

Problématiques des basses fréquences – Planchers bois solivé

CHARPENTE STRUCTURE



Crédits photos : UICB

Réalisation :



INSTITUT
TECHNOLOGIQUE

Avec le soutien du :



comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

REALISATION



L'Institut Technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois-Construction Ameublement), a pour mission de promouvoir le progrès technique, participer à l'amélioration de la performance et à la garantie de la qualité dans l'industrie. Son champ d'action couvre l'ensemble des industries de la sylviculture, de la pâte à papier, de l'exploitation forestière, de la scierie, de l'emballage, de la charpente, de la menuiserie, de la préservation du bois, des panneaux dérivés du bois et de l'ameublement. FCBA propose également ses services et compétences auprès de divers fournisseurs de ces secteurs d'activité. Pour en savoir plus : www.fcba.fr

FINANCEMENT



Le CODIFAB, Comité Professionnel de Développement des Industries Françaises de l'Ameublement et du Bois, fédère et rassemble 4200 PME et plus de 15 000 artisans, industriels français de l'ameublement et du bois. Le CODIFAB a pour mission de conduire et financer, par le produit de la Taxe Affectée, des actions d'intérêt général décidées par les organisations professionnelles représentatives :



Ces actions, collectives, ont pour objectif d'accompagner l'évolution des entreprises de création, de production et de commercialisation, par : une meilleure diffusion de l'innovation et des nouvelles technologies, l'adaptation aux besoins du marché et aux normes environnementales, la promotion, le développement international, la formation, et par toute étude ou initiative présentant un intérêt pour l'ensemble de la profession. Pour en savoir plus : www.codifab.fr

Objectifs et contexte

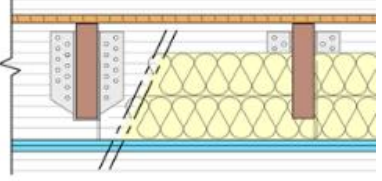
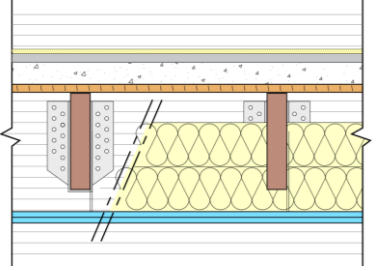
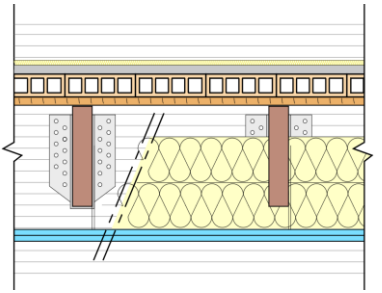
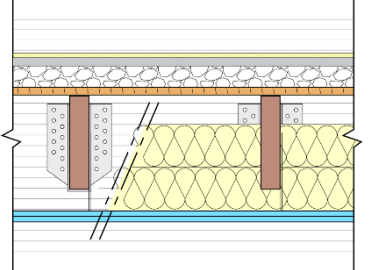
Les bruits d'impact aux basses fréquences pour les planchers légers en bois sur solives est une cause d'inconfort très souvent évoquée dans les enquêtes qualitatives réalisées lors du projet ACOUBOIS et ainsi que dans d'autres études en Europe. La certification NF Habitat de QUALITEL-CERQUAL va désormais intégrer le critère $L'_{nT,w} + C_{150-2500} \leq 55$ dB ; ainsi les basses fréquences seront prises en compte dans la performance acoustique aux bruits de choc pour améliorer le confort des occupants. La solution avec un plafond suspendu intégrant une chape mortier flottante et la solution de plancher à double structure (plafond sur une structure indépendante) sont alors possibles pour les planchers solivés actuels. L'avantage d'une phase travaux plus rapide qu'un chantier traditionnel de par la préfabrication des systèmes bois, se trouve bien diminué par cette solution « humide » qui demande un certain temps de séchage. Ainsi, pour répondre aux enjeux de la filière et limiter les risques de perte de marché pour les constructeurs bois, ces travaux doivent permettre de mettre au point des solutions sèches sur plancher bois solivé permettant d'une part d'atteindre la nouvelle cible en basses fréquences mais aussi d'assurer le confort des résidents. Ces solutions visent donc le marché des bâtiments logements collectifs mais pourraient tout aussi bien s'appliquer dans le cadre de la rénovation de bâtiments anciens présentant des planchers légers.

Ces solutions sont mises au point sur la base d'une série de simulations, puis de mesures en laboratoire pour les valider et rendre disponible les résultats d'essais. Les mesures en laboratoire intègrent la bande de fréquence 50-5000 Hz et une excitation avec la machine à chocs normalisée et le ballon japonais ; les résultats donnent aussi l'indice d'affaiblissement pour compléter les données nécessaires aux prescripteurs.

Sur la base des résultats de cette étude, des solutions ont été intégrées aux référentiels (Catalogue Construction Bois, Référentiel Qualitel). On notera que le choix des planchers testés en laboratoire a fait l'objet d'un échange avec des représentants de la filière.

PRINCIPAUX RESULTATS

Performances mesurées des différentes configurations testées.

	R _w +C	L _{n,w}	L _{n,w} +C ₁₅₀₋₂₅₀₀	L' _{AFmax,V,T}
Configuration de base 	53 dB	61 dB	65 dB	67.6 dB(A)
Plafond suspendu 2 BA13 Std avec isolant ISOCONFORT 35 2 x100 mm Plancher OSB3 18 mm sur ossature 220 x 45 mm à entraxe 400 mm				
Configuration 1 	66 dB	45 dB	49 dB	53.6 dB(A)
Plafond suspendu 2 BA13 Std, avec isolant ISOCONFORT 35 2 x100 mm ; Plancher OSB3 18 mm sur ossature 220 x 45 mm à entraxe 400 mm ; Dalles béton 0,4 x 0,4 m ; (e= 35 mm / MS=82 kg/m²) ; Chape sèche FERMACELL 2 E 32 30 mm (20 mm + 10 mm laine de roche)				
Configuration 1 + RdS PVC 2.3 mm	-	44 dB	50 dB	
Configuration 1 + Moquette 7.3 mm	-	42 dB	49 dB	
Configuration 1 + Parquet contrecollé 14 mm sur sous-couche	-	44 dB	50 dB	51.1 dB(A)
Configuration 2 	68 dB	42 dB	47 dB	51.4 dB(A)
Plafond suspendu 2 BA13 Std, avec isolant ISOCONFORT 35 2 x100 mm ; Plancher OSB3 18 mm sur ossature 220 x 45 mm à entraxe 400 mm ; Briques en terre cuite (e= 50 mm / MS=100 kg/m²) ; Chape sèche FERMACELL 2 E 32 30 mm (20 mm + 10 mm laine de roche)				
Configuration 2 + RdS PVC 2.3 mm	-	41 dB	47 dB	
Configuration 2 + Moquette 7.3 mm	-	38 dB	48 dB	
Configuration 2 + Parquet contrecollé 14 mm sur sous-couche	-	42 dB	48 dB	50.5 dB(A)
Configuration 3 	67 dB	42 dB	49 dB	51.9 dB(A)
Plafond suspendu 2 BA13 Std, avec isolant ISOCONFORT 35 2 x100 mm ; Plancher OSB3 18 mm sur ossature 220 x 45 mm à entraxe 400 mm ; Grave 0-14 (e= 50 mm / MS=78 kg/m²) ; Chape sèche FERMACELL 2 E 32 30 mm (20 mm + 10 mm laine de roche)				
Configuration 3 + RdS PVC 2.3 mm	-	41 dB	48 dB	
Configuration 3 + Moquette 7.3 mm	-	40 dB	50 dB	
Configuration 3 + Parquet contrecollé 14 mm sur sous-couche	-	40 dB	50 dB	50.6 dB(A)

Principaux résultats

Les études et essais réalisés ont permis de faire évoluer le Référentiel Qualitel Acoustique, associé à la certification NF Habitat et NF Habitat HQE. Ce document présente des exemples de solutions techniques respectant la réglementation acoustique française, ainsi que des critères supérieurs liés à la certification.

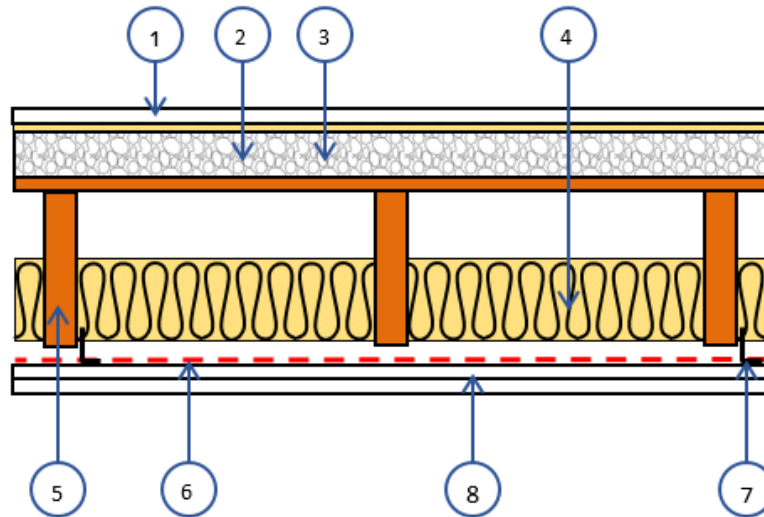
En particulier pour le niveau de base (NF), le niveau de pression pondéré de bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ reçu dans les pièces principales doit être inférieur ou égal à 55 dB lorsque les impacts sont produits sur les sols des locaux extérieurs au logement. A ce critère s'ajoute également l'indice $L'_{nT,w} + C_{150-2500}$ qui doit être inférieur à 55 dB.

L'étude a été présentée au Groupe d'Experts Acoustiques de Qualitel, et suite aux échanges la configuration décrite a été retenue.

On notera en particulier les points suivants :

- La performance de la chape sèche a été précisée ($\Delta L_w \geq 21$ dB), il s'agit d'une performance plus élevée que d'autres chapes sèches.
- La pose de carrelages sur la chape sèche a été exclue car un essai issu d'une autre étude en cours sur les planchers bois a montré une dégradation des performances en basses fréquences en présence de carrelage sur chape flottante, contrairement à des sols souples ou des parquets. Une investigation complémentaire permettrait de mieux comprendre les phénomènes en jeu, et l'influence possible de la pose de carrelages.
- Une précision concernant la nécessité (éventuelle) d'avis technique expérimental (ATex) a été indiquée car l'avis technique des chapes sèches ne vise pas la pose sur un sol de type gravier.
- La technique de granules de béton cellulaire 60 mm d'épaisseur dans une structure en nid d'abeilles (sous avis technique) a été ajoutée car elle présente les mêmes caractéristiques que les petits éléments non liés testés dans l'étude : masse surfacique et caractère non lié.
- Ajout de la possibilité du mode de fixation du plafond sur un contre-lattage (permettant le maintien du pare-vapeur).

POB 1B – Plancher simple ossature avec alourdissement : $[L_{n,w}]_{base} = 45$ dB et
 $[R_w + C]_{base} = 66$ dB $[L_{n,w} + C]_{50-2500} = 50$ dB



Plancher simple ossature avec alourdissement

1. Chape sèche en plâtre ou fibre-gypse de 20 mm, en une ou deux couches, sur isolant en laine de roche ou fibre de bois (sous avis technique) présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 21$ dB (mesurée sur béton de 14 cm), avec tout type de revêtement de sol, hors carrelage.
2. Alourdissement réalisé par des petits éléments non liés :
 - a. Couche de 50 mm de grave 0/14 (mélange de granulats non liés, 80 kg/m² minimum) ou petits éléments de construction assurant une masse surfacique de 80 kg/m² : dallettes de béton, dalles ou briques pleines en terre cuite, etc. Nota : nécessite a priori un ATEX
 - b. Granules de béton cellulaire 60 mm d'épaisseur dans une structure en nid d'abeilles (sous avis technique) masse 87 kg/m² minimum
3. Panneau OSB de 18 mm minimum
4. Isolant en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 200 mm minimum entre les solives
5. Solives bois ou poutres en I, 220x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
6. Pare vapeur éventuel
7. Fixation du plafond suspendu par fourrures fixées au pas de 600 mm par 800 mm (fixation une solive sur deux), directement sur les solives ou sur un contre-lattage
8. Plafond suspendu avec parements constitués de 2 BA13

Points clés et valorisation

Cette étude a permis de mettre en évidence des solutions de plancher solivé en structure sèche permettant d'atteindre les objectifs fixés en termes de niveau de bruit d'impact, c'est-à-dire $L_{n,w}$ et $L_{n,w}+C_{150-2500} \leq 50$ dB.

Ces solutions nécessitent un alourdissement du plancher de l'ordre de 80 kg/m² et la mise en œuvre d'une chape sèche au-dessus. L'utilisation d'un matériau plus dense comme élément d'alourdissement permet de réduire l'épaisseur associée à cette couche supplémentaire (entre 30 et 50 mm). L'épaisseur totale de l'élément d'alourdissement et la chape sèche est du même ordre de grandeur que celui d'une chape humide sur sous-couche.

La mise en cohérence des configurations identifiées par calcul avec des produits facilement disponibles dans le domaine de la construction a justifié le choix des matériaux pris en compte dans les essais en laboratoire (dalle de béton, briques pleines en terre cuite, grave). Cependant d'autres matériaux pourraient être utilisés en respectant le critère de masse surfacique nécessaire.

Ces solutions vont être proposées aux acteurs de la filière pour validation par l'intermédiaire du comité de suivi du CODIFAB.

Accès aux résultats complets de cette étude :

www.codifab.fr

Pour aller plus loin : autres travaux du CODIFAB en lien avec cette étude

<https://www.codifab.fr/actions-collectives/bois/acoubois-performance-acoustique-des-constructions-ossature-bois-1310>

<https://www.codifab.fr/actions-collectives/bois/wwwcatalogue-construction-boisfr-11>

<https://www.codifab.fr/actions-collectives/bois/journee-technique-acoustique-des-constructions-bois-367>