

finnframe[®]

Système constructif de plancher

finnforest



PROMOUVOIR LES PLANCHERS, LE BOIS ET LA CONSTRUCTION

SOMMAIRE

INTRODUCTION

Les éléments du système Finnframe

Les logiciels du système Finnframe

4-5

6-7

8

MISE EN ŒUVRE

Construction maçonnée

Construction à ossature bois

Conception générale des planchers

Réservations dans les poutres (trous)

18-19

20-21

22-23

24-25

CONCEPTION

Valeurs de calcul Finnjoist

Performance des planchers Finnframe

Poids des matériaux

Abaques de pré-dimensionnement

Valeurs de calcul Kerto S

Poutres multiples en Kerto S

Valeurs de calcul Kerto Q

9

10

11

12-13

14-15

16-17

17-18

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Dispositif de contreventement temporaire

Résistance au feu

Acoustique du bâtiment

Détails du plancher

Précautions et manutention

26

27

28 à 31

32-33

34-35



NOTRE ENGAGEMENT POUR L'ENVIRONNEMENT

La protection de l'environnement est indissociable du matériau bois. Parce que le bois est issu des forêts, et que les forêts sont un don de la nature, nous devons tous en prendre soin. Les professionnels qui en vivent y sont sensibles. En récoltant les arbres, les exploitants forestiers entretiennent et valorisent les forêts pour les générations futures.

Pour les Finlandais, les forêts durablement gérées ne sont pas que des mots, mais un mode de vie au quotidien. Les 130 000 propriétaires forestiers, actionnaires du groupe, sont les gardiens de ce grand principe.

Finnforest, dont la majorité des approvisionnements en bois dépend de Metsäliitto, bénéficie des prestigieuses certifications obtenues par Metsäliitto. Elle est la première entreprise au monde à avoir obtenu les certifications ISO 9002 (qualité) et ISO 14001 (environnement). En septembre 2000, le groupe a obtenu la certification pour la maîtrise de la traçabilité de l'origine du bois, couvrant son cheminement de la souche aux portes de l'usine (Certification PEFC).

C'est la raison pour laquelle nous garantissons la qualité du système Finnframe qui est constitué d'éléments structurels certifiés par les organismes compétents.

GARANTIE DE QUALITE

Les produits du système Finnframe sont conçus et fabriqués conformément aux exigences normatives européennes les plus sévères. Chaque produit est entièrement couvert par la garantie Finnframe comme exempt de défauts de fabrication conformément aux spécifications Finnforest.

Lorsqu'ils sont installés et utilisés correctement, Finnforest garantit la performance de ses produits durant la durée d'utilisation de la structure.

Si malheureusement et malgré toutes nos précautions, votre plancher présente un problème lié à un défaut sur nos matériaux, Finnforest s'engage à le résoudre rapidement en minimisant le désagrément que cela a pu vous occasionner.

Garantie

TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES			
NO	UNITÉ	DESCRIPTION	UNITÉ
101	1.000	1.000	1.000
102	1.000	1.000	1.000

TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES			
NO	UNITÉ	DESCRIPTION	UNITÉ
101	1.000	1.000	1.000
102	1.000	1.000	1.000

TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES			
NO	UNITÉ	DESCRIPTION	UNITÉ
101	1.000	1.000	1.000

TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES			
NO	UNITÉ	DESCRIPTION	UNITÉ
101	1.000	1.000	1.000
102	1.000	1.000	1.000



SYSTEME CONSTRUCTIF Finnframe®

Le système constructif de plancher Finnframe regroupe à la fois qualité, technologie et services, l'ensemble étant conçu pour répondre spécifiquement aux besoins du marché français.

A partir de vos plans ou de votre schéma de plancher, le logiciel Finnframe vous proposera les poutres Finnjoist adéquates, les poutres principales nécessaires et les étriers correspondants, le tout avec un plan de pose et une vue 3D de votre plancher.

L'AVANTAGE D'UNE CONCEPTION INDUSTRIELLE RIGoureuse

Conçus et produits industriellement afin de proposer des qualités uniformes de résistance, raideur, taille et poids, nos produits d'ingénierie bois prolongent les traditions de qualité de la construction traditionnelle en bois.

Fabriqués sous un faible taux d'humidité, nos produits d'ingénierie bois sont parmi les plus stables du marché. Notre poutre en I Finnjoist en est l'exemple éclatant, avec une haute qualité d'OSB-3 pour l'âme et des membrures en Lamibois Kerto. Ceci lui confère une faible variation dimensionnelle dans le temps, supprimant du même coup les mouvements du plancher et favorisant une performance accrue de ce dernier.

LES PRODUITS DU SYSTEME FINNFRAME

FINNJOIST (FJI)

Fabriquée à l'usine de King's Lynn (Norfolk - UK), les poutres Finnjoist sont stables et légères. Finnjoist est la première poutre en I à avoir obtenu l'avis technique européen (ETA 02/0026) et le marquage CE.

KERTO S (LAMIBOIS À PLIS PARALLÈLES)

Conçu à partir de placages de bois déroulé, le Kerto S est résistant, léger, rigide et de tolérances dimensionnelles précises. Le parfait choix pour des poutres principales ou de grandes portées.

KERTO Q (LAMIBOIS À PLIS CROISÉS)

Fabriqués selon la même procédure que le Kerto S mais avec un certain nombre de plis croisés, le Kerto Q est réputé pour sa stabilité dimensionnelle dans des conditions extrêmes de variation d'humidité et pour sa capacité portante très élevée.

LOGICIEL FINNFRAME

Développé en collaboration avec un leader du marché des logiciels intégrés, notre logiciel Finnframe donne à nos distributeurs et partenaires l'avantage de pouvoir transformer leur plan de plancher en un ensemble optimisé de produits de construction incluant tous les détails et spécifications qui s'y rattachent.



LES PRODUITS DU SYSTEME

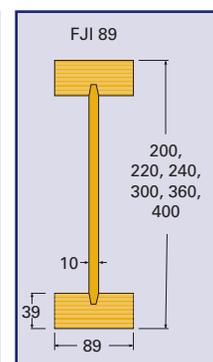
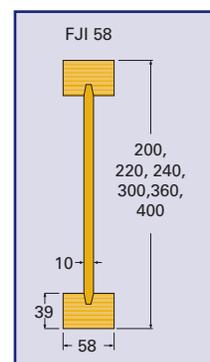
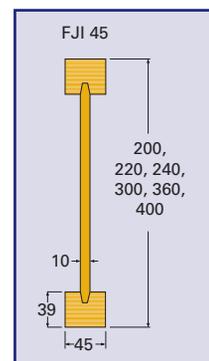
FINNJOIST

Les poutres Finnjoist constituent le coeur de notre système constructif Finnframe.

La Finnjoist est un produit d'ingénierie qui, avec des membrures en lamibois Kerto S et une âme en OSB-3, possède un très haut ratio poids - résistance. Elle permet de manipuler des éléments légers sur de plus grandes portées et favorise une installation chantier facile et rapide. A ce titre, elle aide à réduire de façon significative le temps de montage tout en augmentant l'efficacité dans le travail.



A Membrane en Kerto S B Ame en OSB-3



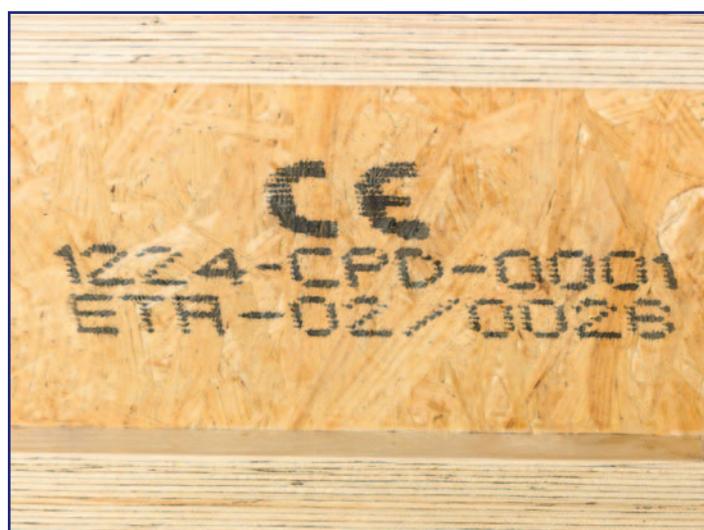
Dimensions standard Finnjoist

MARQUAGE CE EN FRANCE :

Depuis le 16 octobre 2004, toutes les poutres composites à base de bois et notamment les poutres en I Finnjoist, sont soumises à l'exigence d'un marquage CE. C'est l'objet de l'« arrêté du 19 septembre 2002 portant application aux poutres et poteaux composites légers à base de bois ».

Ce marquage CE ne peut être délivré qu'à la suite de l'obtention d'un Agrément Technique Européen (ATE ou ETA en anglais) pour le produit correspondant.

La poutre Finnjoist a obtenu l'agrément technique européen (ETA 02/0026), le marquage CE ainsi que l'avis technique français (AT 3/04-417).



CE

1224-CPD-0001

ETA

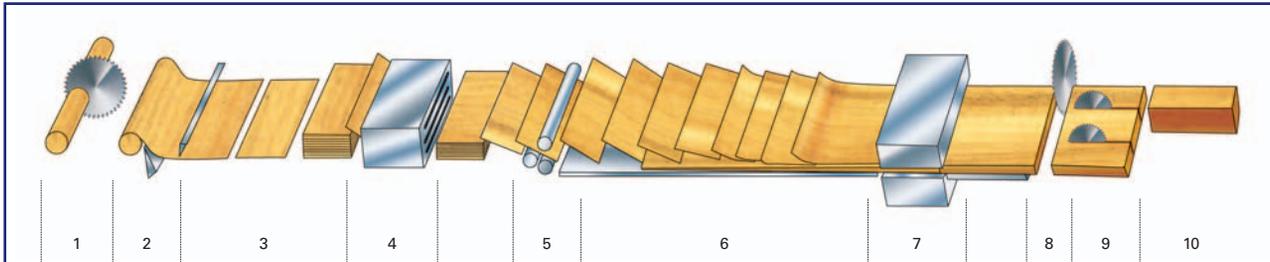
02/0026

AVIS TECHNIQUE
FRANÇAIS
3/04-417

KERTO

Fabriqué par Finncore depuis 1975, le Kerto est un produit unique et idéal non seulement pour son utilisation en membrane haute et basse de la Finnojoist mais aussi pour les poutres de reprise, les linteaux et les applications structurelles complexes.

Le Kerto possède une norme et satisfait aux exigences du label PEFC.



- | | |
|---------------|--------------------|
| 1 Billonnage | 6 Composition |
| 2 Déroulage | 7 Thermopressage |
| 3 Massicotage | 8 Coupe à longueur |
| 4 Séchage | 9 Délignage |
| 5 Encollage | 10 Emballage |

La résistance du Kerto est obtenue à la suite d'un processus de fabrication unique en Europe. Le déroulage des feuilles de placage de résineux de 3 mm, triées, assemblées puis collées ensemble permet d'obtenir un plateau continu de 1,8 ou 2,5 mètres de large pour des longueurs pouvant atteindre 25 mètres, et dans des épaisseurs standard de 27 à 75 mm. Le résultat est un produit d'ingénierie qui présente l'avantage unique de pouvoir conserver la beauté naturelle du bois tout en offrant une résistance structurelle suffisamment élevée pour de nombreuses applications en construction.

Il existe deux types de Kerto :

Kerto-S Le choix parfait pour franchir des grandes portées. Kerto S combine des performances technologiques excellentes avec une grande facilité d'utilisation. C'est assurément le choix le mieux adapté pour les poutres principales notamment, quelle que soit l'utilisation recherchée, et qui autorise de grandes portées pour des flèches réduites.

Kerto-Q Fabriqué sur les mêmes bases que le Kerto S, mais avec un certain nombre de plis croisés, de l'ordre de 20%, le Kerto Q est réputé pour sa stabilité dimensionnelle dans des conditions extrêmes de variation d'humidité mais aussi lorsqu'on cherche à obtenir une résistance à la compression élevée pour des utilisations particulières.



Kerto-S - Avec les plis orientés dans le sens du fil



Kerto Q - Avec environ 20% des plis croisés

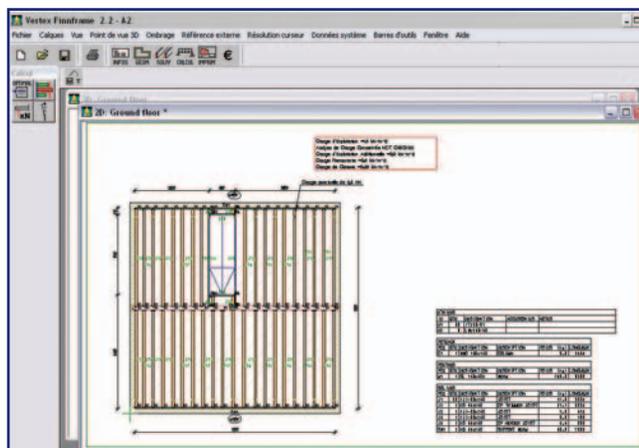
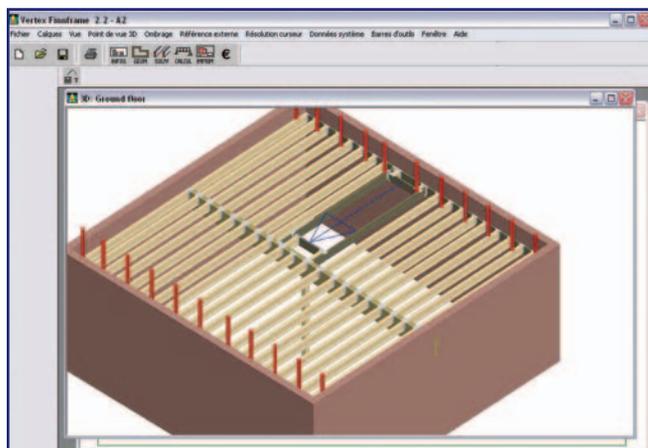


LES LOGICIELS DU SYSTÈME FINNFRAME

FINNFRAME* - UNE OFFRE UNIQUE SUR LE MARCHÉ

Un programme en développement continu et basé sur une recherche permanente, nous a permis de bâtir cette offre logiciel Finnframe. A partir du logiciel, vous pouvez concevoir et dessiner en 3D ou en 2D. A cela s'ajoute un module de calcul unique à l'Eurocode 5 qui vous permet d'obtenir les sections précises de votre plancher et tous les outils d'aide à la pose : plan, débit, détails constructifs...

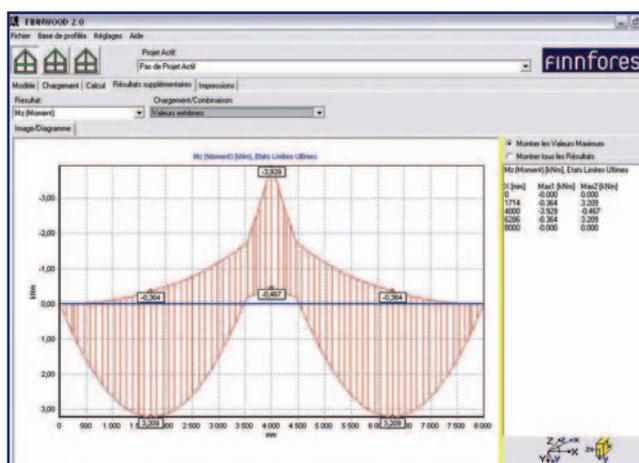
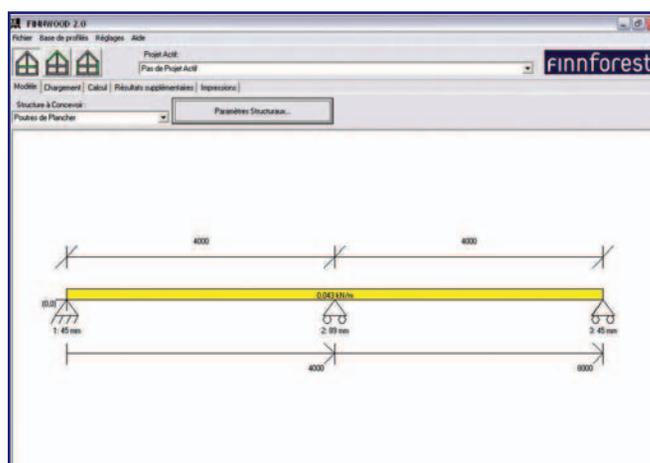
Finnframe est aussi capable de communiquer avec d'autres programmes d'optimisation, de gestion de stock ou de découpe numérique.



* Le logiciel Finnframe est exclusivement réservé à nos distributeurs qualifiés

FINNWOOD

Afin de compléter l'offre intégrée Finnframe, le logiciel Finnwood est un logiciel de calcul d'éléments simples. Il permet à l'utilisateur de calculer une seule poutre sur multiples appuis. Les règles de calcul sont celles de l'Eurocode 5. Ce logiciel a été validé par un organisme tiers en 2005 (CE BTP). Vous pouvez télécharger une version standard de Finnwood sur notre site Internet : www.finnforest.fr



ASSISTANCE TECHNIQUE

Une assistance technique complète accompagne la diffusion du logiciel Finnframe chez nos partenaires distributeurs. Réalisée par le Service Technique France, elle sera en mesure d'apporter des conseils techniques, d'assurer un dépannage en cas de problèmes logiciel, de réaliser des formations dédiées et enfin de vous donner tout l'accompagnement nécessaire pour finaliser votre projet.

VALEURS DE CALCUL FINNJOIST

Hors prise en compte des facteurs influents*

POUTRELLE	POIDS kg/m	MOMENT fléchissant kNm	RIGIDITÉ de flexion Nmm ² x 10 ¹²	EFFORT tranchant kN	RIGIDITÉ de cisaillement Nx 10 ⁶	RÉACTION AUX APPUIS D'EXTRÉMITÉ 45 mm		RÉACTION AUX APPUIS INTERMÉDIAIRES 89 mm	
						SR kN	AR kN	SR kN	AR kN
200-38	2,32	4,14	0,20	4,10	1,18	5,24	5,58	10,15	10,15
200-45	2,60	4,96	0,24	4,25	1,18	5,78	5,78	10,52	10,52
200-58	3,13	6,52	0,31	4,52	1,18	6,16	6,16	11,20	11,20
200-89	4,39	10,12	0,48	4,67	1,18	6,36	6,36	11,57	11,57
220-38	2,48	4,77	0,27	4,97	1,39	5,24	6,33	10,41	11,49
220-45	2,76	5,75	0,32	5,15	1,39	5,95	7,01	11,82	12,75
220-58	3,29	7,55	0,42	5,48	1,39	7,27	7,47	13,57	13,57
220-89	4,55	11,71	0,64	5,66	1,39	7,71	7,71	14,02	14,02
240-38	2,61	5,30	0,33	5,55	1,56	5,24	6,33	10,41	11,49
240-45	2,89	6,39	0,40	5,75	1,56	5,95	7,04	11,82	12,90
240-58	3,42	8,38	0,51	6,13	1,56	7,27	8,35	14,44	15,17
240-89	4,68	12,98	0,79	6,33	1,56	8,62	8,62	15,67	15,67
300-38	2,99	6,94	0,56	6,70	2,06	5,24	6,33	10,41	11,49
300-45	3,28	8,34	0,67	6,95	2,06	5,95	7,04	11,82	12,90
300-58	3,80	10,92	0,86	7,40	2,06	7,27	8,36	14,44	15,52
300-89	5,06	16,87	1,33	7,64	2,06	8,65	9,74	17,18	18,26
360-45	3,60	10,01	0,96	7,56	2,47	5,95	7,04	11,82	12,90
360-58	4,12	13,08	1,23	8,05	2,47	7,27	8,36	14,44	15,52
360-89	5,38	20,15	1,89	8,31	2,47	8,65	9,74	17,18	18,26
400-45	3,92	11,72	1,30	8,94	2,89	5,95	7,04	11,82	12,90
400-58	4,44	15,28	1,67	9,52	2,89	7,27	8,36	14,44	15,52
400-89	5,70	23,48	2,56	9,84	2,89	8,65	9,74	17,18	18,26

* Déversement, flambement, charges combinées, capacité portante sous appui

Remarques :

1. Les valeurs ci-dessus concernent la classe de service 1. Les utilisations habituelles pour la classe de service 1 sont les planchers intermédiaires dans les bâtiments résidentiels ou commerciaux chauffés. Pour d'autres applications, veuillez consulter le Service Technique France de Finnforest au 01 41 32 36 39, Fax au 01 41 32 36 40 ou stfr.construction@finnforest.com
2. Les valeurs présentées sont conformes aux préconisations de la norme NFP-21/400 et aux valeurs caractéristiques proposées par Finnforest dans l'Agrément Technique Européen (ETA-02/0026). Elles sont reprises dans la procédure d'Avis Technique Français.

3. Le calcul des flèches inclut la déformation due au cisaillement selon la formule de RDM :

$$\Delta = \frac{5 \cdot F \cdot L^4}{384 \cdot EI} + \frac{F \cdot L^2}{8 \cdot GA}$$

Δ = est la flèche totale EI = est la rigidité de flexion
 F = est la charge totale (kN/m) GA = est la rigidité de
 L = est la portée

4. La longueur d'appui minimale requise est de 45 mm aux appuis extrêmes.
5. La longueur d'appui minimale requise est de 89 mm aux appuis intermédiaires.
6. SR = Sans renfort d'âme
AR = Avec renfort d'âme

PERFORMANCE DU PLANCHER

PERFORMANCE GENERALE

La performance d'un plancher est une notion très subjective, et sa perception diffère suivant les individus. Le principal critère de performance d'un plancher est le calme qu'il procure et le niveau de flèche acceptable par l'utilisateur. Des conditions minimales sont obtenues par les législations en vigueur.

Le facteur le plus important influençant la performance du plancher est sa raideur globale. Augmenter la raideur globale d'un plancher diminue sa flèche totale sous charge et réduit les phénomènes vibratoires.

AMELIORER LA PERFORMANCE

LA RAIDEUR DU PLANCHER PEUT ETRE AMELIOREE PAR :	
Un revêtement supérieur collé et vissé aux poutres Finnjoist	Accroît favorablement le couplage revêtement - poutre Finnjoist
Poutres FJI plus hautes et/ou membrures Kerto plus larges	Accroît la raideur des poutres Finnjoist
Espacement réduit des poutres FJI du plancher Finnframe	Accroît la raideur globale du plancher Finnframe
Entretoises perpendiculaires à la direction	Accroît la raideur du plancher Finnframe perpendiculairement aux poutres Favorise le comportement global du plancher Finnframe et son effet système
Portées doubles ou multiples des poutres Finnjoist	Diminue la flèche du plancher Finnframe Prendre des précautions lors du calcul de poutres FJI sur appuis multiples La transmission de vibrations est possible entre différentes pièces

Raideur : Capacité d'un matériau à résister à une déformation sous charge.

Vibration : Décrit la mise en résonance d'un matériau sous excitation externe.

Un autre facteur de performance est la masse du plancher. Augmenter la masse améliore les différents facteurs d'affaiblissement acoustique du plancher sous les bruits d'impact et les bruits aériens. Cependant, un plancher présentant une faible raideur et une masse importante peut provoquer des phénomènes vibratoires plus critiques.

CONCEPTION DES PLANCHERS FINNFRAME

La conception des planchers Finnframe est basée sur trois éléments conformes à l'Eurocode-5 :

- Résistance sous charge aux états limites ultimes
- Flèche sous charge aux états limites de service
- Maîtrise des phénomènes vibratoires par :
 - Limitation de la flèche sous charge concentrée de 1 kN
 - Première fréquence propre élevée pour supprimer la résonance.

CLASSES DE PERFORMANCE DES PLANCHERS FINNFRAME

Les planchers Finnframe sont conçus à partir des 3 classes de performance suivantes :

FINNFRAME INDUSTRIEL

- Conforme aux performances exigibles pour un usage industriel normal.

FINNFRAME STANDARD

- Conforme aux performances exigibles pour les bâtiments résidentiels et commerciaux. Introduit les considérations de l'EC-5 relatives au fluage et aux vibrations.

FINNFRAME AVANCÉ

- Conforme aux performances exigibles pour les applications spéciales où le confort et la qualité sont des critères décisifs. Accroît les limitations de l'Eurocode-5 relatives au fluage et aux vibrations.

PROPRIÉTÉS RETENUES	FINNFRAME INDUSTRIEL	FINNFRAME STANDARD	FINNFRAME AVANCÉ
u_{inst}	L/300 ou maxi 14mm	L/400 ou maxi 14mm	L/400 ou maxi 14mm
u_{fin}	L/250	L/250	L/300
$u_{1 \text{ kN point load}}$	-	<1,5 mm	<1.5mm
1ère fréquence de résonance f	-	>8 Hz	>10 Hz

u_{inst} Flèche sous charge instantanée

u_{fin} Flèche totale résultant de la flèche sous charge instantanée plus la flèche due au fluage

$u_{1 \text{ kN point load}}$ Flèche résultant d'une charge instantanée

Note : Tous les critères proposés sont issus des réglementations françaises et européenne (EC-5).

POIDS DES MATERIAUX

Quelque soit le type de plancher à concevoir, il est nécessaire de connaître les charges à appliquer. Les charges permanentes ou le poids propre sont liés à la structure et ses finitions proprement dites. Les charges d'exploitation quant à elles sont le fait de l'utilisation du plancher, le mobilier ou la circulation des personnes et des biens.

POIDS PROPRE INDICATIF DE DIFFERENTS MATERIAUX

PLANCHER	daN/m ²	REVÊTEMENT	daN/m ²
Panneau de particules de bois (par cm d'épaisseur)	6	Parquet en bois (par cm d'épaisseur)	7 à 9
Panneau de contreplaqué (par cm d'épaisseur)	5	Moquette	5
Panneau d'OSB (par cm d'épaisseur)	7	Carrelage 19 mm d'épaisseur	48
CTBH 22 mm	16		
CTBH 22 mm + Résilient + CTBH 19 mm	35	REVÊTEMENT	daN/m ²
Chape béton 25 mm d'épaisseur	60	Lambris 13 mm	6
Chape béton 40 mm sur CTBH 22 mm	115	Plaque de plâtre (par cm d'épaisseur)	9
		1 plaque de plâtre B.A. 13 + rails métalliques	15
		2 plaques de plâtre B.A. 13 + rails métalliques	28
		Plâtre projeté 30 mm d'épaisseur	42
		Laine de verre 50 mm d'épaisseur	2
		Laine de roche 50 mm d'épaisseur	4

CONCEPTION DES PLANCHERS

Le poids de la structure augmenté des charges d'exploitation constitue la charge uniformément répartie totale supposée s'appliquer régulièrement sur l'ensemble du plancher. L'utilisation des tables de portées permet de choisir la section appropriée des poutres Finnjoist permettant de reprendre la charge totale retenue. Dans le cas de planchers intermédiaires en environnement résidentiel chauffé, la classe de service 1 est en général suffisante.

Les tables de portées proposées correspondent aux critères de résistance, flèches court et/ou long terme ainsi qu'aux critères de vibrations utilisés dans les classes de performance proposées par Finnforest et rappelées sous chacun des tableaux. Finnforest recommande le choix d'une classe de performance plus élevée chaque fois que l'utilisateur souhaite disposer d'une meilleure qualité de plancher associée à un grand confort d'utilisation.

DETAILS D'UN PLANCHER TYPE

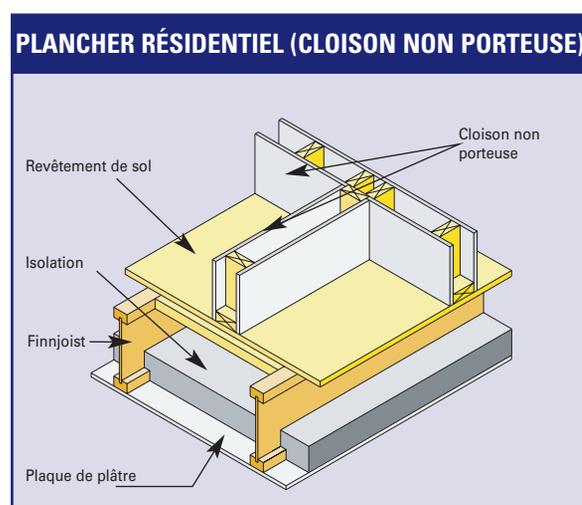
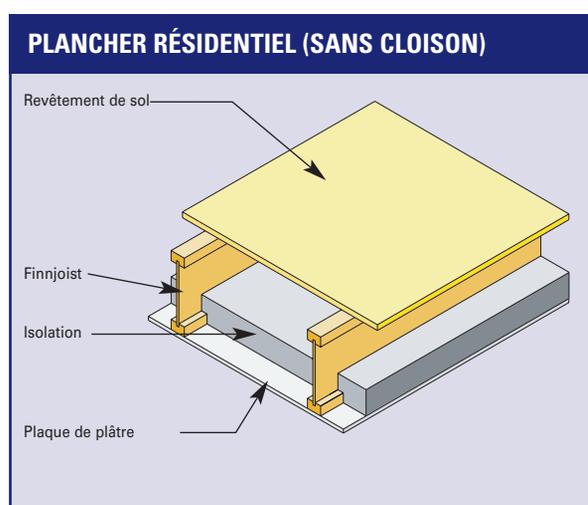
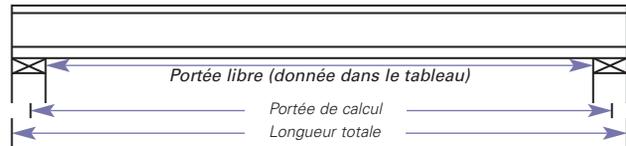


TABLEAU DES PORTEES DE LA FINNJOIST

CAS ÉTUDIÉ : PLANCHER INTERMÉDIAIRE RÉSIDENTIEL (plancher léger)

- 0,30 kN/m² de charge permanente (hors poids des FJI)
- 1,50 kN/m² de charge d'exploitation
- 0,40 kN/m² de charge de cloison



HAUTEUR (mm)	LARGEUR (mm)	FINNFRAME INDUSTRIEL PORTÉE LIBRE (m)				FINNFRAME STANDARD PORTÉE LIBRE (m)				FINNFRAME AVANCÉ PORTÉE LIBRE (m)			
		ENTRAXES DES POUTRES (mm)				ENTRAXES DES POUTRES (mm)				ENTRAXES DES POUTRES (mm)			
		600	500	400	300	600	500	400	300	600	500	400	300
200	38	2,94	3,16	3,50	4,02	2,41	2,56	2,64	2,64	2,41	2,56	2,64	2,64
	45	3,55	3,76	4,10	4,54	2,57	2,73	2,80	2,80	2,57	2,73	2,80	2,80
	58	3,84	4,08	4,45	4,86	2,84	3,04	3,05	3,05	2,84	3,04	3,05	3,05
	89	4,36	4,64	4,98	5,36	3,42	3,53	3,53	3,53	3,42	3,53	3,53	3,53
220	38	3,02	3,24	3,65	4,15	2,62	2,80	2,85	2,85	2,62	2,80	2,85	2,85
	45	3,71	4,03	4,44	4,85	2,81	2,98	3,02	3,02	2,81	2,98	3,02	3,02
	58	4,15	4,41	4,87	5,15	3,09	3,29	3,30	3,30	3,09	3,29	3,30	3,30
	89	4,75	4,95	5,28	5,68	3,80	3,81	3,81	3,81	3,80	3,81	3,81	3,81
240	38	3,05	3,27	3,69	4,19	2,83	3,02	3,06	3,06	2,83	3,02	3,06	3,06
	45	3,78	4,09	4,61	5,10	3,05	3,23	3,24	3,24	3,05	3,23	3,24	3,24
	58	4,47	4,74	5,04	5,42	3,40	3,54	3,54	3,54	3,40	3,54	3,54	3,54
	89	5,00	5,23	5,55	5,98	4,08	4,09	4,09	4,09	4,08	4,09	4,09	4,09
300	38	3,10	3,35	3,77	4,30	3,09	3,35	3,65	3,65	3,09	3,35	3,65	3,65
	45	3,85	4,29	4,80	5,51	3,85	3,86	3,86	3,86	3,85	3,86	3,86	3,86
	58	5,17	5,41	5,75	6,17	4,21	4,21	4,21	4,21	4,21	4,21	4,21	4,21
	89	5,72	5,96	6,35	6,81	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86
360	45	4,02	4,33	4,91	5,63	4,02	4,33	4,45	4,45	4,02	4,33	4,45	4,45
	58	5,71	6,00	6,37	6,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85
	89	6,32	6,61	7,04	7,56	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59
400	45	4,03	4,37	4,94	5,65	4,03	4,37	4,82	4,82	4,03	4,37	4,82	4,82
	58	5,77	6,26	6,77	7,26	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24
	89	6,72	7,01	7,46	8,00	6,04	6,04	6,04	6,04	6,04	6,04	6,04	6,04

LIMITATIONS DES DEFORMATIONS						
Industriel		Classique		Avancé		Flèche max (m)
Linst/	Lfin/	Linst/	Lfin/	Linst/	Lfin/	
300	250	300	250	400	300	0,014

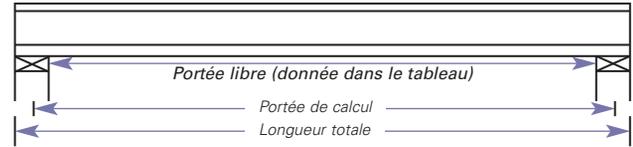
AUTRES PRECISIONS	
Valeurs et Classe de service	Classe de service 1
Longueur Appui (45/89) - Renfort Appui (sans/avec)	45-Sans
Vibration pour Finnframe Standard / Avancé	OUI
Charge Ponctuelle 1kN Finnframe Standard / Avancé	OUI

Notes pour le tableau des portées :

- Charges permanentes pour le tableau : 30 daN/m².
- Charges d'exploitation pour le tableau : 150 daN/m²
- Combinaisons caractéristiques selon EC5 & DAN Français
- Chargement uniforme, ponctuel et vibratoire d'après les précisions indiquées dans les tableaux (Industriel, Standard et Avancé)
- Les portées proposées incluent le poids propre des FJI conformément aux données de la page 9.
- Pour vos questions, contactez le Service Technique France au 01 41 32 36 39 (Hot-line); 01 41 32 36 40 (Fax) ou "stff-construction@finnforest.com"

CAS ÉTUDIÉ : PLANCHER INTERMÉDIAIRE RÉSIDENTIEL (chape)

- 1,35 kN/m² de charge permanente
- 1,50 kN/m² de charge d'exploitation
- 0,40 kN/m² de charge de cloison



HAUTEUR (mm)	LARGEUR (mm)	FINNFRAME INDUSTRIEL PORTÉE LIBRE (m)				FINNFRAME STANDARD PORTÉE LIBRE (m)				FINNFRAME AVANCÉ PORTÉE LIBRE (m)			
		ENTRAXES DES POUTRES (mm)				ENTRAXES DES POUTRES (mm)				ENTRAXES DES POUTRES (mm)			
		600	500	400	300	600	500	400	300	600	500	400	300
200	38	2,39	2,60	2,93	3,36	2,39	2,56	2,64	2,64	2,39	2,56	2,64	2,64
	45	2,97	3,17	3,47	3,85	2,57	2,73	2,80	2,80	2,57	2,73	2,80	2,80
	58	3,22	3,42	3,75	4,16	2,84	3,04	3,05	3,05	2,84	3,04	3,05	3,05
	89	3,65	3,89	4,27	4,75	3,42	3,53	3,53	3,53	3,42	3,53	3,53	3,53
220	38	2,45	2,65	2,98	3,44	2,45	2,65	2,85	2,85	2,45	2,65	2,85	2,85
	45	3,10	3,36	3,76	4,17	2,81	2,98	3,02	3,02	2,81	2,98	3,02	3,02
	58	3,49	3,71	4,06	4,51	3,09	3,29	3,30	3,30	3,09	3,29	3,30	3,30
	89	3,96	4,22	4,63	5,13	3,80	3,81	3,81	3,81	3,80	3,81	3,81	3,81
240	38	2,49	2,70	3,05	3,49	2,49	2,70	3,05	3,06	2,49	2,70	3,05	3,06
	45	3,16	3,44	3,87	4,44	3,05	3,23	3,24	3,24	3,05	3,23	3,24	3,24
	58	3,74	3,99	4,36	4,84	3,40	3,54	3,54	3,54	3,40	3,54	3,54	3,54
	89	4,26	4,53	4,98	5,43	4,08	4,09	4,09	4,09	4,08	4,09	4,09	4,09
300	38	2,58	2,80	3,16	3,62	2,58	2,80	3,16	3,62	2,58	2,80	3,16	3,62
	45	3,30	3,57	4,03	4,63	3,30	3,57	3,86	3,86	3,30	3,57	3,86	3,86
	58	4,50	4,79	5,21	5,60	4,21	4,21	4,21	4,21	4,21	4,21	4,21	4,21
	89	5,11	5,38	5,74	6,18	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86
360	45	3,36	3,63	4,09	4,72	3,36	3,63	4,09	4,45	3,36	3,63	4,09	4,45
	58	4,80	5,17	5,77	6,22	4,80	4,85	4,85	4,85	4,80	4,85	4,85	4,85
	89	5,72	5,98	6,36	6,85	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59
400	45	3,38	3,67	4,12	4,73	3,38	3,67	4,12	4,73	3,38	3,67	4,12	4,73
	58	4,85	5,24	5,90	6,60	4,85	5,24	5,24	5,24	4,85	5,24	5,24	5,24
	89	6,05	6,33	6,75	7,25	6,04	6,04	6,04	6,04	6,04	6,04	6,04	6,04

LIMITATIONS DES DEFORMATIONS						
Industriel		Classique		Avancé		Flèche max (m)
Linst/	Lfin/	Linst/	Lfin/	Linst/	Lfin/	
300	250	300	250	400	300	0,014

AUTRES PRECISIONS	
Valeurs et Classe de service	Classe de service 1
Longueur Appui (45/89) - Renfort Appui (sans/avec)	45-Sans
Vibration pour Finnframe Standard / Avancé	OUI
Charge Ponctuelle 1kN Finnframe Standard / Avancé	OUI

Notes pour le tableau des portées :

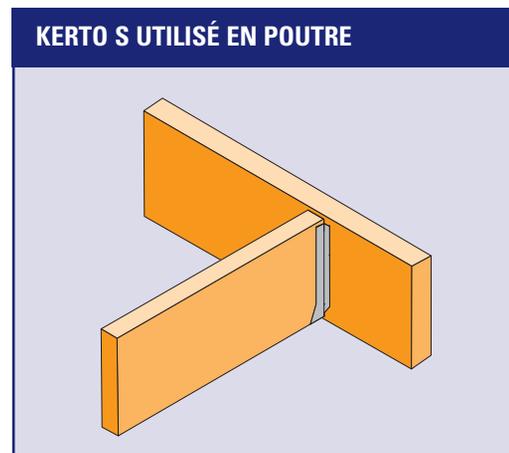
1. Charges permanentes pour le tableau : 135 daN/m²
2. Charges d'exploitation pour le tableau : 150 daN/m²
3. Combinaisons caractéristiques selon EC5 & DAN Français
4. Chargement uniforme, ponctuel et vibratoire d'après les précisions indiquées dans les tableaux (Industriel; Standard et Avancés)
5. Les portées proposées incluent le poids propre des FJI conformément aux données de la page 9
6. Pour vos questions, contactez le Service Technique France au 01 41 32 36 39 (Hot-line); 01 41 32 36 40 (Fax) ou "stfr-construction@finnforest.com"

VALEURS DE CALCUL POUR LE KERTO S (CLASSE DE SERVICE 1)

POUTRES ET LINTEAUX EN KERTO S

DONNÉES TECHNIQUES, DIMENSIONS ET SECTIONS STANDARDS

Le Kerto S associe une facilité d'utilisation à d'excellentes performances techniques. Résistance, stabilité dimensionnelle et cotation géométrique précise sont les qualités essentielles du Kerto S. Utilisé comme poutre de structure, il constitue un choix idéal chaque fois que le besoin exige de grandes portées pour des flèches réduites. Le Kerto S est tout à fait indiqué en élément des toitures, planchers et murs, notamment les pannes, chevrons, poutres principales, solives et linteaux.



PROPRIETES DU KERTO S

HAUTEUR (mm)	LARGEUR (mm)	SECTION 10 ² x mm ²	MODULE DE SECTION 10 ³ x mm ³	MOMENT D'INERTIE 10 ⁴ x mm ⁴	RIGIDITE DE FLEXION Nmm ² x 10 ¹²	RIGIDITE DE CISAILLEMENT N x 10 ⁶	MOMENT DE CALCUL kN x m	EFFORT TRANCHANT DE CALCUL (kN)	POIDS LINEIQUE Kg/m
200	39	78	260	2600	0,30	3,90	7,63	14,21	3,98
200	45	90	300	3000	0,35	4,50	8,80	16,40	4,59
200	51	102	340	3400	0,39	5,10	9,97	18,59	5,20
200	75	150	500	5000	0,58	7,50	14,67	27,33	7,65
220	39	88	329	3702	0,43	4,39	9,65	15,99	4,48
220	45	101	380	4271	0,49	5,06	11,14	18,45	5,16
220	51	115	430	4841	0,56	5,74	12,62	20,91	5,85
220	75	169	633	7119	0,82	8,44	18,56	30,75	8,61
240	39	101	439	5712	0,66	5,07	12,89	18,48	5,17
240	45	117	507	6591	0,76	5,85	14,87	21,32	5,97
240	51	133	575	7470	0,86	6,63	16,85	24,16	6,76
240	75	195	845	10985	1,26	9,75	24,79	35,53	9,95
300	39	117	585	8775	1,01	5,85	17,16	21,32	5,97
300	45	135	675	10125	1,16	6,75	19,80	24,60	6,89
300	51	153	765	11475	1,32	7,65	22,44	27,88	7,80
300	75	225	1125	16875	1,94	11,25	33,00	41,00	11,48
360	39	140	842	15163	1,74	7,02	24,71	25,58	7,16
360	45	162	972	17496	2,01	8,10	28,51	29,52	8,26
360	51	184	1102	19829	2,28	9,18	32,31	33,46	9,36
360	75	270	1620	29160	3,35	13,50	47,52	49,20	13,77
400	39	156	1040	20800**	2,39	7,80	30,51	28,43	7,96
400	45	180	1200	24000	2,76	9,00	35,20	32,80	9,18
400	51	204	1360	27200	3,13	10,20	39,89	37,17	10,40
400	75	300	2000	40000	4,60	15,00	58,67	54,67	15,30

Ces données sont conformes au certificat 1840/03 du VTT marquage CE du Kerto - D'autres informations peuvent être obtenues en contactant le Service Technique France au 01 41 32 36 39 (Hot-line) ou "stfr.construction@finnforest.com".

VALEURS DE CALCUL POUR LE KERTO S classe 1 (Chargement Moyen Terme Sans correction d'échelle)

FLEXION CHANT N/mm ²	TRACTION // FIL N/mm ²	COMPRESSION I FIL N/mm ²	CISAILLEMENT CHANT N/mm ²	CISAILLEMENT PLAT N/mm ²	ED N/mm ²	Gd N/mm ²	DENSITE kg/mm ³
29,3	23,3	4,0	2,7	1,5	11500,0	500,0	510,0

LONGUEURS D'APPUI MINIMALES POUR LE KERTO S

LARGEUR (mm)	LONGUEURS D'APPUI MINIMALES, en mm									
	REACTION en kN									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
39	45	64	96	128	160	192	224	256	288	321
45	45	56	83	111	139	167	194	222	250	278
51	45	49	74	98	123	147	172	196	221	245
75	45	45	50	67	83	100	117	133	150	167

Notes :

1. La portée est la portée libre entre appuis.
2. Les valeurs proposées sont basées sur la contrainte de calcul en compression transverse de 4,0 N/mm². Elles supposent une capacité de reprise suffisante de l'appui considéré. Si l'appui prévu ne le permet pas, il convient de recalculer des longueurs d'appui conforme aux possibilités du support.
3. Des dispositifs adéquats de maintien latéral doivent être utilisés aux appuis d'extrémité.

VALEURS DE CALCUL UNIFORMES POUR LE KERTO S

HAUTEUR (mm)	LARGEUR (mm)	PORTEES LIBRES ENTRE APPUIS										
		4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
CHARGES DE CALCUL EN FLEXION HORS EFFET DE HAUTEUR POUR LE LAMIBOIS KERTO® S kN/m												
200	39	3,77	2,97	2,40	1,98	1,66	1,41	1,21	1,05	0,91	0,81	0,71
	45	4,35	3,43	2,77	2,28	1,91	1,62	1,39	1,21	1,05	0,93	0,82
	51	4,94	3,89	3,14	2,59	2,17	1,84	1,58	1,37	1,20	1,05	0,93
	75	37,26	5,72	4,62	3,80	3,18	2,70	2,32	2,01	1,76	1,55	1,37
220	39	4,78	3,77	3,04	2,51	2,10	1,78	1,53	1,33	1,16	1,02	0,91
	45	25,52	4,35	3,51	2,89	2,42	2,06	1,77	1,53	1,34	1,18	1,05
	51	6,25	4,93	3,98	3,28	2,75	2,33	2,00	1,74	1,52	1,34	1,19
	75	9,20	7,25	5,86	4,82	4,04	3,43	2,95	2,56	2,24	1,97	1,75
240	39	6,39	5,04	4,07	3,36	2,81	2,39	2,05	1,78	1,56	1,38	1,22
	45	7,38	5,82	4,70	3,87	3,25	2,76	2,37	2,06	1,80	1,59	1,41
	51	8,36	6,59	5,33	4,39	3,68	3,13	2,69	2,33	2,04	1,80	1,60
	75	12,30	9,69	7,83	6,46	5,41	4,60	3,95	3,43	3,00	2,65	2,35
300	39	8,52	6,72	5,43	4,48	3,75	3,19	2,74	2,38	2,09	1,84	1,64
	45	9,83	7,75	6,27	5,17	4,33	3,68	3,17	2,75	2,41	2,12	1,89
	51	11,14	8,79	7,10	5,86	4,91	4,17	3,59	3,11	2,73	2,41	2,14
	75	16,39	12,92	10,45	8,61	7,22	6,14	5,28	4,58	4,01	3,54	3,15
360	39	12,28	9,69	7,84	6,46	5,42	4,61	3,96	3,44	3,02	2,67	2,37
	45	14,17	11,18	9,04	7,46	6,25	5,32	4,57	3,97	3,48	3,08	2,73
	51	16,06	12,67	10,25	8,45	7,09	6,03	5,18	4,50	3,95	3,49	3,10
	75	23,62	18,64	15,07	12,43	10,42	8,86	7,62	6,62	5,80	5,13	4,56
400	39	14,14	11,97	9,68	7,99	6,70	5,70	4,90	4,26	3,74	3,30	2,93
	45	16,31	13,82	11,17	9,22	7,73	6,58	5,66	4,92	4,31	3,81	3,39
	51	18,48	15,66	12,66	10,45	8,76	7,45	6,41	5,57	4,88	4,32	3,84
	75	27,18	23,03	18,62	15,37	12,89	10,96	9,43	8,19	7,18	6,35	5,64

Notes :

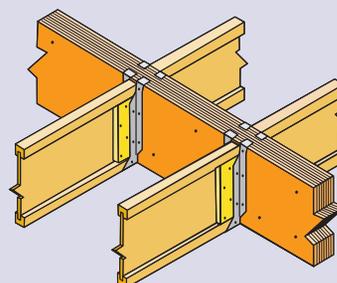
1. La portée est la portée libre entre appuis.
2. Les valeurs proposées sont celles que l'on peut appliquer à la poutre en plus du poids propre de celle-ci.
3. Des supports adéquats doivent être proposés. La longueur d'appui sur le support doit être vérifiée sur la base des tables précédentes.
4. Pour éviter le flambage de la poutre, des dispositifs latéraux de stabilité sont requis, sur les parties des poutres comprimées, avec un espacement maximum de 600 mm d'axe à axe. Ce dispositif est en principe assuré par les panneaux supérieurs fixés au plancher ou par des éléments structuraux. Les poutres non maintenues selon les conditions précédentes doivent faire l'objet d'un dispositif de stabilité spécifique.

POUTRES MULTI-PLIS EN KERTO S

CHARGEMENT LATÉRAL

Les solives s'appuient sur un ou deux côtés de la poutre multi-plis. Choisir les clous appropriés ou les boulons à partir de la table qui suit en fonction des charges appliquées. Excepté le cas où les poutres multi-plis sont sollicitées latéralement par des charges égales, l'emploi de poutres multi-plis est à éviter lorsque l'épaisseur de la poutre résultante dépasse 180 mm ou lorsque le nombre de plis excède trois.

CHARGEMENT LATÉRAL



CHARGEMENT LATÉRAL

épaisseur 90 mm	épaisseur 135 mm		épaisseur 180 mm		
2 plis de 45mm	2 plis de 45mm	2 plis de 45mm 1 pli de 90mm	2 plis de 45mm 1 pli de 90mm	4 pièces 45mm	2 pièces 90mm 2 pièces 75mm
Assemblage A	Assemblage B	Assemblage C	Assemblage D	Assemblage E	Assemblage F

L'emploi de poutres multi-plis dont l'épaisseur résultante atteint ou dépasse 180 mm (ou 4 plis de 45 mm) n'est autorisé que lorsqu'elles sont sollicitées latéralement des deux côtés par les charges égales.

CHARGES UNIFORMES MAXIMALES IMPOSEES SUR L'UN DES DEUX PLIS EXTERIEURS (NOTE-S) (kN/m)

Référence du DETAIL	Pointes torsadées de 90 mm - Section 8,7mm ²			Pointes torsadées de 90 mm - Section 3,75mm ²			Pointes torsadées de 90 mm - Section 4,0mm ²			Boulons traversant M12 Ø 12 mm	
	2 Rangées	3 Rangées	4 Rangées	2 Rangées	3 Rangées	4 Rangées	2 Rangées	3 Rangées	4 Rangées	2 Rangées Entraxe 600 mm	2 Rangées Entraxe 300 mm
A	5.35	8.02	10.69	6.16	9.24	12.32	6.44	9.66	12.88	10.02	20.04
B	4.01	6.02	8.02	4.62	6.93	9.24	4.83	7.25	9.66	6.85	13.70
C	4.01	6.02	8.02	4.62	6.93	9.24	4.83	7.25	9.66	12.16	24.34
D	3.56	5.35	7.13	4.11	6.16	8.21	4.29	6.44	8.58	10.40	20.80
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.09	12.18
F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.77	39.55

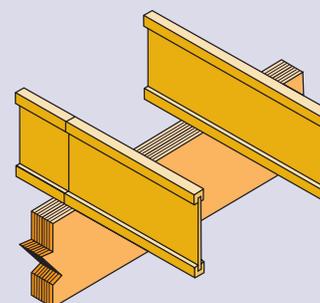
- Les boulons doivent être fabriqués avec un matériau conforme à la norme NF EN 27 341. Les trous doivent avoir le même diamètre que le boulon lui-même et être placés à 75 mm des rives inférieures et supérieures de la poutre Kerto. Placer des rondelles larges sous la tête du boulon et sous l'écrou.
- Les exigences de clouage des poutres multi-plis à 3 plis et plus s'appliquent aux deux côtés de la poutre Kerto, ainsi qu'illustré ci-dessus.
- Pour les détails A, B et E, on peut remplacer les poutres Kerto S de 45 mm par des poutres Kerto S de 39 mm. Dans ce cas on utilisera des pointes torsadées de 80 mm, section 6,6 mm².
- L'emploi de poutres multi-plis dont l'épaisseur résultante atteint ou dépasse 180 mm (ou 4 plis de 45 mm) n'est autorisé que lorsqu'elles sont sollicitées latéralement des deux côtés par des charges égales.
- Les valeurs données dans le tableau ci-dessus correspondent aux charges maximales applicables aux plis extérieurs. Une fois récupéré leur part de chargement suivant l'hypothèse d'équipartition, les plis extérieurs transmettent, en fonction de la configuration considérée, une charge équivalente à la capacité portante maximale en simple cisaillement du système de clous ou boulons considéré. Ceci conduit à une flèche identique pour les poutres composantes en Kerto S assemblées. On évitera donc la confusion entre "charges maximales applicables aux plis extérieurs" et "capacité portante maximale en simple cisaillement du système de clous ou boulons".

CHARGEMENT PAR LE DESSUS

Pour une poutre multi-plis principale supportant un solivage au dessus, maintenir les plis entre eux par des clous torsadés de 90 mm espacés de 300 mm d'axe à axe. Pour des solives discontinues, et si les charges appliquées ne sont pas égales de part et d'autre de la poutre concernée, il convient de se reporter au tableau ci-dessous pour le chargement latéral.

CHARGEMENT PAR LE DESSUS	
Rangées de clous à 300 m d'entraxe	Hauteur
2	<300
3	300 - 450
4	450 - 600

CHARGEMENT PAR LE DESSUS



POSITION DES CLOUS ET BOULONS DANS LES PIECES KERTO

POSITION DES CLOUS ET BOULONS DANS LES PIECES EN KERTO

2 rangées de clous

4 rangées de clous

3 rangées de clous

Toutes les mesures en mm

2 rangées de boulons espacées de 600 ou 300 mm de centre à centre. Installer avec des rondelles de 36 mm de diamètres et 3 mm d'épaisseur sous les têtes de boulons. Ne pas détériorer le filetage lors du serrage.

PLANCHE DE RIVE EN KERTO Q*

SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET DIMENSIONS

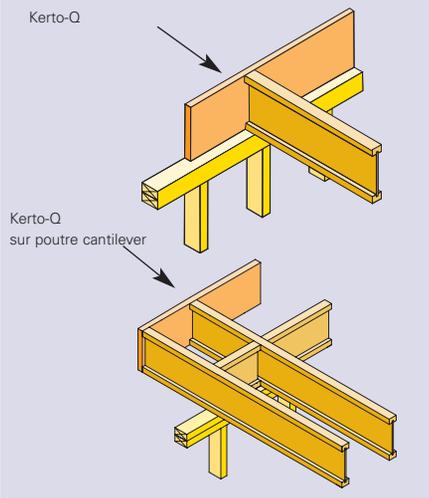
Le Kerto Q se caractérise par une plus grande stabilité des dimensions et des formes avec une absence totale de tuilage. Ceci est particulièrement important lorsque les variations d'humidité sont importantes, ce qui fait du Kerto Q le choix idéal pour des utilisations en planches de rive, panneaux de planchers ou cloisons et toutes les utilisations où une stabilité des formes est exigée.

VARIATIONS DIMENSIONNELLES

Longueur	0.01%
Hauteur	0.03 %
Épaisseur	0.24 %

Exemple : Une poutre de 240 mm de haut passant d'une humidité équivalente (emc) de 10% à 15 %, soit une variation de 5%, verra sa hauteur augmenter de : $5 \times 240 \text{ mm} \times 0.03\% = 0,36 \text{ mm}$

PLANCHE DE RIVE KERTO Q



VALEURS DE CALCUL POUR LE KERTO Q CLASSE 1 (Chargement Moyen Terme Sans correction d'échelle)

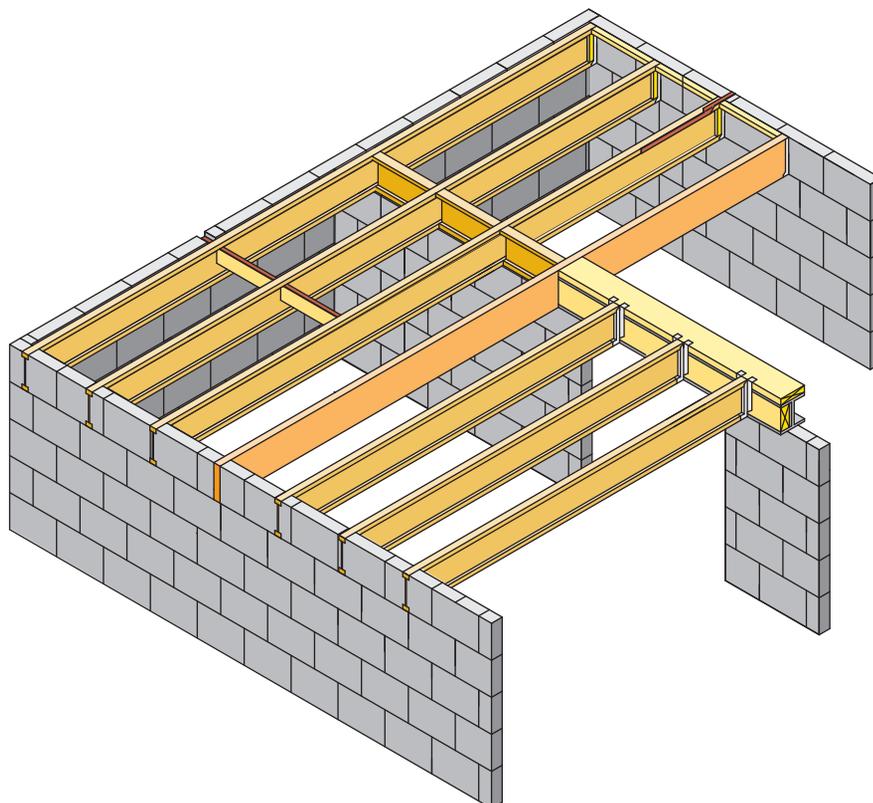
FLEXION CHANT N/mm ²	TRACTION // FIL N/mm ²	COMPRESSION I FIL N/mm ²	CISAILEMENT CHANT N/mm ²	CISAILEMENT PLAT N/mm ²	ED N/mm ²	Gd N/mm ²	DENSITE kg/mm ³
21,3	17,3	6,0	3,0	1,2	7333,3	466,7	510,0

* Ces données sont conformes au certificat 1840/03 du VTT - marquage CE du kerto - D'autres informations peuvent être obtenues en contactant le Service Technique France au 01 41 32 36 39 (Hot-line) ou " stfr.construction@finnforest.com

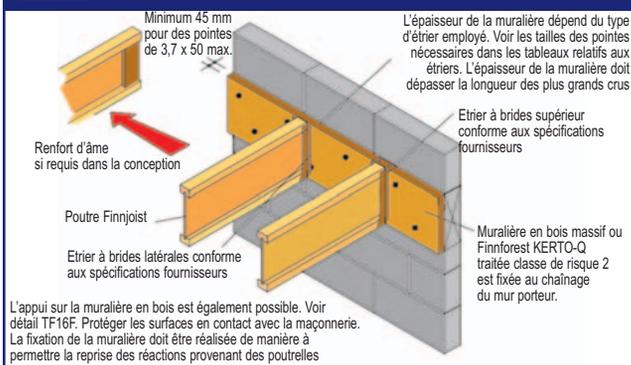
CONSTRUCTION MAÇONNERIE

Les détails suivants représentent le type de techniques constructives prises en compte lors de l'utilisation du logiciel Finnframe pour des constructions maçonnées à murs porteurs extérieurs ou intérieurs.

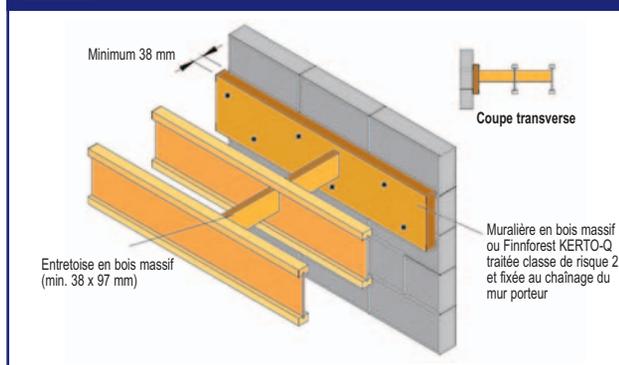
Le concepteur a la responsabilité de la validation de ces détails pour la destination finale du bâtiment considéré. En outre, il convient de s'assurer que tous les bois massifs utilisés avec les Finnjoist sont secs et conformes à la classe de service retenue pour le projet.



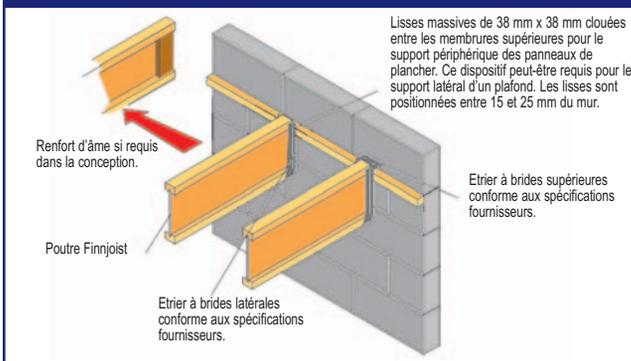
M16F APPUI CONTRE MURALIERE EN BOIS



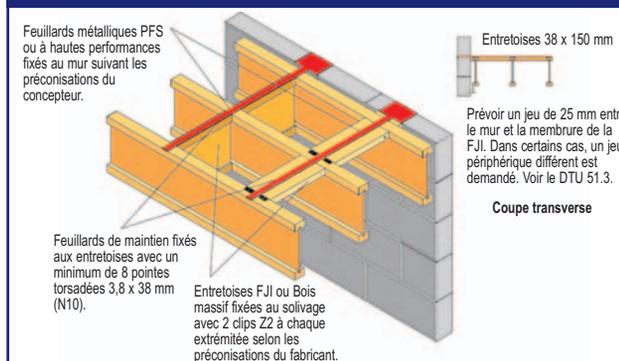
M21F FINNJOIST EN BORD DE PLANCHER



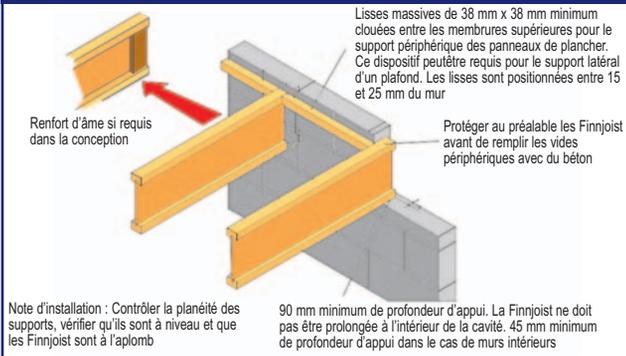
M3F APPUI CONTRE MUR MAÇONNÉ



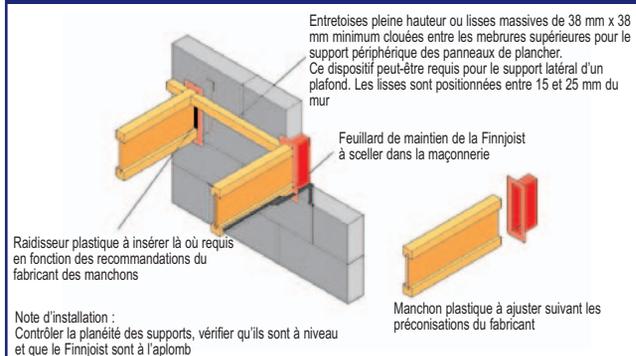
M2bF FINNJOIST EN BORD DE PLANCHER



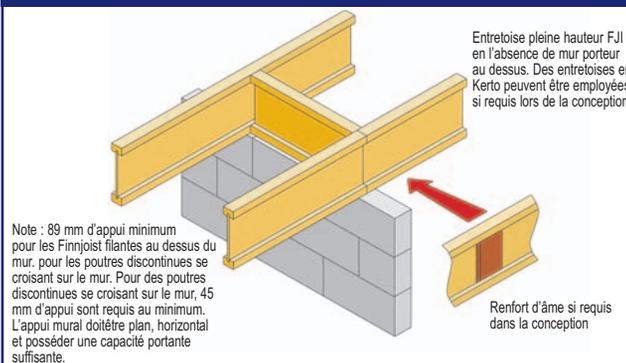
M1aF APPUI DANS LE MUR plancher intermédiaire



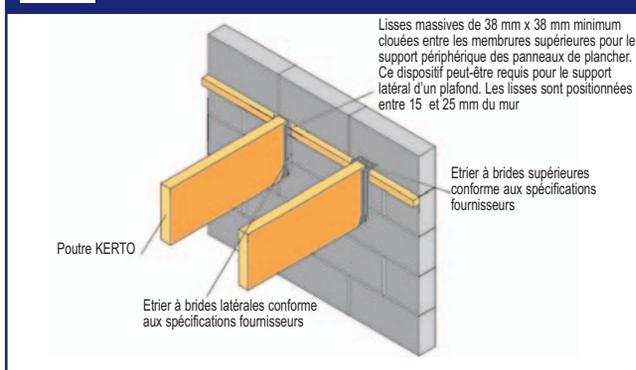
M1cF APPUI DANS LE MUR plancher intermédiaire



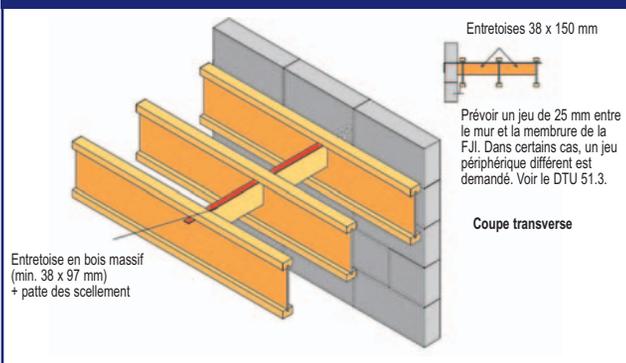
M5aF MUR INTERIEUR (Absence de mur porteur au dessus)



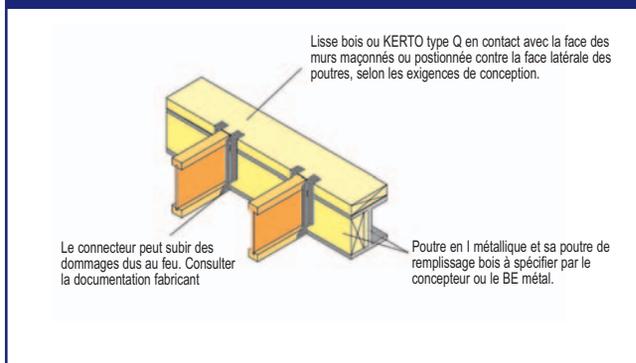
M10F APPUI CONTRE MUR MAÇONNÉ



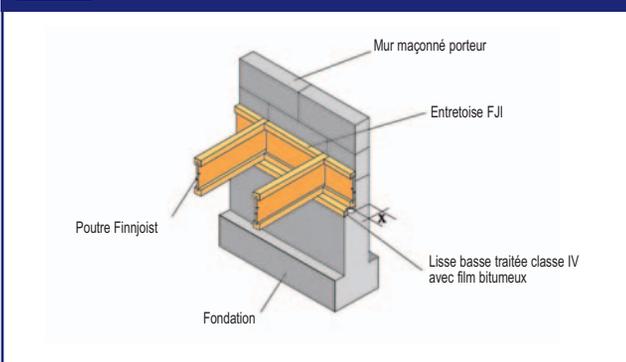
M2aF FINNJOIST EN BORD DE PLANCHER



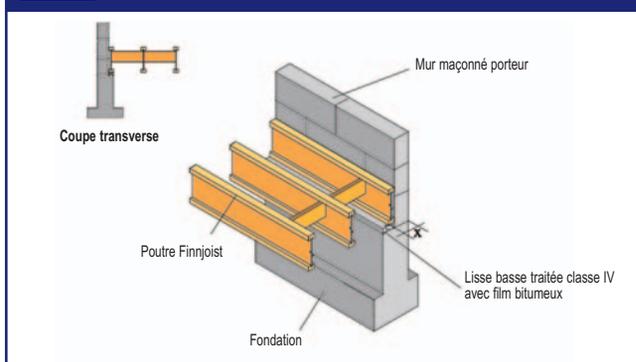
M7F APPUI SUR POUTRELLE (Fixation sur lisse bois ou KERTO type Q)



M17F PLANCHER SUR VIDE SANITAIRE FJI PERDENCULAIRE



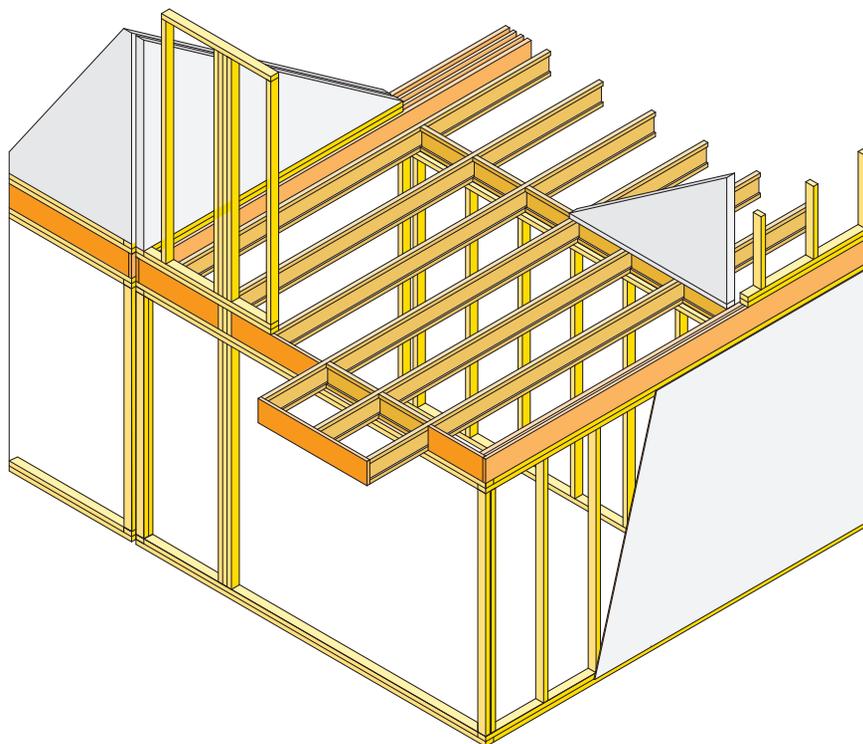
M18F PLANCHER SUR VIDE SANITAIRE FJI PARALLELE



CONSTRUCTION A OSSATURE BOIS

Les figures suivantes illustrent les schémas de principes généraux qu'il convient de respecter lorsque les Finnjoist sont utilisées en solives porteuses de plancher dans une maison à ossature bois.

Le concepteur de l'ouvrage a la responsabilité de vérifier que lesdits détails sont appropriés à la destination finale du plancher et à son utilisation.



TF1F **PLANCHE DE RIVE KERTO-Q PERPENDICULAIRE AUX FINNJOIST**

Des entretoises en kerto ou Finnjoist peuvent être utilisées ici, Voir détail TF 16F.
Vérifier les exigences requises par le Feu. Si des exigences feu sont requises, les âmes des poutres FJI partant de la poutre de rive doivent être comblées par des pièces en bois massif de 50 mm d'épaisseur minimum.

Mur Porteur Ossature Bois

Fixer la Planche de rive Kerto-Q à chaque Finnjoist en utilisant deux pointes de 3,4 x 70 mm, une par membre

Longueur d'appui minimum de 45 mm

Planche de rive Kerto-Q fixée sur la face supérieure du mur intérieur avec des pointes de 3,4 x 80 mm clouées en biais vers l'intérieur à 150 mm d'entraxe.

Note : Des détails relatifs au Feu peuvent être exigés, veuillez consulter votre support technique

TF16F **ENTRETOISE EN FINNJOIST**

Longueur d'appui requise de la poutrelle (est égale à la largeur de la Sablière)

Sablière

Poutre FJI

Entretoise FJI

VUE DE PLAN

TF2F **PLANCHE DE RIVE KERTO-Q PARALLÈLE AUX FINNJOIST**

L'emploi de la Finnjoist en entretoise doit être conforme au calcul réglementaire des sa résistance at aux exigences relevant de l'isolation thermique

Option conseillée avec l'emploi d'une lisse de fixation pour le placo plâtre

Panneau support de revêtement

L'utilisation d'une poutre de rive 27 mm en Kerto-Q pour les détails A et C nécessite l'ajout de blocs de stabilité intermédiaires espacés de 600 mm.

S'assurer que la poutre de rive est fixée au plancher par l'intermédiaire des panneaux support du revêtement et que ce détail apparaît dans les schémas d'exécution.

Si un jeu de dilatation est exigé entre les panneaux support de revêtement et les poutres de rive, il faut impérativement prévoir un dispositif d'appui complémentaire.

TF4aF **MUR INTERIEUR - PORTEUR SUPERIEUR aligné sur mur porteur intérieur**

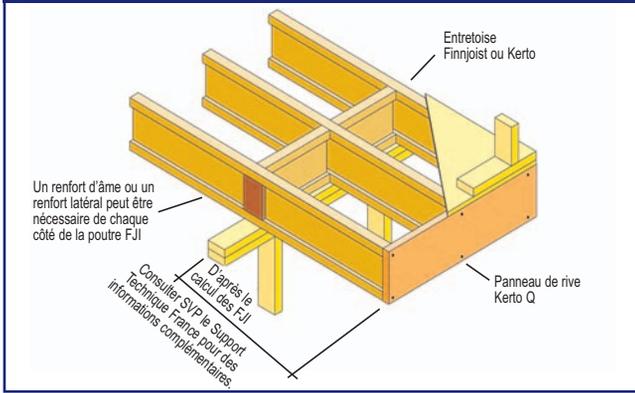
Renfort d'âme pouvant être requis

Appui intermédiaire minimale de 89 mm

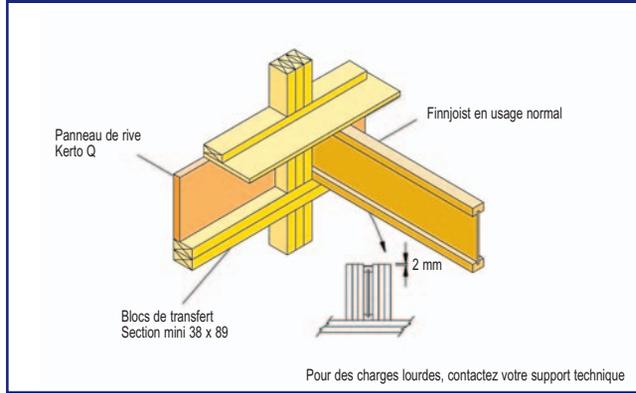
Entretoise Finnjoist ou Kerto-Q si la conception nécessite une résistance supplémentaire ou une performance additionnelle au feu

Détail Thermique, Acoustique et Feu selon spécifications du Concepteur de l'ouvrage

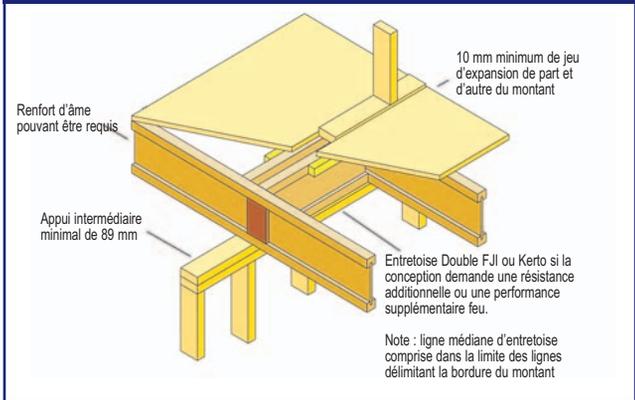
TF3F POUTRE CANTILEVER FINNJOIST



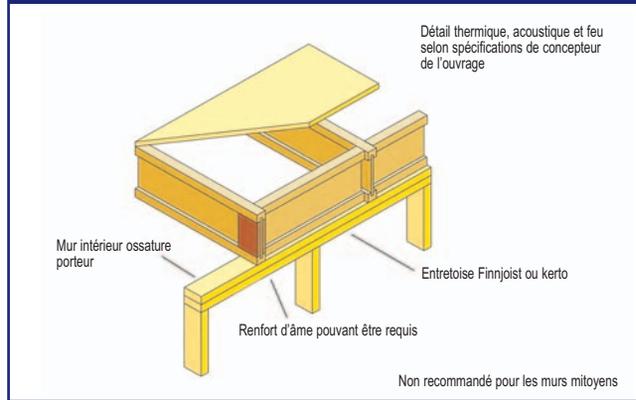
TF5F TRANSFERT DE CHARGE DE POTEAU



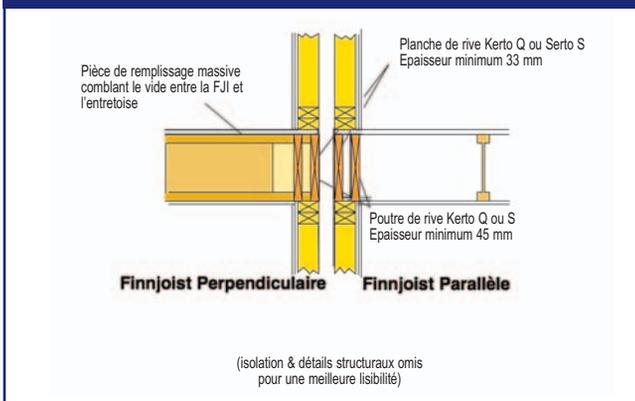
TF4bF MUR INTÉRIEUR - Porteur supérieur aligné sur un mur porteur inférieur



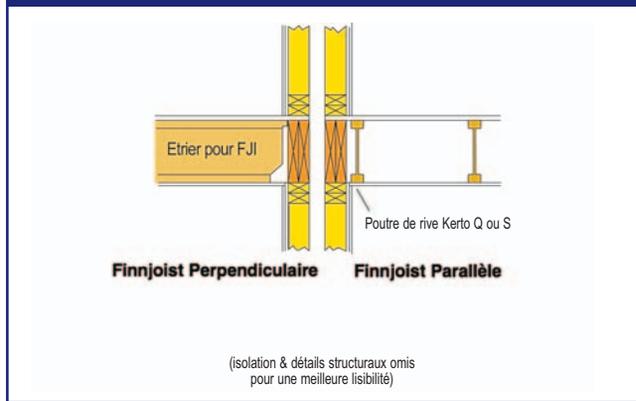
TF4cF MUR INTÉRIEUR - Porteur supérieur aligné sur un mur porteur inférieur



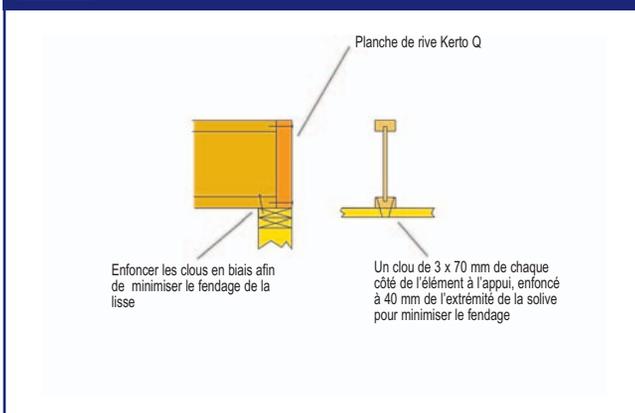
TF6F MUR MITOYEN



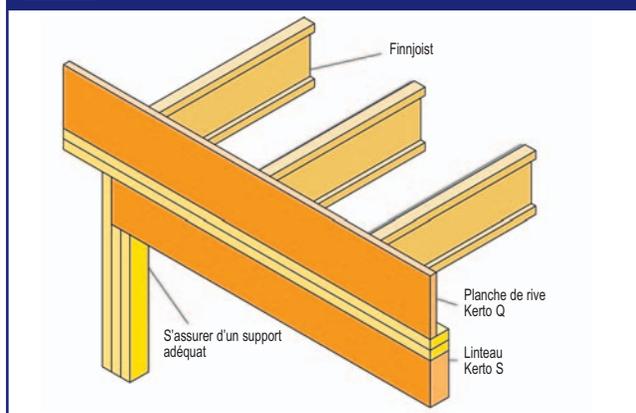
TF7F MUR MITOYEN (solution alternative)



TF8F CLOUAGE SUR LISSE BOIS



TF9F LINTEAU DE PORTE/FENÊTRE

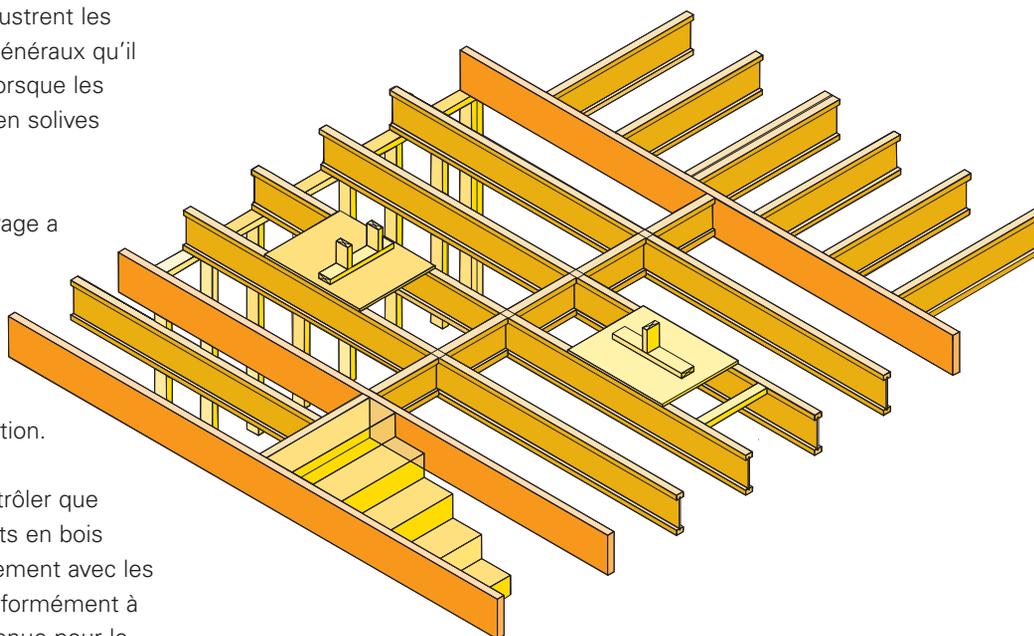


CONCEPTION GENERALE DES PLANCHERS FINNFRAME

Les figures suivantes illustrent les schémas de principes généraux qu'il convient de respecter lorsque les Finnjoist sont utilisées en solives porteuses de plancher.

Le concepteur de l'ouvrage a la responsabilité de vérifier que les détails sont appropriés à la destination finale du plancher et à son utilisation.

Veillez par ailleurs contrôler que l'ensemble des éléments en bois massif utilisés conjointement avec les Finnjoist sont secs, conformément à la classe de service retenue pour le plancher.



G1F CLOISON NON PORTEUSE PERPENDICULAIRE aux poutres Finnjoist

Le concepteur est responsable de la vérification des poutres FJI et devra s'assurer de leur capacité à supporter la cloison

G2F CLOISON NON PORTEUSE PARALLÈLE aux poutres Finnjoist

Option : une poutre FJI supplémentaire peut être utilisée sous la cloison concernée. Le concepteur est responsable de la vérification des poutrelles FJI et devra s'assurer de leur capacité à supporter la cloison

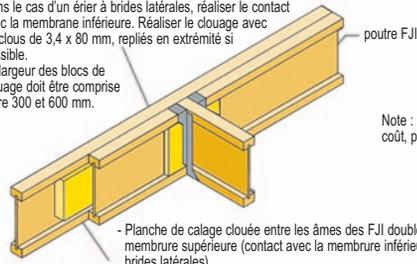
G3F Connection POUTRE KERTO - POUTRE KERTO

G4F Connection POUTRE FJI - POUTRE KERTO

Renfort d'âme si requis dans la conception de l'étrier, de la poutre, ou si l'étrier ne supporte pas latéralement la membrure supérieure de la FJI

G5F CONNEXION Finnjoist à Finnjoist Double poutre en I

- Installer des blocs de clouage de chaque côté de l'âme, en réalisant le contact avec la membrane supérieure.
- Dans le cas d'un étrier à brides latérales, réaliser le contact avec la membrane inférieure. Réaliser le clouage avec 12 clous de 3,4 x 80 mm, repliés en extrémité si possible.
- La largeur des blocs de clouage doit être comprise entre 300 et 600 mm.



Note : pour une installation à faible coût, préférer les détails G3F/G4F

- Planche de calage clouée entre les âmes des FJI doublées, faisant contact avec la membrure supérieure (contact avec la membrure inférieure dans le cas d'un étrier à brides latérales).
- Réaliser le clouage avec 2 groupes de 8 clous de 3,4 x 80 mm, 8 par face espacés de 150 mm et repliés en extrémité si possible.
- Dans le cas de la série FJI-89, veuillez utiliser 2 groupes de 8 clous de 3,9 x 90 mm, 8 par face espacés de 150 mm et repliés en extrémité si possible.

G8F ASSEMBLAGE poteau bois et poutre avec ferrure

Des détails complémentaires relatifs au solivage et aux panneaux support du revêtement doivent être fournis afin d'éviter le voilage ou la rotation du support

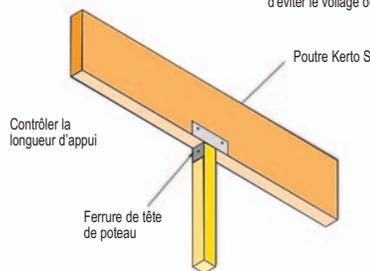


TABLEAU DES BLOCS DE CLOUAGE ET DES RENFORTS D'ÂME

Hauteur	FINNJOIST			
	FJI 38	FJI 45	FJI 58	FJI 89
200	12 x 110	18 x 110	22 x 110	38 x 110
220	12 x 130	18 x 130	22 x 130	38 x 130
240	12 x 150	18 x 150	22 x 150	38 x 150
300	12 x 210	18 x 210	22 x 210	38 x 210
360	12 x 260	18 x 260	22 x 260	38 x 260
400	12 x 310	18 x 310	22 x 310	38 x 310

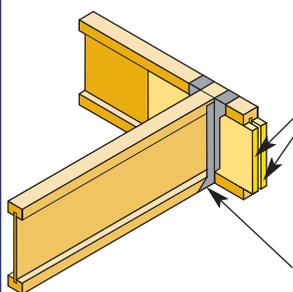
- Tous les blocs de clouage ont un minimum de 300 mm de large
- Tous les renforts d'âme ont un minimum de 100 mm de large
- Utiliser de l'OSB ou un contreplaqué à usage structurel

TABLEAU DES PLANCHES DE CALAGE

Hauteur	FINNJOIST				Longueur	Nbre de pointes
	FJI 38	FJI 45	FJI 58	FJI 89		
200	28 x 110	38 x 110	47 x 110	79 x 110	600	12
220	28 x 130	38 x 130	47 x 130	79 x 130	600	12
240	28 x 150	38 x 150	47 x 150	79 x 150	600	16
300	28 x 210	38 x 210	47 x 210	79 x 210	600	16
360	28 x 260	38 x 260	47 x 260	79 x 260	600	16
400	28 x 310	38 x 310	47 x 310	79 x 310	600	20

- Toutes les planches de calage doivent être centrées sur l'étrier

G6F Connexion Finnjoist à Finnjoist

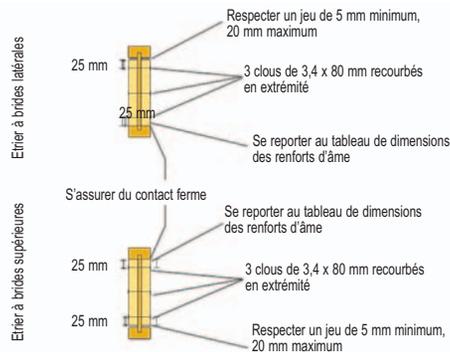


Installer des blocs de clouage de chaque côté de l'âme, en réalisant le contact avec la membrure supérieure.
Dans le cas d'un étrier à brides latérales, réaliser le contact avec la membrure inférieure. Réaliser le clouage avec 12 clous de 3,40 x 80 mm, repliés en extrémité si possible.
La largeur des blocs de clouage doit être comprise entre 300 et 600 mm

Attention : Installer les planches de calage avant la pose des poutrelles FJI

Note : Pour une installation à faible coût, préférer les détails G3F/G4F

G7F DETAILS des renforts d'âme

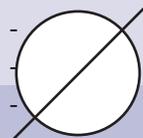


RESERVATIONS

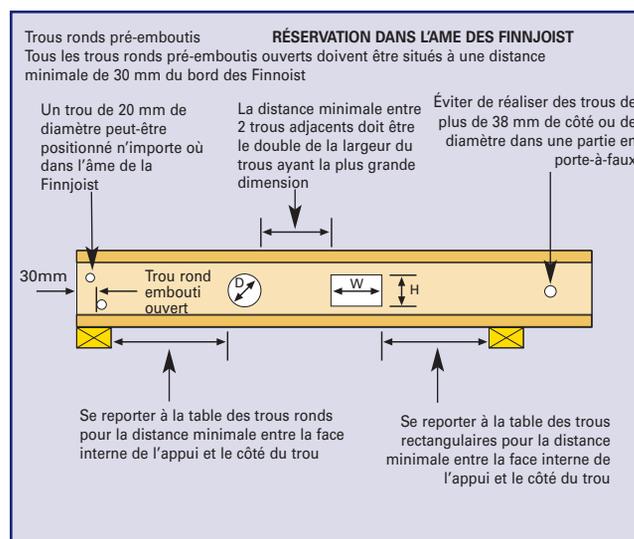
TROUS RONDS DANS L'AME DE LA FINNJOIST Ø

Distance minimum entre l'intérieur de l'appui et le bord du trou.

FJI	Ø TROU	Diamètre des Trous ronds [m]									
		38	50	75	100	125	150	175	200	225	
200	38	0,03	0,30	0,52	1,32	-	-	-	-	-	
	45	0,03	0,30	0,66	1,57	-	-	-	-	-	
	58	0,03	0,30	1,00	1,96	-	-	-	-	-	
	89	0,03	0,30	1,03	2,01	-	-	-	-	-	
220	38	0,03	0,30	0,48	0,97	1,57	-	-	-	-	
	45	0,03	0,30	0,49	1,01	1,84	-	-	-	-	
	58	0,03	0,30	0,52	1,32	2,28	-	-	-	-	
	89	0,03	0,30	0,94	1,92	2,90	-	-	-	-	
300	38	0,19	0,37	0,56	0,76	0,95	1,33	1,73	2,41	-	
	45	0,28	0,47	0,67	0,89	1,11	1,54	1,98	2,75	-	
	58	0,33	0,56	0,79	1,03	1,26	1,72	2,47	3,30	-	
	89	0,34	0,73	1,15	1,57	1,99	2,82	3,66	4,50	-	
360	45	0,19	0,36	0,73	1,12	1,32	1,51	1,71	2,10	2,72	
	58	0,22	0,42	0,84	1,25	1,46	1,67	1,88	2,55	3,29	
	89	0,22	0,51	1,25	2,00	2,37	2,74	3,11	3,84	4,59	
400	45	0,10	0,30	0,51	0,79	1,07	1,34	1,48	1,62	1,76	
	58	0,10	0,30	0,52	0,81	1,10	1,38	1,53	1,67	1,81	
	89	0,11	0,30	0,57	0,88	1,19	1,50	1,65	1,81	1,96	



FINNJOIST



Note importante à propos des réservations :

1. Réaliser les trous avec précaution. Ne pas couper plus large que prévu. Ne pas couper ou entailler les membrures. Réaliser chaque fois que possible des angles arrondis pour les trous rectangulaires.
2. Ne pas réaliser de trou rectangulaire à des dimensions plus larges que prévues. Arrondir légèrement les coins du trou rectangulaire est fortement recommandé. Commencer le trou rectangulaire en perçant à ses 4 coins un trou rond de petit diamètre et, réaliser à partir de ces trous les coupes requises pour l'usinage. Ceci aura pour effet de minimiser l'endommagement de la Finnjoist.
3. Éviter de réaliser des trous de plus de 38 mm de côté ou de diamètre dans une partie en porte-à-faux.
4. La distance minimale entre 2 trous adjacents doit être le double de la largeur du trou ayant la plus grande dimension.
5. Tous les trous ronds pré-emboutis mais non ouverts sont ignorés dans le calcul des distances entre les trous.
6. La position et la taille des réservations données dans les documents Finnforest sont faites sur la base d'un chargement uniformément réparti qui couvre la plupart de utilisations habituelles de la Finnjoist dans les bâtiments résidentiels. Pour des conditions particulières, veuillez contacter votre distributeur de produits de construction Finnforest FinnFrame.

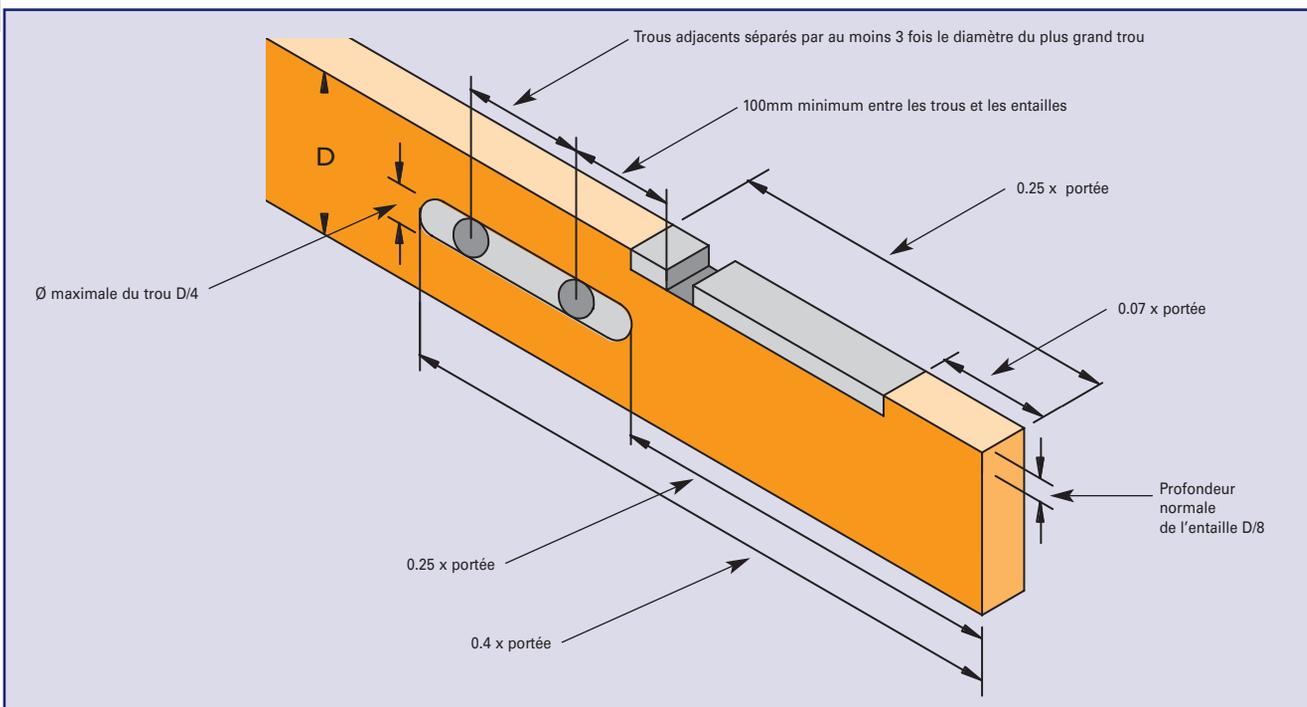
TROUS CARRES OU RECTANGULAIRES DANS L'AME DE LA FINNJOIST



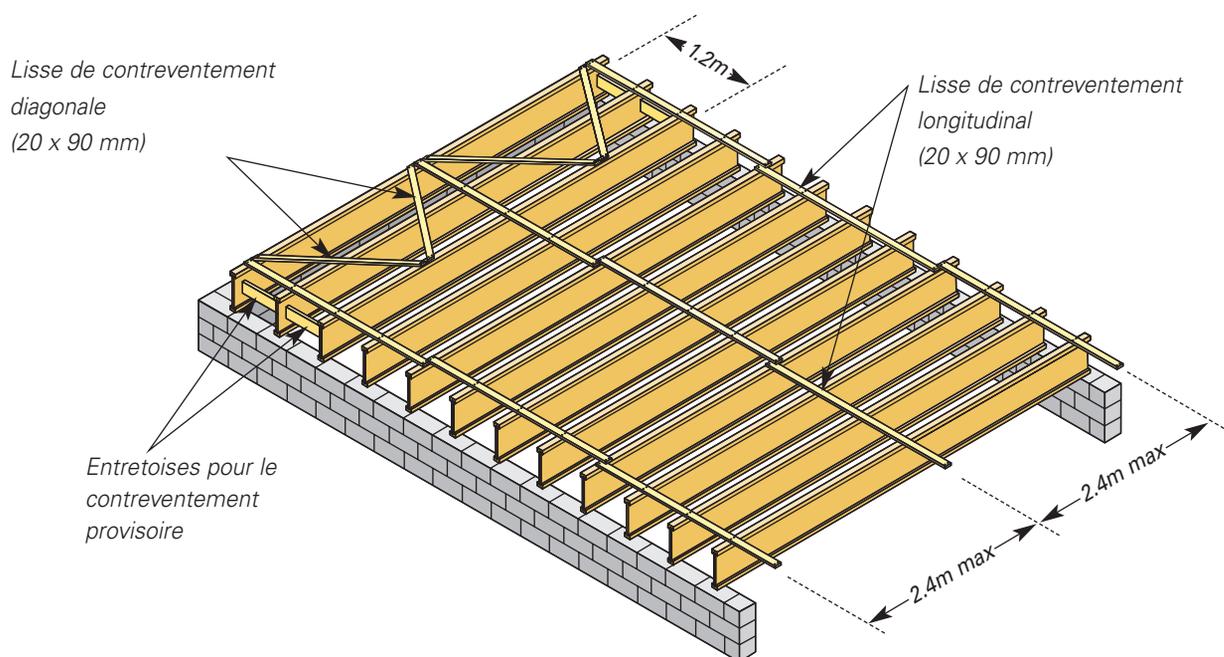
Distance minimum entre l'intérieur de l'appui et le bord du trou.

FJI	Ø TROU	Diamètre des Trous carrés ou rectangulaires [m]							
		38	50	75	100	125	150	175	200
200	38	0,13	0,30	1,04	2,13	-	-	-	-
	45	0,03	0,31	1,29	2,41	-	-	-	-
	58	0,24	0,58	1,67	2,85	-	-	-	-
	89	0,26	0,60	1,71	2,91	-	-	-	-
220	38	0,03	0,30	0,82	1,50	-	-	-	-
	45	0,03	0,30	0,85	1,77	-	-	-	-
	58	0,03	0,30	1,02	2,20	-	-	-	-
	89	0,03	0,41	1,61	2,82	-	-	-	-
240	38	0,14	0,30	0,69	1,29	2,10	-	-	-
	45	0,16	0,34	0,79	1,41	2,41	-	-	-
	58	0,17	0,36	0,84	1,73	2,89	-	-	-
	89	0,30	0,64	1,51	2,69	3,87	-	-	-
300	38	0,32	0,55	0,83	1,11	1,39	1,94	-	-
	45	0,42	0,66	0,97	1,29	1,62	2,27	-	-
	58	0,50	0,77	1,12	1,46	1,80	2,78	-	-
	89	0,62	1,12	1,73	2,35	2,96	3,98	-	-
360	45	0,31	0,52	1,00	1,48	1,77	2,06	2,46	3,30
	58	0,37	0,61	1,12	1,64	1,95	2,48	3,01	3,90
	89	0,41	0,85	1,76	2,68	3,23	3,77	4,31	5,22
400	45	0,19	0,36	0,70	1,04	1,39	1,73	1,93	2,13
	58	0,20	0,37	0,72	1,07	1,43	1,78	1,99	2,20
	89	0,22	0,40	0,78	1,16	1,54	1,93	2,15	2,38

KERTO CONCEPTION DES RESERVATIONS DANS LE LAMIBOIS KERTO



CONTREVENTEMENT TEMPORAIRE



- Les poutres non contreventées latéralement sont instables !
- Ces principes illustrent les recommandations générales qu'il convient de respecter. Ils peuvent dans certains cas spécifiques, requérir des précautions supplémentaires.
- Ne jamais laisser les ouvriers marcher sur des poutres non contreventées afin d'éviter les accidents.
- Ne pas stocker les matériaux de construction sur des poutres non contreventées et même après l'installation du contreventement comme indiqué ci-dessus, les matériaux de construction doivent être entreposés sur des murs porteurs ou des poutres principales.
- Les principes de contreventement repris ici restent valables pour les constructions à ossature bois.

CONTREVENTEMENT LONGITUDINAL

1. Utiliser des lisses de contreventement de 20x90 mm minimum ayant un entraxe maximum de 2,4 m et fixées à chaque Finnjoist avec au moins 2 clous de 3,0x70 mm. Utiliser des pièces longues, 2,5 mètres et plus, et éviter les courtes. Réaliser un recouvrement des extrémités des lisses afin d'assurer la continuité de la ligne de contreventement.
2. Les lisses de contreventement sont obligatoires à chacune des extrémités des Finnjoist et à chacun des appuis intermédiaires pouvant exister le long des Finnjoist. Maintenir les lisses de contreventement parallèles entre elles et distantes d'au plus 2,4 mètres comme précisé sur les illustrations. Les lisses de contreventement longitudinal doivent être rattachées à un système de contreventement diagonal et un dispositif d'entretoisement temporaire, comme décrit plus loin, que l'on positionne à l'une des extrémités de chacun des groupes ou travées de poutres Finnjoist.
3. Le contreventement diagonal doit être fixé à un minimum de 3 poutrelles Finnjoist et couvrir une distance minimale d'au moins 1,2 m comme illustré.

DISPOSITIF D'ENTRETOISEMENT POUR LE CONTREVENTEMENT PROVISOIRE

1. Les entretoises utilisées pour le contreventement provisoire temporaire doivent avoir une section minimale de 36x125 mm en bois massif. Les fixer avec un minimum de deux 2 clous de 3,0x70 mm à chacune des extrémités. Le cas échéant, les entretoises définitives nécessaires à la conception du plancher doivent être installées et notamment lorsqu'il s'agit des poutres avec porte-à-faux (voir à ce propos les détails d'installation fournis par Finnforest).
2. Les entretoises doivent être précisément coupées à la longueur requise avec leurs extrémités rectangulaires afin de maintenir la partie centrale des poutres Finnjoist.
3. Les entretoises doivent être fixées entre un minimum de 3 poutres Finnjoist et couvrir une distance minimale de 1,2 m.
4. Les entretoises doivent être positionnées au droit des appuis des poutres Finnjoist, appuis intermédiaires inclus pour les poutres sur appuis multiples dont la portée totale dépasse 6 m.
5. Les entretoises doivent être positionnées à l'une des extrémités de chacun des groupes ou travées de poutres Finnjoist. En présence d'un groupe ou travée de poutres Finnjoist de longueur importante, il est nécessaire d'installer un ou plusieurs dispositifs additionnels d'entretoisement sans que l'espacement entre deux systèmes contigus ne puisse excéder 10 m.

RESISTANCE AU FEU

30 MINUTES

TYPE DE SOLIVE

Finnjoist (FJI)

Revêtement Supérieur

- Panneau CTBH 22 mm ou panneau OSB 18 mm

Plafond

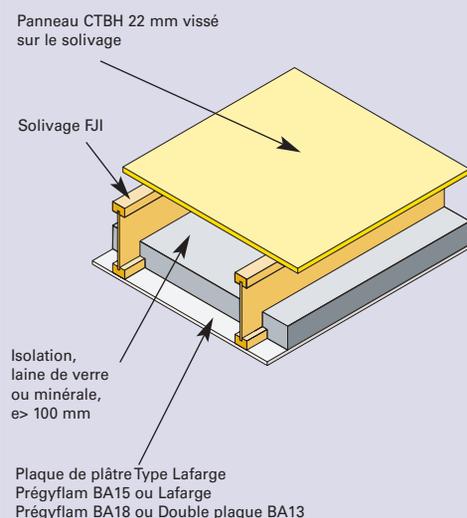
- Plaque de plâtre Type Lafarge Prégylam BA 15 ou Lafarge Prégylam BA18 ou Double plaque de plâtre BA13

Isolation

- Laine de verre ou minérale e > 100 mm

Note : Des compositions et/ou matériaux différents peuvent-être proposés par d'autres fournisseurs pour atteindre des performances équivalentes.

Résistance au feu 30 mm



Références DTU Bois Feu ou PV CSTB 86.23261

60 MINUTES

TYPE DE SOLIVE

Finnjoist (FJI)

Revêtement Supérieur

- Panneau CTBH 22 mm ou panneau OSB 18 mm

Plafond

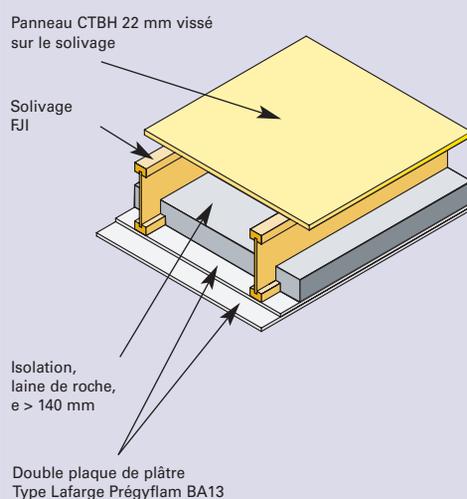
- Double plaque de plâtre Type Lafarge Prégylam BA13

Isolation

- Laine de roche e > 140 mm

Note : Des compositions et/ou matériaux différents peuvent-être proposés par d'autres fournisseurs pour atteindre des performances équivalentes

Résistance au feu 60 mm



Référence PV CTICM 92.A.352

ACOUSTIQUE DES PLANCHERS FINNFRAME

BRUITS AERIENS

Les bruits aériens sont des sons audibles comme : les voix, la musique, la télévision, les nuisances sonores extérieures, trafic etc... L'isolation des bruits aériens entre les planchers et plafonds mitoyens est mesurée comme la différence entre le niveau de la source émis dans un local, appartement en l'occurrence, et celui mesuré dans le local contiguë.

NOUVELLE RÉGLEMENTATION ACOUSTIQUE (NRA)

La NRA européenne utilise un index d'évaluation unique R_w en décibels (dB) permettant d'évaluer la performance des constructions.

Pour les bruits aériens, la grandeur de référence de la NRA européenne est l'indice d'affaiblissement acoustique standardisé pondéré exprimé en (dB). Plus la valeur du système constructif considéré excède la valeur réglementaire donnée par la NRA, meilleure est la caractéristique.

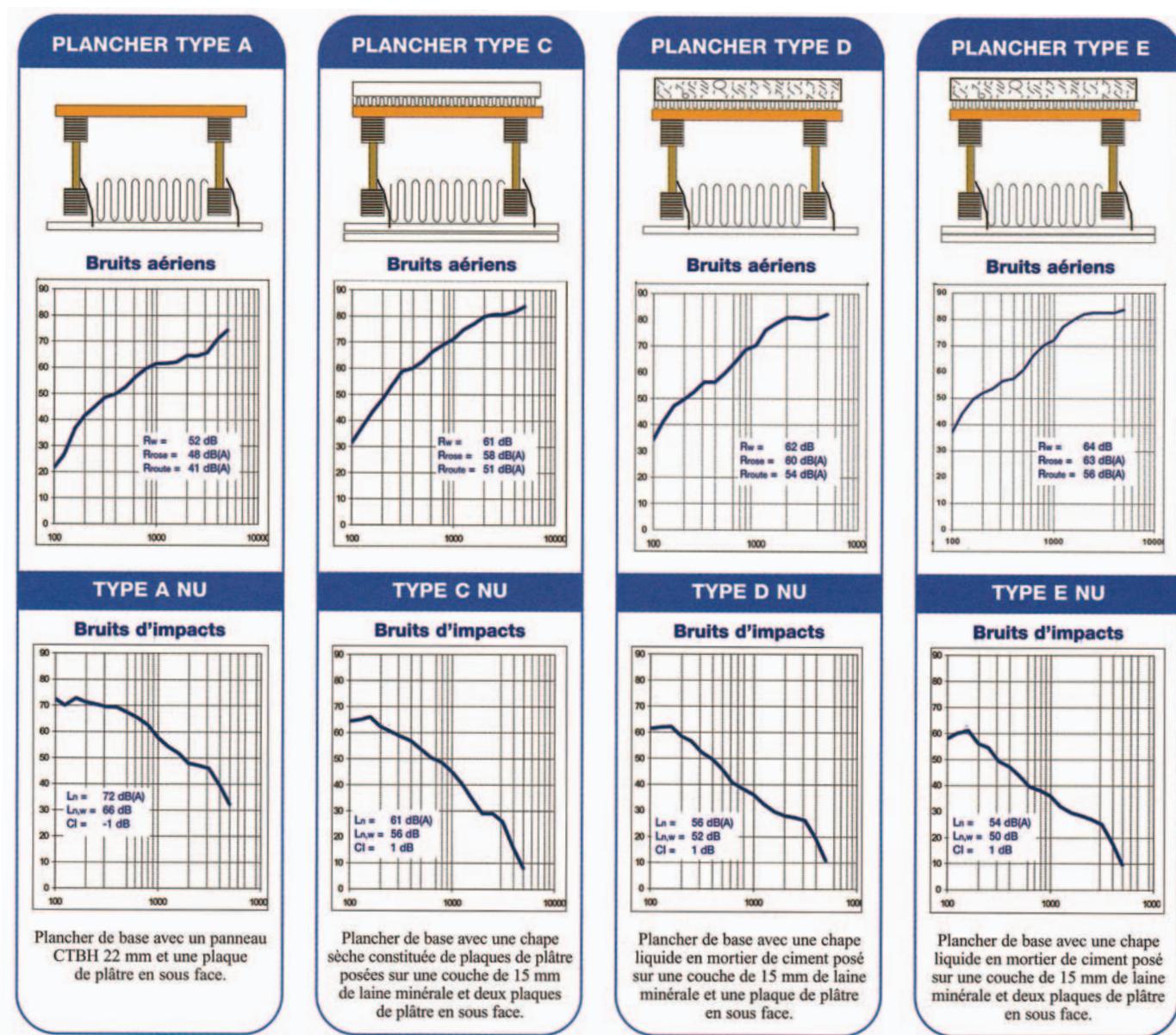
Les performances aux bruits aériens des planchers doivent indiquer la grandeur R_w en décibels (dB), accompagnée des deux grandeurs R_a pour les bruits d'intérieur et R_{tr} pour les bruits d'extérieur, ces deux derniers sont aussi en décibels dB(A).

Pour les bruits d'impact, la grandeur de référence de la NRA est l'isolement acoustique pondéré de bruit de choc standardisé exprimé en décibels (dB). A contrario, plus la valeur du système constructif considéré est inférieure à la valeur réglementaire donnée par la NRA et meilleure est la caractéristique.

Pour les bruits d'impact, on indique l'indice d'isolement acoustique pondéré et les grandeurs associées aux bruits intérieur et extérieur.

BRUITS D'IMPACT

Les bruits d'impact sont des sons audibles produits lorsqu'un élément de la construction entre en vibration à la suite du choc direct avec un objet tel qu'une personne marchant ou sautant. L'isolation aux bruits d'impact correspond au niveau de bruit mesuré en réception et dû à un bruit généré par une machine à chocs normalisés.



En termes de bruit aérien, les systèmes C, Det E ont un indice d'évaluation R_w supérieur à 58 dB. Ils sont utilisables dans les cas d'isolement aérien les plus sévères dans la construction. Le système A ne respecte pas les performances requises pour des destinations résidentielles ou commerciales mais reste adapté à une utilisation en maison individuelle ou industrielle où un tel niveau d'exigences acoustiques n'est pas requis.

AMELIORATIONS POSSIBLES

L'utilisation de chapes liquides permettant l'augmentation de la masse propre du système fini et/ou l'introduction de revêtements souples à haut pouvoir dissipatif (moquette etc...) augmente la performance acoustique des planchers.

En terme de bruit d'impact, les systèmes D et E ont un indice d'évaluation R_w inférieur à 58 dB. Ils sont utilisables dans le cas d'isolement au bruit d'impact dans la construction, ceci en faisant abstraction des transmissions latérales et parasites. Les systèmes A et C ne respectent pas les performances requises pour les destinations résidentielles ou commerciales. Il restent adaptés à des maisons individuelles ou dans les utilisations industrielles où les exigences de confort acoustique ne sont pas requises.

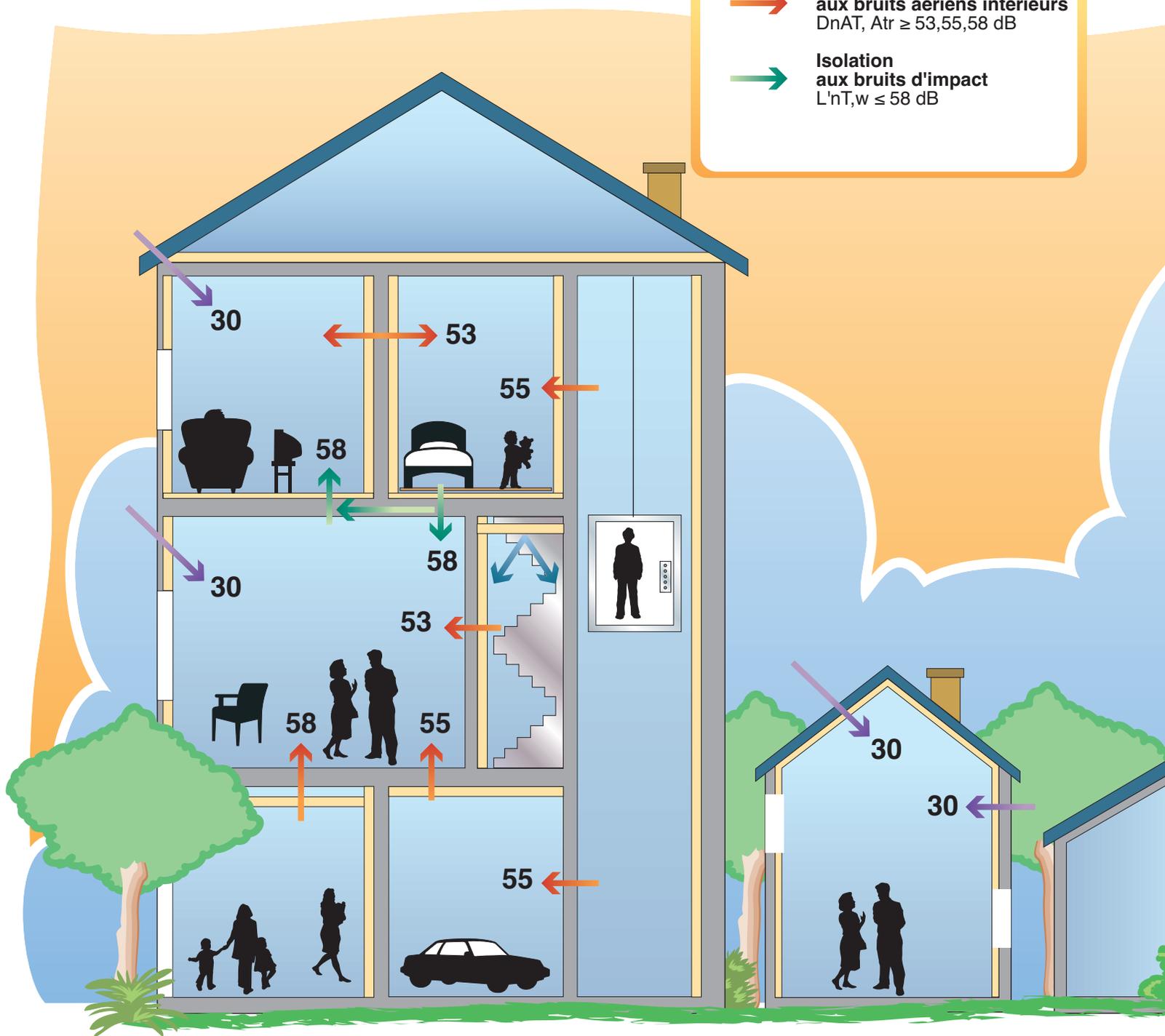
MISE EN OEUVRE

La performance des planchers entre habitations est notablement améliorée par une mise en oeuvre soignée et une analyse du système constructif minimisant l'influence des transmissions indirectes induites par les systèmes de liaison entre le plancher et les autres sous structures porteuses ou pas.

ACOUSTIQUE FINNFRAME

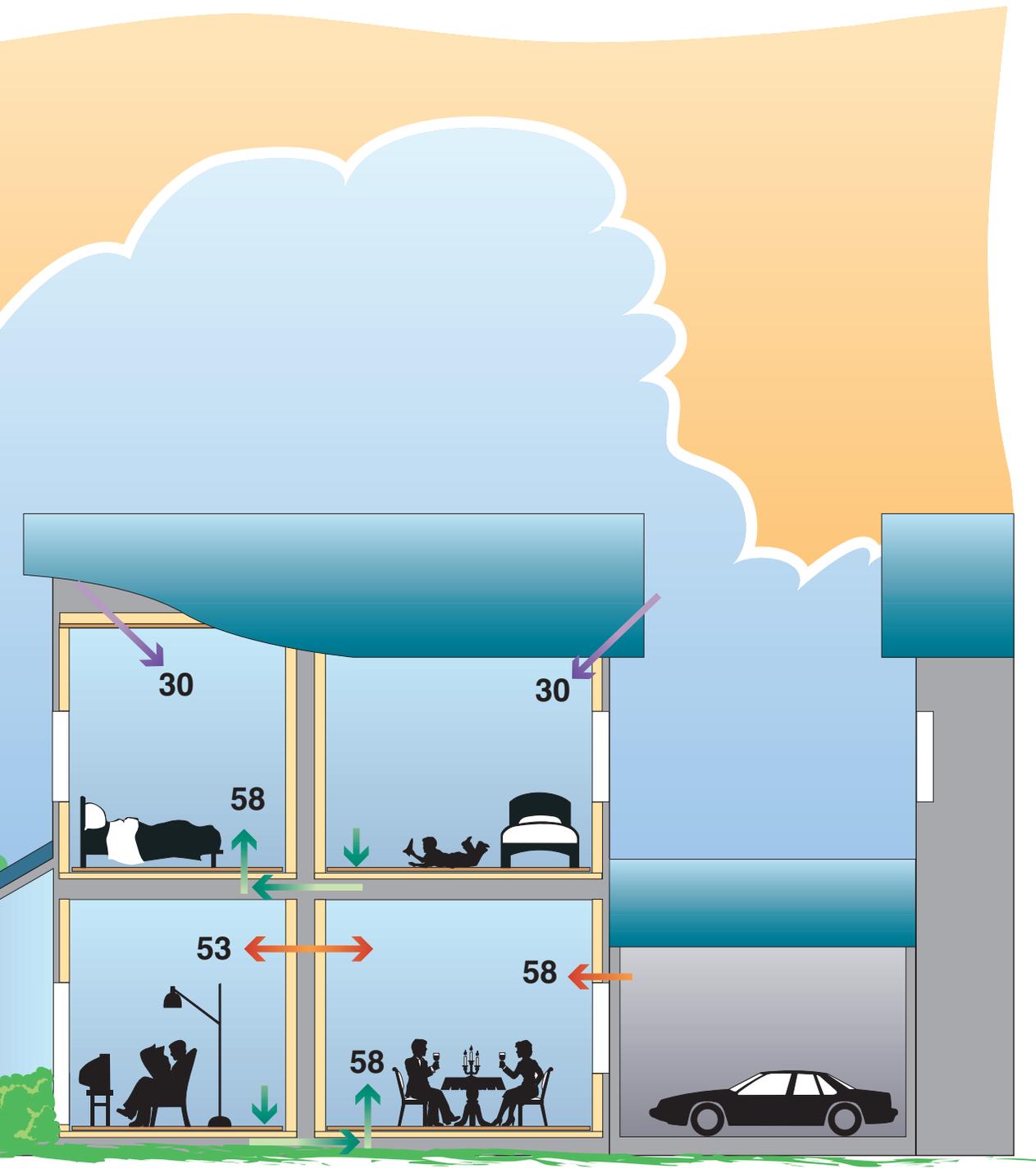
NRA

- 
Isolation aux bruits aériens extérieurs
 $D_{nAT}, A_{tr} \geq 30$ dB
- 
Isolation aux bruits aériens intérieurs
 $D_{nAT}, A_{tr} \geq 53, 55, 58$ dB
- 
Isolation aux bruits d'impact
 $L'_{nT,w} \leq 58$ dB



Logements collectifs

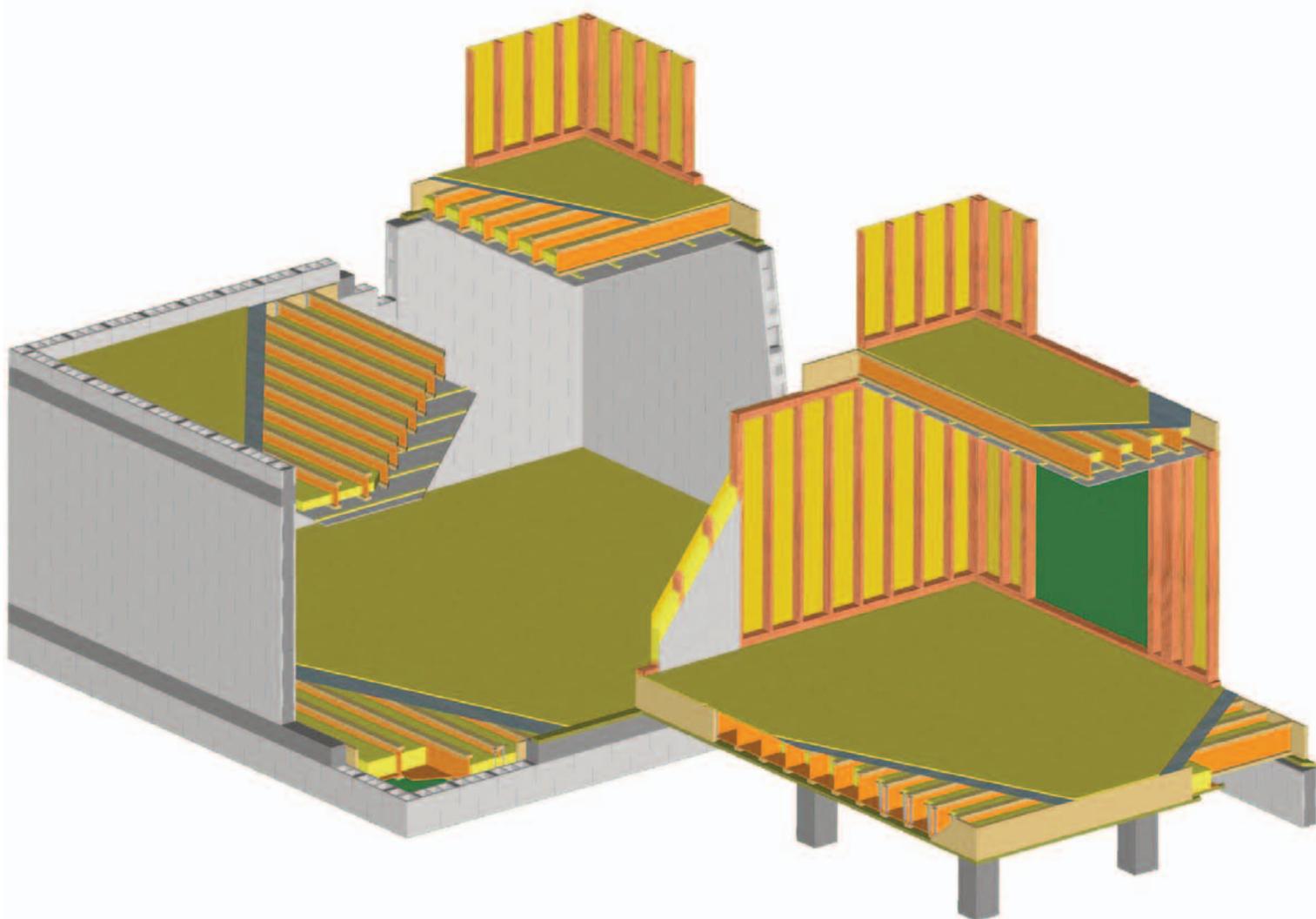
Maisons individuelles



Maisons individuelles en bande

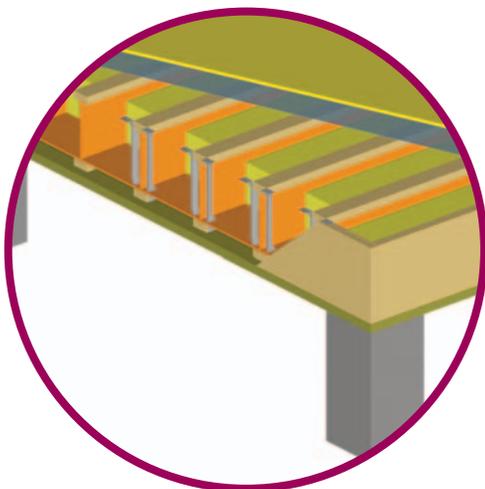
AXONOMÉTRIE DES DÉTAILS DE PLANCHER FINNFRAME

Télécharger le film de
montage d'un plancher
FINNFRAME
sur www.finnforest.fr
Rubrique "Finnframe"

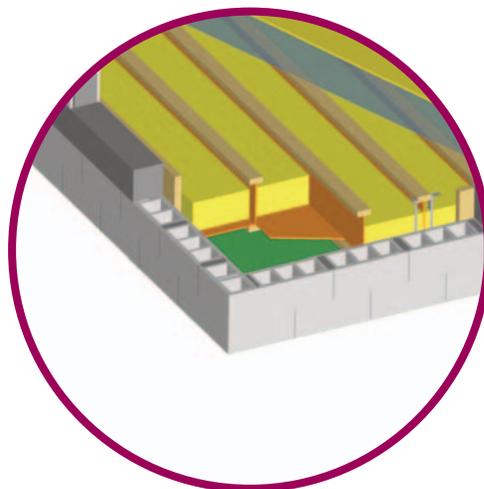


Sources : dessins réalisés en 2005 par un distributeur Finnframe

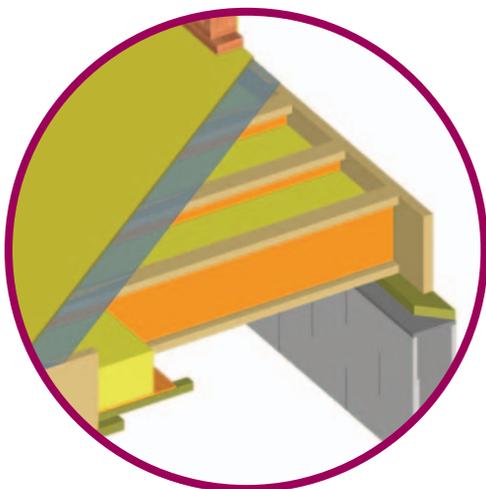
**Plancher bas sur plots
(maison ossature bois)**



**Plancher sur vide sanitaire
(maison maçonnée)**



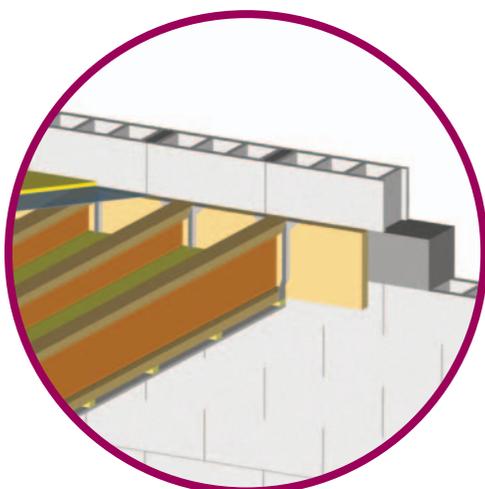
**Plancher sur sous-sol
(maison ossature bois)**



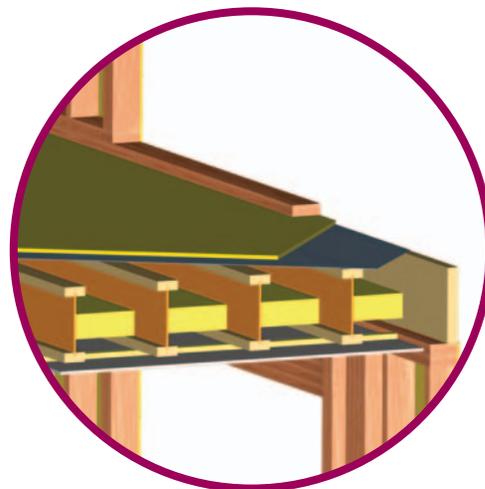
**Plancher sur sous-sol
(maison ossature bois)**



**Plancher intermédiaire avec muralière
(maison maçonnée)**

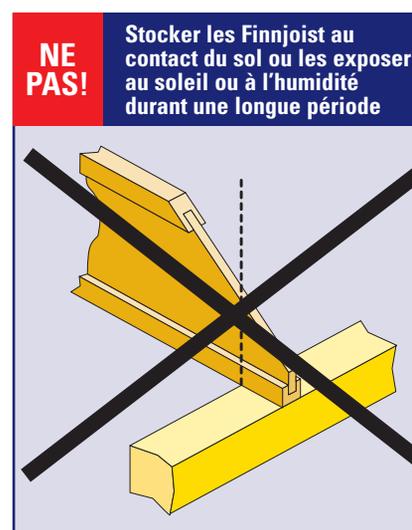
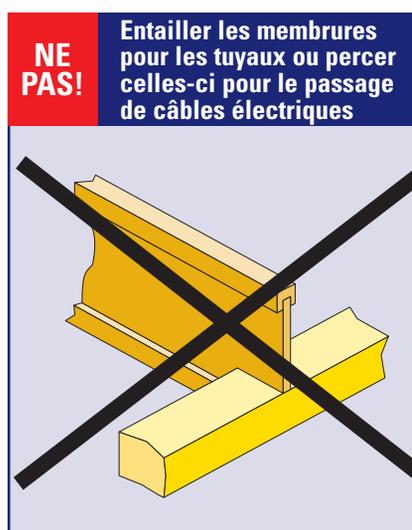
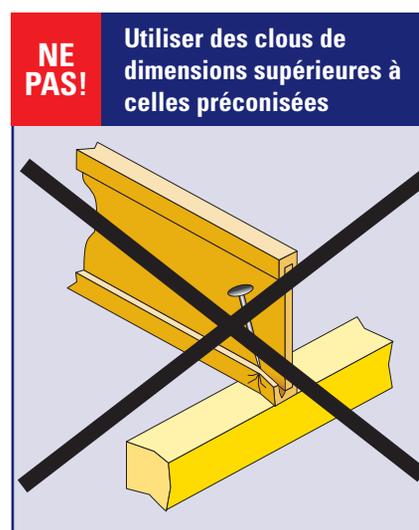
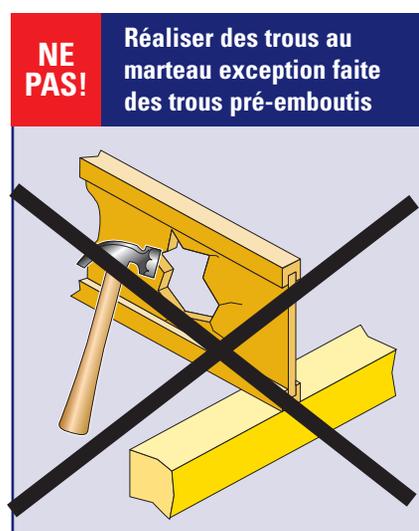
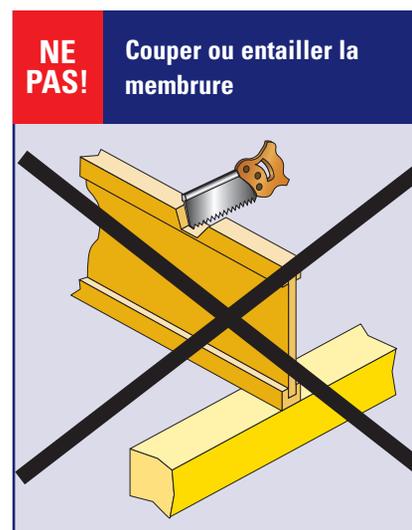


**Plancher intermédiaire
(maison ossature bois)**



ATTENTION

Afin de conserver la performance et l'efficacité de vos Finnjoist, veuillez vous assurer SVP des restrictions d'usages suivantes :



MANUTENTION

NE PAS! Renverser ou laisser tomber les Finnjoist des camions



NE PAS! Soulever les Finnjoist dans le sens perpendiculaire à leur plan

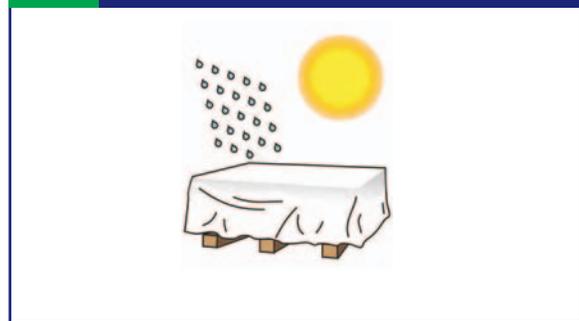


NE PAS! Soulever les Finnjoist par la membrure supérieure

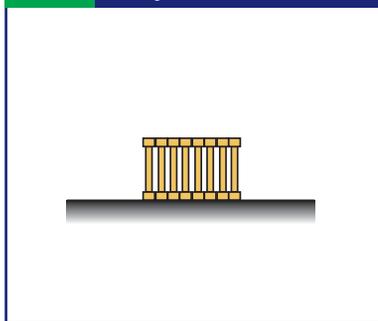


STOCKAGE

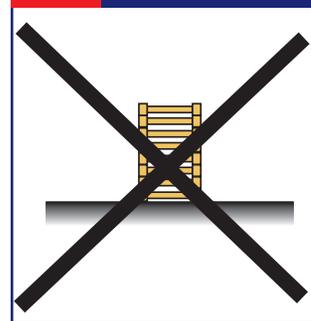
Protéger les Finnjoist contre l'exposition prolongée au soleil et à la pluie



Stocker les Finnjoist en position verticale dans leur plan



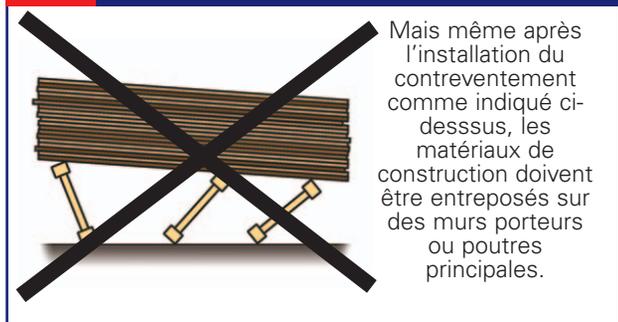
Ne pas stocker les Finnjoist en position plane dans leur plan



Les ouvriers doivent rester vigilants quand ils ôtent les bandes de serrage des paquets de Finnjoist afin d'éviter les blessures causées par un relâchement brusque des liens. Utiliser des bastinges adéquats pour éviter le contact des Finnjoist avec le sol, la boue et l'eau. Espacer les bastinges d'environ 3 mètres d'axe à axe.

CONSIGNES DE SECURITE SUR CHANTIER

NE PAS ! Entreposer les matériaux de construction sur les Finnjoist non contreventés.



Mais même après l'installation du contreventement comme indiqué ci-dessus, les matériaux de construction doivent être entreposés sur des murs porteurs ou poutres principales.

NE PAS ! Permettre aux ouvriers de se déplacer sur des Finnjoist non contreventés. IL PEUT Y AVOIR DES BLESSURES (notes 1 et 2 ci-dessous)



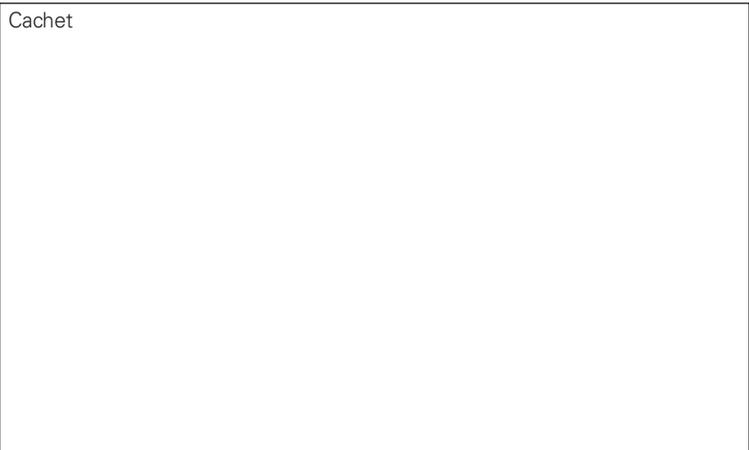
Les Finnjoist sont instables tant qu'elles NE SONT PAS contreventées.

Un manquement aux règles de contreventement du système constructif en cours de montage peut conduire à des accidents graves.

Le contreventement en cours de mise en oeuvre et les procédures afférentes, de même que la protection des ouvriers sur la base du respect des consignes de sécurité, sont sous la responsabilité de l'entreprise en charge de montage.

Sous conditions normales, les règles suivantes si elles sont respectées, permettent d'éviter les accidents. Veuillez SVP consulter la page relative aux principes de contreventement dans la documentation Finnforest Finnframe.

1. Tous dispositifs de stabilité latérale, sabots, entretoises, étréillons etc...doivent être complètement installés et dument fixés ou cloués.
2. La stabilité latérale doit être réalisée par un dispositif d'entretoisement et de maintien diagonal, lequel devra inclure un minimum de 3 Finnjoist consécutives dans chaque travée ou groupe de Finnjoist. En présence d'un groupe ou travée de Finnjoist de longueur importante, il est nécessaire d'installer un ou plusieurs dispositifs additionnels pour le contreventement diagonal sans que l'espacement entre 2 systèmes contigus ne puisse excéder 10 m.



Finnforest est le numéro un de l'industrie européenne des produits du bois. Le groupe réalise un chiffre d'affaires annuel de près de 2 milliards d'euros et emploie 8000 personnes.

Finnforest est l'une des principales structures du groupe Metsäliitto, dont l'industrie des produits bois est le métier de base. Le réseau de vente et de distribution couvre plus de 20 pays.

Finnforest propose ses produits et services aux clients de la construction, de l'industrie, du négoce et de la GSB. En Scandinavie, les activités de Finnforest sont sous la responsabilité du groupe Moelven. Pour plus d'information, veuillez consulter : www.finnforest.com et www.moelven.com.



Finnforest France SAS

Rue Alfred Luard
14600 HONFLEUR

Tél. +33 (0) 2 31 14 66 80

Fax. +33 (0) 2 31 14 66 86

E-mail : finnforest.france@finnforest.com

www.finnforest.fr



Simpson Strong-Tie
ZAC des Quatre Chemins
85400 SAINT GEMME LA PLAINE
Tél : + 33 (0) 2 51 28 44 00
Fax : + 33 (0) 2 51 28 44 01
commercial@strongtie.com
www.simpson.fr



Cullen Building Products Limited
1 Wheatstone Place
Southfield Industrial Estate
Glenrothes Fife
KY6 2SW
Tél: +44 (0) 1592 771132
Fax: +44 (0) 1592 771182
www.cullen-bp.com