



Swiss Acoustical Society  
Société Suisse d'Acoustique  
Schweizerische Gesellschaft für Akustik  
Società Svizzera di Acustica  
Internet: [www.sga-ssa.ch](http://www.sga-ssa.ch)



# Transmissions latérales dans la construction en Bois Tout couper ou tout doubler ?

---

## Exemples théoriques et pratiques

**Journée de printemps SGA/SSA**

25 mai 2023

Bienne

**CHAROSKY Leo**, [charosky@ecoacoustique.ch](mailto:charosky@ecoacoustique.ch)

**DESARNAULDS Victor**, [desarnaulds@ecoacoustique.ch](mailto:desarnaulds@ecoacoustique.ch)

EcoAcoustique SA – Avenue de l'Université 24 – 1005 Lausanne

# Introduction

---

De plus en plus de systèmes sont développés par les constructeurs pour permettre aux constructions légères de satisfaire aux exigences acoustiques (entre autres).

Dans ce foisonnement de nouveaux détails et systèmes constructifs, nous sommes régulièrement confrontés à la question des transmissions latérales et de leur influence sur le résultat in fine.

Pour le moment, nous disposons de très peu de recul sur les bâtiments en bois construits avec les méthodes modernes.

Dans cette présentation, nous passons en revue quelques cas théoriques et pratiques.

# Plan de la présentation

---

## **Cas 1 : Caissons Lignatur – exemple théorique**

Limitation des transmissions par coupure ou par doublage

## **Cas 2 : L'Hôtel des Horlogers – exemple pratique**

Dalle mixte, calculs prédictifs et mesurages de contrôle

Limitation des transmissions par coupure et ajout de masse

## **Cas 3 : Chavannes-des-Bois – exemple pratique**

Logements en bois, dalles à caisson

Limitation des transmissions par doublage et coupure des dalles

## **Cas 4 : Pra Roman – exemple pratique**

Dalles mixtes, séparateurs CLT

Limitation des transmissions par coupure des dalles et doublage des cloisons

## **Conclusion**

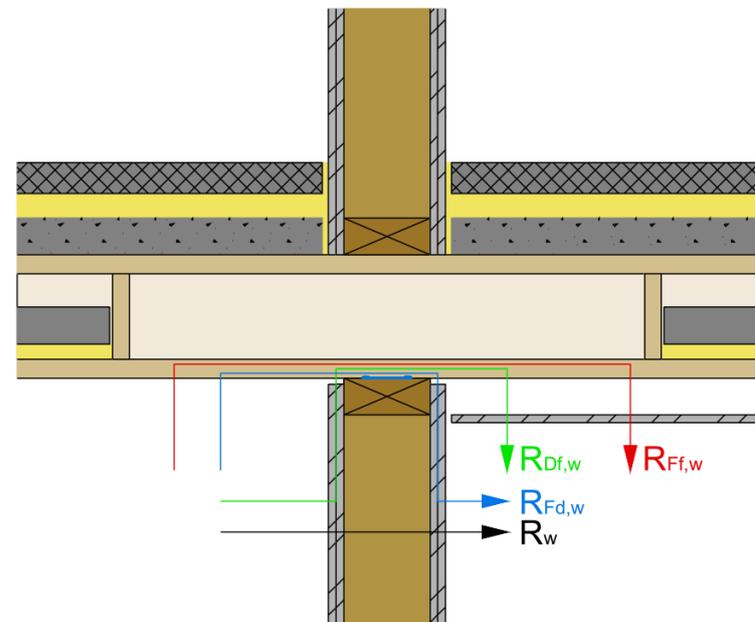
# Cas 1 – Caissons Lignatur – Modèle

Le constructeur Lignatur propose un système de plancher à caissons, avec diverses possibilités d'ajout de masse et de désolidarisations. Le constructeur a développé un modèle prédictif des transmissions latérales en fonction du type de cloison et du type de raccord entre planchers, à l'aide de calculs selon ISO 12354-1 et de mesures en laboratoire.

Le modèle prédit  $R'_w$  en fonction des mesures en laboratoire et de la géométrie des locaux :

$$R'_w = -10 \log \left( 10^{\frac{-R_w}{10}} + \sum_{ij=1}^n 10^{\frac{-R_{ij,w}}{10}} \right) dB$$

$$R_{ij,w} = R_{ij,w,lab} + 10 \log \left( \frac{l_{lab}}{l_{Bau}} \right) + 10 \log \left( \frac{S_s}{A_0} \right) dB$$

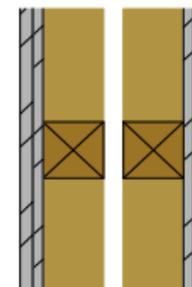


# Cas 1a – L'étude Lignatur – Exemples

L'étude propose de très nombreux exemples. Nous avons choisi de vous en présenter parmi ceux qui seraient susceptibles d'être séparateurs d'unités d'utilisation et qui sont basés sur des mesurages en laboratoire (et non sur des calculs).

Le premier exemple possède un mur séparateur à double structure bois et 22.5 mm de fibroplâtre de part et d'autre :

Son indice d'affaiblissement direct est  $R_w + C = 63 \text{ dB}$



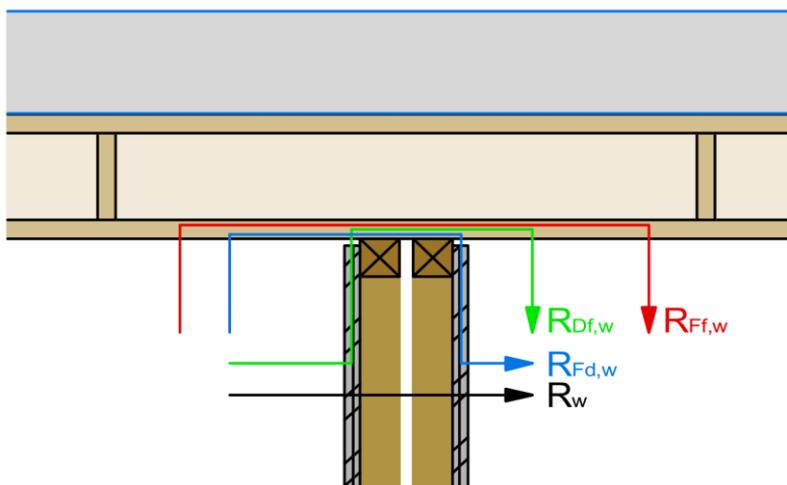
On étudie une toiture avec un simple caisson traversant et isolation rigide par-dessus. On obtient le résultat suivant :

$$R_w + C = 63 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,w,lab} = 34 \text{ dB}$$

$$R_{Fd,w,lab} = 49 \text{ dB}$$

$$R_{Df,w,lab} = 49 \text{ dB}$$



# Cas 1a – L'étude Lignatur – Exemples

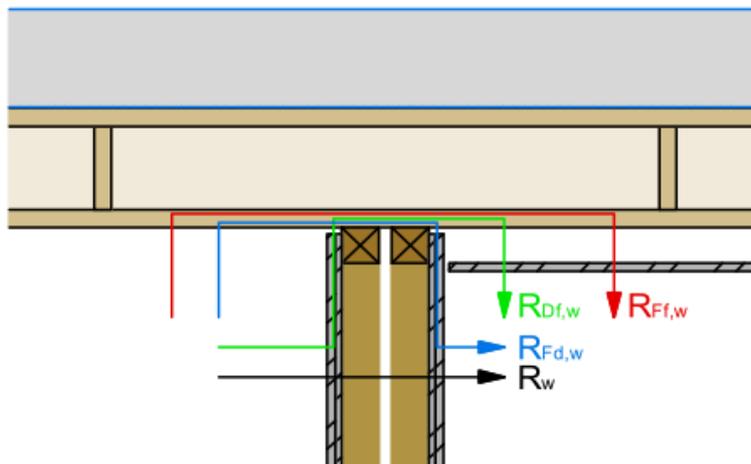
En ajoutant un faux-plafond d'un côté, on élimine deux des trois voies de transmissions latérales. On a alors :

$$R_w + C = 63 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,w,lab} = 55 \text{ dB}$$

$$R_{Fd,w,lab} = 49 \text{ dB}$$

$$R_{Df,w,lab} = 59 \text{ dB}$$



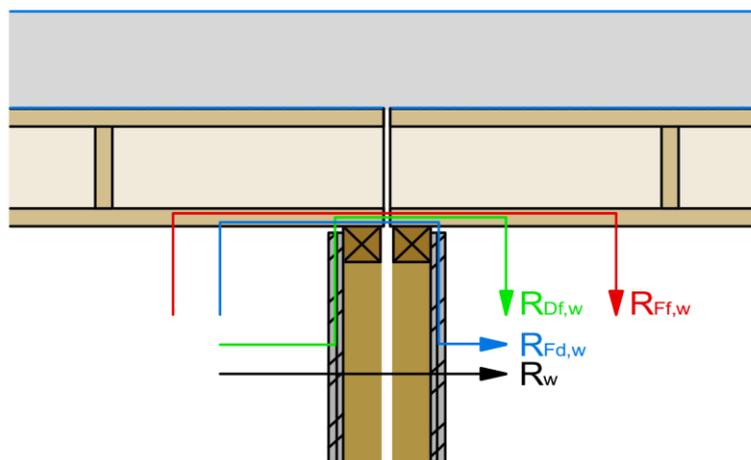
En désolidarisant les deux éléments, on coupe les trois voies de transmissions latérales. Toutefois, la coupure n'est pas parfaite. On a alors :

$$R_w + C = 63 \text{ dB}$$

$$R_{Ff,w,lab} = 61 \text{ dB}$$

$$R_{Fd,w,lab} = 72 \text{ dB}^*$$

$$R_{Df,w,lab} = 72 \text{ dB}^*$$



\*Valeurs calculées

# Cas 1b – L'étude Lignatur – Exemples

Dans le cas d'un mur massif (ici 20 cm BA), la coupure du caisson ne suffit pas à limiter la transmission Ff :

$$R_w + C = 58 \text{ dB}$$
$$R_{Ff,w,lab} = 46 \text{ dB}^*$$

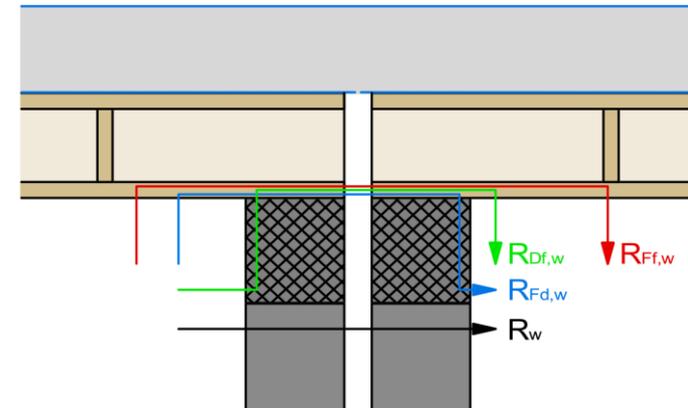
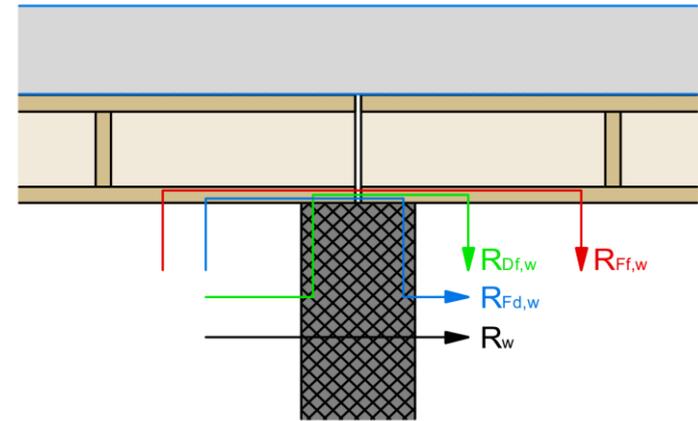
\*Valeur calculée

On constate toutefois que lorsque le caisson n'est pas posé sur la même structure (double mur maçonné 17.5 cm) :

$$R_w + C = 62 \text{ dB}$$
$$R_{Ff,w,lab} = 61 \text{ dB}^*$$

\*Valeur calculée

Alors il est à nouveau possible de viser le respect des exigences. Cela soulève la question QUID des appuis souples ?



# Cas 1 – L'étude Lignatur – synthèse

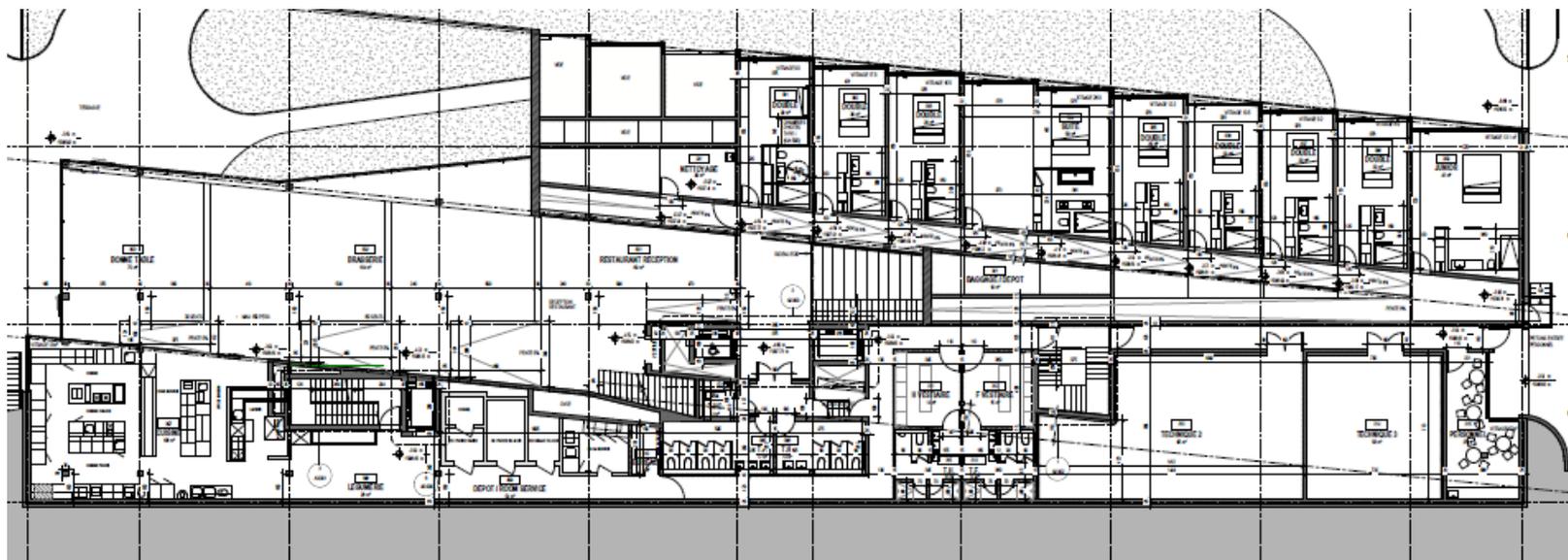
---

- On constate qu'avec un élément continu non doublé, les transmissions latérales sont trop importantes pour permettre le respect des exigences minimales de la norme SIA 181:2020.
- Les transmissions latérales sont, dans ce cas, le facteur limitant de l'isolation entre unités.
- En doublant d'un seul côté, ou en désolidarisant partiellement, on peut viser le respect des exigences, mais il est nécessaire de prendre en compte la longueur de l'élément en question.
- Malheureusement, l'étude ne donne pas de résultats avec des éléments souples entre les caissons et un mur masse.
- L'étude «[Studie Schallnebenwege mit LIGNATUR](#)» donne de très nombreux autres exemples que je vous invite à consulter !

# Cas 2 – Hôtel des horlogers – Présentation

Dans l'étude acoustique du projet de BIG Architecture, pour l'hôtel des horlogers au Brassus, EcoAcoustique a, entre autres, étudié les éléments séparatifs entre chambres.

Les exigences visées entre chambres sont de  $D_i = 55$  dB (degré 2), avec mur béton et structure de dalle mixte visible.



## Cas 2 – Hôtel des horlogers – Projet réalisé

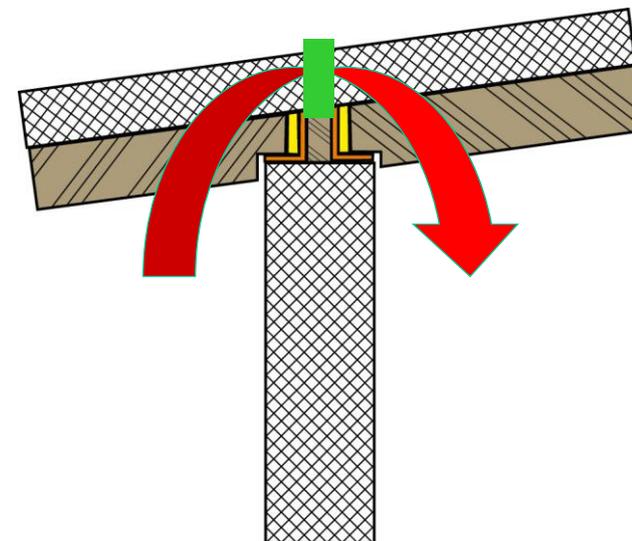
La séparation a été conçue avec la dalle oblique de béton continue, mais avec les dalles bois séparées au droit du mur. Avec interposition de laine minérale (jaune) et de bandes de lièges (pronouvo protrepp, orange).

Acoustiquement, il aurait été préférable de séparer également la dalle béton, mais cela n'était structurellement pas possible.

Nous avons minimisé l'épaisseur de béton, tout en visant les exigences d'isolation mentionnées.

Étant donné que le mur de séparation est en BA de 24 cm, les transmissions  $D_f$  et  $F_d$  sont négligeables. L'affaiblissement résultant est donc donné par :

$$R'_w = -10 \log \left( 10^{\frac{-R_w}{10}} + 10^{\frac{-R_{Ff,w}}{10}} \right)$$



# Cas 2 – Hôtel des horlogers – Calculs prédictifs

Des calculs ont été effectués pour la dalle BA interrompue et continue :

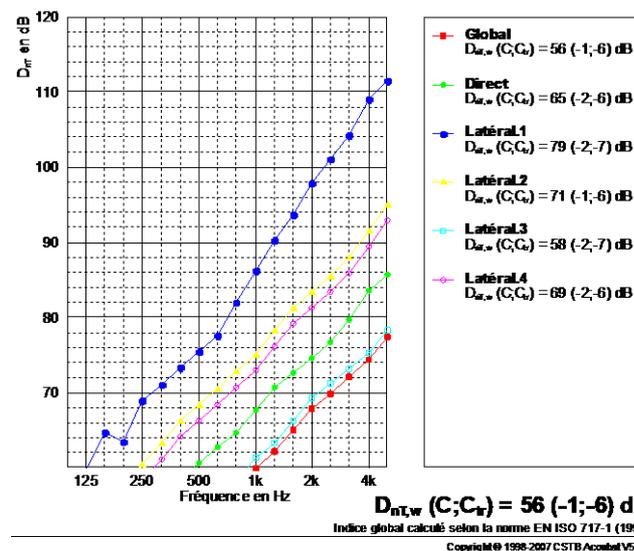
Selon DIN 4109

Tabelle 25. **Bewertetes Schall-Längsdämm-Maß  $R_{L,w,R}$  massiver flankierender Bauteile von Trennwänden (Rechenwerte)**

| Spalte | 1   | 2                 | 3          |
|--------|---|-------------------|------------|
|        | Flächen-<br>bezogene<br>Masse $m'$<br>kg/m <sup>2</sup> | $R_{L,w,R}$<br>dB |            |
|        |   | Decken            | Längswände |
| 1      | 100   | 41                | 43         |
| 2      | 200   | 51                | 53         |
| 3      | 300   | 56                | 58         |
| 4      | 350   | 58                | 60         |
| 5      | 400   | 60                | 62         |

Min. 15 cm béton

Selon ISO 12354



| Ceiling Concrete | Mass (kg/m <sup>2</sup> ) | $D_{nT,w} + C$ (dB) uninterrupted | $D_{nT,w} + C$ (dB) interrupted |
|------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 10 cm            | 230                       | 49                                | 57                              |
| 12 cm            | 276                       | 51                                | 58                              |
| 14 cm            | 322                       | 54                                | 59                              |
| 15 cm            | 345                       | 55                                | 59                              |
| 16 cm            | 368                       | 56                                | 59                              |

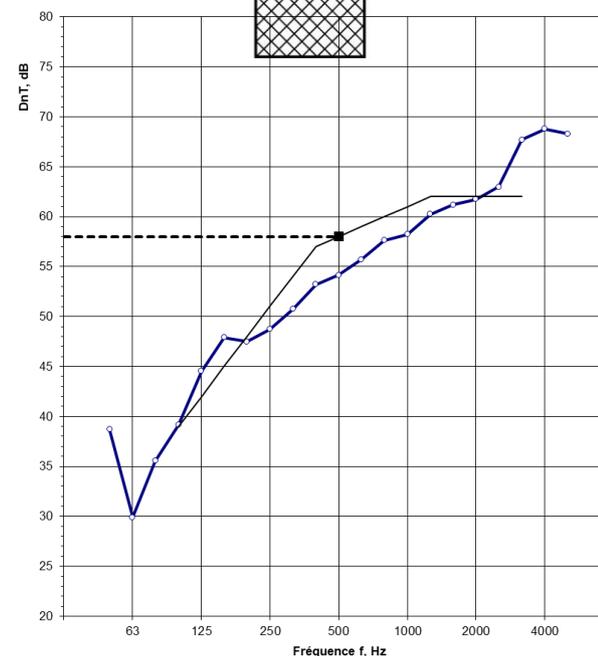
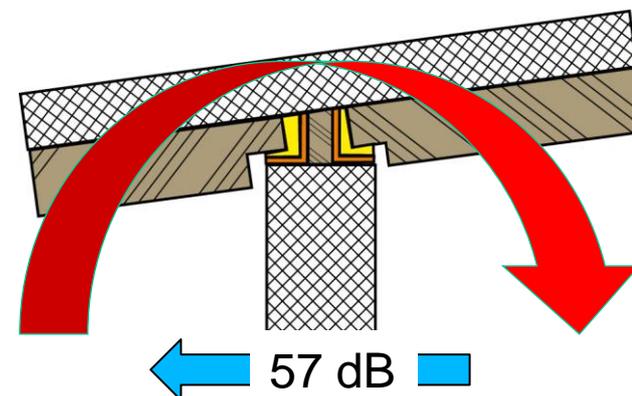
# Cas 2 – Hôtel des horlogers – Mesurages, conclusion

Un mesurage de contrôle a été réalisé, pour vérifier le respect des recommandations de degré 2. Avec le détail discuté et une épaisseur de béton de 15 cm, on obtient :

$$D_{i,tot} = 57 \text{ dB}$$

On en conclut que, si la dalle mixte est continue (partie béton), il est nécessaire d'avoir une masse suffisante pour limiter les transmissions latérales. Peut-on encore réellement parler de construction légère, en bois, avec une dalle de 15 cm et un mur de 24 cm en BA ?

Avec une dalle BA interrompue, le calcul prédisait qu'une dalle de 10 cm aurait suffi à limiter les transmissions latérales (cf. cas 4).

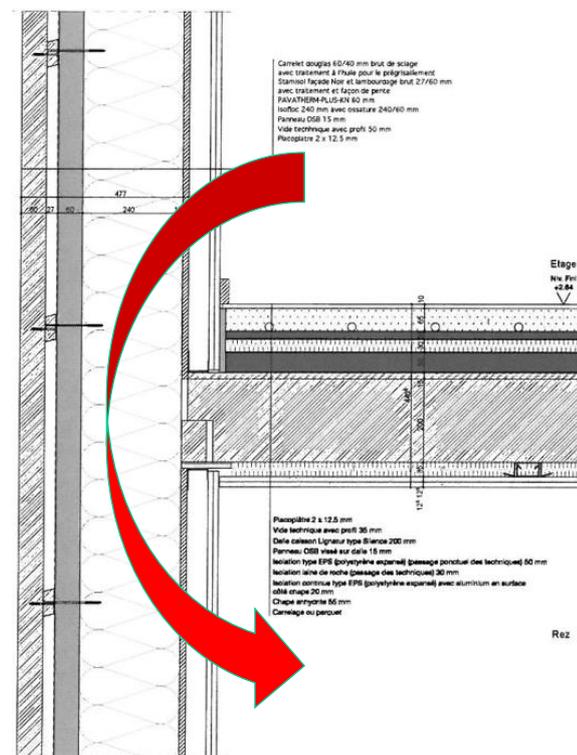
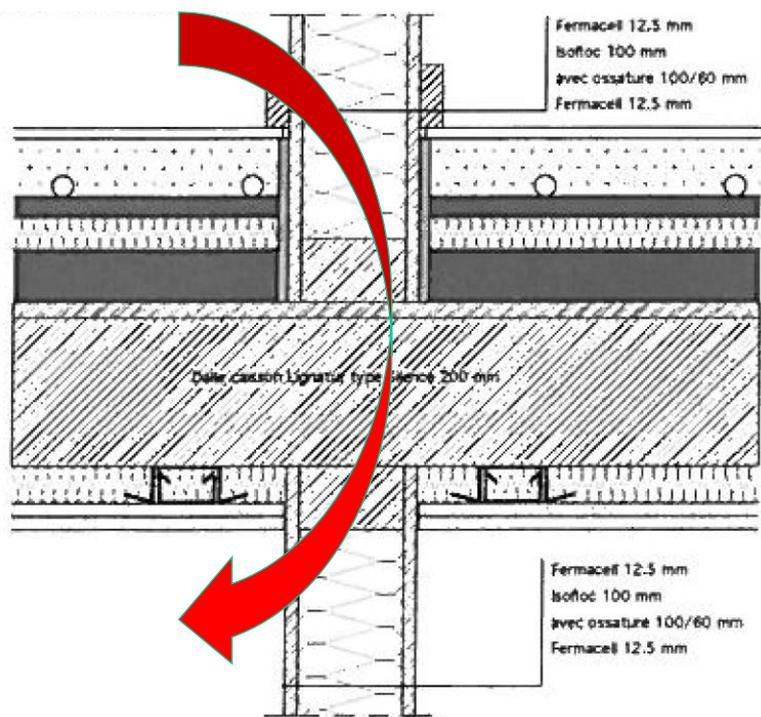




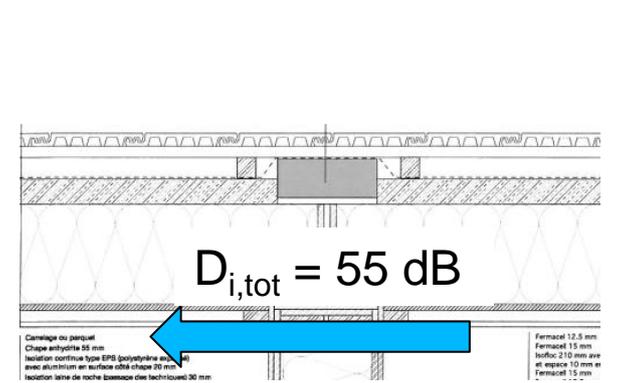
# Cas 3 – Chavannes-des-Bois – Présentation

Les cloisons intérieures non séparatrices sont composées d'une simple ossature rigidement liée au caisson Lignatur et d'une seule plaque de Fermacell de chaque côté.

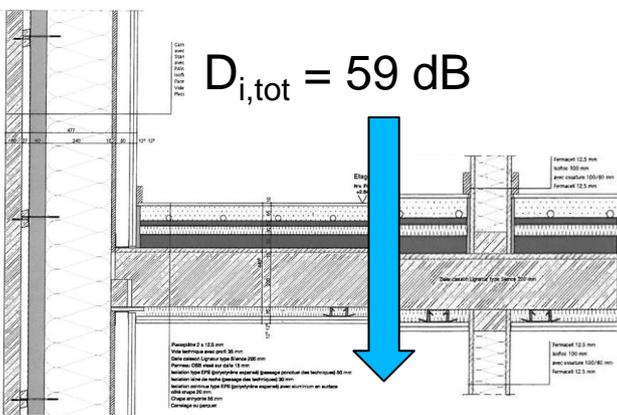
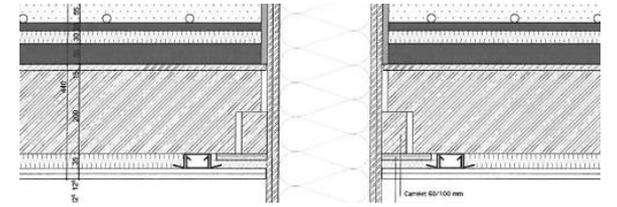
Le raccord en façade est doublé avec un doublage en plaques de plâtre sur ossature métallique.



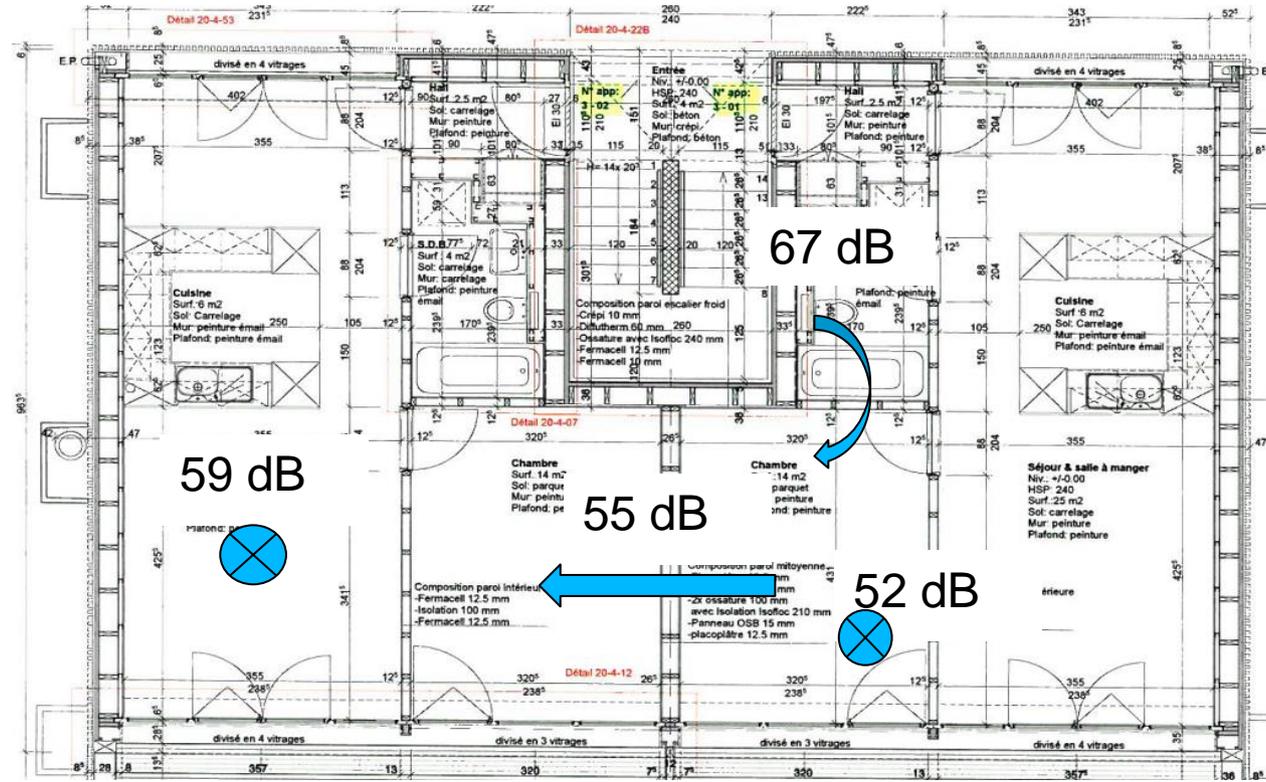
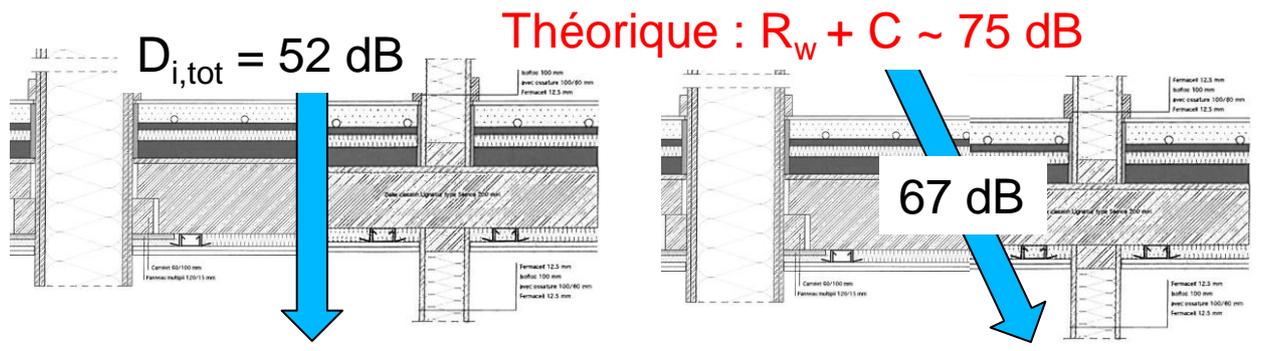
# Cas 3 – Chavannes-des-Bois – Résultats mesurés



Théorique :  $R_w + C \sim 65 \text{ dB}$



Théorique :  $R_w + C \sim 75 \text{ dB}$



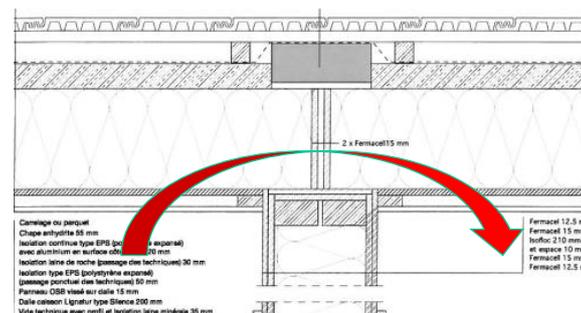
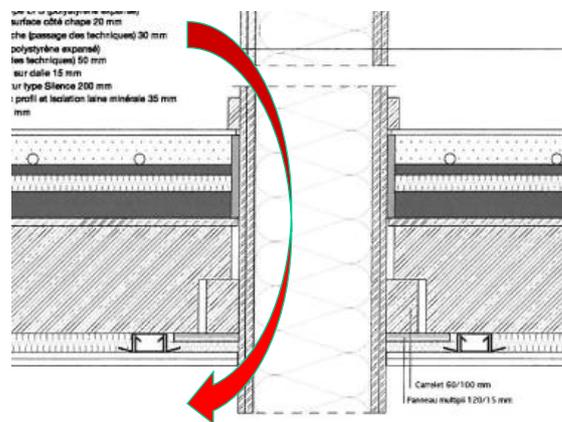
# Cas 3 – Chavannes-des-Bois – Conclusion

On constate que les facteurs limitants de l'isolation tant mitoyenne que superposée sont les transmissions latérales ( $R_w + C \gg R'_w + C$ ).

Verticalement, la faiblesse principale provient de la transmission latérale  $F_f$  par mur séparateur, qui n'est pas coupé entre étages.

Horizontalement, deux passages sont en cause, car le faux-plafond est rigidement lié à la structure et que les deux moitiés de la cloison sont liées par la fermeture par le dessus.

On comprend que malgré des éléments séparateurs dimensionnés avec de la marge, les isolations constatées respectent de justesse les exigences minimales.



# Cas 4 – Pra Roman – Présentation

Pour l'étude acoustique d'un EcoQuartier au Mont-sur-Lausanne, nous avons étudié les transmissions latérales par la structure BLC.

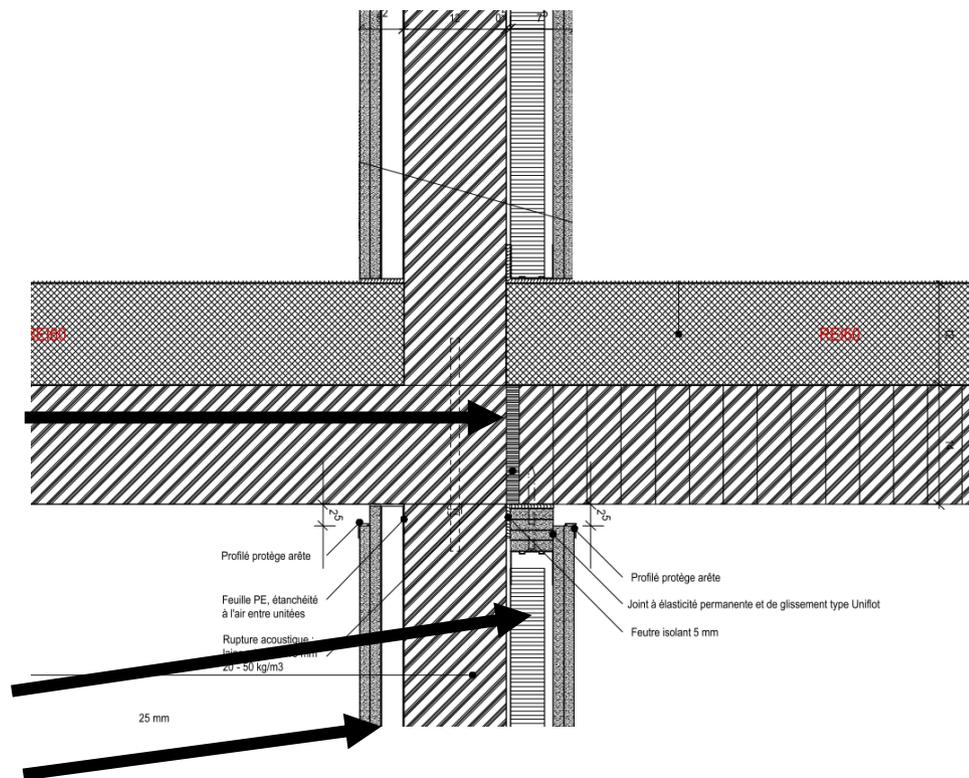
Les dalles sont mixtes bois-béton, avec 14 cm de BLC et 12 cm de BA. Le bois devait rester visible au plafond.

Pour limiter la transmission latérale entre appartements mitoyens par le plafond, une coupure a été mise en œuvre entre chaque unité.

Les murs sont de simples cloisons BLC de 12 cm.

Pour limiter les transmissions latérale et minimiser la perte d'espace, les murs ont été doublés, d'un côté sur ossature métallique désolidarisée, de l'autre par fixation sur profilés chapeau.

Chape flottante, avec couche acoustique en laine minérale de 2 cm ( $s' < 9 \text{ MN/m}^3$ )

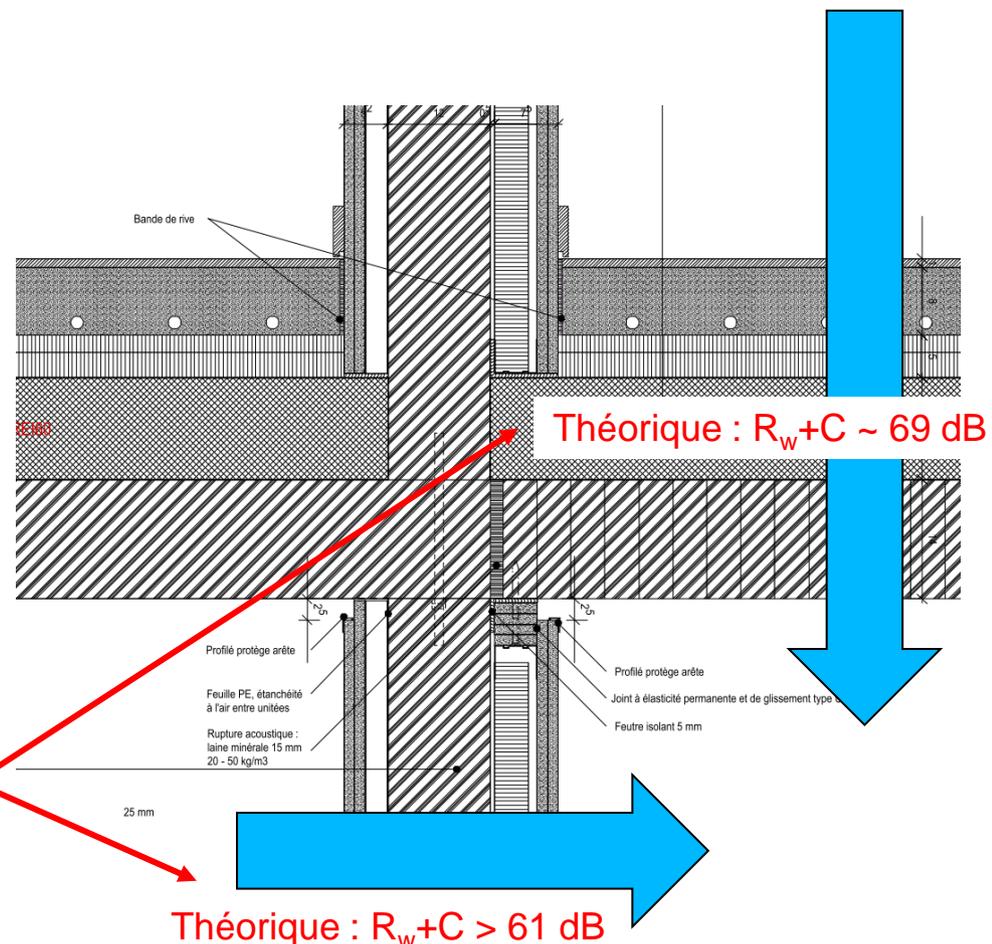


# Cas 4 – Pra Roman – Affaiblissements théoriques

Selon Lignumdata, le BLC seul donne  $R_w + C \sim 37$  dB (idem avec calcul «courbe de Lauber» selon SIA 181:2006, annexe E).

Sur Lignumdata, il n'y a pas de composition avec doublage désolidarisé d'un côté et profilés chapeau, de l'autre côté, mais avec doublage des deux côtés, on a  $R_w + C \sim 68$  dB et avec doublage d'un seul côté, on a  $R_w + C \sim 61$  dB. Notre composition se situe donc entre les deux.

Un plancher similaire donne un  $R_w + C \sim 69$  dB.



# Cas 4 – Pra Roman – Mesurages horizontaux

Des mesurages horizontaux ont été réalisés avec cette composition. Les résultats obtenus :

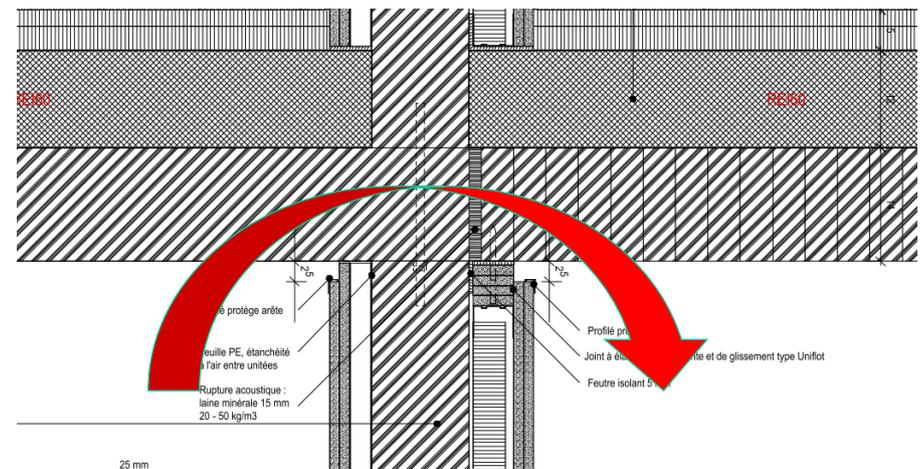
| $D_{i,tot}$ (dB) | $R'_w(C)$ (dB) |
|------------------|----------------|
| 56               | 57 (-2)        |
| 56               | 57 (-2)        |
| 57               | 59 (-3)        |
| 61               | 62 (-2)        |
| 58               | 58 (-2)        |

Théorique :  $R_w+C > 61$  dB

Moyenne des  $R'_w+C = 56.4$  dB.

Les transmissions latérales sont donc restées importantes malgré la coupure de la dalle bois. Toutefois, les exigences minimales sont largement atteintes (4 dB de marge).

Dans un des cas (non présentés ici), la dalle a travaillé et une fissure a provoqué un manque d'isolation.

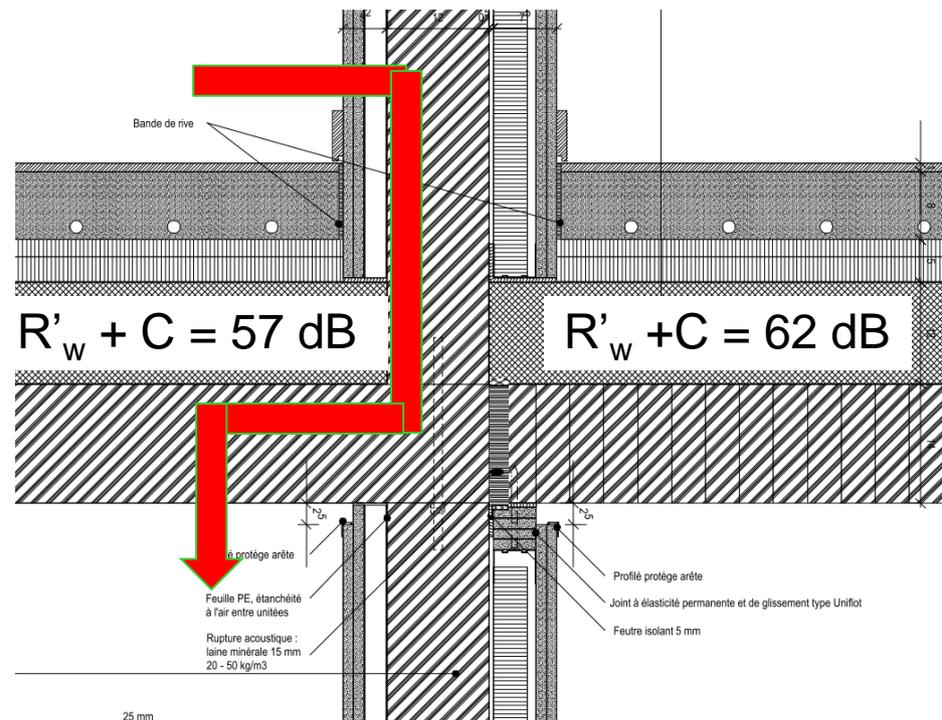


# Cas 4 – Pra Roman – Mesurages verticaux

2 Mesurages verticaux ont aussi été réalisés :

| $D_{i,tot}$ (dB) | $R'_w + C$ (dB) |
|------------------|-----------------|
| 58               | 57              |
| 61               | 62              |

En moyenne,  $R'_w + C = 59.5$  dB, alors que  $R_w + C \sim 69$  dB. La différence entre les deux mesurages s'explique par la présence de la coupure de la dalle dans la transmission Fd.



# Cas 4 – Pra Roman – Conclusion

---

Dans le cas de Pra Roman, les murs ont été doublés et les dalles coupées entre chaque unité.

Ces précautions ont suffi à atteindre les exigences accrues (minimales visées).

La méthode de couper les dalles présente un risque de faiblesse localisée, avec la dilatation du bois.

# Conclusion générale

---

Tant les exemples théoriques que pratiques montrent que :

- Il est nécessaire de traiter toutes les transmissions latérales dans la construction légère.
- Ceci peut être fait soit par doublage, soit par désolidarisation.
- Chacune des deux méthodes présente des avantages et des inconvénients. Le doublage est plus sûr (exécution moins sensible), mais la coupure peut donner de meilleurs résultats si parfaitement exécutée.
- Lors du démarrage d'un projet en construction bois, il est très important de communiquer avec les architectes / les constructeurs sur les coûts potentiels, tant financiers qu'architecturaux (éléments souples / doublages / perte d'espace / visibilité du bois, ...)

# Transmissions latérales dans la construction en Bois Tout couper ou tout doubler !

**Merci de votre attention !**

**Questions ?**

**Journée de printemps SGA/SSA**

25 mai 2023

Bienne

**CHAROSKY Leo**, [charosky@ecoacoustique.ch](mailto:charosky@ecoacoustique.ch)

**DESARNAULDS Victor**, [desarnaulds@ecoacoustique.ch](mailto:desarnaulds@ecoacoustique.ch)

EcoAcoustique SA – Avenue de l'Université 24 – 1005 Lausanne