



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## *Technicien Constructeur Bois*

**E2 – Épreuve de technologie**  
 Sous épreuve E 21  
**ANALYSE TECHNIQUE D'UN OUVRAGE**

## **DOSSIER RESSOURCE**

Pour cette session du Baccalauréat Professionnel "Technicien Constructeur Bois", le dossier ressource contenant les données techniques et les informations complémentaires nécessaires au traitement du sujet sont rassemblées en un dossier numérique, enregistré sur CD-Rom et transmis à chaque centre d'examen avant l'épreuve.

Chaque centre d'examen doit donc, avant l'épreuve, préparer les postes de travail des candidats selon les directives de la circulaire d'organisation (table de travail, table à dessin et poste informatique), et installer selon la procédure établie, ces données ressources sur les postes informatiques mis à disposition de chacun des candidats.

### **Procédure d'installation** du Cdrom "dossier ressource" de l'épreuve

1. Vérifier la désignation du CD-Rom. Elle doit correspondre à l'intitulé de l'épreuve
2. Charger le CD sur le lecteur et copier sur le disque dur de l'ordinateur le répertoire intitulé :  
**BCP TCB\_session12\_E21\_Ressources**
3. Créer un raccourci sur le bureau pour l'ouverture de ce répertoire :
4. Vérifier le bon fonctionnement des fichiers.

*Le tableau en page de gauche de ce document figure sous cette forme sur chaque première page des sujets (colonne « ressources ») et doit permettre au candidat de rechercher aisément ses informations. Il permettra aussi, à l'installateur, de vérifier le bon fonctionnement des fichiers.*

<b>CODE ÉPREUVE :</b> 1206-TCB T 21		<b>EXAMEN :</b> BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL	<b>SPECIALITE :</b> Technicien Constructeur Bois
<b>SESSION</b> 2012	<b>DOSSIER</b> <b>RESSOURCE</b>	Épreuve E2 – Épreuve de technologie Sous épreuve E21 <b>ANALYSE TECHNIQUE D'UN OUVRAGE</b>	<b>Calculatrice</b> <b>autorisée</b>
Durée : 4 h 00		Coefficient : 3	Page 1 / 1

Ressources informatiques sur poste de travail (noms des fichiers)
▶ FT1 - Fiche technique mise en œuvre isolant AGEPAN THD.
▶ FT2 - Fiche technique isolant en fibre de bois ACTIS SYLVACTIS 55FX.
▶ FT3 - Fiche technique panneaux LAMEPLY - OSB 3.
▶ FT4 - Fiche technique lambris intérieur et bardage extérieur MAREINER Holzin.
▶ DOC1 - Conductivité thermique des matériaux + Résistances superficielles.
▶ DOC2 - Objectifs de la réglementation thermique RT2005-2020.
▶ DOC3 - Annexe Eurocode 5 et caractéristiques mécaniques des bois massifs.
▶ DOC4 - Carte neige
▶ DOC5 - Coefficient de forme de toiture

# AGEPAN® THD

## Panneau isolant multifonctions

### Fiche technique de mise en œuvre

AGEPAN THD est un panneau obtenu par feutrage et séchage de fibres de bois imprégnées de paraffine en cours de fabrication. Le process intègre également un faible taux de liant, exempt de formaldéhyde.

Usiné 4 rives rainure et languette, permettant une pose simple et rapide, il présente une face surdensifiée et étanche servant de pare-pluie.

Format utile (en mm)	1875 x 585		
	40	60	80
Epaisseurs (en mm)	40	60	80
Masse volumique moyenne (Kg/m <sup>3</sup> )	230	230	230
Nombre de panneaux par colis	22	15	11
m <sup>2</sup> indicatif	17,55	12,06	8,78
Poids indicatif (Kg/m <sup>2</sup> )	9,2	13,8	18,4

## Fonctions & Avantages

### Fonctions

- Isolation extérieure support d'enduit
- Écran rigide de sous-toiture
- Confort d'été - rétention calorifique
- Complément d'isolation thermique et acoustique

### Avantages

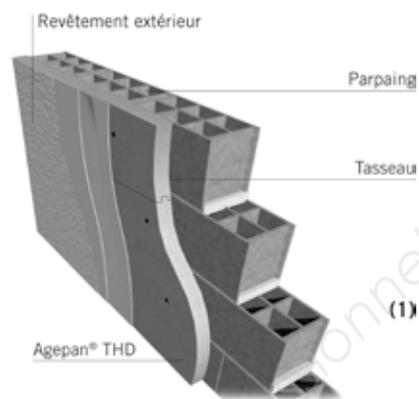
- Protège l'habitation des infiltrations d'eau et de neige, du vent et des poussières
- Optimise l'isolation thermique de la paroi en évitant les ponts thermiques au droit des ossatures
- Constitue un écran épais, étanche à l'air, qui réduit l'écart entre pressions intérieure et extérieure de la paroi et diminue les déperditions thermiques
- Évite la pose d'un pare-pluie complémentaire
- Maintient la bonne ventilation de la couverture ou du bardage pour une paroi respirante et durable
- Facilite la mise en œuvre grâce à la rigidité des panneaux usinés 4 rives
- Résistant à l'humidité grâce à son étanchéité à l'eau d'infiltration (mur ou toiture > 15°)
- Confort d'été : matériau à forte inertie thermique
- Liant : résine polyuréthane exempte de formaldéhyde

# Le THD et les différents types de constructions

## Maison Traditionnelle

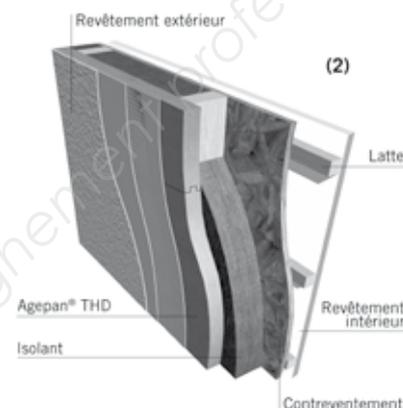
### Système d'isolation extérieure avec crépi <sup>(1)</sup>

Dans le cadre d'une construction traditionnelle - mur dit en dur, brique, parpaing, béton -, le panneau Agepan THD se place côté extérieur sur des tasseaux bois. Dans ce cas, un enduit est appliqué en suivant la technologie des trois couches superposées. La fixation est de préférence mécanique, les vis et chevilles étant spécifiques au support et au crépi. A titre d'exemple, les vis à tête large conviennent pour cette pratique.



### Complément d'isolation extérieure avec bardage <sup>(5)</sup>

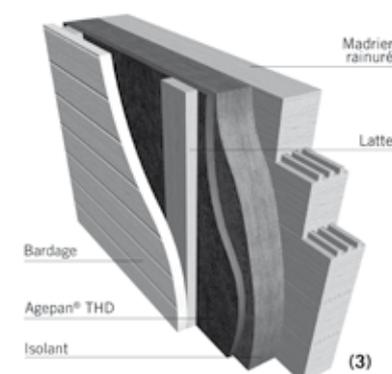
La pose d'un bardage neuf, ou en rénovation, sur maison traditionnelle - bâtie en parpaing ou en briques - s'effectue avec le panneau THD (excepté bardage ajouré). Le THD se fixe dans le mur à l'aide de vis et chevilles spécifiques. Les tasseaux sont ensuite ancrés dans le mur avant de recevoir le bardage. Les vis utilisées doivent traverser le THD et permettre le positionnement du bardage. Elles peuvent également permettre de fixer le panneau THD : leur dimension sera alors plus importante. Les tasseaux doivent répondre aux critères de qualité auxquels ils sont assujettis. La pose du bardage s'effectue selon les prescriptions de pose pour garantir sa fonction de revêtement extérieur. Par son pouvoir de déphasage, il a pour caractéristique d'accumuler puis de restituer de la chaleur : confort d'été.



## Maison à ossature bois

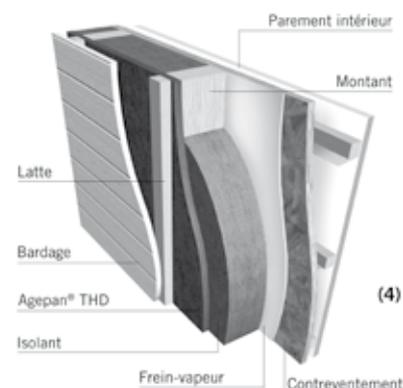
### Complément d'isolation extérieure en MOB <sup>(2)</sup>

Soucieuses de l'harmonie de leurs villages, certaines régions interdisent les constructions bois. Le panneau THD pouvant être enduit, il permet de lever cette barrière administrative et de réduire certaines contraintes liées aux finitions extérieures. Dans le cadre d'une construction à ossature bois, le panneau THD est placé sur les montants pour envelopper toute l'habitation. Il crée ainsi une protection : sa composition à base de fibres de bois et sa masse de 230 Kg/m<sup>3</sup> apportent une isolation thermique et acoustique.



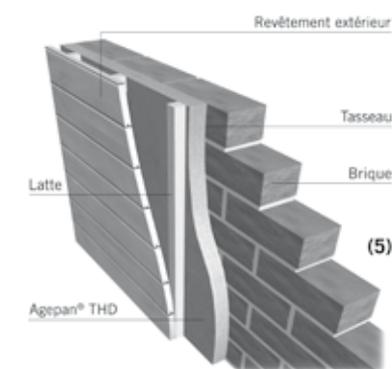
### Complément d'isolation extérieure en mur respirant <sup>(4)</sup>

Le principe est identique à celui du MOB. Nous vous conseillons de consulter les informations fournies par les fabricants de crépi et d'enduit extérieur. Le panneau THD a un indice de résistance à la vapeur d'eau  $\mu = 3$ . L'enduit qui recouvre le THD doit impérativement avoir la même caractéristique.



## Maison en bois massif <sup>(3)</sup>

Le panneau Agepan THD se place sur la structure ossature bois, côté extérieur. Il est autorisé pour toutes les configurations de murs, "français" ou "respirant". Il est alors nécessaire de suivre les règles de mise en œuvre : les tasseaux sont rapportés sur le panneau et fixés dans la structure, le bardage est ensuite posé sur ces éléments.



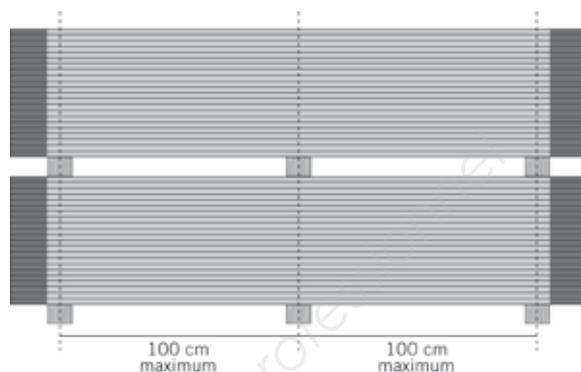
# Les Règles de mise en œuvre

Les règles de construction détaillées ci-après ne peuvent se substituer aux règles officielles en vigueur : elles sont données à titre informatif, pour garantir la meilleure application possible du produit.

## Stockage

Les panneaux Agepan THD sont livrés sur des palettes dites "perdues" avec une protection par un film d'emballage. Ils peuvent être empilés par 3 à 4 paquets dans un endroit sec et propre.

Les panneaux THD humides, encrassés ou endommagés ne peuvent être installés.



## Fixation du THD sur mur ossature bois

Les panneaux d'Agepan THD sont fixés avec les outils et techniques propres aux panneaux de bois.

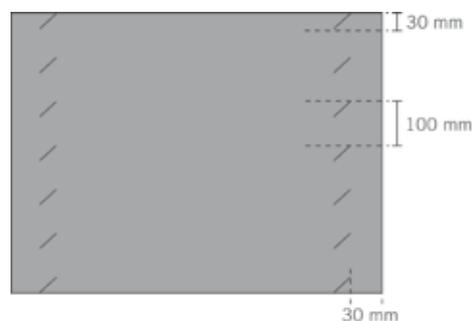
### Agrafage

Les panneaux d'Agepan THD sont fixés directement dans l'ossature par agrafes en aciers inoxydables à dos large.

La longueur des agrafes est fonction de l'épaisseur de l'isolant.

Le nombre d'agrafes est important : il conditionne le maintien du panneau pendant l'exploitation. Pour la pose, respecter :

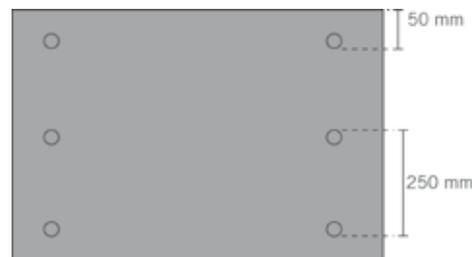
- Une distance de 30 mm en bordure des panneaux et de 100 mm entre chaque agrafe
- Une pénétration des agrafes dans l'ossature de 30 mm minimum
- Un angle de pose des agrafes compris entre 30 et 60° par rapport à l'axe horizontal - cf. schéma.



### Vissage

La pose de l'Agepan THD peut être réalisé avec des vis à tête circulaire en plastique. Dans ce cas, la vis doit pénétrer l'ossature d'environ 30 mm en laissant la tête affleurante au panneau. Respecter :

- Une distance de 50 mm entre tête de vis et bord du panneau
- Une distance maximum de 250 mm entre chaque vis



## Montage des panneaux THD

### Agepan THD en support de système d'enduit

Consulter le cahier des charges de mise en oeuvre du panneau en support d'enduit weber.therm XM sur notre site Internet : [www.isoroy.com](http://www.isoroy.com)

### Agepan THD en isolant extérieur avec bardage bois

Les panneaux d'Agepan THD sont fixés dans les montants d'ossature comme indiqué ci-avant. Les panneaux sont posés à "coupe de pierre". Les raccords aux angles sont terminés par un pontage avec une bande collée.

Des tasseaux d'épaisseur minimale 20 mm sont fixés dans les montants d'ossature avec des fixations traversant le panneau Agepan THD. Une lame d'air d'au moins 20 mm est ménagée derrière le bardage.

Les panneaux d'Agepan THD peuvent rester environ 2 semaines sans protection.

*NB : les panneaux d'Agepan THD ne peuvent pas être utilisés pour les bardages à claire-voie. Dans ce cas, mettre un film pare-pluie.*

### Pose des panneaux des panneaux près du sol

Pour empêcher les remontées capillaires, un espacement de 300 mm est exigé entre la base du panneau et le sol extérieur fini. Une grille anti-rongeur, à laquelle sera associé un film étanche, pourra être fixé à la base du panneau.

Dans le cas d'un balcon terrasse ou d'un raccord avec une surface plane, l'étanchéité s'effectue selon les règles officielles et en réservant un espace de sécurité de 300 mm.

Dans tous les cas, la mise en place d'une barrière contre l'humidité est déterminante.

# Les Applications

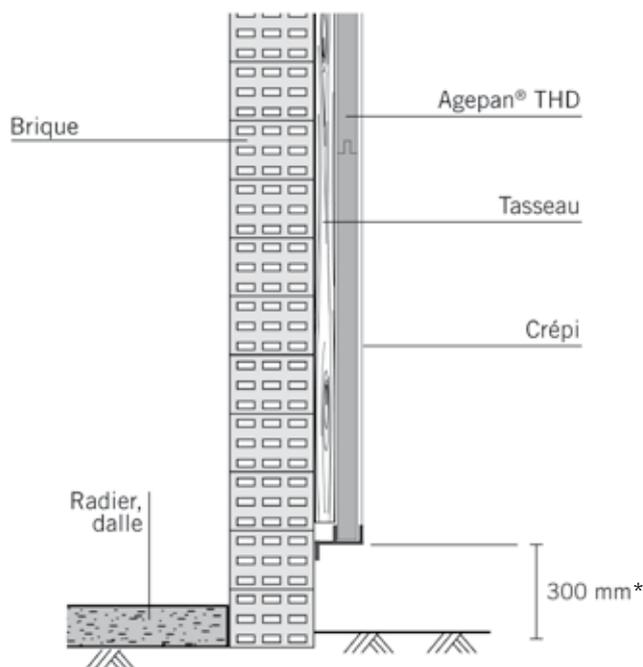
## Pose des panneaux bas

Pour empêcher les remontées capillaires, un espacement de 300 mm est exigé entre la base du panneau et le sol extérieur fini.

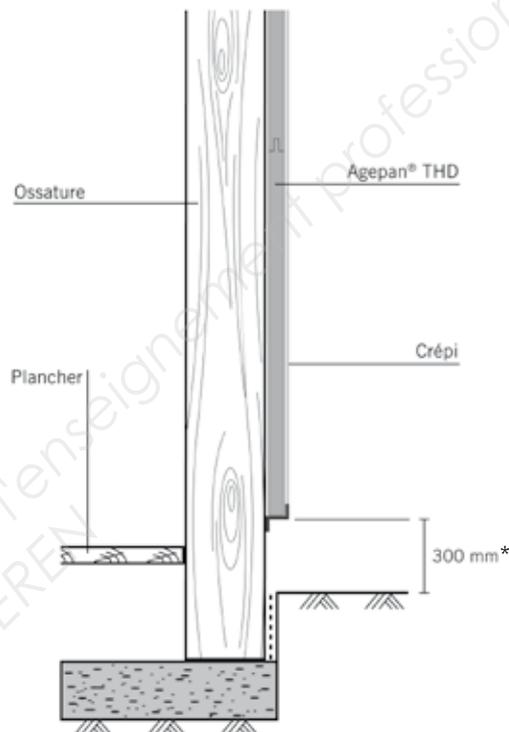
Une grille anti-rongeur, à laquelle sera associé un film étanche, pourra être fixée à la base du panneau.

Dans le cas d'un balcon terrasse ou d'un raccord avec surface plane, l'étanchéité s'effectue selon les règles officielles et en réservant un espace de sécurité de 300 mm.

Dans tous les cas, la mise en place d'une barrière contre les remontées d'humidité est déterminante.



\* Par rapport au niveau du sol



## Pose en écran rigide de sous-toiture

Le panneau d'Agepan THD peut être posé en toiture : il a alors un premier rôle de pare-pluie, neige et vent.

Sa surface surdensifiée imperméable est placée le plus vers l'extérieur, dirigée vers la toiture.

La pose est dite "à coupe de pierre" : la coupe du débord sert pour la pose suivante. Elle débute du bas, c'est-à-dire sur la panne sablière (ou filante), et se poursuit d'un bord à l'autre pour couvrir toute la rangée.

Les panneaux sont posés avec une pente  $\geq 15^\circ$ . Entre 10 et  $15^\circ$ , les joints sont traités. En dessous de  $10^\circ$ , une membrane étanche est obligatoire.

La languette est placée vers le haut. Lorsque le panneau arrive à la panne faîtière, toute la rangée est coupée au plus près de la rangée suivante.

L'écart entre les panneaux - appelé "point singulier" - est comblé avec une bande de pontage.

### Caractéristiques Panneau AGEPAN THD

	40	60	80
Épaisseur (mm)	40	60	80
Conductivité thermique = $W/mk$	0,047	0,047	0,047
Résistance thermique $R=e/\lambda$	0,85	1,28	1,70
Transmission $U=1/R$	1,18	0,78	0,58
Déphasage mesuré	-	-	6,5 H

Retrouvez toute la gamme Agepan sur [www.isoroy.com](http://www.isoroy.com)



Documentations et échantillons sous 72h

Fax : 03 86 94 45 42

E-mail : [service.doc@isoroy.fr](mailto:service.doc@isoroy.fr)



Une filiale du groupe



SONAE INDÚSTRIA

Mars 2010

ISOLANTS  
EN FIBRES DE BOIS

# SYLVACTIS 55 FX

FICHE TECHNIQUE

**ACTIS**

INNOVER POUR MIEUX ISOLER



TOITURES  
COMBLES  
MURS  
PLANCHERS



## ISOLATION NATURELLEMENT PERFORMANTE ET RESPECTUEUSE DE L'ENVIRONNEMENT

Depuis 30 ans, la vocation d'ACTIS est de faire progresser l'isolation avec des solutions toujours plus performantes, plus respectueuses de l'homme et de l'environnement.

Parce que le bois est un isolant naturel de qualité, ACTIS s'en est inspiré pour développer une nouvelle gamme d'isolants thermiques et acoustiques pour les toitures, combles, murs et planchers de bâtiments traditionnels ou ossature bois, en conformité avec la RT 2005, en neuf comme en rénovation.

## LES AVANTAGES DE L'ISOLANT SYLVACTIS 55 FX

### Performances et Economies d'énergie

**En isolation, plus la conductivité thermique ( $\lambda$ ) est basse, plus l'isolant est efficace pour réduire les transferts de chaleur. Avec un lambda déclaré ( $\lambda_D$ ) de 0,036 W/m.K, SYLVACTIS 55 FX est le meilleur isolant dans sa catégorie.**

**Grâce à ses propriétés d'isolation naturelle, il permet de réduire efficacement les consommations d'énergie des bâtiments générées par le chauffage en hiver et la climatisation en été.**

- En hiver, la faible conductivité thermique du matériau **limite les déperditions de chaleur** vers l'extérieur.
- En été, **l'excellente inertie** du bois permet d'amortir les fortes variations de températures et d'allonger le temps nécessaire à la chaleur pour traverser la paroi (déphasage thermique).

### Dense et durable

**A conductivité ou résistance thermique équivalente, l'isolant SYLVACTIS 55 FX est plus dense que les isolants épais traditionnels, ce qui lui apporte une performance globale plus élevée.**

- Il **lutte efficacement contre la propagation des bruits** provenant de l'intérieur et de l'extérieur du bâtiment pour un confort acoustique optimum.
- Il **résiste mieux aux infiltrations d'air** et réduit les déperditions thermiques.
- **Moins sensible au tassement**, il assure une isolation efficace durablement.

# SYLVACTIS 55 FX

## APPLICATIONS

- **Toitures par l'intérieur** : combles aménageables sous rampant
- **Murs par l'intérieur** : murs maçonnés, murs ossature bois, cloisons
- **Murs par l'extérieur** : derrière bardage ventilé
- **Planchers** : entre solives ou poutres en I, sur planchers de combles perdus

## SPÉCIFICITÉS

- Conductivité thermique déclarée  $\lambda_D = 0,036$  W/m.K
- Panneaux flexibles
- Formats spéciaux pour maisons ossature bois (MOB)
- Fabrication française



## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

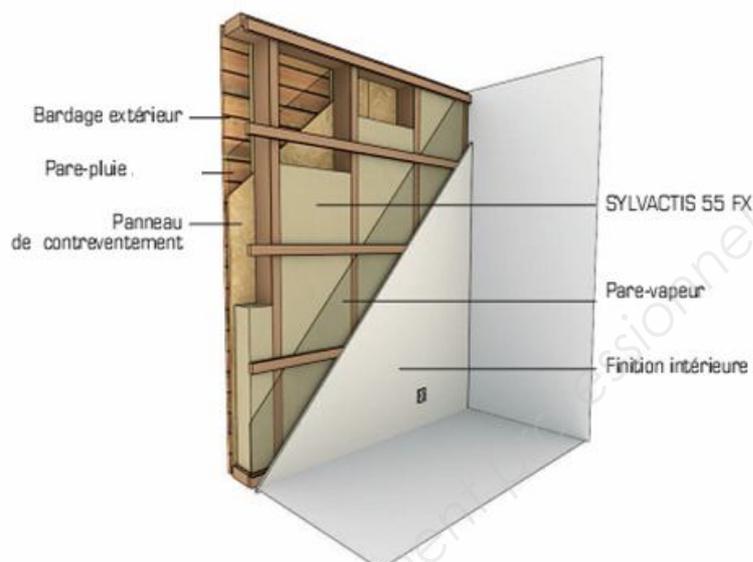
- **Panneau isolant fibres de bois WF-EN 13171 – T3 – MU2 – AF5, conforme aux exigences de la norme européenne EN 13171**
- Composition : 92 % de fibres de bois ignifugées, liant polyester

PROPRIÉTÉS	NORMES DE RÉFÉRENCE	VALEURS									
Conductivité thermique déclarée $\lambda_D$	EN 10456	0,036 W/m.K									
Densité	EN 1602	50 kg/m <sup>3</sup>									
Capacité thermique massique	EN 10456	2000 J/kg.K									
Épaisseurs (mm)	EN 823	40	60	80	100	120	140	160	180	200	
Résistances thermiques $R_D$ (m <sup>2</sup> .K/W)	EN12667	1,11	1,67	2,22	2,78	3,33	3,89	4,44	5,00	5,56	
Affaiblissements acoustiques $R_w$ (c ;Ctr) dB	EN ISO 140-3	≥ 43 (-1 ; -6) en mur ossature bois avec 120 mm d'isolant ≥ 49 (-3 ; -10) en toiture avec 180 mm d'isolant entre chevrons									
Réaction au feu	EN 13501-1	Euroclasse E									
Résistance à la traction parallèlement aux faces	EN 1608	≥ 20 kPa									
Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau ( $\mu$ )	EN 12086	≤ 2									
Perméabilité à la vapeur d'eau $S_d$ (m)	EN 12086	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	
Résistance à l'écoulement de l'air (AF)	EN 29053	≥ 5 kPa.s/m <sup>2</sup>									
Températures maximales d'utilisation brève	-	-50 °C et + 110 °C									

## MURS OSSATURE BOIS

Pose en simple couche,

<b>Solution SYWACTIS 55 FX</b>	<b><math>R_s = 3,34 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}</math></b>
Épaisseur	120 mm



## CONDITIONNEMENTS

Épaisseurs	Format (mm)	Panneaux /paquet	Paquets/Palette	Surface/Palette (m <sup>2</sup> )	Poids / Palette (kg)	
40 mm	1200 x 600	15	8	86,40	183,2	
60 mm	1200 x 575	10	8	55,20	175,5	
80 mm		7	8	38,64	163,8	
100 mm		6	8	33,12	175,5	
120 mm		5	8	27,60	175,5	
140 mm		4	8	22,08	163,8	
160 mm		3	8	16,56	140,4	
180 mm		3	8	16,56	158,0	
200 mm		3	8	16,56	175,5	
60 mm		1200 x 750	10	8	72,00	229,0
80 mm		1200 x 375 ou 750	7	8	50,40	213,7
100 mm	12 ou 6		8	43,20	229,0	
120 mm	10 ou 5		8	36,00	229,0	
140 mm	8 ou 4		8	28,80	213,7	
160 mm	6 ou 3	8	21,60	183,2		
180 mm	1200 x 750	3	8	21,60	206,1	
200 mm		3	8	21,60	229,0	

# ACTIS

INNOVER POUR MIEUX ISOLER



**ACTIS** Avenue de Catalogne - 11300 Limoux - FRANCE

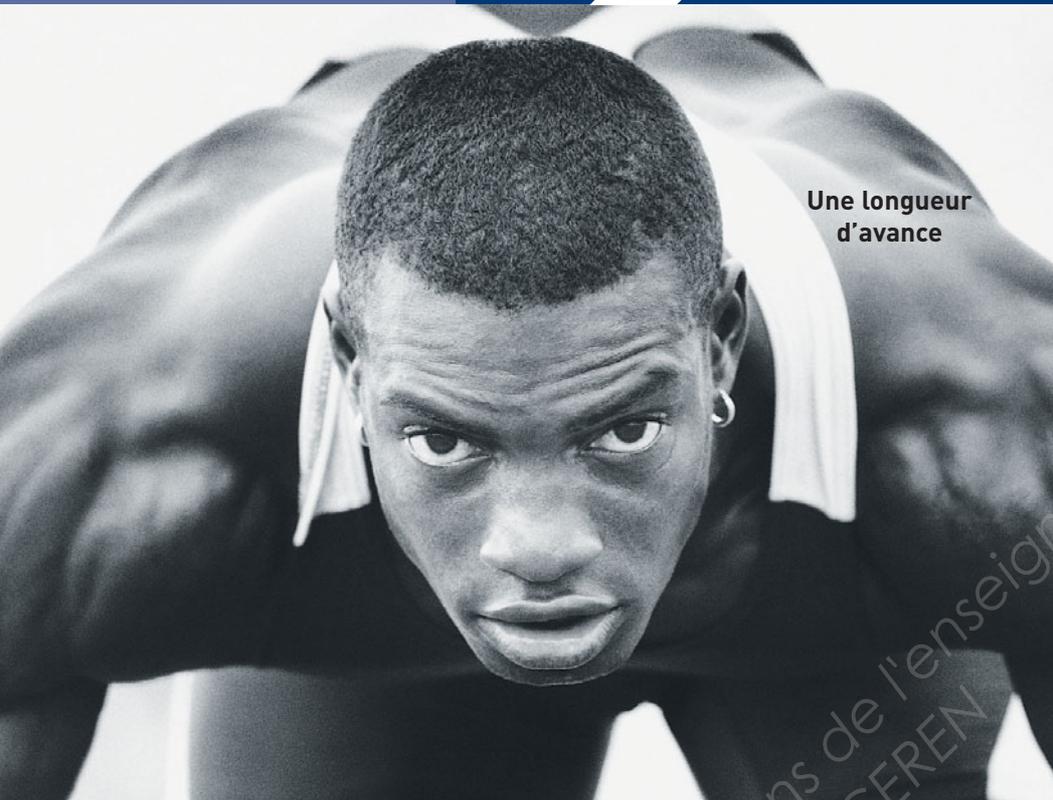
Service Commerciale : N° vert **0 800 04 04 04**

Service Technique N° vert : **0 800 09 09 09**

Fax : **(+33) 04 68 31 94 97**

Email: [infos@actis-isolation.com](mailto:infos@actis-isolation.com)

[www.actis-isolation.com](http://www.actis-isolation.com)



Une longueur  
d'avance



## → DESCRIPTIF

### Définition :

Laméply est un panneau à base de bois constitué de lamelles minces, longues et orientées. Il s'inscrit dans la famille des OSB type 3 (Oriented Strand Board). Ce panneau convient pour des emplois travaillant en milieu humide.

### Présentation :

- Laméply : panneau plein format
- Laméply RL 4 rives : panneau usiné rainures et languettes

*Sur demande, les panneaux peuvent être ponçés et redécoupés au format souhaité.*

### Domaine d'emploi :

- Milieu Humide

Ce milieu est caractérisé par une humidité interne du panneau correspondant à un air ambiant de 20°C pouvant dépasser 85 % d'humidité relative pendant quelques semaines par an.

- Le milieu humide correspond à la classe de risque d'attaque biologique 2 selon NF EN 335-3.
- Laméply ne peut pas être utilisé en milieu extérieur exposé aux intempéries.

## → APPLICATIONS

Plancher porteur ou flottant, contreventement, toiture, emballage, bardage abrité, avant-toit, parement mural, plafond, rayonnage et étagère, stand d'exposition...

### → FORMATS-EPAISSEURS

	Formats en mm	Epaisseurs en mm
Laméply	2500 x 1250 - 5000 x 1250 - 5000 x 2500	6 - 8 - 10 - 12 - 15 - 18 - 22
	2800 x 1196	9 - 10 - 12
	2800 x 1250	9
Laméply RL 4 rives	2485 x 600 - 2485 x 1220 (formats utiles)	12 - 15 - 18 - 22

Autres épaisseurs et formats : nous consulter

### → PARTICULARITES

- Grands formats.
- Compatibilité avec les finitions usuelles : lasures, vernis, peinture, revêtement de sol.
- Panneau clair, collage incolore et neutre.

### → CARACTERISTIQUES PHYSICO-MECANIQUES

La norme EN 300 définit des caractéristiques minimales pour chacune des classes techniques d'OSB.

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs relatives à l'OSB 4. Il intègre également des propriétés additionnelles utiles pour la conception des ouvrages.

Marquage CE selon EN 13986 et EN 300 - certificat N° 0380 - CPD - 0833.

Propriétés		Unités	Epaisseurs (mm)			Méthodes d'essais	
			6-8-9-10	12-15	18-22		
<b>Masse volumique moyenne</b>		Kg/m <sup>3</sup>	620	610	600	EN 323	
<b>Tolérances dimensionnelles</b>	Epaisseur	mm	± 0,8	± 0,8	± 0,8	EN 324-1	
	Longueur / Largeur	mm	± 2	± 2	± 2	EN 324-1	
	Equerrage	mm/m	± 2	± 2	± 2	EN 324-2	
<b>Humidité interne</b>		%	9 ± 3	9 ± 3	9 ± 3	EN 322	
<b>Flexion</b> valeurs caractéristiques pour calcul des structures	Module d'élasticité	Longitudinal	N/mm <sup>2</sup>	4980	4930	4930	EN 789
		Transversal		1980	1980	1980	EN 789
	Résistance	Longitudinal		18	16,4	14,8	EN 789
		Transversal		9	8,2	7,4	EN 789
<b>Flexion</b> valeurs de contrôle produit	Module d'élasticité	Longitudinal	N/mm <sup>2</sup>	3500	3500	3500	EN 310
		Transversal		1400	1400	1400	EN 310
	Résistance	Longitudinal		22	20	18	EN 310
		Transversal		11	10	9	EN 310
		Après V313 (longitudinal)		9	8	7	EN 310
<b>Traction</b>		Résistance initiale	0,34	0,32	0,30	EN 319	
<b>Gonflement</b> après immersion 24 h		%	< 15	< 15	< 15	EN 317	
<b>Teneur en formaldéhyde</b>		mg/100g	E 1 et teneur ≤ 5			EN 120	
<b>Conductivité thermique λ</b>		W/(m.K)	0,13			EN 13986	
<b>Coefficient de résistance à la vapeur d'eau μ</b>			30 - 50			EN 13986	
<b>Réaction au feu</b>	Construction : Euroclasse		D-s2, d0 pour ép. ≥ à 9 mm			EN 13986	
	Stand, mobilier : Classement M		M4	M4	M3		

Pour toutes les utilisations sollicitant la flexion du panneau, Laméply doit être positionné dans le sens "fil long" (longueur du panneau) perpendiculaire aux appuis. Bien veiller, en particulier, à respecter ce sens d'utilisation après découpe.



BOIS SIGNIFIE  
QUALITÉ DE VIE  
DIRECTEMENT DE  
LA NATURE...

# Lambris Exquis

Épicéa

## Thermo-traité

Écologique, résistant et universel.

### *Le procédé : les 3 étapes*

#### **Étape d'élévation de la température** (durée: 1-40 heures)

La température dans le four est progressivement amenée à 180-240°C. À ce moment précis a lieu le chauffage de bois proprement dit.

#### **Étape de traitement intensif par la chaleur** (durée: 1-5 heures)

La température relative à l'intérieur du four est maintenue constante. Pendant toute cette étape, la teneur en vapeur d'eau de l'air dans le four doit aussi rester stable.

#### **Étape de refroidissement et de stabilisation du taux d'humidité**

La température à l'intérieur du four est progressivement diminuée. De la vapeur d'eau froide est envoyée dans le four jusqu'à ce que la température du bois atteigne les 30 à 40°C. Ce procédé de refroidissement est indispensable pour le bon déroulement de la phase finale, quand le bois est ré-humidifié au moyen de la vapeur d'eau. C'est seulement lorsque le taux d'humidité du bois atteint à nouveau 6 à 7% que on obtiendra les meilleurs résultats avec le bois.

### *L'écologie*

Si vous optez pour du bois thermo-traité, vous faites un geste pour l'environnement. Donc, lors de la fabrication, aucun produit chimique n'est utilisé. De plus, comme on sait, le bois fait partie des énergies renouvelables.

### *Résistance*

Par principe on choisit de préférence du bois aux cernes régulières qui, par nature, offre une meilleure résistance. Le traitement à la chaleur (Thermo-Chauffage) permet augmenter la résistance du bois aux intempéries et limite la décomposition et l'infestation de champignons.

### *Stabilité de la dimension*

L'épicéa thermo-traité se distingue par une stabilité accrue par rapport aux bois non traités lorsqu'il est exposé à des variations du taux d'humidité. La tendance du bois à gonfler ou à se rétracter est diminué jusqu'à 60% grâce au traitement thermique.

### *Protection et couleur*

Pour des applications en extérieur, le bois thermo-chauffé peut être peint pour le protéger contre les UV. Sans cette couche, le bois prend une teinte gris argenté au bout de 12 à 15 mois, d'autre part très appréciée par beaucoup de gens.

### *Facilité d'entretien*

Un des avantages du bois thermo-traité est qu'il demande peu ou pas d'entretien. De plus, le bois traité à la chaleur absorbe 30% plus d'huile, ce qui permet que l'intervalle d'entretien se prolonge jusqu'à 3 ans.

## MONT BLANC

Épicéa thermo-traité éclaté brossé

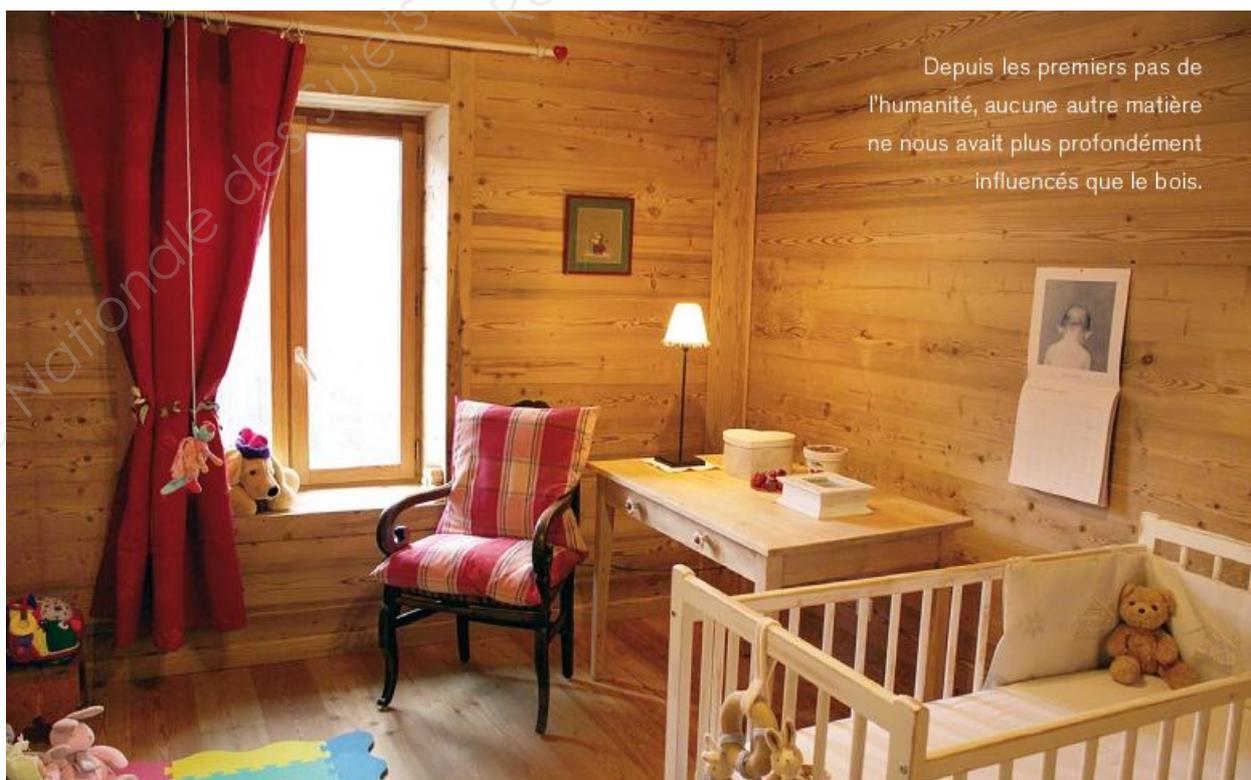
Épaisseur	Largeur totale	Largeur utile	Nbr. de lames/Paquet
19 mm	145 mm	137	280
19 mm	170 mm	162	210
19 mm	195 mm	187	210
19 mm	220 mm	212	175
19 mm	245 mm	237	140



## GRAN PARADISO

Épicéa thermo-traité brossé

Épaisseur	Largeur totale	Largeur utile	Nbr. de lames/Paquet
19mm	145 mm	137	280
19 mm	170 mm	162	210
19 mm	195 mm	187	210
19 mm	220 mm	212	175
19 mm	245 mm	237	140



Depuis les premiers pas de l'humanité, aucune autre matière ne nous avait plus profondément influencés que le bois.

## Mélèze lambris imbriqué

Épaisseur    Largeur totale    Largeur utile    Longueur    Nbr. de lames/Paquet

Épaisseur	Largeur totale	Largeur utile	Longueur	Nbr. de lames/Paquet
21 mm	146 mm	129 mm	4 m	245



## Mélèze lambris en losange

Épaisseur    Largeur totale    Longueur    Nbr. de lames/Paquet

Épaisseur	Largeur totale	Longueur	Nbr. de lames/Paquet
24 mm	70 mm	4 m	480
24 mm	116 mm	4 m	252
24 mm	146 mm	4 m	224



## Poutre mélèze vieux équarri à la hache dans les 4 carrés

Épaisseur    Largeur    Longueur

Épaisseur	Largeur	Longueur
100 mm	100 mm	4 m
120 mm	120 mm	4 m
150 mm	140 mm	4 m

*D'autres dimensions sur demande!*



***Avec nous vous êtes sur le bon chemin du bois.***





## CONDUCTIVITE THERMIQUE DE QUELQUES MATERIAUX DE CONSTRUCTION ET MATERIAUX ISOLANTS

Nom du matériau	$\lambda$ (W/(m.°K))
Acier	52
Air occlus (étanche)	0.024
Air faiblement ventilé	A négliger
Argon	0.017
Asphalte coulée	2.1
Béton cellulaire	0.11 à 0.24
Béton plein	1.75
Bloc de terre comprimée	1.05
Bois cordé (sapin) + remplissage de chenevrotte de chanvre	0.13
Brique de chanvre	0.12
Brique de terre cuite	1.15
Brique monomur	0.12
Brique réfractaire perforée	0.81
Brique réfractaire pleine	0.96
Chanvre en vrac	0.05
Chape de ciment	1.4
Chêne	0.2
Eau	0.58
Enduit de plâtre	0.35
Épicéa	0.12
Hêtre	0.2
Mélèze	0.12
Laine de chanvre	0.04
Laine de lin	0.036
Laine de verre	0.039
Laine de roche	0.039
Liège expansé	0.05
Mortier de chaux	0.87
Mortier de ciment	1.4
Mortier de plâtre	0.7
Ouate de cellulose	0.037
Paille en botte (densité 100kg/m <sup>3</sup> )	0.045
Panneaux en aggloméré de bois	0.15
Panneaux en contreplaqué	0.15
Perlite exfoliée	0.05
Pin	0.13
Polystyrène expansé	0.04
Polystyrène extrudé	0.03
Polyuréthane	0.025
Sapin	0.13
Vermiculite exfoliée	0.06

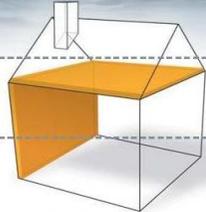
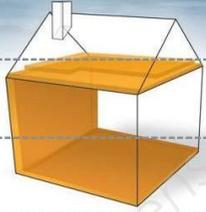
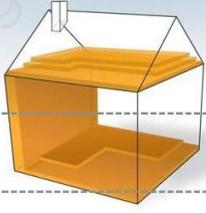
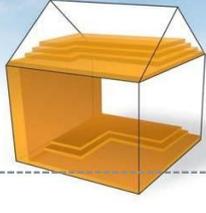
Il est considéré qu'un matériau n'est efficace que si son coefficient de conductivité thermique est **inférieur à 0.065 W/m.K.**

## RESISTANCES SUPERFICIELLES INTERNES ET EXTERNES (Rsi et Rse) DES PAROIS VERTICALES ET HORIZONTALES

VALEURS DES RÉSISTANCES SUPERFICIELLES (m <sup>2</sup> .K/W)							
Croquis	Sens du flux	Paroi en contact avec					
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'extérieur</li> <li>• un passage ouvert</li> <li>• un local couvert</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• un local non chauffé</li> <li>• un comble</li> <li>• un vide sanitaire</li> </ul>		
		RSI	RSE	RSI + RSE	RSI	RSE	RSI + RSE
	Horizontal	0,13	0,04	0,17	0,13	0,13	0,26
	Ascendant	0,10	0,04	0,14	0,10	0,10	0,20
	Descendant	0,17	0,04	0,21	0,17	0,17	0,34



# OBJECTIFS DE LA REGLEMENTATION THERMIQUE

		Dès 2006	Dès 2010	Dès 2012	Dès 2020
		<b>RT2005</b> C réf. 130 kW/h/m <sup>2</sup> /an	<b>T.H.P.E</b> C réf. 104 kW/h/m <sup>2</sup> /an	<b>BBC</b> C réf. 50 kW/h/m <sup>2</sup> /an	<b>Be Pos</b> C réf. 0 kW/h/m <sup>2</sup> /an
					
R U	<b>Enveloppe</b>				
	Murs <i>Résistance thermique conseillée à mettre en œuvre : R = m<sup>2</sup>.K/W</i>	<b>R = 3,40</b>	<b>R = 4,00</b>	<b>R = 5,00</b>	<b>R = 6,00</b>
	Toit <i>Résistance thermique conseillée à mettre en œuvre : R = m<sup>2</sup>.K/W</i>	<b>R = 5,00</b>	<b>R = 6,50</b>	<b>R = 7,50</b>	<b>R = 8,50</b>
	Sol <i>Résistance thermique conseillée à mettre en œuvre : R = m<sup>2</sup>.K/W</i>	<b>R = 2,20</b>	<b>R = 3,20</b>	<b>R = 4,20</b>	<b>R = 4,70</b>
	Vitrage (Ujn) <i>Ujn : Fenêtre avec volet en W/m<sup>2</sup>.K</i>	<b>1,80</b>	<b>1,40</b>	<b>1,40</b>	<b>0,80</b>
	Etanchéité à l'air <i>Débit de fuite en M<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> à 4 Pa</i>	<b>1,30</b>	<b>1,30</b>	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>
<b>Equipement</b>					
Chauffage Eau chaude	<b>Chaudière basse température à production d'eau chaude</b>	<b>Chaudière à condensation à production d'eau chaude</b>	<b>Chaudière à condensation</b>	<b>Chaudière à condensation</b>	
VMC	<b>Simple flux Hygro A</b>	<b>Simple flux Hygro B</b>	<b>Simple flux Hygro B microwatt</b>	<b>Double flux microwatt</b>	
Solaire	/	/	<b>Production d'eau chaude solaire</b>	<b>Production d'eau chaude solaire + 20 m<sup>2</sup> de panneau photovoltaïques</b>	

*Valeur du R = Résistance thermique du matériau isolant en m<sup>2</sup>.K/W  
 Valeur Up = Etanchéité à l'air du matériau isolant en W/m<sup>2</sup>.K*

**T.H.P.E** : Très Haute Performance Energétique.

**BBC** : Bâtiment Basse Consommation.

**Be Pos** : Bâtiment à Energie Positive.

# EUROCODE 5 – CALCUL DES STRUCTURES EN BOIS

## - ANNEXE -

### Classes de service (exposition)

<b>Classe 1</b>	<b>Milieu protégé</b> Taux d'humidité de l'air < 65% Taux d'humidité du bois H% < 12%
<b>Classe 2</b>	<b>Milieu extérieur non exposé ( abrité )</b> Taux d'humidité de l'air < 85% Taux d'humidité du bois 12 % < H% < 20%
<b>Classe 3</b>	<b>Milieu extérieur exposé</b> Liaisons / contacts avec le sol et/ou l'eau

### Classes de durée d'application des charges

Classe de durée de charge	Durée d'application	Exemple d'action
Permanente	> à 10 ans	Poids propre des éléments
Long terme	De 6 mois à 10 ans	Stockage
Moyen terme	De 1 semaine à 6 mois	Charges d'exploitation et neige (1)
Court terme	< à 1 semaine	Neige et charges d'entretien
Instantanée	Court instant	Vent, actions accidentelles

(1) Neige au dessus de 1000m

### Valeur du coefficient K<sub>mod</sub>

Matériau	Classe de durée de charge	Classe de service		
		1	2	3
<b>BM, LC, CP, LVL</b>	Permanente	0.6	0.6	0.5
	Long terme	0.7	0.7	0.55
	Moyen terme	0.8	0.8	0.65
	Court terme	0.9	0.9	0.7
	Instantanée	1.1	1.1	0.9

*BM : Bois Massif / LC : Lamellé Collé / CP : Contreplaqué / LVL : Lamibois*

### Coefficients partiels de réduction $\gamma_M$

ETATS LIMITES ULTIMES		
MATERIAUX	Bois massif	1.3
	Lamellé collé	1.25
	LVL, OSB, PP	1.2
ASSEMBLAGES	Rupture du bois	1.3
<b>ETATS LIMITES DE SERVICES</b>		1.0

# EUROCODE 5 - CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES BOIS MASSIFS

## PEUPLIER ET RESINEUX ( C )

CLASSES DE RESISTANCE		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
<b>Propriétés de résistance (en N/mm<sup>2</sup>) ou Mpa =&gt; ( f )</b>													
Résistance à la flexion	<b>fm,k</b>	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
Résistance à la traction axiale	<b>ft,0,k</b>	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
Résistance à la traction transversale	<b>ft,90,k</b>	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Résistance à la compression axiale	<b>fc,0,k</b>	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29
Résistance à la compression transversale	<b>fc,90,k</b>	2.0	2.2	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2
Résistance au cisaillement	<b>fv,k</b>	1.7	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.8	3.0	3.4	3.8	3.8	3.8
<b>Propriétés de rigidité (en N/mm<sup>2</sup>) ou Mpa =&gt; ( E )</b>													
Module d'élasticité axial ou longitudinal moyen ( Young )	<b>E0,moy</b>	7000	8000	9000	9500	10000	11000	11500	12000	13000	14000	15000	16000
Module d'élasticité axial moyen au fractile de 5% ( Young )	<b>E0,05</b>	4700	5400	6000	6400	6700	7400	7700	8000	8700	9400	10000	10700
Module d'élasticité transversal moyen ( Young )	<b>E90,moy</b>	230	270	300	320	330	370	380	400	430	470	500	530
<b>Masse volumique (en kg/m<sup>3</sup>) ou (daN/m<sup>3</sup>)</b>													
Masse volumique moyenne	<b>ρ,moy</b>	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550

## FEUILLUS ( D )

CLASSES DE RESISTANCE		D30	D35	D40	D50	D60	D70
<b>Propriétés de résistance (en N/mm<sup>2</sup>) ou Mpa =&gt; ( f )</b>							
Résistance à la flexion	<b>fm,k</b>	30	35	40	50	60	70
Résistance à la traction axiale	<b>ft,0,k</b>	18	21	24	30	36	42
Résistance à la traction transversale	<b>ft,90,k</b>	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Résistance à la compression axiale	<b>fc,0,k</b>	23	25	26	29	32	34
Résistance à la compression transversale	<b>fc,90,k</b>	8.0	8.4	8.8	9.7	10.5	13.5
Résistance au cisaillement	<b>fv,k</b>	3.0	3.4	3.8	4.6	5.3	6.0
<b>Propriétés de rigidité (en N/mm<sup>2</sup>) ou Mpa =&gt; ( E )</b>							
Module d'élasticité axial ou longitudinal moyen ( Young )	<b>E0,moy</b>	10000	10000	11000	14000	17000	20000
Module d'élasticité axial moyen au fractile de 5% ( Young )	<b>E0,05</b>	8000	8700	9400	11800	14300	16800
Module d'élasticité transversal moyen ( Young )	<b>E90,moy</b>	640	690	750	930	1130	1330
<b>Masse volumique (en kg/m<sup>3</sup>) ou (daN/m<sup>3</sup>)</b>							
Masse volumique moyenne	<b>ρ,moy</b>	640	670	700	780	840	1 080

### Les charges de neige $S_k$

Cette carte positionne les zones.

Pour chaque zone deux valeurs sont définies :

$S_{k0}$  correspond à la charge neige caractéristique courante au sol.

$S_{A,d}$  correspond à la charge de neige caractéristique accidentelle au sol.

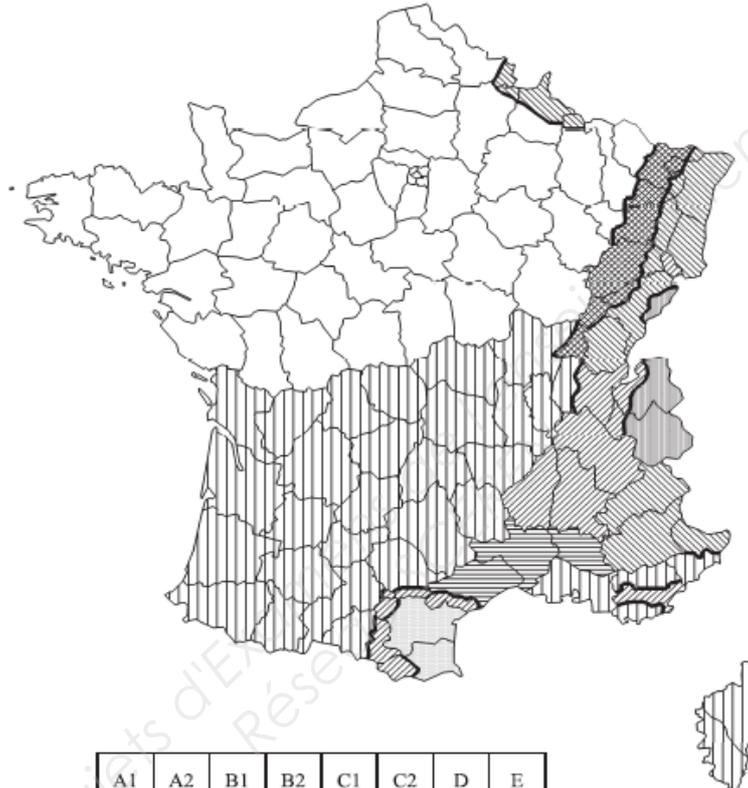
Par convention, ces valeurs correspondent à une altitude inférieure à 200m.

Le domaine d'application de la norme (NF EN 1991 -1-3) est limité à une altitude de 2000m, au-delà les clauses techniques particulières doivent préciser les charges à prendre en compte.

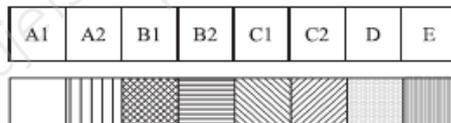
La durée cumulée de chargement de l'action de la neige est :

Cout terme pour les altitudes  $A < 1000m$

Moyen terme pour les altitudes  $A \geq 1000m$



Régions.



Régions de Neige.	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E
Charge de neige caractéristique au sol $S_{k0}$ en $KN/m^2$ à une altitude inférieure à 200m	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65	0,65	0,90	1,40
Charge de neige exeptionnelle $S_{A,d}$ en $KN/m^2$ .	-	1,00	1,00	1,35	-	1,35	1,8	-

Pour établir la charge de neige caractéristique au sol pour l'altitude  $A$  du site du projet on applique les majorations suivantes.

### Variation de la neige caractéristique selon l'altitude.

Altitude $A$ (m)	Régions.	
	E	Autres régions.
200-500	$1,5 A/1000-0,30$	$A/1000-0,20$
500-1000	$3,5 A/1000-0,13$	$1,5 A/1000-0,45$
1000-2000	$7 A/1000-0,48$	$3,5 A/1000-2,45$

## Prise en compte de la toiture .

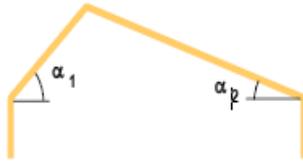
Les charges de neige à projeter sur la toiture sont définies par

$$S_d \text{ en situation normale } \rightarrow S_d = \mu_1 \cdot C_e C_t S_k + S_1$$

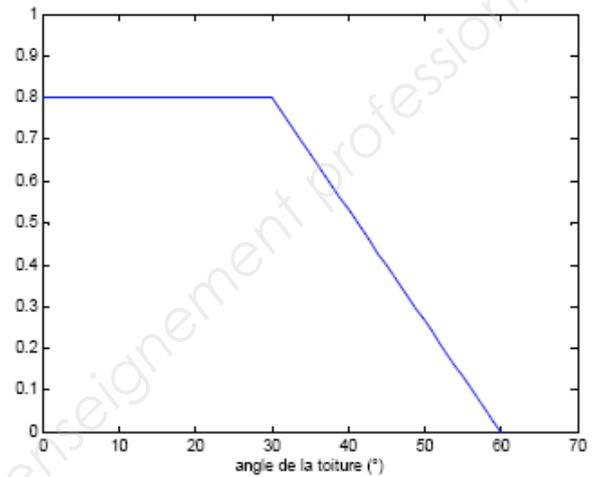
$\mu_1$  = **Coefficient de forme de la toiture.**

Le rôle du coefficient de forme est de tenir compte de la répartition de la neige sur la toiture, ce coefficient tient compte de la forme de la toiture mais également de l'action du vent et des obstacles.

Pour une toiture à 2 versants :



Angle de la toiture	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$60^\circ \leq \alpha$
$\mu_1$	0,8	$0,8 \cdot (60 - \alpha) / 30$	0,0



► La présence d'arrêts de neige faisant obstacle au déplacement de la neige impose de ne pas appliquer de coefficient de forme inférieur à 0,8.