,30	4,00	3,40	3,70	4,20	4,15	4,75	4,95	5,70

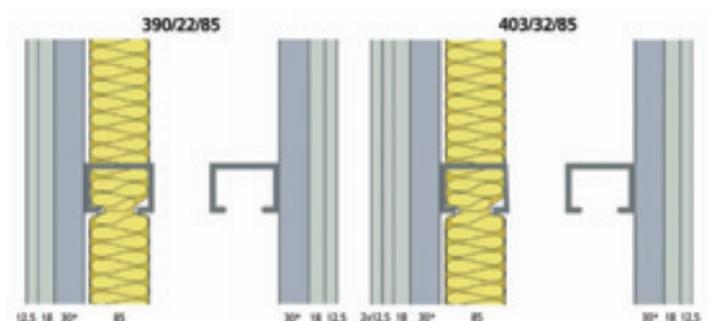
Nota : de nombreux autres montages sont possibles. Se référer aux documentations des industriels.

### Cloison 72/48 mm à entraxe 60 cm montant simple et parement simple

pour 1 m <sup>2</sup>	rail de 48	montant de 48	plaque de plâtre	laine minérale	vis pour plaque de plâtre	bande à joint	enduit pâte prêt à l'emploi	ou	enduit en poudre
		0,90 m	2,10 m	2,10 m <sup>2</sup>	1,05 m <sup>2</sup>	24 pièces	2,80 m	0,94 kg	

### ■ Cloisons à double ossature

	1ère cloison	2e cloison
Rw	67	71
(C;Ctr)	-3;-9	-2;-7
Rose	61	65
Épaisseur totale mm	160	180
Poids (kg/m <sup>2</sup> )	48	56
Nombre et épaisseur des plaques (mm) par face	2*13	2*13-3*13
Type d'ossature	48 double	48 double
Hauteur maxi (m) montant double :		
Entraxe 0.60m	2.75	2.75
Entraxe 0.40m	3.05	3.05



Nota : de nombreux autres montages sont possibles.

### Cloison 180/48 mm à entraxe 60 cm montant double sur une face, triple sur la 2<sup>e</sup> face

pour 1 m <sup>2</sup>	rail de 48	montant de 48	plaque de plâtre	laine minérale	TF	TF	vis TF	TF	TRPF	bande à joint	enduit pâte prêt à l'emploi	ou	enduit en poudre
		2,50 m	6,90 m	5,25 m <sup>2</sup>	2,10 m <sup>2</sup>	25	35	45	55	9,5	2,80 m	0,94 kg	

## Les cloisons de distribution à âme alvéolaire

La cloison alvéolaire est constituée de panneaux monoblocs hauteur d'étage, dont le parement sur chaque face est constitué d'une plaque de plâtre. Les deux plaques sont reliées entre elle par collage en usine d'un réseau alvéolaire en carton.

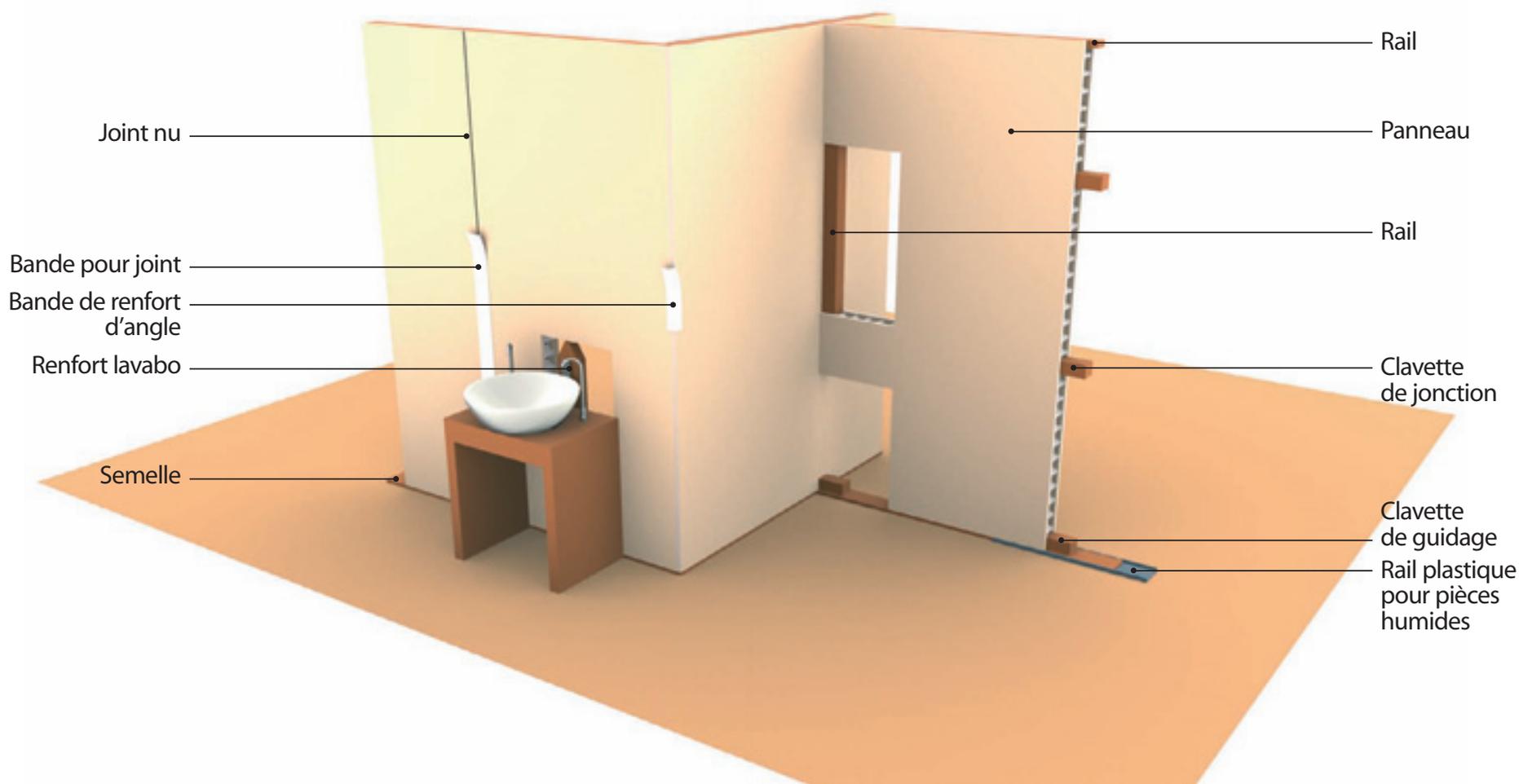
La cloison alvéolaire est tout particulièrement adaptée à la réalisation de cloisons distributives.

### ■ Schéma de principe

La cloison est mise en œuvre par emboîtement des panneaux entre un rail haut et une semelle basse en bois ou en panneaux de particules de bois. Les panneaux sont reliés entre eux et sur la semelle par des clavettes de liaison. (*Produit existant en plaque hydrofuge*).



Âme alvéolaire



### AMÉLIORATION DU CONFORT ACOUSTIQUE ET TYPES DE CLOISONS

#### Affaiblissement acoustique faible : cloison alvéolaire

Avec un indice d'affaiblissement acoustique de 29dB, ce type de cloison n'apportera pas de réelle performance acoustique.

#### Performance acoustique moyenne dans un cadre privatif : cloison sur ossature métallique sans isolant

Sa performance d'affaiblissement acoustique est comprise entre 35 et 42dB. La parole à niveau de conversation normale est rendue inintelligible de part et d'autre de la cloison.

#### Haute performance acoustique : cloison sur ossature métallique avec isolant

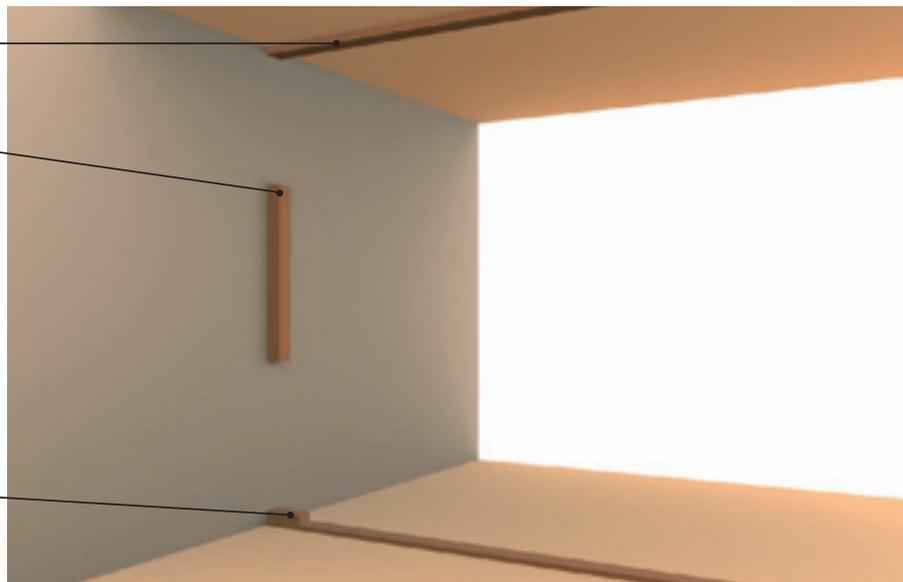
La laine minérale améliore significativement la performance de la paroi. En cloisons distributive, la voix d'une pièce à l'autre n'est plus perceptible. La performance acoustique varie entre 42 et 55dB.

Lorsqu'il s'agit de cloisons séparatives, les performances deviennent supérieures à 55dB. Les bruits de la vie courante ne sont plus perçus et cela permet d'isoler efficacement les logements les uns des autres.

## MISE EN ŒUVRE

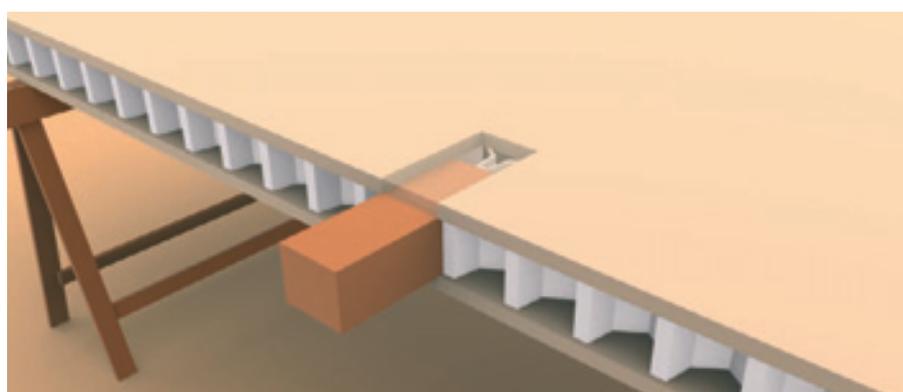
Fixer le rail bois au plafond et sur la paroi de départ : soit mécaniquement tous les 50 cm, soit par collage (support lisse et propre)

Clavette de guidage sur la semelle à la jonction avec la paroi de départ



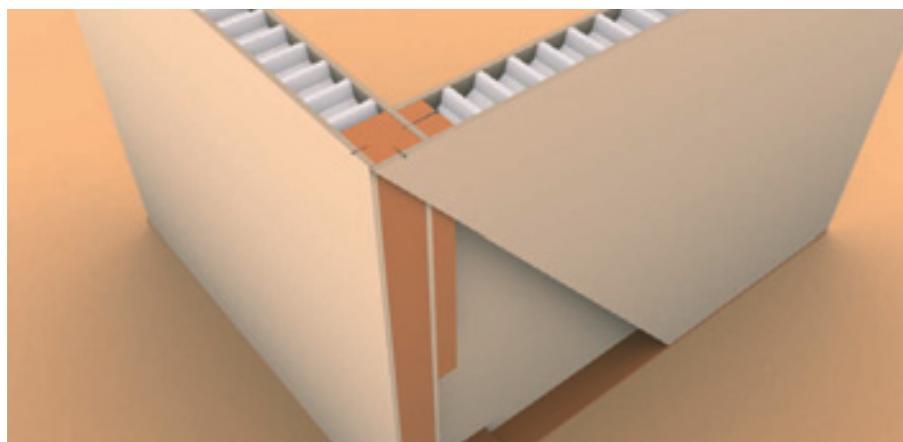
### Pose des deux derniers panneaux

1. Dégarnir l'emplacement des clavettes de jonction
2. Découper l'emplacement des clavettes de guidage
3. Positionner le panneau en l'encastrant dans le rail du plafond puis en le reposant sur la semelle
4. Faire coulisser les clavettes de moitié et les visser d'un seul côté
5. Reboucher les triangles et pieds de cloisons



### Jonction d'angles

1. Encastrer et visser un tasseau
2. Visser le rail (1/3 de la hauteur)
3. Poser le panneau (parement intérieur découpé)



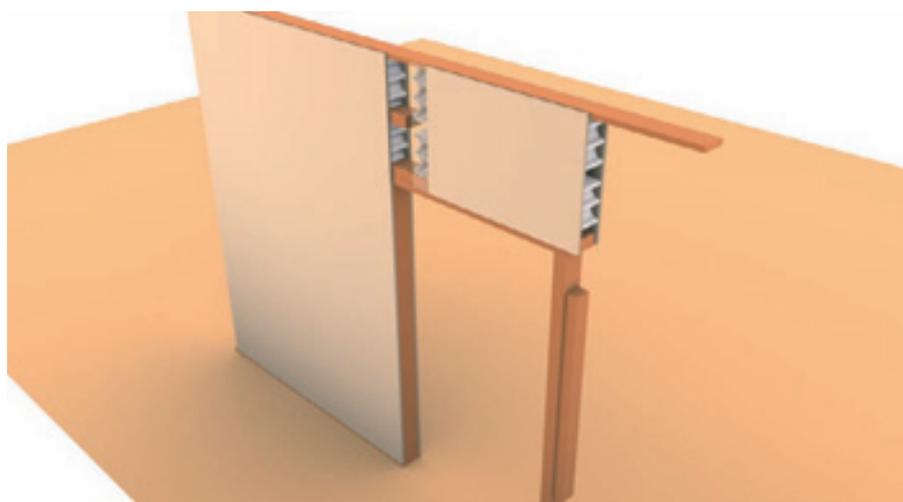
### Jonction avec huisseries

#### Huisseries bois :

- les huisseries sont posées à l'avancement
- visser préalablement un potelet à la périphérie de l' huisserie
- positionner l' huisserie (tasseau encasté dans le panneau posé)
- raccorder l' huisserie au panneau par vissage

**La liaison des pieds de l' huisserie avec le sol est assurée par clavette ou équerre.**

- fixer la clavette d'imposte
- découper et positionner l'imposte à l'avancement
- fixer la 2<sup>ème</sup> clavette d'imposte, avant de continuer la pose du panneau suivant



#### Huisserie métal :

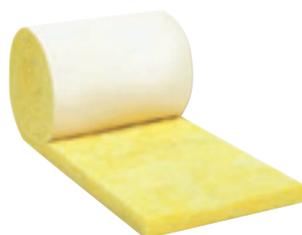
Prévoir deux clavettes sur l' huisserie

Cloison à âme alvéolaire	Produits							
	panneau	semelle	rail ou tasseaux	clavette	vis	bande à joint	enduit pâte prêt à l'emploi	ou enduit en poudre
	1,05 m <sup>2</sup>	0,45 m	0,70 m	2 pièces	9 pièces	3 m	0,94 kg	0,66 kg

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

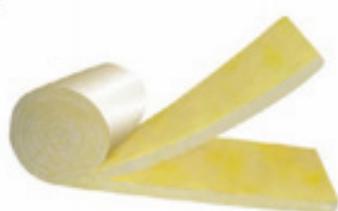
### Laine minérale acoustique pour cloisons distributives ou séparatives sur ossatures métalliques

314 455	URSA 34R : Rouleau de laine de verre roulé acoustique revêtu sur une face d'un voile de verre naturel renforcé	30	18000	600	21,6	0,75
449 921		45	16200	400	19,44	1,1
446 684		45	16200	600	19,44	1,1
446 427		45	16200	1200	19,44	1,1
451 671		60	12000	400	14,4	1,5
421 666		60	12000	600	14,4	1,5
003 663		70	10000	600	12	1,75
313 947		85	9000	600	10,8	2,1



### URSA 34 R Twin : nouvelle référence - deux panneaux roulés acoustiques superposés

449 953	URSA 34 R Twin	45	2 x 8100	600	19,44	1,10
---------	----------------	----	----------	-----	-------	------



Dans la gamme des panneaux acoustiques roulés, en épaisseur 45 mm et largeur 600 mm, Ursa lance le Twin, le panneau acoustique 2-en-1 !

Chaque rouleau contient deux lés d'URSA 34 R superposés, soit deux panneaux acoustiques revêtus d'un voile de verre renforcé, enroulés ensemble.

#### ■ Avantages produits

- Découpe rapide : coupez deux lés en même temps
- Longueur optimum pour limiter les chutes : chaque lé de l'URSA 34 R Twin fait 8,1 m de long soit 3 fois 2,7 m. Donc vous optimisez l'utilisation de chaque rouleau en isolant aisément les trois hauteurs de cloisons les plus répandues, 2,5 m, 2,6 m et 2,7 m.

## ISOVER

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

### Laine minérale acoustique pour cloisons distributives ou séparatives sur ossatures métalliques

358 593	PAR CONFORT : Laine de verre avec voile protecteur	30	14000	600	16,8	0,75
381 982		45	15600	400	18,72	1,1
358 594		45	15600	600	18,72	1,1
358 595		60	12000	600	14,4	1,5
358 596		70	10000	600	12	1,75
358 597		85	9000	600	10,8	2,1

Egalement disponible en largeurs 1200 et 900 mm

315 129	PAR DUO	45	15600	600	18,72	1,1
---------	---------	----	-------	-----	-------	-----



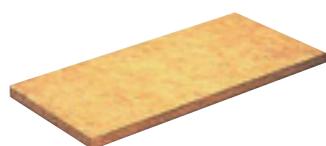
Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

### Laine minérale acoustique pour cloisons distributives ou séparatives sur ossatures métalliques

239 983	ROCKCALM 211 : Panneau rigide non revêtu	30	1350	600	17,01	0,8
239 984		40	1350	600	12,96	1,1
234 481		50	1350	600	6,48	1,35
239 985		60	1350	600	6,48	1,65
302 702	DB ROCK 219.222 : Panneau rigide non revêtu	30	1350	600	11,34	0,85
284 200		50	1350	600	9,72	1,45
003 685	ALPHAROCK 225 : Panneau rigide non revêtu	30	1350	600	8,10	0,85
003 686		40	1350	600	8,10	1,15
003 687		50	1350	600	4,86	1,4
230 802		60	1350	600	4,05	1,7
247 294		80	1350	600	4,05	2,3
003 666	ROCKMUR 201 : Panneau rigide non revêtu	45	1350	600	8,10	1,2
003 667		60	1350	600	8,10	1,6
003 668		75	1350	600	6,48	2
003 669		100	1350	600	4,86	2,65
451 658		120	1350	600	4,05	3,2
434 510		140	1350	600	3,24	3,7



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

### Laine minérale acoustique pour cloisons distributives ou séparatives sur ossatures métalliques

446 033	Ultracoustic Soft : Panneau roulé nu semi rigide à très haute performance acoustique	45	2 x 10000	600	48	1,1
446 418		60	2 x 6750	600	16,2	1,5
446 419		70	2 x 5750	600	13,8	1,75
447 014		85	10000	600	12	2,1



405 338	Acoustizap : système de fixation pour doublage des murs sur ossature métallique	Longueur 85 mm			50 pièces par boîte
331 523		Longueur 100 mm			50 pièces par boîte
451 665		Longueur 120 mm			50 pièces par boîte

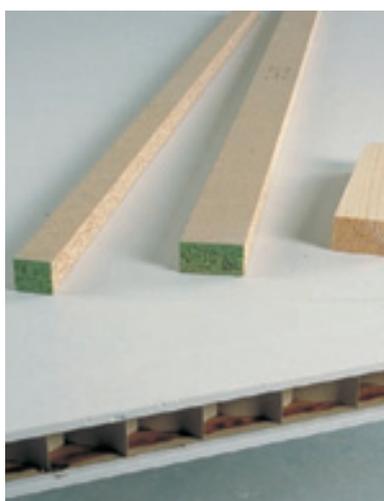
Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

### Cloisons à âme alvéolaire

Cloison PREGYFAYLITE D50 : Panneau constitué de deux plaques de plâtre Prégyplac Std, Pégydro, Prégyplac Déco ou Pégydro Déco solidarisées par encollage sur un réseau carton à mailles hexagonales

314 185	BA 50 à parement Prégyplac Std BA10	50	2400	1200	69,12	0,30
003 085		50	2500	1200	72	0,30
003 086		50	2600	1200	74,88	0,30
451 333		50	2700	1200	77,76	0,30
327 161	BA50 à parement Pégydro BA10	50	2400	1200	69,12	0,30
204 309		50	2500	1200	72	0,30
204 310		50	2600	1200	74,88	0,30
451 334		50	2700	1200	77,76	0,30
020 363	BA50 à parement Prégyplac déco BA10	50	2400	1200	69,12	0,30
003 069		50	2500	1200	72	0,30
003 074		50	2600	1200	74,88	0,30
315 787	BA50 à parement Pégydro Déco BA10	50	2500	1200	72	0,30
315 788		50	2600	1200	74,88	0,30



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

### Cloisons à âme alvéolaire

POLYCLOISON : Élément permettant la réalisation de cloisons de distribution de hauteur d'étage constitué de deux plaques de plâtre cartonées à bords amincis BA ou bords amincis BRA associées par collage en usine à un réseau alvéolaire

003 331	POLYCLOISON 50 BA	50	2500	1200	69	
003 332		50	2600	1200	71,76	
405 101	POLYCLOISON SNOWBOARD	50	2500	1200	69	
408 784		50	2600	1200	71,76	
320 785	POLYCLOISON KH 50 BA (HYDRO)	50	2500	1200	69	
322 256		50	2600	1200	71,76	
407 183	POLYCLOISON SNOWBOARD HYDRO	50	2500	1200	69	
408 785		50	2600	1200	71,76	





code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

### Cloisons à âme alvéolaire

Cloison PLACOPAN® : panneau monobloc constitué d'une plaque Placoplatre BA10 collée de chaque côté d'une structure alvéolaire cartonnée. Les panneaux s'emboîtent sur un rail vissé au plafond et reposent au sol sur une semelle



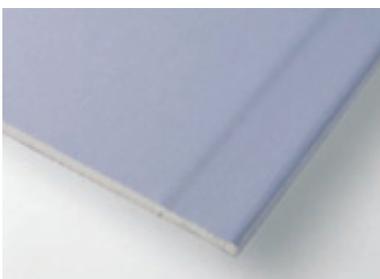
313 953	PLACOPAN® 50	50	2400	1200		2,20
203 512		50	2500	1200		2,20
235 626		50	2600	1200		2,20
427 828		50	2700	1200		2,20

Egalement disponible en largeur 600 mm

327 120	PLACOPAN® 60	60	2600	1200		2,20
325 725		60	3000	1200		2,20

### Cloisons sur ossature

Placo® Phonique est une plaque dont les propriétés acoustiques permettent de réduire de 50 % les nuisances sonores, soit un gain de 3dB. Grâce à ses deux bords amincis, cette plaque s'adapte à tout type d'ouvrage (cloisons, plafonds et doublages sur ossature).



436 187	PLACO PHONIQUE®	12,5	2500	900		112,5
436 188		12,5	3000	900		135
436 189		12,5	2500	1200		150
436 190		12,5	2700	1200		162
436 191		12,5	3000	1200		180

## fermacell

### ■ Plaques rigides pour cloisons

#### Fermacell

329 067	FERMACELL 7124	13	2400	1200	-	-
022 377	FERMACELL 7123	13	2500	1200	-	-
315 561	FERMACELL 7125	13	2600	1200	-	-
386 112	FERMACELL 71038	13	2800	1200	-	-
022 378	FERMACELL 7126	13	3000	1200	-	-

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

# Sols et planchers

ISOLATION SOUS CHAPE FLOTTANTE

ISOLATION EN SOUS FACE DE PLANCHER

ISOLATION SUR TERRE PLEIN

ISOLATION INTÉGRÉE OU RAPPORTÉE  
EN SOUS FACE DE PLANCHER



Crédit Photo : Isover

## Les sols et planchers

L'isolation des parois horizontales d'un bâtiment contribue à la fois à son isolation thermique et acoustique.

Sur le plan thermique, une bonne isolation permettra d'éviter les déperditions verticales, qu'il s'agisse d'un terre plein, d'un vide sanitaire ou de tout local non chauffé.

Une attention particulière devra être mise sur le traitement des ponts thermiques, qui font partie intégrante de la RT 2005.

Sur le plan acoustique, une bonne isolation doit permettre d'éviter les différents modes de transmissions des bruits d'un étage à

l'autre des bâtiments. Il s'agit d'une part de la transmission verticale des bruits ambiants, et d'autre part des bruits d'impact. Comme pour l'isolation thermique, il convient toujours de veiller à limiter les risques de transmissions latérales par le biais des ponts acoustiques. De multiples solutions sont possibles pour répondre tant aux exigences acoustiques que thermiques.

Les solutions proposées ne sont pas exhaustives, mais doivent permettre, en fonction des contraintes et des besoins de chaque chantier, de trouver une solution adaptée.

- Isolation sous chape flottante
- Isolation en sous face de plancher
- Isolation sur terre plein
- Isolation intégrée ou rapportée en sous face de plancher

### Capacité d'usage des matériaux

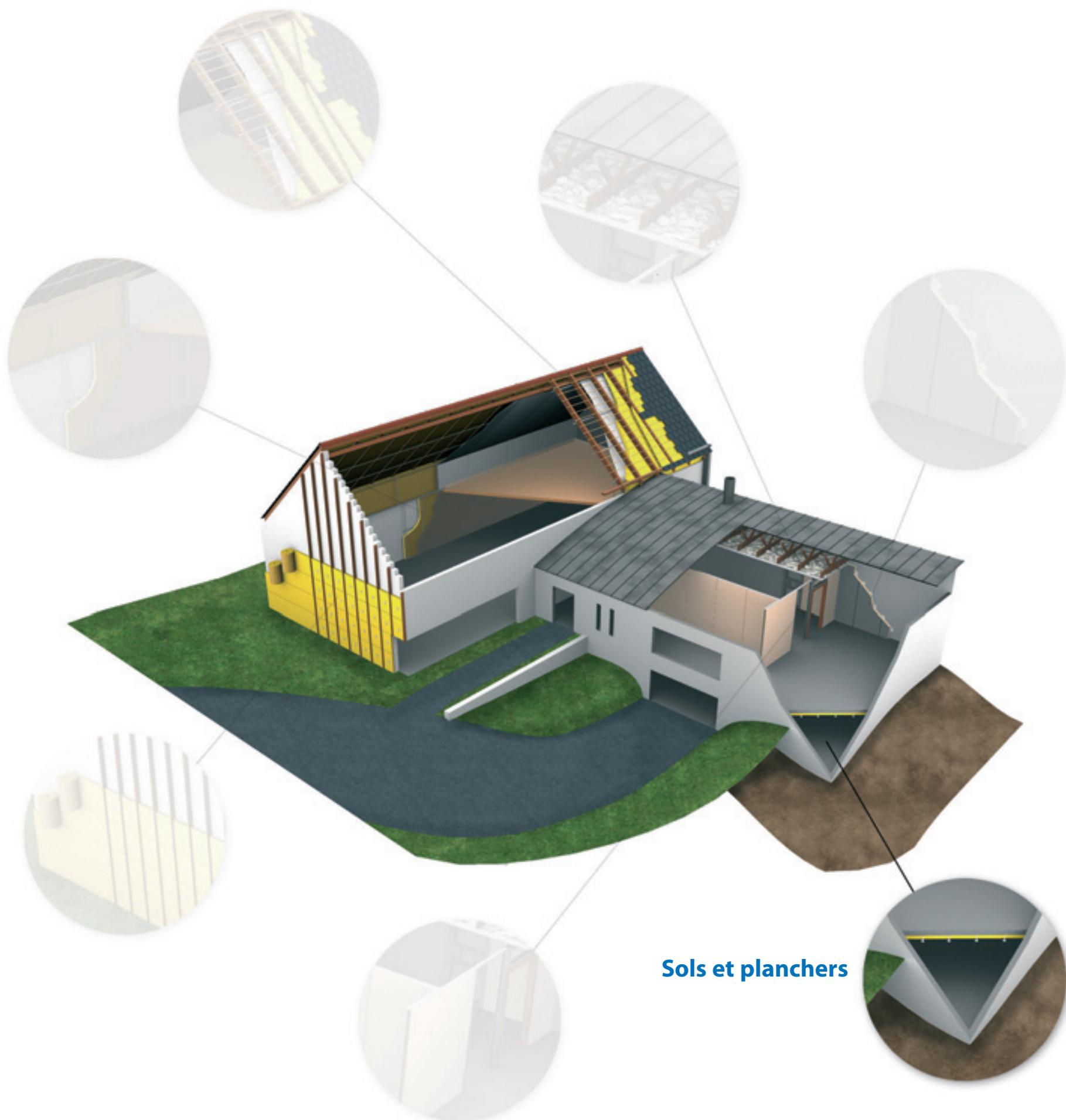
Les matériaux isolants utilisés pour les sols et planchers doivent, selon leur mise en œuvre, résister à un minimum de compression pour les charges usuelles des bâtiments où ils seront affectés. Pour les applications sous chape ou sous dalle, les panneaux sont choisis, outre leurs caractéristiques isolantes, en fonction de leur incompressibilité.

Il convient de s'assurer de leur conformité réglementaire.

#### Référence RT 2005

- H1 R=2,78 en zone H3
- H2 R=3,7 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent





### Sols et planchers

## La norme Isole (voir chapitre réglementation p. 103)

Compressibilité	Stabilité	Comportement à l'eau	Cohésion	Perméabilité
Propriétés mécaniques en compression selon 5 niveaux ( <b>I1 à I5</b> )	Comportement aux mouvements différentiels selon 4 niveaux ( <b>S1 à S4</b> )	Comportement à l'eau selon 3 niveaux ( <b>O1 à O3</b> )	Propriétés mécaniques utiles en cohésion et flexion selon 4 niveaux ( <b>L1 à L4</b> )	Perméabilité selon 5 niveaux ( <b>E1 à E5</b> )

La référence aux coefficients ISOLE permet de vérifier l'aptitude à l'emploi d'un produit pour l'application prévue, et notamment son niveau d'incompressibilité.

Les correspondances entre les classes de compressibilité (DTU 52.1 et 26.2) et les niveaux d'aptitude donnés par l'Acermi sont les suivantes :

Classe de compressibilité (DTU)	Niveau d'aptitude certifié (Acermi)	Tassement T sous 0,4 bar
I	I5	$T \leq 0,3 \text{ mm}$
I	I4	$0,3 \text{ mm} < T \leq 0,5 \text{ mm}$
II	I3	$0,5 \text{ mm} < T \leq 3 \text{ mm}$
III	I2	$3 \text{ mm} < T \leq 12 \text{ mm}$

## Isolation sous chape flottante

La chape flottante consiste à couler une dalle de mortier sur un matériau isolant, lui-même posé sur le plancher support. La chape flottante, qui est désolidarisée des murs et des planchers, c'est-à-dire qu'elle n'est pas en contact direct avec ces éléments, atténue la transmission des vibrations sonores. Les bruits ambiants et bruits d'impact sont donc atténués.

De même, en fonction de l'isolant utilisé, ce dernier limitera les échanges thermiques. Ainsi, dans le cas par exemple d'un plancher chauffant intégré à la chape flottante, la chaleur ne sera pas transmise vers le bas, limitant ainsi les déperditions.

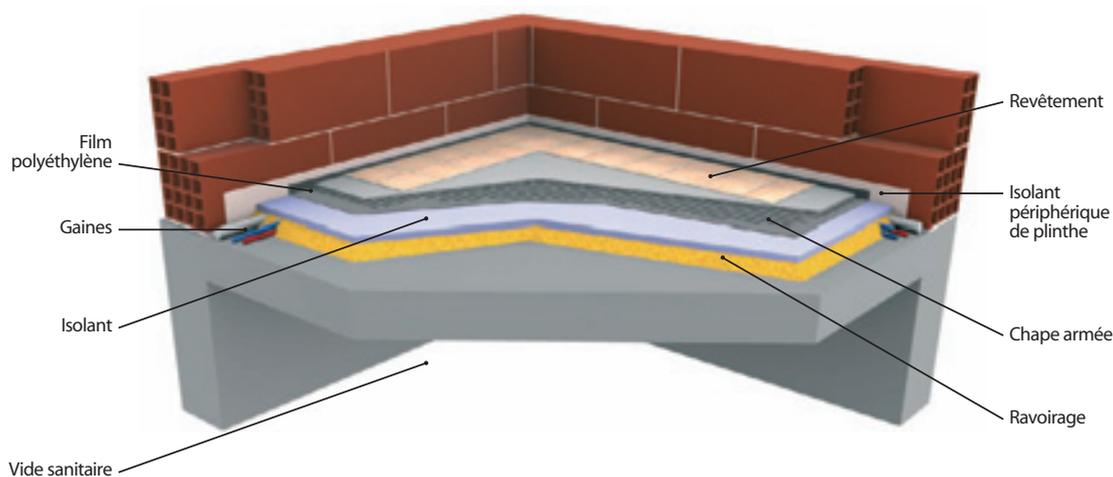
**Ce type de mise en œuvre s'adapte aussi bien en neuf qu'en rénovation.**



### MISE EN ŒUVRE

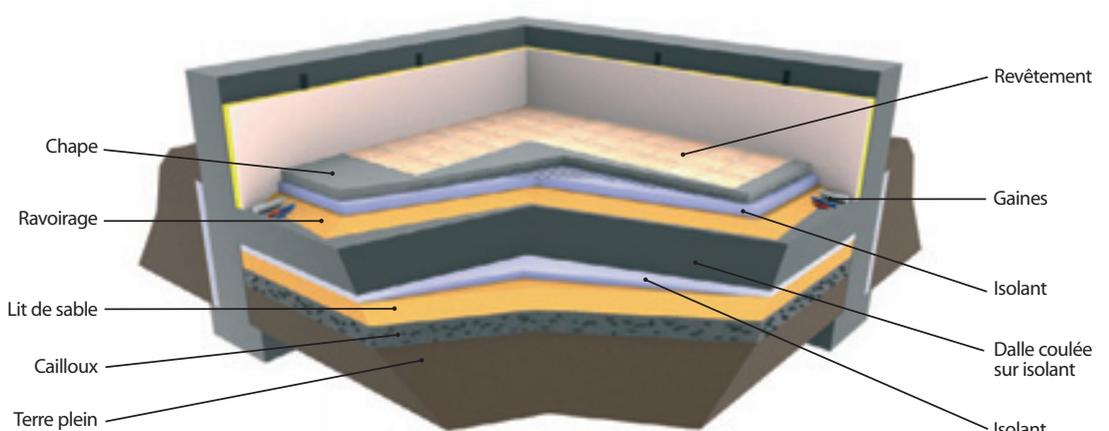
- Pose de l'isolant périphérique : haut de 8 à 10 cm, il assure la désolidarisation complète de la chape et limitera ainsi les transmissions latérales.
- Pose à joints décalés de l'isolant en veillant à bien serrer les panneaux.
- Pose du film polyéthylène, dont le rôle est d'éviter la pénétration de laitance entre les panneaux isolants. Le film doit remonter de 10 cm en plinthe, les lés doivent se chevaucher de 10 cm.
- Mise en place d'un treillis d'armature conformément au DTU 26-2 (ou fibre polypropylène selon avis technique du fabricant).

### Schémas de principe



La mise en œuvre de la chape flottante se fera conformément au DTU 26-2. La structure porteuse peut être en bois, métal ou maçonnerie. Dans le cas où le support présente des irrégularités, et notamment en réfection de vieux parquets, il peut être nécessaire de rattraper les niveaux avant la pose de l'isolant.

L'isolation sur terre plein consiste à isoler un plancher maçonné bas d'une construction en interposant un isolant. Ce dernier peut être un plastique alvéolaire ou une laine minérale, sans que cela n'ait d'influence sur le mode de mise en œuvre qui sera toujours le même. Afin d'éviter les ponts thermiques, il convient également d'isoler la périphérie des fondations.



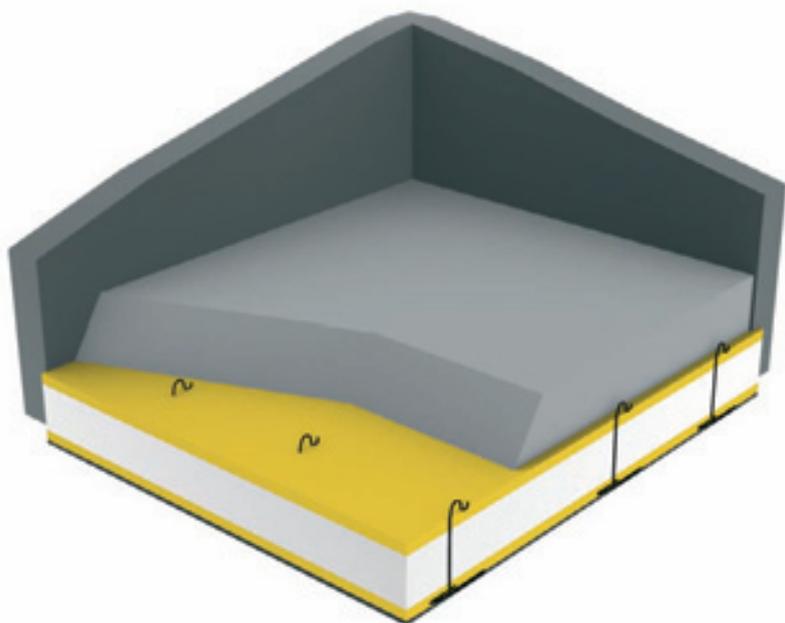
## Isolation en fond de coffrage

Cette solution d'isolation s'applique aux bâtiments neufs et permet l'isolation du plancher sur local non chauffé. L'isolant, sous forme de panneaux, est posé directement sur un support ; bastaings, poutrelles ou table de coffrage lisse et continue. L'isolant servira de support à une dalle de béton armée coulée. Les panneaux seront posés de la manière la plus jointive possible.

Des ancrages assureront la cohésion entre la dalle coulée et le panneau isolant.

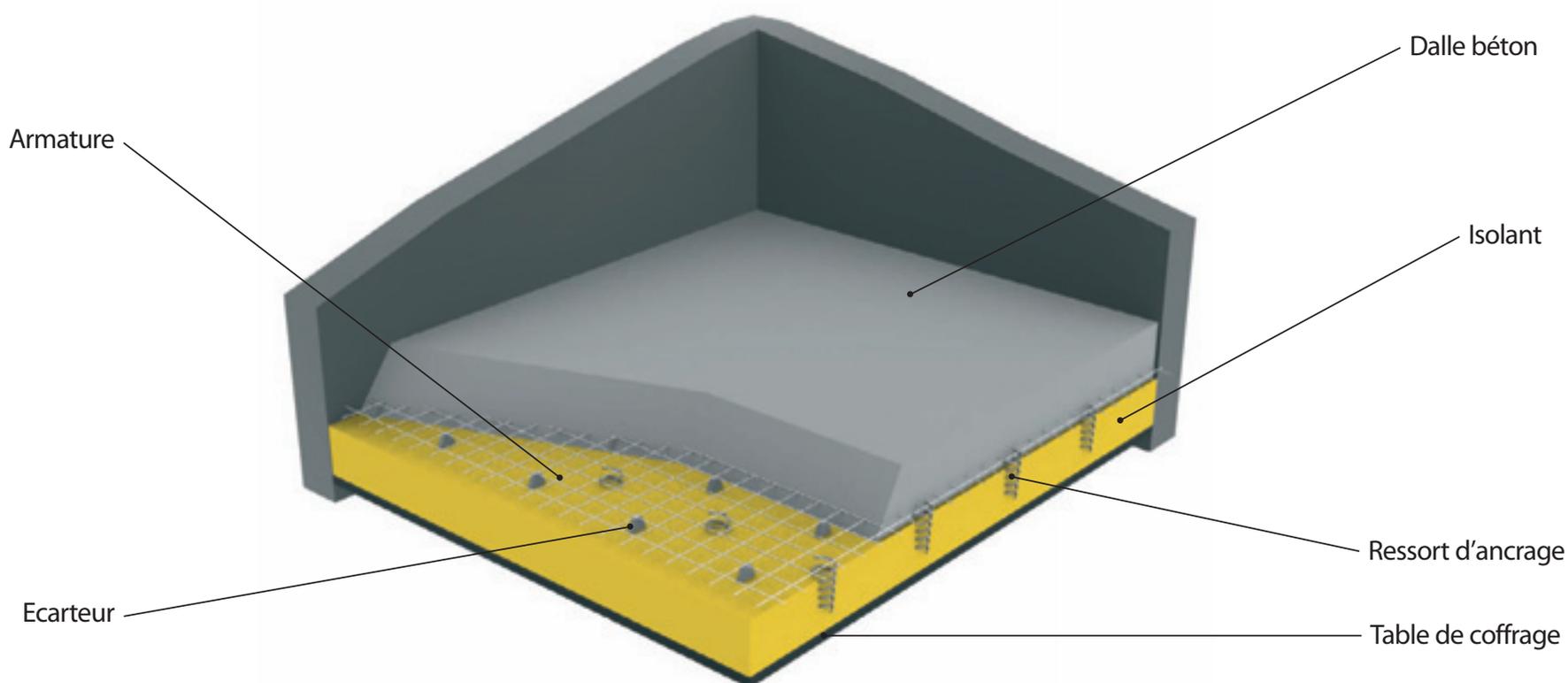
Deux types de produits sont principalement utilisés :

### Panneaux fibragglo



### Panneaux de laine minérale

La technique consiste à couler du béton sur des panneaux isolants soutenus provisoirement par une table de coffrage amovible.



### Isolation en sous face de plancher

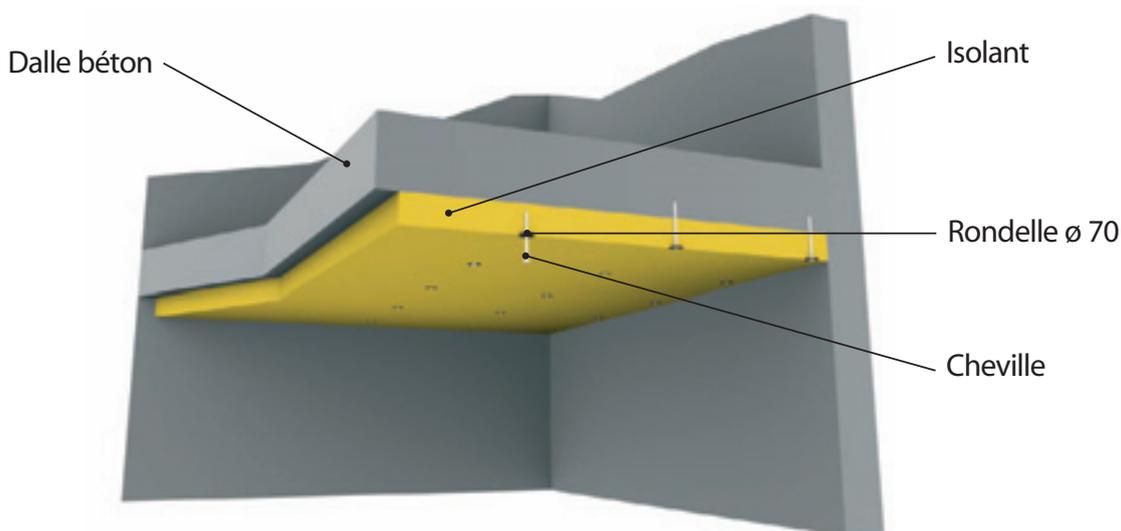
Cette technique permet de réaliser une isolation thermique, une protection incendie et une isolation acoustique adaptable aux planchers bois, planchers béton, planchers poutrelle/hourdis, combles aménagés, charpentes métalliques...

#### ■ Isolation rapportée en sous face

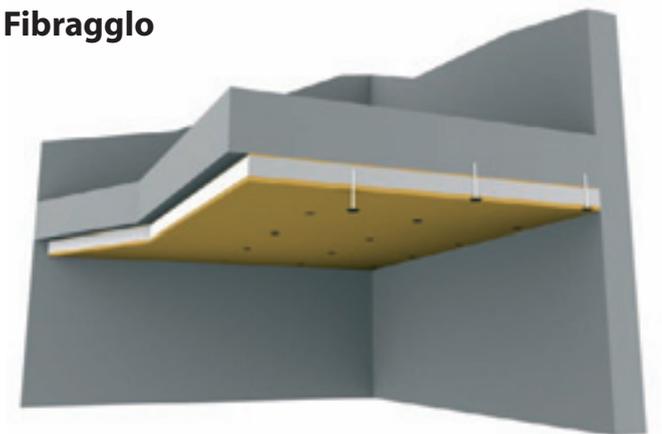
Cette technique permet, comme celle du fond de coffrage, d'isoler la sous face d'un plancher.

A la différence de la technique de fond de coffrage, la mise en œuvre se fera par fixation en sous face du plancher fini par fixation mécanique.

#### Laine minérale



#### Fibragglo



#### MISE EN ŒUVRE

Fixer le panneau selon le schéma ci-dessus à l'aide des chevilles munies de rondelles.

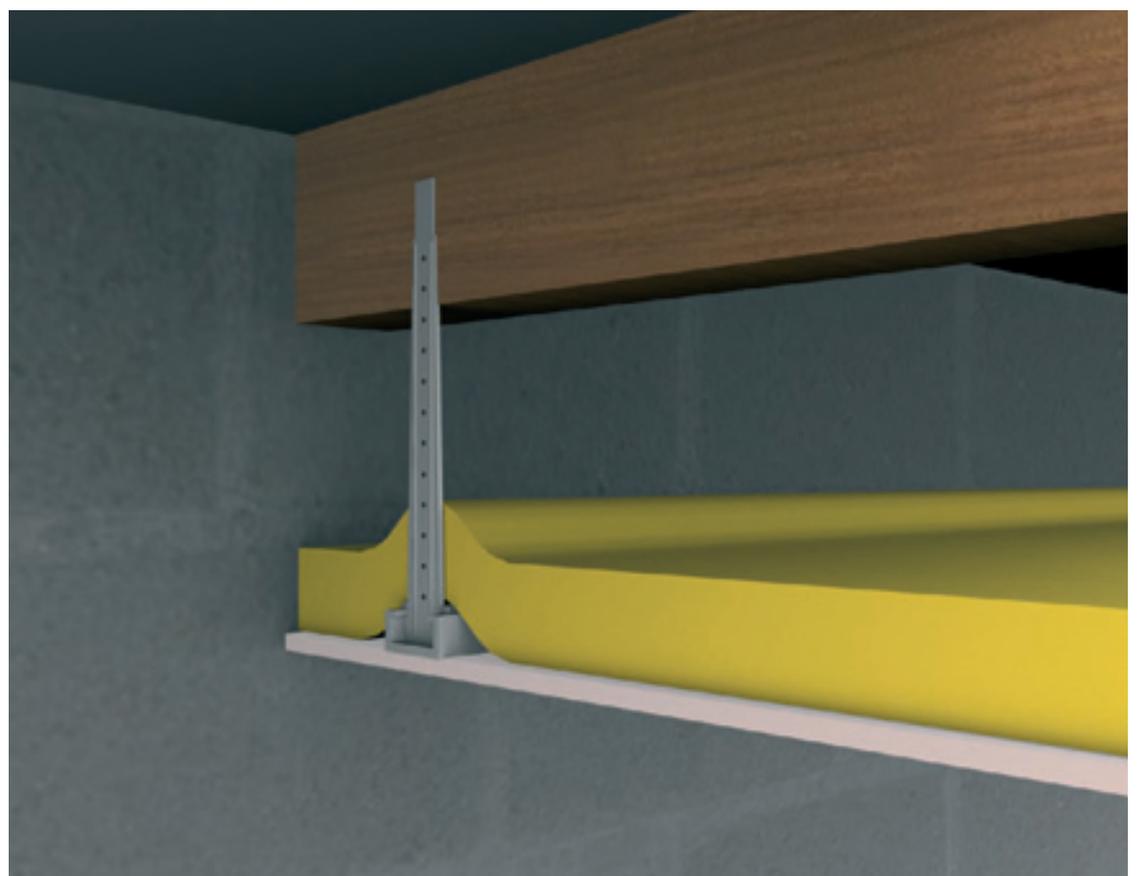
Lorsqu'une performance feu est souhaitée, il est nécessaire d'utiliser des chevilles et des rondelles métalliques spécifiques au type d'ouvrage en respectant la recommandation des fabricants et suivant leurs schémas de pose.

#### ■ Isolation et plafonds rapportés

La technique de mise en œuvre s'apparente au traitement des combles : la pose d'une ossature métallique, d'une plaque de plâtre en sous face et d'un isolant, en général de la laine minérale, qui peut être soit posé entre les solives du plancher haut, soit déroulé dans le plenum.

Pour une finition aisée en plafond, il est conseillé d'utiliser des plaques à 4 bords amincis.

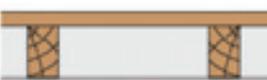
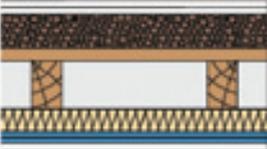
Dans le cas de mise en œuvre spécifique (plafonds sous dalles bétons, hourdis polystyrène, ...) se reporter aux prescriptions des fabricants et à l'ensemble des accessoires spécifiquement adaptés à ces usages.

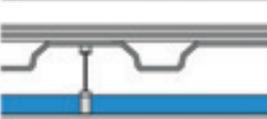


Il est également important de se référer aux documentations des fabricants pour les applications spécifiques avec exigences particulières de résistance au feu ou de performances acoustiques spéciales.

# Plafonds sur ossatures métalliques

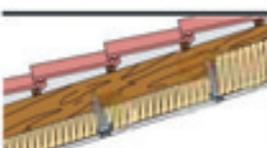
## PERFORMANCES ACOUSTIQUES

PLAFOND SOUS PLANCHER							R <sub>w</sub> +C	Ln, w		REFERENCE
CROQUIS	SUPPORT	CHAPE	REVETEMENT DE SOL	PLAFOND OSSATURE MÉTALLIQUE	LAINES MINÉRALES mm	ÉPAISSEUR TOTALE cm	dB	SANS REVETEMENT DE SOL dB	AVEC REVETEMENT DE SOL dB	
	Sapin 22 mm sur solives 7.5x22 cm	-	Aiguilleté sur mousse DL=17dB(A)	-	-	-	25	92	80	CSTB 32.794/1-2-3
	Sapin 22 mm sur solives 7.5x22 cm	-	Aiguilleté sur mousse DL=17dB(A)	1 BA13 sur S47	60	32,5	48	67	64	CSTB 32.794/4
	CTBH 22 mm sur solives 7.5x22.5 cm	-	-	2 BA13 sur S47	200	30	53	61	-	CEBTP 94.962-1/2-3/6
	Sapin 22 mm sur solives 7.5x22 cm	PRÉGYCHAPE sur granulats 40 mm	Aiguilleté sur mousse DL=17dB(A)	1 BA13 sur S47	60	39	53	56	55	CSTB 32.794/13.14.15
	Béton 14 cm sur bac Cofrastra 40	-	-	-	-	14	48	79	-	CSTB 23.268/1.2
	Béton 14 cm sur bac Cofrastra 40	-	-	1 BA13 sur S47	60	22	61	66	-	CSTB 23.268/3.4
	Béton 16 cm	-	-	-	-	16	56	76	-	CSTB Ac00-0096/2
	Béton 16 cm	-	-	1 BA13 sur S47	45	22	59	59	-	CSTB Ac00-0096/2

PLAFOND SOUS PLANCHER SEC PCIS							DnTA	L'nT,w*	REFERENCE
CROQUIS	SUPPORT	CHAPE	REVETEMENT DE SOL	PLAFOND OSSATURE MÉTALLIQUE	LAINES MINÉRALES mm	ÉPAISSEUR TOTALE cm	dB	dB	
	Bac acier + VELIMAT 3 mm + TRIPLY 12 mm	1 PRÉGYCHAPE BD13 + 1 PRÉGYPLAC BA13	plastique sur mousse DL=13dB(A)	2 BA13	60	32,5	65	55	Mesure in situ CSTB 08/06/96**

\* L'nT,w sans revêtement de sol = 57dB - Mesure Labo CSTB 37 508/7

\*\* Opération Acier à St Martin d'Hères

PLAFOND SOUS TOITURE EN RAMPANT				R <sub>w</sub> +C	R <sub>w</sub> +Ctr	REFERENCE
CROQUIS	SUPPORT	PLAFOND PRÉGYMÉTAL	LAINES MINÉRALES mm	dB	dB	
	Toiture Tuile	1 BA13 sur S47	200	51	44	CSTB AC98-184

\*SOURCE LAFARGE PLÂTRE\*

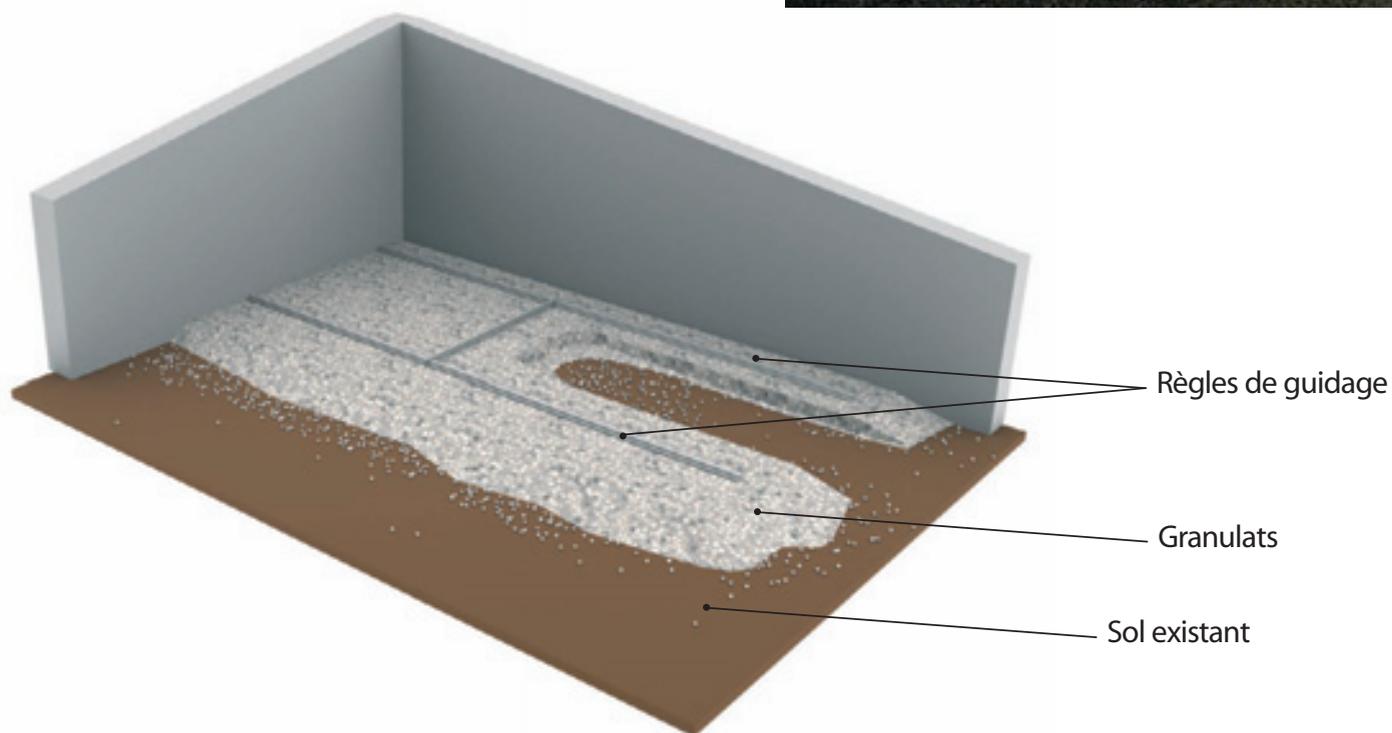
## Rénovation d'un plancher

Avec le temps, un sol peut se déformer, notamment lorsqu'il s'agit d'un plancher bois. Il est alors possible de le réhabiliter pour lui rendre une parfaite planéité, avant d'y poser le revêtement de sol de son choix.

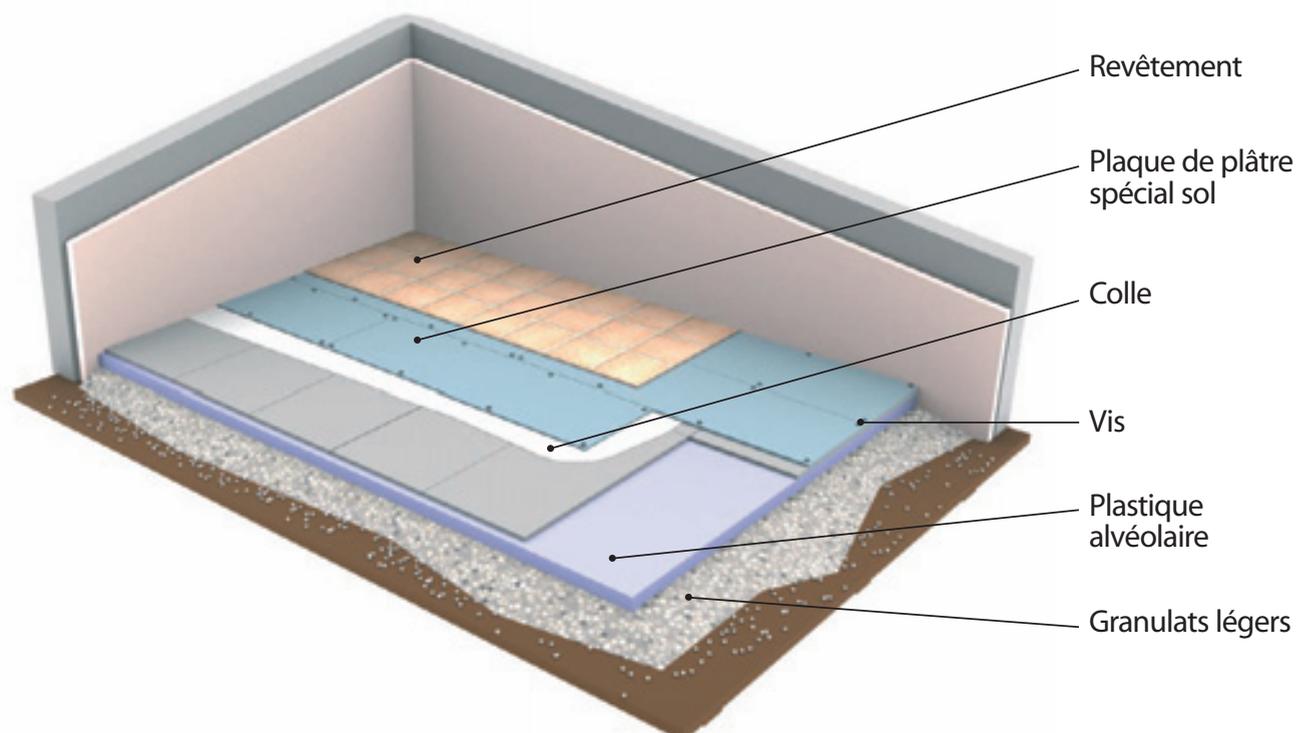
Le principe de base consiste en la mise en œuvre d'une forme d'égalisation à base de granulats isolants, sur laquelle seront posés des panneaux de sol recréant un plancher.



### ■ Schémas de principe



Les granulats sont tirés à la règle, et permettent de niveler le sol déformé. La pose d'un plastique alvéolaire sur les granulats permet d'améliorer l'isolation avant la pose d'une plaque de sol.



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---

## ■ Isolation sous chape flottante

### Quadrifoam sol

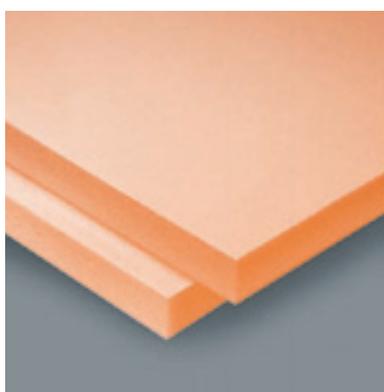
Panneau rigide de polystyrène extrudé à bords feuillurés, assurant un bon jointoiment entre panneaux. Une des faces est quadrillée afin de faciliter la pose d'un plancher chauffant et réversible (utilisable avec une chape flottante rapportée).

411 982	QUADRIFOAM SOL	30	1200	600	8,64*	1,05
411 983		60	1200	600	5,04*	2,1

### Polyfoam D 350 LJ

Panneau rigide de polystyrène extrudé à bords feuillurés, assurant un bon jointoiment entre panneaux

451 028	POLYFOAM D 350 LJ	30	1250	600	10,5	1
451 032		40	1250	600	7,5	1,35
327 131		50	1250	600	6	1,7
327 132		60	1250	600	5,25	2,05
451 049		70	1250	600	4,5	2,4
354 456		80	1250	600	3,75	2,75
354 536		100	1250	600	3	3,4
354 537		120	1250	600	1,08	3,4



### Polyfoam AM C 500 LJ

Panneau rigide de polystyrène extrudé à très haute résistance à la compression

(application pour l'industrie, les chambres froides,...). Les bords feuillurés assurent un bon jointoiment entre panneaux

451 056	POLYFOAM C 500 LJ	50	1250	600	6	1,45
451 060		60	1250	600	5,25	1,75
451 066		80	1250	600	3,75	2,2
451 069		100	1250	600	3	2,75

Mise en œuvre associée au **POLYFOAM Peri**, bande plinthe périphérique en mousse polyéthylène pour désolidariser la chape des murs et cloisons et pourvue d'un rabat en polyéthylène adhésif assurant la liaison avec l'isolant de sol.



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation sous chape flottante

### Floormate 200 SL-X

Panneau en mousse de polystyrène extrudé (XPS) de couleur bleue, à bords feuillurés, de haute résistance thermique et mécanique avec peau de surface lisse. Conforme à la nouvelle norme NF P 61-203 et aux DTU 26-2 et 52-1

369 159	FLOORMATE 200 SL-X	60	1200	600	5,04*	2,1
448 645		70	1200	600	4,32	2,4

\* : Conditionnement palette. Egalement disponible en colis.

### Perisol

Bande de désolidarisation périphérique en mousse de polyéthylène extrudé pour chape ou dalle flottante

421 815	PERISOL	8	25000	120	150	-
---------	---------	---	-------	-----	-----	---

## ■ Isolation sur terre plein

### Floormate 200 SL-X

Panneau en mousse de polystyrène extrudé (XPS) de couleur bleue, à bords feuillurés, de haute résistance thermique et mécanique avec peau de surface lisse. Conforme à la nouvelle norme NF P 61-203 et aux DTU 26-2 et 52-1

369 159	FLOORMATE 200 SL-X	60	1200	600	5,04*	2,1
448 645		70	1200	600	4,32	2,4

\* : Conditionnement palette. Egalement disponible en colis.

### Styrofoam 200 BE-A

Panneau en mousse de polystyrène extrudé (XPS) de couleur bleue, à bords droits de haute résistance mécanique avec peau de surface lisse

365 034	STYROFOAM 200 BE-A	60	1200	600	5,04*	1,7
---------	--------------------	----	------	-----	-------	-----

\* : Conditionnement palette. Egalement disponible en colis.

### Perimate DI-A

Panneau en mousse de polystyrène extrudé (XPS) feuilluré sur deux côtés de couleur bleue, avec une face rainurée revêtue d'un voile non tissé

450 953	PERIMATE DI-A	60	1250	600	5,25	1,7
450 955		80	1250	600	3,75	2,3
450 956		100	1250	600	3	2,75

### Référence RT 2005

- H1 R=2,78 en zone H3
- H2 R=3,7 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent

La RT 2005 ne requiert pas de R minimum dans le cas des planchers se situant entre deux locaux chauffés. Néanmoins, dans un autre cas (terre plein ou vide sanitaire), les valeurs R de **référence** sont de R=3,7 en zone H1 et H2, et R=2,78 en zone H3. Sur vide sanitaire, la valeur **minimale** R est de 2,5 ; sur terre plein, la valeur **minimale** R est de 1,7. Par conséquent, les isolants présentés ci-dessous peuvent nécessiter un complément d'isolation, comme par exemple un plancher avec entrevous polystyrène.

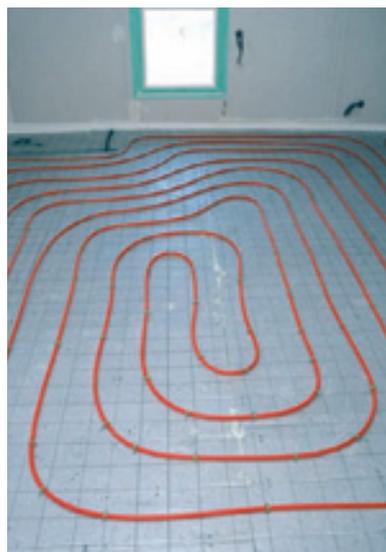
Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---

## ■ Isolation sous chape flottante

### Unimat Sol



004 132	UNIMAT SOL	40	2500	1200	45	1,05
020 352		50	2500	1200	36	1,30
020 353		60	2500	1200	30	1,55
315 881		70	2500	1200	24	1,80
254 725		80	2500	1200	21	2,10

### Unimat Sol Supra

339 541	UNIMAT SOL SUPRA	40	1200	1000	18	1,10
335 679		50	1200	1000	14,4	1,40
335 680		60	1200	1000	12	1,70

### Unimat Sol Ultra



383 845	UNIMAT SOL ULTRA	47	1200	1000	15,6	1,50
383 844		62	1200	1000	12	2,00

## ■ Rénovation d'un plancher

### Chape sèche légère

202 554	PREGYCHAPE BD 13	12,5	2400	600	138,24	-
---------	------------------	------	------	-----	--------	---

### Granulats

202 556	GRANULATS LÉGERS PREGYCHAPE	Conditionnement : sac de 50 litres				
---------	-----------------------------	------------------------------------	--	--	--	--



La RT 2005 ne requiert pas de R minimum dans le cas des planchers se situant entre deux locaux chauffés. Néanmoins, dans un autre cas (terre plein ou vide sanitaire), les valeurs R de **référence** sont de R=3,7 en zone H1 et H2, et R=2,78 en zone H3. Sur vide sanitaire, la valeur **minimale** R est de 2,5 ; sur terre plein, la valeur **minimale** R est de 1,7. Par conséquent, les isolants présentés ci-dessus peuvent nécessiter un complément d'isolation, comme par exemple un plancher avec entrevous polystyrène.

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive.  
D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation sous chape

### Stisosol® TH

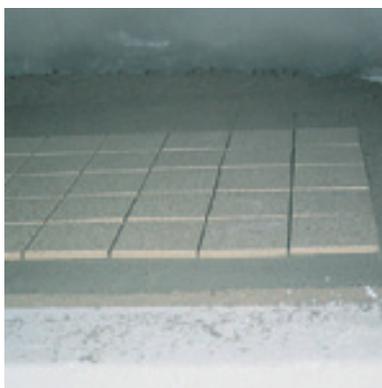
Panneau isolant PSE parfaitement adapté à l'isolation sous chape flottante armée



281 520	STISOSOL® TH est un panneau en PSE à bords droits, destiné à l'isolation thermique de planchers sous chape flottante armée.	20	2500	1200	90	0,50
281 558		30	2500	1200	60	0,75
281 559		40	2500	1200	45	1,05
281 570		50	2500	1200	36	1,30
276 813		60	2500	1200	30	1,55
315 149		70	2500	1200	24	1,80
276 812		80	2500	1200	21	2,10
450 908		90	2500	1200	18	2,35
353 711		100	2500	1200	18	2,60

### Stisodall® Ultra

Panneau isolant PSE Ultra spécialement adapté aux planchers chauffants



415 442	STILODALL® Ultra est une dalle moulée en PSE nouvelle génération à performances thermiques renforcées (R=2 en 62mm) avec pré-guidage intégré pour plancher chauffant et rainures d'emboîtement. Permet la pose directe des revêtements carrelage sur mortier de ciment	31	1200	1000	19,2	1,00
415 443		39	1200	1000	15,6	1,25
415 444		47	1200	1000	10,8	1,50
415 445		53	1200	1000	9,6	1,70
415 446		62	1200	1000	9,6	2,00
415 447		70	1200	1000	10,8	2,25
415 448		78	1200	1000	9,6	2,50

## ■ Isolation sous chape ou dallage

### Maxisol®

Panneau forte densité en PSE parfaitement adapté à l'isolation des sols et plus spécialement à l'isolation des planchers chauffants.



284 636	MAXISOL® est un panneau de PSE nouvelle génération de forte densité. Il convient parfaitement à l'isolation des planchers chauffants ou des planchers avec pose directe de revêtements carrelés sur mortier de ciment. (voir gamme pour résistance thermique)	20	2500	1200	90	0,55
284 637		30	2500	1200	60	0,85
284 638		40	2500	1200	45	1,10
315 151		50	2500	1200	36	1,40
284 639		60	2500	1200	30	1,70
422 748		70	2500	1200	24	2,00
412 744		80	2500	1200	21	2,25
450 925		90	2500	1200	18	2,55
450 940		100	2500	1200	18	2,85

Egalement disponible en format 1200 x 1000

### Référence RT 2005

- H1 R=2,78 en zone H3
- H2 R=3,7 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent

La RT 2005 ne requiert pas de R minimum dans le cas des planchers se situant entre deux locaux chauffés. Néanmoins, dans un autre cas (terre plein ou vide sanitaire), les valeurs R de **référence** sont de R=3,7 en zone H1 et H2, et R=2,78 en zone H3. Sur vide sanitaire, la valeur **minimale** R est de 2,5 ; sur terre plein, la valeur **minimale** R est de 1,7. Par conséquent, les isolants présentés ci-dessus peuvent nécessiter un complément d'isolation, comme par exemple un plancher avec entrevous polystyrène.

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---

## ■ Isolation sous chape ou dallage

### Maxidall® MI

Panneau en PSE de forte densité destiné à l'isolation sans dallage de maisons individuelles, et sans chape hydraulique armée.

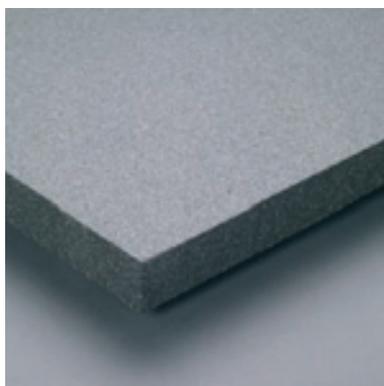


450 946	MAXIDALL® MI la solution optimisée pour l'isolation sous dallage de maisons individuelles. Maxidall® est un panneau en PSE de forte densité, destiné à l'isolation sans dallage de maisons individuelles, et sans chape hydraulique armée. Disponible en grands panneaux pour une meilleure productivité chantiers. Epaisseurs optimisées pour être conforme à la RT 2005.	36	2500	1200	48	1,00
443 785		62	2500	1200	27	1,70
449 056		72	2500	1200	24	2,00
449 058		80	2500	1200	21	2,20
449 059		100	2500	1200	18	2,75

Egalement disponible en format 1200 x 1000

### Maxissimo®

Panneau forte densité en PSE Ultra Th (Neopor). Isolant de couleur grise



438 084	MAXISSIMO® est un panneau de PSE nouvelle génération de forte densité. Il convient parfaitement à l'isolation des planchers chauffants ou des planchers avec pose directe de revêtements carrelés sur mortier de ciment. (voir gamme pour résistance thermique)	20	1200	1000	30	0,75
386 607		30	1200	1000	22,8	1,00
386 608		40	1200	1000	18	1,30
338 880		50	1200	1000	13,2	1,70
338 880		60	1200	1000	10,8	2,00
432 885		70	1200	1000	9,6	2,25
386 600		80	1200	1000	8,4	2,60

La RT 2005 ne requiert pas de R minimum dans le cas des planchers se situant entre deux locaux chauffés. Néanmoins, dans un autre cas (terre plein ou vide sanitaire), les valeurs R de **référence** sont de R=3,7 en zone H1 et H2, et R=2,78 en zone H3. Sur vide sanitaire, la valeur **minimale** R est de 2,5 ; sur terre plein, la valeur **minimale** R est de 1,7. Par conséquent, les isolants présentés ci-dessus peuvent nécessiter un complément d'isolation, comme par exemple un plancher avec entrevous polystyrène.

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---

## ■ Isolation sous chape flottante

### Knauf Therm chape TH38

Panneau de polystyrène expansé

214 309	THERM CHAPE TH38 *	20	2500	1200	90	0,5
230 805		30	2500	1200	60	0,75
214 310		40	2500	1200	45	1,05
214 311		50	2500	1200	36	1,3
286 499		60	2500	1200	30	1,55
315 109		70	2500	1200	24	1,8
315 110		80	2500	1200	21	2,1

\* ancienne dénomination : Therm Sol TH38

### Knauf Therm Sol NC TH35

Panneau de polystyrène expansé

238 630	THERM SOL NC TH35 *	20	1200	1000	30	0,55
238 631		30	1200	1000	24	0,85
324 801		40	1200	1000	18	1,1
319 395		50	1200	1000	14,40	1,4
324 802		60	1200	1000	12	1,7
319 396		70	1200	1000	9,60	2
430 081		80	1200	1000	8,40	2,25

\* peut aussi être utilisé dans le cadre d'une isolation sur terre plein

### Knauf XTherm Sol TH30

Panneau de polystyrène expansé

450 977	XTherm Sol TH30	23	1200	1000	31,2	0,75
441 692		31	1200	1000	22,8	1
450 978		39	1200	1000	18	1,25
450 979		44	1200	1000	15,6	1,4
450 980		53	1200	1000	13,2	1,7
450 984		61	1200	1000	10,8	2
450 986		70	1200	1000	9,6	2,25
450 989		80	1200	1000	8,4	2,6
450 992		90	1200	1000	7,2	2,95
450 993		100	1200	1000	7,2	3,25

\* peut aussi être utilisé dans le cadre d'une isolation sur terre plein

### Référence RT 2005

- H1 R=2,78 en zone H3
- H2 R=3,7 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent

La RT 2005 ne requiert pas de R minimum dans le cas des planchers se situant entre deux locaux chauffés. Néanmoins, dans un autre cas (terre plein ou vide sanitaire), les valeurs R de **référence** sont de R=3,7 en zone H1 et H2, et R=2,78 en zone H3. Sur vide sanitaire, la valeur **minimale** R est de 2,5 ; sur terre plein, la valeur **minimale** R est de 1,7. Par conséquent, les isolants présentés ci-dessus peuvent nécessiter un complément d'isolation, comme par exemple un plancher avec entrevous polystyrène.

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive.  
D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---

## ■ Isolation sous chape flottante

### Knauf Thane 24

Polyuréthane parementé aluminium-kraft blanchi, à conductivité de 0,024W/m.K, rainé bouveté 4 côtés

437 395	THANE 24	24	1300	1200	32,8	1
371 668		30	1300	1200	25	1,25
450 957		33	1300	1200	23,4	1,4
399 304		40	1300	1200	18,7	1,7
422 678		50	1300	1200	15,6	2,1
436 286		53	1300	1200	14	2,25
387 235		60	1300	1200	12,5	2,55
389 549		70	1300	1200	10,9	2,95
446 015		80	1300	1200	9,4	3,4
450 958		90	1300	1200	7,8	3,8
450 960		100	1300	1200	7,8	4,25

### Polyfoam D 350 A TG (RB4)

Panneau rigide en polystyrène extrudé de couleur orange à 4 bords rainurés bouvetés (existe avec bords droits et feuillurés)

395 059	D 350 A TG	30	1250	600	10,5	1
395 060		40	1250	600	7,5	1,35
395 061		50	1250	600	6	1,75
395 062		60	1250	600	5,3	2,05
450 964		70	1250	600	4,5	2,40
450 965		80	1250	600	3,8	2,75
450 968		100	1250	600	3	3,40

La RT 2005 ne requiert pas de R minimum dans le cas des planchers se situant entre deux locaux chauffés. Néanmoins, dans un autre cas (terre plein ou vide sanitaire), les valeurs R de **référence** sont de R=3,7 en zone H1 et H2, et R=2,78 en zone H3. Sur vide sanitaire, la valeur **minimale** R est de 2,5 ; sur terre plein, la valeur **minimale** R est de 1,7. Par conséquent, les isolants présentés ci-dessus peuvent nécessiter un complément d'isolation, comme par exemple un plancher avec entrevous polystyrène.

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive.  
D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation en sous face de plancher

### Fibralith

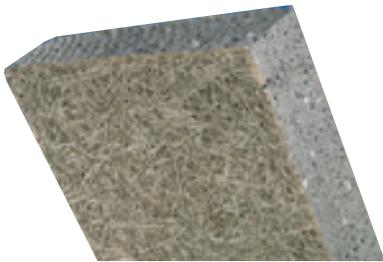
Panneau de fibres de bois aggloméré au ciment.  
Pose rapportée et fond de coffrage.



286 451	FIBRALITH	25	2000	600	96	0,3
286 452		35	2000	600	67,20	0,4
286 453		50	2000	600	52,80	0,6

### Fibra XTherm A

Panneau composite fibralith épaisseur 5 mm + Knauf XTherm TH33 SE.  
Pose rapportée.



286 449	FIBRA XTHERM A	80	2000	600	31,20	2,30
286 445		100	2000	600	26,40	2,90
450 999		115	2000	600	21,60	3,35
364 920		125	2000	600	21,60	3,65

### Fibra XTherm E

Panneau sandwich fibralith épaisseur 5 mm avec âme Knauf XTherm TH33 SE.  
Pose en fond de coffrage.

440 506	FIBRA XTHERM E	80	2000	600	31,20	2,20
325 742		100	2000	600	26,40	2,85
451 000		115	2000	600	21,60	3,30
364 787		125	2000	600	21,60	3,60

### Fibra XTherm E ITEx

Panneau sandwich fibralith épaisseur 5 mm avec âme Knauf XTherm TH 33 spécialement séché et stabilisé. Pose rapportée.

451 009	FIBRA XTHERM E ITEx	100	2000	600	26,40	2,85
---------	---------------------	-----	------	-----	-------	------

### Référence RT 2005

- H1 R=2,78 en zone H3
- H2 R=3,7 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent



La RT 2005 ne requiert pas de R minimum dans le cas des planchers se situant entre deux locaux chauffés. Néanmoins, dans un autre cas (terre plein ou vide sanitaire), les valeurs R de **référence** sont de R=3,7 en zone H1 et H2, et R=2,78 en zone H3. Sur vide sanitaire, la valeur **minimale** R est de 2,5 ; sur terre plein, la valeur **minimale** R est de 1,7. Par conséquent, les isolants présentés ci-dessus peuvent nécessiter un complément d'isolation, comme par exemple un plancher avec entrevous polystyrène.

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive.  
D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

## ■ Isolation en sous face de plancher

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

### Fibrafutura

Panneau composé de fibres fines (1,5 mm) de bois agglomérées au liant chaux grise/ciment gris. Pose rapportée et fond de coffrage.

451 881	FIBRAFUTURA	25	2000	600	96	0,30
233 757		35	2000	600	67,20	0,40
451 882		50	2000	600	52,80	0,60



### Fibrafutura Roc

Fibrafutura épaisseur minimum 25 mm + laine de roche. Pose rapportée.

451 889	FIBRAFUTURA ROC	50	2000	600	52,80	0,95
451 891		75	2000	600	33,60	1,65
451 892		100	2000	600	26,40	2,3

### Fibraroc FM Clarte

Panneau sandwich à 4 bords biseautés, constitué d'une âme en en laine de roche et d'un ou deux parements en Fibralth à fibres médium blanc cassé. Pose rapportée.

451 902	FIBRAROC FM CLARTE	80	2000	600	31,20	1,90
415 716		100	2000	600	24	2,45
451 856		125	2000	600	21,60	3,15

La RT 2005 ne requiert pas de R minimum dans le cas des planchers se situant entre deux locaux chauffés. Néanmoins, dans un autre cas (terre plein ou vide sanitaire), les valeurs R de **référence** sont de R=3,7 en zone H1 et H2, et R=2,78 en zone H3. Sur vide sanitaire, la valeur **minimale** R est de 2,5 ; sur terre plein, la valeur **minimale** R est de 1,7. Par conséquent, les isolants présentés ci-dessus peuvent nécessiter un complément d'isolation, comme par exemple un plancher avec entrevous polystyrène.

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive.  
D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.



## ■ Isolation sur terre plein

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

### Knauf Therm Sol MI TH36

Panneau en polystyrène expansé (également pour isolation sous chape).

451 017	THERM SOL MI TH36	36	1500	1200	28,8	1
451 018		51	1500*	1200	19,8	1,4
431 048		62	1500*	1200	16,2	1,7
434 054		72	1500	1200	14,4	2
451 019		80	1500	1200	12,6	2,2

Egalement disponible en 1200 x 500

## ■ Rénovation d'un plancher

### Granulats

232 753	GRANULATS KNAUF FORME	Conditionnement : sac de 50 litres
---------	-----------------------	------------------------------------

## ■ Plaques spéciales sols

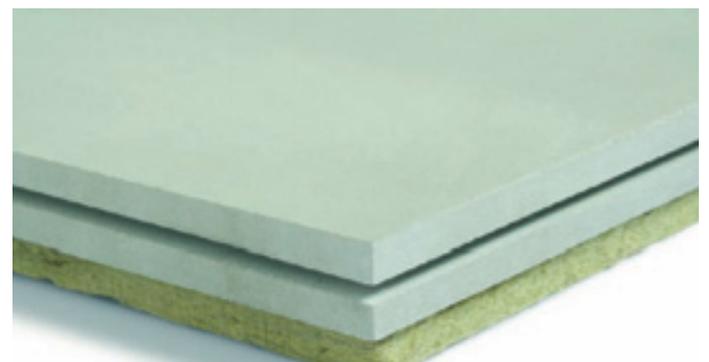
### Aquapanel Floor - Floor MF

Aquapanel Floor est une chape sèche destinée à la réalisation de tous les types de planchers.

Aquapanel Floor: plaque moulée composée de ciment armé de fibres de 22mm d'épaisseur.

Aquapanel Floor MF: complexe composé d'une plaque Aquapanel Floor et d'une sous couche en laine de roche de forte densité de 11mm d'épaisseur.

420 391	AQUAPANEL FLOOR	22	900	600	25,2	
417 459	AQUAPANEL FLOOR MF	33	900	600	25,2	



### Référence RT 2005

- H1 R=2,78 en zone H3
- H2 R=3,7 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent

La RT 2005 ne requiert pas de R minimum dans le cas des planchers se situant entre deux locaux chauffés. Néanmoins, dans un autre cas (terre plein ou vide sanitaire), les valeurs R de **référence** sont de R=3,7 en zone H1 et H2, et R=2,78 en zone H3. Sur vide sanitaire, la valeur **minimale** R est de 2,5 ; sur terre plein, la valeur **minimale** R est de 1,7. Par conséquent, les isolants présentés ci-dessus peuvent nécessiter un complément d'isolation, comme par exemple un plancher avec entrevous polystyrène.

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive. D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---

## ■ Rénovation d'un plancher

### Granulats

232 067	GRANULATS D'ÉGALISATION	Conditionnement : sac de 50 litres				
---------	-------------------------	------------------------------------	--	--	--	--

## ■ Plaques spéciales sols

### Fermacell

230 880	FERMACELL	20	1500	500	-	-
419 783		25	1500	500	-	-
319 598	FERMACELL FB	30	1500	500	-	-



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation en fond de coffrage

### Rockfeu coffrage

Panneau rigide non revêtu. Pose rapportée et fond de coffrage

004 471	ROCKFEU COFFRAGE	50	1200	600	34,56	1,3
004 472		60	1200	600	30,24	1,55
004 473		70	1200	600	25,92	1,8
004 474		80	1200	600	21,60	2,1
314 051		90	1200	600	20,16	2,35
230 803		100	1200	600	17,28	2,6
451 248		110	1200	600	14,40	2,85
247 287		120	1200	600	14,40	3,15

### Rockfeu System

Panneau double densité non revêtu et équipé de 6 fixations intégrées. Fond de coffrage

451 132	ROCKFEU SYSTEM	50	2400	600	69,12	1,35
451 135		80	2400	600	43,20	2,2
451 139		95	2400	600	34,56	2,6
413 623		100	2400	600	34,56	2,75
451 142		120	2400	600	28,80	3,3
413 624		130	2400	600	25,92	3,6



### Rockfeu System dB

Panneau double densité revêtu d'un désolidarisant acoustique et équipé de 6 fixations intégrées. Fond de coffrage

451 121	ROCKFEU SYSTEM dB	95	2400	600	34,56	2,6
417 301		100	2400	600	34,56	2,75
451 118		120	2400	600	28,80	3,3
417 299		130	2400	600	25,92	3,6

#### Référence RT 2005

- H1 R=2,78 en zone H3
- H2 R=3,7 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent



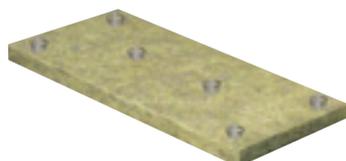
La RT 2005 ne requiert pas de R minimum dans le cas des planchers se situant entre deux locaux chauffés. Néanmoins, dans un autre cas (terre plein ou vide sanitaire), les valeurs R de **référence** sont de R=3,7 en zone H1 et H2, et R=2,78 en zone H3. Sur vide sanitaire, la valeur **minimale** R est de 2,5 ; sur terre plein, la valeur **minimale** R est de 1,7. Par conséquent, les isolants présentés ci-dessus peuvent nécessiter un complément d'isolation, comme par exemple un plancher avec entrevous polystyrène.

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive.  
D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation des planchers rapportés sous dalle

### Panneau rigide nu



451 171	ROCKFEU REI 60 RsD	60	1200	600	30,24	1,7
451 174		70	1200	600	25,92	2
451 176		80	1200	600	21,60	2,35
451 180		85	1200	600	20,16	2,45
451 182		90	1200	600	20,16	2,6
451 184		95	1200	600	17,28	2,75
451 186		100	1200	600	17,28	2,9
451 189		105	1200	600	17,28	3,05
451 191		110	1200	600	14,40	3,15
451 193		120	1200	600	14,40	3,45
451 194		130	1200	600	11,52	3,75
451 196		140	1200	600	11,52	4,05
451 198		150	1200	600	11,52	4,35

Ce produit existe aussi en niveau de résistance feu de REI 120 (coupe-feu 2 heures)

### Rockfeu REI 180 RsD

(Equivalent coupe-feu 3 heures)

451 200	ROCKFEU REI 180 RsD	120	1200	600	14,40	3,15
451 201		130	1200	600	11,52	3,4
451 202		140	1200	600	11,52	3,65
451 203		150	1200	600	11,52	4,35

### Rockfeu REI 240 RsD

(Equivalent coupe-feu 4 heures)

451 204	ROCKFEU REI 240 RsD	60	1200	600	30,24	1,55
451 210		70	1200	600	25,92	1,8
451 212		80	1200	600	21,60	2,1
451 216		90	1200	600	20,16	2,35
451 218		95	1200	600	17,28	2,5
451 220		100	1200	600	17,28	2,6
451 223		105	1200	600	17,28	2,75
451 225		110	1200	600	14,40	2,85
451 227		115	1200	600	14,40	3
451 230		120	1200	600	14,40	3,15
451 232		130	1200	600	11,52	3,4
451 234		140	1200	600	11,52	3,65

La RT 2005 ne requiert pas de R minimum dans le cas des planchers se situant entre deux locaux chauffés. Néanmoins, dans un autre cas (terre plein ou vide sanitaire), les valeurs R de **référence** sont de R=3,7 en zone H1 et H2, et R=2,78 en zone H3. Sur vide sanitaire, la valeur **minimale** R est de 2,5 ; sur terre plein, la valeur **minimale** R est de 1,7. Par conséquent, les isolants présentés ci-dessus peuvent nécessiter un complément d'isolation, comme par exemple un plancher avec entrevous polystyrène.

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive.  
D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation sous chape

### Panneau rigide non revêtu

451 239	Rocksol Pro	20	1200	600	12,96	0,55
451 146	Rocksol Expert	15	1200	600	14,40	0,35
449 992		30	1200	600	4,32	0,75
448 672		40	1200	600	3,60	1,05
451 147		50	1200	600	2,88	1,3
451 148		60	1200	600	2,16	1,55
451 149		70	1200	600	2,16	1,8
451 150		80	1200	600	2,16	2,1
451 151		90	1200	600	1,44	2,35
451 152		100	1200	600	1,44	2,6

### Panneau rigide revêtu d'un pare-vapeur aluminium tramé

451 153	Rocksol Premium	30	1200	600	4,32	0,75
451 154		40	1200	600	3,60	1,05
451 155		50	1200	600	2,88	1,3
451 157		60	1200	600	2,16	1,55
451 158		70	1200	600	2,16	1,8
451 159		80	1200	600	2,16	2,1
451 160		90	1200	600	1,44	2,35
451 161		100	1200	600	1,44	2,6



### Référence RT 2005

- H1 R=2,78 en zone H3
- H2 R=3,7 en zone H1 et H2
- H3 Les R de deux produits s'additionnent

La RT 2005 ne requiert pas de R minimum dans le cas des planchers se situant entre deux locaux chauffés. Néanmoins, dans un autre cas (terre plein ou vide sanitaire), les valeurs R de **référence** sont de R=3,7 en zone H1 et H2, et R=2,78 en zone H3. Sur vide sanitaire, la valeur **minimale** R est de 2,5 ; sur terre plein, la valeur **minimale** R est de 1,7. Par conséquent, les isolants présentés ci-dessus peuvent nécessiter un complément d'isolation, comme par exemple un plancher avec entrevous polystyrène.

Les produits conseillés ne constituent pas une offre exhaustive.  
D'autres épaisseurs peuvent exister selon les industriels.

code PBM	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
----------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## ■ Isolation sous chape flottante

### TMS MF

Panneaux isolants en mousse de polyuréthane, support idéal des systèmes de chauffage intégrés dans le sol. Rainé bouveté 4 côtés



434 657	TMS MF	25	1200	1000		1
318 336		30	1200	1000		1,2
318 337		40	1200	1000		1,7
320 817		47	1200	1000		2,05
422 737		53	1200	1000		2,3
318 338		60	1200	1000		2,6
318 339		80	1200	1000		3,45

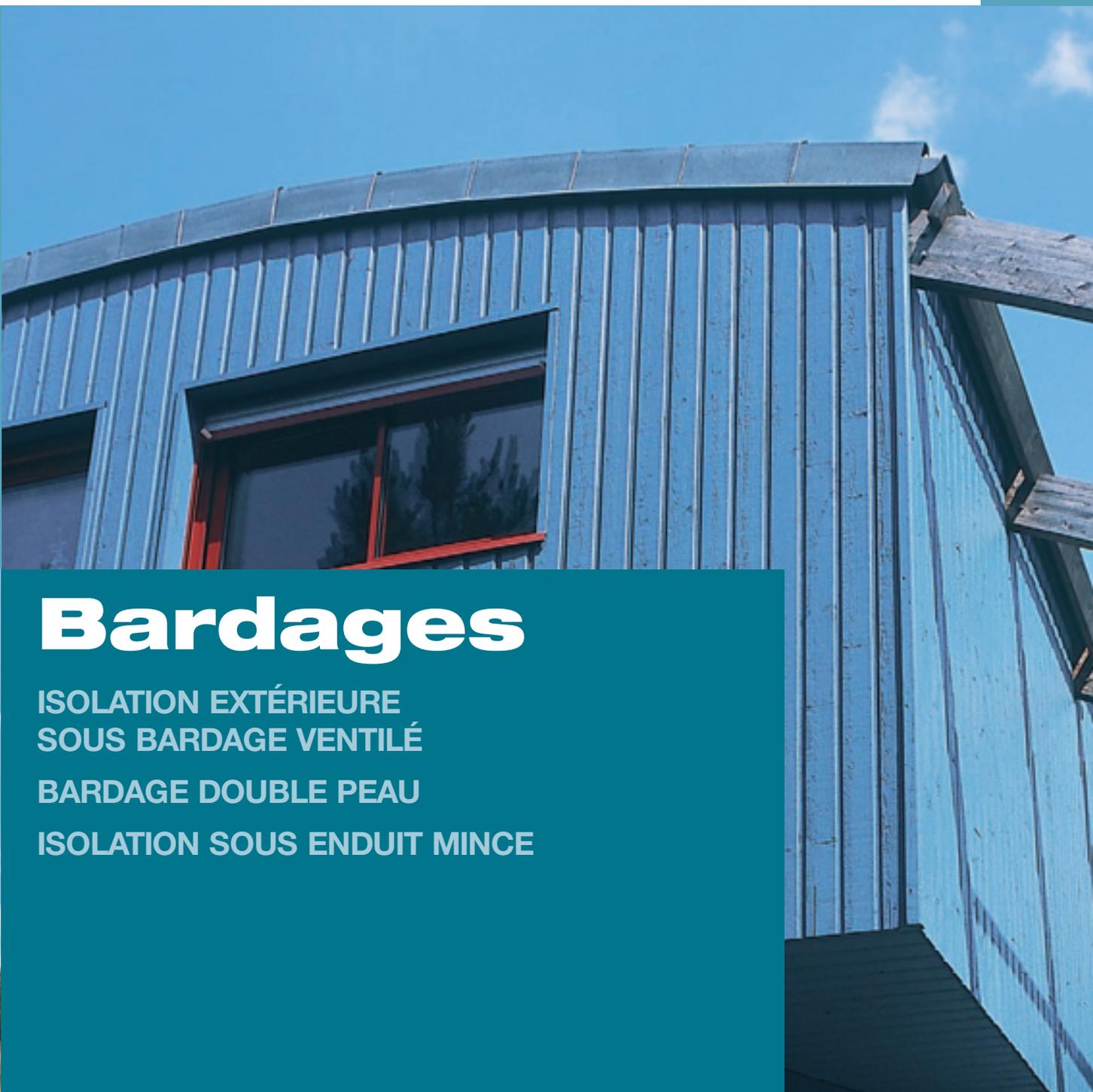


## ■ Rénovation d'un plancher

### Granulats

226 797	GRANULATS VERMASPHA	Conditionnement : sac de 50 litres
---------	---------------------	------------------------------------

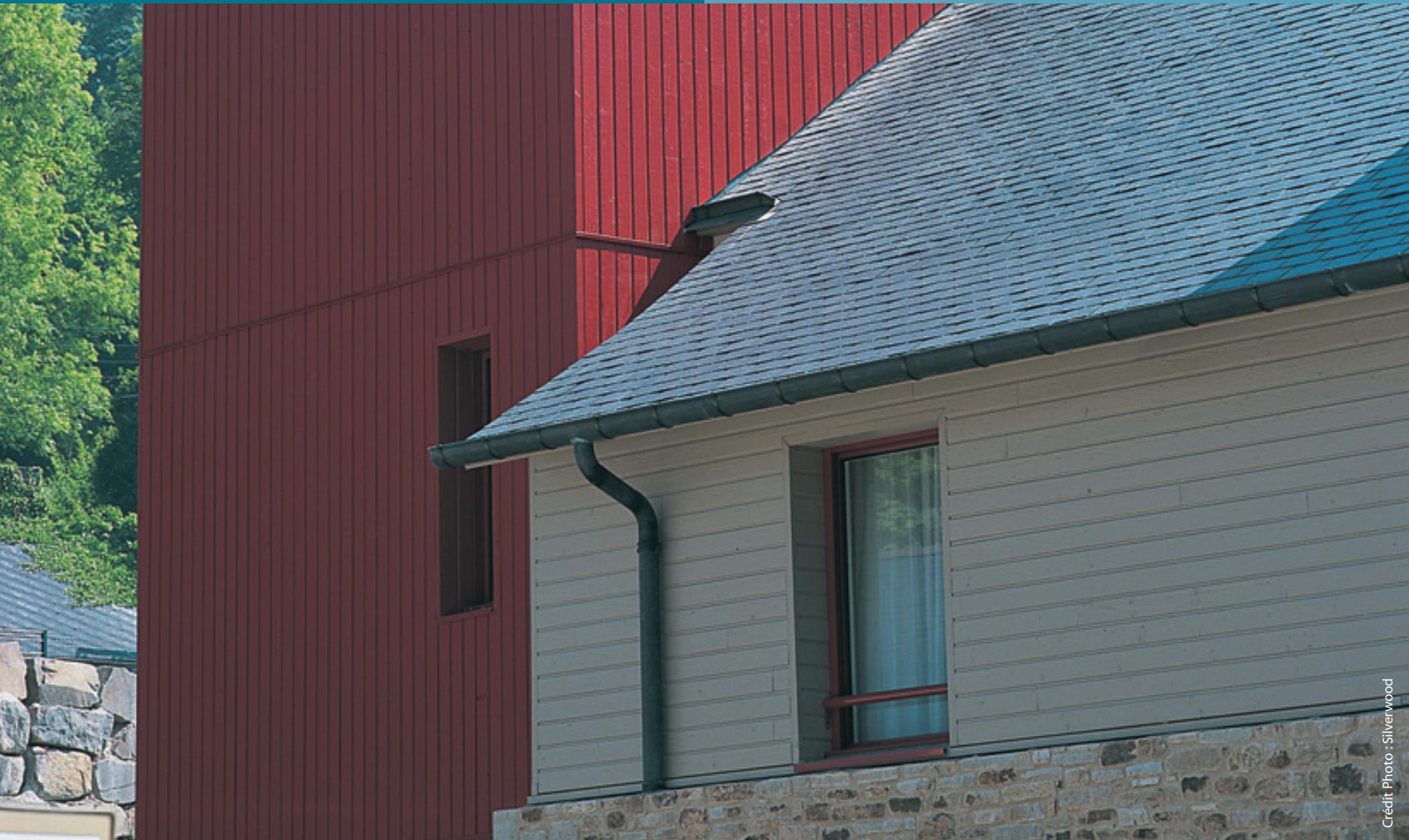




# Bardages

ISOLATION EXTÉRIURE  
SOUS BARDAGE VENTILÉ  
BARDAGE DOUBLE PEAU  
ISOLATION SOUS ENDUIT MINCE





Crédit Photo : Silverwood

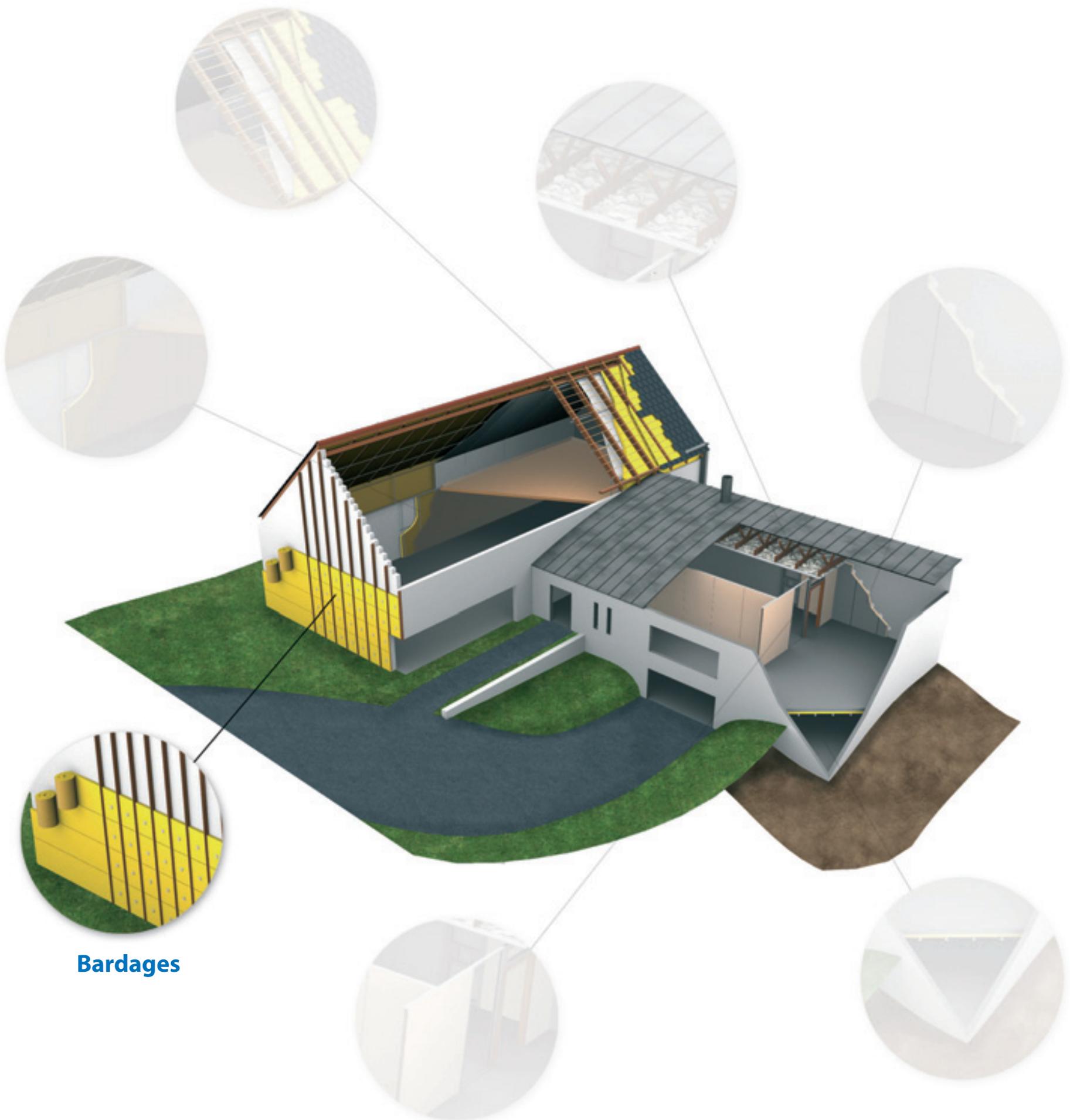
## Les bardages

**Il convient de distinguer l'application bardage métallique double peau de l'isolation par l'extérieure de bâtiments non industriels.**

L'isolation par l'extérieur des bâtiments est peu utilisée en France, contrairement à ce que l'on voit dans d'autres pays comme l'Allemagne. Cette technique présente pourtant de nombreux avantages, et notamment une protection complète du bâti par une enveloppe isolante recouvrant l'ensemble des parois de façon continue, ce qui les protège des agressions extérieures et des variations de température. De plus, dans le cas de bâtiments à étage, l'enveloppe permet de limiter les ponts thermiques, souvent insuffisamment traités au niveau des dalles de planchers. Ce point n'est pas négligeable dans le cadre de la RT 2005, et le sera plus encore dans les prochaines réglementations.



- Isolation extérieure sous bardage ventilé
- Bardage double peau
- Isolation sous enduit mince

**Bardages****CONSEIL**

Dans le cadre d'une rénovation, une isolation par l'extérieur permet de limiter considérablement les nuisances pour les occupants des bâtiments, tout en permettant d'éviter toute perte de surface habitable. L'isolation par l'extérieur est également utilisée en neuf dans les grands ensembles immobiliers. Elle reste, en France, encore rare dans les maisons individuelles.

## Isolation extérieure sous bardage ventilé

Cette technique permet de créer, en neuf comme en rénovation, une isolation par l'extérieur. La finition se fera par un bardage, laissant un large éventail de choix : bois, ardoise, clins métalliques ou PVC, ...

La mise en œuvre devra être conforme aux conditions générales de mise en œuvre et règles d'exécution des bardages rapportés (cahier CSTB 31.94 ossature métallique, cahier CSTB 25.45 ossature bois). Considéré comme traditionnel, ce procédé peut néanmoins exiger de se référer aux avis techniques des fabricants dans le cas de procédés nouveaux.



Crédit Photo : Silverwood / C. Bachmann, architecte DPLG

### ■ Schéma de principe

Le bardage rapporté est constitué généralement de cinq éléments principaux :

- Une maçonnerie comme support pour le système de bardage
- Un système d'accrochage utilisant des équerres métalliques pour fixer une ossature comme support pour le bardage
- Un isolant thermique en laine minérale entre la structure et l'ossature
- Un système d'ossature (chevrons ou ossature métallique)
- Le bardage extérieur fixé à l'ossature en laissant une lame d'air ventilé

Les chevilles en plastique sont utilisées pour la fixation des panneaux ou panneaux roulés de laine minérale sur support béton ou brique.

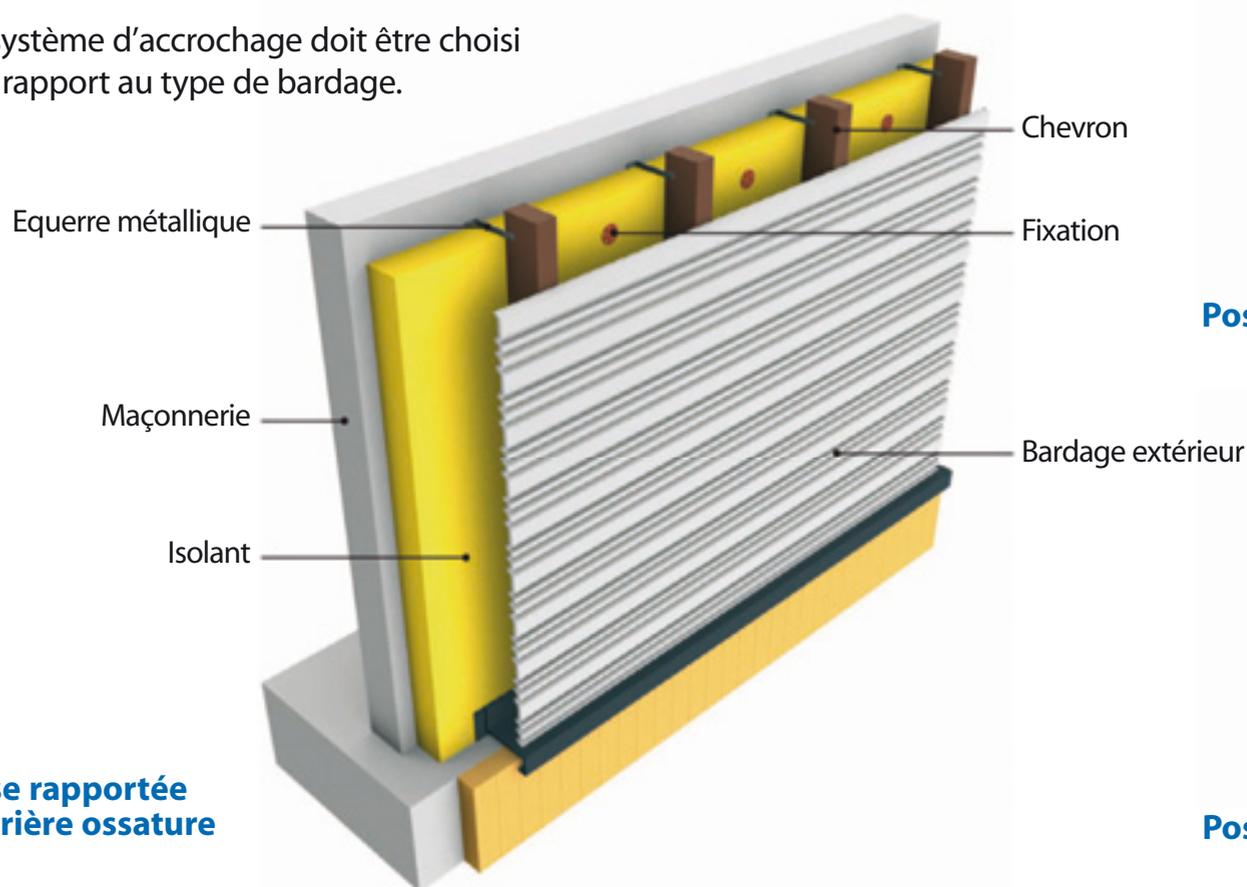
Le système d'accrochage doit être choisi par rapport au type de bardage.

Les types de bardages fréquemment utilisés sont les suivants :

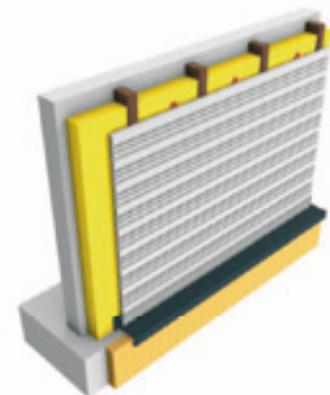
- Tuiles ou briques
- Pierres naturelles ou reconstituées
- Ardoises naturelles
- Produits verriers
- Plaques de fibrociment
- Bardages métalliques
- Bois

L'éventail de choix de bardages offert aujourd'hui donne aux architectes la possibilité de créer des façades à la fois performantes et esthétiques.

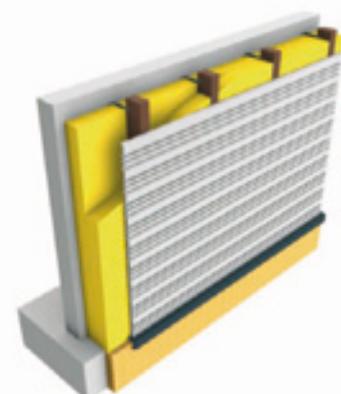
Le système de bardage rapporté est destiné à l'isolation par l'extérieur des bâtiments résidentiels ou commerciaux, neufs ou existants.



**Pose rapportée derrière ossature**



**Pose rapportée entre ossature**



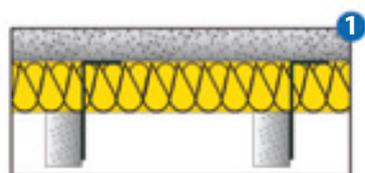
**Pose entre deux lits successifs**

## MISE EN ŒUVRE

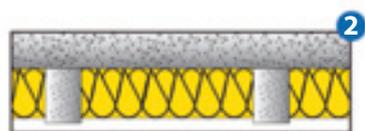
La mise en œuvre devra être conforme aux règles d'exécution des bardages rapportés (cahier CSTB 31-94 ossature métallique, cahier CSTB 25-45 ossature bois). Dans le cas de procédés non traditionnels, se conformer aux prescriptions de mise en œuvre des avis techniques correspondants.

### ■ Pose en partie courante

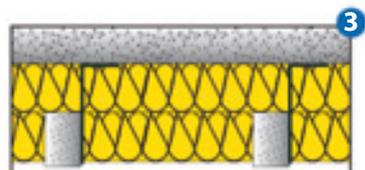
L'isolant est généralement posé sur la structure porteuse :



1 Derrière l'ossature qui peut-être en bois (chevrons) ou métallique (profilés).



2 Entre ossature lorsqu'elle est fixée contre la structure porteuse.



3 En 2 lits successifs, l'un derrière l'ossature, l'autre entre.

De façon générale, que ce soit avec des panneaux ou des rouleaux, ceux-ci doivent être bien jointifs. Dans le cas de deux couches superposées, les joints respectifs doivent être décalés.

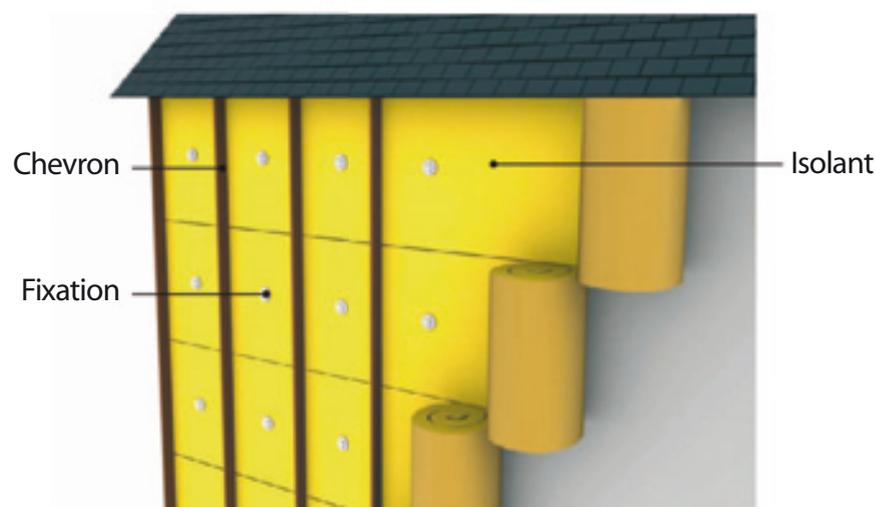
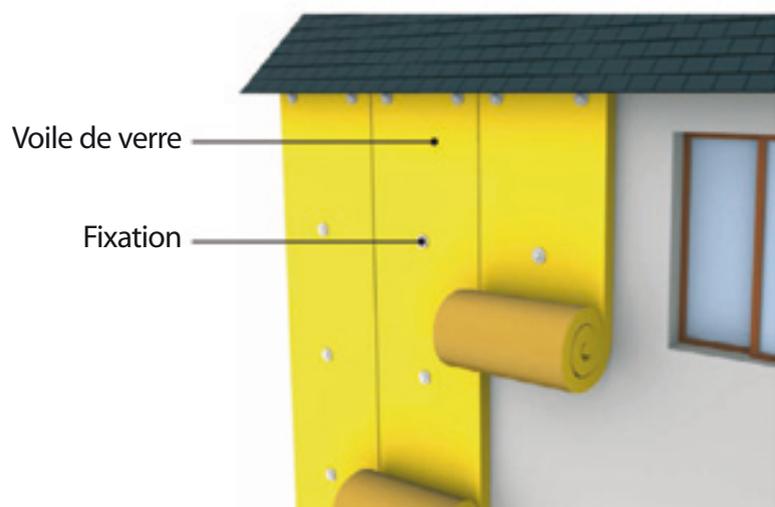
#### CONSEIL

En aucun cas, il ne doit être laissé d'espace d'air entre l'isolant et la structure porteuse en maçonnerie.

### ■ 2 types de pose sont envisageables pour des immeubles d'une hauteur inférieure à 40 mètres. En général :

#### Sens de mise en œuvre du voile de verre

Le voile de verre des panneaux et des panneaux roulés est toujours mis en place du côté extérieur.



#### • Pose à la verticale des panneaux roulés

Fixer l'extrémité des panneaux roulés à l'aide de fixations mécaniques en partie haute (au moins 2 au m<sup>2</sup>), le voile de verre orienté face extérieure. Dérouler le panneau puis mettre en place au milieu de celui-ci une fixation de diamètre 90 mm minimum. La distance maximum entre 2 fixations en partie courante est de 1,35 m pour les bâtiments de hauteur inférieure à 40 m.

#### • Pose à l'horizontale des panneaux roulés

Prévoir des fixations de Ø 90 mm minimum espacées au maximum de 1,20 m pour les parties courantes pour les bâtiments ayant une hauteur inférieure à 40 m. Les fixations seront intercalées entre deux chevrons. L'écartement de ceux-ci ne dépassera pas 0,60 m. Lorsque la largeur nécessaire pour l'isolant doit être inférieure à 0,60 m, le panneau roulé pourra être prédécoupé dans son emballage unitaire.

#### POINTS PARTICULIERS

Pour les zones de rives et parties exposées, il conviendra de doubler le nombre de fixations. Dans le cas de bâtiment d'une hauteur supérieure à 40m, il est nécessaire de prévoir une étude sur les effets de dépression liés au vent pour dimensionner les fixations (nombre et type).

La pose du bardage se fera au fur de l'avancement des travaux d'isolation. En cas d'impossibilité, il conviendra de protéger les isolants déjà posés.

La lame d'air ventilée comprise entre l'isolant et le parement formant bardage doit être au minimum de 2cm.

Aucun espace ne doit être laissé entre l'isolant et la structure porteuse.

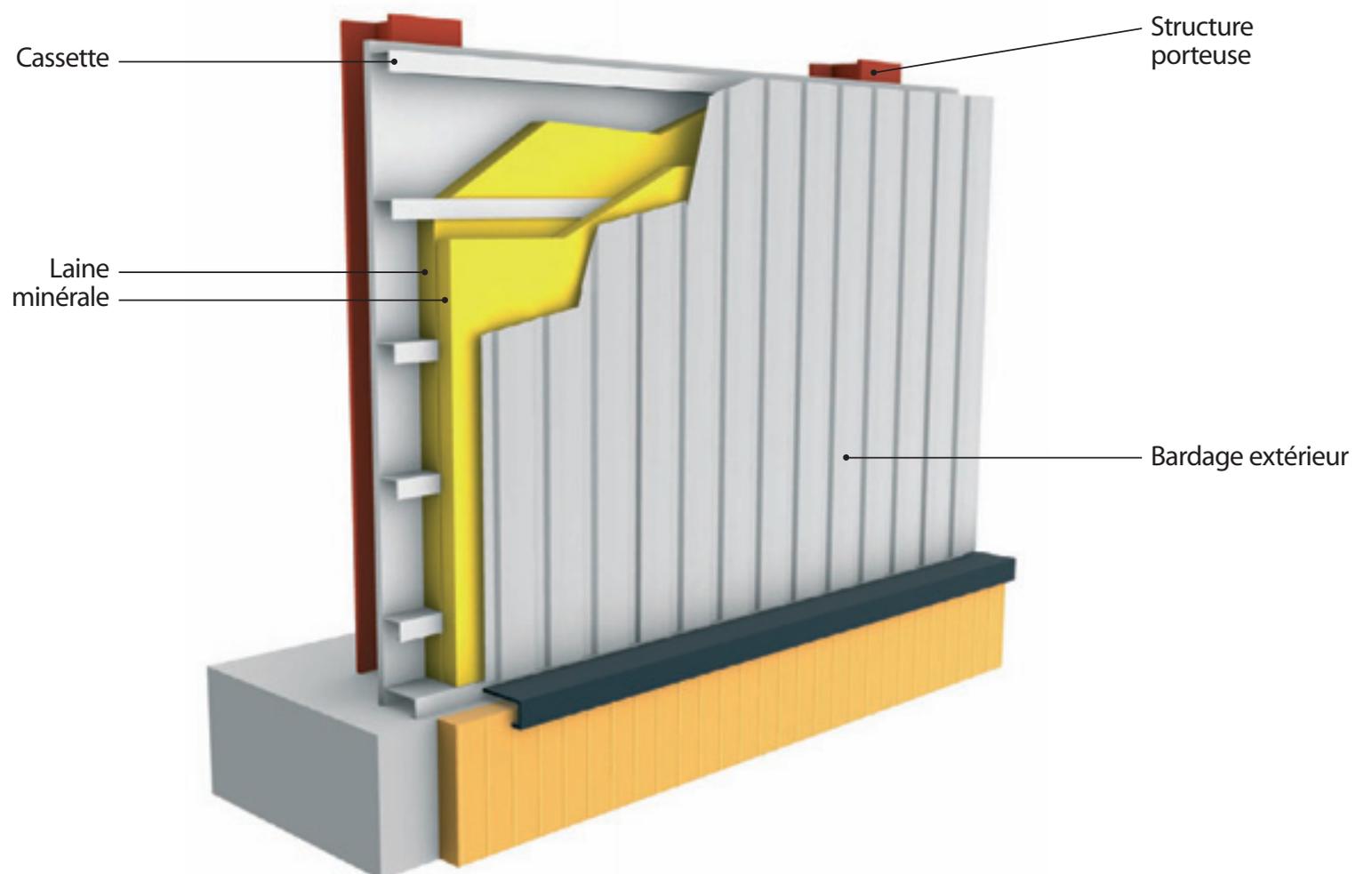
### Isolation extérieure sous bardage double peau

Cette technique est destinée à l'isolation thermo-acoustique des bardages métalliques double peau. L'isolant sera posé entre les deux peaux du bardage, en simple couche ou en double couche.



Crédit Photo : Isover

#### ■ Schéma de principe



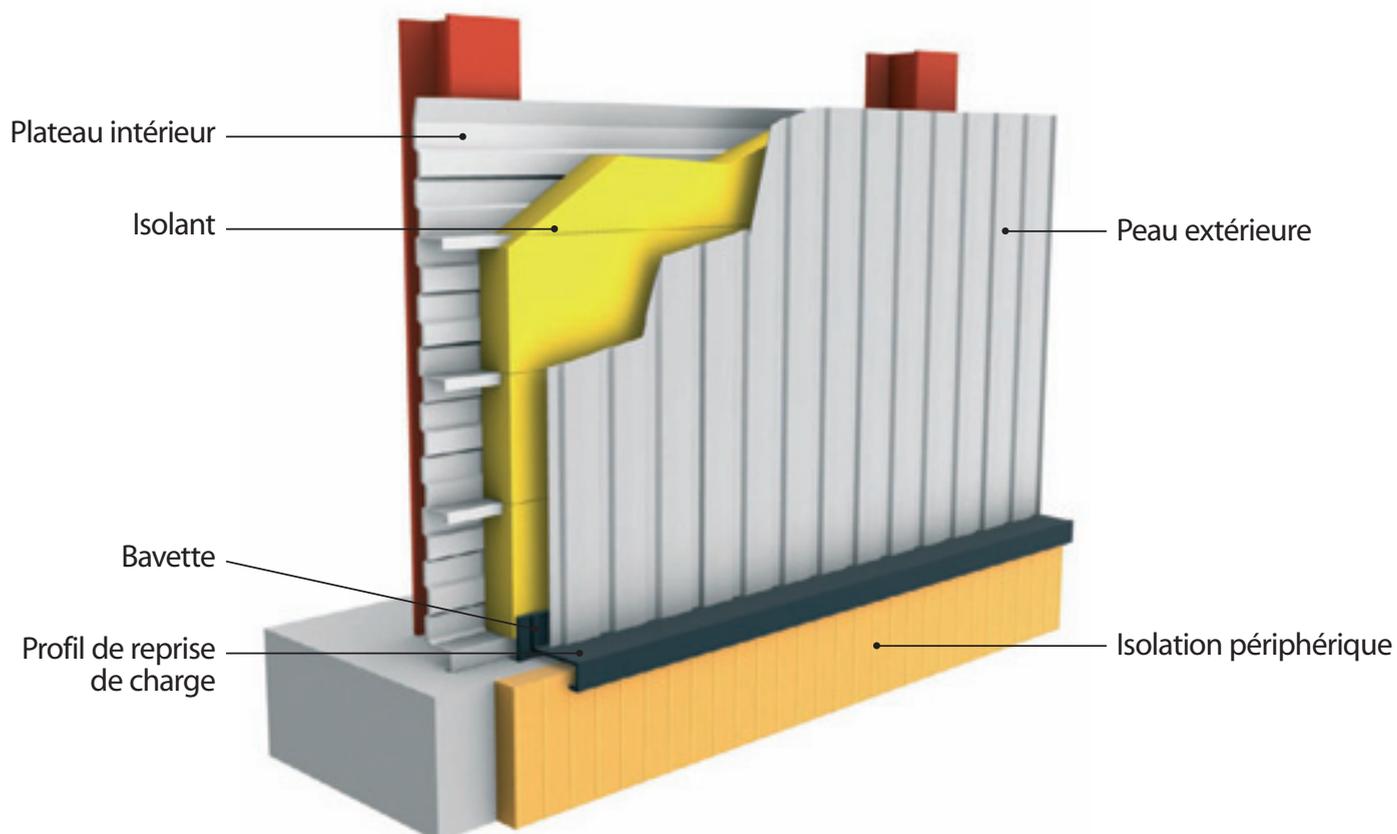
#### MISE EN ŒUVRE

##### Le bardage industriel se compose de trois éléments principaux :

- La peau intérieure, composée de plateaux nervurés, également appelés cassettes. Ces cassettes peuvent être perforées, permettant d'apporter une amélioration notable en termes d'absorption acoustique.
- L'isolant thermique en laine minérale. L'isolant pourra être posé en monocouche ou en double couche.
- La peau extérieure, une tôle d'acier nervurée, qui sera fixée sur l'isolant.

## ■ Isolation monocouche

La solution technique la plus adaptée consiste en la pose horizontale de rouleaux ou panneaux rainurés, avec des lambdas performants. Le rainurage permet l'emboîtement de l'isolant sur la lèvre supérieure du plateau, et d'assurer ainsi la continuité de l'isolant.

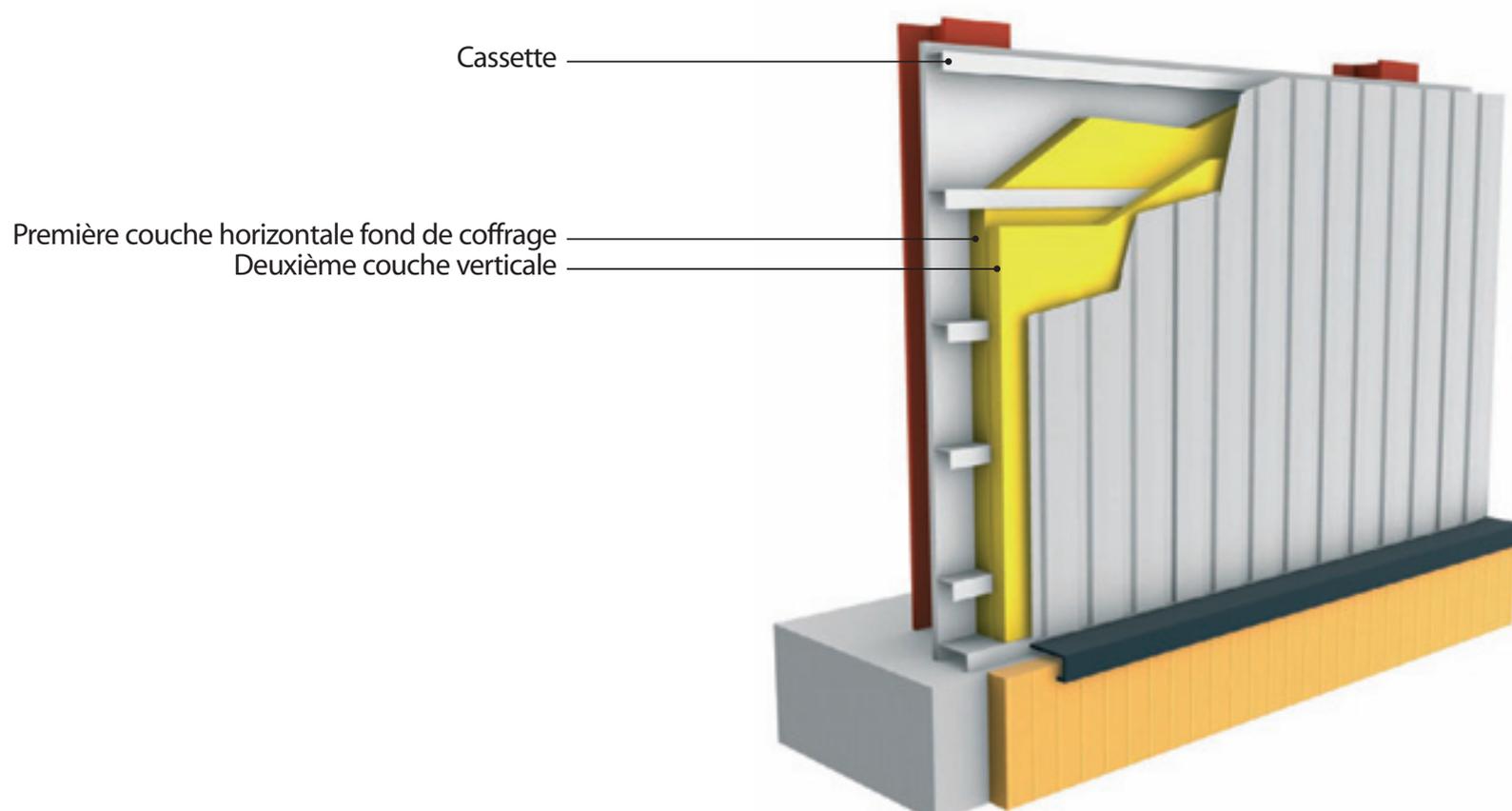


### CONSEIL

Une solution minimale qui peut convenir pour des bâtiments non chauffés consiste en la mise en œuvre d'un isolant dit "feutre bardage". L'isolant sera fixé en haut de la peau intérieure, puis déroulé verticalement devant les cassettes, face avec voile de verre renforcé tournée vers l'extérieur, afin de permettre à l'isolant de reprendre son épaisseur dans les cassettes. Les lès doivent être parfaitement jointifs. La deuxième peau sera ensuite fixée directement aux cassettes au travers de l'isolant.

## ■ Isolation bicouche

Le principe est la pose d'une première couche d'isolant au fond des cassettes (horizontalement), puis d'une deuxième couche croisée (verticalement).



### Isolation extérieure sous enduits minces

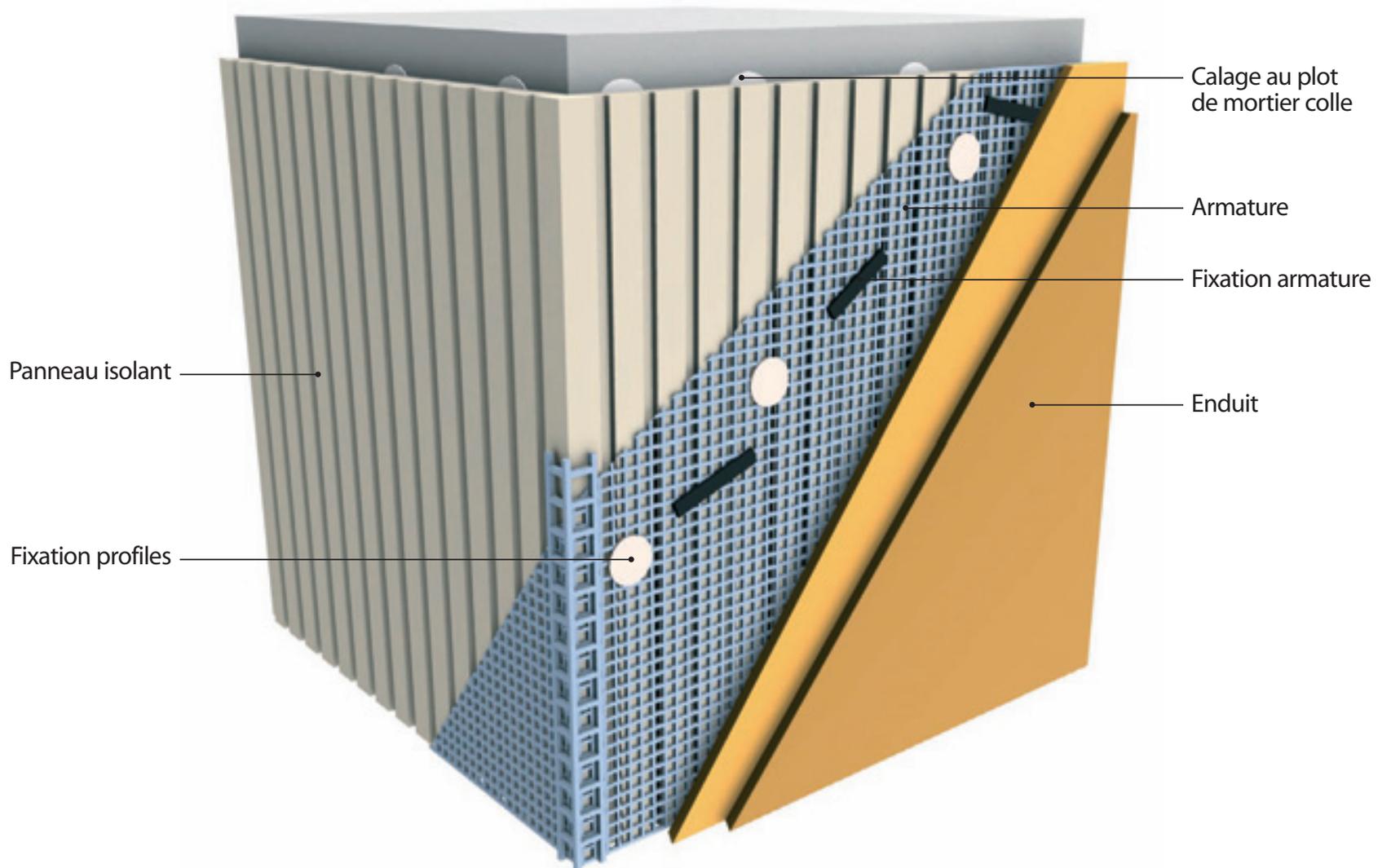
Les panneaux de mousse alvéolaire serviront non seulement d'isolant, mais également de support pour recevoir un enduit mince armé.

Ces isolants sont intégrés aux Avis Techniques des fabricants d'enduit mince.



Crédit Photo Imerys

#### ■ Schéma de principe



#### RENFORCER L'ISOLATION THERMIQUE DES FAÇADES PAR L'EXTÉRIEUR

Les déperditions de chaleur d'une habitation passent en priorité par les murs. La solution consiste à réaliser sur la façade une Isolation Thermique par l'Extérieur (ITE), permettant à la fois une économie d'énergie importante et un gain de surface habitable. Avec une finition en enduit hydraulique, ce système d'isolation garantit la même esthétique de façade en délivrant un choix d'aspects et de couleurs.

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---

### URSA FACADE 34R

Panneau roulé de laine de verre semi-rigide revêtu sur une face d'un voile de verre naturel renforcé

358 685	URSA Façade 34R	60	12000	600	14,4	1,6
318 060		75	10000	600	12	2
450 767		100	8000	600	9,6	2,65



### URSA FACADE 34VN

Panneau de laine de verre semi-rigide, revêtu sur une face d'un voile de verre noir résistant

450 768	URSA Façade 34VN	60	1350	600	9,72	1,6
450 769		75	1350	600	8,1	2
450 770		100	1350	600	6,48	2,65

## MISE EN ŒUVRE



### ■ Avantages produits

Isolation thermique et acoustique des murs sous bardages ventilés perforés et murs rideaux

Produit voile noir : panneau de dimensions réduites adapté aux spécificités des chantiers techniques et garant du respect de l'esthétique de la façade

Permet d'isoler facilement un bâtiment peu ou pas isolé

Intervention sans travaux à l'intérieur pour les bâtiments existants



code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---



### Cladipan 32

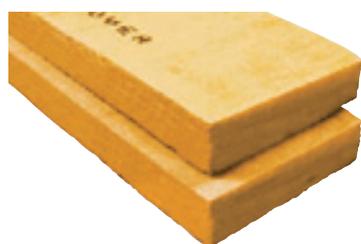
Panneau semi-rigide en laine de verre revêtu d'un voile de verre sur la face extérieure et doté d'une incision latérale

450 771	CLADIPAN 32	110	1500	455	3,41	3,40
450 772		130	1500	505	3,03	4,05

Autres largeurs disponibles sur commande

### Cladirol 36

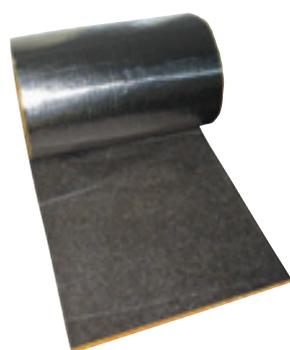
Panneau semi-rigide en laine de verre à dérouler revêtu d'un voile de verre sur la face extérieure et doté d'une incision latérale



450 773	CLADIROL 36	90	4000	455	3,64	2,50
450 774		110	4000	455	3,64	3,05
450 775		110	4000	405	3,24	3,05
450 776		130	4000	505	4,04	3,60
450 777		130	4000	405	3,24	3,60

### Cladacoustic

Panneau semi-rigide en laine de verre à dérouler, revêtu d'un voile de verre noir sur la face intérieure et d'un pare-vapeur en aluminium sur la face extérieure



450 781	CLADACOUSTIC	20	20000	605	24,2	0,55
450 782		20	20000	505	50,5	0,55
450 784		20	20000	455	45,5	0,55
450 786		20	20000	405	24,3	0,55

### Feutre bardage

Feutre en laine de verre revêtu d'un voile de verre armé sur une face

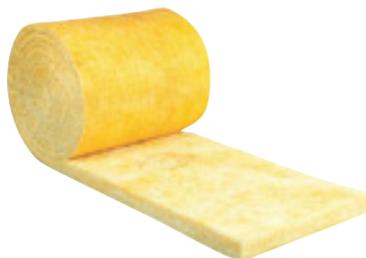


426 771	FEUTRE BARDAGE	50	13000	1200	15,6	1,25
426 772		60	11000	1200	13,2	1,50
426 773		70	9000	1200	10,8	1,75
426 774		80	8000	1200	9,6	2,00
426 775		100	15500	1200	18	2,50
450 790		120	8000	1200	9,6	3,00

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	--------------	-------------	------------	-----------------------	---

## Panolène bardage

Panneau semi-rigide en laine de verre revêtu d'un voile de verre armé sur une face



450 799	PANOLENE BARDAGE	30	19000	400	7,6	0,75
307 430		50	11000	400	4,4	1,25
450 801		70	8000	400	3,2	1,75
430 914		90	6000	400	2,4	2,25

Disponible en largeur 450 et 500

## Feutral

Feutre en laine de verre revêtu d'un pare-vapeur en aluminium armé avec une languette latérale de recouvrement



399 340	FEUTRAL	50	22000	1000	22	1,25
450 802		60	21000	1000	21	1,50
450 803		70	18000	1000	18	1,75
451 677		80	14000	1000	14	2,00
451 678		100	10000	1000	10	2,50
450 806		120	10000	1000	10	3,00

## Sandiside fixation cachée

Panneau sandwich de grande longueur à base de laine de roche, recouvert de parements métalliques nervurés, PERFORES OU NON PERFORES, fini par un profilage d'emboîtement sur ses deux rives.



SANDISIDE FIXATION CACHÉE	60		1000		
	80		1000		
	100	de 2	1000		
	120	à 15 ml	1000		
	150		1000		
	200		1000		

Plusieurs coloris disponibles

## ACCESSOIRES : Systèmes de Fixation

Fixation primaire Cladisol SDC2 : vis spécifique au système Cladisol.

Assure les fonctions de fixation et d'entretois entre le plateau intérieur et la peau extérieure.



CLADISOL SDC2	Longueur : 40 mm	Diamètre : 5,5/7,5 mm	Cond. : 100 pièces
---------------	------------------	-----------------------	--------------------

Fixation secondaire Cladisol SL2-T-A14 : vis spéciale de fixation secondaire du système Cladisol.

Assure les fonctions de fixation et d'entretoise entre le plateau intérieur et la peau extérieure.



CLADISOL SL2-T-A14	Longueur : 20 mm	Diamètre : 4,8 mm	Cond. : 100 pièces
--------------------	------------------	-------------------	--------------------

Fixation de bardage SD4-T15-5,5 x 25 : fixation de bardage complémentaire pour une fixation esthétique



SD4-T15-5,5 x 25	Longueur : 20 mm	Diamètre : 4,8 mm	Cond. : 100 pièces
------------------	------------------	-------------------	--------------------

# KNAUF INSULATION

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---

## TM 415

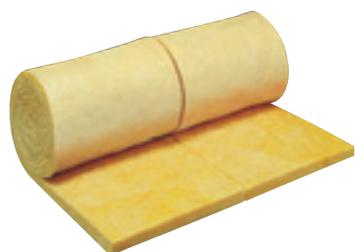
Rouleau de laine de verre revêtu sur une face d'un voile de verre



324 457	TM 415	50	16000	1200	19,2	1,25
324 456		60	16000	1200	19,2	1,5
335 668		70	15000	1200	18	1,75
324 458		80	13000	1200	15,6	2
427 874		100	10000	1200	12	2,5

## TM 100

Panneau roulé nu semi-rigide



325 747	TM 100	50	17000	400*	13,6	1,35
325 750		60	14000	400*	11,2	1,6
325 753		70	12000	400*	9,6	1,85
325 756		80	10500	500	8,4	2,15
325 757		90	9000	400	7,2	2,4

\* également disponible en largeur 450 et 500

## TI 416

Panneau roulé semi-rigide revêtu d'un voile de verre



289 245	TI 416	60	14000	600	16,8	1,6
253 101		75	11000	600	13,2	2
253 102		100	8500	600	10,2	2,7

## TP 416

Panneau semi-rigide revêtu d'un voile de verre



289 246	TP 416	60	1350	600	9,72	1,6
289 247		75	1350	600	8,1	2
442 857		100	1350	600	6,48	2,7

code	nom	épaisseur mm	longueur mm	largeur mm	m <sup>2</sup> /colis	R
------	-----	-----------------	----------------	---------------	-----------------------	---

### Rockfaçade 401

247 286	Rockfaçade 401	55	1350	600	6,48	1,5
230 873		70	1350	600	4,86	1,9
450 812		80	1350	600	4,86	2,2
450 820		100	1350	600	4,05	2,75
450 824		120	1350	600	3,24	3,3
450 827		140	1350	600	2,43	3,85

### Panneau d'isolation sous enduit 431

450 838	Panneau d'isolation sous enduit 431	30	1200	600	0,72	0,75
450 847		40	1200	600	0,72	1,05
450 849		60	1200	600	0,72	1,55
450 853		80	1200	600	0,72	2,1
450 858		100	1200	600	0,72	2,6
450 862		120	1200	600	0,72	3,15
450 863		140	1200	600	0,72	3,65







# La réglementation

THERMIQUE  
VIVRÉLEC  
ACOUSTIQUE  
FEU



Crédit Photo : Fotolia

## La thermique

C'est depuis les années 70, et les chocs pétroliers successifs, que l'Etat a imposé une réglementation de l'isolation thermique.

Cette réglementation a pour but d'alléger les factures de pétrole de l'Etat, en incitant les constructeurs, les consommateurs, à renforcer l'isolation de leur habitation, faisant ainsi diminuer leur consommation d'énergie.

Aujourd'hui, la nouvelle réglementation thermique (RT 2005) s'appliquant au secteur du bâtiment contribue à la réduction de la pollution atmosphérique et à la limitation des émissions aggravant l'effet de serre. Cette réglementation est une des nombreuses applications faisant suite aux engagements nationaux pris à Rio, Kyoto et Amsterdam.

### Sommaire

- 1 Historique de la réglementation thermique
- 2 Notion de thermique
- 3 La RT 2005
- 4 Lexique

### Pourquoi isoler ?

- Réaliser des économies d'énergie
- Economiser de l'argent
- Améliorer le confort des habitants
- Protéger l'environnement (réduction des émissions de gaz à effet de serre)
- Augmenter la durée de vie du bâtiment
- Améliorer le confort des logements
- Augmenter la valeur de son patrimoine
- Réduire tous risques de condensation et les dégâts qui en découlent

### Historique de la réglementation

- 1973 : Premier choc pétrolier...** Le prix du baril de pétrole est multiplié par quatre. Les autorités décident d'engager une politique pour diminuer la dépendance énergétique du pays et limiter la hausse de charges que représente la hausse du pétrole. Cette démarche se fera par étapes.
- 1974 : Première réglementation thermique,** et création du coefficient G (pour déperditions Globales) pour l'ensemble des bâtiments d'habitation.
- 1976 :** Le coefficient G se décline en G1 pour les bâtiments non résidentiels.
- 1980 :** Le Label Haute Isolation apparaît, pour inciter à concevoir des bâtiments dont les performances seront supérieures aux seules exigences réglementaires (-5%, -10%, -15%).
- 1982 :** Création du coefficient B (pour Besoins en chauffage), coefficient qui prend déjà en compte et valorise les apports solaires gratuits (méthodes de calcul agréés, ThK, ThB).
- 1983 :** Le Label Haute Performance Energétique et Solaire apparaît. La certification des isolants est mise en place, dans l'objectif de garantir les performances thermiques (création de la méthode ThC).
- 1988 :** C'est la mise en place de la **deuxième réglementation thermique**, qui concerne cette fois-ci à la fois les bâtiments résidentiels et non résidentiels. Le coefficient C est créé (C comme Consommation), qui indique le besoin en chauffage et en eau chaude sanitaire (ECS) en prenant en compte le rendement des systèmes de production et de distribution. Les équipements seront certifiés (méthodes de calcul agréées : ThK, Th Gv, Th Bv, ThC).
- 2000 : Troisième réglementation thermique, la RT 2000,** pour l'habitat et le non résidentiel (un seul texte commun) : les autorités décident de capitaliser sur l'ensemble des progrès réalisés depuis **1988**. La RT 2000 a pour ambition de réduire les consommations de 20% pour les bâtiments résidentiels et de 40% pour les bâtiments tertiaires, en insistant notamment sur :
  - l'adaptation du système de chauffage en fonction des spécificités de l'enveloppe du bâtiment pour associer économie et confort
  - le traitement homogène des parois
  - le traitement des ponts thermiques
- 2005 : la quatrième réglementation thermique, RT 2005,** qui s'inscrit dans un plan à long terme de révisions quinquennales des réglementations. Son application est effective depuis 2006.



#### Date d'application :

Le décret n°2006-592 du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions (RT 2005) a été publié au JO du 25 mai 2006.

**Les exigences de la RT 2005 sont applicables pour les permis de construire déposés à partir du 1<sup>er</sup> septembre 2006.**

## Notion de thermique

Un échange thermique est ressenti par un individu comme **une sensation** de gain ou de perte de la chaleur (sensation de chaud et froid). Bien comprendre la thermique c'est protéger son habitat en isolant les sols, les murs et les toitures pour **améliorer** son confort et **réduire** son coût de chauffage.

Les déperditions de chaleur dans une maison individuelle (non isolée) sont de :

- 30 % par la toiture,
- 25 % par les murs,
- 20 % par le renouvellement d'air,
- 13 % par les portes et fenêtres,
- 7 % par le sol,
- 5 % par les ponts thermiques.

Il est donc essentiel de contrôler ces pertes. Pour cela, il faut avant tout **savoir comment s'isoler et avec quoi. De nombreux critères objectifs et subjectifs compliquent la recherche de solutions performantes et les plus fiables. Il est donc primordial de connaître et comprendre** ce qu'est la thermique.

### ■ Les calories

La calorie est une petite "quantité de chaleur" ; lorsqu'il y a une concentration de calories dans l'air due au soleil ou au chauffage, l'atmosphère se réchauffe, il fait chaud. Dans le cas où il y a peu de calories dans l'air, il fait froid.

Nous recevons un important apport de calories en été, en hiver nous en manquons et nous cherchons à en créer par le chauffage. La température est le reflet d'une concentration de calories là où est prise la mesure.

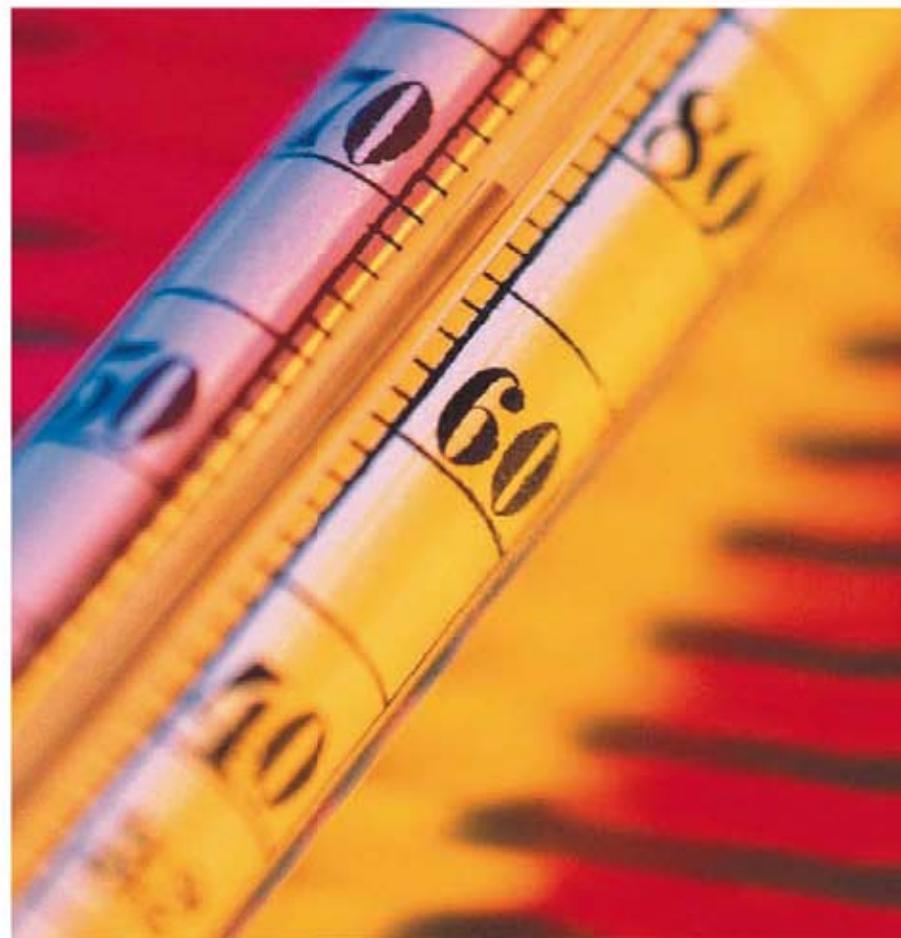
99 % des calories proviennent du soleil, elles sont très difficiles à capter et à stocker puis à conserver. 1 % des calories sont produites. La première façon de produire des calories consiste à faire brûler des combustibles naturels : charbon, pétrole, gaz, bois... La seconde façon est de se servir d'une autre forme d'énergie pour créer une énergie calorifique : énergie éolienne, énergie électrique, énergie nucléaire...

### ■ La calorie = une unité d'énergie

- Symbole : cal
- Kcal (kilocalorie) = 1000 cal
- Watt-heure (Wh) = 860.11 cal
- Le Joule (J) = 0.2389 cal
- Seuls le Joule et le Wh sont utilisés

### ■ Qu'est-ce qu'un matériau isolant ?

Un matériau isolant a la capacité de ralentir le plus possible le passage de la chaleur. Réaliser une bonne isolation thermique, c'est choisir des matériaux qui ralentissent au maximum le passage de la chaleur vers le froid. Afin de connaître les propriétés et l'efficacité des matériaux à résister au passage de la chaleur, il est donc nécessaire d'en mesurer la performance.

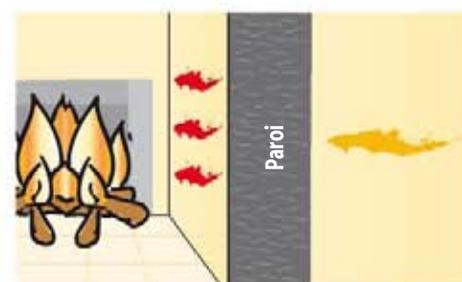


### ■ Les flux (et par conséquent déperditions) de chaleur

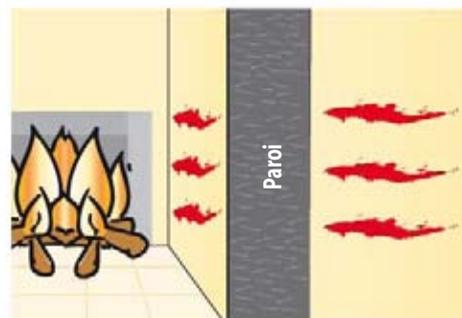
Les différences de températures entre l'intérieur et l'extérieur engendrent des transferts de chaleur qu'il faut combattre. La chaleur a du mal à rester bloquée dans une pièce, elle cherche à se répandre uniformément entre les deux pièces pour créer un équilibre.

- Le flux de chaleur est exprimé en Joule/seconde (J/s).  
1 Joule / seconde = 1 Watt
- Le flux de chaleur par unité de surface est exprimé en : Watt/m<sup>2</sup>
- Le coefficient d'échange calorifique est exprimé en : Watt/m<sup>2</sup> °C (Watt par mètre carré et degré)

Deux pièces séparées par une paroi, une seule de ces pièces est chauffée.



Nous réalisons, après un laps de temps, que la chaleur s'est répartie dans les deux pièces.



L'équilibrage de la chaleur s'effectue rapidement si le matériau composant la paroi est conducteur de chaleur (métal, béton, verre) ; dans le cas d'un matériau peu conducteur, l'équilibrage se fera plus lentement : on parlera d'un matériau isolant.

## Notion de thermique

### ■ Comment mesurer la résistance thermique d'un matériau ?

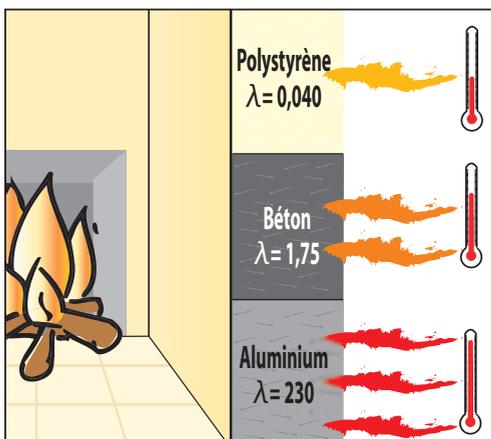
(sa capacité à s'opposer au passage de la chaleur)

La résistance d'un matériau dépend de deux paramètres.

#### ■ 1<sup>er</sup> paramètre : matière du matériau

En essayant de faire passer la chaleur à travers trois parois constituées de différents matériaux, mais de même épaisseur, on peut constater que la quantité de chaleur reçue de l'autre côté des parois n'est pas la même selon leur constitution.

Le matériau le plus isolant est celui qui empêche le passage de la chaleur. Le terme le plus couramment utilisé est la **conductivité thermique**. Plus la conductivité thermique est faible, plus le matériau est isolant, c'est à dire qu'il "conduit mal la chaleur". Cette conductivité est mesurée par son Lambda ( $\lambda$ ), **exprimé en W/m. K**. Le  $\lambda$  représente le flux de chaleur passant en une seconde dans un 1 m<sup>2</sup> de matériau d'épaisseur d'un mètre, placé entre deux locaux dont les températures diffèrent d'1 K.

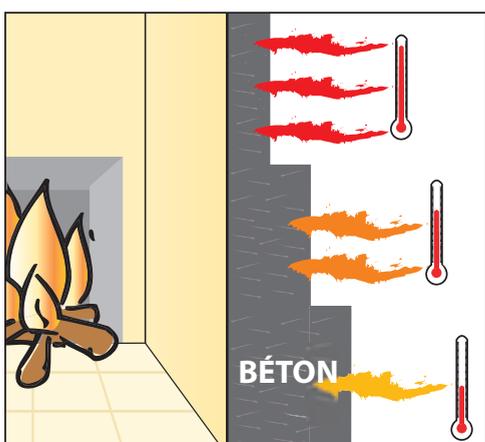


#### ■ 2<sup>e</sup> paramètre : épaisseur du matériau

En faisant passer de la chaleur à travers des parois constituées d'un matériau identique, mais de différentes épaisseurs, on peut constater que plus le matériau est épais, plus la chaleur va mettre du temps à traverser la paroi. L'épaisseur du matériau joue un rôle primordial sur sa performance en isolation.

**L'épaisseur d'un matériau est toujours exprimée en mètre.**

**Plus e est important, plus son pouvoir isolant augmente.**



### ■ La résistance thermique

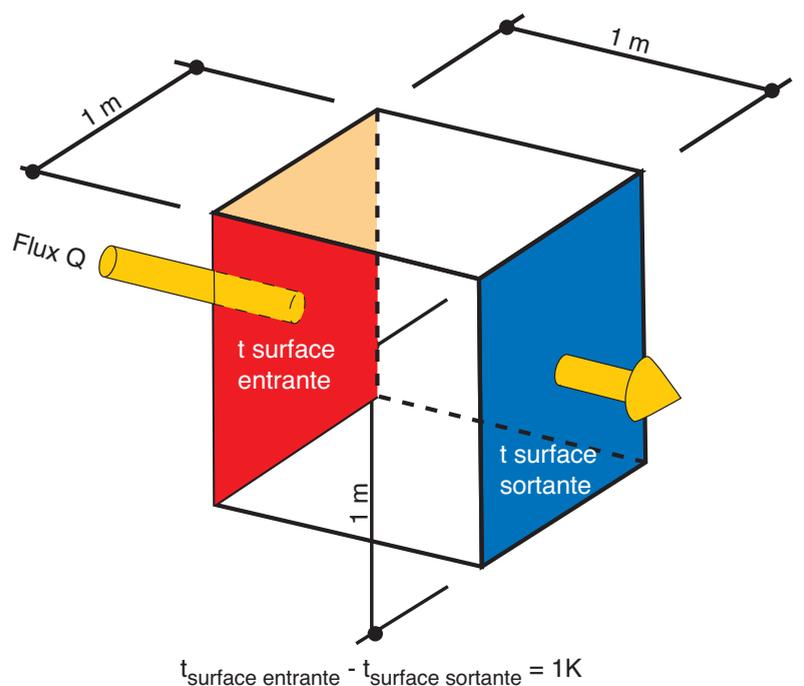
L'épaisseur d'un matériau divisée par son Lambda = Résistance Thermique qui s'écrit R. L'unité de mesure s'exprime en m<sup>2</sup>.K/W. **C'est la capacité à ne pas diffuser la chaleur pour un matériau et une épaisseur donnés.**

$$\rightarrow R = \frac{e}{\lambda}$$

Dans une tasse d'eau chaude, trempons deux cuillères, l'une en acier et l'autre en bois.

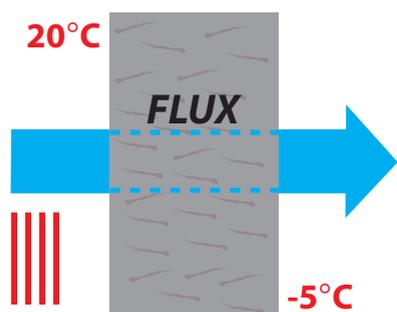
Ces deux cuillères ont la même longueur.

La cuillère en acier va rapidement transmettre sa chaleur (l'acier a un gros Lambda : 52), nous aurons donc une faible résistance thermique, tandis que la cuillère en bois mettra beaucoup plus de temps pour transmettre sa chaleur (Lambda de 0,15), nous aurons donc une forte résistance thermique.



## ■ Les déperditions de chaleur

**Par flux de chaleur** à travers la paroi  
(notion d'isolation)



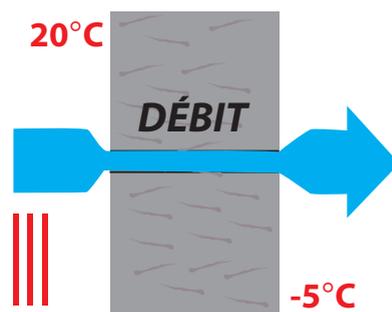
- Plus la résistance thermique est forte, moins il y a de déperditions.
- Pour mesurer un flux de chaleur, il faut une différence de température constante maintenue par un apport de chaleur.
- Améliorer la résistance thermique de  $R = 2,5$  à  $5,0$  correspond à une économie de 50 %.

$$\text{Flux } \varnothing = \frac{t_{\text{ext}} - t_{\text{int}}}{R_{\text{paroi}}}$$

Ex : pour  $1 \text{ m}^2$   
avec  $R = 2,5$

$$\text{Flux } \varnothing / \text{m}^2 = \frac{25}{2,5} = 10 \text{ W}$$

**Par fuite de chaleur** à travers un trou  
de la paroi (notion de ventilation)



- Plus la fuite, donc le débit, est important, plus il y a de déperditions.
- Aucun passage d'air parasite ne doit dégrader l'isolation.
- La ventilation doit être contrôlée pour une bonne maîtrise de l'énergie.

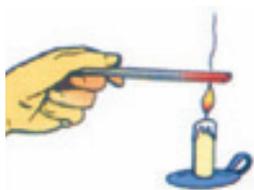
$$P = 0,34 \times \text{débit} \times (t_{\text{ext}} - t_{\text{int}})$$

Ex : pour une fuite d' $1 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $P = 0,34 \times 1 \times 25 = 8,5 \text{ W}$

## ■ Les trois modes d'échanges de chaleur

### La conduction

Caractérise les échanges de chaleur par contact direct avec un matériau froid.



### Arrêter la conduction dans le matériau plein ou dans l'air

- La chaleur se transmet par conduction dans la matière (solide, gaz...).
- Plus le matériau est isolant, moins il y a de conduction.

### La convection

La convection est le transfert de la chaleur par l'air en mouvement. Une grande partie de la chaleur peut être perdue par un air chauffé au profit de zones ou de surfaces plus froides dans un logement.

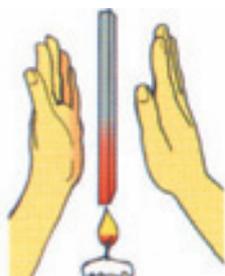


### Arrêter la convection dans l'air

- L'air circule par différence de température et de masse volumique.
- L'air chaud monte.
- Plus l'air est immobile, moins il y a de convection.

### Le rayonnement

Les rayonnements infrarouges constituent un mode d'échange de chaleur entre un corps chaud et un corps froid. Les rayons du soleil perçus à travers des vitrages l'hiver ou ceux émis par le foyer d'une cheminée en sont un bon exemple.



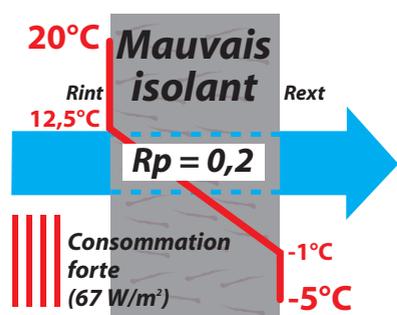
### Arrêter le rayonnement à travers l'air

- Toute matière dégage un rayonnement thermique en fonction de sa température et de son émissivité.
- Le rayonnement est fonction du milieu de propagation.
- Plus le rayonnement est absorbé ou réfléchi, moins il y a de transfert thermique.

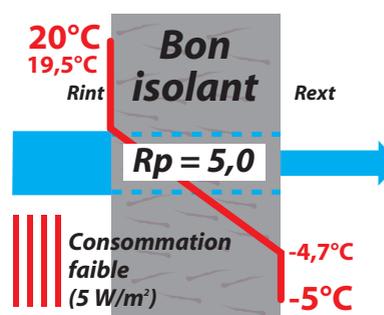
## L'ISOLATION

### ■ L'isolation, c'est arrêter à la fois la conduction, la convection et le rayonnement, c'est maîtriser ces trois phénomènes.

Le flux de chaleur résultant dépend de la résistance thermique de la paroi et de la différence de température



- $$R_T = R_{\text{int}} + R_{\text{paroi}} + R_{\text{ext}} = 0,13 + 0,20 + 0,04 = 0,37$$
- La résistance thermique de la paroi est faible par rapport aux résistances superficielles.
  - La température de surface intérieure est faible et peut provoquer des condensations.

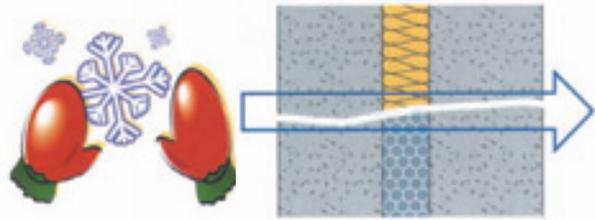


- $$R_T = R_{\text{int}} + R_{\text{paroi}} + R_{\text{ext}} = 0,13 + 5,00 + 0,04 = 5,17$$
- La résistance thermique de la paroi est forte par rapport aux résistances superficielles.
  - Faible consommation d'énergie.
  - Pas d'effet de paroi froide.

## Notion de thermique

### ■ Comment isoler ?

#### En créant une barrière isolante

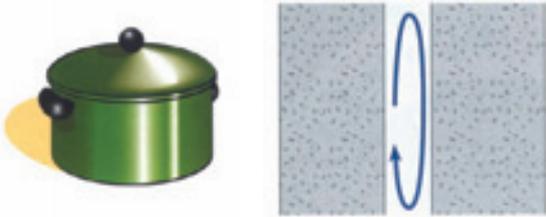


#### Exemple de conductivité thermique par conduction :

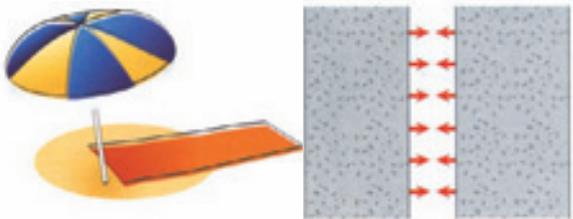
$\lambda_c$ fer	= 72,0	$\lambda_c$ liège	= 0,044
$\lambda_c$ béton	= 1,4	$\lambda_c$ air	= 0,025
$\lambda_c$ bois	= 0,2	$\lambda_c$ vide	= 0

La meilleure barrière isolante naturelle serait obtenue avec de l'air immobile. Utiliser du vide en isolation du bâtiment, selon le principe de la bouteille thermos est irréaliste.

#### En supprimant les mouvements d'air



La convection détériore la capacité isolante de l'air. Il faut supprimer les mouvements d'air en remplissant la cavité par des matériaux poreux (laine minérale). Plus la lame d'air non ventilée est importante, plus il y a convection. La laine de verre permet de bénéficier de la conductivité de l'air en éliminant la convection.



#### Exemples d'émissivité :

faible = 0,1 (métal poli), forte = 0,9 (béton).

Le rayonnement détériore la capacité isolante de l'air. Il faut renvoyer l'énergie vers l'émission pour limiter le rayonnement avec des parois faiblement émissives (réfléchissantes).

Même quand le rayonnement est réduit, il reste dans l'air immobile de la conduction et de la convection.

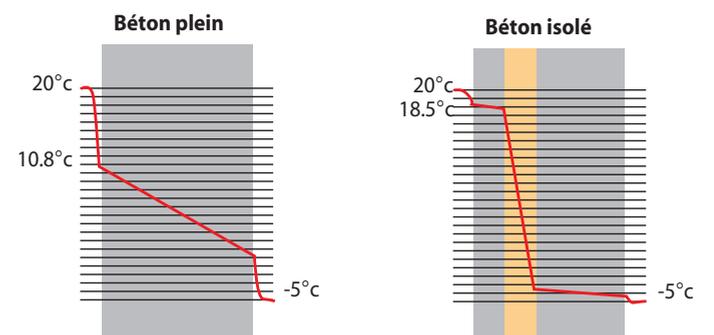
### ■ Notion de confort

Il est nécessaire de respecter certains critères pour avoir un niveau de confort satisfaisant :

- Une différence de température entre une paroi et l'air ambiant ne devant pas excéder 3°
- Un bon renouvellement d'air, soit par des grilles de ventilation, soit par une ventilation mécanique (VMC)
- Une absence de ponts thermiques

Il est important de choisir ses produits isolants parmi ceux ayant reçu le certificat de qualification délivré par l'Association de Certification des Matériaux Isolants (ACERMI).

#### Exemple de répartition de température au sein d'une paroi isolée ou non



### ■ Paramètres d'isolation thermique

Symbole	Paramètre	Unité	Calcul
$\lambda$	Conductivité thermique d'un matériau	W/m.K	
R	Résistance thermique d'un matériau homogène*	m <sup>2</sup> .K/W	$R = e/\lambda$
R <sub>p</sub>	Résistance thermique d'une paroi complexe homogène	m <sup>2</sup> .K/W	$R_p = R_1 + R_2 + R_3$
U	Coefficient de transmission thermique surfacique d'une paroi	W/m <sup>2</sup> .K	$U = 1/R_p$

\*La Résistance thermique d'un matériau hétérogène (parpaing – brique) est donnée par les règles ThU.

## LA CERTIFICATION ACERMI

### Types de certificat

L'ACERMI offre trois types de certificats

CERTIFICAT	A	B	C
<b>VALEUR "R"</b>	RÉELLE	FORFAITAIRE	RÉELLE
<b>VALEURS ISOLE</b>	NON CERTIFIÉES	CERTIFIÉES	CERTIFIÉES

### La valeur "R"

La résistance thermique "R" exprime le pouvoir isolant d'un produit.

$$R = \text{POUVOIR ISOLANT} = e/\lambda$$

### Exemple d'un produit étiquette ACERMI

**Identification**

SAINT-GOBAIN ISOVER  
Les Mézières - 52090 LA DEFENSE CEDEX  
Année apposition marquage CE / 03  
Certificat de conformité n° 1163 - CPD - 0062  
EN 13162

MW - EN 13162 - T3 - WS - MU1

$R_D$ m <sup>2</sup> /K	$\lambda_D$ W/m.K	Euroclasse
2,30	0,032	A1
Epaisseur mm	Longueur mm	
75	8,10	1,20

**GR 32** Roulé nu

Isolant thermique certifié  
N° 02/016/006  
www.acermi.com

Code produit  
**81529**

SAINT-GOBAIN

**Certification ACERMI**

**Résistance et conductivité thermiques**

## RAPPEL DES PERFORMANCES CERTIFIÉES PAR L'ACERMI



### Les valeurs ISOLE

Les valeurs ISOLE permettent d'apprécier L'APTITUDE A L'EMPLOI des produits, à travers les différents niveaux de performances.

	Niveaux	Performances	Emplois
<b>I</b> Incompressibilité 	I1	$\Delta e \leq 25\%$ entre 50 et 100 Pa	Isolation non soumise à charge
	I2	$\Delta e \leq 12$ mm	CIII* sous chape ou dalle, fond de coffrage, soubassement
	I3	$\Delta e \leq 3$ mm	CII* sous chape, dalle ou lambourdes
	I4	$\Delta e \leq 0,5$ mm	CI* sous chape dalle ou lambourdes
	I5	$\Delta e \leq 0,3$ mm	Pose directe de carrelage ou lambourdes
*Niveau de compressibilité selon DTU 26.2.52.1			
<b>S</b> Stabilité dimensionnelle 	S1	$S_n = VHR \leq 1\%$	Isolation non enduite, non contre-collée
	S2	$S_n \times G \times e \max \leq 400$	Complexes de doublage
	S3	$S_f \leq 4\%$	Support d'enduit
	S4	$(VHR + S_f + 50a) \times G \leq 15.103$	Support d'enduit
<b>O</b> Comportement à l'eau 	O1	$\Delta e \leq 7,5\%$ $1 \leq e \leq 7,5\%$	Isolation non enduite, non contre-collée
	O2	Non hydrophile	Parois verticales et sols
	O3	Imperméable	Support d'enduit
<b>L</b> Cohésion et flexion 	L1	$T \leq 2 \times P^*$	Tous
	L2	$d \leq 12$ cm	Parois verticales et soubassements
	L3	$c \leq 50$ kPa	Complexes de doublage
	L4	$C \leq 180$ kPa	Support d'enduit
*Poids du panneau ou du rouleau			
<b>E</b> Perméance à la vapeur 	E1	$P < 0,3$	Isolation extérieure Plancher de comble
	E2	$0,06 < P \leq 0,3$	Rampant Mur par l'intérieur
	E3	$0,015 < P \leq 0,06$	Rampant Mur par l'intérieur
	E4	$0,001 < P < 0,015$	Isolation intérieure en zone très froide
	E5	$P \leq 0,001$	Sandwich

## La RT 2005

### ■ Pourquoi une nouvelle réglementation thermique RT 2005 ?

Le Sommet de la Terre, à Rio en 1992, a marqué la prise de conscience internationale du risque de changement climatique. Les Etats les plus riches, pour lesquels une baisse de croissance semblait plus supportable et qui étaient en outre responsables des émissions les plus importantes, y avaient pris l'engagement de stabiliser en 2000 leurs émissions au niveau de 1990. C'est le Protocole de Kyoto, en 1997, qui traduit en engagements quantitatifs juridiquement contraignants cette volonté.

Les gaz à effet de serre concernés sont :

- le gaz carbonique ou dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) provenant essentiellement de la combustion des énergies fossiles et de la déforestation,
- le méthane (CH<sub>4</sub>) qui a pour origine principale l'élevage des ruminants, la culture du riz, les décharges d'ordures ménagères, les exploitations pétrolières et gazières,
- les halocarbures (HFC et PFC) sont les gaz réfrigérants utilisés dans les systèmes de climatisation et la production de froid, les gaz propulseurs des aérosols,
- le protoxyde d'azote ou oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) provenant de l'utilisation des engrais azotés et de certains procédés chimiques,
- l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) utilisé par exemple dans les transformateurs électriques.

**La RT 2005 n'est donc qu'une étape, après la RT 2000, vers les RT 2010, 2015...**

**En signant le protocole de Kyoto, les Etats s'engagent dans une démarche à long terme. Le 1<sup>er</sup> objectif est de ramener les émissions de CO<sub>2</sub> en 2010 au niveau de celles de 1990.**

### ■ Objectif de la RT 2005 :

Améliorer les performances des bâtiments pour porter leur consommation énergétique à 50KWh/m<sup>2</sup>/an en 2020. La RT 2005 constitue donc une nouvelle étape nécessaire pour y parvenir et améliorer de 15 % minimum la performance énergétique par rapport à celle issue de la RT 2000.

#### LA RT 2005 : CE QUI CHANGE, CE QUI NE CHANGE PAS

Le principe général de la RT reste inchangé. Il consiste à définir pour un projet donné sa consommation pour la comparer à une consommation de référence calculée avec des paramètres calés à la référence.

La RT constitue toujours une limite à la consommation pour chaque projet de construction.



### Urgences pour un futur maîtrisé à 2050 :

- Réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par un facteur 4
- Maîtrise de l'offre énergétique
- Réduction de la dépendance énergétique
- Satisfaction de la demande

### Traduction pour le bâtiment :

- Une division par 3 des consommations du parc existant compte tenu des possibilités technico-économiques
- Une division probable par 6 ou 7 des consommations dans le secteur neuf

### ■ En conclusion, tout le monde y trouve son compte :

#### La planète

- Protection de l'environnement, avec des émissions réduites de CO<sub>2</sub>, une réduction des déchets et une meilleure utilisation des ressources naturelles que sont le solaire et l'éolien notamment.

#### Le pays

- Il produit moins d'énergie, donc construit moins d'unités de production (centrales...) et génère moins de rejets et déchets.
- Il importe moins de pétrole et de gaz, réduisant d'autant sa dépendance et ses dépenses d'approvisionnement.

#### Chacun de nous, en tant que propriétaire ou locataire

- Nous consommons moins d'énergie, et payons donc moins de charges.
- Nous obtenons plus de confort dans nos logements.
- Notre habitation se valorise.

■ **Ce qui change : améliorer au minimum de 15% la performance énergétique des bâtiments par rapport à la RT 2000.**

**Les points clefs et principales nouveautés de la réglementation :**

- Baisse des consommations d'énergie de 15%
  - cela concerne l'ensemble des consommations liées au chauffage, à la climatisation, à la production d'eau chaude, à la ventilation et à l'éclairage du bâtiment
- Valorisation de l'étanchéité à l'air des bâtiments
- Prise en compte des énergies renouvelables et de la conception bioclimatique
- Synthèse d'étude thermique à remettre au plus tard à l'achèvement des travaux
- Coefficient Cep maintenant exprimé en kWh/m<sup>2</sup> de SHON, pour faciliter les comparaisons
- Prise en compte des consommations de rafraîchissement le cas échéant
- **Isolation pour réduire les besoins en énergie : réduction des déperditions thermiques des parois (toitures, murs, sols...) d'au moins 10%.**

	RT 2000	RT 2005
Consommation d'énergie primaire annuelle	$C \leq C_{ref}$ en kWh	$Cep \leq Cep_{ref}$ en kWh/m <sup>2</sup> de SHON La référence : consommation à ne pas dépasser sur la base du bâtiment dit "de référence"
Consommation de chauffage et eau chaude sanitaire	Pas d'exigence complémentaire	$C_{ch+ecs} \leq C_{max}$ en kWh/m <sup>2</sup> de SHON
Température intérieure conventionnelle	$T_{ic} \leq T_{ic\ ref}$ en °C	$T_{ic} \leq T_{ic\ ref}$ en °C
Caractéristiques thermiques minimales	Respect des garde-fous sur isolation et équipements	Le respect des garde-fous ne suffit pas à rendre conforme à la RT
Justification des caractéristiques thermiques	Données d'entrées justifiées par une certification (Avis Technique, ACERMI...)	Données d'entrées justifiées par une certification (Avis Technique, ACERMI...) et tenues à disposition des personnes habilitées

type de chauffage	zone climatique	Cmax (chauffage et production ECS)
Combustibles fossiles	H1	130
	H2	110
	H3	80
Chauffage électrique (y compris PAC)	H1	250
	H2	190
	H3	130

**Les tendances de la RT 2005**

Une conception globale du bâtiment :

- Jouer sur les complémentarités sans les opposer
- Prendre le meilleur dans chaque domaine
- Sortir des compromis qui tirent le marché vers le bas
- Etre créatif
- Ne pas imposer une solution constructive unique

## La RT 2005

### ■ Les méthodes de calcul

La RT 2005 nécessite, pour assurer la conformité des bâtiments, la réalisation de calculs simulant le comportement thermique dudit bâtiment.

Dans les faits, il s'agit de comparer le bâtiment à construire (Ubat projet) à une référence (Ubat ref).

**La remise au maître d'ouvrage de la synthèse d'étude thermique est désormais obligatoire**, et au plus tard à la date d'achèvement des travaux. Ce calcul doit être fait par un bureau d'études.

L'étape initiale consiste à déterminer des solutions constructives respectant les valeurs de référence, ou a minima les garde-fous parois. Il conviendra donc de déterminer la performance thermique de chaque paroi opaque, de chaque baie ainsi que la valeur des ponts thermiques linéiques.

Ces performances seront alors rapprochées des garde-fous, afin de vérifier que chaque valeur est supérieure ou égale à celui-ci, et ce indépendamment des autres.

**Les garde-fous sont les performances individuelles minimum à respecter.**

**Le seul respect des garde-fous ne permet pas d'être conforme à la RT 2005.**

### ■ Zones climatiques



### ■ Valeurs minimum : les garde-fous

	U max	Performance totale minimum de la paroi
Planchers bas / vide sanitaire	0,4	2,5
Planchers bas sur extérieur	0,36	2,78
Toitures terrasses béton	0,34	2,94
Toiture terrasses acier pente ≤ 5%	0,34	2,94
Autres toitures bac acier	0,45	2,22
Murs	0,45	2,22
Toitures et combles	0,27	3,7
Fenêtres et façades rideaux	2,6	0,38
Terre plein isolation périphérique	1,7*	1,30
<b>Ponts thermiques planchers/murs</b>		
Maisons individuelles	0,65 ou 0,75	130
Collectif	1	

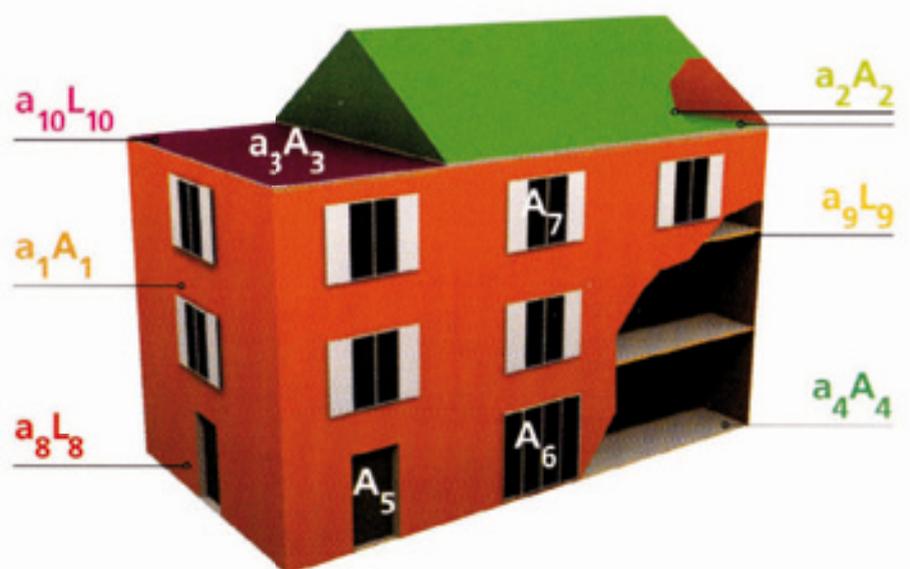
\* R min isolant 1,2m périphérie

### ■ Calcul du U Bat ref

Pour calculer le Ubat ref, qui correspond au référentiel, il est nécessaire de connaître les surfaces des parois (Ax), ainsi que les coefficients de référence (ax) correspondant au type de paroi et à la zone climatique (voir tab.)

Le Ubat ref se calcule alors selon la formule :

$$\frac{a_1A_1 + a_2A_2 + a_3A_3 + a_4A_4 + a_5A_5 + a_6A_6 + a_7A_7 + a_8L_8 + a_9L_9 + a_{10}L_{10}}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7 + A_8 + A_9 + A_{10}}$$



## ■ Les valeurs de référence

	Coef. Ai (W/(m.K))	H1-H2	H3	Applications
PAROIS	a1	0,36	0,4	Murs
	a2	0,2	0,25	Toiture
	a3	0,27		Terrasse
	a4	0,27	0,36	Plancher bas
	a5	1,5		Porte
	a6	2,1	2,3	Fenêtre (non résidentiel)
	a7	1,8	2,1	Fenêtre (résidentiel)
PONTS	a8	0,4		Pont thermique plancher bas
	a9	maison individuelle 0,50		Pont thermique plancher intermédiaire
		autre bâtiment 0,6		
	a10	maison individuelle 0,50		Pont thermique haut
autre bâtiment 0,6				

Nota : jusqu'au 31/12/2007, pour les bâtiments autres que maisons individuelles, les coefficients a9 et a10 sont pris égaux à 7.

Le tableau ci-dessous présente les résistances thermiques de référence des parois, calculées à partir de leurs valeurs  $U_p$  :

	Zones climatiques		Applications
	H1-H2	H3	
Parois	2,78	2,50	Murs
	5,00	4,00	Toiture
	2,78		Terrasse
	3,70	2,78	Plancher bas

## ■ Calcul du Ubat projet

Pour le calcul du Ubat projet, qui correspond au futur bâtiment que l'on comparera à la référence, il faut connaître les surfaces de parois ( $A_x$ ), qui ont été utilisées dans le calcul  $U_{projet}$  ainsi que les performances réelles des parois du projet (Lambda des matériaux, épaisseurs...).

A partir des données du projet, on calcul  $U_p$  pour chacune des parois.

On calcul **UBat projet** selon la formule :

$$\frac{Up1A1+Up2A2+Up3A3+Up4A4+Up5A5+Up6A6+Up7A7+a'8L8+a'9L9+a'10L10}{A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8+A9+A10}$$

Vérifier alors que **Ubat projet**  $\leq$  **Ubat projet x 1,2\***

\* 1,2 : cas de la maison individuelle  
(1.25 en collectif, 1.5 en non résidentiel)

## ■ Calcul du Cbat ref

On prendra en considération le Ubat ref défini précédemment. Pour calculer la consommation globale en énergie primaire du bâtiment référence (qui définit en fait le droit à consommer), on prendra en compte l'ensemble des équipements de référence pour le chauffage, la ventilation, l'eau chaude sanitaire (ECS) et l'éclairage.

La formule sera :

$$C_{\text{chauffage ref}} + C_{\text{refroidissement ref}} + C_{\text{ECS ref}} + C_{\text{éclairage ref}} + C_{\text{ventilation ref}} + C_{\text{auxiliaires ref}} - E_{\text{photovoltaïque ref}}$$

Nota :  $C_{\text{éclairage}}$  ne s'applique pas en bâtiment d'habitation.

## ■ Calcul du Cbat projet

Le calcul est le même que pour le Cbat projet, en prenant en compte les données réelles des équipements projetés :

La formule sera :

$$C_{\text{chauffage projet}} + C_{\text{projetroidissement projet}} + C_{\text{ECS projet}} + C_{\text{éclairage projet}} + C_{\text{ventilation projet}} + C_{\text{auxiliaires projet}} - E_{\text{photovoltaïque projet}}$$

## ■ Calcul du Cep projet

Le Cep projet se calcule en prenant en compte uniquement les consommations de chauffage, refroidissement et eau chaude sanitaire. Une fois le calcul fait, **vérifier que  $Cep_{\text{projet}} \leq Cep_{\text{max}}$** .

L'objectif est de limiter les projets architecturaux sur-consommateurs d'énergie du fait de formes et volumes inappropriés.

## ■ Calcul de la température intérieure conventionnelle (Tic)

En se basant sur les règles THE, **vérifier que  $Tic_{\text{projet}} \leq Tic_{\text{ref}}$** .

## La RT 2005

### ■ La réglementation dans les bâtiments existants

Depuis le début des réglementations thermiques en 1974, celles-ci n'ont concerné que les bâtiments neufs. L'arrêté du 3 mai 2007 (Journal Officiel du 17 mai 2007) "relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants" fixe pour la 1<sup>ère</sup> fois les règles à appliquer en rénovation. Les dispositions réglementaires définies s'appliquent à toute paroi supérieure ou égale à 0.5m<sup>2</sup> d'un local chauffé donnant sur l'extérieur, sur un volume non chauffé ou en contact avec le sol et ainsi constituée :

- Murs composés des matériaux suivants : briques industrielles, blocs béton industriels ou assimilés, béton banché et bardages métalliques
- Planchers bas composés des matériaux suivants : terre cuite ou béton
- Tous types de toitures

Lorsque des travaux d'installation ou de remplacement de l'isolation thermique sont entrepris sur une paroi, ceux-ci doivent être réalisés de telle sorte que la paroi isolée doit avoir une résistance thermique totale définie ci-dessous :

Parois	Résistance thermique R minimale	Cas d'adaptation possible
Murs en contact avec l'extérieur et rampants de toitures en pente supérieure à 60°	2,3	La résistance thermique minimale peut être réduite jusqu'à 2 m <sup>2</sup> K/W dans les cas suivants : - le bâtiment concerné est situé en zone H3 à une altitude <800m - ou, dans les locaux à usage d'habitation, les travaux d'isolation entraînent une diminution de la surface habitable des locaux concernés supérieure à 5% en raison de l'épaisseur de l'isolant - ou le système constructif est une double peau métallique
Murs en contact avec un volume non chauffé	2	
Toitures terrasses	2,5 (2 jusqu'au 30 juin 2008)	La résistance thermique minimale peut être réduite jusqu'à 1,5 m <sup>2</sup> K/W (1 m <sup>2</sup> K/W jusqu'au 30 juin 2008) dans les cas suivants : - l'épaisseur d'isolation implique un changement des huisseries, ou un relèvement des garde corps ou des équipements techniques - l'épaisseur de l'isolant ne permet plus le respect des hauteurs minimales d'évacuation des eaux pluviales et des relevés - l'épaisseur d'isolation et le type d'isolant utilisé impliquent un dépassement des limites de charges admissibles de la structure
Planchers de combles perdus	4,5	
Rampants de toiture de pente inférieure à 60°	4	La résistance thermique peut être réduite jusqu'à 3 m <sup>2</sup> K/W lorsque, dans les locaux à usage d'habitation, les travaux d'isolation entraînent une diminution de la surface habitable des locaux concernés supérieure à 5% en raison de l'épaisseur de l'isolant.
Planchers bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif	2,3	La résistance thermique minimale peut être réduite jusqu'à 2 m <sup>2</sup> K/W dans les cas suivants : - le bâtiment est situé en zone H3 à une altitude <800m - adaptation de l'épaisseur de l'isolant nécessaire à la hauteur libre disponible si celle-ci est limitée par une autre exigence réglementaire La résistance thermique minimale peut être réduite dans le cas d'installation ou de remplacement de plancher chauffant à eau chaude ou plancher chauffant rafraîchissant à 1,25 (art. 25)
Planchers bas donnant sur un vide sanitaire ou sur un volume non chauffé	2	La résistance thermique minimale peut être réduite dans le cas d'installation ou de remplacement de plancher chauffant à eau chaude ou plancher chauffant rafraîchissant à 1,25 (art. 25)

## ■ Le DPE : Diagnostic de Performance Energétique

Le Diagnostic de Performance Energétique, communément appelé DPE s'applique à tous les bâtiments neufs ou existants quel que soit le secteur :

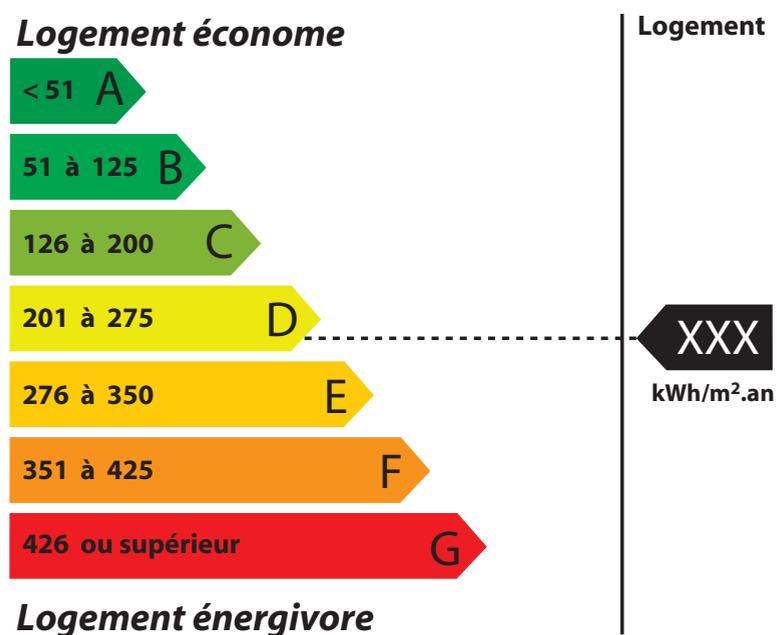
- pour les ventes de logements existants à partir du 1<sup>er</sup> novembre 2006
- pour les logements neufs et les locations à partir de mi-2007

L'objectif du DPE est d'établir un diagnostic du bien immobilier considéré, permettant à un propriétaire, un acheteur, un locataire d'avoir une vision claire de la qualité du logement en terme de consommation et en énergie primaire et en terme d'émissions de gaz à effet de serre.

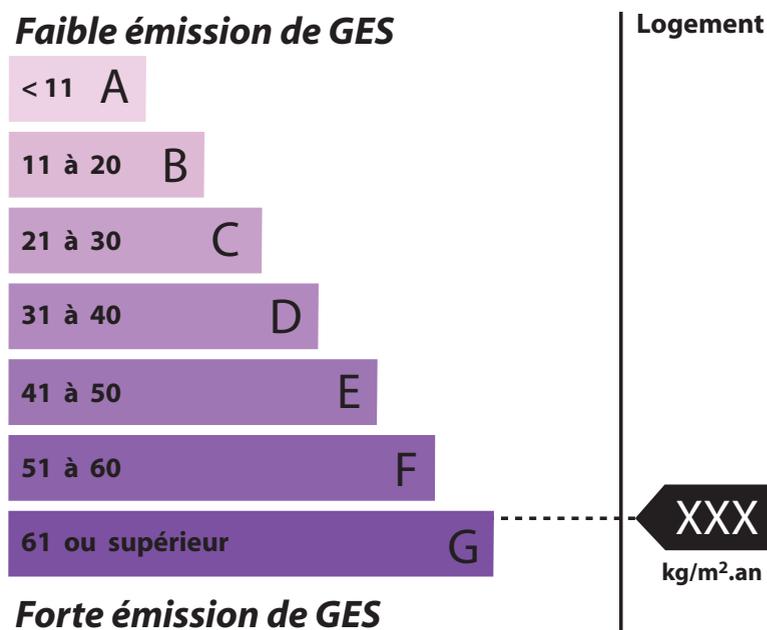
Le DPE met en avant :

- le descriptif du bâtiment et de ses équipements
- les quantités annuelles d'énergie par type de consommation
- les quantités d'émission de gaz à effet de serre
- le classement du bâtiment sur ces 2 critères, selon une échelle simple et habituelle pour le particulier
- les recommandations de travaux visant à réduire les consommations

Les consommations énergétiques (énergie primaire) :



Les émissions de gaz à effet de serre (GES) :



## Lexique

### ■ Cep projet

Consommation globale du bâtiment en énergie primaire calculée en utilisant comme données d'entrée les caractéristiques réelles du bâtiment et de ses équipements ou les valeurs par défaut qu'elle fournit.

### ■ Cep projet ou Cep Max

Cep Max est le nouveau paramètre RT 2005 de consommation maximale, et Cep projet est le calcul du C du bâtiment en prenant en compte uniquement le chauffage, le refroidissement et l'ECS.

### ■ Cep réf

Consommation globale du bâtiment en énergie primaire calculée en utilisant comme données d'entrée les caractéristiques de référence du bâtiment et de ses équipements.

### ■ Chaleur massique

Chaque corps a une plus ou moins grande "capacité d'absorption" de la chaleur et est ainsi caractérisé par un coefficient "C" appelé "chaleur massique". La chaleur massique d'un corps est donc la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1K la température de 1 kilogramme de ce corps. Cette chaleur massique s'exprime en joule par kilogramme et degré kelvin (J/kg.K).

### ■ Coefficient de transmission surfacique K (W/m<sup>2</sup>.K).

Le coefficient de transmission surfacique utile K exprime la quantité de chaleur traversant une paroi séparant deux ambiances dont l'écart de température est de 1 K par m<sup>2</sup> de paroi. Plus le coefficient K est faible, plus la paroi est performante.

### ■ Condensation

Les parois des bâtiments sont très sensibles à l'action combinée de la température et de l'humidité qui peuvent être génératrices de condensation (phénomène de passage de l'état vapeur à l'état liquide de l'eau contenue dans l'air).

Les condensations existent sous deux formes :

1. La condensation superficielle qui se manifeste toujours du côté intérieur de la paroi (côté chaud).

Ce phénomène peut avoir lieu sur une paroi lorsque sa température superficielle est inférieure ou égale à la température de rosée ou température de saturation de l'air ambiant.

2. La condensation interstitielle qui se produit à l'intérieur de la paroi. Ce phénomène peut avoir lieu dans l'épaisseur d'une paroi, lorsque la température en un point de cette paroi est inférieure ou égale à la température de rosée ou température de saturation de l'air ambiant.

#### Réduire les risques de condensation

Il existe quatre méthodes principales pour minimiser le risque de condensation :

1. Isoler la paroi pour que l'air chaud et humide n'entre pas en contact avec la paroi froide.

2. Prévoir un système de ventilation adéquat afin de remplacer l'air saturé en humidité par de l'air plus sec à proximité de la source de vapeur d'eau (cuisine, salle de bain) en utilisant une VMC.

3. Empêcher l'air humide d'atteindre des surfaces plus froides en rajoutant un pare-vapeur sur le côté chaud de l'isolant.

4. Dissiper la vapeur d'eau par ventilation de la lame d'air côté froid de l'isolant.

#### L'importance du pare-vapeur

La mise en place d'un isolant modifie sensiblement les phénomènes qui se manifestent dans une paroi. En particulier, la perméabilité des isolants joue un rôle important. Les isolants tels que la laine minérale nécessitent souvent un pare-vapeur, pour éviter tout risque de condensation au sein de la laine minérale qui dégrade son pouvoir isolant. En climat de montagne, le pare-vapeur est impératif et doit être posé en continuité sur le côté chaud de la paroi.



Crédit Photo : Fotolia

## Pose du pare-vapeur

La condensation interstitielle peut être évitée par la pose d'un pare-vapeur sur le côté chaud de l'isolant.

Afin d'assurer une isolation réussie le pare-vapeur doit être continu formant une enveloppe étanche vis-à-vis de l'extérieur. Ceci nécessite que tous les lés soient bien jointifs et que tous les passages de câbles ou tuyauteries soient parfaitement isolés sans fuite d'air parasite.

Hormis les cas des bâtiments résidentiels, les risques de condensation peuvent varier selon les conditions hygrométriques à l'intérieur d'un bâtiment en fonction de son utilisation et doivent être pris en compte dès la phase d'étude du projet.

Trois catégories principales de bâtiments existent, basées sur les niveaux suivants :

#### Niveau A - Humidité normale

- Usine et entrepôts utilisés pour des activités de fabrication et stockage où les occupants du bâtiment n'augmentent pas la quantité de vapeur d'eau dans l'atmosphère.

#### Niveau B - Humidité moyenne

- Bâtiments accueillant un nombre élevé de personnes : supermarchés, salles des fêtes, bureaux.
- Salles de sport ou bâtiments chauffés par périodes intermittentes, comme les églises.
- Bâtiments chauffés principalement au gaz ou fioul sans cheminée extérieure émanant de grosses quantités de vapeur d'eau.

#### Niveau C - Humidité élevée ou environnements particuliers

- Bâtiments possédant de grandes surfaces d'eau comme les piscines ou des fluides stockés en cuves ouvertes.
- Bâtiments où l'eau est utilisée pour diverses opérations de fabrication, de nettoyage ou de stockage.
- Patinoires, chambres froides.

Une lame d'air de ventilation peut, dans certains cas (voir applications), être utilisée pour faciliter l'évaporation de l'humidité présente au sein d'un isolant, cette dernière pouvant résulter d'un phénomène de condensation interstitielle ou d'une exposition accidentelle aux intempéries (façade non enduite ou tuiles cassées). Pour ce dernier cas de figure, la mise en œuvre d'un écran de sous-toiture constitue une solution très intéressante dans la mesure où elle permet une meilleure pérennité de l'isolation réalisée.

### ■ Conduction

La conduction traduit l'échange de chaleur s'effectuant par propagation à l'intérieur d'un solide, par agitation moléculaire. Exemple : la propagation de la chaleur le long d'une barre de métal dont une extrémité est soumise à l'action d'une flamme s'effectue par conduction.

### ■ Convection

Mode d'échange thermique propre aux fluides (gaz et liquides). Les molécules directement au contact d'une surface solide absorbent ou cèdent de la chaleur suivant les températures respectives de la surface et des fluides. Les différences de température provoquent des différences de masse volumique qui engendrent des mouvements de convection, les molécules les plus chaudes étant les plus légères et ayant tendance à monter. Exemple : le radiateur électrique.

### ■ Energie effet joule

Ensemble des équipements utilisant l'énergie électrique.

### ■ Energie finale

L'énergie finale est l'énergie qui vous est livrée pour votre consommation finale (fioul, gaz ou électricité, chauffage, etc).

### ■ Energie fossile

Ensemble des équipements utilisant le gaz ou le fioul comme source d'énergie.

### ■ Ecran perméable

Un écran perméable permet d'empêcher la pénétration d'eau depuis l'extérieur mais reste perméable à la vapeur d'eau qui s'échappe depuis la structure du bâtiment. C'est un matériau qui possède une résistance à la vapeur d'eau entre 0,1 et 2,0 MNs/g, la moyenne se situant à environ 0,6 MNs/g.

### ■ Energie primaire

L'énergie primaire est celle que l'on prélève dans la nature. C'est une énergie brute, c'est-à-dire non transformée après extraction (houille, lignite, pétrole, brut, gaz naturel, électricité primaire etc.)

### ■ Flux de chaleur/densité de chaleur

En hiver, dans un habitat chauffé, les matériaux de construction lourds absorbent une certaine quantité de chaleur due au chauffage et au rayonnement solaire pénétrant par les ouvertures (cf schéma). Lors d'une coupure du chauffage ou d'une chute de la température extérieure, ces matériaux restituent cette chaleur avec un décalage dans le temps. Cette restitution de chaleur vers l'intérieur des locaux est d'autant plus importante que les parois sont lourdes et isolées par l'extérieur. En été, le phénomène inverse existe également. Le temps de réponse (décalage) en cas d'un changement brusque d'un paramètre (flux ou température) définit l'inertie thermique d'un local ou d'un bâtiment.

### ■ Ubât base

Traduit les déperditions globales du bâtiment étudié au travers de l'enveloppe du bâtiment en considérant les performances réelles du projet, mais avec des baies à la référence.

### ■ UBât Réf

Traduit les déperditions globales du bâtiment étudié en considérant que ses parois respectent les performances de référence.

### ■ U Max

Appelé aussi garde-fou, il correspond à la performance minimale d'une paroi.

### ■ Ubât projet

Traduit les déperditions globales du bâtiment étudié au travers de l'enveloppe du bâtiment en considérant ses performances effectives. Il doit être inférieur au U bât Réf.

### ■ Pare-vapeur

Le pare-vapeur est utilisé pour freiner l'action de la condensation issue des chocs thermiques (chaud/froid), de la rosée. On le retrouve le plus souvent sous forme d'une feuille de kraft sur les laines minérales.



### ■ Ponts thermiques

Les ponts thermiques se trouvent au niveau des jonctions des parois. Les murs, les toitures, les fenêtres... sont reliés entre eux par des « jonctions » ; la résistance de ces jonctions au passage de la chaleur est en général plus faible que celle des parois adjacentes. Les ponts thermiques sont donc ces parties de moindre résistance au passage de la chaleur (comme les abouts de dalles et de planchers, les poteaux, les appuis, tableaux et linteaux, les angles des murs, les sablières...).

### ■ Rayonnement

Tous les corps solides et liquides émettent par leur surface de l'énergie sous forme d'ondes électromagnétiques. Si l'énergie rayonnée rencontre un corps absorbant ses longueurs d'ondes, elle se transforme en chaleur. Ce transfert ne nécessite aucun support matériel et se produit même dans le vide. Exemple : le soleil chauffe la terre par rayonnement.

### ■ SHAB (Surface Habitable)

Surface intérieure habitable dans le volume des pièces supérieures ou égales à 1.80 m de hauteur. Pour les combles on considère les paramètres de hauteur HSP (Hauteur Sous Plafond), la présence d'une ouverture sur l'extérieur pour éclairage naturel et la portance du plancher.

### ■ SHOB (Surface Hors œuvre Brute)

Somme des surfaces de plancher de chaque niveau de la construction, y compris l'épaisseur des murs et les balcons, terrasses, loggias, dont on déduit la SHON (Surface Hors Œuvre Nette), avec la soustraction

- des surfaces des combles et des sous-sols non aménageables
- des surfaces des toitures terrasses, des balcons et loggias
- des surfaces non closes situées au rez-de-chaussée
- des surfaces de parking
- de 5% des surfaces hors œuvre affectées à l'habitation

### ■ Tic

Température intérieure conventionnelle

## Vivrélec

En créant **Vivrélec**® en 1997, EDF et les professionnels du bâtiment et de l'électricité se sont associés pour proposer **un chauffage électrique confortable et économique**, prenant en compte toutes les composantes de la construction :

- isolation supérieure à la nouvelle réglementation thermique
- ventilation efficace,
- appareils de chauffage nouvelle génération dans une gamme de solutions très étendue,
- certification Promotélec donnant droit à des aides financières,
- conseils et services.



## Label PROMOTÉLEC

Pour garantir une qualité irréprochable, EDF s'appuie sur le Label Promotélec.

Ce dernier définit des règles de mise en œuvre strictes, visant à assurer la performance du logement, notamment sur les matériaux et procédés à utiliser pour être en conformité avec le Label.

### ■ L'obtention du label PROMOTÉLEC

L'attribution du Label Promotélec est entièrement gratuite. Elle comporte les vérifications, sur dossier lors de la conception et sur le chantier en cours et en fin de travaux.

#### ■ L'accord préalable sur dossier technique

- La demande du label nécessite un calcul, adressé à Promotélec.
- Promotélec réalise ensuite des contrôles en cours de chantier, systématiquement en logements collectifs, et par sondage en maisons individuelles.

#### ■ L'attribution définitive

- Une déclaration de fin de chantier est adressée par le maître d'ouvrage à Promotélec, qui effectue un contrôle.
- Si la réalisation est conforme, le label est attribué.
- Si la réalisation n'est pas conforme, le label ne sera attribué qu'après la remise en conformité de l'ouvrage.
- Un coupon de demande du service Conseil Confort Electrique par l'utilisateur du logement est associé au label. L'installateur électricien ou l'agent EDF assure ce service.
- Les logements labellisés "Confort Electrique" portent une identification spécifique, mise au point par Promotélec.

### ■ Les matériaux certifiés

ACERMI	L'Association de Certification des Matériaux Isolants s'assure de la qualité des isolants thermiques utilisés dans le bâtiment. Ces isolants sont certifiés en fonction de leurs caractéristiques et de leur possibilité d'emploi.
ACOTHERM	Norme nationale garantissant l'isolation thermique et acoustique des menuiseries.
CEKAL	Label garantissant la qualité et l'étanchéité des doubles vitrages pendant 10 ans.
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment qui donne des avis techniques sur les matériaux, les installations.

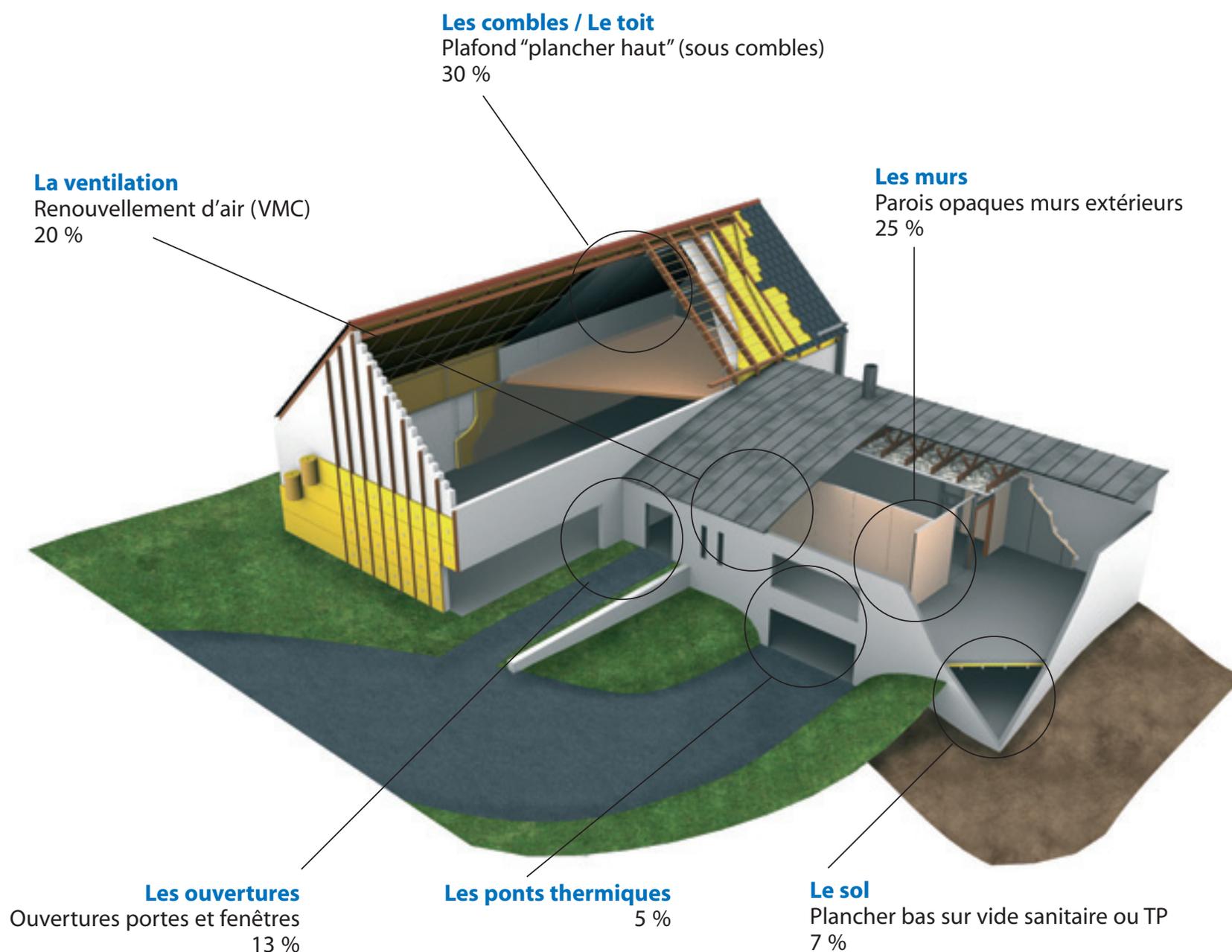
## ■ L'isolation

L'isolation thermique est la source principale du Confort Électrique.

Respecter la référence : C réf.

- Le choix des matériaux,
- L'épaisseur des isolants,
- Une ventilation bien adaptée.

### La répartition des déperditions thermiques dans une maison individuelle isolée



## Avantages Vivrélec® pour la solution habitat neuf

Vivrélec® ce sont :

- des incitations à la démarche Qualité 300 €/maison (sous réserve d'obtention du Label Habitat Neuf de Promotélec)
- une incitation à la performance énergétique :
  - 2 €/m<sup>2</sup> hab : C réf-5 % à C réf-14 %
  - 4 €/m<sup>2</sup> hab : à partir de C réf-15 %

## ■ Financement

Le prêt Vivrélec® Habitat Neuf facilite l'investissement pour des équipements de chauffage particulièrement confortables :

- les équipements intégrés au sol ou au plafond : plancher rayonnant électrique ou plafond rayonnant
- les équipements proposant chauffage et climatisation par pompe à chaleur
- plancher chauffant avec ou sans fonction rafraîchissement, système centralisé à air, ventilo-convecteurs, splits et multi-splits.

## Avantages Vivrélec® pour la solution habitat neuf

### ■ Quelles sont les conditions préalables à une demande de prêt ?

Ce prêt est réservé aux particuliers ayant choisi le confort Vivrélec pour leur logement neuf :

- situé sur une commune desservie par EDF, hors Corse et DOM TOM
- équipé d'un système de chauffage par pompe à chaleur ou intégré au bâtiment
- réalisé en conformité avec les prescriptions techniques du Label Promotélec Habitat Neuf et ayant fait l'objet d'une demande de label auprès de Promotélec.

Cette offre est soumise à la remise d'une attestation personnelle délivrée selon les cas, par le promoteur, le constructeur ou EDF, et présentant les caractéristiques, conformes aux solutions Vivrélec, du futur logement.

### ■ De nombreux avantages financiers pour le maître d'ouvrage :

- un taux exceptionnel, inférieur aux taux du marché.
- un prêt ajusté, le montant peut aller de 2 000 à 25 000 € par logement selon le système de chauffage et la surface à équiper et la durée de remboursement peut s'étaler de 3 à 10 ans.
- un coût allégé. Aucune garantie et aucun frais de dossier à verser.
- un statut préférentiel. Selon les établissements bancaires, ce prêt pourra être considéré dans le plan de financement global comme une partie de l'apport personnel. Le Prêt Vivrélec® Habitat Neuf peut être utilisé pour une résidence principale ou secondaire ou pour un investissement locatif.

### ■ Calcul du montant dont peut bénéficier le maître d'ouvrage :

Le montant du prêt Vivrélec® Habitat Neuf est défini selon le type de chauffage choisi et la surface à équiper :

- les équipements intégrés au sol ou au plafond : 65 € par m<sup>2</sup>
- les équipements proposant le chauffage et la climatisation par pompe à chaleur : 100 € par m<sup>2</sup>.

### ■ Quelques exemples :

- Une maison de 180 m<sup>2</sup> équipée d'un plancher chauffant-rafraîchissant sur 150 m<sup>2</sup>.  
150 m<sup>2</sup> x 100 € = un prêt de 15000 €.
- Un appartement de 80 m<sup>2</sup>, entièrement équipé d'un système de chauffage et de climatisation à air centralisé.  
80 m<sup>2</sup> x 100 € = un prêt de 8000 €.
- Une maison de 98 m<sup>2</sup>, dont le rez-de-chaussée de 50 m<sup>2</sup> est équipé d'un plancher rayonnant électrique.  
50 m<sup>2</sup> x 65 € = un prêt de 3250 €.

# Avantages Vivrélec® pour la solution rénovation

Pour la Rénovation d'une installation de chauffage et un confort total : une chaleur douce et enveloppante, des factures d'électricité apaisantes, des travaux de qualité. EDF propose les solutions de chauffage Vivrélec® tout en accompagnant le maître d'ouvrage dans son projet.

## ■ Diagnostic

Première étape de la démarche : le Bilan Rénovation Electrique, BRE. Effectué par un professionnel sous convention avec EDF, (architecte, bureau d'études, électricien, entrepreneur, bureau de contrôle), ce bilan comprend un diagnostic thermique (isolation, ventilation) et technique (système de chauffage et de gestion, eau chaude, installation électrique).

En fonction du BRE, du budget et des attentes du maître d'ouvrage, le professionnel fera une proposition pour améliorer le confort et réduire les dépenses d'énergie.

## ■ L'accompagnement par un conseiller EDF

Il est à la disposition du maître d'ouvrage pour l'informer sur les différents matériels de chauffage électrique, de production d'eau chaude, lui fournir des listes de professionnels partenaires d'EDF, l'informer sur les aides à la qualité et aux économies d'énergie, dans le cas notamment où la rénovation obtient le Label Promotélec Habitat Existant ainsi que les déductions fiscales.

## ■ L'aide financière

Calculée en fonction de l'état initial du logement et du niveau de performance énergétique que les travaux vont permettre d'atteindre, elle est directement versée au maître d'ouvrage en fin de chantier (possibilité de morceler les travaux). Elle peut être complétée par un prêt à taux préférentiel.

## ■ Dispositif financier de l'offre rénovation

ETAPES	DISPOSITIF FINANCIER	CONDITIONS
<b>Aide à la décision</b> Uniquement pour la réalisation d'un BRE avec "la méthode traditionnelle"	Participation à hauteur de 50 % pour la réalisation du BRE, plafond de l'aide : 75 euros	Règlement au client sur présentation facture acquittée
<b>Aide à l'amélioration</b>	Forfait 150 euros en maison individuelle et 100 euros en appartement	Réalisation d'un BRE : CG > 15 % - CG final < 220
<b>Aide au label</b> Cumulable avec l'aide à l'amélioration	Forfait 150 euros en maison individuelle et 100 euros en appartement	Réalisation du document de Promotélec Facture acquittée de l'indicateur de consommation
<b>Prêt rénovation</b> Cumulable avec le versement des aides à l'amélioration et au label	Plafond : montant de 1500 euros à 21 000 euros, durée de 1 à 10 ans Exemple : pour un prêt de 1 500 euros à 8 000 euros, durée de 12 à 36 mois, TEG à 2,8 %	Réalisation d'un BRE



## L'acoustique

Le bruit est un mélange de sons qui est le plus souvent synonyme de gêne car, généralement, il est désagréable et indésirable. Ce n'est pas seulement un problème de préférence musicale ou de niveau sonore intolérable ; à long terme, il peut avoir des effets très néfastes sur la santé des individus (stress, insomnies, troubles cardio-vasculaires, anxiété, troubles psychomoteurs...). Malheureusement, l'homme ne possède aucun moyen naturel pour se préserver des effets du bruit. Il doit donc se protéger. C'est pour cela qu'une bonne compréhension du composant principal du bruit, le son, est nécessaire.

### ■ Définition du bruit

Le bruit est un ensemble de sons ayant chacun leur propre fréquence (grave ou aiguë) et leur propre niveau sonore (fort ou faible), c'est donc un ensemble de sons plus ou moins discernables.

### ■ Origine ou source du bruit

C'est la vibration de l'air qui crée le son.

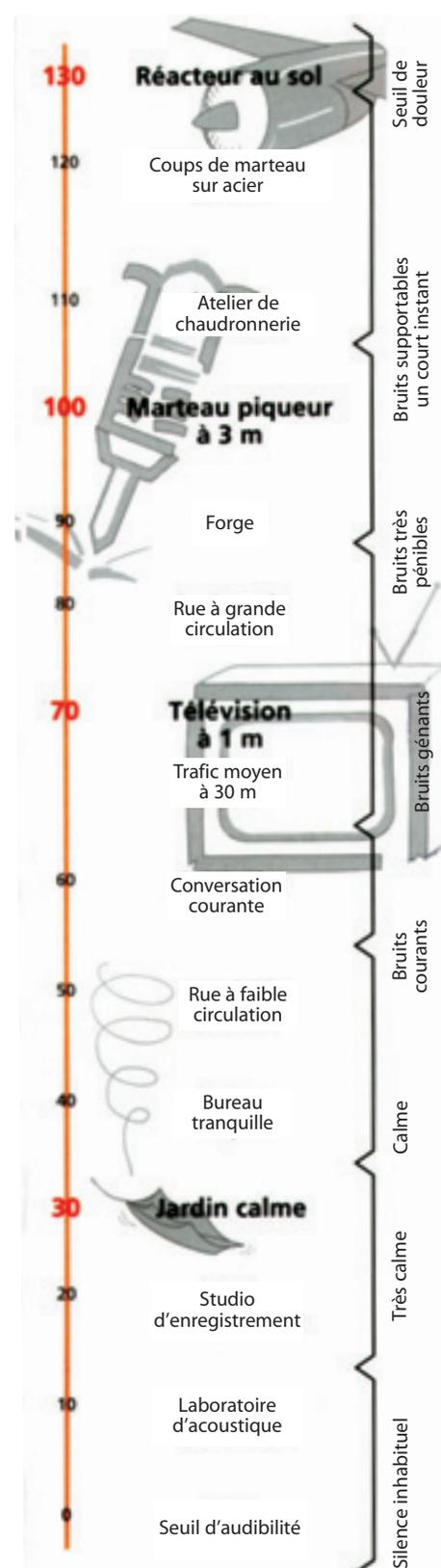
L'air propage les vibrations. Le son perçu par l'oreille résulte de l'effet d'une variation rapide de la pression de l'air (compression/dépression). Les parois d'un local vont être soumises à cette vibration. Elles vont être atténuées et transmises en partie.

### ■ La perception du son

Trois éléments influencent la perception du son.

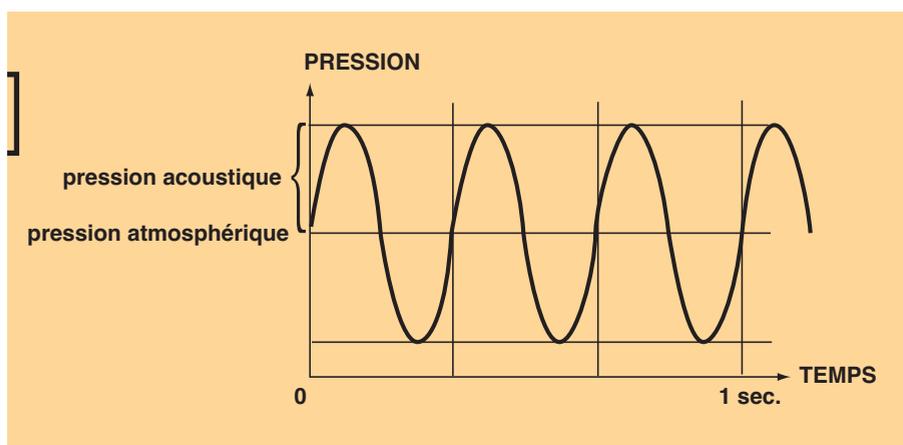
- Son niveau, faible ou fort (se mesure en décibel dB).
- Sa fréquence, grave ou aiguë (se mesure en hertz Hz).
- Sa durée (en seconde).

### ■ Exemple courant de niveau sonore



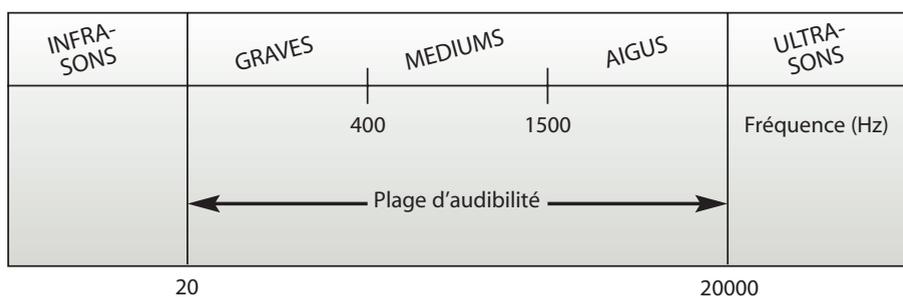
## ■ Fréquence

La fréquence s'exprime en Hertz (Hz) et représente le nombre de vibrations par seconde de la pression acoustique. La création d'un son démarre en générant en un point d'un local une pression dans l'air supérieure à la pression atmosphérique (par le déplacement d'une membrane de haut parleur par exemple). En recréant plusieurs fois cette pression, on fait durer dans le temps la vibration et donc le son. La fréquence d'un son sera le nombre de fois par seconde ou cette pression est créée, plus elle sera élevée, plus le son sera aigu.



## ■ Sa fréquence : grave ou aiguë

L'oreille humaine perçoit des sons dont la fréquence varie de 20 Hz (graves) à 20000 Hz (aigus) mais réglementation et essais ne prennent en compte que les fréquences de 100 à 5000 Hz, regroupées en 6 bandes d'octave centrées sur 125, 250, 500, 1000, 2000 et 4000 Hz. Au-delà de 5000 Hz, les fréquences aiguës sont facilement interceptées par les parois.



**L'oreille humaine ne perçoit ni les infrasons, ni les ultrasons.**

## ■ Durée

Les dommages éventuels d'un bruit dépendent de la durée de l'exposition. Les risques de dommage sont calculés sur la base d'un cycle de 8 h d'exposition.

Exemple :

Lorsque l'effet du bruit d'une usine sur la communauté est examiné, des éléments supplémentaires sont pris en compte, comme les horaires, la saison, le type de quartier.



## ■ Niveaux

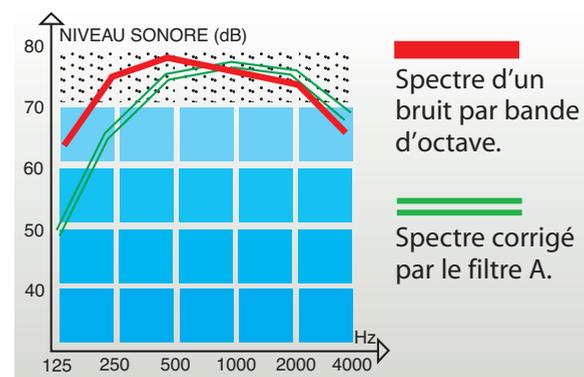
Les niveaux sonores sont exprimés en décibels (dB). La force du son est mesurée par un sonomètre entre 0 dB (seuil d'audibilité) et 194 dB (altération de l'oreille). Leur progression se fait de façon logarithmique, donc ils ne peuvent pas être additionnés arithmétiquement :

**(60 dB + 60 dB = 63 dB et non 120 dB)** voir tableau ci-après.

La multiplication du nombre de sources de bruits identiques par 2 revient à augmenter le niveau sonore de 3 dB .

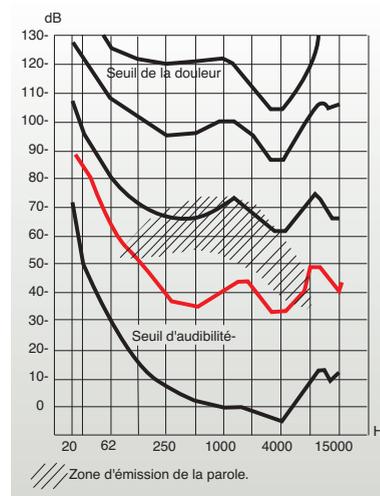
### Niveau sonore (dB)

Pour caractériser un bruit par une seule valeur, on combine les niveaux par bandes d'octave. Mais, l'oreille étant moins sensible aux sons graves qu'aux sons aigus (voir les courbes d'égales sensations sonores), les niveaux sont au préalable corrigés en fonction de cette sensibilité. C'est pourquoi le niveau de bruit global est exprimé en décibel A ou dB(A). (Les nouveaux indices européens sont dorénavant, eux, exprimés en dB).



### Sensation sonore

Le schéma ci-contre représente les courbes d'égales sensations sonores et s'interprète ainsi : par exemple, sur la courbe en rouge, l'oreille perçoit de la même manière un bruit de niveau 80 dB émis à 40 Hz qu'un bruit de niveau 37 dB émis à 250 Hz ou qu'un bruit de niveau 32 dB à 4000 Hz.

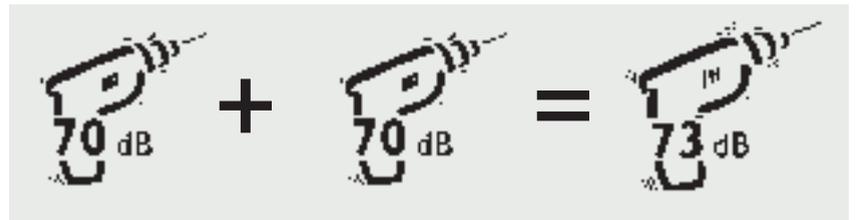


## L'acoustique

### ■ Addition des niveaux sonores ou dB

Différence entre les deux niveaux sonores (dB)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valeur en dB à ajouter au niveau le plus fort	3	2,6	2,1	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4

S'il y a plus de 10 dB entre les deux bruits, le plus élevé couvre complètement l'autre.



Exemples d'addition des dB.

### ■ Contrôle

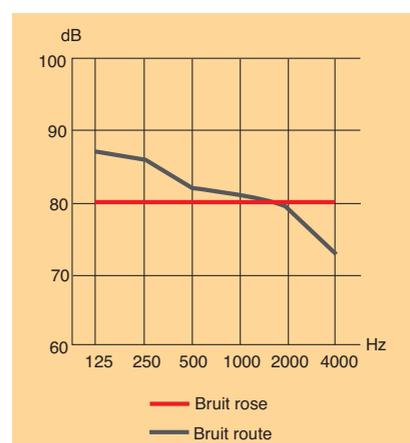
Heureusement, la plupart des bruits que nous subissons quotidiennement peuvent être minimisés par une approche pratique et rationnelle, utilisant des constructions et produits testés et prouvés efficaces contre le bruit.

Un son peut provenir :

- de la réverbération d'un son dans la pièce où il est émis (qualité acoustique d'une salle)
- d'un bruit d'impact ou aérien dans une pièce adjacente (qualité de l'isolement acoustique entre les pièces).

### ■ Les bruits normalisés

Pour permettre une comparaison directe entre toutes les mesures, des bruits normalisés ont été définis :



#### Le bruit "rose"

est un bruit normalisé qui simule les bruits aériens émis dans le bâtiment. Il est également utilisé pour représenter les bruits émis par le trafic aérien.

#### Le bruit "route"

est un bruit normalisé qui simule les bruits aériens émis par le trafic routier. Ce bruit est plus riche en sons graves que le bruit rose.

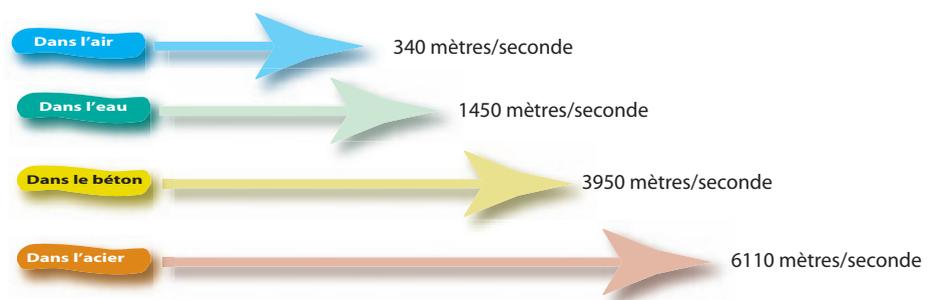
(Dans les nouveaux indices européens ces notions de bruit n'existent plus. Il est toutefois possible de les calculer à partir des nouveaux indices pour des applications spécifiques).

#### Le bruit d'impact (vibration par choc direct)

- Les bruits d'impacts (chutes, déplacements d'objets).
- Les bruits d'équipements (machines à laver, ascenseurs).

### ■ La vitesse du son

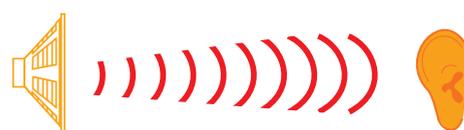
La vitesse du son varie en fonction de la nature des matériaux.



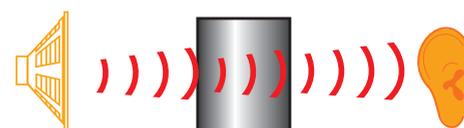
### ■ Les bruits se transmettent

Les vibrations sonores se transmettent par transfert d'énergie de particules à particules adjacentes.

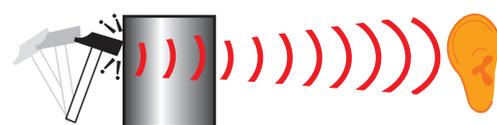
- 1 Toute émission sonore dans un local met en vibration l'air de ce local et le son se propage directement : **c'est la transmission directe ou aérienne.**



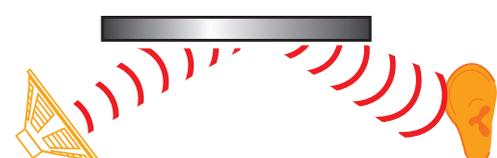
- 2 Les vibrations sonores viennent percuter les parois qui se mettent à vibrer. A leur tour, ces parois créent des vibrations dans l'air du local suivant : le son a traversé la paroi.



- 3 Quand une paroi est soumise à un choc, elle vibre. A son tour, elle engendre la vibration de l'air dans les locaux voisins.



- 4 Les vibrations sonores "rebondissent" sur les parois qu'elles rencontrent : **c'est la réverbération des sons.**

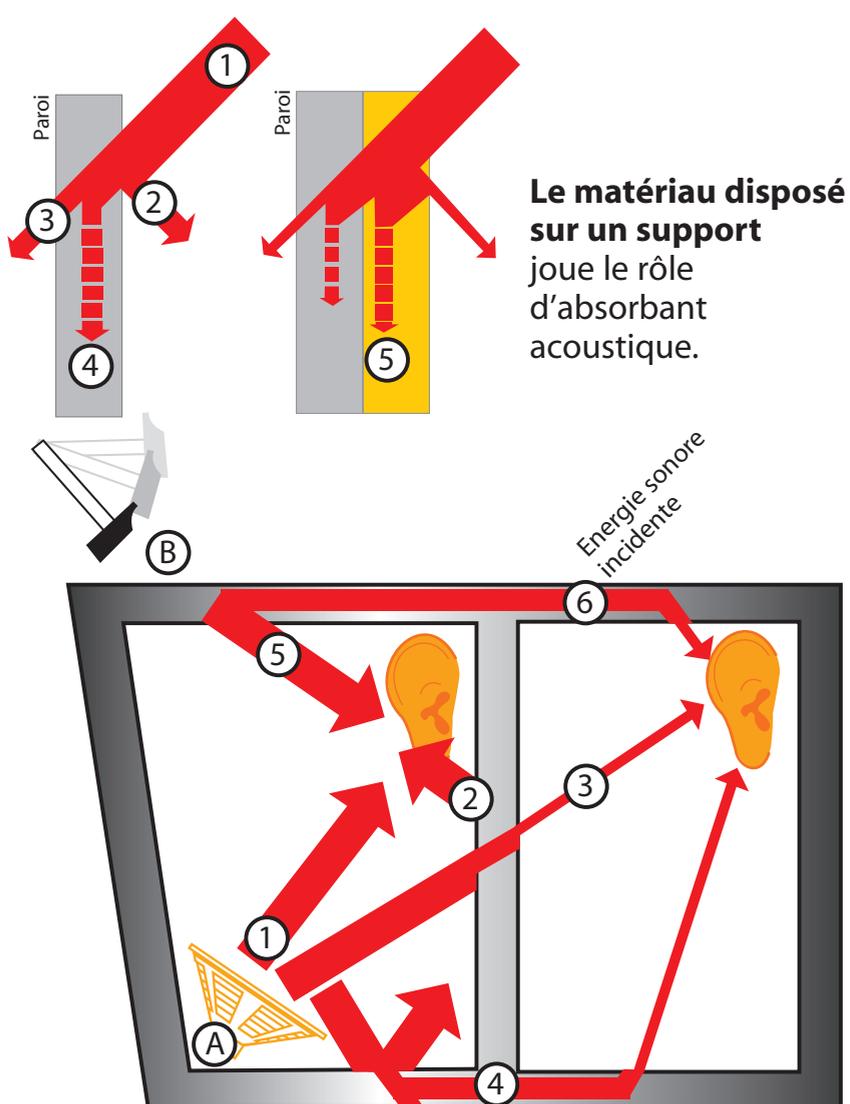


## ■ Que fait une onde sonore qui arrive sur une paroi ?

Quand une onde porteuse d'énergie rencontre une paroi,

- une partie de l'énergie est réfléchiée,
- une partie de l'énergie est transmise directement,
- une partie de l'énergie est transmise latéralement,
- une partie de l'énergie transmise est absorbée, dissipée sous forme de chaleur.

La proportion de chacun de ces modes de transfert d'énergie dépend de la nature et du type de paroi.



- Ⓐ Source de bruit aérien
- Ⓑ Source de bruit d'impact
- ① Transmission aérienne
- ② Réverbération
- ③ Transmission directe
- ④ Transmission latérale
- ⑤ Réémission d'un bruit d'impact
- ⑥ Transmission d'un bruit d'impact

## ■ Absorption acoustique (coefficient Alpha Sabine $\alpha$ )

Pour résoudre un problème de bruit, la différence entre l'absorption du son dans une salle et l'isolement acoustique entre pièces doit être clairement prise en compte.

### Isolement acoustique

C'est diminuer au maximum ou éviter la transmission sonore d'un local à un autre ou de l'extérieur vers un local et vice et versa.

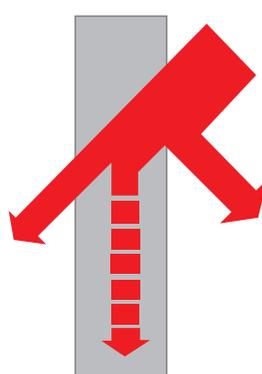
### La correction acoustique

C'est maîtriser l'énergie sonore renvoyée par les parois d'une pièce pour atténuer le niveau sonore et améliorer les qualités d'écoute (le pouvoir d'absorption d'une paroi).

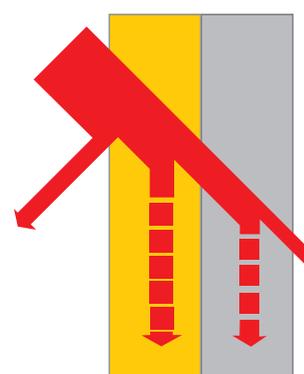
Elle contribue au confort acoustique et consiste à réduire le temps de **réverbération** du bruit dans la pièce où il se produit. Rideaux, revêtements de sol textile, tentures murales y participent.

Lorsqu'une onde sonore frappe une paroi : **l'absorption** de cette paroi est caractérisée par le coefficient  $\alpha$  Sabine qui détermine la quantité d'énergie absorbée par rapport à la quantité d'énergie émise.

- Un  $\alpha$  S proche de 0 signifie qu'aucune énergie n'est absorbée, que le matériau est réfléchissant.
- Un  $\alpha$  S proche de 1 signifie que l'énergie est très absorbée, le matériau est très absorbant.
- Plus  $\alpha$  S est proche de 1, meilleure est l'absorption acoustique.



Réverbération maxi.



Réverbération mini.  
Plus  $\alpha$  S est proche de 1, meilleure est la correction acoustique.

## L'acoustique

### ■ La durée de réverbération

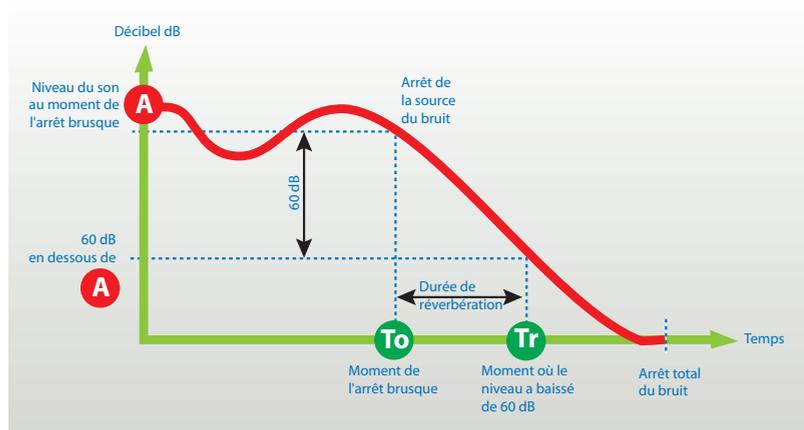
Tout bruit émis dans un local est en partie réfléchi par les différentes parois de ce local. Lorsque l'émission sonore cesse, le bruit diminue plus ou moins rapidement selon la valeur de l'absorption des parois et du mobilier.

**Le comportement acoustique d'un local se caractérise par un temps ou durée de réverbération dont le symbole est  $T_r$ .** Ce temps de réverbération  $T_r$  est le temps nécessaire, exprimé en secondes pour que le niveau sonore d'un local diminue de 60 dB lors de l'arrêt brusque de la source sonore.

On maîtrisera la durée de réverbération en fonction de la qualité acoustique recherchée (de 6 secondes pour une cathédrale à 0,5 seconde pour un logement normalement meublé) par le choix judicieux des matériaux absorbants, ceux-ci n'absorbant pas de la même manière les différentes fréquences.

Dans tous les textes réglementaires, les isolements acoustiques sont normalisés pour une durée de réverbération de référence dans le local de réception (cette "normalisation" permet d'avoir des résultats indépendants de l'ameublement et de la décoration des locaux, facteurs qui ne sont pas sous la responsabilité du constructeur). Pour l'habitation, la durée de réverbération de référence est de 0,5 seconde à toutes les fréquences (Article 8 de l'arrêté du 30/06/99).

Pour les écoles et les hôpitaux, la durée de réverbération de référence est également de 0,5 seconde.

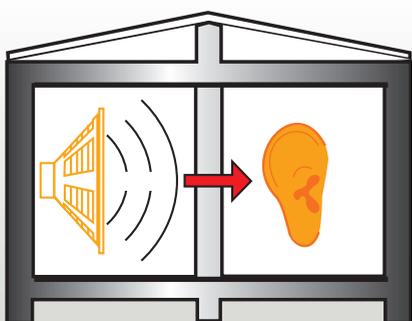


### ■ Bruits aériens

#### L'indice d'affaiblissement acoustique $R_w$ .

Cet indice caractérise la performance acoustique d'une paroi séparative testée entre deux locaux et s'exprime par une valeur globale en dB. Cet indice est mesuré en laboratoire.

Plus  $R_w$  est grand, meilleure est la performance

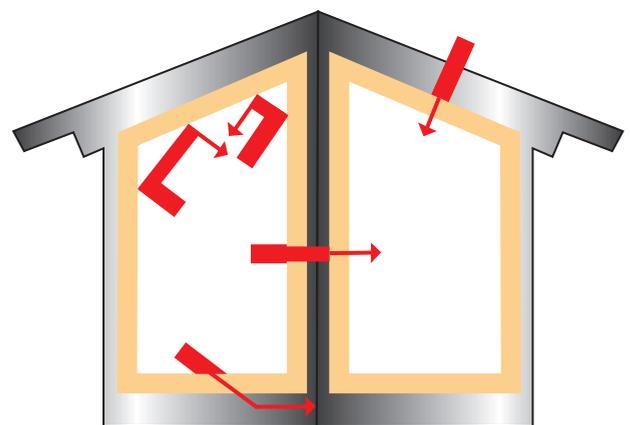


### ■ L'isolement acoustique ( $D_{nT,A}$ )

Par opposition à la correction acoustique, l'isolement acoustique vise à protéger les habitants d'un local des bruits émis à l'extérieur ou dans un logement adjacent. Les bruits aériens extérieurs sont créés par le trafic routier, aérien ou ferroviaire. Les bruits aériens intérieurs sont créés par les conversations, la télévision, la chaîne hi-fi.

Appréciation acoustique Isolement ( $D_{nT,A}$ ) en dB (entre 2 locaux)	Appréciation de l'utilisateur
35 dB	INEFFICACE On entend tout d'une pièce à l'autre
40 dB	FAIBLE On entend les voix sans tout comprendre
45 dB	ASSEZ BON On perçoit une conversation sans même comprendre
> 50 dB	BON Entre pièce d'un même logement, le logement est calme

La réglementation acoustique exige un isolement acoustique  $\geq 53$  dB entre deux pièces principales venant de deux logements différents.



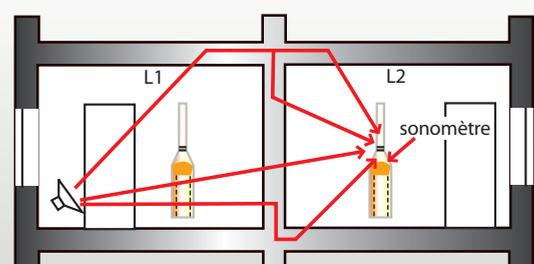
**L'isolement acoustique normalisé** entre deux locaux mesuré in situ ( $D_{nT,A}$ ) : dans un logement classique, le cas idéal du laboratoire, n'existe pas.

Les transmissions latérales des vibrations et autres fuites vont créer un bruit supplémentaire dans le deuxième local.

**L'isolement acoustique** entre deux locaux est toujours de performance inférieure à l'indice d'affaiblissement  $R_w$  du séparatif mesuré en laboratoire. Les pertes par transmissions latérales varient entre 3 et 10 dB vis-à-vis de l'indice d'affaiblissement  $R_w$  d'une paroi mesurée en laboratoire selon la composition des parois latérales.

(source : guide CATED).

### Mesures in situ d'isolement acoustique normalisé

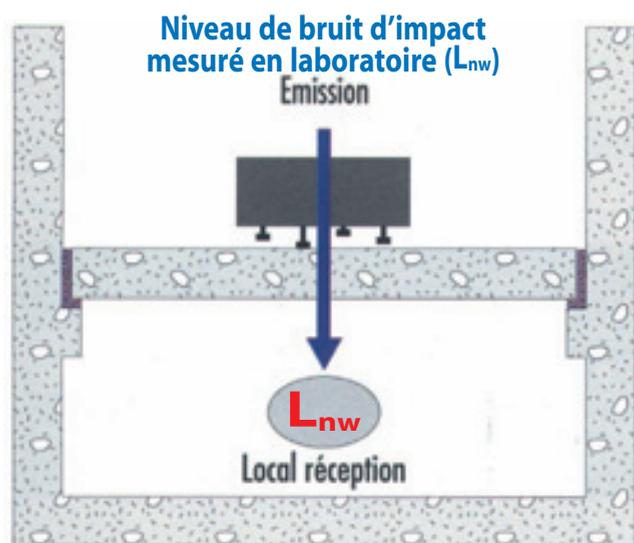


## ■ Bruits d'impact

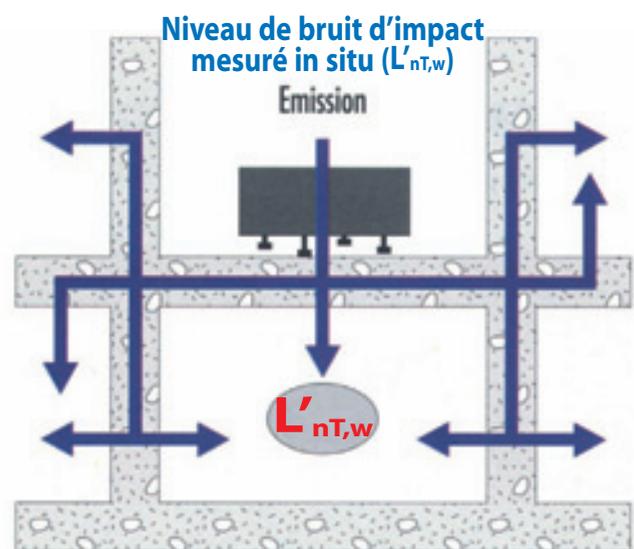
Les bruits d'impact sont le résultat d'une paroi, généralement un plancher, mis en vibration par un choc direct.

Les sources habituelles sont les chutes d'objets ou les déplacements de personnes ou de meubles.

Un bruit d'impact peut s'entendre dans tout un immeuble à cause de son énergie incidente élevée. La transmission peut être verticale ou diagonale.



La mesure en laboratoire de la performance d'un plancher aux bruits de la machine à chocs normalisés, exprimée pour la plage de fréquences normalisées, est l'**indice  $L_{nw}$**  du niveau de bruit reçu dans le local.



Les vibrations se transmettent à travers l'ensemble de la structure. Il se crée des transmissions latérales, et l'on exprime par la grandeur  $L'_{nT,w}$  le niveau sonore reçu dans le local de réception. La performance  $L_w$  en laboratoire est le niveau de bruit reçu dans le local de réception.

### Plus $L_w$ est petit, meilleure est la performance

Afin de caractériser les revêtements de sol, quels qu'ils soient (y compris les chapes flottantes), une mesure laboratoire normalisée (NF en ISO 140-76) sur une dalle béton conventionnelle de 14 cm permet de les comparer. Elle s'exprime pour la plage de fréquences normalisées par  $\Delta L_w$  en dB ; c'est l'indice de réduction du niveau de bruit de choc pondéré.

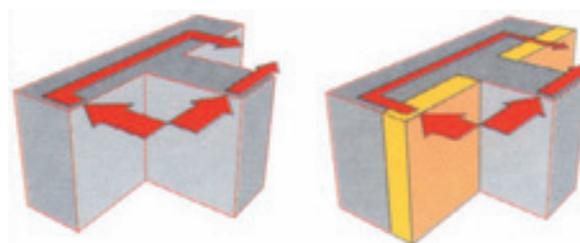
### Plus $\Delta L_w$ est grand, meilleure est la performance

## ■ Les transmissions latérales

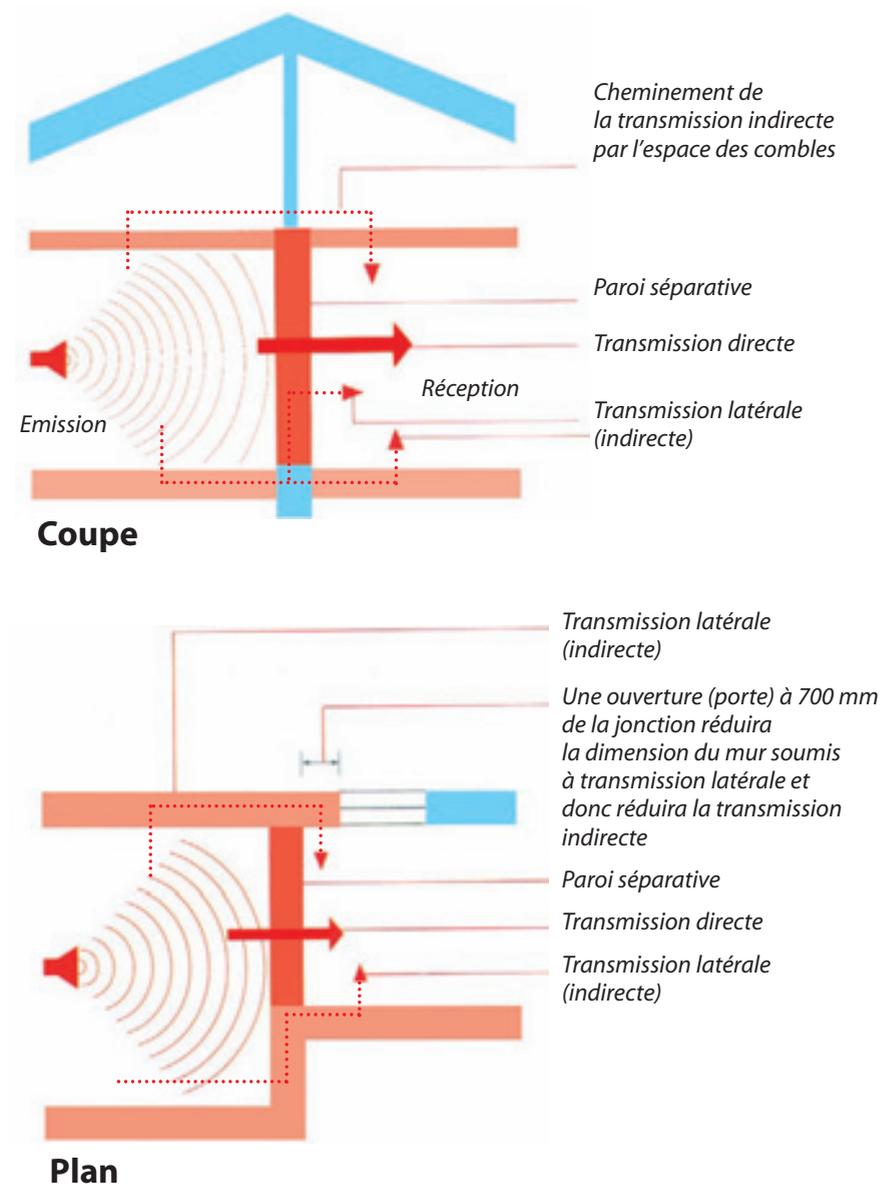
Dans un local d'émission, la source sonore fait vibrer toutes les parois et pas seulement la paroi qui la sépare de la pièce de réception.

L'énergie acoustique est donc transmise d'un local à l'autre par :

- transmission directe de la paroi séparative
- transmission indirecte de toutes les parois communes aux deux locaux (murs et planchers) = transmission latérale.



Il faut donc tenir compte des pertes latérales in situ pour évaluer l'affaiblissement acoustique  $R_w$  à choisir (de l'ordre de 3 à 10 dB).



## ■ Les bruits d'équipements

Ce sont tous les bruits produits par le fonctionnement des équipements collectifs (ventilateurs, ascenseurs, vide-ordures, chauffage et production d'eau chaude), des équipements individuels (sanitaires, robinetterie, appareils électroménagers), et aussi ceux qui résultent de la circulation des fluides dans les réseaux.

## L'acoustique

### ■ Le système masse-ressort-masse

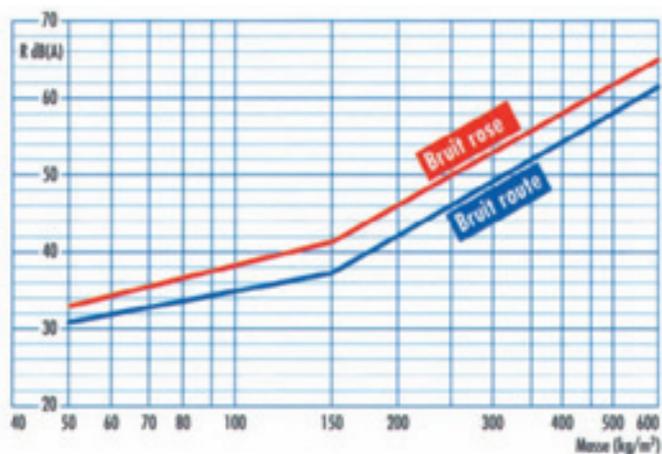
Chercher la performance acoustique signifie chercher à atteindre les indices d'affaiblissement  $R_w$  et d'efficacité aux bruits de chocs  $\Delta L_w$  les plus grands possibles.

Pour y parvenir, une alternative constructive s'offre au concepteur : soit l'utilisation de la **loi de masse**, soit l'utilisation de systèmes de parois doubles, basés sur le principe **masse-ressort-masse**.

Cette seconde proposition permet de concilier les exigences acoustiques et thermiques de la construction, tout en réduisant le poids des solutions retenues.

### ■ La loi de masse

Par un nombre important de mesures, on a établi **une loi de masse expérimentale** donnant l'indice d'affaiblissement acoustique d'une paroi simple (paroi réalisée avec **un seul** matériau homogène) en fonction de la masse surfacique de cette paroi. Cette loi montre que l'indice d'affaiblissement augmente avec la masse surfacique de la paroi.

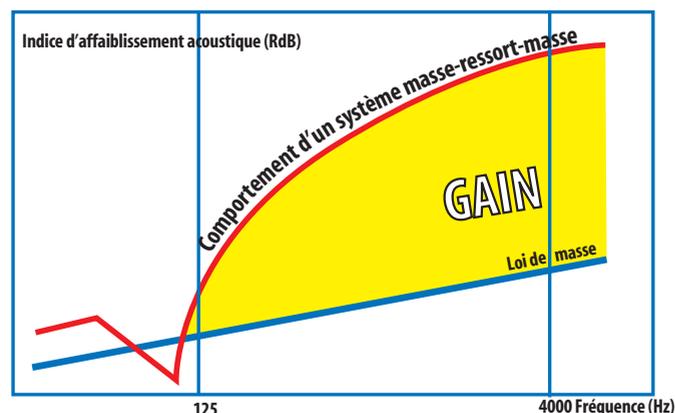


Cela impose des surcharges trop importantes en bâtiment, surtout pour les cloisons.

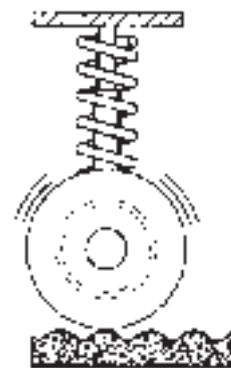
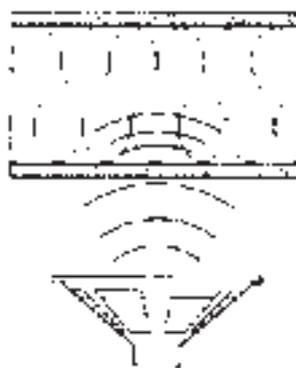
Exemple : il faut une paroi homogène de 250 kg/m<sup>2</sup> pour obtenir une isolation acoustique R = 50 dB (A).

### ■ Système masse-ressort-masse

Entre deux parements, une laine minérale améliore considérablement la loi de masse (15 fois moins de surcharge pour la même performance).



Exemple : il suffit d'une paroi de 50 kg/m<sup>2</sup> pour obtenir une isolation acoustique R = 50 dB (A).



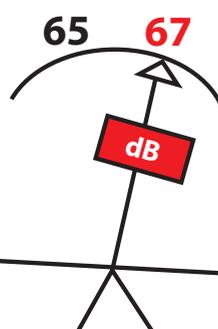
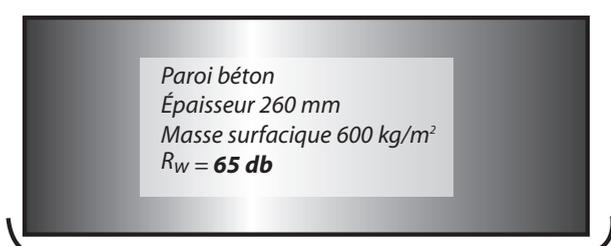
L'isolant en tant qu'amortisseur sert à freiner les mouvements de particules d'air et à consommer de l'énergie par dissipation, comme un amortisseur automobile le fait avec la vibration provenant du sol.

### ■ Les parois doubles

Ce type de parois implique une discontinuité mécanique entre les différents éléments qui les constituent et s'oppose plus efficacement qu'une paroi homogène à la transmission des vibrations générant le bruit. C'est un système **masse-ressort-masse** où l'air et l'isolant emprisonnés jouent le rôle d'amortisseur.

**Pour réaliser l'isolation acoustique, notamment aux bruits aériens entre logements ou locaux mitoyens ou superposés, ces deux techniques peuvent être utilisées :**

Exemple de la loi de masse



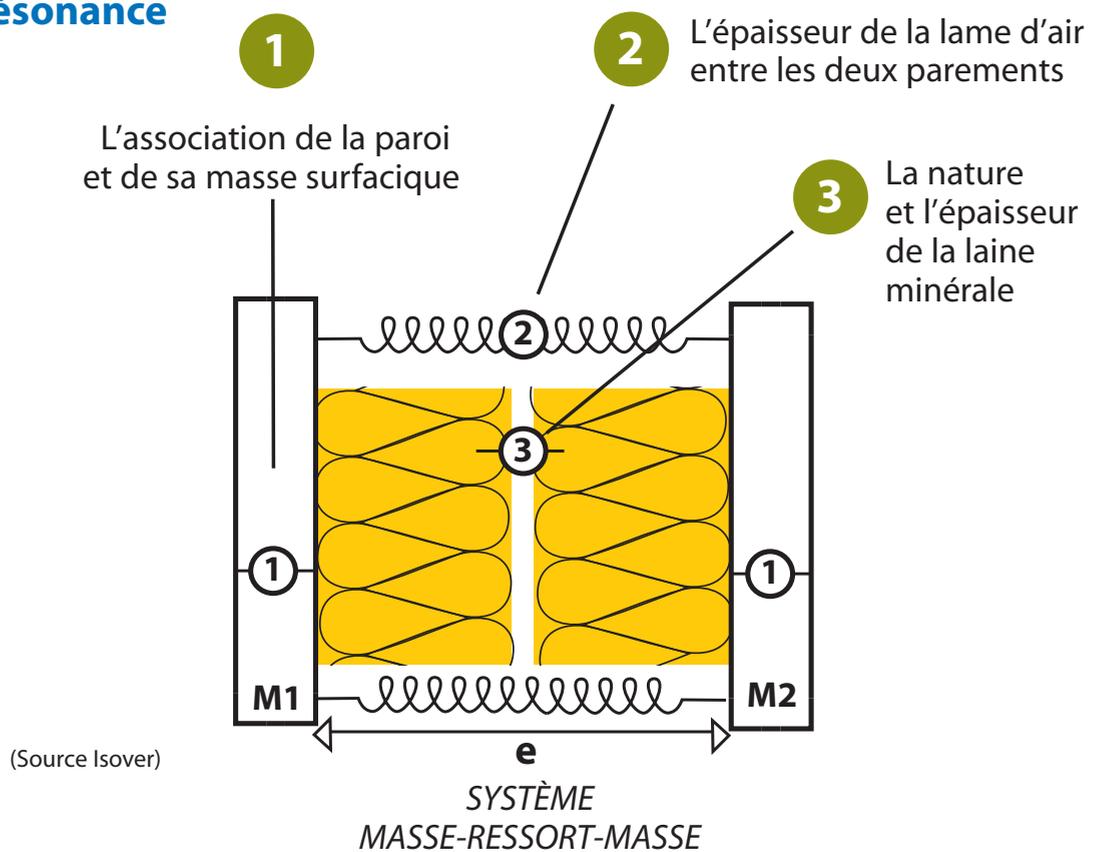
BALANCE ACOUSTIQUE

# L'acoustique

## ■ La clé du système : la fréquence de résonance

La performance acoustique de l'ouvrage sera fonction de la position de la fréquence de résonance. Elle constitue le point faible du système, la fréquence pour laquelle une grande quantité d'énergie passe. Elle doit, pour une bonne efficacité du système dans les bâtiments usuels, être inférieure à l'octave 125 Hz. A partir de cette octave, plus la fréquence de résonance sera basse, meilleure sera la performance.

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} = \text{Fréquence de résonance}$$



## RÉDUIRE LES BRUITS DANS LES LOGEMENTS

La nouvelle réglementation acoustique des bâtiments a fait l'objet de deux arrêtés en date du **30.06.99** :

- Arrêté relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.
- Arrêté relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique.

Les dispositions de la NRA ont été prises par le ministère du logement pour améliorer la qualité acoustique des logements. Elles sont applicables aux bâtiments d'habitation dont le permis de construire, sur la déclaration de travaux pour les surélévations et additions aux bâtiments extérieurs existants et bâtiments neufs, est déposé depuis le **1<sup>er</sup> janvier 2000**.

Les exigences d'isolation acoustique sont renforcées pour que le niveau des bruits perçus dans les logements diminue (selon les types de bruits - de 3 à 9 dB par rapport à la réglementation de 1969).

Les exigences de la NRA ont été revues en 2000 pour passer à des expressions européennes des indices de performances :

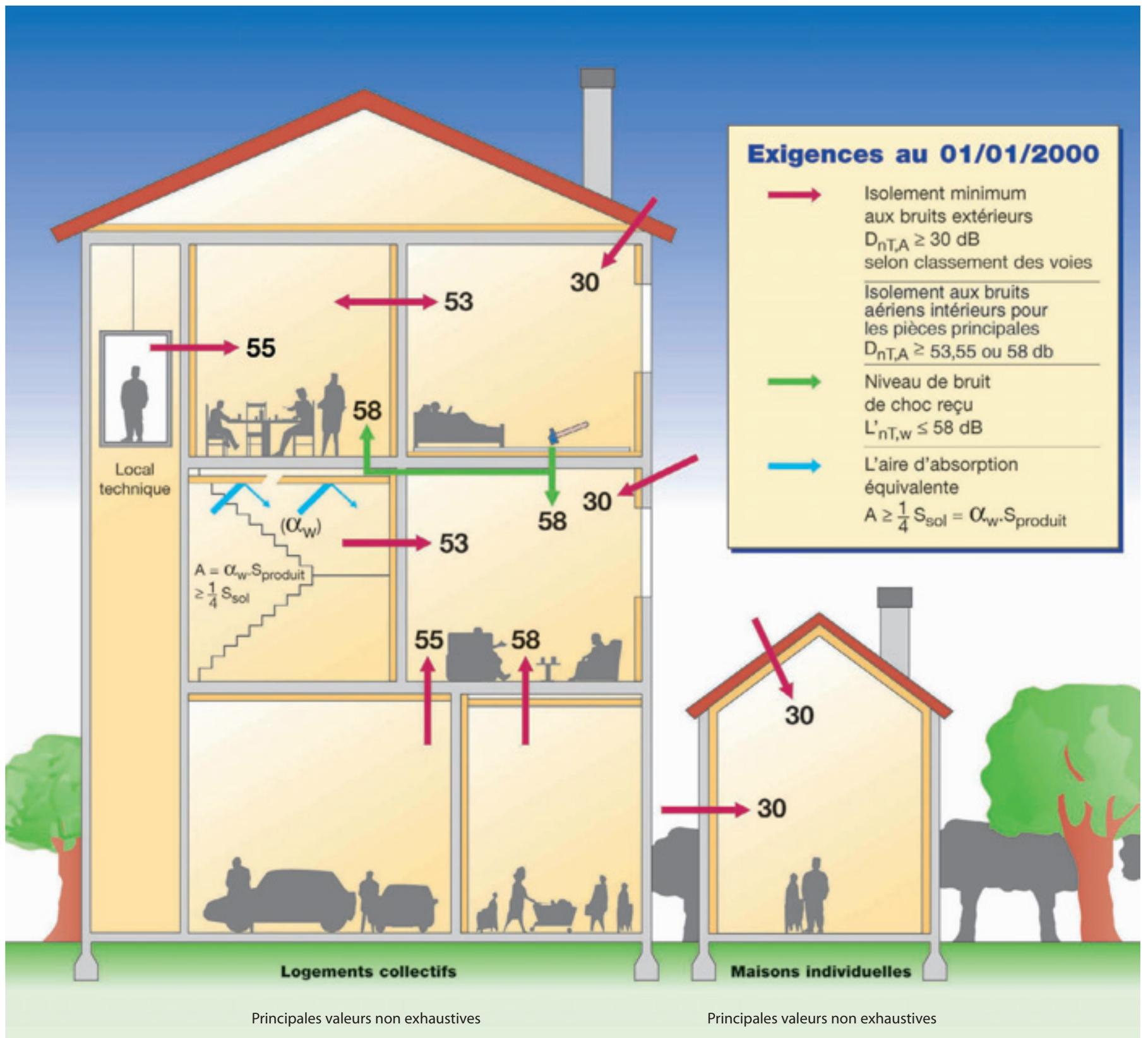
- Isolement aux bruits extérieurs  $D_{nT,A,tr} \geq 30$  dB selon classement des voies.
- Isolement aux bruits aériens intérieurs  $D_{nT,A} \geq 53,55$  ou 58 dB pour les pièces principales.
- Isolement aux bruits d'impacts  $L'_{nT,w} \leq 58$  dB.
- Correction acoustique des circulations communes – Aire d'absorption équivalente ( $A = S \times \alpha_w$ ) = 1/4 de la surface au sol.
- Limitation des bruits d'équipements individuels provenant des logements voisins (chauffage, robinetterie).

## L'acoustique

### ■ Le label Qualitel Confort Acoustique

	NRA $D_{nTA}$ (en dB)	Qualité Confort Acoustique $D_{nTA}$ (en dB)
<b>Isolement aux bruits aériens intérieurs</b>		
A l'intérieur d'un même logement		40 entre séjour et chambres
Entre logements (pièces principales)	53	59
<b>Isolement aux bruits aériens extérieurs</b>		
Niveau de bruit d'impact $L'_{ntw}$	$\geq 30$ (*)	$\geq 30$ (*)
(à l'intérieur d'un même logement ou entre logements en bandes)	58	53
<b>Niveau de bruit d'équipement</b>		
A l'intérieur d'un même logement (pièces principales)	30	30
Entre logements	30	30

### ■ Les exigences réglementaires pour des bâtiments résidentiels et tertiaires





## Lexique

### Absorption acoustique

Réduction de la puissance acoustique résultant de la propagation du son dans un milieu par dissipation ou de son passage d'un milieu à un autre. L'expression usuelle exprimant la performance des produits est le coefficient  $\alpha$  Sabine.

$\alpha$  Sabine : coefficient (sans dimension) exprimant le rapport entre l'énergie sonore incidente et l'énergie réfléchie. Pour un produit donné, la mesure conventionnelle en laboratoire de  $\alpha$  Sabine est effectuée sur une surface conventionnelle de 12 m<sup>2</sup> de ce produit. Plus le produit est absorbant, plus la valeur  $\alpha$  Sabine est grande.

Dans le cas de surfaces géométriques complexes de produit, les résultats de mesure de la performance en absorption sont exprimés en "aire d'absorption équivalente" A en m<sup>2</sup> du produit.

La formule est :  $A = \alpha_w \times S$ .

### Affaiblissement acoustique

Diminution de l'intensité acoustique entre deux points situés de part et d'autre d'un obstacle.

### Bandes d'octave

Découpage sur l'échelle des fréquences en bandes délimitées par leurs fréquences extrêmes, dont la plus élevée se déduit de la plus basse par un coefficient 2. Chaque bande d'octave est repérée par sa fréquence centrale : 125 - 250 - 500.

### Bandes de tiers d'octave

Elles permettent une analyse plus fine. Chaque bande d'octave est divisée en 3 parties. Par exemple, l'octave centré sur 125 Hz contient 3 tiers d'octave, dont les fréquences centrales ont pour valeurs respectives 100 - 125 et 160 Hz.

### Bruit

Le bruit est un ensemble complexe de sons perçus par l'oreille.

### Bruit aérien

Bruit se propageant par l'air

- **Bruit aérien extérieur** : bruit créé par le trafic routier, ferroviaire ou aérien.
- **Bruit aérien intérieur** : bruit créé par les conversations, la télévision, la chaîne hi-fi...

### Bruit d'équipements

Bruit généré par les équipements de tous types intégrés à la construction (ascenseur, chaufferie, chaudière, ventilation).

### Bruit d'impact

Bruit émis par une paroi mise en vibration sous l'action d'un choc direct (pas, chute ou déplacement d'objet...).

### Bruit d'impact (ou de choc) normalisé

Bruit dans une salle dû à une machine normalisée frappant sur le plancher d'une salle adjacente.

N. B. : machine normalisée par la norme NF EN ISO 140 - 6.

### Bruit rose

Bruit normalisé qui simule les bruits aériens émis dans le bâtiment. Il est également utilisé pour représenter les bruits émis par le trafic aérien.

### Bruit routier

Bruit normalisé qui simule les bruits aériens émis par le trafic routier. Ce bruit est plus riche en sons graves que le bruit rose.

### Correction acoustique

Elle concerne la propagation des sons à l'intérieur d'un même local. Elle permet d'assurer la qualité acoustique propre au local.

### Décibel dB et décibel dB(A)

C'est l'expression de la mesure du niveau de bruit. Le dB est une mesure physique. Le dB(A) tient compte de ce qu'entend l'oreille humaine (dB physiologique).

### D<sub>n</sub>

Mesure in situ qui traduit l'isolation acoustique d'un système constructif complet. Elle intègre, outre les transmissions directes, les transmissions parasites et latérales.

### D<sub>nA,T</sub>

Mesure normalisée qui intègre la correction due au temps de réverbération du local considéré.

### Formule de Sabine

$Tr = 0,16 V/A$

Tr : temps de réverbération en secondes

V : volume du local en m<sup>3</sup>

A : aire d'absorption équivalente du local, soit  $\sum S \alpha$  Sabine.

### Fréquence

Elle s'exprime en Hertz (Hz) : c'est le nombre de vibrations par seconde. Elle permet de distinguer les sons graves, médiums et aigus.

### Fréquence critique

Lorsque la paroi est le siège d'ondes de flexion qui ont le même rythme que les ondes sonores incidentes, on dit qu'il y a "coïncidence". L'isolement chute sensiblement.

### Fréquence de résonance de la lame d'air (ou résonance de cavité)

Phénomène parasite qui vient perturber l'isolement par l'établissement d'ondes stationnaires entre les parements qui sont alors fortement excités. La présence de la laine de verre atténue l'effet négatif des résonances de cavité.

### Indice d'affaiblissement acoustique R

C'est une mesure normalisée, effectuée en laboratoire, exprimant la performance acoustique d'un produit ou d'un système constructif. Cette mesure ignore les transmissions latérales.

L'expression conventionnelle est R. Cette mesure permet de comparer la performance des matériaux, produits et systèmes constructifs entre eux.

$R = L1 - L2 + 10 \log S/A$ .

Où L1 et L2 sont les niveaux de la pression acoustique dans le champ réverbéré des deux locaux d'émission et de réception.

S est l'aire de la paroi séparative.

A est l'aire d'absorption équivalente de la salle de réception.

R est exprimé en dB pour une fréquence ou une bande de fréquences.

R est exprimé en dB.

### Indice d'évaluation de l'absorption $\alpha_w$

L'indice d'évaluation de l'absorption  $\alpha_w$  (ou facteur d'absorption acoustique pondéré) est une valeur unique indépendante de la fréquence et égale à la valeur de la courbe de référence à 500 Hz, après translation selon les règles définies dans le projet de norme européenne EN ISO 11-654.

### Interphonie

Lorsqu'un réseau d'air dessert plusieurs locaux, le bruit d'un local peut être transmis vers le local voisin par la gaine, via les grilles.

### Isolation acoustique

Terme générique exprimant l'ensemble des systèmes constructifs ou procédés mis en œuvre pour obtenir des isolements acoustiques déterminés.

### Isolation aux bruits aériens

Elle intéresse l'isolation acoustique intérieure au logement et l'isolation acoustique par rapport à l'espace extérieur (bruit rose et bruit route).

### Isolation aux bruits d'équipements

Elle intéresse les niveaux de bruits générés par les équipements de tous types intégrés à la construction (ascenseur, chaufferie, chaudière, ventilation).

### Isolation aux bruits d'impacts

Elle qualifie l'isolation aux bruits de chocs.

### Isolement acoustique

Diminution de l'intensité acoustique entre deux points donnés situés, l'un à l'extérieur d'une enceinte, l'autre à l'intérieur de cette enceinte.

### Isolement acoustique normalisé in situ

Isolement brut obtenu entre une salle d'émission ou l'extérieur et une salle de réception ayant une durée de réverbération de référence.

$$D_n = L_1 - L_2 + 10 \log T/T_0.$$

To est pris habituellement égal à 0,5 seconde pour les locaux d'habitation.

#### ■ $\Delta L$ , $\Delta L_w$

Indice d'efficacité des revêtements de sols et dalles flottantes. C'est l'expression du résultat de mesures de laboratoire exprimant la performance du produit. Il permet de les comparer.

#### ■ Loi de fréquence

Les parois obéissent à une loi de fréquence. L'isolement varie proportionnellement au logarithme de la fréquence. La pente de la droite est de 4 dB par octave pour les cloisons légères (de l'ordre de 100 kg/m<sup>2</sup>) et de 6 dB par octave pour les cloisons lourdes (400 kg/m<sup>2</sup>).

#### ■ Loi de masse

La loi de masse, ou de Berger, est la loi à laquelle obéit la valeur d'isolement d'une paroi en fonction de sa masse surfacique.

#### ■ $L_n$

Mesure de laboratoire qualifiant l'isolation aux bruits de chocs.

#### ■ $L_{nw}$

Comme  $R_{wv}$ , c'est l'expression normalisée utilisée dans les autres pays de la Communauté Européenne. Elle exprime la qualité acoustique aux bruits de chocs.

#### ■ Masse-ressort-masse

Un ensemble parement-cavité-parement est assimilable à un système mécanique masse-ressort-masse. Sous l'action des ondes sonores "frappant" la paroi, le parement exposé est le siège de déformations sollicitant périodiquement la lame d'air qui se comporte comme un ressort souple et anime à son tour le second parement.

#### ■ Matériau absorbant

Matériau caractérisé par un facteur d'absorption acoustique relativement élevé.

#### ■ Niveau de pression acoustique

Le niveau de pression acoustique est une grandeur logarithmique exprimée en dB.

#### ■ Niveau sonore

Le terme précis adopté par les normes et règlements est "niveau de pression acoustique". Il s'exprime en dB :

$$N \text{ dB} = 20 \log \frac{P}{P_0} = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

P : pression mesurée en Pascal (Pa)

$P_0$  :  $2 \times 10^{-5}$  Pascal (seuil d'audibilité)

I : intensité (énergie pénétrant par seconde dans un orifice de 1 m<sup>2</sup>) mesurée en W/m<sup>2</sup>

$I_0$  :  $10^{-12}$  W/m<sup>2</sup> (seuil d'audibilité).

#### ■ Onde acoustique

La longueur d'onde est la distance parcourue pendant la durée d'une période :

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

c : célérité, vitesse de son (dans l'air 340 m/s)

f : fréquence en Hertz.

#### ■ Paroi double

La paroi double est constituée de deux parois simples séparées par une lame d'air.

#### ■ Paroi simple

Paroi homogène dans toute sa masse. On peut assimiler à une paroi simple des murs en parpaings creux, en briques creuses...

#### ■ Réverbération

Terme générique exprimant la persistance d'un son dans un espace clos ou semi-clos après interruption de la source de bruit.

On appelle "**champ réverbéré**" le champ acoustique qui se superpose au champ produit directement par une source sonore à l'intérieur d'une enceinte close et qui est dû aux réflexions multiples du son sur les parois.

**Salle réverbérante** : salle de mesure dont le champ réverbéré est le plus diffus possible et dont la durée de réverbération est la plus longue possible.

**Durée de réverbération** : exprimée de façon normalisée par le terme "Tr", cette mesure physique correspond, pour une fréquence donnée, en un point donné, à une décroissance de 60 dB du niveau d'intensité acoustique initial lorsque la pente ou le taux de décroissance est à peu près constant au cours de la réverbération.

#### ■ $R_{rose}$

Indice d'affaiblissement acoustique avec un bruit rose à l'émission.

#### ■ $R_{route}$

Indice d'affaiblissement acoustique avec un bruit route à l'émission.

#### ■ $R_w$

C'est la mesure d'isolement normalisée utilisée à ce jour par l'ensemble des pays de la Communauté Européenne. Comme le R, il caractérise l'indice d'affaiblissement d'un matériau ou produit de construction et indique l'isolation par rapport à une courbe de référence.

#### ■ Salle réverbérante

Salle caractérisée par une durée de réverbération longue pour la même mesure de coefficient d'absorption par exemple.

#### ■ Salle sourde

Salle à l'intérieur de laquelle le temps de réverbération est suffisamment court pour que l'on se trouve dans des conditions voisines du champ libre.

#### ■ Sol flottant

Chape flottante totalement désolidarisée des parois verticales et des planchers porteurs.

#### ■ Son

Vibration rapide de la pression de l'air, il est caractérisé par son niveau et sa fréquence.

#### ■ Spectre d'un bruit

Il caractérise un bruit. C'est la courbe représentant le niveau sonore en dB pour chaque fréquence.

#### ■ Transmission directe

Transmission du son par la paroi séparative d'une salle, dans laquelle se trouve une source acoustique, vers une salle contiguë.

**Bruits de choc normalisés** : mesure normalisée, en laboratoire, exprimant le niveau de bruit à travers le plancher de locaux superposés. Bruit produit par une machine normalisée frappant sur le plancher du local du dessous. La machine à chocs normalisée est définie dans la norme NFEN ISO 140 - 6. Cette mesure est corrigée de la valeur de coefficient d'absorption de la pièce de réception.

**Niveau brut transmis du bruit de chocs normalisé** : cette mesure normalisée ne prend pas en compte la correction due à l'absorption du local de réception.

**Niveau normalisé de bruit de chocs in situ** : la durée de réverbération pour cette mesure est prise conventionnellement à 0,5 seconde.

**Efficacité d'un revêtement de sol** : différence, pour une bande de fréquences déterminée, des niveaux normalisés de bruits de chocs avec et sans revêtements, dans des conditions spécifiées.

#### ■ Transmission latérale ou indirecte

Transmission du son d'une salle dans laquelle se trouve une source acoustique à une salle contiguë, ne s'effectuant pas par la paroi séparative.

#### ■ Transmission parasite

Transmission dépendant des différents défauts de la paroi.

#### ■ Transparence

Le phénomène où une gaine généralement constituée d'une tôle de faible épaisseur laisse "sortir" le bruit généré par le ventilateur ou les turbulences de l'air dans le local traversé, qu'il soit desservi ou pas.

#### ■ Vibration

Une vibration est un mouvement périodique d'un système matériel autour de sa position d'équilibre. Le son est un phénomène vibratoire.

## Le feu

Les principes de sécurité incendie ont pour objet de protéger les occupants d'un bâtiment contre les effets nocifs de l'incendie et de garantir une évacuation sans panique vers un endroit protégé.

On oublie souvent que les dangers principaux pour les occupants d'un bâtiment au début d'un incendie sont la fumée et les gaz nocifs.

Les règles concernant la sécurité incendie poursuivent les objectifs principaux suivants :

- Protéger les personnes en permettant l'évacuation des occupants d'un bâtiment.
- Protéger la structure porteuse contre l'effondrement.
- Limiter la propagation du feu.
- Faciliter l'accès et l'intervention des services de secours.

L'architecte doit incorporer des issues de secours protégées par des matériaux non combustibles. Les mesures essentielles afin d'assurer une évacuation efficace sont les suivantes :

- Plusieurs issues de secours depuis la plupart des situations.
- Lorsqu'une issue de secours directe ne s'avère pas possible, le cheminement vers un espace protégé, comme un escalier protégé, doit être comparative-ment court.
- L'espace protégé doit faire partie d'un chemin de secours qui mène vers une issue de secours.

### ■ Protection des structures porteuses

La structure porteuse du bâtiment doit être protégée afin d'assurer sa stabilité en cas d'incendie.

Les mesures de protection principales utilisent les moyens passifs et actifs.

L'emploi des matériaux isolants classés "non combustibles" est la première étape à franchir pour mettre en œuvre une protection passive efficace.

Une protection active prend en compte des systèmes de désenfumage et détecteurs de fumées.

### ■ Empêcher la propagation de l'incendie

La propagation de l'incendie doit être minimisée en assurant la protection des murs, toits et façades mitoyens avec des matériaux non combustibles. Le bâtiment doit être divisé en compartiments séparés qui seront entourés de murs et planchers coupe-feu.

Les conduits, canalisations et espaces entre bâtiments doivent être particulièrement soignés afin d'empêcher la propagation de l'incendie et sa transmission aux bâtiments environnants.



Crédit Photo : Getty Images

### ■ Les principes du feu

Éliminer tout danger d'incendie consisterait simplement à construire avec des matériaux sûrs, résistants, qui ne brûlent pas, tels que la pierre, le béton, l'acier, le plâtre... et également à limiter la charge calorifique dans les bâtiments, c'est-à-dire leur contenu.

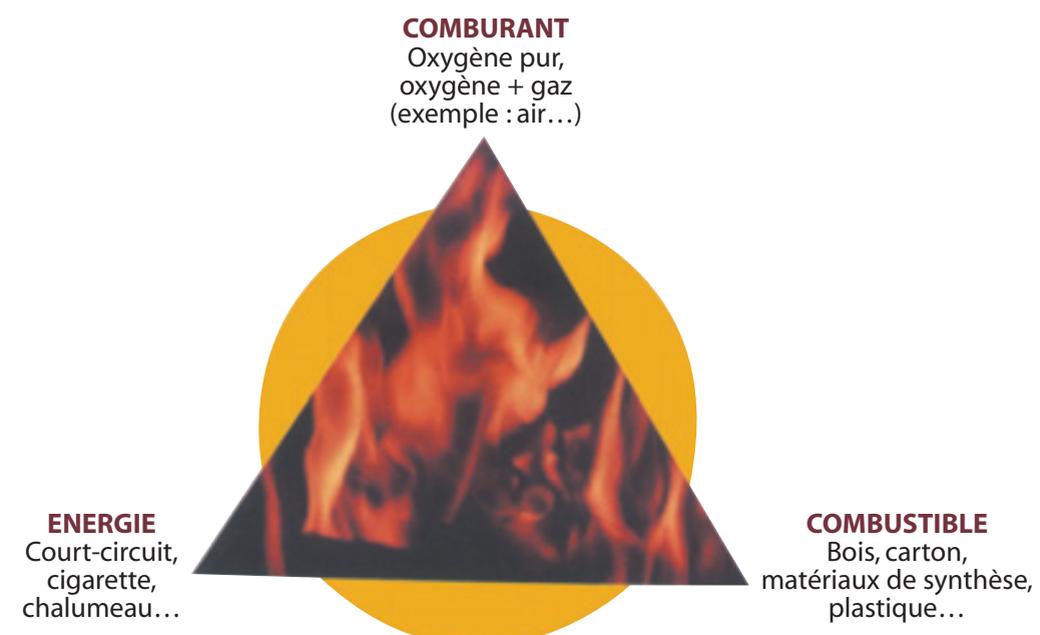
Les règlements, recommandations et autres avis de sécurité d'incendie, dont l'objectif est **la sauvegarde des vies et des biens, ont intégré l'inégalité des performances des matériaux au regard du feu** : les dispositions et exigences réglementaires consistent ainsi à **prévenir et prévoir**.

### ■ Le triangle du feu

C'est la représentation graphique du phénomène théorique de la combustion. Trois éléments sont nécessaires en proportion donnée pour provoquer ce phénomène : le comburant, le combustible et l'énergie.

**Par exemple :**

une cigarette tombée sur un canapé ou un fauteuil : le comburant est l'air, l'énergie est la cigarette, le combustible est le tissu puis le rembourrage du canapé ou du fauteuil.



## ■ Prévenir l'incendie

C'est réduire la probabilité d'occurrence de l'incendie, c'est-à-dire diminuer le risque d'incendie dès la conception du bâtiment en prenant :

- Des dispositions et préconisations pour contenir l'incendie et limiter sa propagation (porte coupe-feu, cloison coupe-feu, ...).
- Protéger les structures de la construction ou privilégier l'utilisation de matériaux non inflammables dans certaines parties du bâtiment. C'est la protection **passive** contre l'incendie.

## ■ Prévoir l'incendie

C'est mettre en œuvre les moyens nécessaires permettant d'agir sur son développement tout en assurant l'évacuation des personnes (cage d'escalier, alarme, détecteurs de fumée, extincteurs, ...). C'est la protection **active** contre l'incendie.



Crédit Photo : Getty Images

### INFO

Protection passive et protection active sont ainsi complémentaires : la première permet d'anticiper et de prévenir le risque d'incendie, alors que la seconde permet d'agir sur le feu lorsqu'il est déclaré.

## ■ Principales mesures de protection

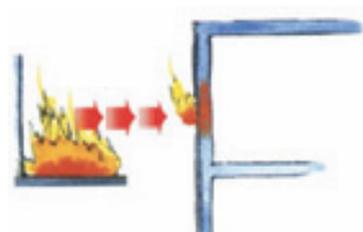
Protection	Buts	Moyens
Passive	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ralentir la propagation de l'incendie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser pour la construction des matériaux non combustibles</li> <li>• Cloisonner pour éviter la propagation entre les locaux</li> </ul>
Active	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Détecter un feu le plus tôt possible</li> <li>• Rendre automatique un système pour la lutte contre l'incendie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installer des détecteurs de fumées, de gaz...</li> <li>• Prévoir un système de désenfumage</li> <li>• Installer des sprincklers, des postes de lutte contre l'incendie</li> <li>• Signalisation de secours</li> </ul>

## ■ Les phénomènes de propagation de l'incendie

### Le rayonnement

La chaleur dégagée par un matériau qui brûle se transmet par les ondes électromagnétiques.

Le rayonnement est donc un mécanisme par lequel la chaleur se transmet entre deux matériaux séparés dans l'espace.



### La convection

La chaleur dégagée par un matériau qui brûle se transmet par les mouvements d'air.

La convection est en fait le mécanisme par lequel la chaleur est transférée par l'action combinée de l'accumulation d'énergie et du mouvement de l'air.



### La conduction

La chaleur dégagée par un matériau qui brûle se transmet de proche en proche aux autres matériaux en contact.

La conduction est le seul mécanisme de propagation au moyen duquel la chaleur peut s'écouler dans les solides.



### Les effets "Brandon"

L'incendie peut engendrer la formation de brandons c'est-à-dire d'escarbilles enflammées, de particules incandescentes qui, lorsqu'elles sont transportées par les phénomènes de convection ou plus simplement par le vent peuvent propager l'incendie au-delà du bâtiment d'origine.



### Le feu

Le comportement au feu en cas d'incendie est apprécié d'après deux critères :

- La réaction au feu
- La résistance au feu

#### ■ La réaction au feu

Les matériaux sont classés en 5 catégories selon leur degré de combustion et leur facilité d'embrassement.

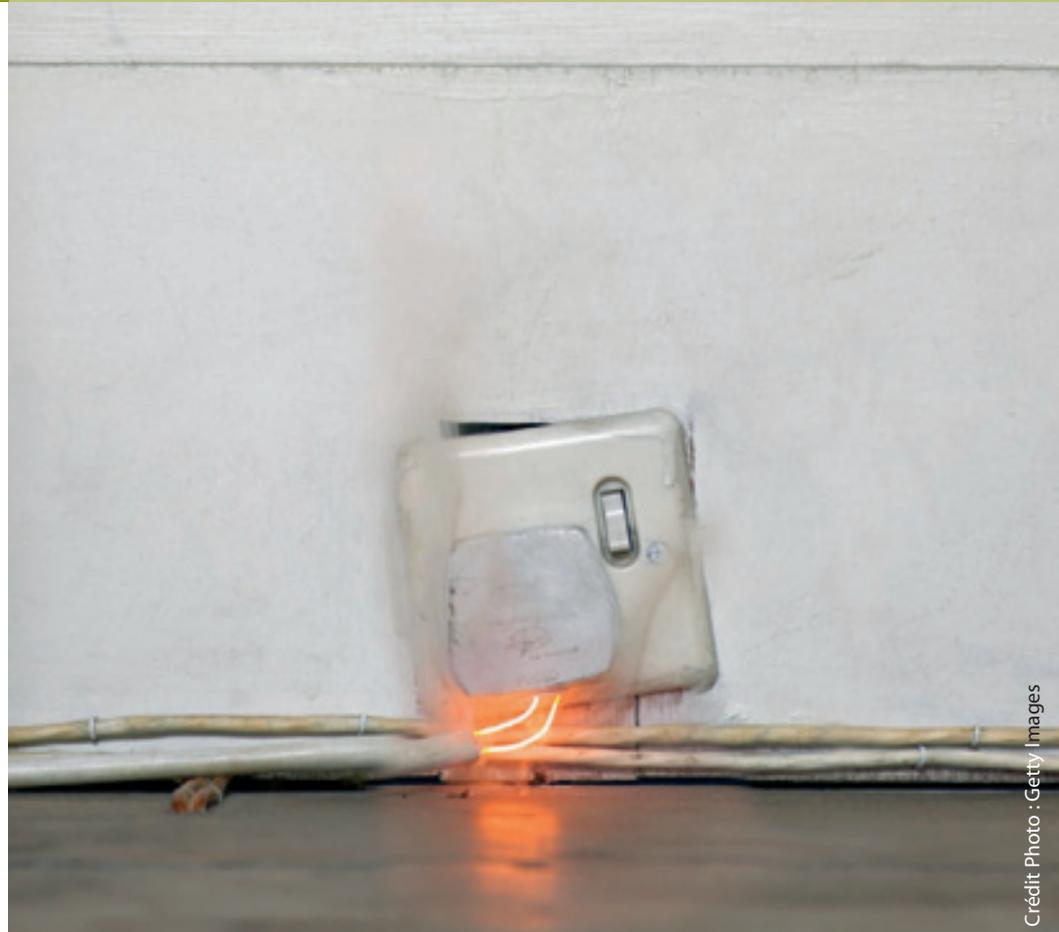
#### Le classement M0

- Le classement M0 est le classement de non combustibilité. Il qualifie les matériaux qui n'alimentent pas l'incendie et qui ne réagissent pas au feu. Un matériau est classé M0 lorsqu'il satisfait le classement de la catégorie M1 et que son PCS (Pouvoir Calorique Supérieur) est inférieur à 600 kcal/kg ou 2.5 MJ/kg.
- Un matériau multicouche ayant une couche combustible en surface est classé M0 lorsqu'il satisfait au classement M1 et que le dégagement calorifique surfacique de la couche combustible est inférieur à 500 kcal/m<sup>2</sup>, le PCS de l'ensemble étant inférieur à 600 kcal/kg.

#### Les classements M1, M2, M3 et M4

caractérisent les matériaux dits combustibles suivant leur degrés d'inflammabilité, leur capacité à propager la flamme et à former des gouttes enflammées.

- M0 : Incombustible
- M1 : Non inflammable
- M2 : Difficilement inflammable
- M3 : Moyennement inflammable
- M4 : Facilement inflammable



Crédit Photo : Getty Images

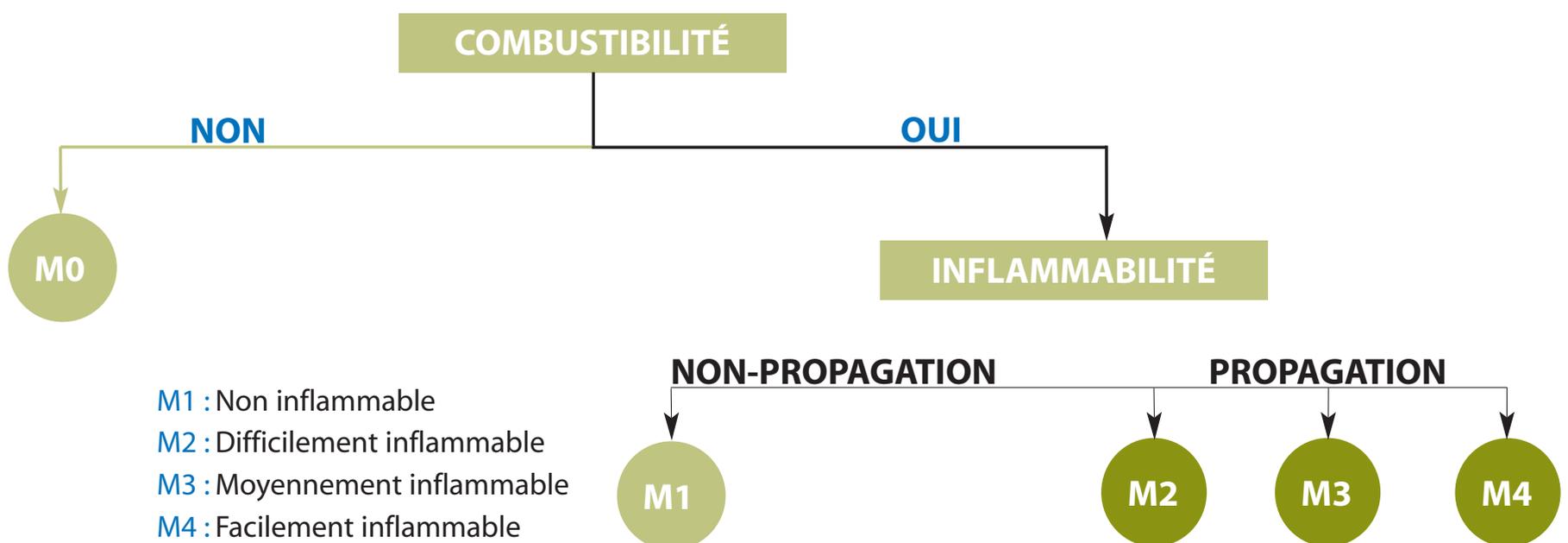
La réaction au feu des matériaux qualifie leur facilité à s'enflammer et donc à propager le feu. Leur classification prend en compte :

- la combustibilité : la masse combustible, l'énergie apportée au feu,
- l'inflammabilité : longueur et durée des flammes (non inflammable = M1).

Pour un même classement, les produits peuvent avoir un pouvoir calorifique différent.

Les laines minérales nues sont non combustibles (classement M0) ; leur masse combustible est toujours faible.

D'autre part, les isolants en laine minérale de verre ou de roche ne contribuent pas à l'augmentation du dégagement des fumées et de leur opacité, ni de gaz toxiques.



## ■ Les Euroclasses

La Commission Européenne a décidé d'un système unique en Europe de classification des produits, appelé Euroclasses. Celles-ci reposent sur des normes Européennes d'essais, et se décomposent en 7 classes, auxquelles sont associés des critères supplémentaires liés à la production de fumées "s" et aux gouttes enflammées "d".

Les classements additionnels comportent chacun 3 niveaux :

### ■ Classe d'opacité des fumées :

- s1 : quantité et vitesse de dégagement faibles
- s2 : quantité et vitesse de dégagement moyennes
- s3 : quantité et vitesse de dégagement élevées

### ■ Classe des particules enflammées

- d0 : pas de gouttes ou débris enflammés
- d1 : pas de gouttes ou débris dont l'inflammation dure plus de 10 secondes
- d2 : ni d0, ni d1

Ce système s'applique à tous les produits isolants : il a été transposé dans tous les états membres et a fait l'objet en France de l'arrêté du 21 novembre 2002 "relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement". Cet arrêté donne notamment les correspondances entre les Euroclasses et les anciennes classifications M.

Le tableau ci-dessous fixe les classes déterminées selon la norme NF-EN 13 501-1, admissibles au regard des catégories M mentionnées dans les règlements de sécurité contre l'incendie.

Classes selon NF EN 13501-1			Exigence
<b>A1</b>	-	-	Incombustible
<b>A2</b>	s1	d0	M0
<b>A2</b>	s1	d1 (1)	M1
	s2	d0	
	s3	d1 (1)	
<b>B</b>	s1	d0	M1
	s2	d1 (1)	
	s3		
<b>C<sup>(3)</sup></b>	s1 (2) (3)	d0	M2
	s2 (3)	d1 (1)	
	s3 (3)		
<b>D</b>	s1 (2)	d0	M3
	s2	d1 (1)	M4
	s3		(non gouttant)
Toutes classes (2) autres que E d2 et F			M4

(1) le niveau de performance d1 est accepté uniquement pour les produits qui ne sont pas thermofusibles dans les conditions de l'essai.

(2) le niveau de performances s1 dispense de fournir les informations prévues par l'arrêté du 4 novembre 1975 modifié portant réglementation de l'utilisation de certains matériaux et produits dans les établissements recevant du public et l'instruction du 1er décembre 1975 s'y rapportant.

(3) admissible pour M1 si non substantiel au sens de la définition de l'annexe 1.

**Dans les pages suivantes, nous avons conservé l'usage de la classification en M. Pour connaître l'équivalence en Euroclasses se reporter au présent tableau.**

**SF : stabilité au feu - CF : coupe-feu - PF : pare-flamme**



Crédit Photo : Getty Images

## ■ La résistance au feu

Les matériaux sont classés en 5 catégories selon leur degré de combustion et leur facilité d'embrassement.

Elle représente la durée pendant laquelle les éléments de construction conservent leurs caractéristiques mécaniques et d'isolation contre un incendie. Les critères de classement sont la stabilité mécanique, l'étanchéité aux flammes et au gaz, et l'isolation thermique.

### ■ La notion de thermostabilité

C'est la capacité d'un matériau à conserver ses caractéristiques mécaniques sous une contrainte thermique.

Le matériau est d'autant plus performant qu'il est résistant aux plus hautes températures.

### ■ Les notions de stabilité au feu, de pare-flamme et de coupe-feu.

Les degrés de résistance au feu s'expriment en durée : 1/4h – 1/2h – 1h – 1h1/2 – 2h – 3h – 4h – 6h.



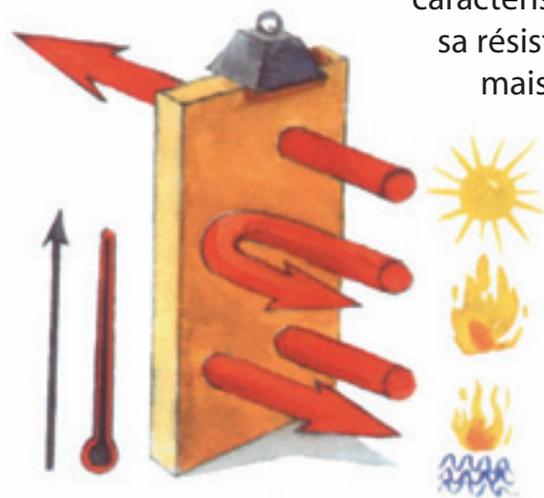
### Stable au feu : résistance mécanique

Le critère de stabilité au feu (SF) d'un élément de construction caractérise sa résistance mécanique face à l'action de l'incendie.

## Le feu

### ■ La résistance au feu

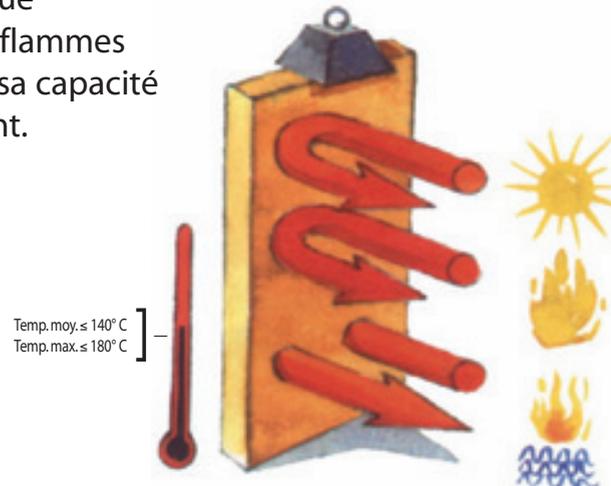
#### Pare-flamme : résistance mécanique + étanchéité aux flammes



Le critère pare-flamme (PF) caractérise non seulement sa résistance mécanique, mais aussi sa capacité à être étanche aux flammes, aux gaz chauds et inflammables.

#### Coupe-feu : résistance mécanique + étanchéité aux flammes + isolation thermique

Le critère coupe-feu (CF) caractérise non seulement sa résistance mécanique et son étanchéité aux flammes et aux gaz, mais aussi sa capacité à isoler thermiquement.

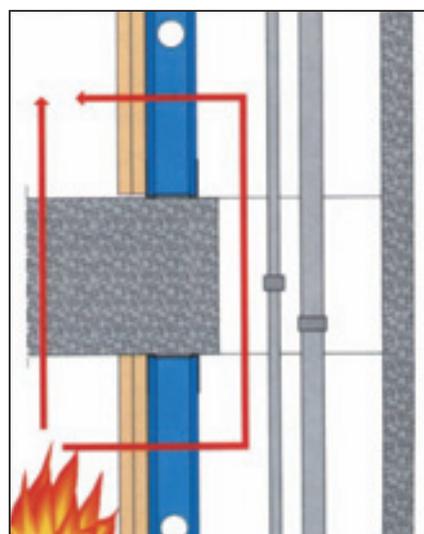


#### CFT : degré coupe-feu de traversée ou pare-flamme de traversée

Il concerne l'aptitude des gaines ou conduits à ne pas affaiblir la résistance au feu des parois traversées (planchers ou murs séparatifs).

- Gaine : volume généralement accessible et renfermant un ou plusieurs conduits,
- Conduits : volume servant au passage d'un fluide déterminé (eau, air, électricité...).

Les conduits peuvent s'auto-protéger (conduit-gaine) ou être protégés par une gaine.



## ■ Classification des bâtiments

Les textes réglementaires classent les bâtiments et indiquent pour chaque type les prescriptions minimales à respecter au regard des risques d'incendie. On distingue :

- Les bâtiments d'habitation jusqu'à 50 m de hauteur
- Les établissements recevant du public (ERP) jusqu'à 28 m de hauteur
- Les immeubles de grande hauteur (IGH)
  - Bâtiments d'habitation de plus de 50 m
  - ERP de plus de 28
- Les bâtiments assujettis au code du travail

## ■ Bâtiments d'habitation et logement foyers

On entend par logement foyer, les logements foyers pour personnes âgées, pour handicapés...



Crédit Photo : Getty Images

## ■ Classement des bâtiments d'habitation

Les bâtiments d'habitation sont classés par famille, en fonction du nombre d'étages.

Classement	Types d'habitations	Hauteurs
1 <sup>ère</sup> famille	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitations individuelles :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- isolées ou jumelées</li> <li>- groupées en bande</li> <li>- groupées en bande à structure indépendante</li> </ul> </li> </ul>	Rdc + 1 étage Rdc + 0 étage Rdc + 1 étage
2 <sup>ème</sup> famille	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitations individuelles :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- isolées ou jumelées</li> <li>- groupées en bande à structure indépendante</li> <li>- groupées en bande</li> </ul> </li> <li>• Habitations collectives</li> </ul>	> Rdc + 2 étages et plus Rdc + 2 étages et plus > Rdc + 1 étage ≤ Rdc + 3 étages
3 <sup>ème</sup> famille A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitations collectives :               <ul style="list-style-type: none"> <li>≤ à R+7</li> <li>Distance de l'escalier à la porte palière la plus éloignée ≤ à 7 m</li> <li>Accès escalier au RDC atteint par voie échelle</li> </ul> </li> </ul>	H < ou égal à 28 m
3 <sup>ème</sup> famille B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitations collectives :               <ul style="list-style-type: none"> <li>une seule condition du type A non satisfaite</li> </ul> </li> </ul>	
4 <sup>ème</sup> famille	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitations collectives</li> </ul>	28 m < H ≤ 50 m

## ■ Classement des ERP jusqu'à 28 m de hauteur

0	seuil (*)	300	301	700	701	1500	1501
5 <sup>ème</sup> catégorie	4 <sup>ème</sup> catégorie	3 <sup>ème</sup> catégorie		2 <sup>ème</sup> catégorie		1 <sup>ère</sup> catégorie	
petits établissements		grands établissements					

\* variable en fonction de l'activité

## Le feu

### ■ Classement des IGH

IGH	Bâtiment d'habitation de plus de 50 m de hauteur
	ERP de plus de 28 m de hauteur

### ■ Classement des bâtiments assujettis au code du travail

Codes du travail	Bureaux
	Usines

### ■ Exigences réglementaires en bâtiments d'habitation

#### Réaction au feu

	Type	Individuel		Collectif					
		Famille	1	2	2	3A	3B	4	
Revêtements de la cage d'escalier	Revêtements	Plafonds, rampants, murs <sup>(1)</sup>	-	-	M2	M0	M0	M0	
		Marches et sols	-	-	-	M3	M3	M3	
		Circulations horizontales à l'air libre	Plafonds, parois verticales	-	-	-	-	M2	M2
			Sols	-	-	-	-	-	-
		Circulations horizontales à l'abri des fumées (désenfumage)	Plafonds	-	-	-	-	M1	M1
			Parois verticales	-	-	-	-	M2	M2
	Sols	-	-	-	-	M3	M3		
Toutes parois intérieures au logement		-	-	-	-	-	-		
Conduits de ventilation		-	-	I	I	I	I		
Parois et plafonds des chaufferies P ≥ 70kW		-	-	M0	M0	M0	M0		

(1) L'exigence de revêtement M0 peut conduire à exiger en support des plaques M0. I = Incombustible Page 137 : tableau d'équivalence euroclasses/M

#### Résistance au feu

	Type	Individuel		Collectif				
		Famille	1	2	2	3A	3B	4
Éléments porteurs verticaux			SF 1/4h	SF 1/2h	SF 1/2h	SF 1h	SF 1h	SF 1h30
Planchers (plafonds compris)			CF 1/4h	CF 1/2h	CF 1/2h	CF 1h	CF 1h	CF 1h30
Recouvrements verticaux			CF 1/2h	CF 1h	CF 1h	CF 1h30	CF 1h30	CF 1h30
Bâtiments grandes longueurs (tous les 45 m)								
Parois séparatives des habitations			CF 1/4h	CF 1/4h	CF 1/2h	CF 1/2h	CF 1/2h	CF 1h
Enveloppe des logements								
Cloisons de distribution			-	-	-	-	-	-
Enveloppe de groupement de caves			-	-	CF 1/2h	CF 1h	CF 1h	CF 1h
Parois de cages d'escaliers	Non situées en façade		-	-	CF 1/2h	CF 1h	CF 1h	CF 1h
	Situées en façade		-	-	PF 1/2h	PF 1/2h	PF 1/2h	PF 1/2h
Local réceptacle des ordures	Situé dans parc de stationnement		-	-	-	CF 2h	CF 2h	CF 2h
	Situé hors parc de stationnement		-	-	-	CF 1h	CF 1h	CF 1h



Crédit Photo : Fotolia

## ■ Exigences réglementaires en établissements recevant du public (E.R.P.)

### Réaction au feu

ERP des 4 premières catégories - Locaux accessibles au public				
Escaliers encloués	Eléments constitutifs des parois d'enclouement		incombustible <sup>(1)</sup>	
	Revêtements	Parois verticales, plafonds, rampants	M1	
		Marches et paliers	M3	
	Plafonds	Eléments constitutifs (parements)	Cas courant	M1
			Parties translucides en dégagement et locaux ≤ 25% de la surface du local ou dégagement	M3 ou M4 non gouttant
			Si ajourés (pleins ≤ 50%)	M2
			Suspentes et fixation	M0
			Isolant en plénum	M0 ou guide isolation ERP <sup>(1)</sup>
Parois entre boutiques d'un mail de contre commercial		incombustible <sup>(3)</sup>		
Dégagements et locaux	Parois entre réserves et surface de vente d'un centre commercial		incombustible <sup>(3)</sup>	
	Paroi non CF entre un local de vie et une circulation dans les ERP type J		M0	
	Revêtements	En circulations des niveaux comportant des locaux à sommeil dans les ERP type U	Parois verticales	M1 ou B-s1 d0 <sup>(2)</sup>
			Plafonds	M0 ou A2 s1, d0 <sup>(2)</sup>
			Cloisons de compartiments	M2 ou bois M3 ou C-s2, d1
			Protections mécaniques des cloisons ≤ 20% surface	M2 ou C-s2, d1
		Mains courantes	M3 ou D-s1, d0	
	Cas général	Murs	M2	
Sols		M4		
Isolants	En contact direct avec l'air		Parois verticales M4	
			Plafonds M1 <sup>(4)</sup>	
	Protégés par un écran thermique <sup>(2)</sup>		En paroi verticale Protection 1/4 h	
			En plafonds Protection 1/2 h	

(1) Voir le "Guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP" (arrêté du 6 octobre 2004) (2) Cette exigence portant sur le revêtement conduit généralement à utiliser comme support des plaques de plâtre A1 (3) Note 5 et attente CR CECMI mars 2006 - les pare-vapeur et films chauffants éventuels ne seraient pas concernés par cette exigence. **Ouvrages concernés** : Doublage verticaux avec isolants non classés M0 ou A2-s2, d0 (PSE, polyuréthane ou polystyrène extrudé). **Exigences** : Parement BA13 Hauteur maxi : 4 m Percements maxi : 100 cm<sup>2</sup> **Date d'application** : ERP dont le permis de construire a été délivré à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2006 **Référence** : Article AM8 - CECMI.

ERP des 4 premières catégories - Locaux non accessibles au public			
Gaine technique	Parois	Cas général	Incombustible
		gaines contenant uniquement des conduits de ventilation ou de VMC ou des conduits d'une installation de désenfumage	Pas d'exigence de réaction au feu
Conduit de ventilation ou de VMC	Cas général		M0
	au dessus d'un plafond assurant la stabilité au feu de la structure de toiture		En acier
Installation de désenfumage	Conduit d'extraction des fumées		M0 ou A2-s2, d0
	Conduit d'amenées d'air frais		
Centres commerciaux ERP type M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• paroi entre exploitations</li> <li>• paroi entre un atelier et sa réserve</li> <li>• paroi d'isolement des réserves</li> </ul>		Incombustible
	paroi des ateliers de préparation des aliments		M1
Chaufferie	paroi et plancher pour chaufferie de P > 70 KW		M0

## Le feu

### ■ Exigences réglementaires en établissements recevant du public (E.R.P.)

#### Réaction au feu

ERP de 5 <sup>e</sup> catégorie	
Revêtements des locaux et dégagements	cf tableau page précédente
Hôtels, sauf intérieur des chambres	cf tableau page précédente
Parois de gaines mettant en communication plusieurs niveaux	incombustible

#### Résistance au feu

		ERP des 4 premières catégories <sup>(2)</sup>							
		Hauteur <sup>(3)</sup>	Moins de 8 m				De 8 à 28 m		
		Catégorie	RdC		1		2		
			1 - 2	2 - 3		1		2 - 3	
		ERP concernés	3 - 4		4		1		
			Tous	Cas général	ERP type U		Tous		
				≤ R+1	> R+1	Tous			
Structure <sup>(5)</sup>		SF 1/2h	SF 1/2h	SF 1/2h	R 60	SF 1h	SF 1h	SF 1h30	
Planchers (plafonds compris)		CF 1/2h	CF 1/2h	CF 1/2h	REI 60	CF 1h	CF 1h	CF 1h30	
Planchers du dernier niveau des ERP type U		CF 1/2h <sup>(9)(10)</sup> ou EI 30 (b<->a) <sup>(10)</sup>							
Planchers du dernier niveau des ERP type J		CF 1/2h <sup>(9)(11)</sup>							
Cloisons	Distribution traditionnelle	Entre locaux et dégagements accessibles au public	CF 1/2h <sup>(6)</sup>	CF 1/2h <sup>(6)</sup>	CF 1/2h <sup>(6)</sup>	CF 1h	CF 1h	CF 1h	CF 1h
		Entre locaux accessibles au public non réservés au sommeil	PF 1/2h <sup>(6)</sup>	PF 1/2 h <sup>(6)</sup>	PF 1/2h <sup>(6)</sup>	PF 1/2h	PF 1/2h	PF 1/2h	PF 1/2h
		Entre locaux accessibles au public non réservés au sommeil et locaux non accessibles au public classés à risques courants							
		Entre locaux accessibles au public réservés au sommeil	CF 1/2h	CF 1/2h	CF 1/2h	CF 1h	CF 1h	CF 1h	CF 1h
		Entre locaux accessibles au public réservés au sommeil et locaux non accessibles au public classés à risques courants	CF 1/2h <sup>(7)</sup>	CF 1/2h <sup>(7)</sup>	CF 1/2h <sup>(7)</sup>	CF 1h	CF 1h	CF 1h	CF 1h
		Secteurs <sup>(4)</sup>	-	-	-	-	-	CF 1h	CF 1h
Compartiments <sup>(4)</sup>	CF 1/2h	CF 1/2h	CF 1/2h	CF 1h	CF 1h	CF 1h	CF 1h30		
Zones protégées et zones de mise à l'abri des ERP type U		CF 1h <sup>(12)</sup>							
Zones des ERP type J		CF 1h							
Parois d'encloisonnement des cages d'escaliers et d'ascenseurs		CF 1/2h	CF 1/2h	CF 1/2h	CF 1h	CF 1h	CF 1h	CF 1h30	
Parois des locaux à risques particuliers d'incendie <sup>(8)</sup>		moyens		CF 1h					
		importants		CF 2h					

(1) pour les parois d'isolement entre différents bâtiments, se reporter aux textes réglementaires. (2) il s'agit de dispositions générales. Des arrêtés concernant les établissements de chaque type fixent des dispositions en allègement ou en aggravation à celles de ce tableau. (3) il s'agit de la hauteur du plancher bas du niveau le plus haut. Dans le cas où l'établissement occupe partiellement le bâtiment, on prendra la différence d'altitude entre les niveaux extrêmes de l'établissement. (4) le règlement de sécurité peut dans certains cas : imposer la création de secteurs (ex : lorsque les voies échelles sont remplacées par des espaces libres), autoriser la création de compartiments (la résistance au feu est alors traitée par compartiment). (5) hors cas particulier (dérogation pour certains bâtiments à trois niveaux au plus et pour certains bâtiments en rez-de-chaussée; planchers sur vide sanitaire et structure de toiture) et éléments traversant des locaux ou exploitations à risques particuliers d'incendie (SF = CF du plancher supporté). (6) exigence ramenée à PF 1/4 h lorsqu'aucune résistance au feu n'est exigée pour la structure. (7) exigence ramenée à CF 1/4 h lorsqu'aucune résistance au feu n'est exigée pour la structure. (8) la liste des locaux à risques particuliers d'incendie moyens ou importants figure dans les arrêtés concernant chaque type d'ERP et est rappelée dans les procès verbaux des commissions de sécurité compétentes. (9) sauf si le comble est recoupé par prolongement jusqu'en toiture des cloisons verticales du dernier niveau ou si le plancher haut du dernier niveau est CF 1/2h ou EI 30. (10) sauf si le comble est recoupé par prolongement jusqu'en toiture des cloisons verticales résistantes au feu du dernier niveau ou si le plancher haut du dernier niveau est CF 1/2h. (11) ou EI 60 ou REI 60. Possibilité d'appliquer CO31 et CO32 de façon identique aux 4 premières catégories.

## ■ Exigences réglementaires en établissements recevant du public (E.R.P.)

### Résistance au feu

ERP de 5 <sup>e</sup> catégorie			
Structure	H ≤ 8 m	Hôtels	SF 1/2h
		Etablissements comportant des locaux de sommeil	
		Etablissements de soins	
	Autres ERP		-
H > 8 m		SF 1h	
Plancher	H ≤ 8 m	Pour hôtels et établissements comportant des locaux de sommeil ou de soins	CF 1/2h
		Autres ERP	-
	H > 8 m		CF 1h
Parois des cages d'escaliers <sup>(8)</sup>	H ≤ 8 m	-	
	H > 8 m		CF 1h
Gaines entre plusieurs niveaux <sup>(9)</sup>	H ≤ 8 m		CF 1/4h
	H > 8 m		CF 1/2h
Locaux à risques d'incendie	Murs et plancher		CF 1h
Locaux de sommeil	Parois		CF 1/2h
Autres locaux	Pour les hôtels une porte PF 1/2 h est exigée pour tous les locaux accessibles au public. Il est donc logique de construire ces parois CF 1/2 h.		

## ■ Exigences réglementaires en immeubles de grande hauteur (I.G.H.)

### Réaction au feu

Parois de cages d'escaliers, d'ascenseurs de monte-charges, monte-plats		Matériaux constitutifs	M0
Parois de gaines horizontales		Matériaux constitutifs	M0
Plafonds	Dégagements communs et cuisines collectives	Matériaux constitutifs	M0
	Autres cas	et revêtements	M1
Recoupement de plénum		Matériaux constitutifs	M0(1)
Parois verticales	Cas général		Matériaux constitutifs
	Dégagements communs et cuisines collectives		M0
	Autres cas	Papier peint ou peinture	Revêtements
		Autres revêtements	-
Circulations horizontales		Matériaux constitutifs	M2
Parois des caves		Matériaux constitutifs	M0
Autres parois		Matériaux constitutifs	M2

(1) Les plaques de plâtre (de PCS inférieur à 600 kcal/m<sup>2</sup>) sont autorisées si les cloisons sont prolongées jusqu'à la sous-face du plancher et si le montage est CF 1/2 h (cahier de la prévention 31.22).

## Le feu

### ■ Exigences réglementaires en immeubles de grande hauteur (I.G.H.)

#### Résistance au feu<sup>(1)</sup>

Structures		GH 9 et 11	SF 2h ou +	
Parois des compartiments		R 122-10	CF 2h	
Parois d'isolement		GH 7	CF 2h	
Parois entre l'IGH et un parc de stationnement exclu de l'IGH et sans communication		R 122-2	CF 4h	
Parois de cages (escaliers, monte-charges)		GH 17	CF 2h	
Parois de cages d'ascenseur		GH 30	CF 2h + limitation de température + 70°C à l'intérieur de la gaine	
Cloisons des circulations horizontales communes		GH 24	CF 2h	
Gaines verticales	Parois	GH 17	CF 2h	
	Recoupements lorsqu'ils sont possibles	GH 19	CF 2h	
Gaines horizontales		GH 20	CF = CF de la paroi traversée	
Plafonds	Dans les dégagements communs sauf GHU	GH 21	SF 1/4h	
	Dans les dégagements communs des GHU	GHU 1-2	SF 1/2h	
	Dans les locaux GHR	GHR 6	SF 1/4h	
Recoupements de plénum		GH 21	CF 1/2h	
Enveloppe des appartements d'habitation		GHA 1	CF 1h	
Cellules 500 m <sup>2</sup> des caves des habitations		GHA 3	CF 2h	
Chambres et locaux de service des hôtels		GHO 1	CF 1h	
Cellules des IGH d'enseignement		GHR 7	CF 1h	
IGH type U	Sous-compartiments		GHU 6	CF 2h
	Parois IGH / locaux à risques exclus et contigus		GHU 5	CF 4h
	Parois des chambres	Cas courant	GHU 7	CF 1h
		Avec local à risques	GHU 7	CF 2h
		Dans unités de soins spéciaux de 20 lits maxi, isolées, dont les parois extérieures sont CF 2h	GHU 8	Règles générales
	Parois extérieures des unités de soins spéciaux, de 20 lits maxi comportant des chambres encloisonnées sans CF demandé		GHU 8	CF 2h
	Blocs opératoires		GHU 9	CF 2h
	Locaux à risques particuliers d'incendie		GHU 10	CF 2h
Bureaux de type GHW1 ou GHW2	Recoupements des volumes comportant des locaux privatifs	GHW 2	CF 1h	

(1) Les plaques de plâtre (de PCS inférieur à 600 kcal/m<sup>2</sup>) sont autorisées si les cloisons sont prolongées jusqu'à la sous-face du plancher et si le montage est CF 1/2 h (cahier de la prévention 31.22).

Immeuble de Grande Hauteur à usage	d'habitation	GHA
	d'hôtel	GHO
	d'enseignement	GHR
	sanitaire	GHU
	de bureau	GHW

## ■ Exigences réglementaires en bâtiments assujettis au Code du Travail

### Réaction au feu

Bureaux ne recevant pas de public			
H ≤ 8 m	Aucune contrainte		
H > 8 m	Revêtements des locaux et dégagements	Murs	M2
		Plafonds	M1 (tolérance 25 % M2 ou M3)
		Sols Isolant non protégé	M4 M1
	Revêtements des escaliers encloués	Parois verticales plafond, rampant	M1
		Marches et paliers	M3

### Résistance au feu

Bureaux ne recevant pas de public		
H ≤ 8 m	Aucune contrainte	
H > 8 m	Structure	SF 1h
	Planchers	CF 1h
	Parois entre locaux et dégagements	CF 1h
	Parois entre locaux sans risque particulier	PF 1/2h
	Parois des compartiments	CF 1h
	Parois des locaux à risque particulier	CF 1h
	Parois de cage d'escalier	CF 1h





# Produits de mise en œuvre

COLLES, MORTIERS OU ENDUITS  
OUTILLAGE

## Un produit adapté à chaque chantier

Découvrez une gamme de produits de mise en œuvre et de finition réalisée pour apporter

la solution la plus simple, la plus rapide et la plus performante à tous les professionnels.

Confort d'utilisation par une glisse facilitée.

Rapidité grâce aux enduits à prise rapide et nécessitant une seule couche de finition.

Performance grâce à des produits ciblés pour chaque utilisation.



### LA COLLE ET LE MORTIER

#### ■ Colle à carreaux de plâtre

Préparation facile pour le montage et l'enduisage des carreaux de plâtre. Prête à recevoir les peintures ou revêtements muraux après 48 à 72 h de séchage. Application manuelle.

**Temps de prise :** 2 à 3 h.  
Sac de 25 kg / Réf. 418 840



#### ■ Mortier adhésif

Très fort pouvoir collant pour le montage des doublages et des complexes d'isolation thermiques et acoustiques ou le collage des plaques de plâtre avec polystyrène expansé, polystyrène extrudé ou fibre minérale.

Permet de rattraper les irrégularités des supports.

Application manuelle.

**Temps d'emploi :** 1 h 30.  
Sac de 25 kg / Réf. 418 841



### LES ENDUITS À JOINTS

#### ■ Prêt à l'emploi

Propre, pratique, l'enduit en pâte diminue les pertes de produit. Très fin, cet enduit offre une très grande maniabilité, une excellente glisse pour une finition très soignée.

Application manuelle ou mécanique.

**Temps de prise :** 24 à 48 h.  
Seau de 7 kg / Réf. 418 842  
Seau de 25 kg / Réf. 418 843



### ■ Prise rapide

Ce sont des enduits particulièrement adaptés au temps froid et humide. Le redoublement peut être réalisé dans la journée. Sac de 25 kg.

#### **Enduit à prise rapide 3 h :**

temps d'emploi : 1 à 2 h. Temps de prise : 2 à 3 h.

Application manuelle / Réf. 418 844

#### **Enduit à prise rapide 6 h :**

temps d'emploi : 4 à 6 h. Temps de prise : 6 à 8 h.

Application manuelle / Réf. 418 845



### ■ Prise normale

#### **Enduit à prise normale 12 h :**

Très bonne maniabilité du produit. Finition soignée.

C'est un enduit à prise progressive,

utilisable par tous les temps.

Temps d'emploi : 7 à 9 h. Temps de prise 12 à 24 h.

Application manuelle.

Sac de 25 kg / Réf. 418 847

#### **Enduit à prise normale 24 h :**

C'est un produit à prise séchage. Très fin il offre une

grande maniabilité qui permet une finition très soignée.

Temps d'emploi : 24 à 48 h. Temps de prise : 24 à 48 h.

Application manuelle.

Sac de 25 kg / Réf. 418 848

**CENTER**

#### Guide de choix

		Plaque à bord amincis	Plaque à bords amincis / arrondis
		Joint bande papier	
Type d'enduit	Prise rapide	Enduit à prise rapide 3 h Enduit à prise rapide 6 h	
	Prise normale	Enduit à prise normale 12 h Enduit à prise normale 24 h	
	Pâte	Enduit prêt à l'emploi	



code	désignation
------	-------------

### Transport de plaques

704 128	Cale plaque à levier
7C9 229	Duoplac
7C9 227	Footplac
704 125	Levier à dégonder
782 637	Levier à panneaux
7F1 285	Levpano combi
704 079	Levpano I CE.
728 803	Levpano II CE.
7C8 406	Rallonge Levpano 0,5m
704 126	Transporteur de plaques à griffes
785 965	Transporteur à tige 42cm



### Outillage divers

020 188	Bandes à joint 150 m
020 191	Bandes armées 30 m
793 513	Banjo distributeur bande enduite
783 089	Crosse à plaquette
7F5 320	Cutter placo staffpro
704 078	Dérouleur de bandes
7B8 614	Lot de 20 feuilles de treillis abrasif
7D2 023	Lot de plaquiste
7D0 108	Marchepied pliant 70
7F1 318	Marchepied pliant 70 cailleb
704 089	Marchepied 80cm
7B4 392	Règle à bâtir à pédale
7D0 107	Trépied plat coulissant 52/93
7D0 106	Trépied plat coulissant 91/131
7D0 104	Trépied platrier pied fixe
704 085	Tréteau pliant
7D9 217	Trusquin plac&roll





code	désignation
------	-------------

### ■ Outillage à main

700 801	Hachette plâtrier 0,700gr
7A8 190	Cisaille NR1 grignoteuse
7D1 942	Cisaille Prosnip 101 d/g
7F2 346	Scie Xpert platre 550mm
704 102	Couteau à enduire brut décoff. 60cm
728 807	Couteau à enduire lame inox. Tremp. 20cm
769 952	Spatule américaine inox. 127mm
704 097	Platoir à lisser 30,5 x 12cm
704 121	Platoir inox biseauté 28 x 12cm
789 212	Truelle berthelet 320
704 080	Truelle d'angle acier inox souple



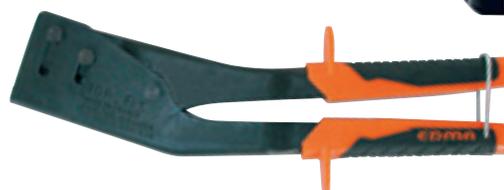
### ■ Visseuses

7C3 158	Visseuse à placo 540 watts 5300 trs
7A6 476	Visseuse plaque de platre 12 volts DW979K2



### ■ Visserie

705 133	Cheville à clous N
786 187	Vis pour plaque de plâtre
705 093	Clous nylon DHK
712 266	Cheville HM à expansion
7A8 188	Pince à cheville Top Fix



### ■ Auges spécifiques plâtrier

711 637	Auge plâtre monobloc 100L
7C0 341	Bac malaxeur avec anse 40L
7D8 749	Bac malaxeur rect. 65L
7D5 938	Bac plast. RD P malaxeur 120L
7D5 937	Bac plast. RD P malaxeur 40L
7D0 101	Bac plast. Rond 20L





**BOSTIK FINDLEY**



code	désignation
------	-------------

**■ Adhésifs**



7C2 594	336 aluminium 50m x 50mm 155°
7D1 839	Adhésif alu isolation 447 25m x 100mm
7B3 890	Alu lisse adhésif P622 50m x 50mm
7B3 878	Alu lisse adhésif P622 50m x 75mm
7D1 574	Alu adhésif 10m x 50mm
798 478	Aluminium 50m x 50mm
798 479	Aluminium 50m x 75mm
7D1 937	Joint mousse universel blanc
7D1 938	Joint mousse universel marron
7B3 877	PVC blanc adhésif laine 66 x 75mm
7F7 491	PVC pare vapeur P449S10 75mm
7D9 578	PVC rigide 2256 blanc 66m x 75mm
7C2 591	Thermofilm 875 25m x 100mm
7C2 592	Thermofilm 875 50m x 100mm



**■ Colles isolants**



798 782	Ago isol contact polys. 1L
798 783	Ago isol contact polys. 5L
760 675	Igakol 30kg
760 674	Igakol 5kg
7D9 951	Tarbicol PU mono 14kg (2 x 7kg)
7D9 952	Tarbicol PU mono 21kg (3 x 7kg)



Retrouvez nos coordonnées et nos plans d'accès sur le site [www.reseaupro.fr](http://www.reseaupro.fr)

- 01 ARTEMARE**  
04.79.87.87.60  
**BELLEY**  
04.79.81.42.00  
**BOURG EN BRESSE**  
04.74.22.89.19  
**PONT DE VAUX**  
03.85.51.46.60
- 02 CROUY - SOISSONS**  
03.23.73.20.01  
**LAON**  
03.23.79.25.76  
**SOISSONS**  
Route de Reims  
03.23.75.69.00  
**VIC-SUR-AISNE**  
03.23.55.50.54
- 08 CHARLEVILLE-MÉZIÈRES**  
03.24.53.81.44  
**RETHEL**  
03.24.38.45.84
- 09 PAMBERS**  
05.61.67.36.11  
**VARILHES**  
05.61.60.85.70
- 11 CARCASSONNE**  
04.68.25.67.71  
**CASTELNAUDARY**  
04.68.60.58.80  
**COUIZA**  
04.68.74.01.43
- 13 BOUC BEL AIR**  
04.42.22.00.82  
**LES ARNAVAUX**  
04.91.92.06.06  
**MARSEILLE**  
04.91.47.18.47
- 14 BRETTEVILLE SUR ODON**  
02.31.29.26.60  
**BAYEUX**  
**ST VIGOR LE GRAND**  
02.31.51.27.27  
**HONFLEUR**  
02.31.81.65.65  
**ORBEC**  
02.31.32.72.15
- 16 ANGOULÊME - SOYAUX**  
05.45.95.06.21  
**CHABANAIS**  
05.45.89.30.18  
**CHALAIS**  
05.45.98.04.21  
**CHAMPAGNE-MOUTON**  
05 45 30 37 30  
**COGNAC**  
05.45.36.55.55  
**MONTBRON**  
05.45.23.94.40  
**SAINT-PROJET**  
05.45.62.24.98
- 17 ARS-EN-RÉ**  
05.46.29.28.91  
**BOIS PLAGE**  
05.46.09.21.81  
**DOMPIERRE SUR MER**  
05.46.35.24.84  
**JONZAC**  
05.46.48.08.47  
**MARANS**  
05.46.01.10.21  
**OLÉRON - LE CHÂTEAU**  
05.46.47.40.03  
**ST FORT SUR GIRONDE**  
05.46.49.95.66  
**ST PIERRE D'OLERON**  
05.46.47.00.85
- 19 BRIVE OUEST**  
05.55.87.05.46  
**MALEMORT**  
05.55.74.24.75
- 22 DINAN - TADEN**  
02.96.85.16.54  
**LANNION**  
02.96.46.47.09  
**LOUDEAC**  
02.96.66.13.13  
**ST-BRIEUC - LANGUEUX**  
02.96.52.42.70
- 26 CONDORCET**  
04.75.27.73.78
- 27 FLEURY-SUR-ANDELLE**  
02.32.49.00.64  
**EVREUX**  
02.32.62.86.86  
**GISORS**  
02.32.27.66.66  
**LES ANDELYS**  
02.32.54.15.81
- 28 CHARTRES**  
02.37.88.20.20  
**DREUX BATES**  
02.37.38.02.02  
**DREUX BEAUFOR**  
02.37.64.89.00  
**NOGENT LE ROTROU**  
02.37.52.02.93
- 29 BREST - GUIPAVAS**  
02.98.32.04.00  
**CONCARNEAU**  
02.98.50.51.52  
**MORLAIX**  
02.98.88.40.42  
**PONT L'ABBE**  
02.98.87.07.78  
**PONT L'ABBE MATÉRIAUX**  
02.98.66.08.10  
**QUIMPER - PLUGUFFAN**  
02.98.82.76.76  
**QUIMPERLE**  
02.98.96.00.73
- 30 NÎMES**  
04.66.58.64.64
- 31 AUCAMVILLE**  
05.61.70.26.26  
**COLOMIERS**  
05.61.78.56.57  
**NOE**  
05.61.87.07.07  
**PORTET SUR GARONNE**  
Rd Point de Pinsaguel  
05.61.72.80.72
- 32 NOGARO**  
05.62.09.00.76
- 33 ANDERNOS**  
05.56.82.57.57  
**BEAUTIRAN**  
05.56.67.01.60  
**BLAYE**  
05.57.42.34.11  
**BORDEAUX**  
05.56.69.23.23  
**CAVIGNAC**  
05.57.68.67.23  
**FLOIRAC**  
05.56.38.50.05  
**LA RÉOLE**  
05.56.61.01.32  
**LA TESTE**  
05.57.52.53.00  
**LIBOURNE**  
05.57.25.22.55  
**MÉRIGNAC**  
05.56.34.09.24  
**SAINT-MAIXANT**  
05.56.63.03.86  
**SAINT-VIVIEN**  
05.56.09.52.24
- 34 BÉZIERS**  
04.67.76.42.44  
**BOIRARGUES**  
04.67.64.87.88  
**JUVIGNAC**  
04.67.40.71.11  
**LE CRÈS**  
04.67.87.49.49  
**LE POUGET**  
04.67.44.92.90  
**ST MATHIEU DE TRÉVIERS**  
04.67.91.25.10
- 35 CESSON-SÉVIGNÉ**  
02.99.83.05.06  
**COMBOURG**  
02.99.85.60.50  
**DINARD MATÉRIAUX**  
02.99.16.36.36  
**DINARD - LA RICHARDAIS**  
02.99.16.32.40  
**LA CHAPELLE BOUEXIC**  
02.99.92.02.86  
**MONTAUBAN**  
02.99.06.49.49
- RENNES-PACÉ**  
02.99.29.51.51  
**REDON**  
02.99.71.66.66  
**SAINT-MALO - GUÉGUEN**  
02.99.21.18.18  
**ST MALO - LA GRASSINAIS**  
02.99.21.16.16  
**VITRÉ**  
02.99.75.07.07
- 37 CHINON**  
02.47.93.32.22  
**LOGHES**  
02.47.59.00.94  
**TOURS**  
02.47.32.28.20
- 38 CLAIX**  
04.76.99.70.59  
**SAINT LAURENT DU PONT**  
04.76.55.20.23  
**SAINT MARTIN D'HERES**  
04.76.25.32.48  
**SAINT SAUVEUR**  
04.76.38.09.30  
**VINAY**  
04.76.36.67.80  
**VOIRON**  
04.76.05.62.44  
**VOUREY**  
04.76.07.45.10
- 40 AIRE-SUR-ADOUR**  
05.58.71.61.31  
**GRENADE**  
05.58.03.70.40  
**HAGETMAU**  
05.58.79.32.01  
**LABOUHEYRE**  
05.58.07.02.05  
**MONT-DE-MARSAN**  
05.58.05.81.05  
**ST-PAUL-LES-DAX**  
05.58.91.61.35  
**ST-VINCENT-DE-TYROSSE**  
05.58.77.04.48
- 43 LE PUY EN VELAY**  
04.71.04.95.09
- 44 CARQUEFOU**  
02.40.30.11.88  
**CHÂTEAUBRIANT**  
02.40.81.12.38  
**CLISSON**  
02.40.54.00.00  
**GUERANDE**  
02.40.42.90.90  
**MISSILLAC**  
02.40.88.30.01  
**NANTES - BOUGUENAI**  
02.51.11.20.00  
**NORT-SUR-ERDRE**  
02.40.29.58.11  
**PORNIC**  
02.40.82.00.23  
**VALLET**  
02.40.36.42.33
- 45 BRIARE**  
02.38.31.14.26  
**CHATILLON-COLIGNY**  
02.38.96.01.17
- 46 FIGEAC**  
05.65.34.36.13  
**GOURDON**  
05.65.41.19.76  
**SAINT CÉRÉ**  
05.65.38.07.96
- 47 FUMEL**  
05.53.71.11.35  
**MARMANDE**  
05.53.64.25.69
- 49 ANGERS - BEAUCOUZE**  
02.41.72.07.10  
**BRISSAC QUINCÉ**  
02.41.74.13.10  
**CHALONNES SUR LOIRE**  
02.41.78.07.55  
**CHOLET**  
02.41.62.37.50  
**DOUE LA FONTAINE**  
02.41.59.10.62
- SAUMUR**  
**ST LAMBERT DES LEVEES**  
02.41.51.09.36  
**VIHIERS**  
02.41.75.63.10
- 50 AVRANCHES**  
**ST MARTIN DES CHAMPS**  
02.33.68.35.35  
**GRANVILLE**  
02.33.91.21.61  
**LA HAYE DU PUIITS**  
02.33.46.02.11  
**ST LO**  
02.33.57.41.31
- 51 FAGNIÈRES**  
03.26.65.17.39  
**REIMS**  
03.26.09.33.45  
**SEZANNE**  
03.26.80.64.04  
**ST MEMMIE**  
03.26.65.17.76  
**VITRY LE FRANCOIS**  
03.26.74.41.14
- 52 CHATEAUVILLAIN**  
03.25.32.94.27  
**CHAUMONT**  
03.25.03.62.33  
**FAYL BILLOT**  
03.25.88.87.88  
**FRONVILLE**  
03.25.94.01.18  
**NOGENT-EN-BASSIGNY**  
03.25.31.84.97  
**ST DIZIER**  
03.25.05.42.19  
**WASSY**  
03.25.94.44.44
- 53 CHATEAU GONTIER**  
02.43.70.47.00  
**ERNEE**  
02.43.05.11.56  
**EVRON**  
02.43.01.20.31  
**LAVAL - BONCHAMP**  
02.43.59.18.59  
**LAVAL MATÉRIAUX**  
02.43.01.22.90
- 56 AURAY**  
02.97.24.19.60  
**LORIENT**  
02.97.83.01.35  
**PLOERMEL**  
02.97.74.05.55  
**PONTIVY**  
02.97.25.11.69  
**SARZEAU**  
02.97.41.75.35
- 59 DENAIN**  
03.27.21.40.00  
**DOUAI**  
0810.68.55.38  
**HOYMILLE**  
0810.68.55.38  
**LE QUESNOY**  
0810.68.55.38  
**ST AMAND DES EAUX**  
0810.68.55.38
- 60 BEAUVAIS**  
03.44.06.27.50  
**COMPIEGNE**  
03.44.83.30.04  
**CREPY EN VALOIS**  
03.44.87.88.44  
**ESCLES ST PIERRE**  
03.44.04.22.74
- 61 ALENÇON**  
02.33.81.11.50  
**ALENÇON - MATÉRIAUX**  
02.33.80.36.00  
**LA FERTE MACE**  
02.33.30.62.85
- 62 ANNEZIN**  
0810.68.55.38  
**CALAIS**  
0810.68.55.38
- CALONNE RICOUART**  
0810.68.55.38  
**COURRIERES**  
0810.68.55.38  
**DESVRES**  
0810.68.55.38  
**FLEURBAIX**  
0810.68.55.38  
**LONGUENESSE**  
0810.68.55.38  
**ST LEONARD**  
0810.68.55.38
- 64 BIARRITZ**  
05.59.41.72.00  
**BAYONNE**  
05.59.55.12.78  
**HASPARREN**  
05.59.93.71.40  
**LEMBEYE**  
05.59.68.10.55  
**PAU - JURANÇON**  
05.59.98.11.11
- 65 ARREAU**  
05.62.98.60.01  
**TARBES - ODOS**  
05.62.32.62.32  
**LANNEMEZAN**  
05.62.98.01.50  
**MAUBOURGUET**  
05.62.96.30.35  
**SOULOM**  
05.62.92.22.22
- 66 ARGELES**  
04.68.81.46.70  
**PERPIGNAN**  
04.68.56.66.33
- 69 L'ARBRESLE**  
04.74.01.07.77  
**LYON**  
04.78.72.46.29  
**SEREZIN DU RHÔNE**  
04.78.02.30.80  
**TARARE**  
04.74.05.39.30
- 72 ARNAGE**  
02.43.40.75.00  
**LA FERTE BERNARD**  
02.43.93.01.37  
**LA FLECHE**  
02.43.45.01.16  
**LOUE**  
02.43.88.28.48  
**SABLE SUR SARTHE**  
02.43.95.07.77  
**SILLE LE GUILLAUME**  
02.43.20.10.30  
**ST MARS LA BRIERE**  
02.43.89.70.19
- 73 AIME**  
04.79.09.72.49  
**CHAMBERY**  
04.79.68.66.00  
**MONTMELIAN**  
04.79.84.40.90  
**UGINE**  
04.79.37.30.77
- 74 ANNECY - MEYTHET**  
04.50.67.63.20  
**REIGNER**  
04.50.43.40.23
- 76 BOSCO-ROGER-SUR-BUCHY**  
02.35.34.40.64  
**DARNÉTAL**  
02.35.08.33.33  
**FECAMP**  
02.35.10.11.12  
**LE HAVRE**  
02.35.26.82.68  
**PONTS ET MARAIS**  
02.27.28.03.80  
**ST ETIENNE DU ROUVRAY**  
02.32.19.67.80  
**ST-JACQUES-SUR-DARNETAL**  
02.35.23.41.77  
**YVETOT**  
02.35.95.37.24
- 77 CHELLES**  
01.60.20.80.24  
**CLAYE SOUILLY**  
01.60.26.71.40
- NEMOURS**  
01.64.78.59.29  
**OZOIR LA FERRIERE**  
01.60.18.54.54  
**VULAINES-SUR-SEINE**  
01.64.69.52.60
- 78 MANTES LA JOLIE**  
01.30.63.00.00
- 79 NIORT**  
05.49.77.44.80  
**PARTHENAY**  
05.49.64.32.88  
**ST MAIXENT L'ECOLE**  
05.49.75.36.10  
**THOUARS**  
05.49.68.09.33
- 80 ABBEVILLE**  
03.22.20.79.79  
**NESLE**  
0810.685.538  
**PERONNE**  
0810.68.55.38  
**SOURDON**  
0810.685.538  
**VILLERS BRETONNEUX**  
0810.68.55.38
- 81 ALBI**  
05.63.43.70.00  
**CASTRES - SAIX**  
05.63.74.77.43
- 82 MOISSAC**  
05.63.04.01.52
- 84 BOLLENE**  
04.90.30.17.13  
**CARPENTRAS**  
04.90.63.27.73  
**PERTUIS**  
04.90.09.78.78
- 85 BEAUVOIR SUR MER**  
02.51.68.70.35  
**FONTENAY LE COMTE**  
Gal De Gaulle  
02.51.69.25.27  
**FONTENAY LE COMTE**  
Route de Niort  
02.51.69.50.22  
**ILE D'YEUX**  
02.51.59.20.00  
**LA CHAIZE LE VICOMTE**  
02.51.40.12.22  
**NOIRMOUTIER**  
02.51.39.05.89  
**ST JEAN DE MONTS**  
02.51.59.39.12
- 86 CIVRAY**  
05.49.87.03.11  
**POITIERS**  
05.49.47.91.70
- 87 LIMOGES**  
05.55.30.90.90  
**SAINT-JUNIEN**  
05.55.02.64.58  
**ST-YRIEX**  
Route de Périgueux  
05.55.75.10.90  
**ST-YRIEX-LA-PERCHE**  
MATÉRIAUX  
05.55.75.02.68
- 88 NEUFCHATEAU**  
03.29.94.04.58
- 89 CHARNY**  
03.86.63.64.03  
**MIGENNES**  
03.86.80.43.88  
**ST FARGEAU**  
03.86.74.07.56
- 91 ETAMPES**  
01.64.94.46.90  
**LINAS**  
01.64.53.39.90
- 93 BAGNOLET**  
01.49.72.99.99  
**BOBIGNY**  
01.41.83.83.40  
**PAVILLONS SOUS BOIS**  
01.48.48.23.87
- 94 BONNEUIL SUR MARNE**  
01.45.13.53.70  
**LIMEIL BREVANNES**  
01.45.99.51.01

centre  
EXPERT

ISOLATION



## Centre expert isolation : nous avons fait de votre métier notre expertise

Depuis 40 ans aux côtés des professionnels, votre Agence a développé une expertise dans votre métier, matérialisée par l'obtention du label Centre Expert Isolation. Il vous garantit :

- La valorisation de votre prescription avec les **conseils et les recommandations de spécialistes** formés aux dernières avancées techniques, une excellente connaissance des produits et maîtrise de leurs applications, une adéquation avec les réglementations et normes en vigueur.
- les services et les solutions techniques adaptés aux contraintes de vos chantiers.
- **un stock permanent** sur les produits dont vous avez toujours besoin.  
Un approvisionnement assuré même en fin de chantier.
- **Avec une gamme riche et complète de produits et systèmes**, votre Centre Expert vous propose l'ensemble des produits très techniques, plus spécifiques y compris les plus récentes innovations. Référent auprès des industriels, il vous assure aussi des délais d'approvisionnements très courts.

Retrouvez votre Centre Expert sur [www.reseaupro.fr](http://www.reseaupro.fr)

[www.reseaupro.fr](http://www.reseaupro.fr)

VOTRE AGENCE

5 € TTC



**RESEAU PRO**  
**BOIS & MATÉRIAUX**