Moyens d’essais de performances des produits d’isolation

A. Koenen

MESURES ET RÉFÉRENCES

VECTEUR DE COMPÉTITIVITÉ
ET DE SÉCURITÉ

LNE
Le progrès, une passion à partager

Activité du département

- Département Isolation Energie et Environnement
- Marquage CE des isolants thermiques
  - du bâtiment
  - pour équipement du bâtiment et les installations industrielles
- Essai selon DTU, e-cahier du CSTB
- Essai clients sur C.d.C.

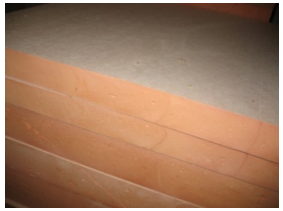
Produits Manufacturés en panneaux et rouleau

laine de verre

laine de roche

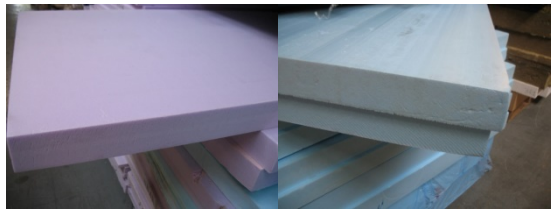
Mousses PUR, PIR

Mousse PF



Polystyrène expansé

Polystyrène extrudé

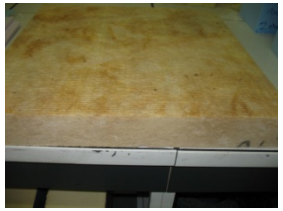


Perlite

Vermiculite

Liège expansé

Fibre de bois



Isolant réflecteur

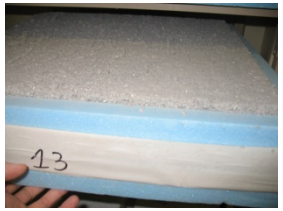
Ouate de Polyester

Verre Cellulaire

Laine de bois

Produits formés sur chantier

Ouate de Cellulose



Laine minérale

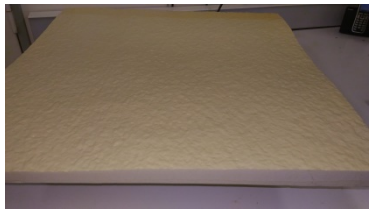
Coton

Soufflage

Fibre de bois

Laine de mouton

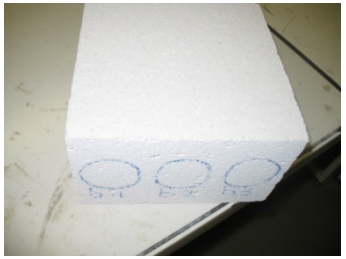
PIR/PUR projeté

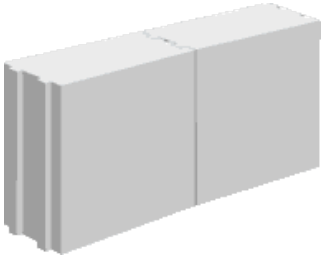


Laine de laitier

Isolation répartie et isolant d'origine végétal

Béton cellulaire





Béton allégé

Béton de chanvre

Chanvre/lin

Paille

Les normes produits

EN 13162 : laines minérales (MW),

EN 13163 : polystyrène expansé (EPS),

EN 13164 : polystyrène extrudé (XPS),

EN 13165 : Polyuréthane et polyisocyanurate (PUR, PIR)

EN 13166 : mousses phénoliques (PF),

EN 13167 : verre cellulaire (CG),

EN 13168 : laine de bois (WW),

EN 13169 : Perlite expansé (EPB),

EN 13170 : liège (ICB),

EN 13171 : Fibre de Bois

EN 14303 : laines minérales (MW),

EN 14304 : mousse d'élastomère (FEF),

EN 14305 : verre cellulaire (CG),

EN 14306 : silicate de calcium (CS),

EN 14307 : mousse de polystyrène extrudé (XPS),

EN 14308 : Polyuréthane et polyisocyanurate (PUR, PIR)

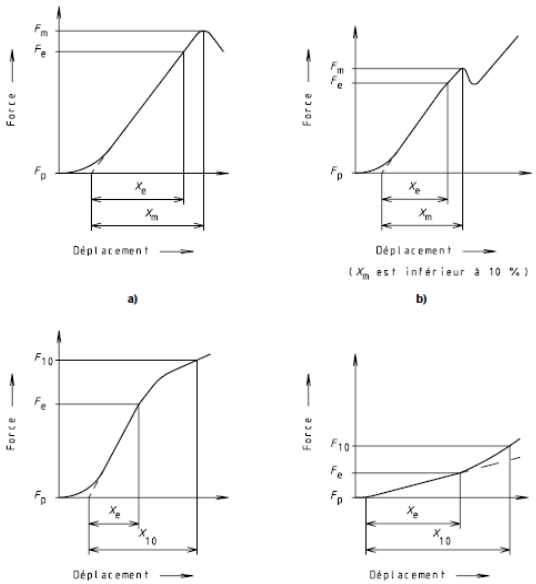
EN 14309 : Polystyrène expansé (EPS),

EN 14313 : mousse de polyéthylène (PEF),

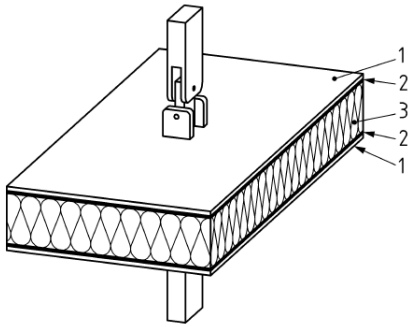
EN 14314 : mousses phénoliques (PF),

Traction compression

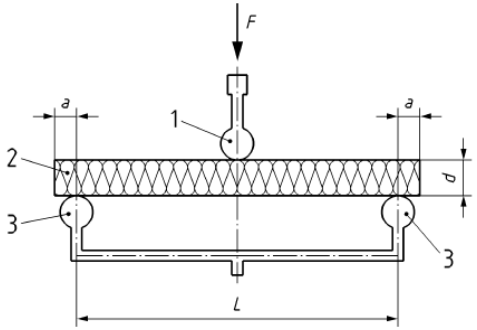
Contrainte en compression ($\sigma_{10\%}$) : EN 826



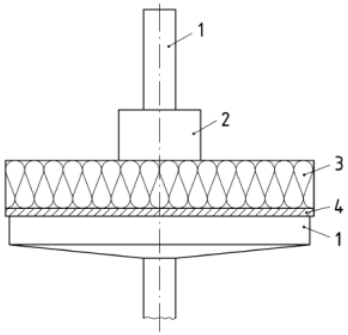
Contrainte en traction : EN 1607



Flexion : EN 12089

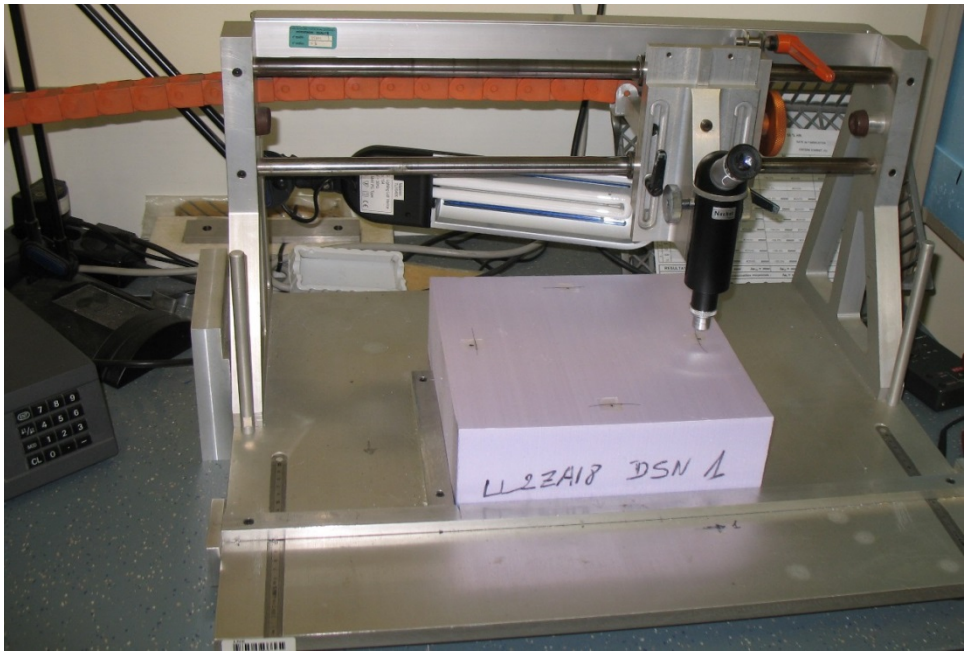


Point Load : EN 12430



Stabilité dimensionnelle, EN 1604

- DS
  - 48h 70°C 90%HR
  - 48h 70°C –
  - 48h -20°C
- DSN
  - 28j 23°C 50%HR



Test conditions	Dimensions (%)	1	2	3
1 48h 23°C 70%HR	Δεl, Δεb	≤5	≤3	≤2
	Δεd	≤10	≤8	≤6
2 48h –20°C	Δεl, Δεβ	≤1	≤0.5	≤0.5
	Δεd	≤2	≤2	≤2

Absorption d’eau

Absorption d’eau à court terme par immersion partielle EN 1609
Absorption d’eau à long terme par immersion EN 12087

Durée : 24h ou 28j

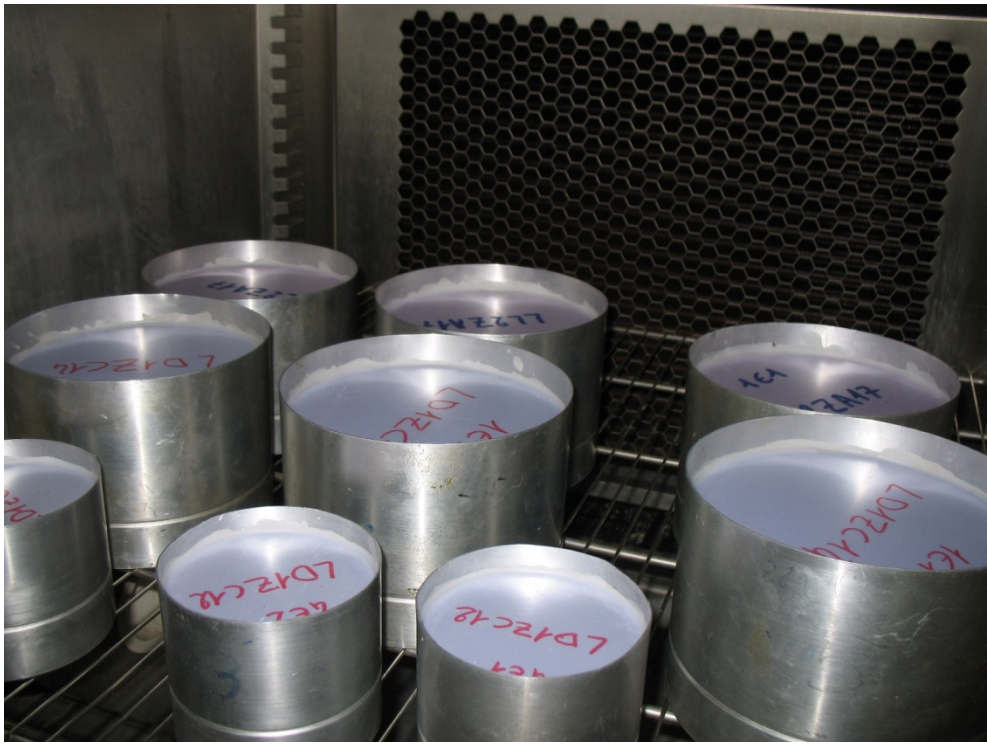
Résultat :

_En kg/m^2

_Ou en pourcent

Perméance à la vapeur d'eau

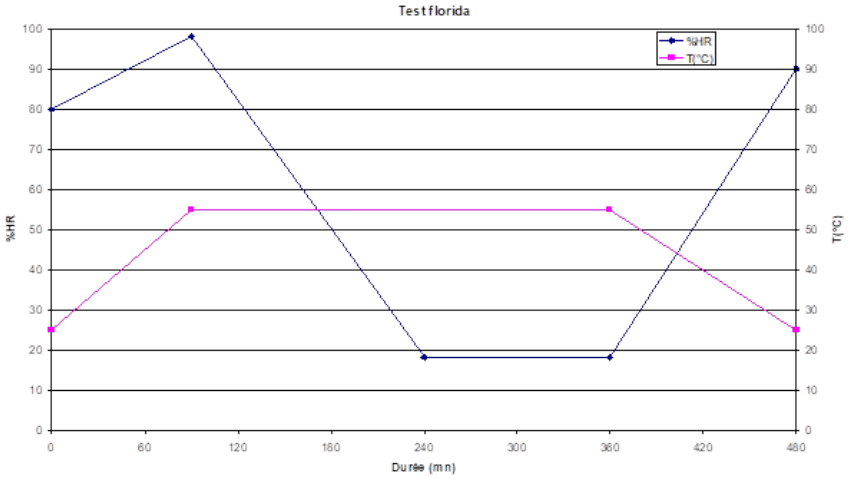
- EN 12086, EN ISO 12572
  - 23°C 0/85 %HR
  - 23°C 0/50 %HR
  - 23°C 50/93 %HR
  - 38°C 0/03%HR



- Epaisseur d'air équivalente S_d
  - 0,2 – 1000 m
- Facteur de résistance à la vapeur d'eau
  - μ 1 - 500

Durabilité (Vieillissement)

- Vieillissement accéléré des isolants pour résistance thermique
  - XPS
    - 30j à 90j à 23°C 50%HR après tranchage en couche de 10mm
  - PU
    - 175j à 70°C
  - PF
    - 175j à 70°C
    - 14j à 110°C
  - Isolant sous vide
    - 6 mois 50°C 70%HT
- Autres vieillissements
  - Florida 21scycle 25-55°C 18-98%HR 7j
  - Africain 35°C 95%HR 7j



Conductivité thermique

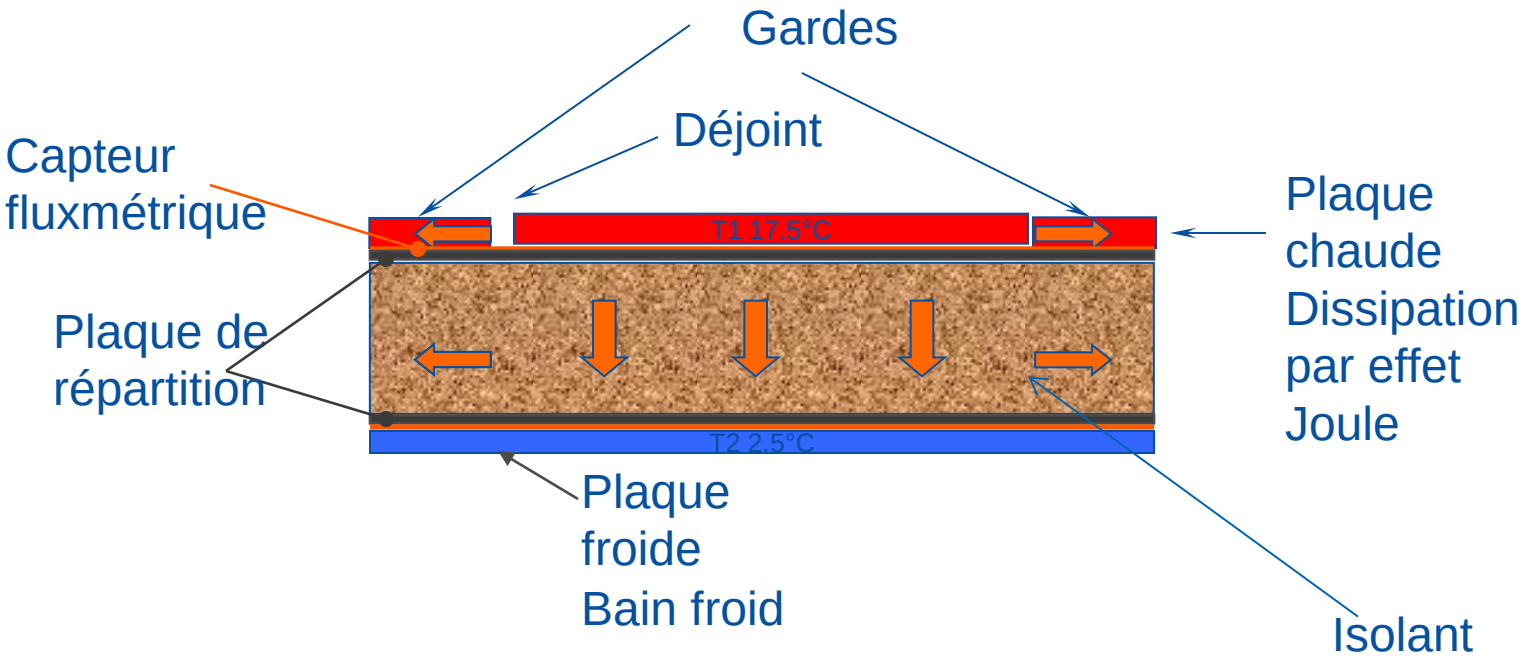
EN 12667, EN12939, ISO 8301, ISO 8302

Plaque chaude Gardée

Appareil fluxmétrique

Méthode Fluxmétrique

Méthode directe (obtention de la résistance thermique) et relative (par un capteur qui doit être étalonné)

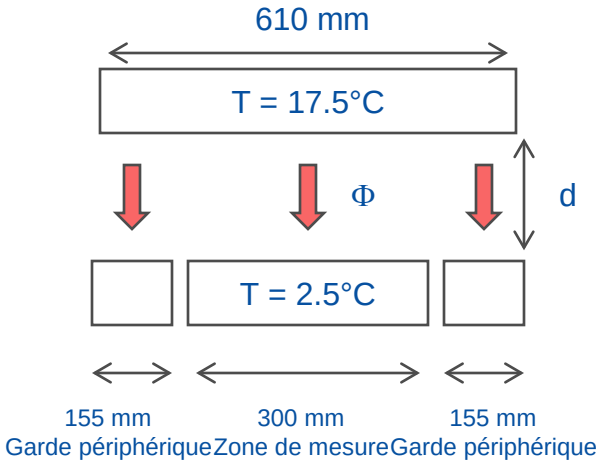


Présentation d'un Conductimètre // LNE

HFM1 :

- Appareil à Fluxmètre

- Baie électrique de pilotage et acquisition



Présentation d'un Conductimètre // LNE

Schéma de fonctionnement d'une plaque chaude gardée

Normes EN12667 et EN12939

EN 12667

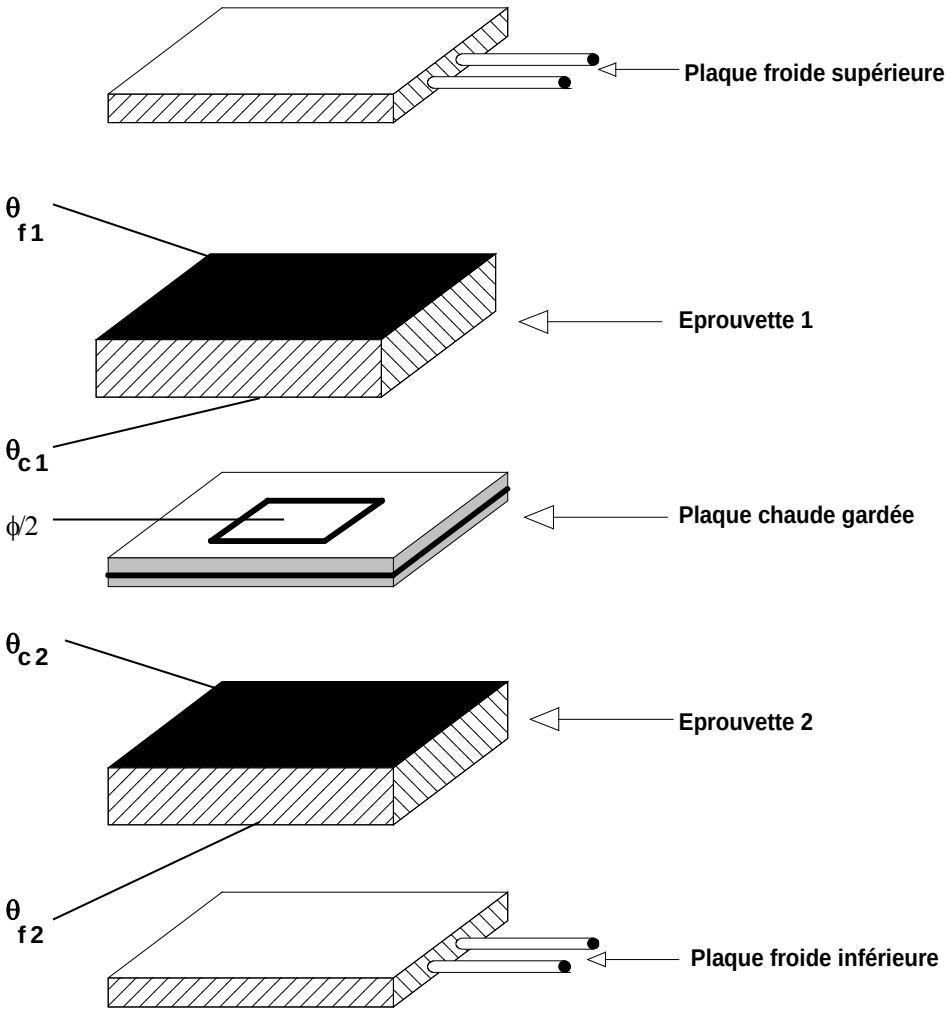
- Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique (Produits de haute et moyenne résistance thermique)

EN 12939

- Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique (Produits épais de haute et moyenne résistance thermique)

Deux éprouvettes en même temps

Précision de l'ordre de 1%



Plaque chaude gardée

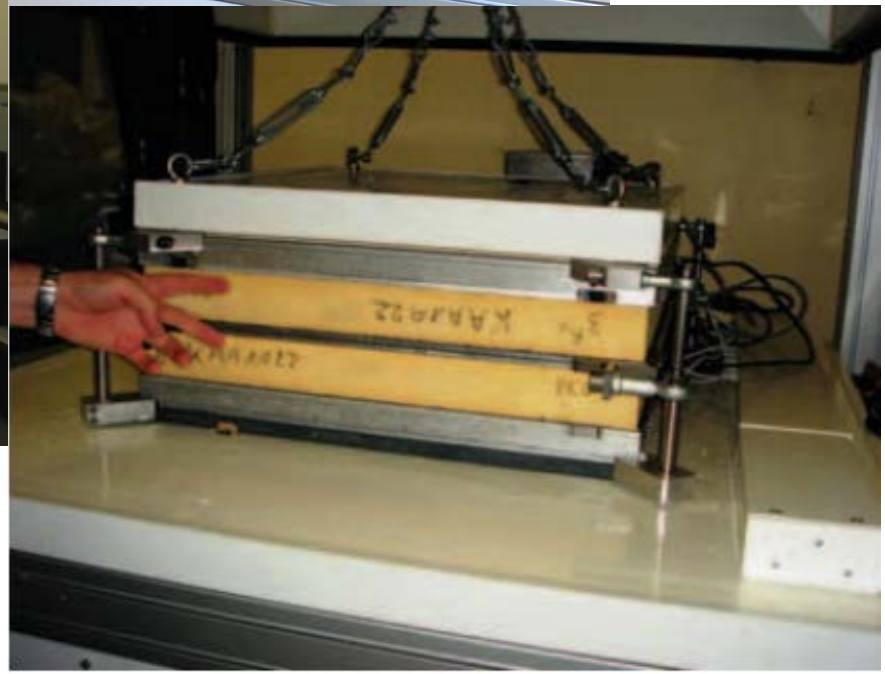
T_m : -5°C +60°C

ΔT : 10-20°C

Dimension : 610x610mm

Epaisseur : 20-160mm

Durée : 24h



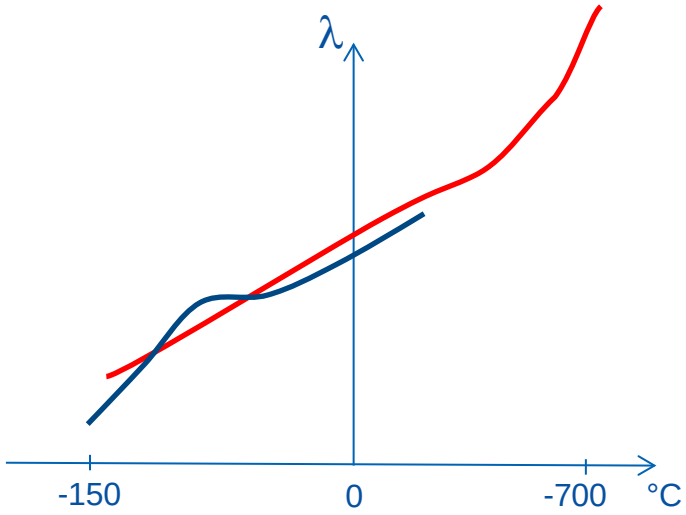
Plaque chaude gardée extrêmes condition

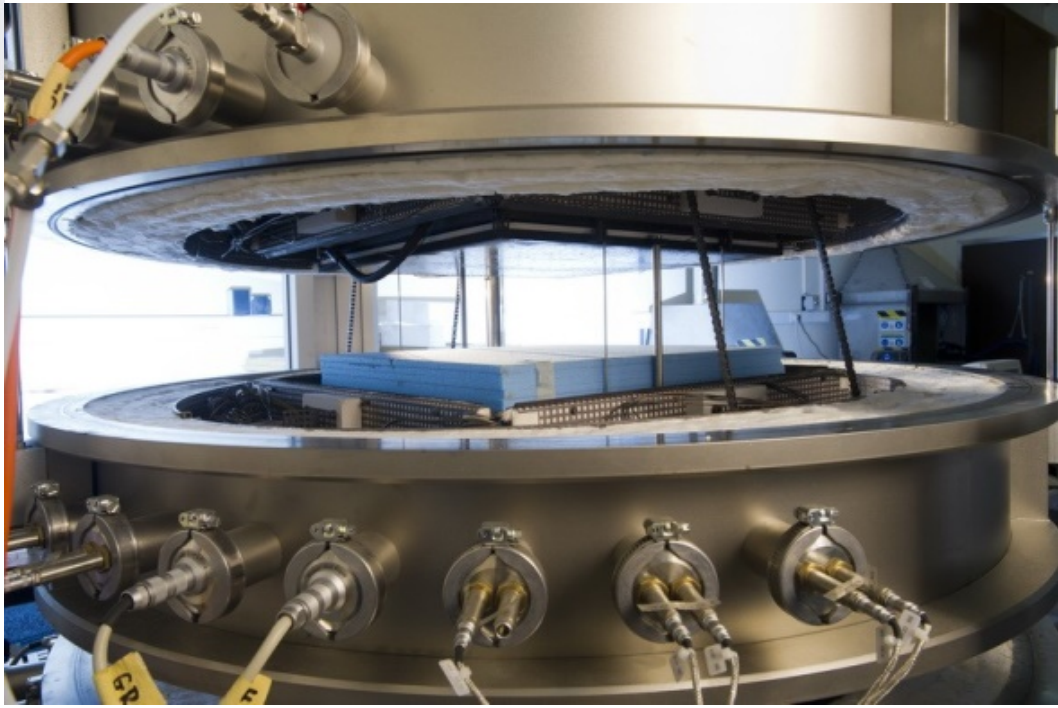
T_m : -155°C +550°C

ΔT : 10-50°C

Dimension : 500x500mm

Epaisseur : 20-70mm





Fluage

EN 1606

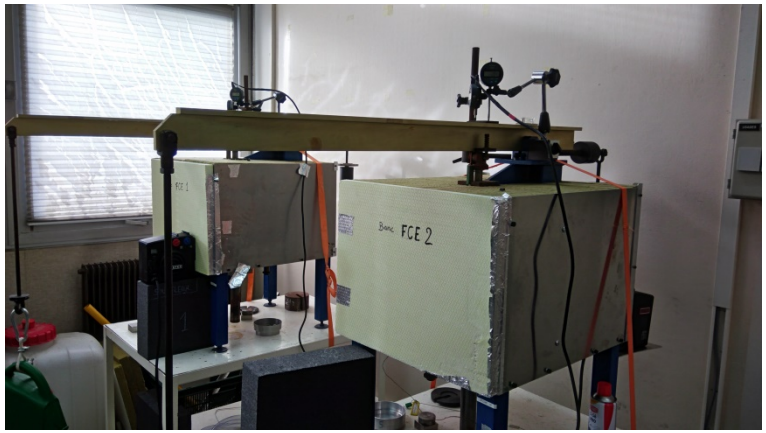
- Classement SC
- 5kPa
- 10 kPa

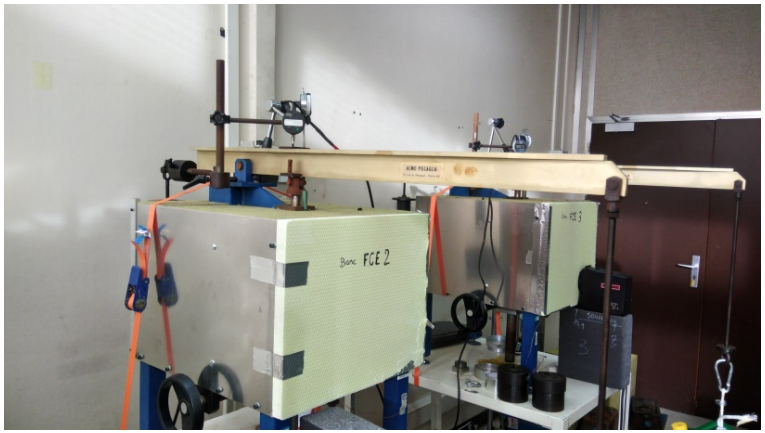
Classement CC

- 15 à 35 % de σ_m ou σ_{10}
- Durée 123j ←→ 10 ans

Classe de compressibilité

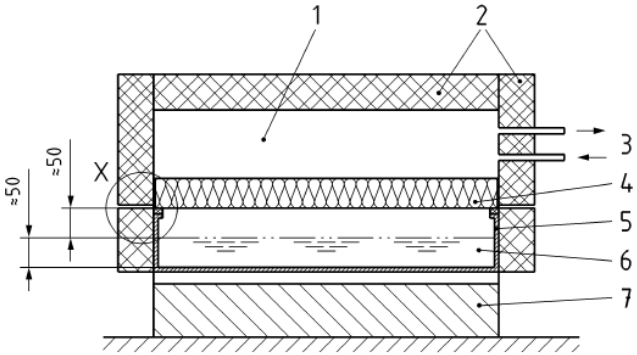
Cahier du CSTB 2662
60°C ou 80°C
20, 40, 80 kPa





Gel- Dégel

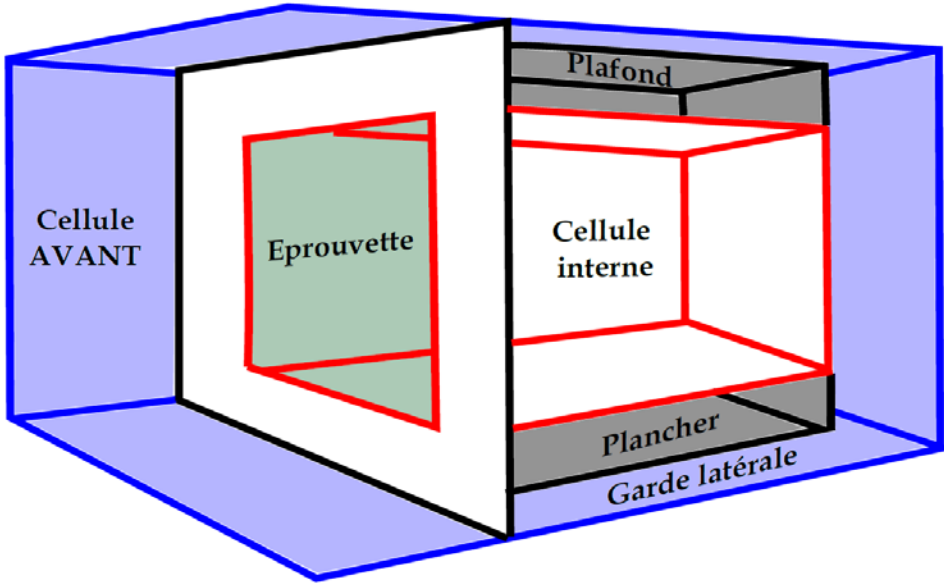
Diffusion de vapeur d'eau (EN12088)



Gel Dégel (EN12091)

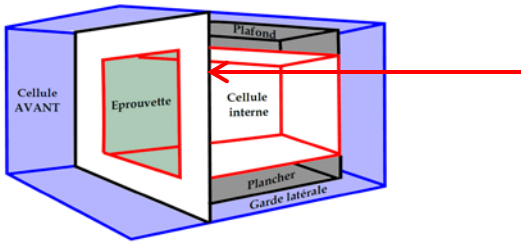
Banc de mesure de Résistance thermique de parois

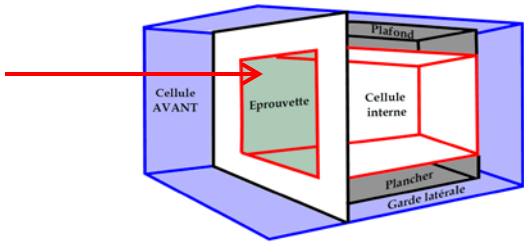
- 3.42 x 3.62 x 2.29 m
- -7°C à 35°C constant ou cyclique



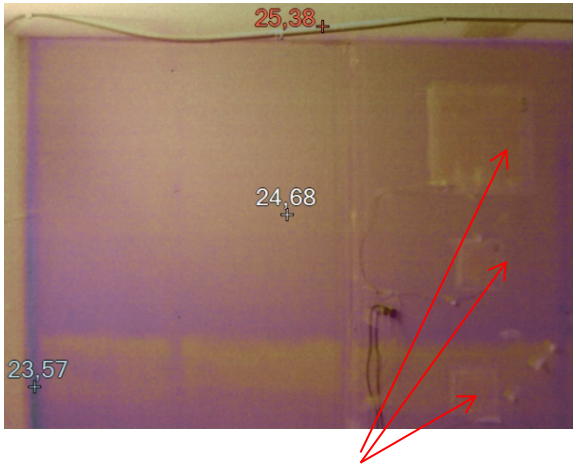
Murs	R [m²K/W]	S [m²]	H [W/K]
Anneau Garde – Est	11,42	7,83	0,68
Anneau de Garde - Sud et Nord	11,42	7,08	0,62
Plafond	15,65	10,59	0,67
Plancher	10,05	10,59	1,05

Face avant

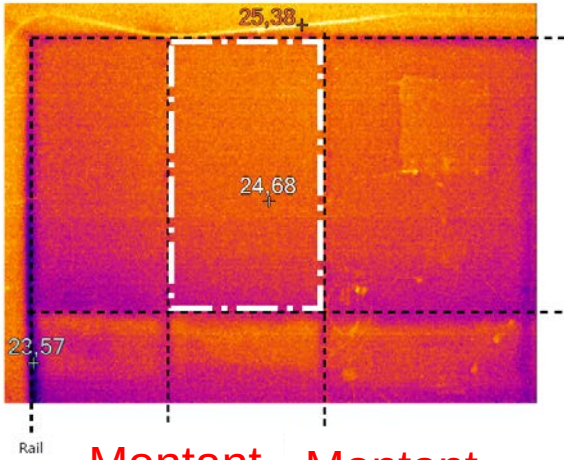

Plafond
Cellule AVANT
Eprouvette
Cellule interne
Plancher
Garde latérale


Plafond
Cellule AVANT
Eprouvette
Cellule interne
Plancher
Garde latérale

Observation d'une paroi



HFM

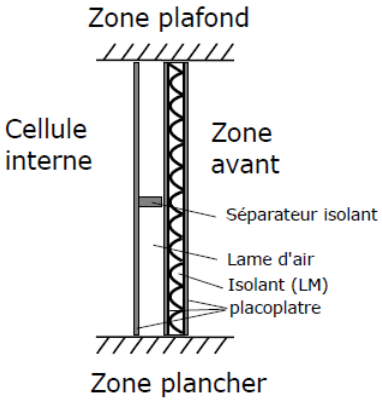


Rail

Rail

Montant

Montant



Gradient de temperature gradient 1.8°C

Thermogram by Infrared camera (Fluke Ti400)

Merci