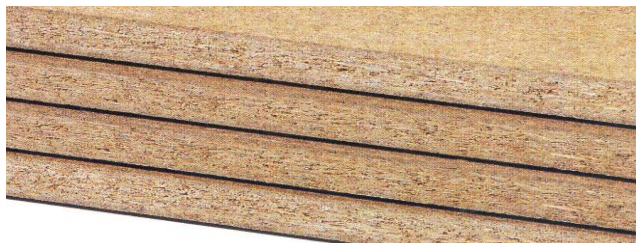


Définition :

Panneau dit de « process » constitué de particules de bois (grands copeaux, particules, copeaux de rabotage, sciures) et/ou autre matériau lignocellulosique sous formes de particules (anas de chanvre, anas de lin, fragments de bagasse, etc.) avec addition d'un liant organique ou d'un liant minéral. Les panneaux de particules intègrent également une part croissante de particules issues de bois recyclés.



Caractéristiques et dimensionnement :

Classification :

Les panneaux de particules peuvent être classés selon différents critères. Sept types de panneaux de particules peuvent se rencontrer, selon les exigences de la norme NF EN 312 :

- P1 : Panneaux pour usage général utilisés en milieu sec
- P2 : Panneaux pour agencements intérieurs, y compris meubles, utilisés en milieu sec
- P3 : Panneaux non travaillants utilisés en milieu humide
- P4 : Panneaux travaillants utilisés en milieu sec
- P5 : Panneaux travaillants utilisés en milieu humide
- P6 : Panneaux travaillants sous contrainte élevée utilisés en milieu sec
- P7 : Panneaux travaillants sous contrainte élevée utilisés en milieu humide

Les panneaux P1, P6, P7 ne sont pas présents sur le marché français.

Il existe également des panneaux spéciaux : panneaux avec résistance améliorée vis-à-vis des attaques biologiques, panneaux ignifugés, panneaux pour isolation acoustique.

Parmi les panneaux de particules à liant minéral, citons les panneaux de particules liés au ciment, définis dans la norme NF EN 633. Selon la norme NF EN 335, en raison du ciment, le risque d'attaque des panneaux de particules liés au ciment par des agents lignivores est insignifiant dans toutes les classes de risque.

Classe d'emploi (classe de risques d'attaques biologiques, voir fiche 51.01) selon NF EN 335 :

- le milieu sec correspond à la classe d'emploi 1.
- le milieu humide correspond à la classe d'emploi 2.

Code couleur recommandé :

La norme NF EN 309 recommande d'apposer un code de couleur sur les panneaux afin d'identifier la qualité du panneau : par exemple vert en milieu humide.

Dimensions courantes :

- Epaisseur : 6 à 38 mm
- Largeur : 0,60 m, 0,90 m, 1,20 m, 1,85 m, 2,10 m
- Longueur : de 2,50 à 6,10 m

Euroclasses :

La norme harmonisée NF EN 13986 + A1 indique la classe de performance conventionnelle en réaction au feu pour les panneaux utilisés dans la construction (1), qui se décompose ainsi :

- Référence de qualité du produit : norme produit
- Masse volumique moyenne minimale : ρ_m , en kg/m³
- Epaisseur hors tout minimale : Ep, en mm
- Classe de réaction au feu hors revêtements de sol
- Classe de réaction au feu en revêtements de sol

Le tableau ci-dessous présente un exemple de classement au feu de panneau de particules pour la configuration décrite :

Type de panneaux	ρ_m kg/m ³	Ep mm	Classe	Classe sol
Particules conformes à NF EN 312	600	9	D-s2,d0	D _{FL} -s1
Particules liées au ciment conformes à NF EN 634-2 (2)	1000	10	B-s1,d0	B _{FL} -s1

(1) : Les classements indiqués dans ce tableau sont valables uniquement pour des panneaux montés, sans espace, directement sur un support constitué par un produit de classe A1 ou A2-s1, d0 ayant une densité minimale de 10 kg/m³, ou au minimum par un produit de classe D-s2, d0 ayant une densité minimale de 400 kg/m³.

(2) : Teneur minimale en ciment : 75 % en masse

Exigences générales pour tous les panneaux de particules travaillants selon NF EN 312 :

La norme NF EN 312 définit les valeurs des exigences à respecter pour un certain nombre de caractéristiques et les normes d'essais correspondantes.

Caractéristiques	Exigences
Tolérances sur dimensions nominales : NF EN 324	
• épaisseur dans un même panneau et entre panneaux :	
panneau poncé	± 0,3 mm
panneau non poncé	± 1,7 mm
• longueur et largeur	± 5,0 mm
Caractéristiques	Exigences
Tolérance de rectitude des bords : NF EN 324	1,5 mm/m
Tolérance d'équerrage : NF EN 324-2	2,0 mm/m
Teneur en humidité : NF EN 322	5 % à 13 %
Tolérance sur la masse volumique moyenne à l'intérieur d'un panneau : NF EN 323	± 10 %
Cohésion interne (traction perpendiculaire) : NF EN 319	(N/mm ²)
• Panneau travaillant en milieu sec	0,20 à 0,45
• Panneau travaillant en milieu humide	0,25 à 0,50
Gonflement en épaisseur après 24 h d'immersion : NF EN 317	
• Panneau travaillant en milieu sec	14 à 16 %
• Panneau travaillant en milieu humide	9 à 14 %
Dégagement de formaldéhyde : NF EN 717-1	
• classe E1 (NF EN 312)	≤ 0,124mg/m ³ d'air
• classe E2 (NF EN 312)	> 0,124mg/m ³ d'air

Ces valeurs sont caractérisées par une humidité dans le matériau correspondant à une humidité relative de 65 % et une température de 20 °C.

Caractéristiques mécaniques pour le calcul :

Le dimensionnement des structures en bois se fait conformément aux Eurocodes (EC5), ou sous réserve de l'accord du client, suivant les règles CB71. Pour l'utilisation des règles CB71, les contraintes admissibles à utiliser sont celles définies par la norme NF P 21-400. Pour l'utilisation des règles EC5, les contraintes caractéristiques à utiliser sont celles définies par la norme NF EN 12369-1.

Les contraintes, rigidités et masses volumiques sont données en fonction des paramètres suivants :

- qualité des panneaux travaillants : en milieu sec (NF EN 312-P4) ou milieu humide (NF EN 312-P5)
- épaisseurs des panneaux, humidité des panneaux à 15 % maximum, au-delà il faut appliquer un coefficient réducteur (cf. CB71 ou EC5)

Propriétés des panneaux de particules définies par NF P 21-400 (panneaux conformes à NF EN 312) pour calculs avec CB 71 :

Symbole	Désignation	Unité	312-P4 (sec)					
			6<e≤13	13<e≤20	20<e≤25	25<e≤32	32<e≤40	40<e
$\sigma_{//}$	Contrainte en flexion fil du bois parallèle	N/mm ²	5,5	4,8	4,2	3,6	2,9	2,2
τ_v	Contrainte en cisaillement dans le plan (de voile)	N/mm ²	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6
τ_r	Contrainte en cisaillement roulant	N/mm ²	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4
$E_{//}$	Module axial	kN/mm ²	3,2	2,9	2,7	2,4	2,1	1,8
E_G	Module de cisaillement	kN/mm ²	0,86	0,83	0,77	0,68	0,60	0,55
ρ_{moy}	Masse volumique moyenne	kg/m ³	650	600	550	550	500	500

Symbole	Désignation	Unité	312-P5 (humide)					
			6<e≤13	13<e≤20	20<e≤25	25<e≤32	32<e≤40	40<e
$\sigma_{//}$	Contrainte en flexion fil du bois parallèle	N/mm ²	4,1	3,6	3,2	2,7	2,2	2,0
τ_v	Contrainte en cisaillement dans le plan (de voile)	N/mm ²	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2
τ_r	Contrainte en cisaillement roulant	N/mm ²	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
$E_{//}$	Module axial	kN/mm ²	3,5	3,3	3,0	2,6	2,4	2,1
E_G	Module de cisaillement	kN/mm ²	0,96	0,93	0,86	0,75	0,69	0,66
ρ_{moy}	Masse volumique moyenne	kg/m ³	650	600	550	550	500	500

Propriétés caractéristiques des panneaux de particules définies par NF EN 12369-1 (panneaux conformes à NF EN 312) pour calculs avec EC5 :

Symbole	Désignation	Unité	312-P4 (sec)					
			6<e≤13	13<e≤20	20<e≤25	25<e≤32	32<e≤40	40<e
$f_{m,k}$	Contrainte en flexion	N/mm ²	14,2	12,5	10,8	9,2	7,5	5,8
$f_{t,k}$	Contrainte en traction	N/mm ²	8,9	7,9	6,9	6,1	5,0	4,4
$f_{c,k}$	Contrainte en compression	N/mm ²	12,0	11,1	9,6	9,0	7,6	6,1
$f_{v,k}$	Contrainte en cisaillement de voile	N/mm ²	6,6	6,1	5,5	4,8	4,4	4,2
$f_{r,k}$	Contrainte en cisaillement roulant	N/mm ²	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
$E_{m,mean}$	Module axial	kN/mm ²	3,2	2,9	2,7	2,4	2,1	1,8
$G_{v,mean}$	Module de cisaillement de voile	kN/mm ²	0,86	0,83	0,77	0,68	0,60	0,55
ρ_{mean}	Masse volumique moyenne	kg/m ³	650	600	550	550	500	500

Symbole	Désignation	Unité	312-P5 (humide)					
			6<e≤13	13<e≤20	20<e≤25	25<e≤32	32<e≤40	40<e
$f_{m,k}$	Contrainte en flexion	N/mm ²	15,0	13,3	11,7	10,0	8,3	7,5
$f_{t,k}$	Contrainte en traction	N/mm ²	9,4	8,5	7,4	6,6	5,6	5,6
$f_{c,k}$	Contrainte en compression	N/mm ²	12,7	11,8	10,3	9,8	8,5	7,8
$f_{v,k}$	Contrainte en cisaillement de voile	N/mm ²	7,0	6,5	5,9	5,2	4,8	4,4
$f_{r,k}$	Contrainte en cisaillement roulant	N/mm ²	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,0
$E_{m,mean}$	Module axial	kN/mm ²	3,5	3,3	3,0	2,6	2,4	2,1
$G_{v,mean}$	Module de cisaillement de voile	kN/mm ²	0,96	0,93	0,86	0,75	0,69	0,66
ρ_{mean}	Masse volumique moyenne	kg/m ³	650	600	550	550	500	500

Fluage :

Pour le fluage, l'Eurocode 5 (NF EN 1995 - NF P 21-711 : EC 5 - Calcul des structures en bois) définit les valeurs des coefficients applicables, en fonction des différents cas de charges et des classes de services. Une méthode d'essais décrite dans la norme NF EN 1156 permet également d'évaluer le phénomène.

Au regard des prescriptions des NF DTU 31.2 et NF DTU 31.4, la valeur Sd des panneaux utilisés en tant que barrières à la diffusion de vapeur côté intérieur de la paroi doit être celle de la coupelle humide ; Pour les panneaux utilisés côté extérieur de la paroi, la valeur Sd à retenir est celle de la coupelle sèche.

Conductivité thermique :

La norme harmonisée NF EN 13986 +A1 définit les valeurs de conductivité thermique pour des usages soumis à des exigences d'isolation thermique, en fonction de leur masse volumique moyenne :

Masse volumique moyenne	λ W/m.°K
Panneaux de particules selon EN 312	
300 kg/m ³	0,07
500 kg/m ³	0,12
900 kg/m ³	0,18
Panneaux de particules liées au ciment selon EN 634-2	
1200 kg/m ³	0,23

Perméabilité à la vapeur d'eau :

Le coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau est déterminé selon la norme NF EN ISO 12572. Les valeurs moyennes μ (humide et sec) sont obtenues à partir des mesures réalisées sur 5 éprouvettes en coupelle humide et 5 éprouvettes en coupelle sèche.

Fabrication :

Étapes de fabrication :

- Approvisionnements : rondins, produits connexes de scierie et découpe, plaquettes, copeaux de rabotage, produits connexes d'autres industries du bois, sciures, bois de recyclage
- Découpe
- Séchage
- Triage
- Encollage (colles urée-formol ou mélamine-urée-formol)
- Conformation des panneaux
- Pressage des panneaux (presse continue, multi-étages ou mono-étage)
- Équarissage et découpe
- Refroidissement
- Ponçage

Références normatives :

Normes actuelles :

- NF EN 312 : Panneaux de Particules - Exigences (et normes d'essais associées)
- NF EN 634 : Panneaux de particules liées au ciment – Exigences
- NF EN 13986 + A1 : Panneaux à base de bois destinés à la construction – Caractéristiques, évaluation de conformité et marquage
- NF EN 309 : Panneaux de particules – Définition et classification
- NF EN 633 : Panneaux de particules liées au ciment – Définition et classification
- NF EN 335 : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Définition des classes d'emploi
- NF P 21-400 : Bois de structure et produits à base de bois – Classe de résistance et contraintes admissibles associées
- NF EN 12369-1 : Panneaux à base de bois – Valeurs caractéristiques pour la conception des structures
- NF EN 12871 : Panneaux à base de bois – Spécifications et exigences fonctionnelles pour panneaux travaillants utilisés en planchers, murs et toitures
- NF P 21-701 : CB 71 – Règles de calcul et de conception des charpentes en bois
- NF EN 1995 (NF P 21-711) : EC 5 – Eurocode 5 : Calcul des structures en bois
- Les DTU ouvrages en bois ou dérivés
- Les DTU de la série 40

Autres documents :

- FD CEN/TR 12872 : Panneaux à base de bois – Guide pour l'utilisation des panneaux structurels des planchers, murs et toitures
- Les panneaux à base de bois – Guide des applications dans le bâtiment (FCBA)

Principales spécifications et recommandations :

Résistance à l'humidité :

- gonflement en épaisseur après essai cyclique (NF EN 321)
- cohésion interne (NF EN 319) soit après épreuve V 313 (NF EN 321) soit après épreuve V 100 (EN 1087)

Toutes ces exigences dépendent du type de panneau : usage général, agencement intérieur, emploi travaillant ou hautement travaillant, et de son épaisseur.

Propriétés additionnelles :

Des propriétés additionnelles peuvent être définies par les parties en fonction d'un usage donné :

- variations dimensionnelles en atmosphères (NF EN 318)
- arrachement des vis (NF EN 320)
- résistance à l'arrachement de surface (NF EN 311)
- fluage (ENV 1156)
- essais mécaniques pour usage en structure : soit détermination individuelle selon NF EN 789 et NF EN 1058 pour flexion, traction, compression, cisaillement de voile et cisaillement roulant, soit usage de valeurs forfaitaires définies par NF EN 12369-1
- résistance au choc (NF EN 1128)

Applications dans le bâtiment :

Les épaisseurs minimales des panneaux en fonction de leur nature, de l'utilisation, de la charge et de la portée sont indiquées dans les tableaux suivants :

Plancher SANS chape à base de liant hydraulique												
Épaisseur (mm)	Catégorie A				Catégorie B				Catégorie C1			
	Particule P5		Particule P4		Particule P5 + plancher flottant P5 22 mm + fibre de bois 10 mm		Particule P5 + chape sèche plaque de plâtre/cellulose 18 mm + fibre de bois 10 mm		Particule P5 + plancher flottant P5 22 mm + fibre de bois 10 mm		Particule P5 + chape sèche plaque de plâtre/cellulose 18 mm + fibre de bois 10 mm	
	Classe de service		Classe de service		Classe de service		Classe de service		Classe de service		Classe de service	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
18	(n)	(n)	(n)									
19	425	(n)	(n)									
22	600	425	575		(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)
25	700	550	675		(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)	(n)
28	850	775										
30	875	825			710	600	800	600	670	(n)	785	705

Plancher : • Panneau de particule P5 • Plancher AVEC chape à base de liant hydraulique									
Épaisseur (mm)	Catégorie A		Catégorie B		Catégorie C1		Catégorie C2		
	Classe de service		Classe de service		Classe de service		Classe de service		
	1	2	1	2	1	2	1	2	
18	480	450	445	420	415	390	375	355	
19	505	475							
22	565	530	525	495	495	460	445	420	
25	640	600	595	560	560	525	505	475	
28	680	640	635	600	595	560	540	510	
30	730	685	680	640	640	600	580	540	

Les épaisseurs minimales des panneaux en fonction de la nature du panneau, de l'utilisation, de la charge et de la portée sont indiquées dans les tableaux suivants :

Plafond suspendu :			
• Flèche relative de L/550 à 600			
• Module d'élasticité et contraintes selon NF EN 12369-1			
Charges (en daN/m ²)	Épaisseur panneau (en mm)		
	12	15	19
Entraxe des supports des panneaux CTB-S (EN 312/P4) en milieu sec (en cm)			
Panneau seul	75	92	103
Répartie (isolation) 10 daN/m ²	57	73	85
Localisée (luminaire) 10 daN	42	60	79
Répartie + localisée	39	54	66
Entraxe des supports des panneaux CTB-H (EN 312/P5) en milieu humide (en cm)			
Panneau seul	79	95	107
Répartie (isolation) 10 daN/m ²	60	77	89
Localisée (luminaire) 10 daN	45	65	77
Répartie + localisée	40	57	70

Habillage extérieur, selon DTU 41-2 :					
<ul style="list-style-type: none"> Flèche relative de L/300 Module d'élasticité et contraintes selon NF EN 12369-1 					
Localisation	Entraxe des supports (en cm)				
	40	50	60	75	90
Epaisseur des panneaux CTBH (EN 312/P5) en milieu humide (en mm)					
Sous-avancée de toiture	10	12	15	18	22
Bardage exposé	Pas d'utilisation possible !				

Support de couverture :					
<ul style="list-style-type: none"> Charge ponctuelle de 100 daN et flèche relative de L/300 Module d'élasticité et contraintes selon NF EN 12369-1 1/3 des charges de courtes durées (moins d'une semaine) 					
Charges (en daN/m²)	Entraxe des chevrons (en cm)				
	60	70	80	90	100
Epaisseur des panneaux CTB-H (312-P5) en milieu humide (en mm)					
100	16	19	22	25	25
150	19	22	25	28	28
200	19	22	25	28	35

Marquage CE :

Les panneaux à base de bois non revêtus, revêtus et replaqués ou finis, pour usage en intérieur ou extérieur nécessitent un système d'Evaluation et de Vérification de la Constance des Performances (EVCP) de niveau 1 à 4, selon les exigences de la norme européenne harmonisée NF EN 13986 + A1 comme suit, en fonction de leur classe de réaction au feu (Euroclasses) et de leur usage :

Produits de construction	Réaction au feu	Système d'attestation
Usage structurel (P4-P5)		
Panneaux avec étape de production améliorant la réaction au feu	B, C	1
Panneaux sans étape de production améliorant la réaction au feu	B à E	2+
Usage non structurel (P1-P2-P3)		
Panneaux avec étape de production améliorant la réaction au feu	B, C	1
Panneaux sans étape de production améliorant la réaction au feu	B à E	3 ou 4

Tous les panneaux de particules utilisés dans la construction mis sur le marché doivent être marqués CE.

Pour plus d'information sur les systèmes d'EVCP, voir la fiche « Marquage CE et RPC ».

Système certification qualité :

CTB-S : Certification de panneaux de particules pour panneaux travaillants utilisés en milieu sec. Caractéristiques certifiées :

- Tolérances dimensionnelles
- Humidité
- Tolérance sur la masse volumique
- Gonflement en épaisseur après immersion dans l'eau
- Traction perpendiculaire aux faces
- Contrainte de rupture en flexion et module d'élasticité
- Arrachement de vis en parement
- Teneur en formaldéhyde

CTB-H : Certification de panneaux de particules pour panneaux travaillants utilisés en milieu humide. Caractéristiques certifiées :

- Tolérances dimensionnelles
- Humidité
- Tolérance sur la masse volumique
- Gonflement en épaisseur après immersion dans l'eau
- Traction perpendiculaire aux faces
- Contrainte de rupture en flexion et module d'élasticité
- Teneur en formaldéhyde
- Gonflement en épaisseur après épreuve cyclique V313

- Cohésion interne après épreuve cyclique

Informations environnementales et sanitaires :

Au niveau environnemental, les panneaux contreplaqués sont concernés par :

- Les fiches sur la déclaration environnementale et sanitaire (FDES) qui précise les valeurs de l'impact environnemental du produit pour l'ensemble de son cycle de vie.
- Le règlement RBUE (Règlement Bois de l'union européenne) sur l'origine, la durabilité et la légalité de la matière première bois des panneaux.

Concernant les questions sanitaires, les panneaux contreplaqués sont concernés par :

- le classement des émissions de formaldéhyde (E1 ou E2) selon les exigences de la norme européenne harmonisée NF EN 13986 + A1.
- L'étiquetage environnemental précisant leur niveau d'émission en COV selon le règlement environnemental sanitaire français des produits de construction et de décoration.

Le contenu de ces rubriques est indiqué dans la fiche 01.03.

Organisation professionnelle :

UIPP

Union des Industries des Panneaux de Process