

Performances acoustiques des systèmes constructifs à ossature bois

Madeleine Villenave
Institut Technologique FCBA
FR-Bordeaux



Performances acoustiques des systèmes constructifs à ossature bois



1. Introduction

Dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, l'Etat souhaite identifier les freins au développement du bois en France, en partenariat avec la filière bois. L'Etat souhaite mettre en place des politiques de soutien au développement de la filière bois, notamment dans le domaine de la construction.

En effet, l'absence de méthode de prédiction du comportement acoustique des ouvrages légers dès leur conception, a pour conséquences soit l'abandon des projets soit le surdimensionnement des ouvrages. Le corollaire étant que, dans ce contexte le positionnement des bâtiments à ossature bois sur le marché devient alors difficile car soit trop hasardeux soit trop coûteux.

Pour palier à cette carence, nous proposons une action sur ce sujet en collaboration avec QUALITEL et le CSTB et dont le financement est assuré par la DHUP, le CODIFAB, les principaux industriels de l'isolation et du plâtre par le biais de leur syndicat ainsi que l'ADEME pour l'étape 3.

L'étude se déroulera en plusieurs étapes dont les deux objectifs principaux sont de pouvoir rédiger des exemples de solutions bois permettant de répondre à la réglementation acoustique ou à ses évolutions, et fournir un outil d'évaluation des performances acoustiques pour les bâtiments à ossature légère.

La première étape du projet « ACOUBOIS » a permis de recenser les dispositions constructives existantes, de les confondre avec celles rencontrées dans les projets en demande de certification (BBC Effinergie principalement) et de déterminer ainsi les manquements au niveau de la caractérisation en laboratoire des solutions constructives utilisées actuellement dans la construction bois.

L'étape 2 a permis :

- De faire l'évaluation en Laboratoire des principaux éléments de structure (murs, planchers, façades,
- De mener en parallèle des mesures in situ permettant de statuer sur des bâtiments représentatives des constructions bois actuelles au travers de 15 opérations,
- D'intégrer les basses fréquences dans le champ d'exploration expérimental,
- D'établir une 1ère version de la méthode de prédiction et comparaison prédiction/mesures,

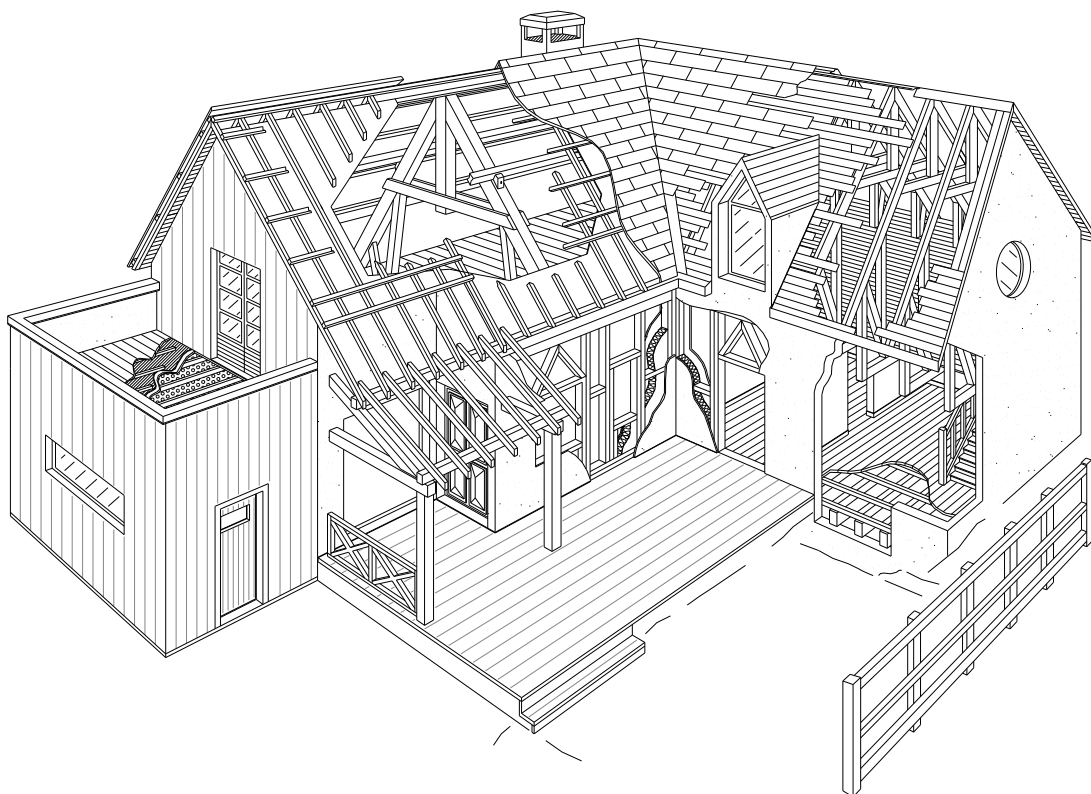
L'étape 3 qui a débuté fin 2012 aura pour objectif de :

- De terminer les évaluations en laboratoire d'éléments de structure (toitures) ainsi que le 2nd volet « mesures sur site » pour évaluer les performances acoustiques des

différents bâtiments bien identifiés. Des mesures d'isolement vibratoire de jonction, essentielles pour l'évaluation des transmissions latérales, devront aussi être menées durant la phase de construction du bâtiment. L'ensemble des travaux menés dans cette étape permettra de finaliser une méthode de prédiction de la performance acoustique pour les bâtiments à ossature bois.

- Développer une méthode simplifiée nécessaire à QUALITEL pour juger de la performance acoustique d'un projet soumis à la certification avant sa construction, sur la base de la méthode de prédiction développée à l'étape 2 du projet ACOUBOIS. Des exemples de solutions acoustiques pour les constructions bois seront également fournis, intégrant les exigences en thermique, feu, structure...
- Vérifier l'acceptabilité des objectifs réglementaires actuels en acoustique basés sur des constructions « lourdes » par des occupants des logements de construction bois. Une enquête perceptive sera donc menée sur la base d'un questionnaire pour évaluer les risques d'inconfort notamment par rapport à la problématique des basses fréquences dans les constructions bois et des bruits d'équipement en particulier. Il est envisagé d'affiner et de valider le questionnaire sur une opération pilote de manière à fiabiliser la méthode avant de lancer l'enquête à plus grande échelle intégrant une dizaine d'opérations représentatives de la construction bois actuelle. Une corrélation avec les résultats des mesures avec la balle japonaise en particulier sera effectuée.

2. Les performances des éléments

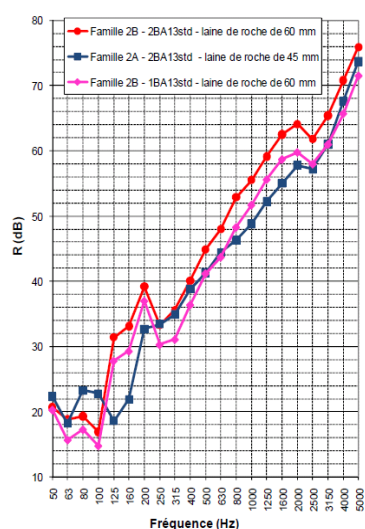
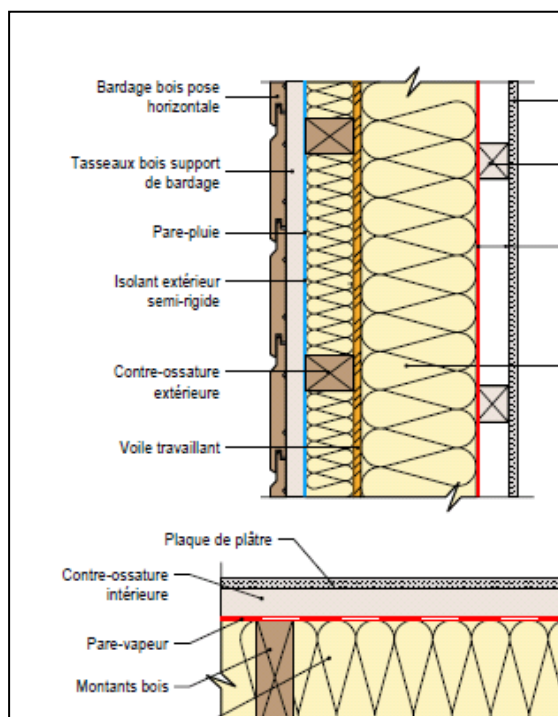


2.1. Les façades :

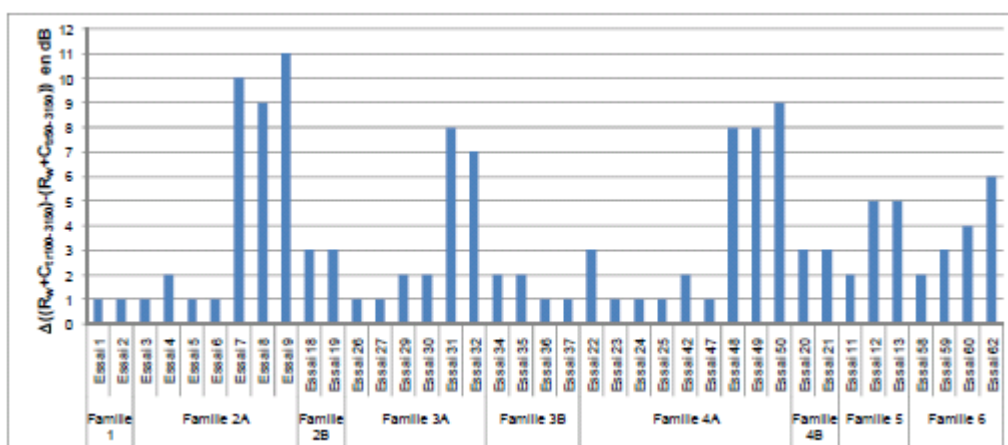
Type de famille	Famille 1	Famille 2	Famille 3	Famille 4	Famille 5	Famille 6
Caractéristiques	Sans isolation rapportée	Avec renfort isolation côté intérieur	Avec renfort isolation côté extérieur	Avec renfort isolation côtés extérieur + intérieur	Avec ITE	Avec panneaux contrecollés
Min $R_{A, tr}$ <math><max</math>	33-34dB	32-36dB et 52dB(*)	32-36dB et 43dB(*)	35-37dB	32-34dB & 40dB(*)	34-36dB & 43dB(*)

(*) parement sur ossature indépendante

Exemple : Famille 2



Essai - Description	$R_{A, tr} = R_w + C_{tr}$	$R_w + C_{tr, 50-3150}$
Famille 2B - Essai 18 - 2BA13std - laine de roche 60 mm	36 dB	34 dB
Famille 2A - Essai 4 - 2BA13std - laine de roche 45 mm	35 dB	33 dB
Famille 2B - Essai 19 - 1BA13std - laine de roche 60 mm	33 dB	31 dB

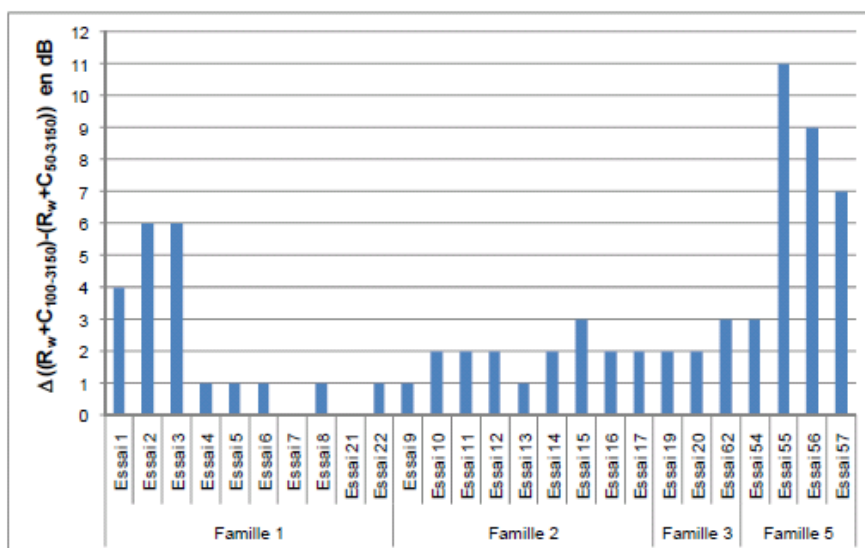
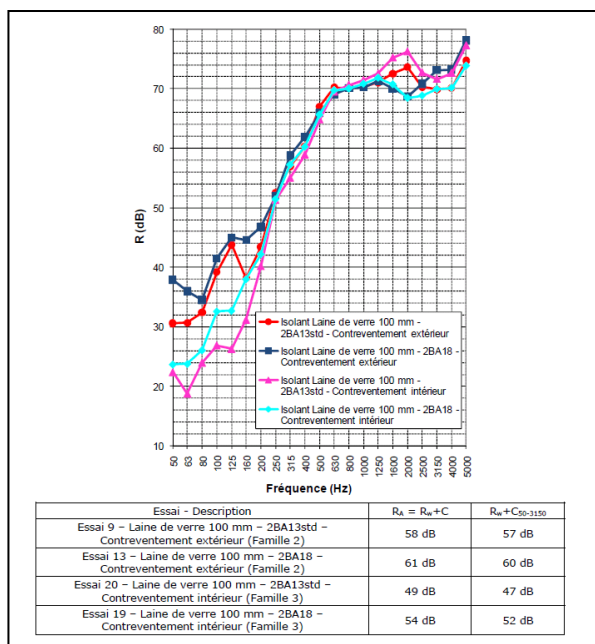
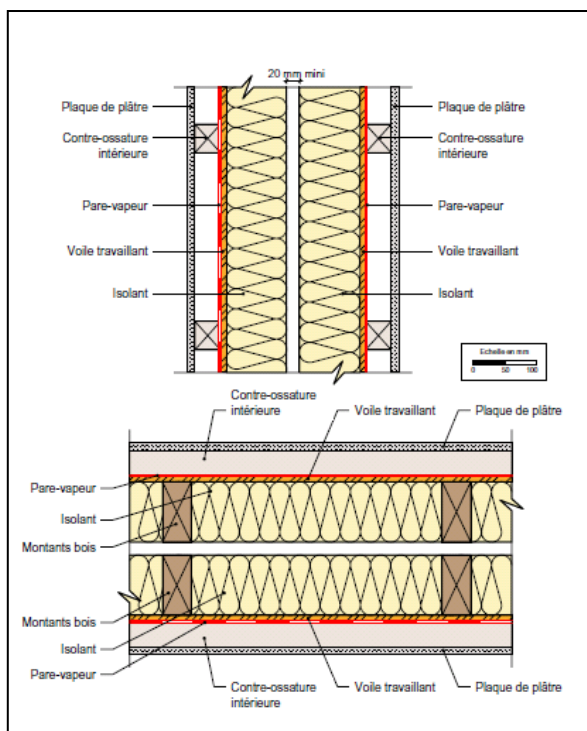


Effet de l'intégration des basses fréquences sur l'affichage de l'indice global des façades.

2.2. Les parois séparatives

Type de famille	Famille 1	Famille 2	Famille 3	Famille 5
Caractéristiques	Séparative à simple ossature	Séparative à double ossature avec contreventement derrière les parements	Séparative à double ossature avec contreventement à l'intérieur	Séparative avec panneaux massifs contrecollés
MinR_Amax	42-45dB et 62dB(*)	53-62dB	49 à 56dB	54 à 64dB

Exemple : Famille 2

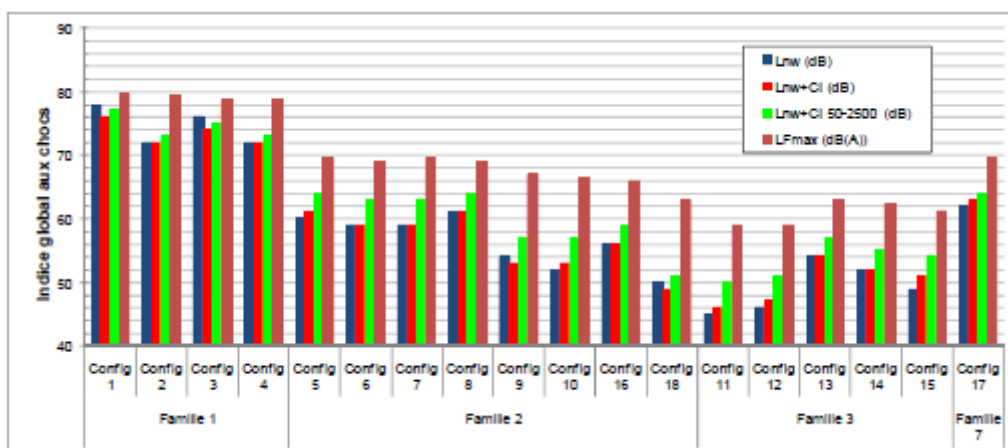
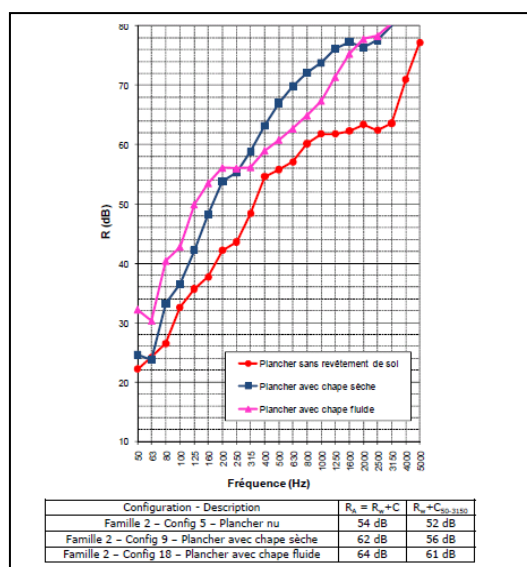
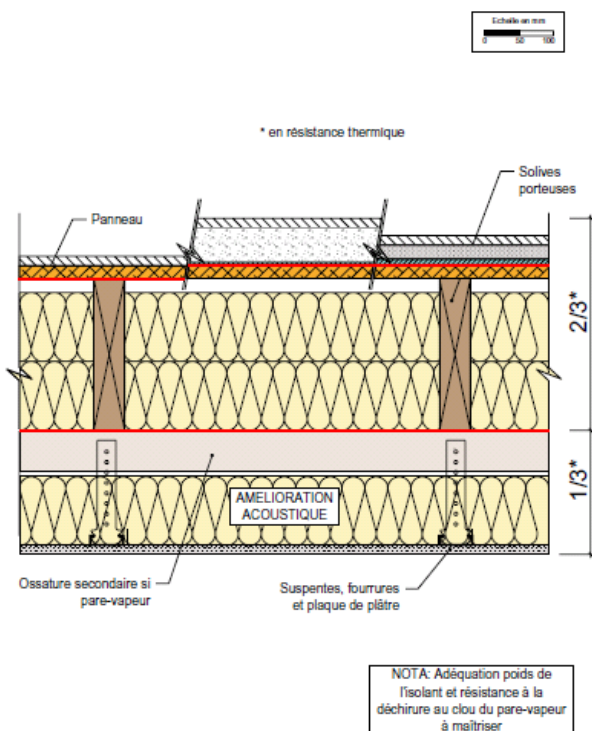


Effet de l'intégration des basses fréquences sur l'affichage de l'indice global des parois séparatives.

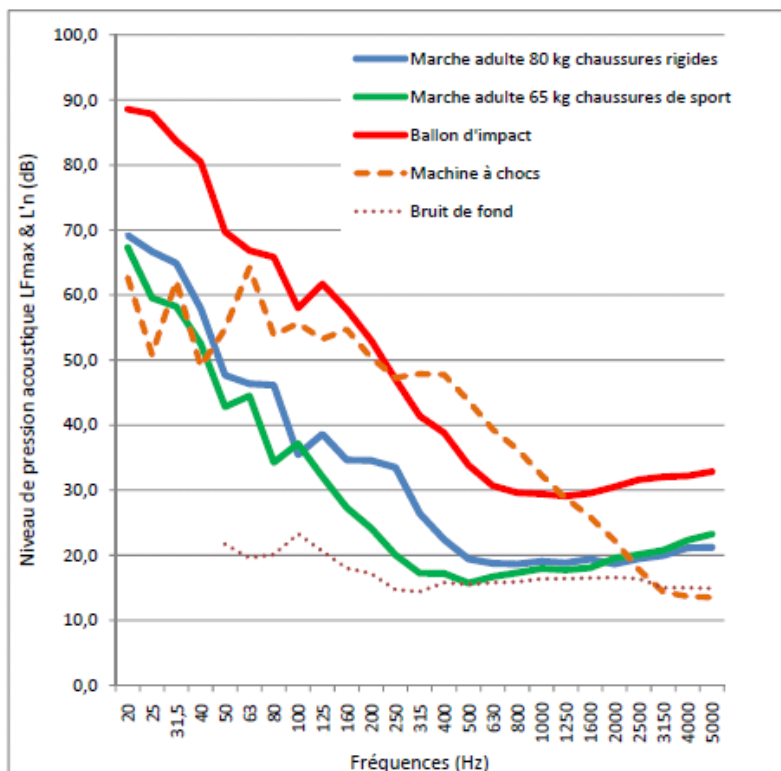
2.3. Les planchers

Type de famille	Famille 1	Famille 2	Famille 3	Famille 4	Famille 7
Caractéristiques	Simple ossature avec poutre apparente	Simple ossature avec plafond suspendu	Double ossature	Planchers avec panneaux contrecollés	Planchers caissonnés
MinR_Amax	37dB	53-64dB	58 à 67dB	43-61dB	49dB
MinL_nmax (*)	78 à 72dB	60 à 50dB	54 à 45dB	68 à 50dB	62dB

Exemple : Famille 2



Effet de l'intégration des basses fréquences sur l'affichage de l'indice global des planchers.



Niveaux sonores mesurés en vertical pour différents impacts.

3. Conclusion

Les évaluations ont montré que l'intégration des basses fréquences ne modifie pas la hiérarchie des solutions mais resserre beaucoup l'échelle en diminuant la dynamique des performances.

Notamment cela est très sensible pour les systèmes double voire triple paroi pour lesquels la fréquence de résonance se situe sur la bande 50-100Hz.

Les mesures sur site ont permis de mettre en évidence des pistes de solutions pour respecter la réglementation.

Une méthode de prédiction a également été testée mais reste à améliorer par rapport aux données lors de l'étape 3 : en effet on a pu constater un certain écart entre le mode constructif préconisé et celui réalisé.