



SYSTEME CONSTRUCTIF BLC NEOHOME

DESCRIPTIF TECHNIQUE – CAHIER I

Volume A : MATERIAUX

Volume B : PARTIES D'OUVRAGES



Version 1.0 – Avril 2014

YOFRA S.A.

OBJET DU DOCUMENT

Elaboré afin de présenter le descriptif technique du procédé constructif **Neohome**, ce descriptif technique répond également au cahier des charges¹ du FCBA en vue de son évaluation dans le cadre de l'étude faisabilité qui sera réalisée pour la production du Dossier Technique.

Il a pour objet de préciser différents éléments concernant les matériaux utilisés, les procédés de conception, de fabrication et de mise en œuvre du système constructif, et présenter l'ensemble des certificats et fiches techniques disponibles relatifs aux matériaux utilisés ainsi qu'à leur mise en œuvre.

A l'issue de la réunion de restitution de l'évaluation par le FCBA (étape 3 du cahier des charges du FCBA), une deuxième version du présent descriptif sera élaborée formalisant l'ensemble des modifications à apporter.

Le descriptif technique du système **Neohome** et ses annexes sont décomposés en plusieurs volumes répartis en 2 cahiers (numériques et papier) reprenant les grandes parties du Dossier Technique :

- ✓ **Cahier I / Volumes A et B : Matériaux et Parties d'ouvrages** (présent cahier)
- ✓ **Cahier II / Volumes C et D : Dossier de Fabrication et Annexes.**

Nota : le carnet des détails à fournir par l'entreprise est intégré dans le cahier I au fil du texte pour une meilleure compréhension et lisibilité du descriptif technique.

NORMES ET REFERENCES

Le système **Neohome** a été conçu et développé en Espagne par la société YOFRA qui en détient les brevets. En conséquence, les normes et documents techniques cités dans le présent document se réfèrent à la réglementation espagnole correspondante : le Code Technique de la Construction (*CTE : Código Técnico de Edificación*). Ce Code distingue d'une part les règles et les conditions générales d'application ainsi que les exigences à respecter pour la construction des bâtiments ; et d'autre part des documents de base-DB (*Documentos Basicos*) d'application de ces exigences.

Les normes espagnoles en vigueur élaborées au niveau européen sont dénommées UNE (version espagnole de CEN = Comité Européen de Normalisation). L'ensemble des produits/matériaux utilisés dans le système **Neohome** et décrits dans ce descriptif font donc référence soit à une norme UNE, soit directement à une norme européenne EN.

Pour plus de détails sur le CTE : <http://www.codigotecnico.org/web/recursos/documentos/>

CONTACTS

■ Pour YOFRA SA (exclusivement en langue espagnole) :

Pedro Portillo
+34 6 20 12 58 65
pportillo@yofra.com

■ Pour AT'OME, représentant de YOFRA SA en France (en langues française et espagnole) :

Olivier Lécuyer
+33 6 85 11 96 33
o.lecuiller@atome-wti.com



Eric Bouvard
+33 6 61 88 99 46
e.bouvard@atome-wti.com

¹ EVALUATION D'UN PRODUIT - DOSSIER TECHNIQUE, Etude de faisabilité d'un système constructif bois (FCBA), ref. DFQ 0402-01.70.37.00 Version 1 du 10 avril 2014 - CIAT / Julien Lamoulié, Mathieu Lambert.

VOLUME A : MATERIAUX

1. ELEMENTS EN BOIS LAMELLE COLLE	6
2. PANNEAUX BOIS ET DERIVES	13
3. PLAQUES DE REVETEMENT	18
4. MATERIAUX D'ISOLATION	20
5. ELEMENTS DE TOITURE	23
6. ELEMENTS DE FIXATION	27
7. MATERIAUX D'ETANCHEITE.....	29

VOLUME B : PARTIES D'OUVRAGES

1. ELEMENTS DE MURS EXTERIEURS	34
2. ELEMENTS DE PLANCHERS.....	56
3. ELEMENTS DE TOITURE	63
4. OUVRAGES D'EQUIPEMENT TECHNIQUE	68
5. OUVRAGES D'ISOLATION ET D'ETANCHEITE.....	71
6. ELEMENTS DE MENUISERIE.....	75
7. ELEMENTS DE REVETEMENTS EXTERIEURS	77

Volume A
MATERIAUX

1. ELEMENTS EN BOIS LAMELLE COLLE	6
1.1. Essence de bois.....	7
1.2. Qualité d'aspect des éléments : classes et normes correspondantes	7
1.3. Classement structurel (mécanique)	7
1.4. Propriétés et caractéristiques des éléments	8
1.5. Produits et techniques de préservation appliqués	11
1.6. Produits et techniques de finition appliqués en extérieur et intérieur.....	11
1.7. Produits et techniques utilisés pour la fabrication des poutres en lamellé collé	11
2. PANNEAUX BOIS ET DERIVES	13
2.1. Types de panneaux	14
2.2. Qualité des panneaux : classes et normes	14
2.3. Dimensions (largeur, hauteur et épaisseur).....	16
3. PLAQUES DE REVETEMENT.....	18
4. MATERIAUX D'ISOLATION	20
4.1. Polystyrène extrudé	21
4.2. Polystyrène expansé.....	21
4.4. Laine de roche	21
4.5. Mousse PU rigide.....	21
4.6. Fibres de bois	21
4.7. Bandes acoustiques.....	22
4.8. Film anti impact.....	22
5. ELEMENTS DE TOITURE	23
5.1. Définition des différents types de toiture et de ses composants.....	24
5.2. Type de matériaux utilisés et fiches techniques	26
6. ELEMENTS DE FIXATION	27
6.1. Nature et qualité des différents éléments	28
6.2. Dimension des éléments.....	28
7. MATERIAUX D'ETANCHEITE.....	29
7.1. Nature des matériaux et fiches techniques.....	30
7.2. Perméabilité à l'air des matériaux en film	30

1. ELEMENTS EN BOIS LAMELLE COLLE

1.1. ESSENCE DE BOIS

Le bois utilisé pour la fabrication du lamellé collé est le *pinus pinaster*, plus communément appelé pin maritime ou pin des Landes, conformément au document d'application DB SE-M / Sécurité structurelle du Bois (*Seguridad Estructural Madera*).

La traçabilité du bois scié pour la fabrication du lamellé collé est assurée au travers d'une chaîne de contrôles internes. Les contrôles et l'audit externe sont effectués par le BUREAU VERITAS, comme indiqué dans les certificats joints en annexe.

⇒ *Certificats : Fig.1 et 2*

1.2. QUALITE D'ASPECT DES ELEMENTS : CLASSES ET NORMES CORRESPONDANTES

Dans le cadre du processus d'uniformisation des normes européennes, a été élaborée une norme "marque" de classification d'aspect du bois scié à l'usage de structures, qui spécifie les conditions minimum requises que doivent respecter les normes de classifications particulières de chaque essence et son origine.

La norme appliquée pour cette classification est la UNE 56544 qui associe à une résistance structurelle un classement de qualité d'aspect pour chaque type d'espèce. Cette norme établit trois classes d'aspect :

- ME-1 et ME2, pour les éléments de dimension inférieure à 70mm,
- MEG, pour les éléments de grande dimension supérieure à 70mm.

A chacune de ces classes, correspond une classification de résistance pour chaque essence (C18 à C30).

En outre, il est nécessaire de prendre en compte également le degré d'humidité du bois lors de sa classification : bois humide (WET GRADED) ou sec (DRY GRADED).

Normes appliquées: UNE 56.544 et DIN 4074-1.

1.3. CLASSEMENT STRUCTUREL (MECANIQUE)

CLASSES DE RESISTANCE DU BOIS LAMELLE COLLE

La classification de la résistance du bois est défini par la norme UNE EN 338. Elle est étroitement liée à la qualité du bois scié utilisé pour la fabrication du lamellé collé.

Dans le cas présent, le bois utilisé est du *pinus pinaster* homogène avec un pourcentage d'humidité inférieur à 15% à sa livraison.

Les longueurs souhaitées s'obtiennent grâce à un aboutage à entures multiples collées des planches conformément aux règles CB71.

La colle utilisée est un complexe adhésif de type résine/durcisseur mélamine-urée-formaldéhyde MUF 1247/2526, fabriqué par la société CASCO Adhesives AB (Suède, Stockholm).

⇒ *Certificats du complexe adhésif : Fig. 3 à 6.*

Dans ces conditions, le bois lamellé collé obtenu est de classe de résistance mécanique GL24c pour les murs porteurs, ou GL24h pour la toiture et les planchers, avec les propriétés suivantes :

Symbole	Désignation	Unité	Lamellés collés homogènes				Lamellés collés panachés			
			GL24h	GL28h	GL32h	GL36h	GL24c	GL28c	GL32c	GL36c
$f_{m,g,k}$	Contrainte de flexion	N/mm ²	24	28	32	36	24	28	32	36
$f_{t,0,g,k}$	Contrainte de traction axiale	N/mm ²	16.5	19.5	22.5	26.0	14.0	16.5	19.5	22.5
$f_{t,90,g,k}$	Contrainte de traction perpendiculaire	N/mm ²	0.40	0.45	0.50	0.60	0.35	0.40	0.45	0.50
$f_{c,0,g,k}$	Contrainte de compression axiale	N/mm ²	24	26.5	29	31	21	24	26.5	29
$f_{c,90,g,k}$	Contrainte de compression perpendiculaire	N/mm ²	2.7	3.0	3.3	3.6	2.4	2.7	3.0	3.3
$f_{v,g,k}$	Contrainte de Cisaillement	N/mm ²	2.7	3.2	3.8	4.3	2.2	2.7	3.2	3.8
$E_{0,g,mean}$	Module moyen axiale	kN/mm ²	11.6	12.6	13.7	14.7	11.6	12.6	13.7	14.7
$E_{0,g,05}$	Module axiale au 5 ^{ème} pourcentile	kN/mm ²	9.4	10.2	11.1	11.9	9.4	10.2	11.1	11.9
$E_{90,g,mean}$	Module moyen transversal	kN/mm ²	0.39	0.42	0.46	0.49	0.32	0.39	0.42	0.46
$G_{g,mean}$	Module de cisaillement	kN/mm ²	0.75	0.78	0.85	0.91	0.59	0.72	0.78	0.85
$\rho_{g,k}$	Masse volumique caractéristique	kg/m ³	380	410	430	450	350	380	410	430

Ces valeurs ont été obtenues pour une hauteur de pièce de 600mm. Il faut donc appliquer pour chaque cas de hauteur un facteur de correction k_h qui est déterminé par la formule suivante :

- pour $h < 600\text{mm}$, $k_h = (600/h)^{0,2}$ (h étant la hauteur de la poutre)
- pour $h > 600\text{mm}$ $k_h = 1$.

☞ *Certificats de classe de résistance du bois : Fig. 7 à 9.*

1.4. PROPRIETES ET CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS

Dans le cas présent, il n'existe pas de standardisation du système constructif. Chaque élément ou type d'élément fait l'objet de calculs spécifiques en fonction de sa nature, de sa destination et de la conception globale de l'ouvrage.

Toutefois, les normes et règles applicables pour la fabrication et le traitement des composants ainsi que pour la conception et le calcul des structures sont les suivantes :

- Document Technique SE-M. Sécurité structurelle du bois
- Document Technique SE-AE. Sécurité structurelle. Charges dans le bâtiment.
- Eurocode 5 : UNE-ENV 1995-1-1 (Mars 1997) et UNE- ENV 1995-1-2 (Fév. 1999).

1.4.1. Fabrication du matériau

Comme vu en 1.1.3 pour la fabrication du lamellé collé, le bois utilisé est l'essence *pinus pinaster*. Le lamelle collé s'obtient par encollage des des planches avec une système adhésif résine/durcisseur mélamine-urée-formaldéhyde MUF 1247/2526, utilisée pour les éléments structurels susceptibles d'avoir une exposition ponctuelle ou prolongée en milieu humide, voire même aux intempéries.

Le processus de fabrication est réalisé dans un bâtiment climatisé et dans une humidité ambiante contrôlée. La finition des éléments obtenus (murs, poutres, etc.) s'effectue par un rabotage et un ponçage afin d'obtenir une surface finie totalement plane et lisse.

1.4.2. Contrôles de qualité

Le lamellé collé est fabriqué conformément à la norme UNE EN 386 relative aux contrôles de qualité internes et externes et à la norme UNE EN 385 plus spécifiquement pour l'aboutage.

Le processus de fabrication fait l'objet d'un contrôle par le laboratoire TECNALIA qui vérifie la totalité de la traçabilité du bois ainsi que son degré d'humidité, en l'occurrence entre 10 et 12%.

1.4.3. Bases de calcul

1.4.3.1. Valeurs de calcul :

La valeur de calcul d'une propriété s'obtient par la formule suivante :

$$X_d = K_{mod} (X_k / \gamma_m)$$

avec:

X_k : valeur caractéristique de la propriété correspondant généralement à 5 centiles de la distribution statistique des résultats de tests.

γ_m : coefficient partiel de sécurité du matériau au regard des valeurs possibles suivantes :

états limites ultimes :

- combinaisons fondamentales : 1.25

- combinaisons accidentelles : 1.0

états limites de service : 1.0

K_{mod} : facteur de correction fonction de la durée de l'action et du taux d'humidité, dont les valeurs sont indiquées dans le tableau ci-après :

Classe de service	Classe de durée de l'action *				
	Permanente	Longue	Moyenne	Courte	Instantanée
1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

* Si une combinaison d'actions intègre des actions appartenant à différentes classes de durée, le facteur sera choisi correspondant à une action de courte durée.

1.4.3.2. Actions:

✓ Valeurs caractéristiques :

Les valeurs caractéristiques des actions sont définies par le *Document Technique SE-AE. Sécurité structurelle. Charges dans le bâtiment.*

Concernant les actions permanentes, les valeurs caractéristiques correspondent aux valeurs moyennes du poids. Pour les actions variables, les valeurs caractéristiques sont déterminées par un paramètre de probabilité.

✓ Valeurs de calcul :

La valeur de calcul d'une action se définit par la formule suivante :

$$F_d = \gamma_F F_k$$

avec :

γ_F : coefficient partiel de sécurité relatif aux actions, tenant compte d'une variation défavorable de la valeur des actions, de la possibilité de manque de précision dans le modèle des actions et dans les incertitudes liées à l'évaluation de l'effet des actions. Ses valeurs sont les suivantes :

Actions permanentes : 1.35

Actions variables : 1.50

F_k : la valeur caractéristique de l'action. Dans le cas des actions permanentes, il s'agit d'une valeur moyenne. Pour les actions variables, il peut s'agir soit d'un paramètre de probabilité soit d'une valeur spécifique.

En fonction de la probabilité d'actions simultanées, il a été défini une série de coefficients de simultanéité (ψ), indiqués dans le tableau suivant et repris dans la formule :

$$S_d = \sum 1,35 \cdot G_k + 1,50 \cdot Q_1 + \sum 1,50 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_i$$

		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Surcharges usuelles	Zones résidentielles (catégorie A)	0,7	0,5	0,3
	Toitures accessibles (catégorie F)	selon usage		
	Toitures accessibles pour maintenance exclusivement (catégorie G)	0	0	0
Neige	Altitude > 1000 m	0,7	0,5	0,2
	Altitude ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Vent		0,6	0,5	0

Simulation de calcul pour une habitation de 3 niveaux située à Andorre (Système Neohome) :



ANALISIS CARGAS EN MUROS

VIVIENDA EN ANDORRA DE TRES PLANTAS
MURO CENTRAL

Planta	Tramo	Sup. m2	Cargas kg/m2	Kg tramo	Ml muro	Kg ml muro	kN ml muro	N/cm2
Cubierta	2	9,06	1.031,00	9.340,86	15,50	602,64	5,91	
	3	28,23	1.031,00	29.105,13	15,50	1.877,75	18,40	
Muros pl. 2ª		57,33	345,00	19.778,85	15,50	1.276,05	12,51	
Tabiques pl. 2ª		18,50	225,00	4.162,50	15,50	268,55	2,63	
Forjado pl. 2ª	2	9,06	531,00	4.810,86	15,50	310,38	3,04	
	3	25,84	531,00	13.721,04	15,50	885,23	8,68	
Muros pl. 1ª		45,64	345,00	15.745,80	15,50	1.015,86	9,96	
Tabiques pl. 1ª		11,76	225,00	2.646,00	15,50	170,71	1,67	
Forjado pl. 1ª	2	9,06	531,00	4.810,86	15,50	310,38	3,04	
	3	25,84	531,00	13.721,04	15,50	885,23	8,68	
Terraza 1		5,90	950,00	5.605,00	15,50	361,61	3,54	
Terraza 2		9,00	950,00	8.550,00	15,50	551,61	5,41	
Muros pl. baja		45,64	345,00	15.745,80	15,50	1.015,86	9,96	
Tabique pl. baja		11,76	225,00	2.646,00	15,50	170,71	1,67	
TOTAL CARGA				150.389,74		9.702,56	95,09	59,43

1.4.3.3. Conclusion

La capacité du mur porteur à résister à la compression perpendiculaire à la fibre est très en-deçà des limites imposées. Les calculs effectués permettent de garantir qu'un mur de 362mm x 160mm accepte une charge de 97kN à 100 kN/ml. On peut donc considérer que le mur porteur Neohome est à 33% de la charge maximum admissible.

1.5. PRODUITS ET TECHNIQUES DE PRESERVATION APPLIQUES

✓ Normes liées à la préservation du bois :

- UNE 56.400 “Protection du bois. Terminologie”.
- UNE 56.414 “Protection de bois. Classification des protecteurs biocides en fonction de leur utilisation”.
- UNE 56.415 “Protection du bois. Classification des protecteurs biocides en fonction de leur utilisation. Critères d'évaluation d'efficacité”.
- UNE 56.416 “ Protection du bois. Méthodes de traitement”.
- UNE 56.417 “Protection du bois. Protection du bois dans la construction. Protection contre les agents biotiques”.
- UNE EN 335 “Durabilité du bois et de ses produits dérivés. Description des classes de risque d'attaque biologique. Partie 1. Généralités”. Partie 2. Bois massif”.

Un produit en phase aqueuse, hydrofuge (permettant la protection des pièces de bois lamellé durant tout le processus, et plus spécifiquement lors du montage sur chantier) est appliqué sur le bois dans notre usine, ainsi qu'un produit curatif contre les champignons, termites, vers, et autres xylophages (protecteur fongicide et insecticide). En complément, un produit anti-UV (incolore ou coloré) permet une meilleure résistance dans le temps.

1.6. PRODUITS ET TECHNIQUES DE FINITION APPLIQUES EN EXTERIEUR ET INTERIEUR

Les produits utilisés sont des lasures, à base aqueuse, colorées ou incolores, conformes à la norme UNE EN 351-1.

➤ *Certificats: Fig. 10 et 11*

➤ *Fiche technique : Fig. 12*

1.7. PRODUITS ET TECHNIQUES UTILISES POUR LA FABRICATION DES POUTRES EN LAMELLE COLLE

1.7.1. Normes

✓ Normes de fabrication :

- UNE EN 386 “Bois lamellé collé. Exigences de fabrication. Prescriptions minimales de fabrication.
- UNE EN 385 “Aboutages à entures multiples dans les bois de construction. Prescriptions de performance et prescriptions minimales de fabrication.
- UNE EN 387 “Bois lamellé collé. Exigences de fabrication pour aboutages à entures multiples de grande dimension. Exigences de performance et exigences minimales de fabrication.”.

✓ Normes d'essais :

- UNE EN 391 “Bois lamellé collé. Essai de délamination des joints de collage.
- UNE EN 392 “Bois lamellé collé. Essai de cisaillement des joints de collage.

✓ Normes d'appui :

- UNE EN 390 “Bois lamellé collé. Dimensions, écarts admissibles”.

- UNE EN 1194 “Bois lamellé collé. Classes de résistance et détermination de valeurs caractéristiques.
- ✓ Normes de classification des bois sciés :
- UNE 56.544 “Classification d’aspect du bois scié à usage structurel.
- UNE EN 388 “Bois de structure. Classes de résistance”.

1.7.2. Caractéristiques techniques de fabrication

L’ensemble des contrôles, internes et externes, du processus de fabrication est réalisé par le bureau Veritas.

➤ *Certificat: Fig. 14*

a) Stockage des planches de bois

Avant d’être intégré dans la fabrication du lamellé collé, le bois de scierie est d’abord stocké dans les séchoirs de l’usine afin d’obtenir les caractéristiques exigées de température et d’humidité par un séchage artificiel en ambiance contrôlée.

b) Conditions de séchage du bois

La température maximum de séchage est de 90°C. La température finale du séchoir est compensée entre 9 et 10°C afin que les planches soient stockées dans l’usine avec le taux d’humidité d’équilibre du bois recherché.

c) Conditions ambiantes du lieu de production

Les conditions recommandées par la norme EN 386 (6.1.2.2 et 6.1.2.3) sont :

- température minimum de la zone de production : 15 °C
- humidité relative de l’aire durant la production : 40 à 75%

d) Contrôle du taux d’humidité du bois

Du bon contrôle du taux d’humidité du bois dépendra la résistance des aboutages et de la bonne qualité de collage des lamelles. La mesure du taux d’humidité est effectué au moyen d’un xilohygromètre électronique, calibré conformément à la norme EN 390 (point 6.1). Le taux d’humidité acceptable dépend d’un traitement effectué au préalable ou non avec des produits de préservation tel qu’exigé par le point 6.2.2 de la norme EN 386, afin que l’humidité entre lamelles adjacentes ne dépasse pas 4% :

- pour un bois non traité, l’humidité de chaque lamelle doit être comprise entre 8 et 15% ;
- pour un bois traité, l’humidité de chaque lamelle doit être comprise entre 11 et 18%.

1.7.2.1. Aboutage

Les longueurs souhaitées s’obtiennent grâce à un aboutage à entures multiples collées avec un complexe adhésif de type résine/durcisseur mélamine-urée-formaldéhyde MUF 1247/2526, fabriqué par la société CASCO Adhesives AB (Suède, Stockholm).

➤ *Information : Fig. 13*

1.7.2.2. Lamellation

Les conditions de séchage et pressage sont conformes aux normes et à la fiche technique de l’adhésif de type résine/durcisseur mélamine-urée-formaldéhyde MUF 1247/2526, fabriqué par la société CASCO Adhesives AB (Suède, Stockholm).

2. PANNEAUX BOIS ET DERIVES

2.1. TYPES DE PANNEAUX

Le système **Neohome** utilise différents types de panneaux bois et dérivés détaillés ci-après.

2.1.1. Panneaux contreplaqué

➤ *Certificats : Fig. 20 à 27*

2.1.1.1. Marine phénolique

Utilisés comme support des toiles asphaltiques dans l'étanchéité des toitures terrasses.

➤ *Fiches techniques : Fig. 15 et 16*

2.1.1.2. Contreplaqué phénolique

Utilisés comme support des plaques de ciment GRC dans le cas des planchers non chauffants.

➤ *Fiches techniques : Fig. 101 et 102*

2.1.2. Panneaux OSB

Utilisés comme éléments constituant des murs porteurs et cloisons, entre les tasseaux rigidificateurs et les plaques de plâtre.

➤ *Fiches techniques : Fig. 17 et 28-29*

➤ *Certificat : Fig. 28*

2.1.3. Panneaux sandwich

Utilisés dans la composition des planchers et des toitures.

Constitués de polystyrène extrudé, expansé et de panneaux de particules hydrofuges en face et contre face.

➤ *Fiches techniques : Fig. 18 et 19*

2.1.4. Panneaux Kerto

Utilisés pour réaliser la structure du conduit de cheminée dans sa partie extérieure et entrante.

➤ *Fiche technique : Fig. 94 et 95*

2.2. QUALITE DES PANNEAUX : CLASSES ET NORMES

2.2.1. Panneaux bois et dérivés (normes générales)

☐ Normes UNE

➤ UNE 56.700. Panneaux de bois. Définition et classification.

☐ Normes Européennes

✓ Essais :

- UNE EN 310. Panneaux dérivés du bois. Détermination du module d'élasticité en flexion et de la résistance à la flexion
- UNE EN 322. Panneaux dérivés du bois. Détermination du taux d'humidité.
- UNE EN 323. Panneaux dérivés du bois. Détermination de la densité.
- UNE EN 324. Panneaux dérivés du bois. Détermination des dimensions des panneaux.
Parte-1: Détermination de l'épaisseur, largeur et longueur.
Parte-2: Détermination de l'équerre et de la rectitude du champ.
- UNE EN 325. Panneaux dérivés du bois. Détermination des dimensions des éprouvettes.
- UNE EN 326. Panneaux dérivés du bois. Echantillonnage, découpes et contrôles.
Parte-1: Echantillonnage et découpes des éprouvettes et expression des résultats.
Parte-2: Contrôle de qualité en usine.
Parte-3: Contrôle de lots de panneaux.

✓ Relatives à la teneur en formaldéhyde des panneaux :

- UNE EN 120. Panneaux dérivés du bois. Détermination de la teneur en formaldéhyde. Méthode par extraction dite méthode au "perforateur".
- UNE EN 717. Panneaux dérivés du bois. Détermination de la teneur en formaldéhyde.
Parte-1: Détermination de la teneur en formaldéhyde. Méthode à la chambre.
Parte-2: Détermination de la teneur en formaldéhyde. Méthode d'analyse de gaz.
Parte-3: Détermination de la teneur en formaldéhyde. Méthode du pot.

2.2.2. Panneaux contreplaqués

☐ Normes UNE

✓ Définition, classification et essais :

- UNE 56.703. Panneaux de bois contreplaqués. Définition et terminologie
- UNE 56.704. Panneaux de bois contreplaqués. Classification par ses faces.
- UNE 56.705. Panneaux de bois contreplaqués. Essais de collage.
Partie-1 : Prélèvement échantillons. Classification.
Partie-2 : Essais physique.
Partie-3 : Essais biologique.
- UNE 56.706. Panneaux de bois contreplaqués. Dimensions.
- UNE 56.718. Panneaux de bois contreplaqués pour usage en construction naval.

✓ Placages :

- UNE 56.701-1. Placages bois. Définitions et classification.
- UNE 56.701-1. Placages composés de bois.

☐ Normes Européennes

✓ Terminologie, Classifications :

- UNE EN 310. Panneaux dérivés du bois. Détermination du module d'élasticité en flexion et de la résistance à la flexion
- UNE EN 313. Panneaux contreplaqués. Classification et terminologie.
Partie-1 : Classification.
Partie-2 : Terminologie.
- UNE EN 635. Panneaux contreplaqués. Classification selon l'aspect des faces.
Partie-1 : Généralités.
Partie-2 : Feuillus.
Partie-3 : Conifères.

2.2.3. Panneaux OSB

☐ Normes Européennes.

✓ Définitions – Spécifications :

- UNE EN 300. Panneaux de copeaux orientés. OSB (Oriented-Strand-Board). Définitions, classifications et spécifications.
- UNE EN 310. Panneaux dérivés du bois. Détermination du module d'élasticité à la flexion et de la résistance à la flexion.
- UNE EN 317. Panneaux de particules et panneaux de fibres. Détermination du gonflement en grosseur après immersion dans l'eau.
- UNE EN 319. Panneaux de particules et panneaux de fibres. Détermination de la résistance à la traction en direction perpendiculaire au plan du panneau.
- UNE EN 321. Panneaux de fibres. Essai cyclique en milieu humide.

✓ Essais :

- UNE EN 311. Panneaux de particules. Arrachage de la superficie des panneaux. Méthode d'essai.
- UNE EN 317. Panneaux de particules et panneaux de fibres. Détermination du gonflement en grosseur après immersion dans l'eau.
- UNE EN 319. Panneaux de particules et panneaux de fibres. Détermination de la résistance à la traction en direction perpendiculaire au plan du panneau.
- UNE EN 1087. Panneaux de particules. Détermination de la résistance à l'humidité
Partie-1 : Méthode de cuisson.

2.2.4. Panneaux sandwich

2.2.5. Panneaux Kerto

- EN 14374. Structures en bois - LVL (lamibois). Exigences.

2.3. DIMENSIONS (LARGEUR, HAUTEUR ET EPAISSEUR)

2.3.1. Panneaux contreplaqués

☞ *Fiche technique dimensions : Fig. 30*

2.3.1.1. Marine phénolique

Dimensions : 2500 x 1220 et épaisseurs de 10, 12, 15, 18 et 21mm.

2.3.1.2. Contreplaqué phénolique

Dimensions : 2500 X 1220 et épaisseurs de 5, 8, 10, 12, 15, 18, 20, 25, 30mm.
L'épaisseur standard est de 20mm.

2.3.2. Panneaux OSB

➤ *Fiche technique dimensions : Fig. 29*

Dimensions : 2440 X 1200 et épaisseurs de 6 à 40mm.
L'épaisseur standard est de 18mm.

2.3.3. Panneaux sandwich

2.3.4. Panneaux Kerto

Largeurs possibles : 1800mm, 2400mm et 2500mm.
Longueurs possibles : de 2,4m jusqu'à 24,5m.
Epaisseurs de 21 à 69mm

3. PLAQUES DE REVETEMENT

Nature et réaction au feu des plaques de revêtement

✓ Pour les murs et cloisons :

plaque de plâtre (PYL) de la marque KNAUF, plaque standard type A bord BA.

➤ *Fiches techniques : Fig. 31 et 32.*

✓ Pour les murs et cloisons en zones humides (cuisine, SDB, etc.) :

plaque de plâtre imprégnée type H1 Bord BA.

➤ *Fiches techniques : Fig. 33 et 34.*

✓ Dans les garages, salle de chaufferie, etc. avec un risque de feu :

plaques coupe-feu type DF Bord BA.

➤ *Fiches techniques : Fig. 35 et 36.*

✓ Pour les planchers :

plaque ciment GRC AQUAPANEL CEMENT BOARD FLOOR fixé par des tirefonds sur un panneau de contreplaqué phénolique (pose sèche).

➤ *Fiche technique : Fig. 37.*

✓ Pour les revêtements de façades avec finition pierreuse ou lisse (peinte) :

plaque AQUAPANEL OUTDOOR de ciment GRC fixée directement au mur en bois lamellé collé ayant reçu un traitement de surface en finition (cf. Vol B, § 1.4.1.3).

➤ *Fiches techniques : Fig. 38 et 39.*

4. MATERIAUX D'ISOLATION

Nature, densité et réaction au feu des isolants

Il existe sur le marché une grande quantité de produits isolants, principalement naturels (liège, laine de mouton, etc.) pouvant être intégré dans le procédé constructif **Neohome** en fonction du projet et des prescriptions de l'architecte.

Ceux indiqués ci-après sont donnés à titre indicatif en raison de leur large utilisation et parce qu'ils ont déjà été mis en œuvre avec le procédé constructif **Neohome**.

4.1. POLYSTYRENE EXTRUDE

Utilisé dans :

- la composition de certains panneaux sandwich pour l'isolation des planchers et toitures ;
- la plaque de support des canalisations du chauffage au sol ;
- l'isolation au niveau de la chape dans le cas d'un sol chauffant au RdC.

➤ *Fiches techniques : Fig. 40 et 41 et certificats : Fig. 42 et 43.*

4.2. POLYSTYRENE EXPANSE

Utilisé dans :

- la composition de certains panneaux sandwich pour l'isolation des planchers et toitures ;
- la plaque de support des canalisations du chauffage au sol ;

➤ *Fiches techniques : Fig. 44, 45 et 46 et certificats : Fig. 47 et 48.*

4.3. LAINE DE ROCHE

Utilisée dans l'isolation des murs porteurs, cloisons et conduits de cheminée.

➤ *Fiches techniques : Fig. 49 et 50 et certificats : Fig. 51 et 52.*

4.4. MOUSSE PU RIGIDE

Peut remplacer la laine de roche dans certains cas.

➤ *Fiches techniques : Fig. 53 à 60.*

4.5. FIBRES DE BOIS

Utilisé en isolant extérieur des toitures à pentes.

➤ *Fiche technique : Fig. 61.*

4.6. BANDES ACCOUSTIQUES

Profilé de polyéthylène à cellules fermées de 2mm d'épaisseur et 50mm de largeur améliorant les performances acoustiques des murs et cloisons, il est fixé sur les tasseaux rigidificateurs des murs porteurs et sur les éléments de structure bois des cloisons, puis recouvert par le panneau OSB.

➔ *Fiche technique : Fig. 62.*

4.7. FILM ANTI IMPACT

Film flexible de polyéthylène chimiquement réticulé (cellule fermée) offrant au produit une structuration interne élastique permettant d'amortir les impacts, il est utilisé dans les éléments de planchers notamment.

➔ *Fiche technique : Fig. 63.*

5. ELEMENTS DE TOITURE

Toitures à pentes

Toitures terrasses non accessibles

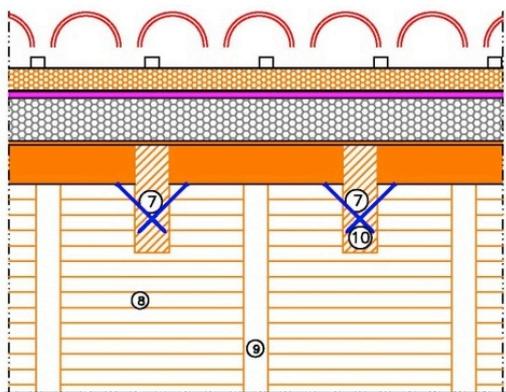
Toitures terrasses accessibles

5.1. DEFINITION DES DIFFERENTS TYPES DE TOITURE ET DE SES COMPOSANTS

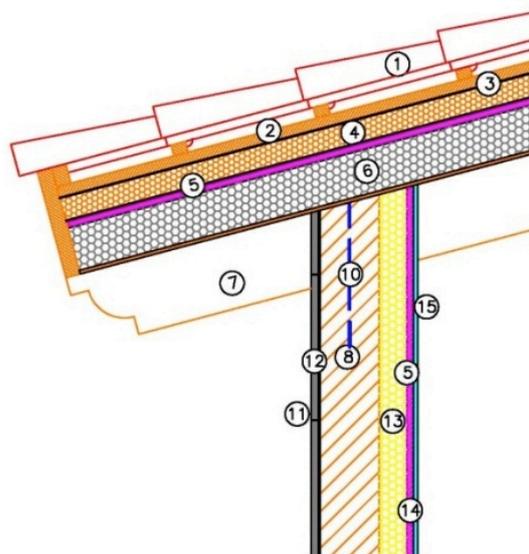
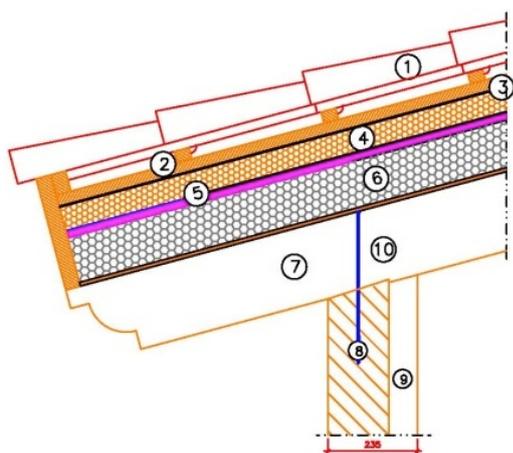
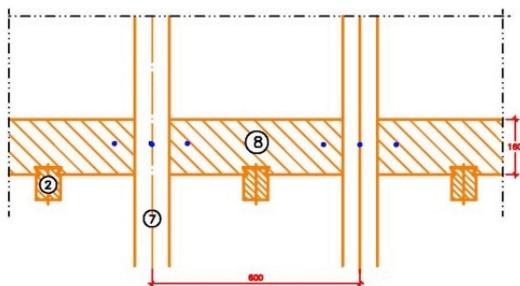
5.1.1. Toitures à pentes

Eléments constitutifs (cf. numéro dans les schémas ci-dessous) :

- (10) Vis à bois
- (9) tasseaux rigidificateurs
- (8) mur porteur en BLC
- (7) charpente en lamellé collé
- (6) panneau sandwich (multi finition en face / polystyrène extrudé XPS d'épaisseur variable / contre face en aggloméré hydrofuge), fixé à la structure avec des clous hélicoïdaux et jointé par un mastic.
- (5) film pare-vapeur
- (4) panneau isolant en fibre de bois
- (3) pare-pluie
- (2) lattage support de la couverture en bois traité
- (1) couverture (tuile céramique dans le schéma ci-dessous)



- ① TEJA CERAMICA
- ② DOBLE RASTREL 40x30MM
- ③ LAMINA IMPERMEABLE TYEKE
- ④ PANEL ACUSTICO FIBRA DE MADERA
- ⑤ BARRERA DE VAPOR
- ⑥ PANEL SANDWICH 10+120+19 GRAFITADO
- ⑦ ESTRUCTURA MADERA LAMINADA
- ⑧ MURO DE CARGA
- ⑨ RIGIDIZADOR
- ⑩ TORNILLO DE MADERA (TIRAFONDO)
- ⑪ APLACADO DE PIEDRA
- ⑫ ADHESIVO IMPERMEABILIZANTE
- ⑬ AISLANTE LANA DE ROCA
- ⑭ TABLERO VIRUTAS OSB
- ⑮ PLACA YESO LAMINADO 12.50MM



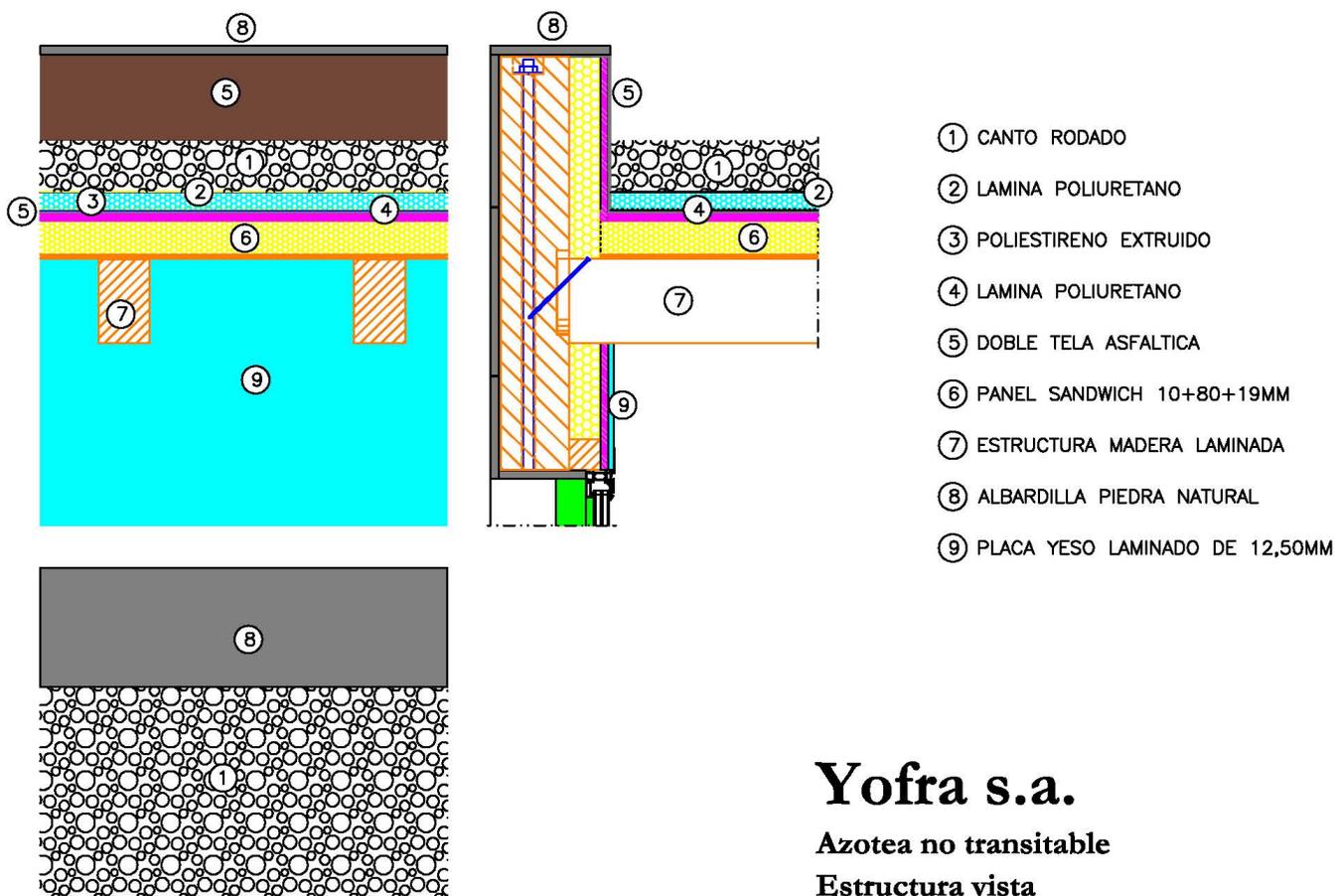
Yofra s.a.

Cubierta inclinada. Sección

5.1.2. Toitures terrasses non accessibles

Eléments constitutifs (cf. numéro dans les schémas ci-dessous) :

- (7) charpente en lamellé collé
- (6) panneau sandwich (multi finition en face / polystyrène extrudé XPS d'épaisseur variable / contre face en aggloméré hydrofuge), fixé à la structure avec des clous hélicoïdaux et jointé par un mastic.
- (5) film pare-vapeur à haute perméabilité
- (4) membrane d'imperméabilisation *Morterplas* de bitume modifié APP armée d'un voile de verre protégée d'un film PE
- (3) polystyrène extrudé
- (2) film géotextile en polypropylène (125 g/m²)
- (1) couche de gravier (forme arrondie entre 10 et 40 mm de diamètre + densité > 1200kg/m³)



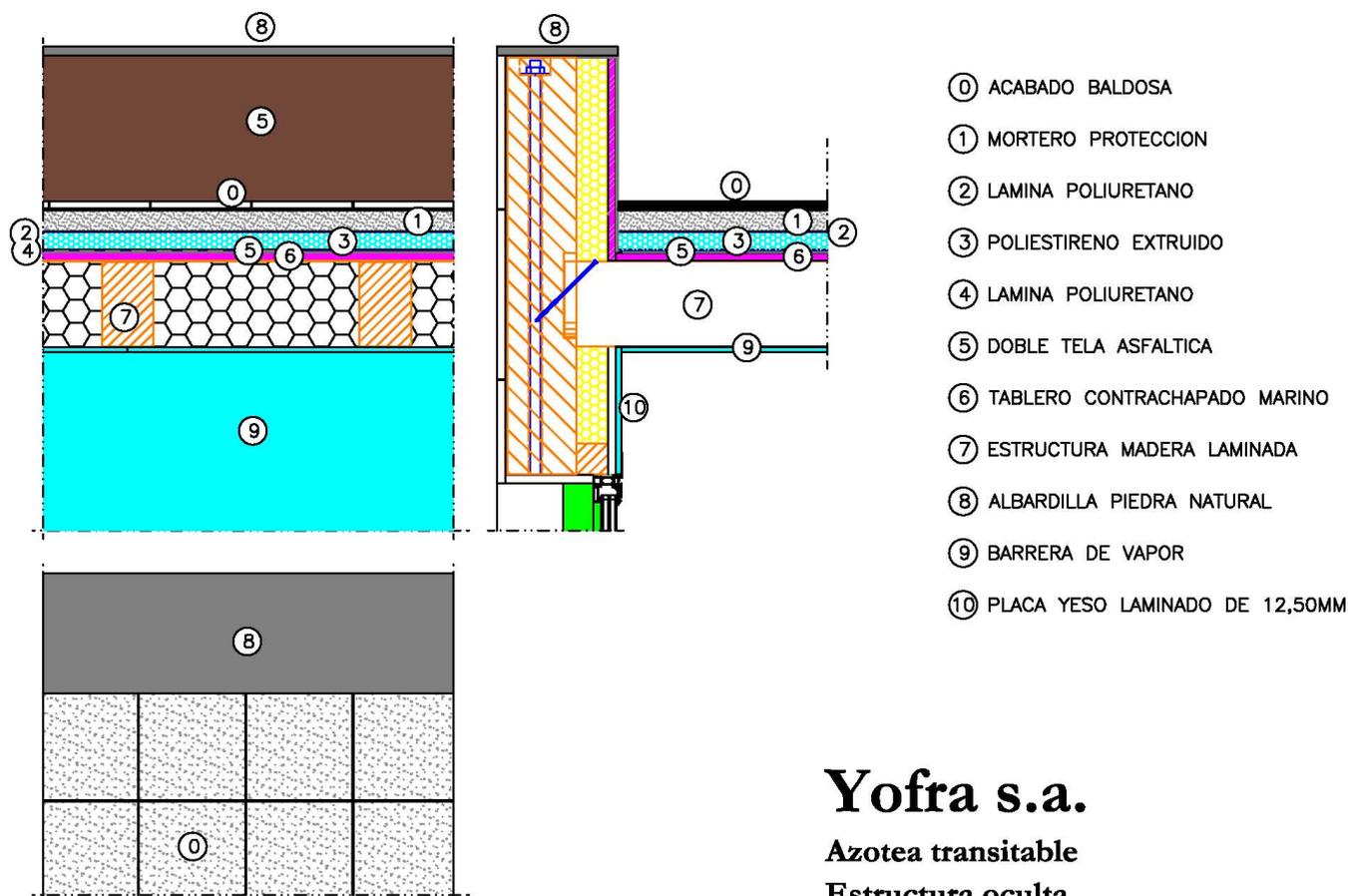
Yofra s.a.

Azotea no transitable

Estructura vista

5.1.3. Toitures terrasses accessibles

Mêmes constituants que pour les toitures terrasses non accessibles (cf. § 5.1.2) mais un mortier de béton légèrement armé (HM-20 N/mm²) de 5 cm d'épaisseur remplace la couche de gravier afin d'éviter les effets de rétractions. Le revêtement final est posé sur ce mortier.



5.2. TYPE DE MATERIAUX UTILISES ET FICHES TECHNIQUES

D'une manière générale il est possible d'utiliser tous les types de **couvertures** destinés au bâtiments, dont les plus communs : tuiles céramiques, ardoises, zinc ou feuilles d'asphalte granulés sur plan de couverture formé par des panneaux avec finition intérieur visible et isolant acoustique, barrière pare-vapeur et hydrofuge. Les toitures terrasses accessibles admettent des finitions variées : depuis la céramique jusqu'au bois naturel ou technologique.

Concernant l'**étanchéité**, le matériau utilisé est une membrane d'imperméabilisation Morterplas de bitume modifié APP.

Membrane asphaltique :

- *Fiches techniques : Fig. 64 et 68.*
- *Certificats : Fig. 65 à 67.*

Membrane asphaltique autoprotégée :

- *Fiche technique : Fig. 69.*

Pour assurer la fonction de **pare-vapeur**, on applique une émulsion bitumineuse sur la partie supérieure du panneau sandwich.

- *Fiche technique : Fig. 70*

6. ELEMENTS DE FIXATION

6.1. NATURE ET QUALITE DES DIFFERENTS ELEMENTS

Tous les types de fixations utilisés dans le système Neohome sont conformes au Document Basique SE-M. Sécurité Structurale Bois.

6.1.1. Pointes et vis

➤ *Fiches techniques Fig. 71 à 76*

6.1.2. Etriers queue d'aronde

➤ *Fiches techniques : Fig. 77 et 78*

6.1.3. Etriers à âme intérieure

➤ *Fiches techniques : Fig. 79 à 81*

6.1.4. Tiges filetées pour ancrage chimique

➤ *Fiche technique. Fig. 82*

6.1.5. Ancrage chimique au béton

➤ *Fiches techniques : Fig. 83 à 86*

6.2. DIMENSION DES ELEMENTS

Voir également les fiches techniques de chaque éléments au § 6.1 ci-avant.

6.2.1. Pointes

Les pointes sont utilisées pour fixer les liteaux dans les toitures à pentes. Les dimensions utilisées généralement sont 2,5x55 et 2,5x 70mm.

6.2.2. Vis

- de 8x120 à 400mm TX40 pour fixer les poutres
- de 6x140 a 240mm TX30 pour les panneaux sandwich
- de 3,9x30mm (Vidiwall) pour les plaques de plâtre.
- de 4x60mm pour les panneaux.

7. MATERIAUX D'ETANCHEITE

7.1. NATURE DES MATERIAUX ET FICHES TECHNIQUES

7.1.1. Adhésif pare-pluie



Dans le cas d'un revêtement mural extérieur collé, le produit utilisé est un adhésif élastique mono-composant (sans solvant) – **SIKABOND-T52FC** – qui assure également la fonction de pare-pluie. Le taux d'humidité relative du bois lamellé collé (âme) doit être compris entre 10 et 15% pour une parfaite application de l'adhésif.

L'utilisation de ce produit est conforme aux exigences du CTE-DB HS (protection contre l'humidité).

➔ Fiches techniques : Fig. 90 à 93

7.1.2. Membrane imperméable

Cette membrane est utilisée dans le cas des toitures à pentes avec support continu ou discontinu, y compris toitures chaudes, hybrides et froides. Une bande adhésive intégrée permet le collage des recouvrements afin d'obtenir une enveloppe étanche au vent. Que les membranes soient monocouches ou composites, c'est la couche fonctionnelle qui assure la résistance au vent, à l'eau et la perméabilité à la vapeur d'eau.

➔ Fiche technique : Fig. 87

7.1.3. Membrane résistante à la vapeur d'eau

Membrane pare-vapeur et barrière à 100% de l'infiltration d'air, elle est utilisée pour les toitures, en façades et en étages et répond aux exigences de la norme EN 13984. En positionnant la membrane pare-vapeur du côté chaud de l'isolant, on obtient une réduction de l'indice de chaleur perdu par convection au travers de la structure. Une transpirabilité permanente de l'édifice est possible grâce à un bon équilibre entre la résistance à la vapeur d'eau interne et externe.

➔ Fiches techniques : Fig. 88 et 89

7.2. PERMEABILITE A L'AIR DES MATERIAUX EN FILM

Se reporter aux fiches techniques des différents produits fournies en annexe au présent dossier.