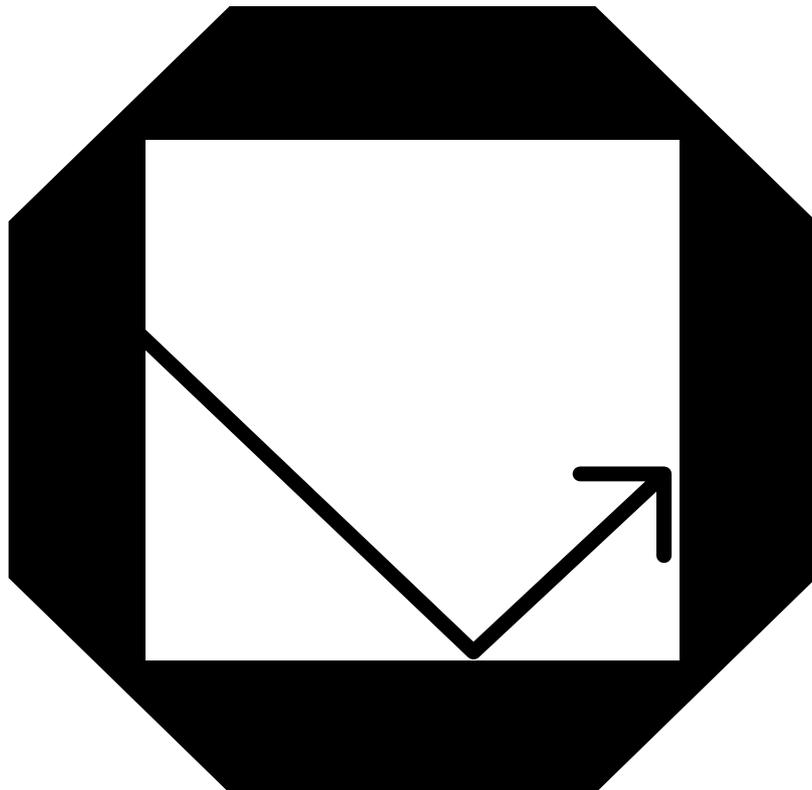


**ASSOCIATION POUR LA CERTIFICATION DES
MATERIAUX ISOLANTS**

CSTB

LNE



ACERMI

***Certification ACERMI
Définition et Exemples d'usages des propriétés
certifiées ISOLE***

Juillet 2007

SOMMAIRE

INTRODUCTION	page 3
DEFINITION DES CARACTERISTIQUES CERTIFIEES PAR L'ACERMI	page 5
NIVEAUX ISOLE MINIMAUX	page 8
1. Propriétés générales minimales d'aptitude à l'emploi toutes applications confondues	page 8
1.1 Variation d'épaisseur limitée à moins de 25 % entre 50 et 100 Pa en compression (I1)	page 8
1.2 Stabilité dimensionnelle minimale (S1)	page 8
1.3 Variation d'épaisseur sous humidification partielle limitée et hygroscopicité limitée (O1)	page 9
1.4 Résistance en traction longitudinale minimale (L1)	page 12
DEFINITION DES NIVEAUX ISOLE CERTIFIES	page 13
1. Niveaux minimaux I1, S1, O1, L1	page 13
2. Niveau I - Propriétés mécaniques en compression	page 13
3. Niveau S - Comportement aux mouvements différentiels	page 13
3.1 Niveau S2	page 13
3.2 Niveau S3	page 13
3.3 Niveau S4	page 14
3.4 Niveau S5	page 14
4. Niveau O - Comportement à l'eau	page 15
4.1 Niveau O2	page 15
4.2 Niveau O3	page 15
5. Niveau L - Propriétés mécaniques utiles en cohésion et flexion	page 17
5.1 Niveau L2	page 17
5.2 Niveau L3	page 18
5.3 Niveau L4	page 18
6. Niveau E - Comportement aux transferts de vapeur d'eau	page 19
EXEMPLES D'USAGE DES PROPRIETES CERTIFIEES	page 20

INTRODUCTION

GENERALITES

Le présent document donne des conseils pour bien tirer parti des indications que les certificats ACERMI fournissent, notamment sur le profil d'usage ISOLE des produits isolants. Pour cela, il rassemble sous la forme de tableaux et selon les niveaux d'aptitude à l'emploi, les principales règles déjà en usage (DTU...) relatives à l'emploi des isolants.

Limitant son champ aux domaines pour lesquels des règles ont pu se dégager, il ne vise ni certains emplois très particuliers ni les techniques innovantes pour lequel l'Avis Technique fournit les informations utiles.

Depuis sa dernière version en 1996 il s'est enrichi en incorporant le niveau S5 et d'autres emplois à partir des règles émises par les instances compétentes.

Le présent document ne vise ni les produits isolants en vrac, ni les produits réfléchissants.

POURQUOI UN CERTIFICAT ?

La nécessité d'économiser l'énergie a entraîné un développement considérable de l'emploi des isolants dans le bâtiment en même temps qu'une grande diversification de ces emplois et de la gamme de produits mis à la disposition des utilisateurs.

L'économie générale de la construction implique un choix judicieux mais difficile, afin :

- ☐ d'optimiser le dimensionnement des ouvrages,*
- ☐ d'éviter l'emploi de produits non adaptés, pour une application*

Pour l'ensemble des acteurs de la construction le besoin d'une certitude de l'efficacité des isolants dans leurs divers rôle est devenu nécessaire. C'est pourquoi le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) et le Laboratoire National de métrologie et d'Essais (LNE), en liaison étroite avec les fabricants, ont uni leurs efforts pour mettre à la disposition des utilisateurs le Certificat ACERMI qui :

- ☐ place la concurrence entre produits sur des bases techniques communes*
- ☐ permet aux utilisateurs d'exercer leur choix de façon simple et dans les conditions optimales d'économie,*
- ☐ leur apporte, sans vérification de leur part, l'assurance que le produit certifié possède les caractéristiques annoncées.*

Le Certificat ACERMI est délivré par l'Association pour la Certification des Matériaux Isolants qui regroupe :

- Le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment).
- Le LNE (Laboratoire National de métrologie et d'essais).

Le Certificat ACERMI vise les produits isolants fabriqués en usine sous forme de plaques, panneaux ou rouleaux et depuis 2001 les produits à base de laine minérale en vrac destinés à être soufflés sur planchers de combles perdus.

Le Certificat ACERMI apporte une information sûre et vérifiée.

L'étiquette apposée sur l'emballage des produits certifiés se présente par exemple de la façon suivante : il permet le choix d'un isolant adapté à l'emploi grâce aux informations inscrites sur l'étiquette informative.

DEFINITION DES CARACTERISTIQUES CERTIFIEES PAR L'ACERMI

ACERMI certifie :

- la résistance thermique " R_D " et les autres caractéristiques déclarées au titre du marquage CE et/ou selon les normes produit.
- En option le profil d'usage ISOLE peut être certifié selon les critères ci-après.
- Les principales autres caractéristiques certifiées sont listées ci-dessous :
 - Les critères SC pour application sol
 - Résistance critique à la compression de service R_{cs}
 - L'émissivité ε

Les caractéristiques visées par les normes :

Les caractéristiques certifiées sont définies dans les normes EN13162 à EN 13171 listées ci-dessous :

Norme EN 13162 :	Produits manufacturés en laine minérale (MW)
Norme EN 13163 :	Produits manufacturés en polystyrène expansé (EPS)
Norme EN 13164 :	Produits manufacturés en mousse de polystyrène extrudé (XPS)
Norme EN 13165 :	Produits manufacturés en mousse rigide de polyuréthane (PUR)
Norme EN 13166 :	Produits manufacturés en mousse phénolique (PF)
Norme EN 13167 :	Produits manufacturés en verre cellulaire (CG)
Norme EN 13168 :	Produits manufacturés en laine de bois (WW)
Norme EN 13169 :	Produits manufacturés en perlite expansée (EPB)
Norme EN 13170 :	Produits manufacturés en liège expansé (ICB)
Norme EN 13171 :	Produits manufacturés en fibres de bois (WF)

Les caractéristiques certifiées correspondent aux classes et niveaux de performances définis dans la norme EN produit correspondante.

Dimensionnel et stabilité	
Tolérances d'épaisseur	Ti
Stabilité dimensionnelle à température spécifiée	DS(T+)
Stabilité dimensionnelle dans des conditions de température et d'humidité spécifiées	DS(TH)
Stabilité dimensionnelle dans les conditions de laboratoire constantes et normales	DS(N)i
Tolérance de largeur	Wi
Tolérance de longueur	Li
Tolérance de planéité	Pi
Tolérance d'équerrage	Si
Masse volumique apparente	AD
Comportement à l'eau - Perméance	
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle	WS
Absorption d'eau à long terme par immersion partielle	WL(P)
Absorption d'eau à long terme par immersion totale	WL(T)i
Absorption d'eau par diffusion	WD(V)i
Résistance aux effets du gel/dégel	FTi
Transmission de vapeur d'eau	MUi ou Zi
Comportement Mécanique	
Charge ponctuelle	Pli
Compressibilité	CPi
Contrainte en compression ou résistance à la compression	CS(10/Y)i
Déformation sous charge en compression et conditions de température spécifiées	DLT(i)5
Résistance à la flexion	BSi
Résistance à la traction perpendiculairement aux faces	TRi
Fluage en compression	CC(i ₁ /i ₂ /y)σ _c
Divers	
Taux de cellules fermées	CV
Teneur en chlorure	Cl _i
Indice d'absorption acoustique pondéré	AWi
Indice d'absorption acoustique pratique	APi
Raideur dynamique	SDi
Résistivité au passage de l'air	AFr

Indice i : valeur numérique du classement

Profil d'usage ISOLE

Introduction

Le profil d'usage « ISOLE » est destiné à faciliter l'expression de l'aptitude à l'emploi des isolants en fonction des besoins exprimés par les utilisateurs et repris dans de nombreux textes codificatifs tels que figurant à la page 20/25. Il s'obtient à partir des caractéristiques définies dans les normes européennes, sauf dans les cas particuliers pour lesquels les critères définis dans les normes européennes sont insuffisants en l'état actuel pour couvrir les besoins d'une application particulière, ou lorsque les normes européennes n'expriment pas les performances de façon harmonisée, et commode par exemple lorsqu'un même critère a différentes significations selon la norme de référence.

- I Propriétés mécaniques en compression
avec 5 niveaux : I1 à I5

- S Comportement aux mouvements différentiels
avec 5 niveaux : S1 à S5.

- O Comportement à l'eau
avec 3 niveaux : O1 à O3.

- L Propriétés mécaniques utiles en cohésion et flexion
avec 4 niveaux : L1 à L4.

- E Perméance à la vapeur d'eau
avec 5 niveaux : E1 à E5.

NIVEAUX ISOLE MINIMAUX

1. Propriétés générales minimales d'aptitude à l'emploi toutes applications confondues

1.1 Variation d'épaisseur limitée à moins de 25 % entre 50 et 100 Pa en compression (I1)

L'essai est effectué selon la norme EN 823 sur deux éprouvettes pour la détermination de l'épaisseur d_5 avec une charge répartie de $50 \pm 1,5$ Pa et selon le même principe et aux mêmes points avec une charge répartie de $100 \pm 1,5$ Pa pour la détermination de l'épaisseur d_{10} .

Critères à satisfaire :

$$\frac{d_5 - d_{10}}{d_5} \leq 0,25 \text{ en moyenne sur 5 mesures}$$

et

$$\frac{d_5 - d_{10}}{d_5} \leq 0,35 \text{ pour chaque mesure.}$$

Les produits ayant une résistance en compression à 10% selon EN 826 CS (10) $\geq 0,5$ kPa satisfont ce critère sans réaliser l'essai ci-dessus.

1.2 Stabilité dimensionnelle minimale (S1)

Critère :

$$\left| \max \Delta \varepsilon_{23^\circ\text{C}} \right| + \left| \max \Delta \varepsilon_{30 \text{ à } 90\% \text{ HR}} \right| \leq 1\%$$

- $\max \Delta \varepsilon_{23^\circ\text{C}}$ est obtenu selon la norme EN 1603 - Méthode B avec un critère d'arrêt correspondant à 10% de $\Delta \varepsilon = 0,5\%$ (soit 0,05%), en prenant le maxi de $\Delta \varepsilon_l$ et $\Delta \varepsilon_b$.
- $\max \Delta \varepsilon_{30 \text{ à } 90\% \text{ HR}}$ est obtenu selon la norme EN 1604 en mesurant l'écart à 23°C entre une ambiance à 30% HR d'humidité relative et 90% HR, jusqu'à stabilisation relative dans chacune des 2 ambiances. La stabilisation est considérée comme obtenue si la variation maximale pendant 7 jours de $\Delta \varepsilon_l$ et $\Delta \varepsilon_b$ est inférieure à 0,05%.

Nota : $\Delta \varepsilon_{30 \text{ à } 90\% \text{ HR}}$ est considérée comme négligeable pour les produits non hygroscopiques.

1.3 Variation d'épaisseur sous humidification partielle limitée et hygroscopicité limitée (O1)

- Variation d'épaisseur sous humidification partielle inférieure à 7,5 % : $\frac{\Delta d}{d} < 7,5 \%$

L'essai consiste à mesurer la variation d'épaisseur entre l'état sec initial et l'état sec après humidification.

La mesure d'épaisseur est réalisée conformément à la norme EN 823 sur 3 éprouvettes.

Les modalités d'essais sont précisées ci-après.

- Éprouvettes d'essais

Les essais sont réalisés sur trois éprouvettes de 350 mm x 350 mm ne comportant pas de parement ou dont le parement a été enlevé.

- Mode opératoire de l'essai

Mesurer l'épaisseur (d_i) à l'état sec initial sous une pression de $50 \pm 1,5$ Pa.

Puis placer les éprouvettes à plat sur un plateau perforé ou une grille, puis à l'aide d'un gicleur situé à un mètre à la verticale des éprouvettes, arroser celles-ci de façon uniforme.

La quantité d'eau projetée à la surface de chacune des éprouvettes pendant une durée de 12 ± 2 minutes est de $1 \pm 0,1$ litre.

Sécher ensuite les éprouvettes dans une étuve à 50°C jusqu'à masse constante.

Effectuer la mesure d'épaisseur (d_h).

- Expression des résultats

Calculer les variations d'épaisseur Δd en mm et le pourcentage de variation en % à partir des mesures individuelles par les équations :

$$\Delta d = d_i - d_h$$

$$\frac{\Delta d}{d} = \frac{d_i - d_h}{d_i} \times 100$$

où :

d_i est l'épaisseur initiale de l'éprouvette

d_h est l'épaisseur initiale de l'éprouvette après humidification et séchage.

Le résultat est la moyenne des variations des trois mesures.

$$\text{Pourcentage de variation} = \frac{1}{3} \left(\sum \frac{\Delta d}{d} \right)$$

- Hygroscopicité < 15 % en poids et < 1,5 % en volume.

L'hygroscopicité est déterminée comme suit (dans l'attente d'une norme européenne spécifique) :

Les essais ont pour objet d'apprécier le caractère d'hygroscopicité d'un isolant par mesure des variations massiques après stabilisation dans deux ambiances régulées à $23 \pm 2^\circ\text{C}$ et $20 \pm 5\%$ HR et $23 \pm 2^\circ\text{C}$ et $90 \pm 5\%$ HR.

- Dispositif de mesure

Le dispositif de mesure comprend :

- des enceintes thermorégulées ou des chambres conditionnées permettant d'obtenir les ambiances $23 \pm 2^\circ\text{C}$ et $90 \pm 5\%$; $23 \pm 2^\circ\text{C}$ et $20 \pm 5\%$ d'humidité relative
- une balance précise à $5 \cdot 10^{-2}$ g près.

- Préparation et conditionnement des éprouvettes

Les éprouvettes sont constituées de prismes droits à section carrée de 250 mm de côté dont l'épaisseur est proche de la moyenne des épaisseurs produites.

Pour chaque ambiance visée, préparer une série de trois éprouvettes issues de trois panneaux, matelas ou feutres différents, dans l'épaisseur retenue.

Les éprouvettes d'essais peuvent être celles utilisées pour la mesure de variation dimensionnelle en fonction de l'humidité relative.

- Mode opératoire de l'essai

Peser les éprouvettes immédiatement avant leur mise en ambiances conditionnées.

Placer une série de trois éprouvettes dans une ambiance régulée à $23 \pm 2^\circ\text{C}$ et $90 \pm 5\%$ d'humidité relative et une autre série de trois éprouvettes dans une ambiance régulée à $23 \pm 2^\circ\text{C}$ et $20 \pm 5\%$ d'humidité relative.

- Expression des résultats

Les variations massiques sont divisées par le volume de chaque éprouvette correspondante en précisant le signe de variation :

$$\text{- variation massique en volume : } \frac{1}{10} \frac{\Delta p}{v} \text{ exprimée en \%}$$

où p est exprimé en kg
et v en m^3

Les résultats des variations massiques en volume sont exprimés comme suit :

Éprouvettes	1	2	3	Moyenne
23 °C et 90 % HR				
23 °C et 20 % HR				

L'écart de variation massique en volume E_v entre 23 °C et 90 % HR et 23 °C et 20 % HR est donné par la différence des moyennes :

$$E_v = \left(\frac{1}{3} \sum \frac{\Delta p}{10v} \right)_{90\% \text{ HR}} - \left(\frac{1}{3} \sum \frac{\Delta p}{10v} \right)_{20\% \text{ HR}}$$

L'écart de variation massique en masse E_p entre 23 °C et 90 % HR et 23 °C et 20 % HR est donné par la formule :

$$E_p = \frac{E_v}{\rho_a} \text{ en \%}$$

où ρ_a est la masse volumique exprimée en kg/m^3 .

1.4 Résistance en traction longitudinale minimale (L1)

L'essai de résistance en traction est réalisé selon la norme EN 1608.

Les éprouvettes d'essais sont de forme parallélépipédique dont la largeur est celle produite.

Seule la force de traction maximale est nécessaire, le calcul de la contrainte n'est pas requis.

Si la longueur des échantillons est supérieure au double de leur largeur (l), découper cinq éprouvettes de longueur 2l; dans le cas contraire, prendre trois feutres, panneaux ou rouleaux entiers comme éprouvettes.

Appliquer par augmentation continue ou par paliers une charge telle que l'effort (Fm) exercé dans la partie haute de l'éprouvette atteigne, pour les produits en rouleaux, le poids P correspondant à une longueur de 10 m de l'isolant pesé au départ, pour les produits en panneaux ou feutres, le poids P de 3 panneaux ou feutres en même largeur et épaisseur que les éprouvettes.

Critère :

$F_m > P$, valeur à satisfaire pour au moins 4 des 5 éprouvettes.

DEFINITION DES NIVEAUX ISOLE CERTIFIES

1. Niveaux minimaux I1, S1, O1, L1

Les niveaux minimaux, I1, S1, O1 et L1 sont définis en Annexe A.

2. Niveau I - Propriétés mécaniques en compression

SC2b : Charge sous 5 kPa (I2)

SC2a : Charge sous 10 kPa (I3)

SC1b : Charge sous 5 kPa (I4)

SC1a : Charge sous 10 kPa (I5)

SC : niveaux définis dans la norme NF P 61-203.

Les modalités d'essais sont définies au niveau de l'annexe 10 du Règlement Technique ACERMI « Règlement Technique de la certification des matériaux et produits destinés à l'isolation thermique des bâtiments sous forme de plaques, panneaux ou rouleaux ».

3. Niveau S - Comportement aux mouvements différentiels

3.1 Niveau S2 : s'il répond en plus du niveau S1 au critère suivant :

Critère : $(G) \times (|\max \Delta\varepsilon_\ell \text{ et } \Delta\varepsilon_b|_{23^\circ\text{C}}) \times (d) \leq 400 \text{ Pa.m}$

. G : module de cisaillement en Pa selon EN 12090

. $\Delta\varepsilon_\ell$ et $\Delta\varepsilon_b$: variations dimensionnelles en pourcentage, en longueur et largeur à 23°C 50% HR selon norme EN 1603.

Le critère d'arrêt des mesures (écart maxi de 0,05 % entre 2 mesures consécutives) correspond à une variation totale de 0,5 %.

- d = épaisseur du produit en m.

3.2 Niveau S3 : s'il répond en plus du niveau S2 au critère suivant :

Critère : $|\max \Delta\varepsilon_\ell \text{ et } \Delta\varepsilon_b|_{48\text{h à } 70^\circ\text{C}} \leq 0,4\%$

$\Delta\varepsilon_\ell$ et $\Delta\varepsilon_b$: variations dimensionnelles en pourcentage, en longueur et largeur, obtenues après conditionnement 48 h à 70°C selon norme EN 1604.

3.3 Niveau S4 : s'il répond en plus du niveau S3 au critère suivant :

$$(5000 \alpha + |\max \Delta\varepsilon_\ell \text{ et } \Delta\varepsilon_b|_{30 \text{ à } 90\% \text{ HR}} + |\max \Delta\varepsilon_\ell \text{ et } \Delta\varepsilon_b|_{48h \text{ à } 70^\circ\text{C}}) \times G \leq 15 \times 10^5 \text{ Pa}$$

- α : coefficient de dilatation linéaire

$|\max \Delta\varepsilon_\ell \text{ et } \Delta\varepsilon_b|_{30 \text{ à } 90\% \text{ HR}}$ est obtenu selon la norme EN 1604 en mesurant l'écart à 23°C entre une ambiance à 30 % HR d'humidité relative et 90 % HR, jusqu'à stabilisation relative dans chacune des 2 ambiances. La stabilisation est considérée comme obtenue si la variation maximale pendant 7 jours de $\Delta\varepsilon_\ell$ et $\Delta\varepsilon_b$ est inférieure à 0,05 %.

Si le produit est non hygroscopique, cet écart est considéré comme négligeable.

$|\max \Delta\varepsilon_\ell \text{ et } \Delta\varepsilon_b|_{48 \text{ h } 70^\circ\text{C}}$: variations dimensionnelles en pourcentage, en longueur et largeur, obtenues après conditionnement 48 h à 70°C selon norme EN 1604.

G : module de cisaillement en Pa selon EN 12090

note : α est donné par défaut à $6 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$

3.4 Niveau S5 : s'il répond en plus du niveau S4 aux critères suivants selon les dimensions des produits :

Format 500 mm x 500 mm ou inférieurs :

Cet essai est réalisé sur des éprouvettes de dimensions latérales inférieures ou égales à 500 mm x 500 mm ou sur les échantillons du produit en vraies dimensions si celles-ci sont inférieures ou au minimum en 200 mm x 200 mm dans le cas d'échantillons découpés.

$$|\max \Delta\varepsilon_\ell \text{ et } \Delta\varepsilon_b|_{48h \text{ } 70^\circ\text{C}} \leq 0,3 \%$$

et aucune valeur individuelle > 0,35 %

$\Delta\varepsilon_\ell$ et $\Delta\varepsilon_b$: variations dimensionnelles moyennes en pourcentage (valeur moyenne sur 3 éprouvettes), en longueur et largeur, obtenues après conditionnement 48 h à 70°C selon la norme EN 1604.

Formats supérieurs :

il est autorisé de réaliser les essais sur des éprouvettes de dimensions latérales inférieures ou égales à 500 mm x 500 mm

$$|\max \Delta\varepsilon_\ell \text{ et } \Delta\varepsilon_b|_{23^\circ\text{C}-50\% \text{ HR}} \leq 0,15 \%$$

et

$$|\max \Delta\varepsilon_\ell \text{ et } \Delta\varepsilon_b|_{48h \text{ à } 70^\circ\text{C}} \leq 0,25 \%$$

NOTA 1 : les dimensions des éprouvettes sont à adapter aux équipements de mesurage mais en conservant les critères en fonction des dimensions des produits finis.

NOTA 2 : Critères d'arrêt identiques des essais à 23°C, 30 % HR et 90 % HR : écart inférieur à < 0,05 % entre 2 mesures.

4. Niveau O - Comportement à l'eau

4.1 Niveau O2 : s'il répond en plus du niveau O1 au critère suivant :

Critère : $W_p < 1,0 \text{ kg/m}^2$

W_p : Absorption d'eau à court terme (24 heures) par immersion partielle selon norme EN 1609 – Méthode A.

4.2 Niveau O3 : s'il répond en plus du niveau O2 au critère suivant :

La méthode de détermination de l'absorption d'eau par gravité des isolants rigides et semi-rigides décrite dans la norme NF P 75-306 ci-après s'applique à une absence de passage d'eau à travers les éprouvettes à 24 h.

Méthode d'essai 75-306 - Détermination du caractère de perméabilité à l'eau à 24 h.

1) Objet et domaine d'application

La présente méthode d'essai a pour objet de déterminer le comportement des isolants manufacturés rigides et semi-rigides, lorsqu'ils sont soumis à la pression d'une lame d'eau.

2) Principe de l'essai

Détermination des passages d'eau éventuels à travers une éprouvette dont la face supérieure est au contact d'une lame d'eau de 1 cm d'épaisseur.

3) Appareillage

L'appareillage comprend :

- un dispositif adapté pour supporter l'éprouvette en laissant libre le maximum de surface de la sous-face de l'éprouvette pour faciliter le repérage des passages d'eau,
- eau déminéralisée, éventuellement additionnée d'un colorant (fluorescéine, rhodamine...), faiblement dosé (0,01 % à 0,1 %) pour faciliter le repérage des passages d'eau.
- 4 cadres carrés de surface égale à $0,04 \text{ m}^2$ (200 mm x 200 mm)

4) Eprouvettes

L'éprouvette est constituée d'une plaque ou panneau. L'essai est réalisé sur 2 éprouvettes.

La disposition des cadres est effectuée suivant la figure ci-dessous :

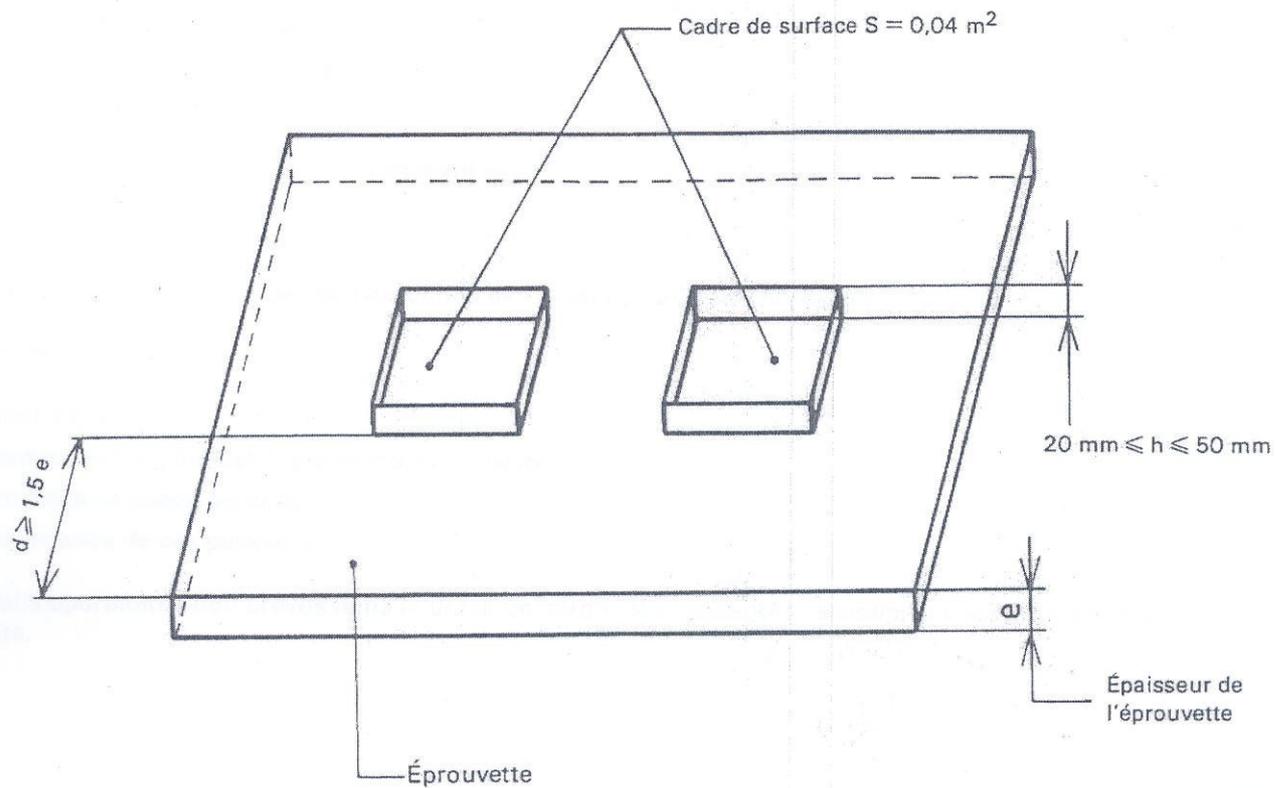


Figure 1.

5) Mode opératoire

L'essai est réalisé conformément au paragraphe 6 de la norme NF P 75-306.

5. Niveau L - Propriétés mécaniques utiles en cohésion et flexion

5.1 Niveau L2

Dans l'attente d'une norme européenne spécifique, l'essai est réalisé comme suit avec pour objet d'apprécier la déviation sous poids propre d'un isolant par mesure de la déviation (D) d'un pas de 0,35 m d'une éprouvette dépassant d'un support et le critère est $D \leq 0,12$ m.

- Préparation des éprouvettes

L'essai est réalisé sur deux panneaux, feutres ou matelas de l'épaisseur minimale fabriquée, en conservant le(s) parement(s) éventuel(s).

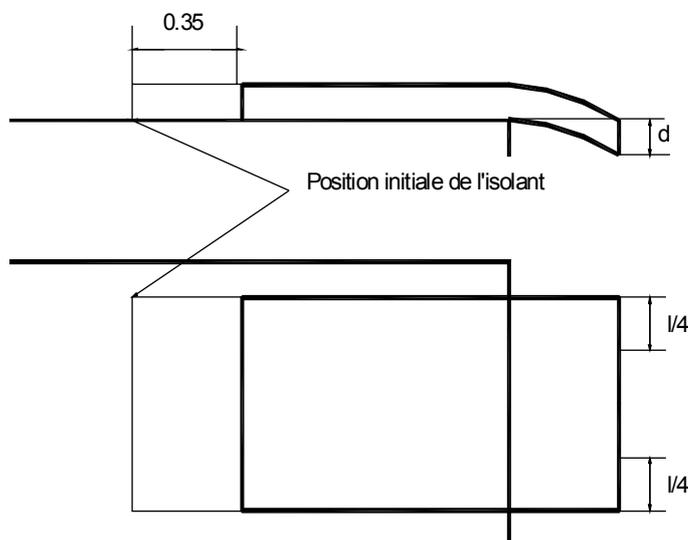
Les éprouvettes sont maintenues dans une ambiance à $23 \pm 2^\circ\text{C}$ et $50 \pm 5 \%$ d'humidité relative pendant 2 heures avant de démarrer l'essai.

- Mode opératoire de l'essai

Chaque panneau, feutre ou matelas, est posé sur un support plan horizontal et rectangulaire de dimensions suffisantes pour qu'une longueur au moins égale à 1 m d'isolant repose en totalité sur ce support. L'un de ses petits côtés étant placé en bordure du support, le panneau, feutre ou matelas, est déplacé de 0,35 m de telle sorte que l'extrémité soit en porte-à-faux. La déviation éventuelle de cette extrémité par rapport au plan horizontal de référence est mesurée en deux points situés à $l/4$ des angles.

L'opération est répétée pour l'autre extrémité et en retournant le panneau, feutre ou matelas, soit huit valeurs de déviation mesurées pour chacun des deux panneaux.

La figure ci-après précise et visualise la détermination de D et les points de mesure.



- Expression des résultats

La déviation moyenne sous poids propre D est la moyenne arithmétique des 16 valeurs individuelles mesurées.

$$D = \frac{\sum D_i}{16}$$

où : D_i est la déviation mesurée exprimée en m.

5.2 Niveau L3

Critère : $\sigma_{mt} > 50$ kPa pour 4 des 5 éprouvettes au moins.

σ_{mt} : résistance à la traction perpendiculairement aux faces selon norme EN 1607.

5.3 Niveau L4

Critère : $\sigma_{mt} > 180$ kPa pour 4 des 5 éprouvettes au moins.

σ_{mt} : Résistance à la traction perpendiculairement aux faces selon EN 1607.

6. Niveau E - Comportement aux transferts de vapeur d'eau

Critères :

Niveau	Perméance en mg/m ² .h.Pa	Résistance à la vapeur d'eau en m ² .h.Pa/mg
E1	1/Z > 2,25	Z ≤ 0,44
E2	0,45 < 1/Z ≤ 2,25	2,22 ≥ Z > 0,44
E3	0,113 < 1/Z ≤ 0,45	8,85 ≥ Z > 2,22
E4	0,0075 < 1/Z ≤ 0,113	133 ≥ Z > 8,85
E5	1/Z ≤ 0,0075	Z > 133

Z : Résistance à la diffusion de vapeur d'eau en m².h.Pa/mg déterminée selon EN 12 086.

1/Z : Perméance à la vapeur d'eau W en mg/m².h.Pa

$$1/Z : \frac{\delta_{\text{air}}}{d \times \mu}$$

avec δ_{air} : perméabilité de l'air à la vapeur d'eau en mg/(m.h.Pa) selon EN 12 086

μ : indice de résistance à la diffusion de vapeur d'eau selon EN 12 086

d : épaisseur du produit.

Facteur de conversion :

	g/(m ² .h.mmHg)	kg/(m ² .s.Pa)	mg/(m ² .h.Pa)
g/(m ² .h.mmHg)	1	2,084.10 ⁻⁹	7,502
kg/(m ² .s.Pa)	4,798.10 ⁺⁸	1	3,6.10 ⁺⁹
mg/(m ² .h.Pa)	0,1333	2,778.10 ⁻¹⁰	1

Exemples :

En se basant sur une perméance de mesure de 0,02 g/(m².h.mmHg), la correspondance est la suivante :

$$0,02 \text{ g/(m}^2\text{.h.mmHg)} = 0,02 \times 2,084.10^{-9} \text{ kg/(m}^2\text{.s.Pa)} = 0,417.10^{-10} \text{ kg/(m}^2\text{.s.Pa)}$$

$$\text{et } 0,02 \text{ g/(m}^2\text{.h.mmHg)} = 0,02 \times 7,502 \text{ mg/(m}^2\text{.h.Pa)} = 0,15 \text{ mg/(m}^2\text{.h.Pa)}$$

Si le résultat est de 0,3 mg/(m².h.Pa) la correspondance est la suivante :

$$0,3 \text{ mg/(m}^2\text{.h.Pa)} = 0,3 \times 0,133 \text{ g/(m}^2\text{.h.mmHg)} = 0,0399 \text{ g/(m}^2\text{.h.mmHg)}$$

$$\text{et } 0,3 \text{ mg/(m}^2\text{.h.Pa)} = 0,3 \times 2,778.10^{-10} \text{ kg/(m}^2\text{.s.Pa)} = 0,844.10^{-10} \text{ kg/(m}^2\text{.s.Pa)}$$

EXEMPLES D'USAGE DES PROPRIETES CERTIFIEES

Le profil d'usage ISOLE et la résistance thermique R_D indiqués sur l'étiquette informative du produit, permettent de les comparer aux valeurs minimales requises pour l'emploi d'un isolant dans un usage spécifique.

La résistance thermique R_D est utilisée pour vérifier le respect de la ou les réglementation(s) thermique(s) en vigueur ou aux Règles ThU.

Les niveaux ISOLE minimaux pour se conformer aux exigences d'usage sont indiqués par les schémas et les tableaux ci-après qui permettent de visualiser l'ensemble des applications.

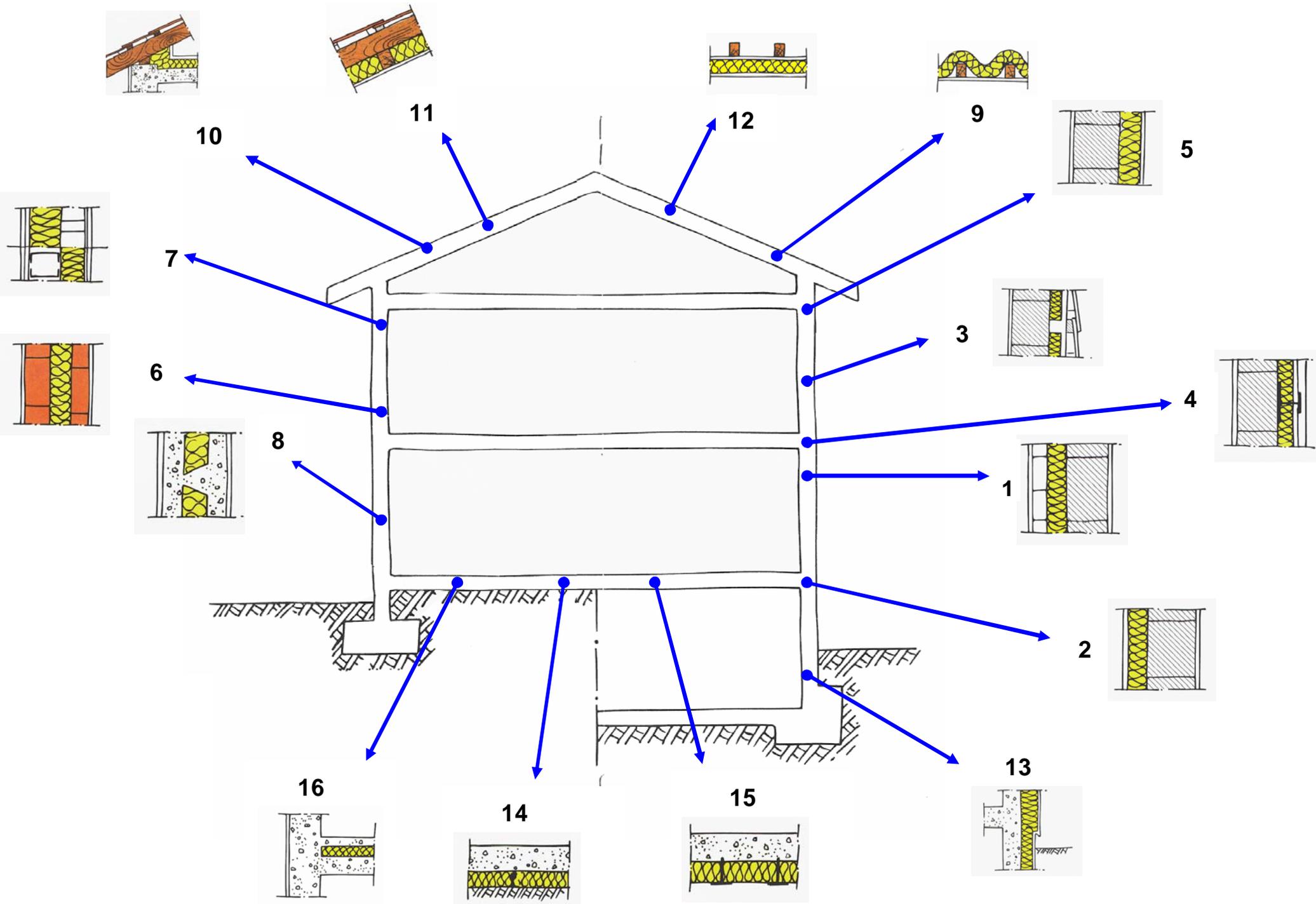
Ces informations n'ont pas de caractère réglementaire, normatif ou prescriptif, elles visent les emplois les plus courants. Il convient de vérifier, par ailleurs, les textes codificatifs en vigueur selon les sigles ci-après :

DTA : Document Technique d'Application
DTU : Document Technique Unifié
AT : Avis Technique
ATE : Agrément Technique Européen
CPT : Cahier des Prescriptions Techniques

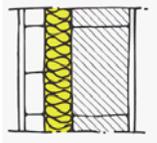
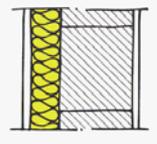
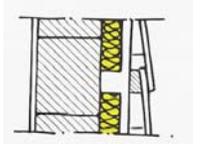
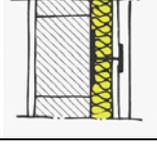
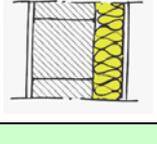
Note : Perméance à la vapeur d'eau

La perméance à la vapeur d'eau figure dans le Certificat par l'indication des caractéristiques MU ou Z, reprise par l'indication E du classement ISOLE). Les ouvrages doivent être conçus afin qu'il n'y ait pas de condensation au sein des parois ou en surface de celles-ci. Les règles de calcul nécessitent de prendre en compte la perméance ou la résistance de la vapeur d'eau de chacun des composants de la paroi.

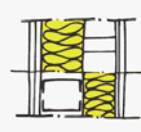
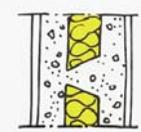
Ces règles de conception ou de calculs figurent dans les DTU, les Avis Techniques ou autres règles de l'art du bâtiment.



MURS ET PAROIS VERTICALES

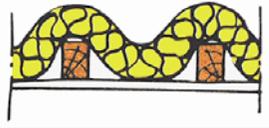
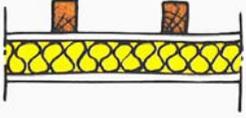
		Repère selon schéma en page 21	Emploi	I	S	O	L	Texte(s) codificatif(s)	Exigence		
ISOLATION INTERIEURE DE PAROIS LOURDES	1		<i>Isolant derrière cloison de doublage</i>							DTU 20.1 et DTU 23.1	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas au DTU.
			Mur de type II ou III	1	1	2	2				
			Mur de type I ou IV	1	1	1	2				
	2		<i>Isolant contre collé en usine à une ou deux plaques de plâtre</i>							AT EN 13950 DTA	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas aux exigences de l'avis technique du procédé
			Complexe avec isolant	1	2	2	3				
			Autres complexes (1)	1	2	2	3				Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas aux exigences de l'avis technique du procédé
ISOLATION EXTERIEURE DE PAROIS LOURDES	3-a		Isolant inséré dans un bardage rapporté, bardage traditionnel (1)	1	1	2	2	CPT Bardage (bois + métal) DTU 41.2	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas au DTU.		
	3-b		Isolant pour vêtements	2	4	3	4	AT	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas aux exigences de l'avis technique du procédé		
	3-a		Isolant pour vêtages	3	1	2	2	AT	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas aux exigences de l'avis technique du procédé		
	4		Isolant inséré dans un revêtement attaché en pierre mince	1	1	2	2	DTU 55.2	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas au DTU.		
	5-a		Isolant collé et recouvert d'un enduit mince armé ou hydraulique (1)	2	4	3	4	ATE et DTA	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas au ATE/ DTA		
	5-b		Isolant fixé mécaniquement et recouvert d'un enduit mince armé	2	5	3	4	ATE et DTA	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas au ATE/DTA		

MURS ET PAROIS VERTICALES

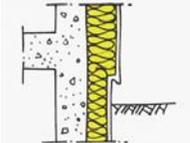
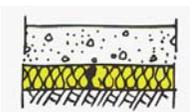
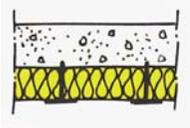
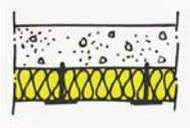
		Repère selon schéma en page 21	Emploi	I	S	O	L	Texte(s) codificatif(s)	Exigence
ISOLATION INCORPOREE OU POSITION INTERMEDIAIRE	6		Isolant inséré dans un double mur	1	1	2	2	DTU 20.1	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas au DTU.
	7-a		Isolant entre ossatures (bois, métal, béton) et parois légères	1	1 à 4	2	2	DTU 31.2	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas au DTU.
	7-b		Isolant inséré dans un bardage double peau	1	1	2	2	règles professionnelles	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas aux règles professionnelles
	8		Isolant inséré dans un panneau préfabriqué en béton	2	1	2	3	AT	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas aux exigences de l'avis technique du procédé

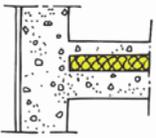
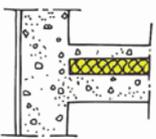
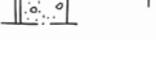
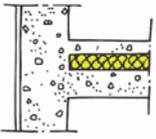
(1) : La définition des niveaux requis appartient selon le cas à la Commission de Normalisation compétente ou au Groupe Spécialisé (voir Normes et Avis Techniques correspondants).

TOITURES ET COMBLES

		Repère selon schéma en page 21	Emploi	I	S	O	L	Texte(s) codificatif(s)	Exigence
ISOLATION EN PLANCHERS DE COMBLES PERDUS	9		Isolant non recouvert posé sur plancher de comble	1	1	1	1	CPT combles	Selon l'usage
	10-a		Isolant recouvert par un plancher bois sur solives	1	1	1	1	CPT combles	Selon l'usage
	10-b		Isolant posé sur plancher lourd et recouvert de panneaux de répartition des charges	3	1	1	1	DTU 51.11	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas au DTU 52 (2,5 mm sous 40 kPa)
	10-c		Isolant sur plancher léger recouvert de panneaux de répartition des charges	3	1	1	1	CPT combles	Selon l'usage
ISOLATION EN TOITURE INCLINEE OU PLAFONDS	11-a		Isolant en rampant sous petits éléments de couverture	1	1	1	1	CPT combles	Selon l'usage
	11-b		Isolant en rampant sous couverture continue ou bacs métalliques	1	1	1	1	CPT combles	Selon l'usage
	11-c		Isolant en sous-face de toiture industrielle	1	1	2	2	DTU 40.31 et DTU 40.45	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas au DTU.
	11-d		Isolant rapporté surtoiture inclinée lourde	1	1	1	1	DTU 40.35	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas au DTU.
	12		Isolant sur plafonds suspendus	1	1	1	1	DTU 58.1	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas au DTU.

PLANCHERS ET SOUBASSEMENTS

		Repère selon schéma en page 21	Emploi	I	S	O	L	Texte(s) codificatif(s)	Exigence
PLANCHER SUR TERRE PLEIN	13		Isolation verticale de fondations ou murs enterrés à la périphérie de terre plein ; isolation placée du côté intérieur ou extérieur, utilisée en coffrage ou rapportée	2	1	3	3	DTU N°20.1 et 23.1	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas au DTU.
	14-a		Isolation de dallage sur terre plein de maisons individuelles	3	1	2	2	DTU 13.3 partie 3	Niveau ISOL conseillé, ne se substitue pas au DTU. Performance DTU requise : $E_s \geq 2,1$ MPa
	14-b		Isolation de dallage sur terre plein autres bâtiments	5	1	2	2	DTU 13.3 partie 1 ou 2	Niveau ISOL conseillé, ne se substitue pas au DTU. Performance DTU requise : $E_s \geq 2,1$ MPa et $E_s/e \geq 50$ MPa/m
PLANCHER SUR CAVE	15-a		Isolation périphérique extérieure de soubassement	3	1	3	3	AT	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas aux exigences de l'avis technique du procédé
	15-b		Isolation en sous-face de plancher de cave fixée mécaniquement	1	1	1	2		Selon l'usage
PLANCHER SUR VIDE SANITAIRE	15-c		Isolation des murs par l'extérieur	2	1	3	3	AT	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas aux exigences de l'avis technique du procédé
	15-d		Isolation des murs par l'intérieur	2	1	3	3		Selon l'usage

CHAPES ET DALLES	Revêtements scellés avec mortier de pose mis en œuvre directement sur l'isolant (*)								
	16 -a		sous charge d'exploitation ≤ 500kg/m ²	5	1	2	2	DTU 52.1 NF P 61-203	isolant classé SC1a au minimum
			sous charge d'exploitation ≤ 200kg/m ²	4	1	2	2		isolant classé SC1b au minimum
	Chape ou dalle (*)							isolant classé SC2a au minimum	
	16-b		sous charge d'exploitation ≤ 500kg/m ²	3	1	2	2	DTU 26.2 NF P 61-203	isolant classé SC2a au minimum
			sous charge d'exploitation ≤ 200kg/m ²	2	1	2	2		isolant classé SC2b au minimum
	16-c		plancher chauffant eau chaude basse température	3	1	2	2	DTU 65.14 NF P 61-203	isolant classé SC2a Ch au minimum
	Plancher rayonnant électrique								
	16-d		isolant plastique alvéolaire	4	1	2	2	CPT PRE AT	Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas aux exigences de l'avis technique du procédé
			isolant laine minérale	3	1	2	2		Niveau ISOL conseillé qui ne se substitue pas aux exigences de l'avis technique du procédé

(*) les produits classés I2 à I5 doivent être classés SC1 ou 2, a ou b, selon la classe correspondant à l'application dans le tableau ci-dessus.