



## impédance bâtiment

# PRÉVISION DU RAYONNEMENT VIBRO-ACOUSTIQUE DES STRUCTURES BOIS VOISINES D'INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES

Thomas Toulemonde – IMPEDANCE



8 et 9 JUIN 2015

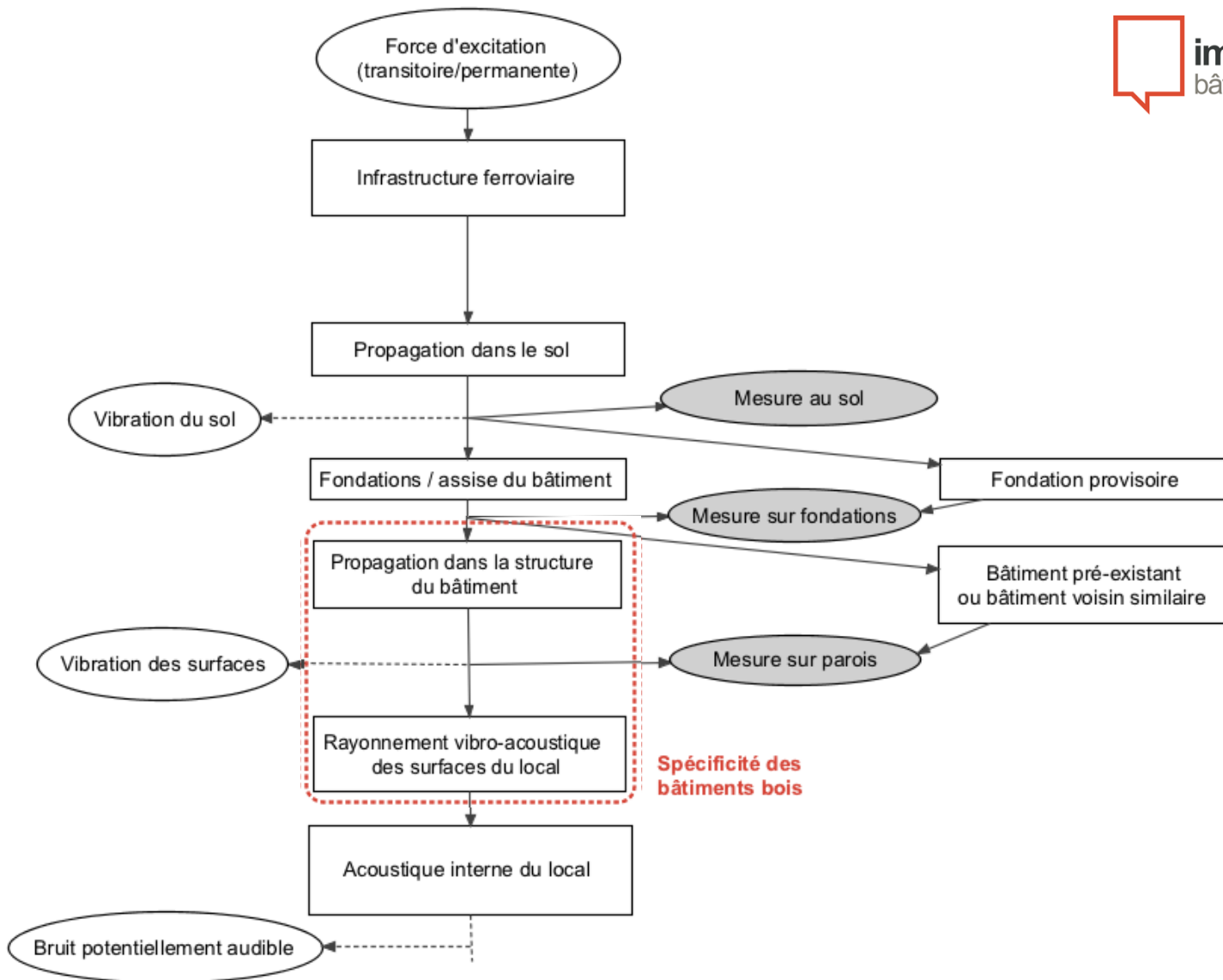
Paris- Auditorium de la Maison des Travaux Publics  
3, rue de Berri - Paris 8<sup>ème</sup>

Organisées par le CIDB, le CINOV-GIAC et la SFA





# Vibrations et Bruits basses fréquences dans les bâtiments



Thomas Toulemonde – IMPEDANCE



8 et 9 JUIN 2015

Paris- Auditorium de la Maison des Travaux Publics  
3, rue de Berri - Paris 8<sup>ème</sup>

Organisées par le CIDB, le CINOV-GIAC et la SFA





# Vibrations d'origine ferroviaire

NF S 31-088 :

- guidage par contact dans une emprise restreinte en site propre ;
- catégories peu nombreuses de matériels roulants ;
- exploitation cadencée périodique avec un nombre d'événements déterminé ;
- gamme de vitesses spécifiques à chaque matériel et à chaque point d'observation.



8 et 9 JUIN 2015

Paris- Auditorium de la Maison des Travaux Publics  
3, rue de Berri - Paris 8<sup>ème</sup>

Organisées par le CIDB, le CINOV-GIAC et la SFA





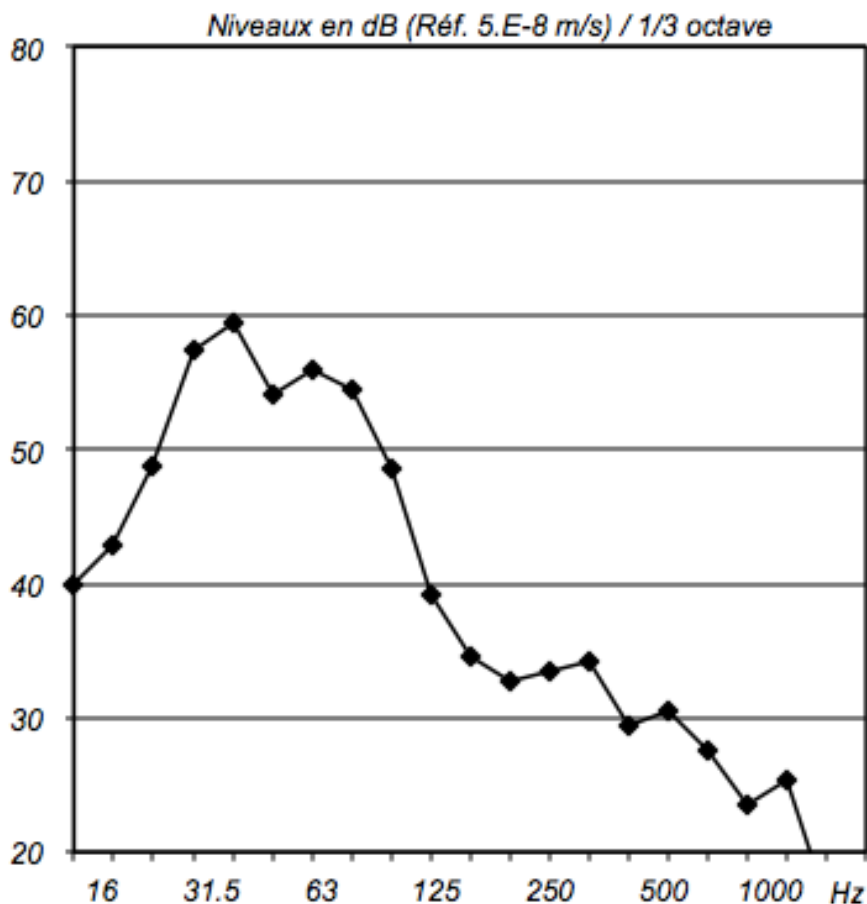
# Vibrations d'origine ferroviaire

- événements partiellement transitoires, ou partiellement continus,
- durée de passage : de quelques secondes (métro, tramway) à quelques dizaines de secondes (train de voyageur ou de fret),
- relative répétabilité, avec variations : vitesse des convois, usure des roues, taux de chargement, etc.
- caractéristiques stables à moyen terme.



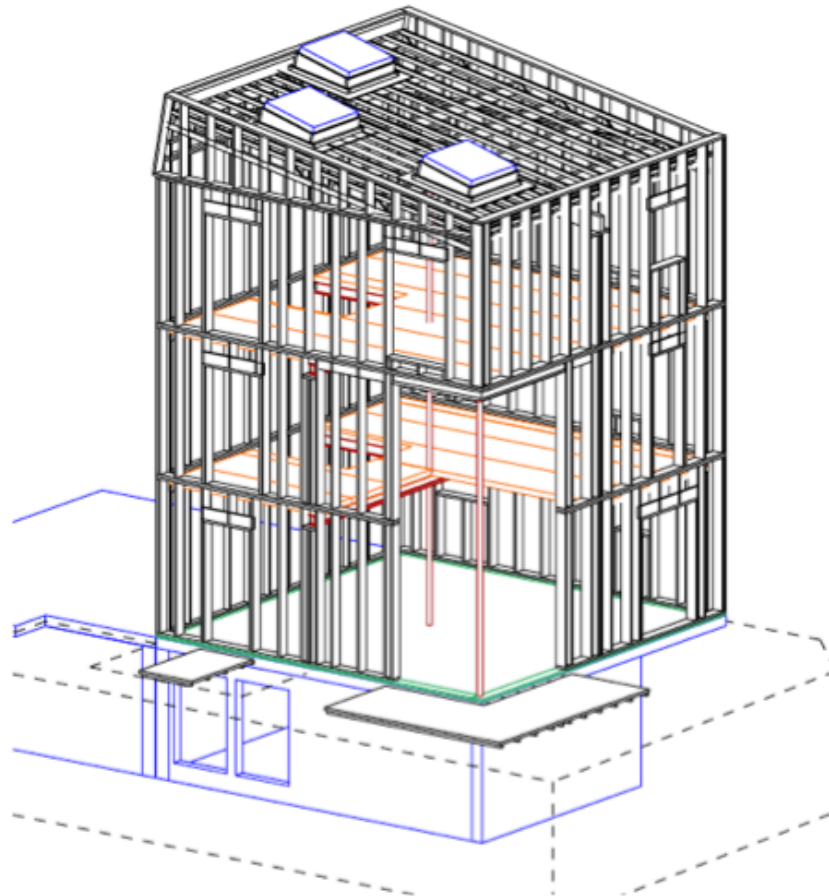


## Spectre de vibration ferroviaire (exemple)





## Bâtiment contemporain à ossature bois



Thomas Toulemonde – IMPEDANCE



8 et 9 JUIN 2015

Paris- Auditorium de la Maison des Travaux Publics  
3, rue de Berri - Paris 8<sup>ème</sup>

Organisées par le CIDB, le CINOV-GIAC et la SFA







Bois « massif » : panneau de façade en lamellé croisé,  
ou cross laminated timber (CLT)



Thomas Toulemonde – IMPEDANCE



8 et 9 JUIN 2015

Paris- Auditorium de la Maison des Travaux Publics  
3, rue de Berri - Paris 8<sup>ème</sup>

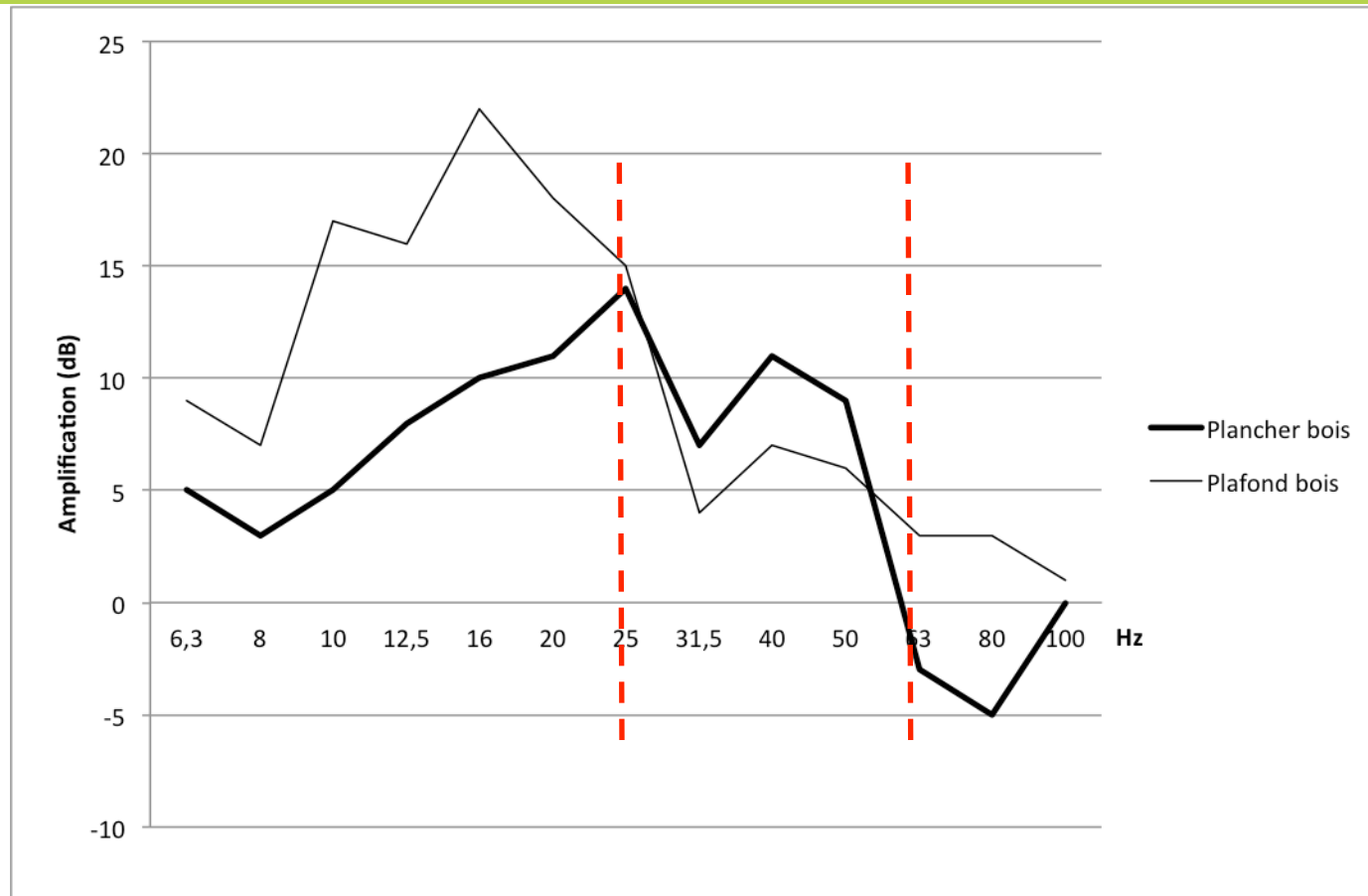
Organisées par le CIDB, le CINOV-GIAC et la SFA





## Amplification vibratoire de plancher à ossature bois

Thomas Toulemonde – IMPEDANCE



8 et 9 JUIN 2015

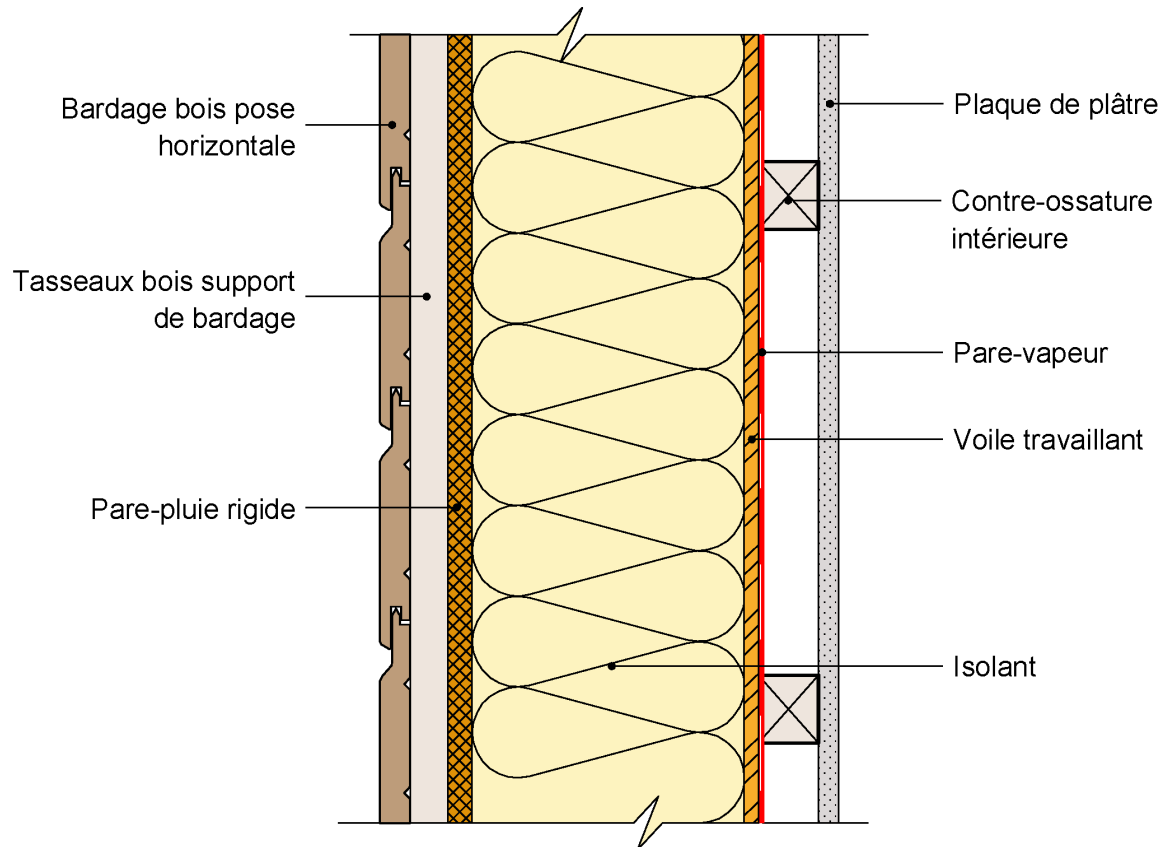
Paris - Auditorium de la Maison des Travaux Publics  
3, rue de Berri - Paris 8<sup>ème</sup>

Organisées par le CIDB, le CINOV-GIAC et la SFA



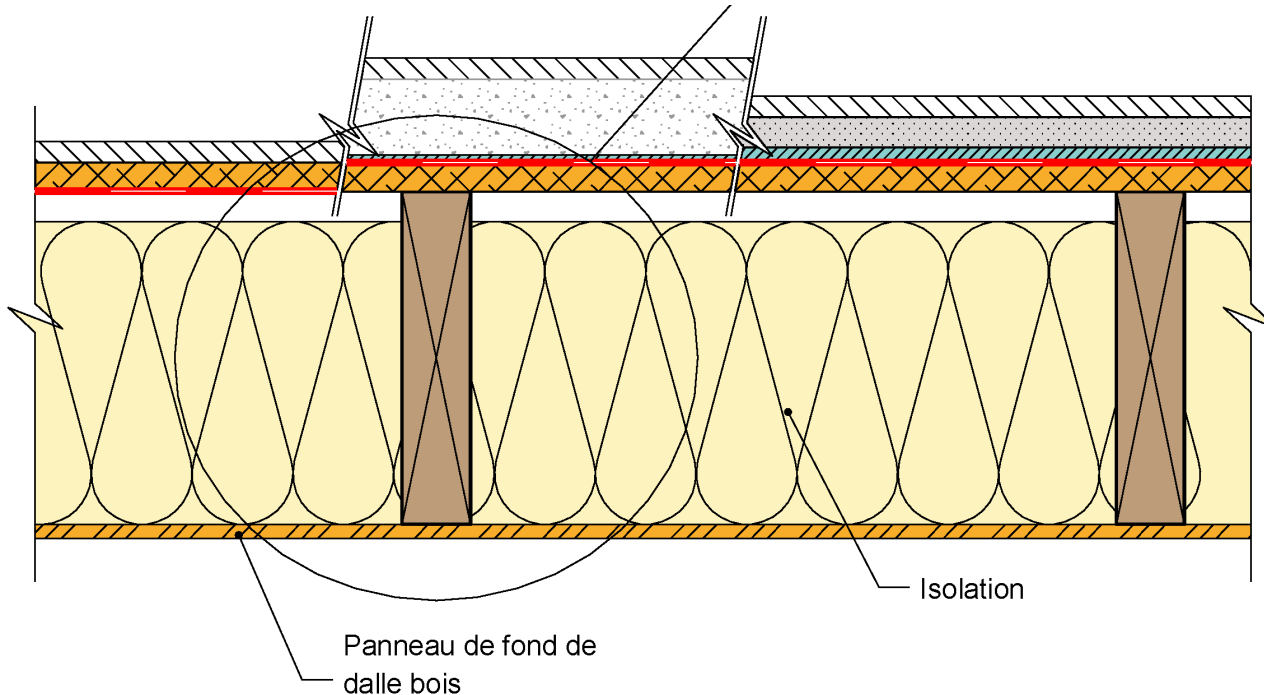


## Ossature bois : paroi verticale (façade)



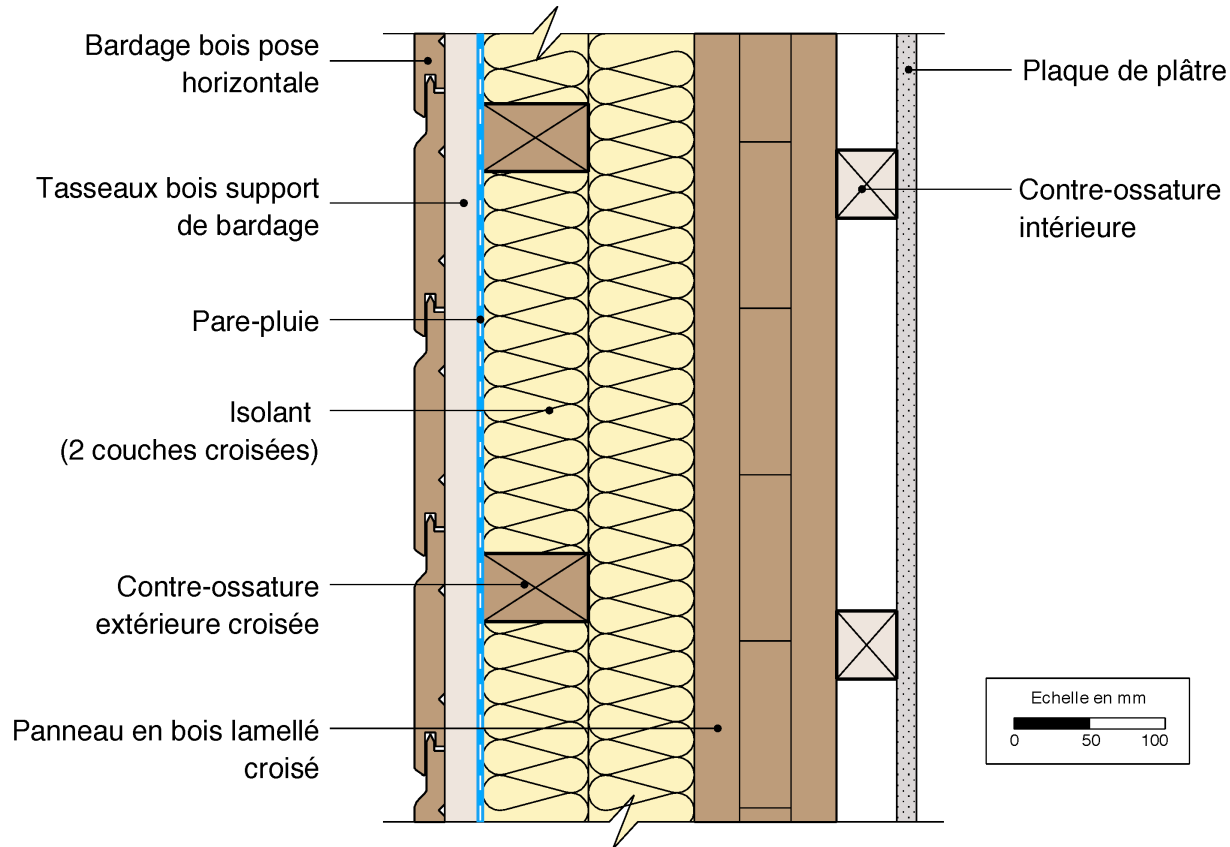


## Ossature bois : plancher



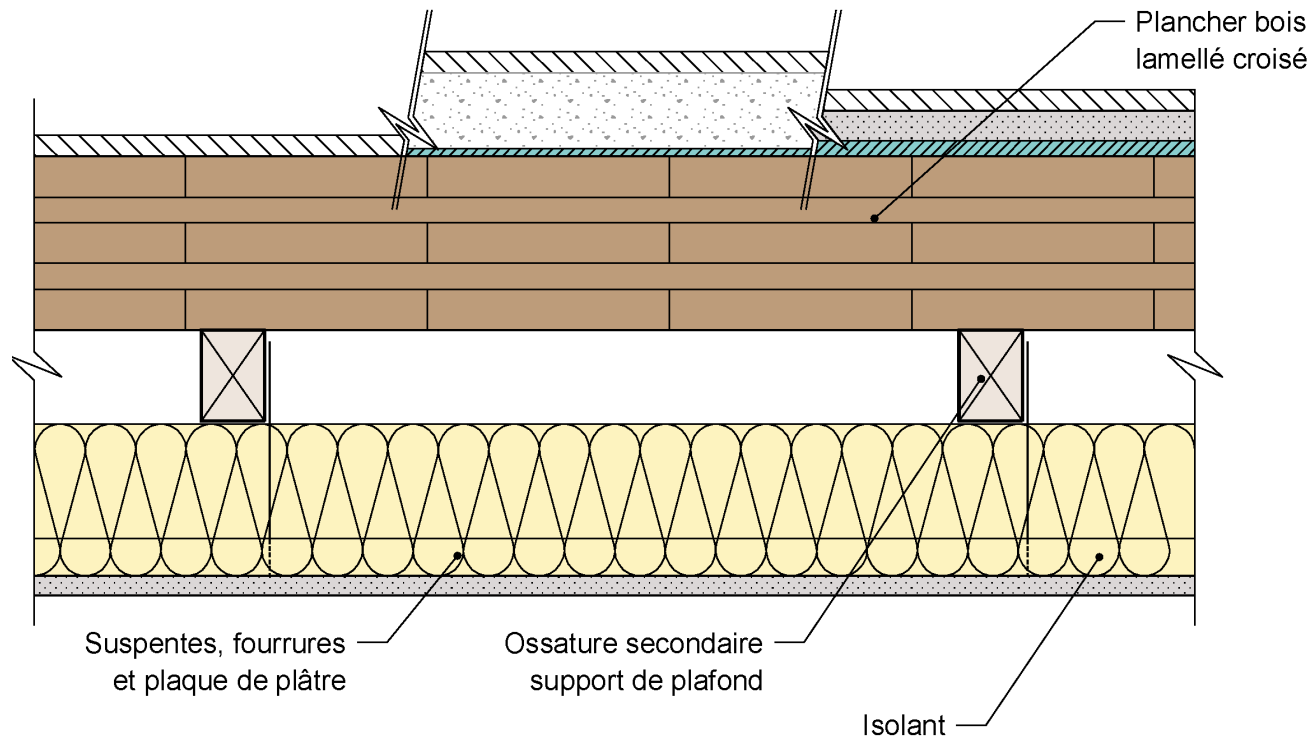


## Bois lamellé croisé : paroi verticale (façade)





## Bois lamellé croisé : plancher



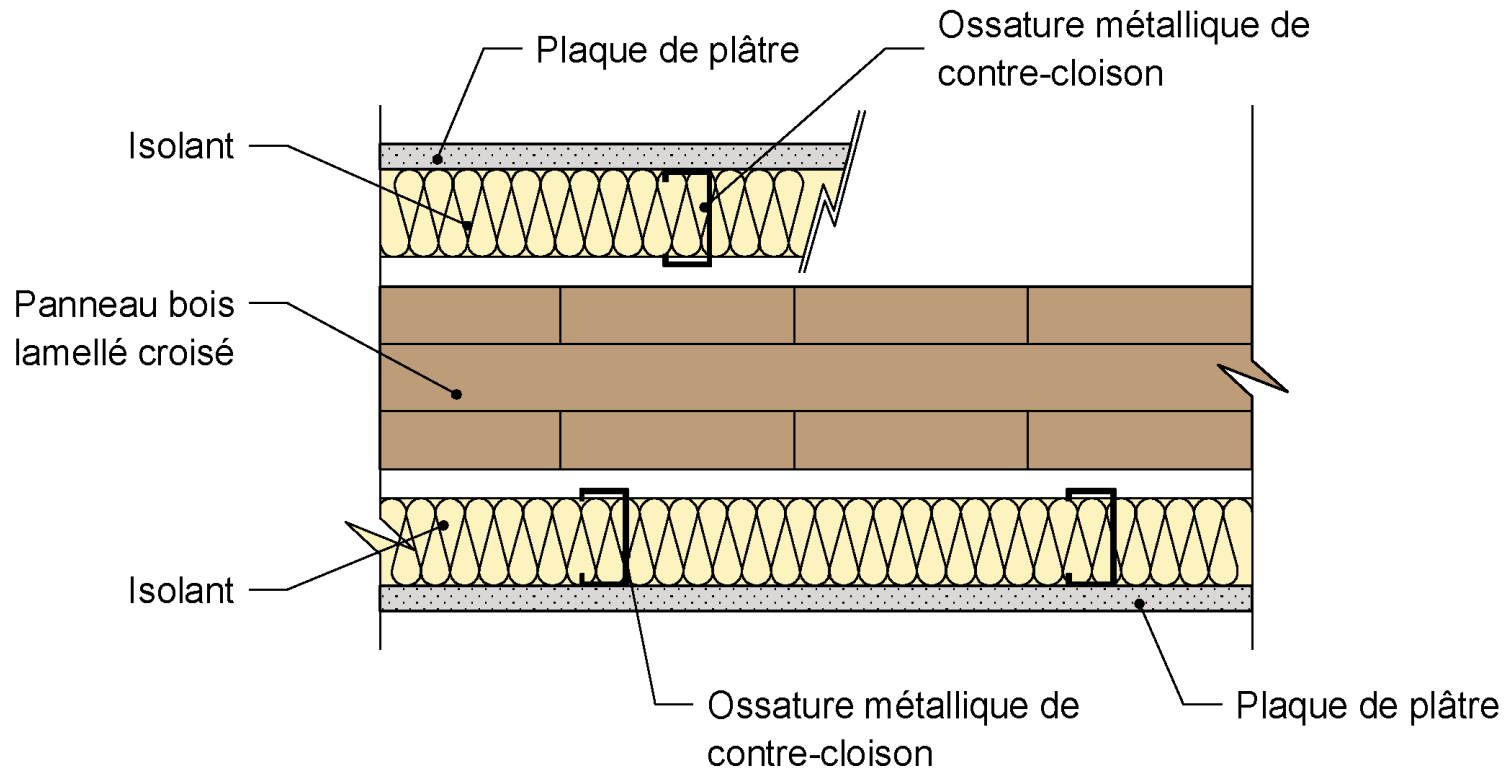
8 et 9 JUIN 2015

Paris- Auditorium de la Maison des Travaux Publics  
3, rue de Berri - Paris 8<sup>ème</sup>

Organisées par le CIDB, le CINOV-GIAC et la SFA



## Bois lamellé croisé : refend





## Rayonnement vibroacoustique



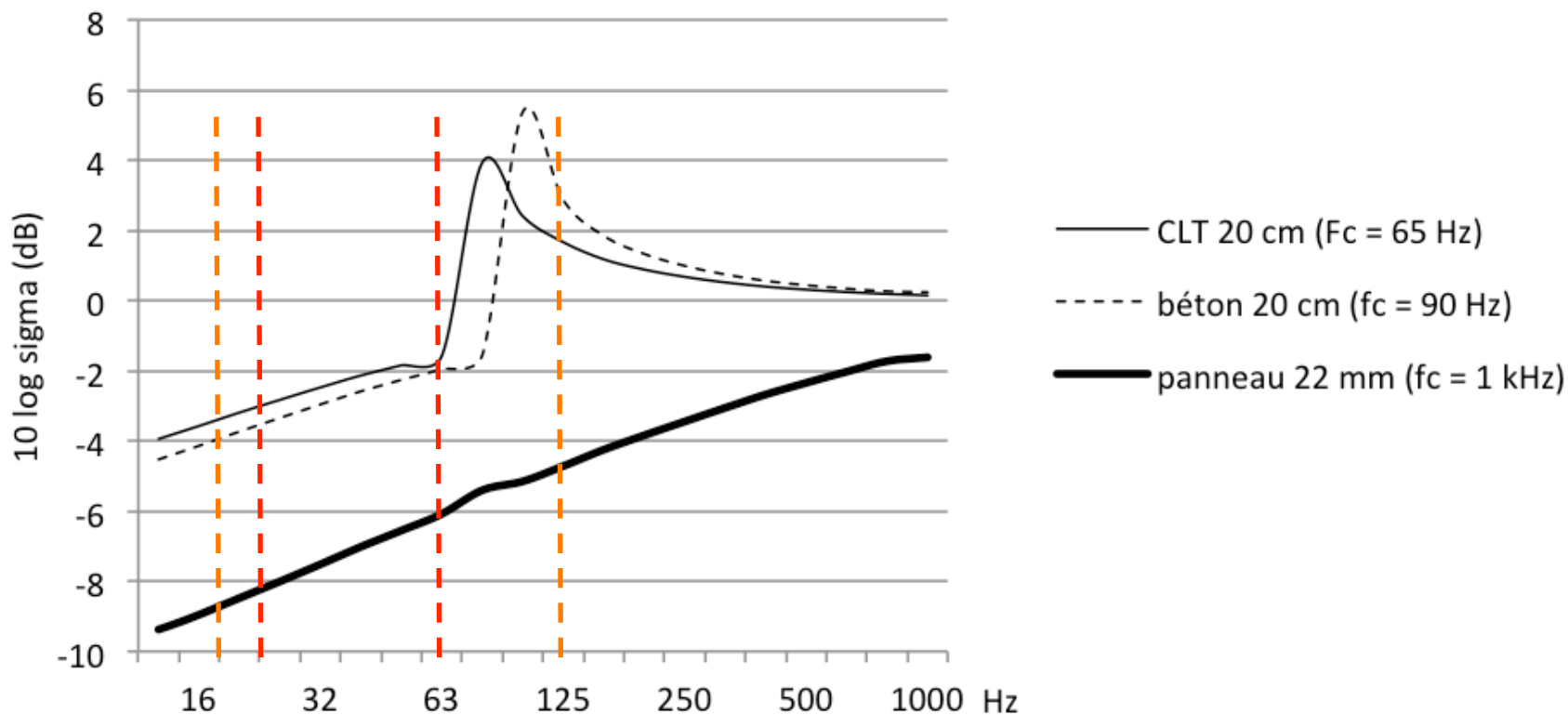
$$L_1 = L_v + 10 \log (\sigma S_{\text{ray.}}) - \Delta R$$





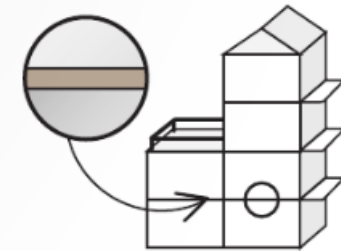
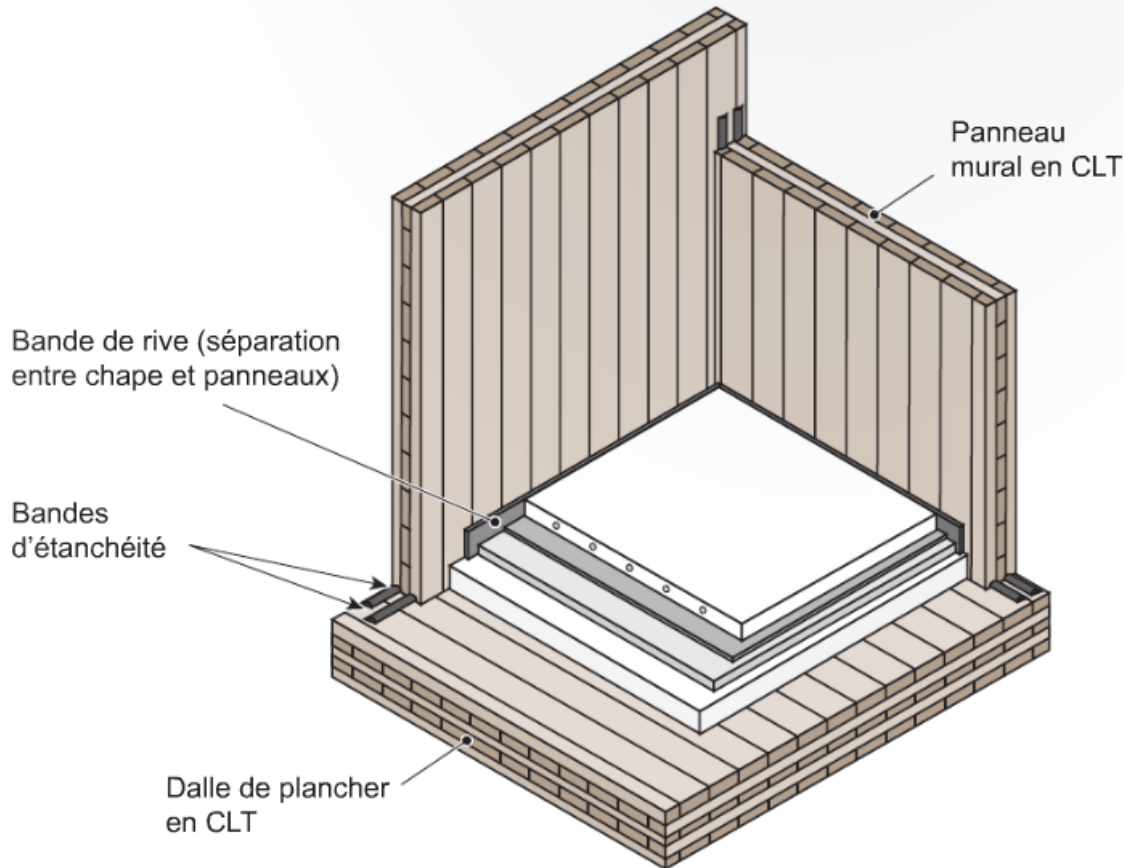


## Facteur de rayonnement $\sigma$





## $\Delta R$ chape sur bois lamellé croisé



### Structure

- Chape (avec chauffage par le sol facultatif)
- Couche de séparation
- Isolation aux bruits d'impact
- Gravillon acoustique (facultatif)
- Dalle de plancher en CLT



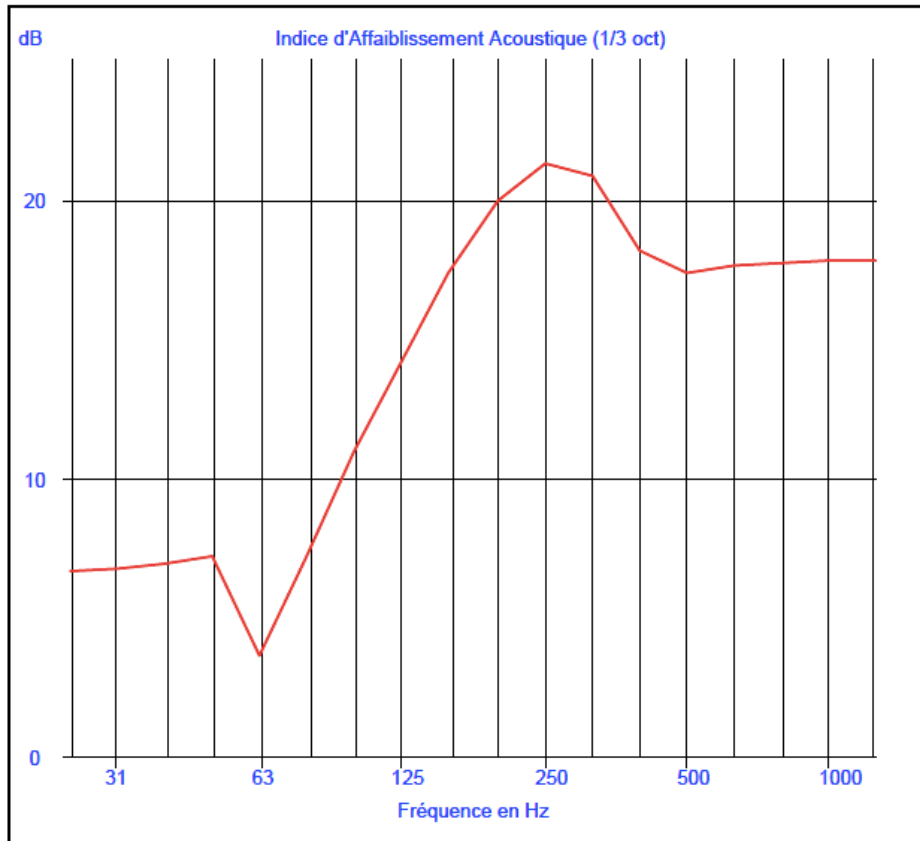
8 et 9 JUIN 2015

Paris - Auditorium de la Maison des Travaux Publics  
3, rue de Berri - Paris 8<sup>ème</sup>

Organisées par le CIDB, le CINOV-GIAC et la SFA



## $\Delta R$ chape sur bois lamellé croisé



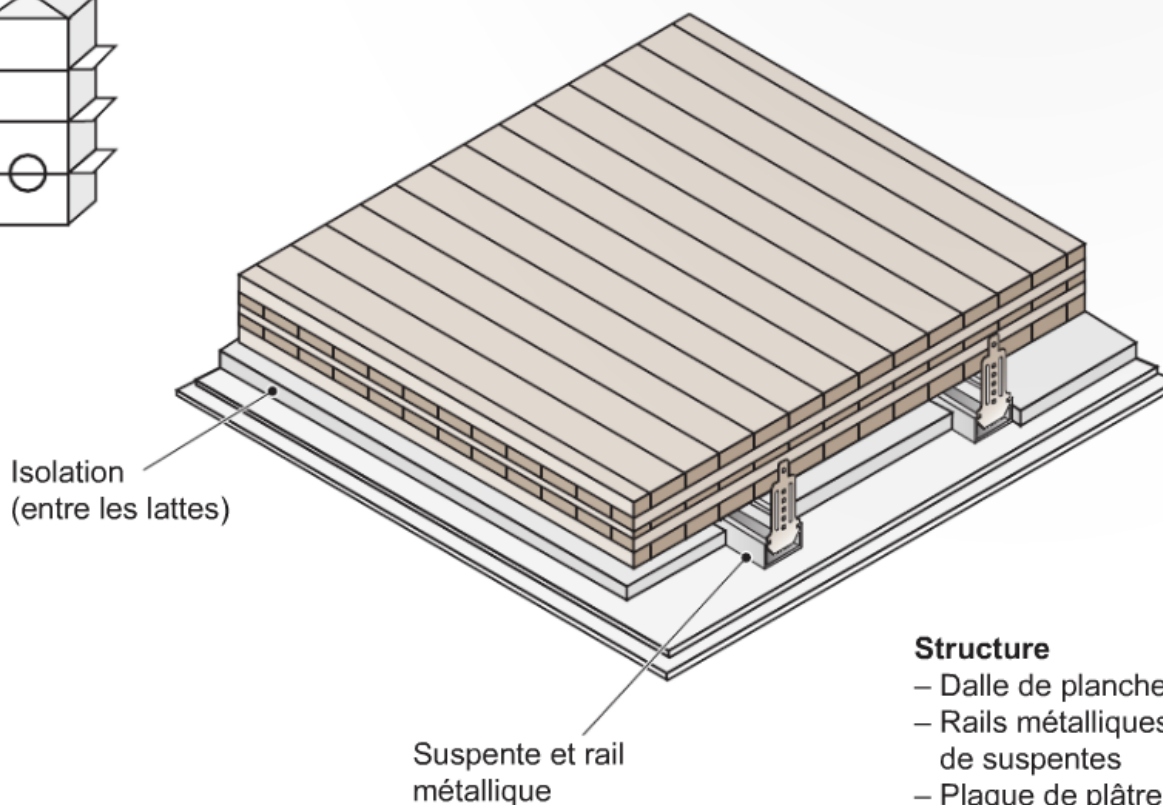
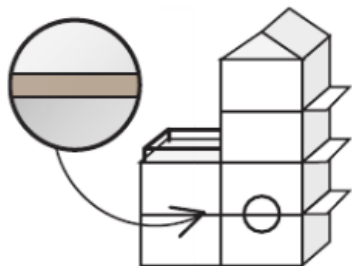
Rw(C;Ctr) dB

— Delta chape sur CLT : 18 (-1;-2)





## $\Delta R$ doublage BA13 sous lamellé croisé



Isolation  
(entre les lattes)

Suspente et rail  
métallique

### Structure

- Dalle de plancher en CLT
- Rails métalliques fixés au moyen de suspentes
- Plaque de plâtre ou plaque de plâtre armé (1 ou 2)



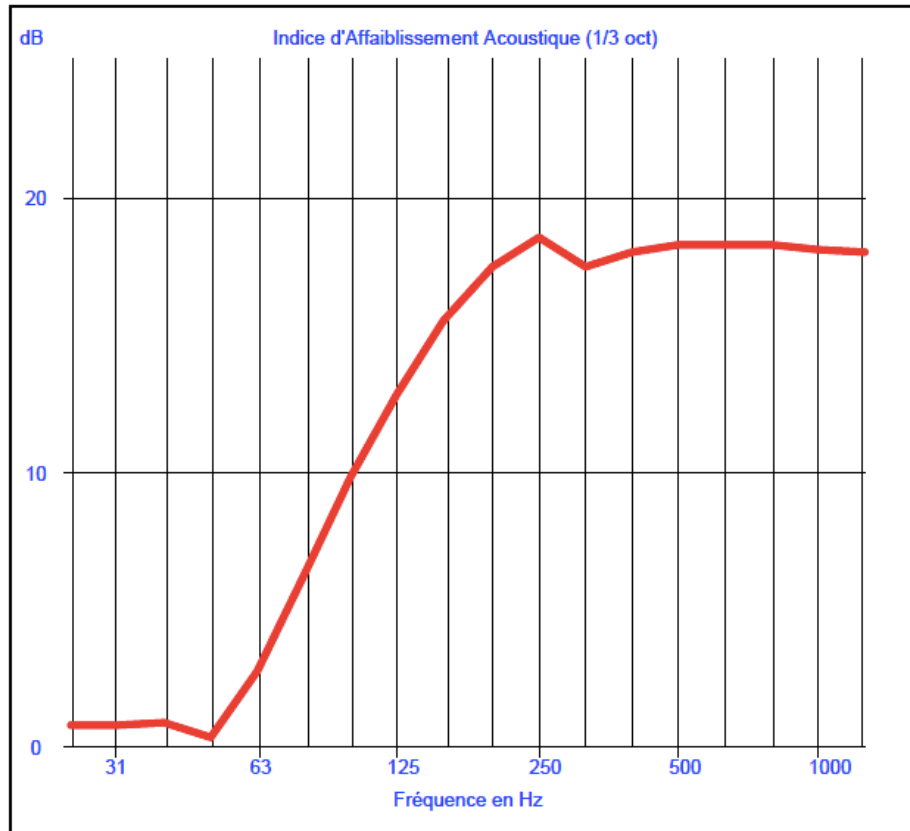
8 et 9 JUIN 2015

Paris - Auditorium de la Maison des Travaux Publics  
3, rue de Berri - Paris 8<sup>ème</sup>

Organisées par le CIDB, le CINOV-GIAC et la SFA



## $\Delta R$ doublage BA13 sous lamellé croisé



Rw(C;Ctr) dB

— Delta R doublage BA13 sous CLT 20 cm : 16 (-1;-2)



8 et 9 JUIN 2015

Paris- Auditorium de la Maison des Travaux Publics  
3, rue de Berri - Paris 8<sup>ème</sup>

Organisées par le CIDB, le CINOV-GIAC et la SFA



## Bilan (provisoire)



### Avantages

- Déperditions potentiellement importantes aux assemblages,
- Cas des ossatures bois : facteur de rayonnement moindre,
- Procédés d'habillage de la structure porteuse

### Inconvénients

- Mauvaise dispersion, voire amplification des vibrations de la base vers le sommet,
- Modes de flexion des planchers,
- Manque de documentation,
- Manque de mesures in situ.



8 et 9 JUIN 2015

Paris - Auditorium de la Maison des Travaux Publics  
3, rue de Berri - Paris 8<sup>ème</sup>

Organisées par le CIDB, le CINOV-GIAC et la SFA

