



Journées techniques CNEJAC du 16 et 17/11/2023

Programme

Matin du 16

- La possibilité offerte à l'expert (à la différence du juge) de ne pas savoir
- La limite de l' "appréciation d'ordre juridique" par l'expert
- La distanciation à adopter par rapport au débat des parties et aux termes de la mission
- La conciliation dans le cadre de l'instruction par l'expert
- Exposé de Pierre Charron sur la médiation, qui sort d'une formation,

Après-midi du 16

- ANIMÉ PAR Richard DENAYROU : Réflexion sur les critères objectifs permettant au juge d'apprécier l'anormalité d'un trouble de voisinage. Il y a beaucoup à dire ; comment bien séparer dans le rapport ce qui relève de l'aspect règlement de ce qui relève du TAV..., comment présenter ces critères sans noyer le Juge sous des termes, résultats de mesures... et graphiques scientifiques
- Critères objectifs permettant au juge d'apprécier l'impropriété (Renaud JUE)
- nuisances sonores présentant un caractère grave (où commence la gravité ?) et répété (TA et CAA) (Frédéric LAFAGE).

Matin du 17

- ANIMÉ PAR ANNE LÉVÊQUE : Résultat du sondage que j'avais initié il y a qq temps, que Anne a dépouillé et formalisé.
- L'expertise des pompes à chaleur : déjà traité mais revient de plus en plus.
- Le point sur les Labels dans la construction bois.

Après-midi du 17

- Animé par Thierry MIGNOT : La valeur probatoire de l'enregistrement hors présence de l'opérateur.
- peut-on demander que les mesures acoustiques soient réalisées par un labo indépendant (après tout, quand un architecte envoie un morceau de tuyauterie corrodée à un labo, ce n'est pas lui qui fait l'analyse...)
- L'article 145 et la distinction entre la recherche du fait et la recherche de la preuve du fait
- La différence d'instruction et de référentiel entre le trouble et le désordre
- La valeur probatoire de l'enregistrement hors présence de l'opérateur

22 experts ont été présents



Matinée du 16 animée par Serge CHARRON et Anne SINGLER-FERRAND

La Médiation (par Serge CHARRON)

Serge ; « des avocats m'ont demandé si je voulais être « conciliateur ». Je l'ai fait deux fois, au cours de séances de pédagogie forte qui dure une journée et débouche sur un rapport. Les séances étaient très houleuses et je me suis demandé comment il fallait s'y prendre avec les personnes. »

Serge a suivi une formation ARMEDIS pour devenir Médiateur, par Monsieur Guérin, expert et médiateur, délivrant un diplôme d'état, en 3 fois deux jours, 4000 € TTC, à moitié payé par le fonds de formation.

La présentation ci-dessous est inspirée du cours ARMEDIS

Définition : La médiation est un processus volontaire par lequel un tiers neutre et indépendant accompagne les parties en conflit afin qu'elles trouvent elles-mêmes une solution à leur litige.

C'est un gros changement dans les habitudes françaises, inspiré des Anglo saxons, où l'on passe du « droit imposé » au « droit négocié ».

Voici les différences entre la justice et la médiation ;

La justice est publique, la médiation est confidentielle

La J. impose les solutions, en M. les parties la choisissent

La Justice tranche, la médiation cicatrise

La J. oppose et éloigne, la M. rapproche en tête à tête

La J. ne retient que le droit, la M. évoque toutes les difficultés

La J. est lente, la M. est rapide

La J. complexifie, la M. Simplifie

La J. privilégie le contradictoire, la M. privilégie l'efficacité

La J. ne tient pas compte de la psychologie, la M. l'intègre en priorité

La M. s'inspire de la diplomate.

L'accord entre les parties est confidentiel et peut parfois aller contre la loi, aucun rapport n'est adressé à la justice.

Le choix d'une médiation est recommandé quand les parties vont vivre ensemble, quand ce doit rester confidentiel, quand il y a nécessité à réparer.



Compte-rendu des JOURNEES TECHNIQUES DE FORMATION - 16 et 17 novembre 2023

Deux types de médiations : conventionnelle / judiciaire. Il existe beaucoup de texte de loi.

Elle concerne le droit de la famille, le droit social, le droit du travail, le harcèlement, la consommation, les baux, le voisinage, la construction, l'assurance, la banque, le rural, etc.

Débat :

Les experts ne voyant que les médiations qui ont échoué, ils n'ont aucune idée des médiations qui ont réussi.

Faut-il forcément être expert dans le sujet ? Non, le médiateur est nommé dans un sujet qui n'est pas forcément dans sa spécialité, puisque ce n'est pas lui qui trouve les solutions ! (Ndlr : sauf dans le domaine du droit de la famille qui exige une vigilance accrue et une formation spécifique d'après l'IEAM).

Cependant, on peut être expert puis médiateur sur l'affaire traitée ? L'inverse est non recommandé, voire interdit.

Selon l'article 240, rien n'empêche l'expert de conseiller les parties dans la recherche d'un accord ou d'une conciliation. La prohibition du conseil ne s'applique qu'au Juge.

Il arrive que des juges ordonnent une expertise en même temps que, ou avant une médiation.

Au TA il est parfois que le médiateur doit être nommé sur une liste de l'IEAM (Institut de l'Expertise de l'Arbitrage et de la Consommation).

Question : comment les parties peuvent-elles choisir une solution acoustique avec un médiateur qui n'est pas du métier ? Réponse : les parties en médiation peuvent désigner un acousticien pour une étude. Elles peuvent prendre un maître d'œuvre, sans obligation de mise en œuvre, à la différence de l'expertise.

Reprise de la présentation :

Pour le médiateur, tout repose sur maîtrise du processus suivant

- 1- Accord sur les désaccords,
- 2- Accord sur mes problèmes,
- 3- Accord sur les solutions possibles (revenir à 1 et 2 plusieurs fois nécessaire avant d'aller à 4-),
- 4- Rédaction du Protocole.

La médiation a lieu dans un local neutre. Le médiateur doit pouvoir discuter confidentiellement avec une partie sans l'autre. Il peut aussi faire passer un message, une demande, une position d'une partie à l'autre partie lorsque ce n'est pas possible directement.

Le médiateur fait appel à la psychologie et au relationnel.

Les avocats peuvent trouver un intérêt à entraîner leur client plutôt vers la médiation que vers la justice :

- Pour aller plus vite dans l'intérêt de son client ;
- Pour faire son métier autrement ;



Compte-rendu des JOURNEES TECHNIQUES DE FORMATION - 16 et 17 novembre 2023

- Pour passer la défense du client à la solution pour son client.

La conciliation est différente de la médiation :

- Bénévole à la retraite / professionnel obligé de se former (Armedis, Université, IEAM) ;
- Le conciliateur fait un rapport / le médiateur ne fait pas de rapport.

La médiation concerne beaucoup de sujet qui n'ont aucun lien avec la technique. Il s'agit surtout de mettre en œuvre un savoir-faire relationnel pour réinstaller un dialogue entre des personnes qui ne se parlaient plus. Il n'est donc pas nécessaire d'être bon technicien.

Question : y a-t-il un risque que les avocats s'opposent au processus de médiation pour leur client ?

Réponse : il y a deux types d'avocats : ceux qui font surtout du contentieux (droit), et ceux qui font surtout du conseil (accompagner le client).

A la différence de l'expert qui doit maîtriser, le pouvoir du médiateur est de renoncer à son pouvoir, ne pas se mettre en avant, pour rendre le pouvoir aux parties.



Le CNB Conseil National du Bruit (Anne SINGLER-FERRAND)

Le CNB est composé de représentants de l'Etat, des collectivités locales, des organisations syndicales, de personnalités qualifiées et de représentants des différents groupements, associations et professions concernés par les problèmes de lutte contre le bruit et d'amélioration de l'environnement sonore. Par exemple MEDEF, CPME, GIAC, FFB, CidB, association Aabv, FNE, SFA, Bruitparif et Acoucity.

Il est notamment le commanditaire de l'étude Ernst et Young de 2016 sur le coût social du bruit en France.

Son site : <https://www.ecologie.gouv.fr/conseil-national-du-bruit>

Anne a pris la succession de Thierry MIGNOT comme membre qualifiée, représentante du CNEJAC au sein du CNB.

Eric Vivié est son suppléant.

Les 7 autres membres qualifiés du CNB sont René GAMBIA, Aline GAULPEUA (SOCOTEC), Nicolas BALANANT (CERQUAL), Brunon VINCENT (Acoucity), Paul AVAN (professeur de physique neurosensorielle), Gilles SOUET (ARS, Santé environnementale), Catherine GUIGOU CARTER (CSTB).

Quelques experts du CNEJAC participent aux diverses commissions, par exemple Cédric Coustaury, Alain Delannoy, Frederic Lafage. Frédéric est aussi titulaire pour la CPME.

A la différence du conseil, en théorie tout le monde peut participer aux travaux des commissions, sur le bruit de voisinage, sur le ferroviaire, la santé, le couplage acoustique et thermique, etc...

Son président est Robin Reda député de l'Essonne, son secrétaire général est Hervé Visseaux chef de mission à la Mission Bruit et Agents Physiques de la DGPR au ministère de la Transition Ecologique.

Le CNB est « *souché* » au Ministère de la Transition Ecologique, et le ministère de la Santé est passé au second plan. Le CNB semble en effet très orientée « écologie » et peu « santé ».

Anne Lahaye, présidente de l'Asso Anti-Bruit de Voisinage dirige le groupe de travail « santé » qui n'a pas beaucoup d'action.

Le CEREMA anime un nouveau groupe de recherche du « sonomètre facile », instrument que pourraient utiliser les agents de l'état. Mais la mesure acoustique est une tâche qui rebute les inspecteurs des installations classées, des ARS, et autres fonctionnaires.

La commission « bruit de voisinage » a rédigé un guide « Constat d'infraction sans mesurage des bruits de voisinage ». La Cour de cassation a pris une décision sur le bruit de comportement des clients d'un bar restaurant qui ne nécessiterait pas de sonomètre. Un préfet (Marseille ?) a même pris un arrêté qui permettrait de sanctionner le bruit audible. Discussion sur le critère d'audibilité en expertise.

Les autres guides du CNB sont facilement accessibles: <https://www.bruit.fr/ressources/brochures-fiches-et-guides>.



Compte-rendu des JOURNEES TECHNIQUES DE FORMATION - 16 et 17 novembre 2023

Le rapport RITTER de janvier 2002 concernait les « difficultés d'application de la réglementation sur les bruits de voisinage » aboutit à 40 propositions qui ont été exploitées pour aboutir au décret 2006-1099 sur la lutte contre les bruits de voisinage, puis son arrêté relatif au mesurage des bruits de voisinage du 5 décembre 2006.

« Enfin, la seule pression acoustique ne suffit pas à caractériser la nuisance qui relève de phénomènes complexes. On sait bien que, dans certaines conditions, des bruits, pourtant de faible intensité, sont très mal supportés. »

La Commission « Attestation Acoustique » du CNB envisage de réformer l'attestation pour que l'acousticien faisant les mesures 1/ ne puisse pas être le bureau d'étude ayant travaillé sur le projet 2/ soit agréé par une commission où ne siègeraient que des bureaux contrôle.

Une commission du CNB travaille sur la question des Pompes à Chaleur.

Les PAC se développent car les villes se densifient et les populations se concentrent. Les experts rencontrent de plus en plus ce sujet. Le problème est énorme et pourrait modifier l'environnement sonore des villes. Le CNB a mis des fiches à destination des maires dont le rôle est de faire respecter la tranquillité du voisinage.

Il existe aussi des commissions Pic ferroviaire Pic Aérien qui réfléchissent à un indicateur de gêne, différent du LAeq mesuré sur un intervalle d'observation très long, difficile car la SNCF s'y oppose car il faudrait 5 MM euros pour financer des écrans.

Il existe une commission vibration.



Le décret de 2017 concernant « les bruits et les sons amplifiés.

Le décret de 2017 vient de voir sortir son arrêté d'application du 17 avril 2023.

Bien que les publics concernés soient les établissements diffusant de la musique amplifiée, ils modifieraient des articles du code de l'environnement et le code de la santé publique pour tous les bruits. Cela introduit une remise en cause de l'arrêté de 2006 sur le bruit de voisinage pour toutes les autres activités.

(Ce sujet demande des éclaircissements et sera repris lors de la séance du vendredi 17 novembre).

Les circuits de vitesse ont été introduits dans le périmètre de ce décret 2017, parce que le ministère devait les considérer et ne savait pas où les mettre. ...

Discussion sur la relativité des seuils fixés par la réglementation et la liberté de l'expert de ne pas se soumettre à cette seule réglementation.

Question : Peut-on écrire dans un rapport d'expertise des commentaires sur la jurisprudence ?

Article 238 du CPC : « l'expert n'a pas à donner d'appréciation d'ordre juridique » (apprécier c'est juger)

Article 232 du CPC : « l'expert ne peut se prononcer sur une question de droit »

L'une des missions de l'expert consiste parfois à vérifier si la réglementation est respectée. Dans ce cas il doit choisir quelle réglementation est appropriée.

Par ailleurs, l'inscription sur une liste de cour d'appel demande parfois l'obligation faite à l'expert de suivre une formation juridique (diplôme universitaire d'expert judiciaire). L'expert n'ignore pas le droit.

Cependant, si l'expert ne doit pas faire de droit, toutefois les juges ont le droit de s'approprier les avis juridiques de l'expert.

Peu d'expert recherches les textes de la jurisprudence, cela étant le rôle des avocats. Mais rien n'empêche l'expert de citer une jurisprudence.

Les critères ou indicateurs d'une éventuelle impropreté à destination sont nombreux, comme l'insalubrité, les défauts de structure, avec un large éventail de jurisprudences. La non-conformité aux valeurs du code du travail peut en faire partie. ...

Savoir dire « je ne sais pas » dans certains cas.

Cas 1 : le revêtement de sol initial n'existe plus dans l'immeuble, il n'y a plus de possibilité de comparer le nouveau revêtement de sol à celui d'origine qui a disparu dans tout l'immeuble.

Cas 2 : on ne peut pas toujours renseigner le juge sur la fréquence d'apparition d'un évènement aléatoire rare.



Après-midi du 16 animée par RICHARD DENAYROU

Critères objectifs permettant au juge d'apprécier l'anormalité d'un trouble de voisinage (animé par R. DENAYROU)

Modalités de constatation du trouble

Débat sur les modalités de constatation du trouble : essais (situation provoquée) ou constat d'une situation réelle.

Thierry MIGNOT : le trouble doit être effectif et non hypothétique. L'expert doit être toujours présent à côté de son sonomètre.

Frédéric LAFAGE : l'expert a la faculté de se faire assister soit par un technicien soit par une partie.

Pierre POUBEAU : pour les PAC, il procède à des mesures de longue durée en restant sur place pour intégrer au moins un cycle de fonctionnement (2, 3, 4H). Ensuite, il peut quitter le site et poursuivre l'enregistrement sur 24H et analyser les courbes avec identification de la forme observée qui se répète.

Richard DENEYROU : peut s'absenter en louant du matériel de surveillance audio.

Philippe LEPOUTRE : fait venir un technicien et fait marcher la PAC en marche forcée.

Frédéric LAFAGE : cour de cassation considère les PAC comme bruit de voisinage / bruit de comportement, défaut de précaution.

Thierry MIGNOT : l'expert instruit très souvent à charge car les chefs de mission de la défense ne sont pas définis correctement.

Christian HUGONNET : le mesurage doit être réalisé dans le cas le plus défavorable (zone max de nuisance) pour répondre aux moyens pour remédier aux désordres.

Frédéric LAFAGE : le juge ne remet pas en cause la méthodologie mais les éléments de procédure. Le juge attend que l'expert lui propose des éléments de préjudices et réparation du préjudice. Le comportement ne relève pas de l'expertise judiciaire. L'expert peut décrire le comportement sans apporter de jugement.

Pierre POUBEAU : il existe une norme sur l'usage des logements.

Thierry MIGNOT : importance de la description du contexte sonore : l'usage dans les lieux de la source de bruit. Et importance de se prononcer sur le défaut de précaution.

Cas des logements conformes avec un résiduel très faible : est-il normal d'entendre les voisins ?



Thierry MIGNOT : le MOU pouvait-il se satisfaire du respect du seuil de l'infraction connaissant le calme du quartier. Notion d'évitabilité du bruit.

Frédéric LAFAGE : le trouble à la personne est un élément de démonstration de l'anormalité pour le juge s'il y a corrélation avec le bruit.

Thierry MIGNOT : l'expert renseigne l'audibilité du bruit : audibilité sensible ou sans effort d'attention particulier.

Patrick DUGAST : concernant les certificats médicaux, il faut les lister. Concernant les bruits, l'expert doit répondre à : peut-on y remédier (donner des solutions) et quelles sont les conséquences (santé, perturbations, etc.)

Frédéric LAFAGE : le juge ne juge pas sur un principe d'égalité. Le juge juge en droit : fixe le quantum, le montant des dédommagements, etc. (art 700 du CPC).

IMPROPRIÉTÉ À DESTINATION

Renaud JUE : il existe deux types d'impropriété : Impropriété acquise et Impropriété contractuelle (voir contrat, éléments du programme, cahier des charges acoustiques).

Frédéric LAFAGE : l'impropriété à destination est totale. Se caractérise par l'absence de précaution au regard du prix du logement, de la plaquette pub. L'action des assureurs permettra de réparer le défaut d'usage du bien.

Christian HUGONNET : Label HQE, il existe la performance acoustique (cible 9).

Alain DELANNOY : l'impropriété à destination est de l'ordre du droit. Il faut donner les éléments au juge. Mais l'expertise judiciaire peut servir à l'expertise assurance.

Frédéric LAFAGE : En France, 50 % des logements seraient non conformes. Impropriété permet l'action de la décanale et la réparation (par les assureurs).

NUISANCES SONORES PRÉSENTANT UN CARACTÈRE GRAVE ET RÉPÉTÉ

animé par Frédéric LAFAGE

Frédéric LAFAGE : comment déterminer le caractère grave et répété (ou spécial et particulier), (car le TAV n'existe pas en administratif). D'après le juge : c'est un risque considéré comme inacceptable, de nature à créer un dommage non acceptable sur la santé de la personne. Des diligences ont-elles été mises en place pour éviter les dommages ? L'expert peut s'appuyer sur la documentation de l'OMS.



Matinée du 17 animée par Thierry MIGNOT

Remerciements au Président.

* La possibilité offerte à l'expert de ne pas savoir.

Le juge est obligé de juger / l'expert n'est pas obligé de savoir.

Important d'en avoir conscience car il y a parfois des questions que l'on ne maîtrise pas.

Exemple des difficultés rencontrées pour caractériser les performances initiales lors d'un changement revêtement de sol (référentiel : origine de la construction ou lors de la mise en copropriété) : trouver une référence dans le bâtiment est souvent difficile. Dans le cas de la moquette, on en retrouve généralement dans les placards.

Exemple d'immeubles à Boulogne-Billancourt « Point du Jour » : moquette d'origine usée...

Parfois difficile de savoir s'il s'agit du revêtement d'origine ou pas, ça n'est pas garanti.

Il est possible de dire que l'on ne sait pas. Pourquoi avancer quelque chose que l'on ne peut garantir ?

Eric VIVIE : le doute peut être levé en multipliant les mesures dans différents appartements.

Marc DUHIL : existe-t-il des bases de données sur les planchers anciens autres que celles du Guide CSTB de 1999 : oui, Guide du CATED « Amélioration acoustique des logements » (guides à diffuser).

Anne SINGLER-FERRAND : observe souvent des dégradations suite à des modifications du séparatif horizontal (lambourdes, solives, tout venant). Solives partie commune -> appeler le SDC dans la cause.

Alain DELANNOY : difficile de renseigner les périodes d'apparition du bruit d'une PAC -> on peut dire qu'on ne sait pas.

Guillaume COMBETTE : mission relative à une presse dans laquelle les parties sont en désaccord sur la fréquence d'apparition (une fois par an / tous les jours).

Eric VIVIE : avait procédé à l'installation d'accéléromètres à la source et chez le plaignant sur une période de 3 mois. Permet de rendre compte de l'occurrence et des niveaux sonores, qui s'avèrent variables selon la façon dont la machine est utilisée.

Tenter de mettre les parties d'accord sur des faits, mais difficile.

Il est capital de valider la représentativité de la situation avec le demandeur.

Proposition « d'estimer », quand c'est possible, plutôt que de dire que l'on ne sait pas.

Souvent difficile de reconstituer le passé (possibilité de demander l'évolution du chiffre d'affaires, de la consommation électrique, etc).

Serge CHARRON : exemple de mission au pénal : identifier des événements en analysant la bande son de vidéos : très difficile de donner un avis (il existe des labos qui peuvent le faire).

Mohamed MEZIANE : exemple de mission dont une question est : est-il possible d'entendre tel événement en un point donné ? Mise au point d'une méthodologie spécifique, soumise aux parties.



Compte-rendu des JOURNEES TECHNIQUES DE FORMATION - 16 et 17 novembre 2023

Thème des indicateurs et référentiels vibratoires abordé ; Norme ISO 2631 (perception tactile des vibrations) et Circulaire du 23 juillet 1986 (dommages aux structures des bâtiments).

Les indicateurs, seuils, durées d'apparition admissibles ne sont pas clairement définis.

Le CNEJAC devrait s'autosaisir du sujet !

Serge CHARRON : s'inspirer du domaine automobile, plus avancé.

Voir travaux existants, ex. Manuel PERIANEZ, Dominique AUBRE (la relation entre indicateur physique et trouble est illusoire / Plutôt vibration « visible » (verre, plante) -> trouble).

* Enregistrement hors présence de l'opérateur

Exemple de mesures chez le plaignant pendant lesquelles l'opérateur s'absente pour compter le nombre de convives dans le restaurant -> le Juge « retire » la période de mesure concernée.

Se faire aider d'un assistant, éventuellement Commissaire de Justice.

Être présent sur place permet de localiser la source dans la plupart des cas.

Le sonomètre permet d'illustrer ce que l'on constate mais également utile au diagnostic et à la recherche de solutions.

Proposer un mode opératoire et le faire valider par les parties.

Mesures longue durée (hors présence) en plus de mesures en présentiel intéressant dans certains cas (comptages, périodes et durée d'apparition) ; l'un n'empêche pas l'autre !

* Les mesures acoustiques peuvent-elles être réalisées par un labo indépendant ?

L'expert ne peut pas déléguer.

Thierry MIGNOT : exemple d'expertise concernant des bruits d'ascenseur et une fuite d'eau (appel à un sapiteur). Partie ascenseur simple mais mission du sapiteur concernant la fuite prend beaucoup d'ampleur (étanchéité, etc.). En laissant le sapiteur mener ses investigations, en citant le rapport du sapiteur (extraits en gardant sa police), un avocat a fait annuler le rapport sur la partie étanchéité au motif que l'expert avait délégué sa mission.

Ne pas « lâcher » le sapiteur !

Que l'on soit expert ou sapiteur, insister pour effectuer des réunions communes, sauf exceptionnellement (mesures de nuit par exemple).

Formaliser l'appel à un assistant, éviter la confusion avec un sapiteur.

On répond aux questions en nom propre en joignant le rapport du sapiteur, on en prend la responsabilité quel que soit le domaine technique.

Souvent profitable aux Parties car l'expert simplifie nécessairement les conclusions du sapiteur, à conditions d'insister pour bien le comprendre.

L'expert n'est pas tenu par l'avis du sapiteur.



Compte-rendu des JOURNEES TECHNIQUES DE FORMATION - 16 et 17 novembre 2023

Question relative à une mission acoustique + olfactif : si l'odeur est flagrante, l'expert acousticien peut-il instruire seul ou doit-il nécessairement faire appel à un sapiteur ?

Le constat d'odeur par l'expert acousticien est valable, constater avec les parties et s'en tenir à « on sent » ou « on ne sent pas ».

Valider un mode opératoire avec les parties, avec ou sans sapiteur, coût, délais, etc.

Serge CHARRON : mission référé préventif : matériel de mesure loué aux frais du demandeur ; un BET fournit des rapports mensuels à l'expert qui « filtre » et produit ses propres analyses et rapports.

Eric VIVIE : pourquoi l'expert acousticien ne pourrait-il pas missionner un labo (BET acoustique) à l'instar d'experts d'autres disciplines qui font régulièrement appel à des labos ?

On a tendance à considérer que l'acousticien est nécessairement son propre labo.

Il est possible de faire appel à un labo si l'expert est présent pendant les mesures.

* L'article 145 et la distinction entre la recherche du fait et la recherche de la preuve du fait.

L'article 145 du CPC revient à dire qu'il appartient à l'expert « de conserver ou d'établir avant tout procès la preuve de faits » et non pas les faits eux même.

Il s'agit d'attester de la réalité d'allégations qui, en acoustique, doivent rester des faits, pas des sensations, sentiments, etc.

La preuve de l'existence des faits doit être accompagnée de mesures acoustiques. Si l'expert instruit les faits eux-mêmes, il s'agit d'une activité d'audit (« aller à la pêche au désordre »).

Cela peut même être contesté au motif de travailler pour le demandeur.

Le demandeur doit justifier de ses prétentions par des éléments factuels.

Le juge peut ordonner une expertise même si le fait n'est pas avéré, un début de preuve est nécessaire pour convaincre le juge.

Si les nuisances alléguées ne sont pas précises, cela doit être abordé lors de la première réunion dont c'est l'objet ; demander de démontrer les non-conformités.

L'ordonnance est relative à des faits fixés dans le temps.

Si des travaux ou des modifications sont effectuées en cours d'expertise et que les nuisances perdurent, l'avocat doit retourner devant le juge pour étendre la mission.

L'article 145 est « l'antichambre du procès au fond », il s'agit d'attester de faits permettant au juge du fond de se prononcer.

Question : comment qualifier un bruit de faible niveau sonore mais gênant ? : renseigner les notions d'évitabilité, rémédiabilité, indiquer pourquoi il attire l'attention, tenter de faire comprendre l'anormalité, c'est un vaste sujet et la raison d'existence du CNEJAC !

* La validité de l'arrêté du 5 décembre 2006.



Compte-rendu des JOURNEES TECHNIQUES DE FORMATION - 16 et 17 novembre 2023

La mission d'expertise civile ne concerne pas le dispositif réglementaire (Pénal) mais les exigences réglementaires sont souvent retenues comme clause contractuelle.

Les décrets (1988, 1995, 2006, 2017) modifient le code (santé publique, environnement).

Les décrets sont suivis d'un arrêté et parfois d'une circulaire venant préciser les dispositions de l'arrêté.

Le décret de 2006 a donné lieu à l'arrêté du 5 décembre 2006.

Le décret de 2017 vient modifier les articles du CSP et du code de l'environnement, il concerne d'une part les bruits et d'autre part les sons amplifiés.

L'arrêté de 2023 couvre l'ensemble des bruits sans préciser les modalités de mesurage. Suivant l'administration, il reviendrait aux professionnels de la sonorisation de définir ces modalités de mesurage. On ne sait donc pas comment mesurer les sons amplifiés...

L'arrêté de 2006 visant des n° d'articles qui n'existent plus car modifiés, on ne voit pas comment on pourrait l'appliquer. On ne sait donc pas comment mesurer les bruits de voisinage...

Proposition de faire remonter ces difficultés via le CNB. Thierry MIGNOT a écrit au ministère de la Santé.

L'administration (service public.fr) incite les victimes de nuisances sonores à aller en justice -> TAV, autonome de la réglementation.

Des incohérences existent également dans le domaine du bâtiment, lors de la réalisation de mesures de performances acoustiques :

- Au regard des exigences réglementaires : norme NF S 31-057.
- Au regard des exigences réglementaires d'isolement vis-à-vis de l'espace extérieur pour une demande de PC > 01/01/2014 : Guide de Mesures Acoustiques DGALN.
- Dans le cadre de l'attestation acoustique : Guide de Mesures Acoustiques DGALN.

Concernant la NF S 31-057, l'administration s'est engagée à traiter le sujet.

Proposition de poser des questions à l'administration au nom du CNEJAC.

* La différence d'instruction et de référentiel entre le trouble et le désordre.

Déjà traité 16/11, voir blog Thierry MIGNOT.

* La limite d'appréciation d'ordre juridique par l'expert.

Déjà traité 16/11.



Après-midi du 17 animée par Anne LEVEQUE

Anne Leveque - présente un sondage sur les expertises, puis un exposé sur les PAC.

I/ Sondage sur les expertises depuis 2020

17 personnes ont répondu : 40 % activités pro et 27 % bâtiment et 15 % équipements techniques - Exercice à refaire sur les prochaines années.

II/ Exposé sur les PAC

Le PPT d'Anne Leveque est en Pièce Jointe .

Augmentation des plaintes sur les Bruits de Voisinage avec les PAC induit par la RE 2020. Un accroissement des pompes à chaleur en France est à noter depuis 2012 ;

- En Allemagne, les travaux se portent sur la géothermie profonde ;
- Discussion autour de la puissance thermique des PAC : En tant que BE, il faut réfléchir à la puissance thermique car dans l'exemple donné 2 PAC de P unitaire = 16 kW est moins bruyant qu'une seule PAC de 21 kW ;
- Il faut prendre en compte la possibilité de capot ou d'écran sur les PAC ;
- Discussion autour de l'application de AFPAC ; une application pour installateur permettant la prise en compte des problématiques acoustiques des PAC ;
- Rappel sur l'usage domestique des PAC et la réglementation associée en comparaison d'un usage professionnel.
- Discussion sur le process de dégivrage ==> cause de beaucoup de bruit - montée en puissance pendant plusieurs minutes.
- Exemple d'une PAC intérieure : 21 dB émergence ==> voir PPT
- Exemple d'une terrasse technique d'un hôtel ==> Solution écran acoustique ==> voir PPT
- Exemple d'un labo d'analyse médicale - VRV - ventilateur vers le haut : 17.5 dB d'émergence au global ==> voir PPT
- Discussion sur les autres responsabilités (Mairie ...) et sur Qualitel ...
- Discussion sur le résiduel



Conclusion des 2 journées du 17 animée par Richard

Richard conclut la séance en demandant aux participants leur avis sur ces journées, et leurs suggestions sur l'animation et ce qu'il faudrait conserver ou améliorer.

Plusieurs experts sont déjà partis prendre leur train.

1 - **Anne Levêque** : - a apprécié l'exposé formel avec PowerPoint qui est suivi d'une discussion

2 - **Philippe Lepoutre** : - souhaiterait encore davantage de cadrage des discussions

3 - **Julien Lepoutre** : - un chairman devrait gérer les échanges, avec le pouvoir de couper la parole si nécessaire

4 - **Renaud Jue** : - Cadrer les discussions et aller jusqu'à écrire des documents guide, par exemple une charte sur le TAV

5 - **Patrick Dugast** : a apprécié le cadrage des discussions de la séance du vendredi était bien – les présentations étaient riches. Mais l'exposé de Richard trop rapide manquait d'un support visuel très important - propose des groupes de travail de 6 pour étudier des questions complexes comme l'article 145 et a preuve des faits

6 - **Philippe** : - d'accord avec tout ce qui a été dit, mais regrette l'absence d'intervention de Philippe Guignouard sur un thème qu'il attendait

7 - **Emmanuel Demars** (EdB Acoustic, Reims) : - "je me suis régalé et je rentre avec plus de questions qu'en arrivant »

8 - **Jean Amoros** : - Conserver les présentations puis les questions – il faut un chairman le rôle joué par Eric a été très bénéfique le 2 eme jour


9 - **Noël Bastide** : - il manque des supports projetés ou des écrits des exposés et des questions posées. Demande une synthèse orale (par le chairman) à la fin de chaque thème pour synthétiser ce qui a été dit.

10 - **Thierry Mignot** : Un compte-rendu écrit est difficile à faire car il faut arriver à synthétiser.

D'accord sur le cadrage, mais ne pas interdire l'anecdote ou le bavardage à travers lesquels passent des informations intéressantes. Privilégier le travail en ateliers, qui donne un cadre de réflexion ; par exemple pour écrire un memo des cases remplir pour renseigner le juge selon les critères du TAV

11 - **Alain Delannoy** : - « Très content de vous revoir tous dans la bonne humeur ». Souhaiterait que soient écrits des guides, ou avis du CNEJAC. Ce qui manque le plus ce n'est pas les discussions, mais c'est un document papier. Il serait intéressant de ressortir les archives et la mémoire du CNEJAC ; réunions passées, guides écrits.

12 - **Pierre Woillard** : - « Cette journée m'a beaucoup apporté. Mais la première journée j'ai eu le sentiment de ne rien apprendre car ça partait dans tous les sens » . La séance est levée à 17h45.



Impact sonore des pompes à chaleur


Intervenants :

Anne LEVEQUE,
expert près la Cour d'Appel de Colmar
Spécialité C01-01 Acoustique, bruit, vibrations


- Membre du CNEJAC (Collège National des Experts de Justice en Acoustique) depuis 2008
- Membre de la Compagnie des Experts de Justice près la Cour d'Appel de Colmar depuis 2014

Marc STRAUSS,
expert près la Cour d'Appel de Colmar
Spécialité C.01.26 - THERMIQUE : GÉNIE THERMIQUE, GÉNIE CLIMATIQUE, GÉNIE FRIGORIFIQUE, ISOLATION

- Membre de la Compagnie des Experts de Justice près la Cour d'Appel de Colmar depuis 2003




c/o INGEMANSSON France
7 rue de Dettwiller
67 700 SAVERNE
ingemansson.fr@gmail.com




5 rue des Jardins
67550 VENDENHEIM
mstrauss.ingenierie@free.fr

© INGEMANSSON - FEJIRE 221021 1



Sujet 1 : Impact sonore des pompes à chaleur



Intervenants : Anne Leveque et Marc Strauss

I/ Constats : Augmentation des plaintes de bruit de voisinage suite à l'installation de pompe à chaleur

Déploiement croissant des solutions PAC

La transition énergétique et réchauffement climatique : des incidences sur l'environnement sonore ?


II/ Réglementation à respecter en matière de tranquillité du voisinage.

Limitation de l'impact sonore des PAC et réglementations bâtiments, guides et label NF Habitat.

Critère d'infraction (réglementation) et critères de gêne : trouble anormal de voisinage

Responsabilités

III/ Exemples



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

2



I/ Constats : Augmentation des plaintes de bruit de voisinage suite à l'installation de pompe à chaleur

Déploiement croissant des solutions PAC

La transition énergétique et réchauffement climatique : des incidences sur l'environnement sonore ?



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021



Déploiement croissant des solutions PAC :
Augmentation des plaintes de bruit de voisinage suite à l'installation de pompe à chaleur



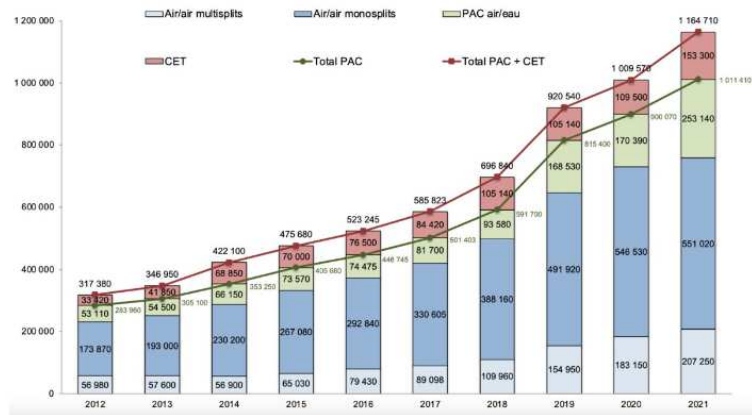
Filière mobilisée pour la transition énergétique & la décarbonation



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021



Déploiement croissant des solutions PAC :



— Graphique de progression des ventes de PAC aérothermiques. Source : Observ'ER

Les Pompes à chaleur PAC se sont beaucoup développées depuis la RT2012 cet accroissement sera renforcé avec la mise en vigueur de la RE2020.

PAC = équipement connu, fonctionne à l'électricité décarbonée ce qui répond aux exigences de la RE2020.



Fonctionnement d'une pompe à chaleur

https://www.afpac.org/Le-fonctionnement-de-la-pompe-a-chaaleur-etape-par-etape_a78.html



CNEJAC

Niveau sonore: Lw et Lp à distance

Pression acoustique Lp - Puissance acoustique Lw
 $P_0 = 2 \times 10^{-5}$ Pa seuil d'audibilité. $W_0 = 10^{-12}$ watt Intensité à laquelle l'oreille est sensible

Pression p [N/m² = Pa]
Lp [dB]

Source Sonore de Puissance P [W]

Analogie

Température t [°C]

Radiateur Electrique de Puissance P [W]

© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

CNEJAC

Pression acoustique - Puissance acoustique

Niveau de puissance acoustique

A Niveau de puissance : L_w = 100 dB(A)
 B Niveau de pression : L_p (à 1 m) = 92 dB(A)

©rockfon

$$L_p = L_w + 10 * \text{Log} \left(\frac{Q}{4\pi r^2} \right)$$

$$L_p = L_w - 10 * \text{Log}(4\pi r^2) + 10 * \text{Log}Q$$

Q=1
1 sphère

Q=2
1/2 sphère

Q=4
1/4 sphère

Q=8
1/8 sphère

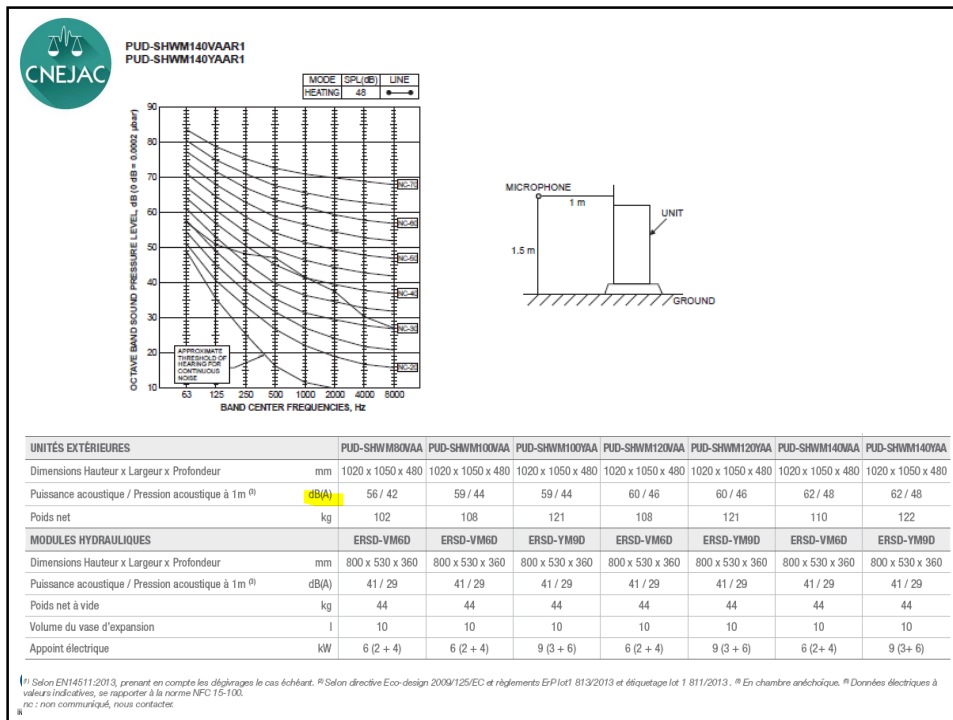
PAC placée au sol ou sur une terrasse (champ libre)
+ 3 dB(A)

PAC placée contre un mur : + 3 dB(A)

PAC placée dans un coin : + 6 dB(A)

PAC placée dans une cour intérieure : + 9 dB(A)

© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

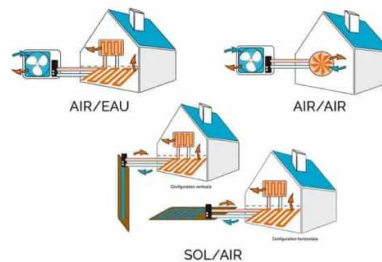


Types de pompes à chaleur

Pompe à chaleur air/air : la pompe à chaleur prélève les calories dans l'air et transfère cette énergie via des systèmes de diffusion d'air.

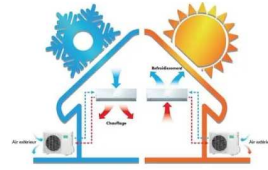
Pompe à chaleur air/eau : la pompe à chaleur prélève les calories dans l'air et transfère cette énergie via des circuits d'eau (pour chauffer/rafraîchir l'air mais aussi pour chauffer de l'eau chaude sanitaire).

Pompe à chaleur eau/eau : la pompe à chaleur puise les calories dans l'eau et transfère cette énergie via des circuits d'eau.





Climatisation et PAC réversible sont également concernées par l'impact sonore dans l'environnement.



Installation de PAC– bâtiments : collectifs ou Individuel / immeuble tertiaires PAC pour piscine



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

11



RE 2020

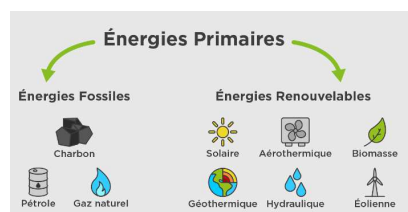
La transition énergétique et le réchauffement climatique : des incidences sur l'environnement sonore ?

La RE 2020 est la nouvelle réglementation environnementale qui s'applique à la construction de bâtiments neufs. Prévus par la loi Elan, elle est entrée en vigueur au **1er janvier 2022 pour les logements neufs.**

Les objectifs de la RE 2020:

Réduire les émissions carbone du bâtiment de façon significative en encourageant une transformation progressive des techniques de construction, des filières industrielles et des solutions énergétiques.

Diminuer l'impact carbone des bâtiments et les consommations d'énergie, mais aussi améliorer le confort d'été.



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

12

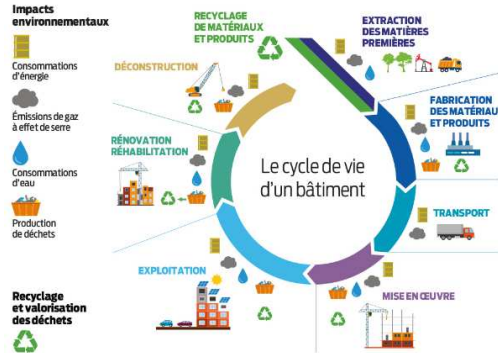


RE 2020

La transition énergétique et réchauffement climatique : des incidences sur l'environnement sonore ?

Le **texte officiel de la RE 2020** indique également des objectifs carbone exigeants dans le temps :

- 15 % d'émission carbone en **2025** ;
- 25 % d'émission carbone en **2028** ;
- 30 à 40 % d'émission carbone en **2031**.



Avec la **RE 2020**, la performance d'un bâtiment n'est plus seulement analysée selon les critères énergétiques, mais selon des critères d'émissions carbone, en prenant compte toutes les étapes de sa vie: c'est ce que l'on appelle **l'Analyse du Cycle de vie (ACV)**.



© INGENMANSSON - JT FEJIRE 221021

13

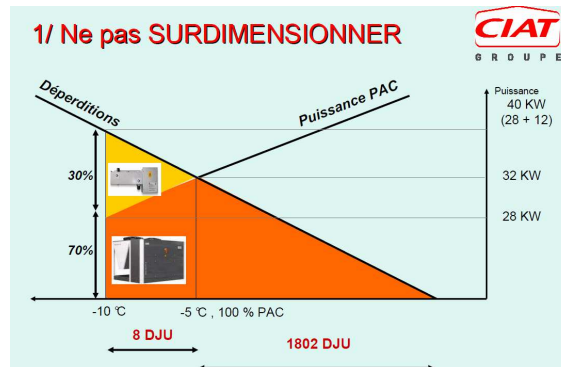


La transition énergétique et le réchauffement climatique : des incidences sur l'environnement sonore ?

La RE2020 favorise le recours à des **énergies décarbonées**: accroissement du **recours aux PAC (pompes à chaleur)**

Les solutions techniques PAC et leur impact sonore dans l'environnement, quelques points clés:



- Importance du choix de la PAC lors du dimensionnement
- PAC en construction ou pour extension nouvelle
- PAC en rénovation avec grande maison moyennement isolée induit une « grosse machine » potentiellement plus bruyante
- Positionnement de la PAC en toute connaissance de l'environnement sonore initial



© INGENMANSSON - JT FEJIRE 221021

14

POMPE À CHALEUR AIR/EAU RÉVERSIBLES "SPLIT INVERTER"

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES HPI ÉVOLUTION

MODÈLE	HPI ÉVOLUTION	4,5 MR	6 MR	8 MR	11 MR	11 TR	16 MR	16 TR	22 TR	27 TR
Performances chauffage										
Puissance calorifique à +7 °C/+35 °C (I)	kW	4,60	5,87	8,26	10,56	10,56	14,19	14,19	21,7	24,4
COP chaud à +7 °C/+35 °C (I)		4,52	3,70	3,78	4,18	4,18	4,22	4,15	3,96	3,90
Puissance électrique absorbée à +7 °C/+35 °C (I)	kWe	0,9	1,43	1,98	2,53	2,53	3,36	3,42	5,48	6,25
Puissance calorifique à +2 °C/+35 °C (II)	kW	3,28	3,87	5,93	10,19	10,19	11,38	11,38	16,11	14,7
COP chaud à +2 °C/+35 °C (II)		3,73	3,26	3,12	3,2	3,2	3,22	3,22	3,13	3,10
Puissance calorifique à 7 °C/+35 °C (II)	kW	2,79	4,02	5,6	8,09	8,09	10,32	10,32	13,81	13,8
COP chaud à 7 °C/+35 °C (II)		3,07	2,56	2,7	2,88	2,88	2,89	2,89	2,59	2,26
* Efficacité énergétique saisonnière :										
• Etas produit (sans apport de régulation)	%	134	138	129	125	125	121	121	125	125
* Efficacité énergétique saisonnière :										
• Etas (avec sonde livrée d'origine)	%	136	140	131	127	127	123	123	127	127
Puissance frigorifique à +35 °C/+18 °C (2)	kW	3,80	4,69	7,9	11,16	11,16	14,45	14,45	17,63	22,2
COP froid à +35 °C/+18 °C (2)		4,28	4,09	3,99	4,68	4,68	4,43	4,43	3,8	3,8
Puissance électrique absorbée à +35 °C/+18 °C (2)	kWe	0,89	1,15	2,0	2,35	2,35	3,65	3,65	4,65	5,84
Puissance frigorifique à +35 °C/+7 °C (5)	kW	4,00	3,13	4,98	7,43	7,43	7,9	7,9	9,3	11,7
COP froid à +35 °C/+7 °C (5)		2,73	3,14	2,7	3,34	3,34	3,58	3,58	2,9	2,9
Débit nominal d'eau à ΔT = 5 K	m³/h	0,8	1,04	1,47	1,88	1,88	2,67	2,67	3,8	4,6
Hauteur mono. disponible au débit nominal à ΔT = 5 K	mbar	620	618	493	393	393	213	213	-	-
Tension d'alimentation groupe extérieur	V	230 V	230 V	230 V	230 V	400 V	230 V	400 V	400 V	400 V
Puissance acoustique module ext./ int. (4)	dBA	61/0/43/2	64,8/43/2	65,2/51	68,8/51	68,8/51	68,5/51	68,5/51	77/43,4	77/43,4
R 410A réfrigérant	kg	1,4	1,3	3,2	4,6	4,6	4,6	4,6	7,1	7,7
Equivalent CO ₂	tonne	2,92	2,71	6,58	9,60	9,60	9,60	9,60	14,82	16,08
Longueur préchargée maxi.	m	7	10	10	10	10	10	10	30	30
Contenance en eau du module intérieur	l	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Liaison frigorifique liquide-gaz	pouce	1/4-1/2	1/4-1/2	3/8-5/8	3/8-5/8	3/8-5/8	3/8-5/8	3/8-5/8	1/8-3/4 (6) 1/2-3/4 (6)	1/8-3/4 (6) 1/2-3/4 (6)
Poids à vide groupe extérieur/ module intérieur MIT-IN-2	kg	63/68	47/68	82/68	123/75	138/75	124/75	137/75	143/74	148/74

(I) Mode chaud, temp. air extérieur/temp. eau à la sortie, performances selon EN 14511-2.
 (II) Mode refroidissement, temp. air extérieur/temp. eau à la sortie, performances selon EN 14511-2.
 (4) Essai réalisé suivant la norme NF EN 12002, à +7 °C/+55 °C.

© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021



De la position de l'équipement, à la mise en place d'écran ou de capotage respectant les contraintes de bon fonctionnement des machines, les solutions techniques existent.

Sélectionner une PAC possédant un niveau sonore le plus faible possible :
Il est indispensable de vérifier les puissances sonores émises de jour comme de nuit, en mode froid comme en mode chaud.

Enfin les ventilateurs employés peuvent ou non avoir **une pression disponible permettant de gagner l'air.**
 Lorsque la pression est forte, la gaine peut permettre de déporter la prise ou le rejet d'air (ex : installation en local technique) **mais aussi d'intégrer un Piège à son.**
 Pour les unités **sans pression disponible, seuls des écrans assez éloignés pour laisser entrer et sortir l'air de l'unité sont faisables.**



Si atténuation inférieure à 10dB : écran de hauteur supérieur à l'équipement (avec ou sans PAS 900 à 1000mm sur ventilateur)

Dimensions :
La surface de l'écran doit être supérieure aux dimensions de la PAC.



Pour augmenter l'efficacité de l'écran, des rabats (casquettes et retours) peuvent s'avérer nécessaires.

Matériaux :
Choisir des matériaux pleins, des briques acoustiques, des blocs de béton revêtus éventuellement de matériaux absorbants (panneaux de laine minérale) etc. Attention à la tenue aux intempéries, en particulier pluie et vent.

Atténuation possible : maximum 6 dB(A)
+ 1 dB(A) si le mur derrière la PAC est traité.

Si atténuation supérieure 10 à 20dB : capotage









© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

<https://www.kellner-engineering.com/fr/home>



Du bon sens avant tout !



Association Française pour les Pompes à Chaleur
Filiale mobilisée pour la transition énergétique à la décarbonation

Directivité des ventilations
→ Ne pas diriger les ventilations vers les voisins




PAC correctement placée Disposition à proscrire

S'éloigner des limites de propriétés
→ Installer la PAC loin des limites de propriété.




PAC correctement placée Disposition à proscrire

Ne pas installer sous les fenêtres
→ Les fenêtres isolent moins du bruit que les murs, et surtout, elles peuvent être ouvertes. Il faut donc éloigner la PAC des fenêtres (des siennes comme celles des voisins).




PAC correctement placée Disposition à proscrire










© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

17

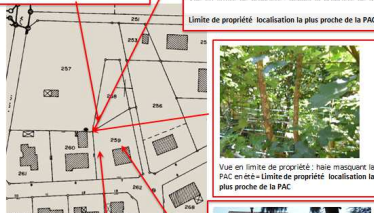


Du bon sens avant tout !



OBSERVATIONS propriété de M. 2


Vue abris jardin M 2 Vue en limite de propriété - depuis la propriété de M



Limite de propriété - localisation la plus proche de la PAC



Vue en limite de propriété - haie masque la PAC en str. - Limite de propriété localisation la plus proche de la PAC Vue sur potager propriété M




Maison de M E L



Page 7 (12)

OBSERVATIONS propriété de M M





Vue en limite de propriété Vue de la PAC (Pompe à Chaleur) - Limite de propriété avec haie







Vue en limite de propriété - bâtiment attenant propriété de M Vue en limite de propriété - haie fournie en été



Vue sur PAC

Page 8 (12)



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

18



Caractérisation sonore d'une pompe à chaleur

Vue depuis la PAC vers la terrasse et façade de M DUARTE



Référence de l'équipement : Pompe à chaleur air eau FUJITSU - ATLANTIC ALPEA EXCELLIA AI 11 ATL526300



Lw = 69dB, Lp = 47 dB, à 5m (1,5m du sol et champ libre avec directivité 0-2)



3.5 Mesurages effectués lors de la réunion

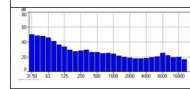
Constats mesures : des essais acoustiques de courtes durées ont été effectués pour caractériser la signature sonore de l'équipement.

Mesures réalisées entre 14h04 et 14h50 avec le matériel suivant

- 1 sonomètre Brüel & Kjaer type 2250-D00 G4 (classe 1) - N° de série 30003855
- 1 calibrateur Brüel & Kjaer type 4231 N° de série 3011993

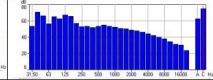


Niveau résiduel de JOUR PAC à l'arrêt - Mesures



A 1 mètre de la PAC à l'arrêt : LAF50 = 33dB

Niveaux sonores de la PAC en marche (3 paliers de mise en route)



A 1 mètre de la PAC en marche :

LAF50 = 49dB - palier 1

LAF50 = 58,5dB - palier 2

LAF50 = 62,5dB - palier 3

A 10 mètres de la PAC en marche :

LAF50 = 43,5dB - palier 3

Les niveaux sonores sont cohérents avec les spécificités de positionnement et ce qui est indiqué par le constructeur à savoir : Lw = 69dB, Lp = 47 dB, à 5m (1,5m du sol et champ libre 0-2)



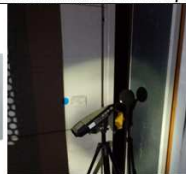
© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

21



4.5 Investigation à proximité de la pompe à chaleur

Photos et mesures de courtes durée du 5 novembre après midi : Proximité PAC



Lp = 70dBA au-dessus du rejet et à 68,5dBA à côté dans le capotage
Signature sonore caractéristique de la PAC à 50Hz et 100Hz



Mesures jour à 3m

Porte du capotage ouverte : Lp = 55dBA

Porte du capotage fermée : Lp = 52,5dBA

Delta : 2,5dB



Mesures jour sur le trottoir à 32m de la PAC

– porte du capotage ouverte : Lp = 40,5dBA

– porte du capotage fermée : Lp = 41dBA



Delta : 0,5dB non significatif (de l'ordre de l'incertitude de mesure)

La circulation environnante lointaine masque l'impact sonore de la PAC.




© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

22





Critère d'infraction (réglementation) et critères de gêne : trouble anormal de voisinage

Limitation de l'impact sonore des PAC et réglementations bâtiments, guides et label NF Habitat.



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021 23



Réglementations nationales

Code de la santé Publique
Décret N°2006-1099 du 31 août 2006
Modifié par le Décret n°2017-1244 :
Articles R. 1337-10, R. 1334-31 (devenu R.1336-5) et R. 1334-32 (devenu R.1336-6)

Usage domestique
Art. R 1336-4

Usage professionnel, sportif, culturel
Art. R 1336-5, R. 1336-6 et suiv.

CRITERE D'INFRACTION
Intensité, répétition ,durée du bruit:
Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, ...

Emergence en dB maximale autorisée	Fréquence centrale en Hz par bande d'octave						Valeur globale
	125	250	500	1000	2000	4000	
DIURNE : 7H à 22H	+7	+7	+5	+5	+5	+5	+5+C*
NOCTURNE : 22H à 7H	+7	+7	+5	+5	+5	+5	+3+C*

*Aux valeurs globales s'ajoute le terme correctif, fonction de la durée d'apparition cumulée du bruit particulier.

Extérieur : Valeur limite d'émergence globale
Intérieur : Valeurs limites d'émergence globale et spectrale

Code pénal


Tapage nocturne
Art. R 633-2
(fonctionnement nocturne de la P.A.C.)

Bruits nocturnes troublant la tranquillité d'autrui

Arrêté ministériel
du 23/06/1978, JO du 21/07/178

Bruits de chaufferie des bâtiments d'habitation, des bureaux et des ERP

Lp ≤ 50 dB(A) à 2.00 m des façades du bâtiment contenant la chaufferie ou des bâtiments voisins
concerne local ou espace abritant un générateur alimenté en énergie électrique et fournissant de la chaleur à un réseau lorsque la puissance utile totale installée est supérieure à 70 kW



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021



Réglementations territoriales

Arrêtés préfectoraux

Pris sur le modèle de la circulaire du 7 juin 1986

art. 6 du modèle d'arrêté : " Toutes précautions doivent être prises pour limiter le bruit lors de l'installation de nouveaux équipements individuels ou collectifs dans les bâtiments "

Critère d'infraction : défaut de précaution

Arrêté municipaux

Pris en application des At. L2212-1 et 2, L2213-4, L2214-4 du CGCT

Exemples

- art.15 de l'arrêté de la ville d'Issy-Les-Moulineaux du 6 décembre 2004
- art.7 de l'arrêté d'Asnières-sur-Seine du 1er décembre 2020

" Les occupants des locaux d'habitation...sont tenus de régler toute émission acoustique (par les appareils ou machines qu'ils utilisent) ... de manière à ce qu'ils ne soient pas perceptibles dans les logements et les locaux voisins "

Critère d'infraction (dans le cas particulier des villes citées) : audibilité du bruit de fonctionnement

Le seuil du supportable peut être inférieur à celui prévu par les règlements qui fixent un " seuil de danger et non de gêne "

Arrêt de la Cour de cassation (Civ. 3è) du 8 mars 1978 (D.1978.641)

CRITERE D'INFRACTION: audibilité du bruit de fonctionnement



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021



RESPONSABILITÉ CIVILE

LE TROUBLE ANORMAL DE VOISINAGE

Cass. 2ème Civ. 19 novembre 1986 : art. 544, 1240 et 1241 du Code Civil

Principe prétorien selon lequel « nul ne doit causer à autrui un trouble anormal de voisinage » (Civ. 2°, 19 nov. 1986, n° 84-16.379). et 1241 du Code civil, lesquels disposent respectivement :

-article 544 : « La propriété est le droit de jouir et de disposer des choses de la manière la plus absolue, pourvu qu'on n'en fasse pas un usage prohibé par les lois ou les règlements. »

-article 1240 : « Tout fait quelconque de l'homme, qui cause à autrui un dommage, oblige celui par la faute duquel il est arrivé à le réparer. »

-article 1241 : « Chacun est responsable du dommage qu'il a causé non seulement par son fait, mais encore par sa négligence ou par son imprudence. »



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

26

LE TROUBLE ANORMAL DE VOISINAGE

Principe plétorien du Trouble Anormal du voisinage

CRITERE CUMULATIF DU DOMMAGE :
 « Modification du bruit ambiant d'une manière sensible »
 Avis de la commission d'étude du bruit du 21 juin 1963 : **émergence NUIT/JOUR > 3/5 dB**

Incongruité dans le contexte (installation non coutumière dans le site), **défaut de précaution** (implantation de la P.A.C.), **évitabilité** (choix de modèle in-door ou out-door, de mode de condensation, existence de solution aussi performantes mais moins bruyantes, ...)

Règlement de copropriété
 (ou cahier des charges d'A.S.L / A.F.U.L.)
 Clauses prise en application de l'article 9 de la loi du 10 juillet 1965

CRITÈRE D'INFRACTION : " porter atteinte aux droits des autres copropriétaires "
 Arrêt de la Cour de cassation (3ème ch.) du 11 mai 2017 (Pourvoi : 16-14339)
 « le principe selon lequel nul ne doit causer à autrui un trouble excédant les inconvénients normaux de voisinage s'applique aux copropriétaires et, plus généralement, à tous les occupants d'un immeuble en copropriété, et, donc, notamment, dans les rapports entre le syndicat des copropriétaires et un copropriétaire »

© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

A RETENIR:


- Nul ne doit causer à autrui un trouble **excédant les inconvénients normaux du voisinage**.
- Le trouble anormal de voisinage peut recouvrir **toutes sortes de nuisances** : sonores, olfactives, visuelles...
- On peut invoquer un tel trouble **sans qu'il ne soit nécessaire de prouver une faute** de la part de l'auteur des désordres.
- Le caractère anormal du trouble s'apprécie **objectivement et non en fonction de la sensibilité** de celui qui prétend le subir.
- une démarche amiable est **obligatoire** avant toute saisine du tribunal

Les critères d'incongruité :
 La Pompe à chaleur (PAC) placée à l'extérieur, se retrouve souvent à proximité de l'habitation voisine, avec ses bruits habituels de fonctionnement.
 Il convient d'évaluer l'anormalité, en fonction des usages, des coutumes, de la situation géographique, de l'environnement sonore, de la signification du bruit etc.

Dans la mesure où il est techniquement possible sans difficulté d'installer une PAC qui ne produit aucune gêne acoustique, il convient de dire au juge qu'il s'agit manifestement d'un **défaut de précaution**.




© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021


 **REGLES DE CONSTRUCTION**
Arrêtés interministériels du 30 juin 1999
 pris en application des articles du CCH :
 - R.111-1-1 : "bâtiments d'habitation nouveaux"
 - L.111-11 : "contrats de louage d'ouvrage"


PAC individuelle		PAC collective	
Pièce principale :	$LnAT \leq 35 + 3dB_A$	Pièce principale :	$LnAT \leq 30 + 3dB_A$
Pièce principale avec cuisine ouverte :	$LnAT \leq 35 + 3dB_A$	Cuisine :	$LnAT \leq 35 + 3dB_A$
Cuisine :	$LnAT \leq 50 + 3dB_A$		



Arrêt de la Cour de cassation du 27 octobre 2006 (ass. plein. 05-19408)
 « Les désordres d'isolation phonique pouvant relever de la garantie décennale même en cas de respect des exigences minimales légales ou réglementaires ... » (impropriété à destination)


NOTA: Dès lors que le trouble anormal du bruit d'un équipement collectif est susceptible d'être établi à l'encontre du syndicat des copropriétaires à compter d'une émergence de + 3 dB(A) la nuit et de + 5 dB(A) le jour, il est difficile d'admettre que des équipements des parties communes soient susceptibles de contribuer à des émergences réglementaires de bruit atteignant des valeurs bien supérieures à 8dB_A

 © INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

 **DES RECOMMANDATIONS**

 **CERQUAL**
 QURLITEL CERTIFICATION

 **NF** HABITAT  **NF HPE** HABITAT

 Référentiel Qualitel Acoustique

Exigences ← **Méthodes** &


– Exigences NF Habitat v4 octobre 2021


Lors de la construction de logements, le niveau sonore des modules extérieurs est limité devant les baies des chambres et séjour :

Logement certifié NFH Niveau sonore ≤ 45 dB(A)

Voisin Niveau sonore ≤ 40 dB(A)

Module extérieur PAC

 Dans les cas d'environnement calme, de cour intérieure, etc., le niveau sonore à respecter peut être inférieur selon la réglementation !

 © INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

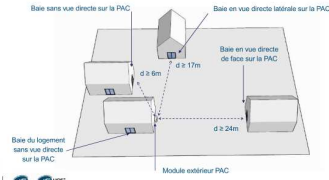
30



DES RECOMMANDATIONS

- Exemples de solutions en maison isolée

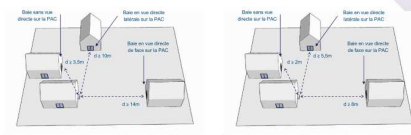
Exemples pour un module avec puissance $L_w \leq 70$ dB(A)



9

- Exemples de solutions en maison isolée

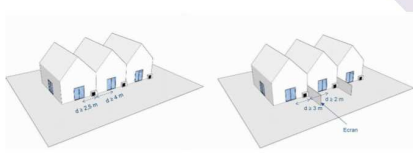
Une PAC plus silencieuse (L_w entre 50 dB et 60 dB(A))



10

- Exemples de solutions en maisons en bandes

Exemples pour un module avec puissance $L_w \leq 57$ dB(A)



11

- Exemples de solutions en logements collectifs



31

© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021



DES RECOMMANDATIONS

PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »
www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr

5.5 - Spécifications acoustiques réglementaires

La norme française en vigueur impose des exigences relatives aux performances acoustiques des bâtiments d'habitation. Ces exigences sont définies par la norme NF S 61-100.

La norme NF S 61-100 impose des exigences relatives aux performances acoustiques des bâtiments d'habitation. Ces exigences sont définies par la norme NF S 61-100.

5.5.2 - Réglementation sur le bruit de voisinage

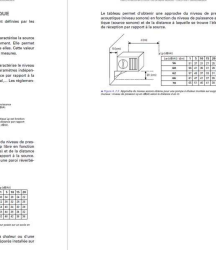
Le bruit de voisinage est le bruit qui provient de l'usage normal des locaux voisins. Il est régi par la norme NF S 61-100.

Le bruit de voisinage est le bruit qui provient de l'usage normal des locaux voisins. Il est régi par la norme NF S 61-100.

5.5.1 - Réglementation sur le bruit intérieur

Le bruit intérieur est le bruit qui provient de l'usage normal des locaux situés à l'intérieur du bâtiment. Il est régi par la norme NF S 61-100.

Le bruit intérieur est le bruit qui provient de l'usage normal des locaux situés à l'intérieur du bâtiment. Il est régi par la norme NF S 61-100.



5.5.2 - Réglementation sur le bruit de voisinage

Le bruit de voisinage est le bruit qui provient de l'usage normal des locaux voisins. Il est régi par la norme NF S 61-100.

Le bruit de voisinage est le bruit qui provient de l'usage normal des locaux voisins. Il est régi par la norme NF S 61-100.

5.5.1 - Réglementation sur le bruit intérieur

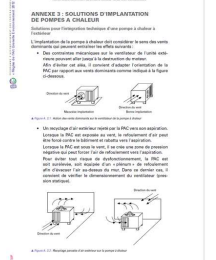
Le bruit intérieur est le bruit qui provient de l'usage normal des locaux situés à l'intérieur du bâtiment. Il est régi par la norme NF S 61-100.

Le bruit intérieur est le bruit qui provient de l'usage normal des locaux situés à l'intérieur du bâtiment. Il est régi par la norme NF S 61-100.

5.5.2 - Réglementation sur le bruit de voisinage

Le bruit de voisinage est le bruit qui provient de l'usage normal des locaux voisins. Il est régi par la norme NF S 61-100.

Le bruit de voisinage est le bruit qui provient de l'usage normal des locaux voisins. Il est régi par la norme NF S 61-100.



12



32

© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021



Caractéristiques communes PAC air extérieur/eau et PAC eau/eau

Le concepteur d'une installation doit disposer des renseignements suivants :

- les températures limites réelles de fonctionnement: *Ce sont les températures d'entrée d'air et d'entrée/sortie d'eau entre lesquelles la pompe à chaleur est capable de fonctionner.*
- les débits minima et maxima d'air et d'eau,
- les pertes de charges sur l'eau,
- les pertes de charge sur l'air pour les unités raccordables à un réseau d'air,
- les sécurités thermiques, électriques et frigorifiques,
- la présence d'antigel,
- les niveaux acoustiques, : *Il est nécessaire de connaître les puissances acoustiques d'une pompe à chaleur monobloc ou pour les unités extérieure et intérieure d'une pompe à chaleur à éléments séparés.*
- le poids et les moyens de levage,
- les possibilités locales du constructeur pour la mise au point éventuelle et l'assistance après vente.



Les Installateurs

Mise en œuvre selon :

NF DTU 65.16 – Installations de pompes à chaleur



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »
www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr



Le NF DTU 65.16 (daté de juin 2017) relatif aux installations de pompes à chaleur (PAC) est paru en novembre 2017. Ce document propose des clauses types de spécifications de conception et de mise en œuvre de systèmes de chauffage et/ou de production d'eau chaude sanitaire dans le bâtiment utilisant une PAC.





Autres RESPONSABILITES

Réglementation pompe à chaleur : **l'entretien biannuel de la PAC** : l'arrêté du 24 juillet 2020 impose un entretien périodique pour tout système thermodynamique dont la puissance nominale est comprise entre 4 kW et 70 kW.

Rôle des maires =

La prévention des bruits de voisinage est placée sous la responsabilité du maire, que la commune dispose d'une police étatisée ou non.

autorité administrative la plus proche des citoyens, est sollicité en premier lieu qui a le devoir de rappeler clairement les principes élémentaires de la réglementation sur le bruit. Le maire est le garant de la qualité de vie dans la commune = aide au développement des comportements civiques par l'information, le dialogue et la médiation.




Quelques EXEMPLES



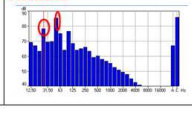
4.5 Investigation à proximité de la pompe à chaleur

Photos et mesures de courtes durée du 5 novembre après midi : Proximité PAC



Lp = 70dB(A) au-dessus du rejet et à 68,5dB(A) côte dans le capotage

Signature sonore caractéristique de la PAC à 50Hz et 100Hz



Mesures jour à 3m

Porte du capotage ouverte : Lp = 55dB(A)

Porte du capotage fermée : Lp = 52,5dB(A)

Delta : 2,5dB

Mesures jour sur le trottoir à 33m de la PAC

porte du capotage ouverte : Lp = 40,5dB(A)


porte du capotage fermée : Lp = 41dB(A)

Delta : 0,5dB non significatif (de l'ordre de l'incertitude de mesure)


La circulation environnante lointaine masque l'impact sonore de la PAC.

4.6 Mesures en période nocturne le 5 novembre 2020


Sonomètre « témoin » dans le capotage



Sonomètre Nix 140 en extérieur



Sonomètre 2250 dans la chambre






Synthèse réélementaire des mesures nocturne dans le jardin en limite de propriété

f(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L(Aeq)
JARDIN: Résiduel JOUR	39,5	34,5	26	26	23	15	15	15	28,5
PAC	53,0	45,0	29,0	28,0	25,0	16,0	15,0	15,0	34,0
Emergence mesurée	14,5	13,5	3,0	3,0	2,0	1,0	0,0	0,0	5,5
Seuil d'Emergence	7	7	5	5	5	5	5	5	5
Dépassement	6,5	-	-	-	-	-	-	-	0,5 < 1

f(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L(Aeq)
JARDIN: Résiduel NUIT	34	29	22	22,5	21	15	15	15	26
PAC	53	48	28	28	23,5	15,5	15	15	33
Emergence mesurée	19	19,0	6,0	4,5	3,5	0,5	0,0	0,0	7,0
Seuil d'Emergence	7	7	5	5	5	5	5	5	5
Dépassement	12,0	-	-	-	-	-	-	-	0,0


Conclusion : non-conformité au Code de la Santé publique de nuit.
Le dépassement d'urgence à l'octave 125Hz est issu de la signature sonore spécifique de la PAC à 50Hz et 100Hz constatée sur les analyses des spectres tiers d'octave.




© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

39

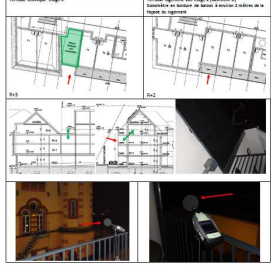


Exemple : terrasse technique HOTEL



3.2 Localisation

sur le balcon de l'appartement n° 208 au niveau R+2 du bâtiment B (balcon désigné par M. MITHRA, comme étant le plus exposé, à environ 2 mètres de la terrasse).



3.3 Mesures de niveau sonore induites sur le balcon de l'appartement 208

- Le caractère de VINC est en marche ce qui correspond au fonctionnement habituel.
- Les points ont été réalisés à 3m de la source.
- NOTE : les mesures ont été effectuées globalement en mode chauffage.
- congels de chauffage existant pour les tests : 10°C (sur le balcon) et un appartement plus 12°C (uniquement logement 208 (les logements adjacents à environ 17°C au départ).
- une à 10% (niveau de la source) ont été mesurés en fonctionnement, en marche normale à plein régime (les appartements étant froids).

« Le mode ventilation n'a pu être testé car les logements n'étaient pas suffisamment chauffés pour que la circulation d'air passe du toit de la terrasse dans les logements. Le chauffage a été arrêté depuis le lundi.

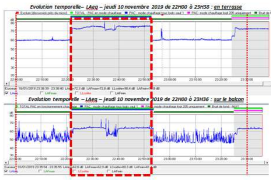
En raison de l'absence de mode chauffage et le mode froid pour données acoustiques (dans 10dB), dans le document des VIV (VIV) (SINUS) (SINUS), seuls les caractéristiques acoustiques en mode froid ont été mesurés.

En général il n'y a pas de pic (maximum 2dB) de différence entre le mode chauffage et le mode ventilation (sur les opportunités techniques, dans 10dB).

Les analyses présentées par la suite ont été effectuées à partir de 12h00, lorsque le bruit environnant était calme (par mode nocturne).


3.3.1 Evolution temporelle de sonnerie réside à la fin des équipements

On remarque une baisse des niveaux d'urgence, mesurés sur le balcon, vers le soir, sans rupture à la mise en marche des VIV.



3.4 Evolution temporelle de sonnerie réside à la fin des équipements

Equipement	Vitesse	Rafale	Nom.	tr/min
Moteur de ventilateur 2		haussé	Nom.	tr/min
		abaissé	Nom.	tr/min
Niveau de puissance sonore	Rafalchissement	Nom.	dB(A)	66
	Chauffage	Nom.	dB(A)	52
Niveau de pression sonore	Rafalchissement	Nom.	dB(A)	50
	Chauffage	Nom.	dB(A)	52



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

40



Exemple : VRV activité sous fenêtre chambre

Equipement objet de l'expertise : Pompe à chaleur : MITSUBISHI City-Multi PUHT P300 YKB Série 76P 01053
Selon documentation technique : niveau de pression acoustique L_p à 1 mètre

F(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Global
L_p	68	66	68	69	68	68	68	68	68A
Spectre fournisseur 1m	77,0	69,0	53,0	59,0	52,5	46,5	41,0	35,0	61
Spectre fournisseur 1m LOW noise mode	68,0	60,5	52,5	47,0	41,5	41,0	30,0	31,0	51
Différence mode Standard et mode low noise	4,0	6,5	11,5	16,0	17,0	14,5	21,5	13,0	13,5

Constats effectués pour les mesures fenêtre ouverte (FO) :

F(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Global
$L_{p,eq}$	42,0	35,5	29,5	26,0	20,0	11,5	11,0	11,0	28
$L_{p,eq}$ 2748*	46,5	44,0	45,0	44,0	40,0	36,0	29,0	21,5	45,5
$L_{p,eq}$ 8750*	40,0	35,5	31,0	28,5	23,5	14,0	13,5	12,0	30
Différence PAC / unités de climatisation	7	8,5	14	15,5	16,5	22	15,5	9,5	15

Résiduel de référence FO

Niveau particulier PAC FO

Niveau particulier 3 unités de climatisation FO

Différence PAC / unités de climatisation

NOTA : Le fonctionnement de la PAC masque l'impact sonore des climatisations.

Le fonctionnement de la pompe à chaleur induit des dépassements d'émergences réglementaires chez Mme !

Analyse vis-à-vis des seuils fixés par le Code de la Santé publique :

Fonctionnement de la PAC - FO

F(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Global
L_p	4,5	8,5	15,5	18,0	20,0	24,5	18,0	10,5	17,5
Dépassement de seuil réglementaire	1,5	8,5	13,0	15,0	19,5	13,0			14,5

L'émurgence globale constatée lors du fonctionnement de la PAC dépasse de 15dB la valeur limite définie par l'article R.1334-33 du code de la santé publique en période nocturne fenêtre ouverte.

Les émergences spectrales constatées lors du fonctionnement de la PAC dépassent les valeurs limites définies par l'article R.1334-34 du code de la santé publique en période nocturne fenêtre ouverte.

Les niveaux sonores induits par fonctionnement des 3 unités de climatisations (non objet de l'expertise), PAC à l'arrêt respectent les seuils fixés par la réglementation.



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

41



4 Résultats des investigations techniques

4.1 Conditions des essais

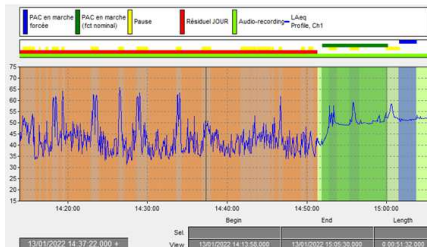
Température extérieure : -4°C

Mesures de type conditions nominales de fonctionnement d'une pompe à chaleur air/eau : A=7/W=35, c'est-à-dire à +7 l'extérieur avec +35° de départ pour le plancher chauffant.

Mesures complémentaires conditions de fonctionnement dite « forcée » :
- température de départ à +50°C.

4.2 Evolution temporelle

Observations : sur place et en écoute de l'enregistrement audio fait pendant toute la période de mesurage.



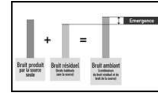
Les périodes de PAUSE sont exclues de l'analyse : elles correspondent aux périodes de bruit de ouvriers (travaux et/ou conversations) présents dans l'environnement proche et aux conversations des personnes participants à la réunion d'expertise.



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

4.3 Analyse niveau global

JOUR	Début - fin	Durée	L_{Aeq} (dB)	LA F50 (dB)	LA F90 (dB)
Résiduel JOUR	13/01/2022 14:13:58:000 13/01/2022 15:00:00:000	0:00:24 (8:00:00)	42	37,5	34
PAC fonctionnement nominal JOUR à 4,8m	13/01/2022 15:00:00:000 13/01/2022 15:00:54:000	0:00:09 (4:00:00)	49,5	49,5	45
Émergence globale en dB			7,5	12	11
PAC JOUR marche « forcée »	13/01/2022 14:13:58:000 13/01/2022 15:00:54:000	0:00:02 (0:00:00)	51,5	51,5	51
Émergence globale en dB			9,5	14	11



L_p in situ (bruit ambiant) = L_p pac, son théorique avec directivité cos + L_p résiduel = 47,5dB + 42dB = 48,5dB.
Conclusion : Les valeurs mesurées in situ sont cohérentes à ±5dB près (marge usuelle fournisseur) avec la Puissance acoustique L_w =63dB.

4.4 Analyse vis-à-vis des seuils du Code de la Santé Publique

LAeq à 4,8m chez M BAUMGARTEN - Code de la Santé Publique

F(Hz)	Bande d'octave en Hz							
	125	250	500	1000	2000	4000	Global en dB(A)	
Résiduel JOUR	39,0	35,5	39,0	38,0	35,0	29,5	42,0	
PAC	53,0	47,5	46,5	46,0	41,0	36,5	49,5	
Émergence mesurée	14,0	12,0	7,5	8,0	6,0	7,0	7,5	
Seuil d'Émergence	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
Dépassement	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	

*Terme correctif du temps d'apparition du bruit C non pris en compte car non connu

Le dépassement de jour induit un dépassement de nuit supérieur (le niveau sonore résiduel étant plus bas) en cas de fonctionnement de la PAC.
IMPORTANT : Les voisins de sont pas dans la cause. Les mesures ont pour objet de quantifier l'impact sonore de la PAC et de les comparer aux caractéristiques fournisseurs.
Puissance acoustique L_w =63dB.

Vue vers les fenêtres des tiers (à environ 7 mètres de la PAC) -

42



Exemple : PAC chauffage maison



F(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LAeq	L50	L90
Résiduel	51,5	41,5	35,0	31,5	30,0	25,5	24,5	22,0	35,5	34,5	33
Acousté	68,0	66,5	54,0	54,5	52,0	47,0	44,0	34,0	57	57	55
Emergence mesurée	16,5	25,0	19,0	23,0	22,0	21,5	19,5	12,0	21,5	22,5	22,0
Seuil d'Emergence	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0		5/3	5/3	5/3
		18,0	12,0	18,0	17,0	16,5	14,5		16,5/18,5	17,5/19,5	17/19
Dépassement		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui		Oui	Oui	Oui

NOTA : les bandes d'octaves 63Hz et 8000Hz ne sont pas pris en compte dans l'évaluation des seuils. Ils sont mentionnés à titre indicatif.



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

43



Exemple : PAC intérieure

2.3 Contexte réglementaire

La présente mission concerne la gêne sonore induite par des bruits d'équipements collectifs de la résidence.

Articles L.111-4 et L.111-11 ainsi que des articles R.111-4, R.111-4-1 et R.111-23-1 à 3 du code de la Construction et de l'habitation :

- Arrêté du 30 juin 1999 (NRA 2000) relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation

L_{nat} = niveau de pression acoustique normalisé



REGLEMENTAIRE (NRA2000) Label NF habitat	LOCAL D'EMISSION	LOCAL DE RECEPTION		
		PIECES CHAMBRES / STUDIO	SEJOUR	CUISINES ET SALLES D'EAU
Bruits des équipements individuels L_{nat} = niveau de pression acoustique normalisé	Équipement individuel extérieur au logement (WC, éviers, lavabos, douches, bideets, baignoires, portes motorisées de garage individuel)	$L_{nat} \leq 30$ dBa	$L_{nat} \leq 30$ dBa	$L_{nat} \leq 35$ dBa
	Équipement individuel de chauffage et de climatisation intérieur au logement considéré (chauffage)	$L_{nat} \leq 35$ dBa	$L_{nat} \leq 35$ dBa	$L_{nat} \leq 50$ dBa $L_{nat} \leq 40$ dBa dans pièce principale ouverte sur cuisine
	VMC double flux ou chauffage aéraulique (si Label NF habitat)	$L_{nat} \leq 25$ dBa	$L_{nat} \leq 30$ dBa	$L_{nat} \leq 35$ dBa
Bruits des équipements collectifs L_{nat} = niveau de pression acoustique normalisé	Équipement collectif (chauffage, ascenseurs, vide ordure, VMC, portes de garage collectifs)	$L_{nat} \leq 30$ dBa	$L_{nat} \leq 30$ dBa	$L_{nat} \leq 35$ dBa

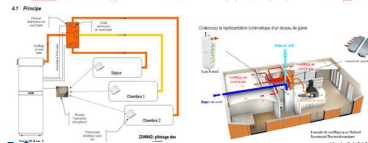
Extrait CCTP : lot chauffage

Contraintes acoustiques

Niveaux de pression acoustique minimum des équipements techniques et des locaux techniques les recevant, - Indice NRT équipement * "pièces principales" - Indice NRA équipement Lnat < 35dB(A) pour les locaux suivants :

2.4 Données sur la PAC

HORA twin R4 en J est un appareil combiné et monobloc équipé d'une pompe à chaleur air air.



Extraits de la documentation 2012 téléchargeable : http://www.hora.fr/Media/Doc_commerciale/Doc_centrale_twin_r4en1.pdf

43 Silencieux

- Isolation phonique renforcée.
- Pression acoustique < 35dB (A).
- Aucune contrainte de voisinage.

Bloc seule machine à connecter

Le centrale twin R4 en J peut être mise en service sans faire appel à un frigoriste.

Le centrale se connecte très facilement sur différents réseaux gélco à des raccords de type «fluo» à Pression positive.

Quel entretien ?

L'entretien de la centrale de filtration se limite au changement régulier des filtres.

Des précautions différentes prises sur les filtres de la centrale affectent leur encombrement.

44 Très silencieuse, la centrale se fera discrète dans un placard ou un cellier !

Où placer le centrale ?

La centrale se situe dans un local à proximité d'une borne, elle se place dans un placard ou un cellier.

On installe dans les parties de circulation pour distribution et stockage.



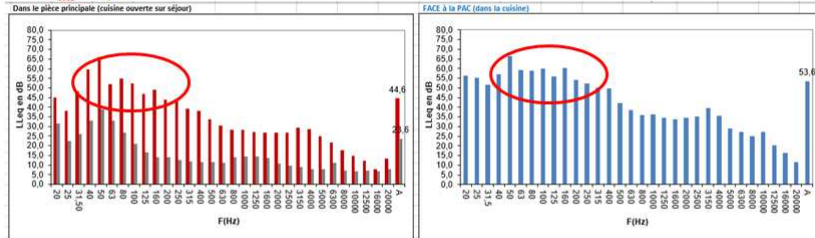
© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

44



Ci-dessous les spectres par tiers d'octave qui ont été relevés pour l'appartement 001 :

- face à la PAC dans la partie cuisine (en bleu) $L_{Aeq} = 53,6dB$
- au centre de la pièce principale ((en rouge/bordeaux) $L_{Aeq} = 44,6dB$
- ainsi que le bruit résiduel lorsque la PAC est coupée et qu'il n'y a pas de bruit de la circulation (en gris) : $L_{Aeq} = 23,6$



En synthèse : la PAC génère

- Une émergence > 21 dB vis-à-vis d'un niveau résiduel calme
- Un dépassement > 5dB vis-à-vis de la contrainte réglementaire
- Un dépassement > 10 à 15 dB vis-à-vis d'un confort acoustique acceptable

On constate que l'émission sonore de la PAC est riche en basse fréquence. Cet aspect n'est pas pris en compte avec l'indice réglementaire.



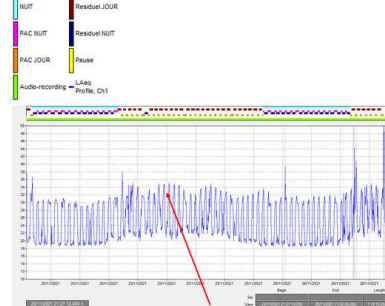
Exemple : PAC maison dans une cour fermée À 10m de la façade de la chambre du voisin

Le point de mesure a été positionné à l'intérieur du domicile Mesure fenêtre en « espagnolette ».



4 Résultats

4.1 Evolution temporelle



Visualisation de l'impact sonore de la pompe à chaleur par durées successives de 10mn environ du 24 novembre à 21h27 au 26 novembre à 11h44. L'impact sonore de la PAC est visible.

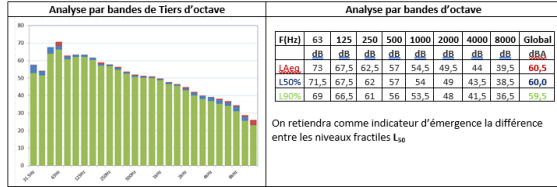
JOUR	Début - fin	Durée	LAeq (dB)	LAF50 (dB)	LAF90 (dB)
Résiduel JOUR	24-11-2023 11:27:40:00 - 24-11-2023 11:44:00:00	11:18:58.000(35)	24	21	19
PAC JOUR	24-11-2023 12:15:40:00 - 24-11-2023 12:16:50:00	07:38:35.000(39)	33,5	33,5	29,5
Emergence globale au dB			8,5	10,5	10,5
NUIT	Début - fin	Durée	LAeq (dB)	LAF50 (dB)	LAF90 (dB)
Résiduel NUIT	24-11-2023 12:17:40:00 - 24-11-2023 12:18:00:00	10:41:54.000(31)	20	18,5	18,5
PAC NUIT	24-11-2023 12:17:40:00 - 24-11-2023 12:18:00:00	07:05:35.000(30)	30,5	30	28,5
Emergence globale au dB			10,5	11,5	10





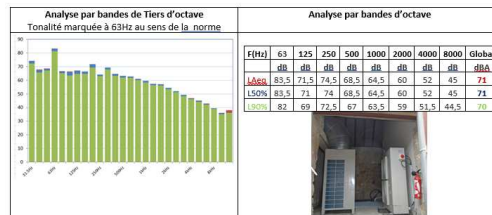
Exemple : PAC dans espace technique fermé mais contre la limite de propriété du voisin

Nom	Durée	Début	Fin	L _{Aeq} (dB)	LAF50 (dB)	LAF90 (dB)
DRV+CTA	1,08.12	30/05/2017	31/05/2017	69,5	60	59,7



6.1.5.1 Dans le local technique

Nom	L _{Aeq} (dB)	LAF50 (dB)
Dans LT Pompes à chaleur (pigeonnier)		
extraction CTA + Pompe à chaleur RXY	71	71



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

47



Ce qui se profile....

Tendance : évolution des constructeurs de PAC

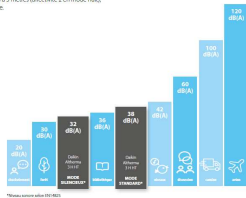
- niveau de puissance acoustique plus faible (5 à 8dB modèle silencieux / standard)
- plus encombrante
- plus esthétique
- généralisation de solutions PAC inverter avec mode silencieux (vitesse variable du compresseur)
- développement de solutions de capotage acoustique dédiées aux PAC

Quand silence rime avec confort

La Dalkia Atherna à HHT a été conçue pour obtenir un confort acoustique optimal. Trois couches d'isolation phonique ont été ajoutées au compresseur afin de réduire son niveau sonore.

Grâce à son mode silencieux, la Dalkia Atherna à HHT atteint un niveau sonore de seulement 32 dB(A) à 3,5 mètres (directivité 2) en mode nuit, ce qui la situe entre les mouvements de la forêt et une salle de bibliothèque et la rend quasiment inaudible.

Puissance acoustique





ATLANTIC INNOVE AVEC IXXTRA M :
LA POMPE À CHALEUR MONOBLOC
FABRIQUÉE EN FRANCE,
DESIGN ET SILENCIEUSE



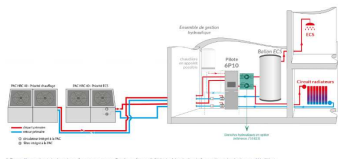
© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

48





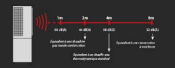
POMPE CHAUFFAGE ET CLIMAT à PUISSANCE VARIABLE HRC70 2,4 à 10 kW • 1 SÉRIE HRC70 • 1 Circuit de chauffage



* Consultez votre installateur pour plus connaître leur disponibilité et obtenir des informations techniques détaillées.

SILENCIEUSE


Ventilateur de très grand diamètre à vitesse variable.
Parois profilées antibruit pour un meilleur rendement acoustique.
4 plots amortisseurs rigides sous le boîtier.
Isolation phonique du compartiment compresseur.



CONSTRUCTION ROBUSTE


Boîtier en acier galvanisé de 2,5 mm d'épaisseur pour une résistance accrue et une durée de vie prolongée.
Coffret de câbles en acier inoxydable pour protéger les câbles et éviter les courts-circuits.
Panneau aluminium traité anodine.

Structure renforcée pour une résistance accrue et une durée de vie prolongée.
Châssis anti-vibrations avec isolation phonique et amortisseurs pour éviter les vibrations.
2 compresseurs pour une puissance accrue et une durée de vie prolongée.
Châssis renforcé pour éviter les vibrations.




HRC70 ADAPTE SA PUISSANCE AUX BESOINS EN FONCTION DES SAISONS*

En été




seul le petit compresseur fonctionne

À mi-saison




le gros compresseur prend le relais pour augmenter la puissance de chauffage

Par grands froids



les 2 compresseurs fonctionnent pour une puissance de chauffage maximale

* HRC70 2,4 à 10 kW • 1 SÉRIE HRC70



© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

49





Merci de votre attention

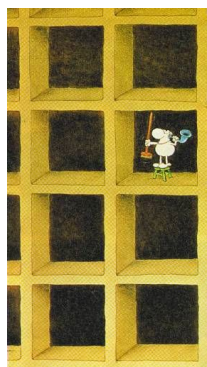
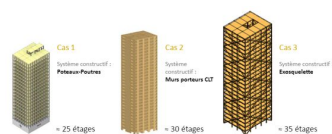


© INGEMANSSON - JT FEJIRE 221021

50



ACOUSTIQUE DES CONSTRUCTIONS BOIS



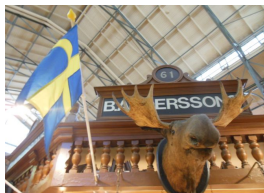
Comment aborder une expertise relative à un litige concernant les bruits d'impact dans la construction bois ?

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

1



- INTRODUCTION
- Les principaux procédés constructifs bois.
- Les critères de confort acoustique dans les constructions bois.
- La réglementation / Les labels pour les bâtiments d'habitation en France (et ailleurs)



Discussion sur la pratique expertale : Comment aborder un litige entre des occupants insatisfaits du confort acoustique alors que le bâtiment a été construit dans le respect du programme technique et financier, de la réglementation, du label et autres guides en vigueur ?

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

2

Cette présentation contient des extraits de nombreux documents issus des organismes, universités ou firmes ci-dessous sans copyright..

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325 3

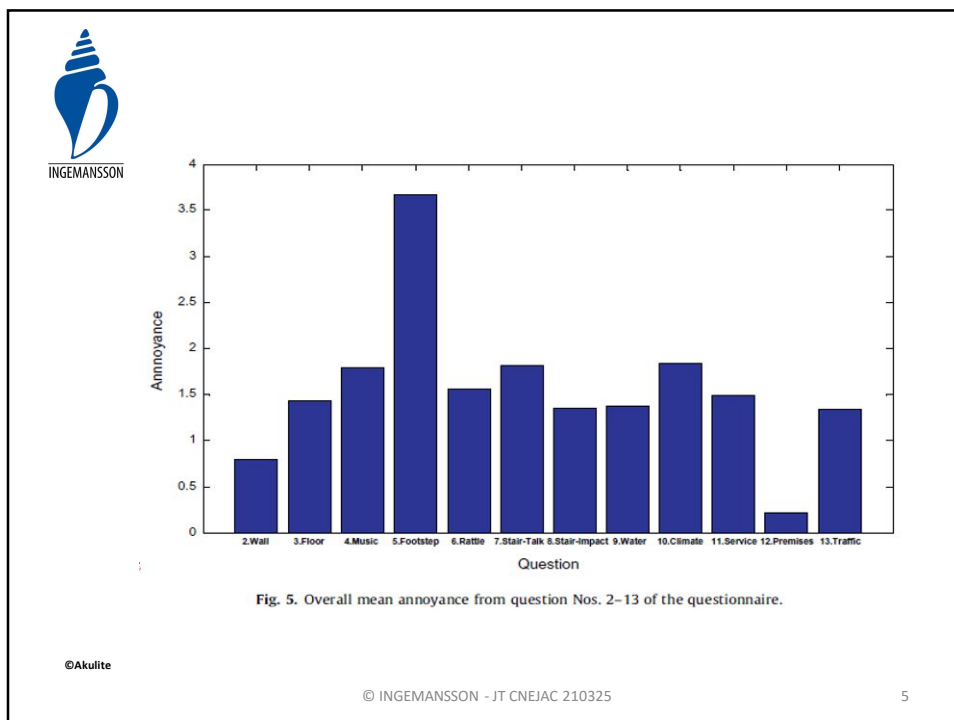
INTRODUCTION

Human Perception of Impact Noise

Floor Type	Mean Annoyance Rating
Wooden Floor	~5.8
Wooden Floor Suspended Ceiling	~4.8
Concrete Floor	~2.4

Quelle: Bartomé, O.; Liehl, A.; Späth, M.; Kittel, M.: (2013) «AcuWood»
@Akulite

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325 4



L ⁿ _{nTw}	Pas « normaux » Dalle béton	Pas « normaux » Plancher bois légers *	Enfant qui court ou pas lourds Dalle béton	Enfant qui court ou pas lourds Plancher bois légers*
62dB	Audible	Audible	Audible	Audible
58dB	Perceptible	Audible	Audible	Audible
54dB	Perceptible	Perceptible	Audible	Audible
50dB	Perceptible	Perceptible	Perceptible	Audible
42 dB	Inaudible	Perceptible	Perceptible	Perceptible
34dB	Inaudible	Inaudible	Inaudible	Perceptible

* Pour les planchers bois légers, il est difficile d'obtenir au bruit d'impact un confort jugé satisfaisant par les occupants avec ce type de plancher même en respectant la réglementation

Bewertung für Norm-Hammerwerk	Regressionsgleichung für Einzelwert gegenüber prozentualer Anzahl belastigter Personen	Determinationskoeffizient R ²	Vorschlag Anforderungswert für Prozentsatz von belastigten Personen in dB (Wert ± Konfidenzintervall für 95%)		
			≤ 40%	≤ 20%	≤ 0%*
L ⁿ _{nTw} +C ₁ -2500	y = 20,849x + 49,325	0,60	58 (57,8 ± 1,5)	53 (53,5 ± 1,6)	49 (49,3 ± 2,5)

Quelle: Fraunhofer IBP

©Fraunhofer IBP

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325



INGEMANSSON



Intermediate floor	$L_{n,w}$	$C_{L,100-2500}$	$C_{L,50-2500}$
Timber susp. ceiling 2x gypsum 15 mm (01d1.1)	38 dB	0 dB	21 dB
Concrete	63 dB	-19 dB	-11 dB

Quelle: Bartomé, O. (2012)

Perception auditive à partir de 20Hz
 Indice d'évaluation normatif : 100Hz – 3150 Hz

Technique de mesures : Mesures en basses fréquences – Machine à choc, ballon japonais.

Corrélation Satisfaction selon performances $L'nTw + Ci 50Hz - voir + Ci 20Hz ?$
 Travaux de recherche visant à proposer un nouvel indice pour la transmission des bruits d'impact.

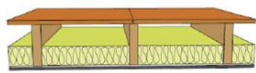
© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

7

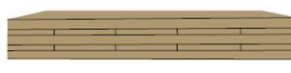


INGEMANSSON

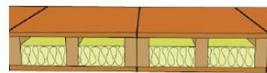
Les principaux procédés constructifs bois.



Plancher en panneaux de particules sur solives bois massif



Panneau CLT 5 pili pour le plancher



Plancher osséon préfabriqué



Nail-Laminated Timber (NLT)
 Glued-Laminated Timber (GLT)
 Cross-Laminated Timber (CLT)
 Laminated Strand Lumber (LSL)
 Laminated Veneer Lumber (LVL)
 Timber-Concrete Composites (TCC)



Figure 1: Prefabricated volume on ready mix concrete at the building site

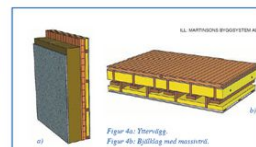



Figure 4a: Störriegel
 Figure 4b: Bauteile mit massivem

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

8



Planchers sur solives


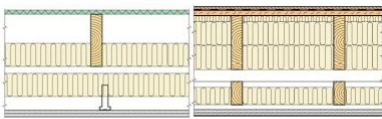
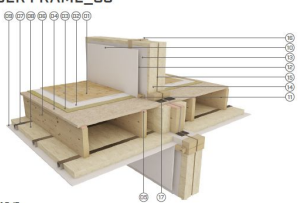



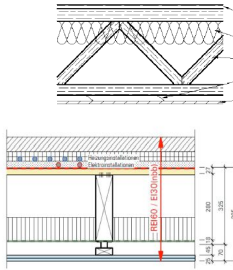
Figure 2.5 Common types of solutions with fully independent ceiling, type A, FS-CN.
Left figure: example from France. Right figure: example from Norway

TIMBER FRAME_03



① Dalle = 61,0 dB
 ② Lame = 21,5 dB


SOLUTIONS DE CONSTRUCTION



Quelle : ActiWood


$L'_{n,w}$	$L'_{n,w} + C_i$
39/37 dB	51/50 dB

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325 9




Planchers de type dalle de bois massif / hybrides

SOLUTION CLT_02



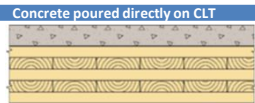
① Dalle en béton (1 400 kg/m³) - 100 mm
 ② Isolant minéral
 ③ Isolation d'intermédiaire
 ④ CLT (1600 kg/m³) (20 mm)
 ⑤ Isolation d'intermédiaire
 ⑥ Dalle de bois massif (1000 kg/m³) (20 mm)
 ⑦ Isolation d'intermédiaire
 ⑧ CLT (1600 kg/m³) (20 mm)
 ⑨ Isolation d'intermédiaire
 ⑩ Dalle de bois massif (1000 kg/m³) (20 mm)
 ⑪ Isolation d'intermédiaire
 ⑫ Dalle de bois massif (1000 kg/m³) (20 mm)

SOLUTION CLT_03

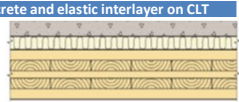


① Dalle en béton (1 400 kg/m³) - 100 mm
 ② Isolant minéral
 ③ Isolation d'intermédiaire
 ④ CLT (1600 kg/m³) (20 mm)
 ⑤ Isolation d'intermédiaire
 ⑥ Dalle de bois massif (1000 kg/m³) (20 mm)
 ⑦ Isolation d'intermédiaire
 ⑧ CLT (1600 kg/m³) (20 mm)
 ⑨ Isolation d'intermédiaire
 ⑩ Dalle de bois massif (1000 kg/m³) (20 mm)
 ⑪ Isolation d'intermédiaire
 ⑫ Dalle de bois massif (1000 kg/m³) (20 mm)

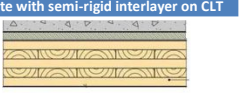
Concrete poured directly on CLT



Concrete and elastic interlayer on CLT




Concrete with semi-rigid interlayer on CLT



① Dalle en béton (1 400 kg/m³) - 100 mm
 ② Isolant minéral
 ③ Isolation d'intermédiaire
 ④ CLT (1600 kg/m³) (20 mm)
 ⑤ Isolation d'intermédiaire
 ⑥ Dalle de bois massif (1000 kg/m³) (20 mm)
 ⑦ Isolation d'intermédiaire
 ⑧ CLT (1600 kg/m³) (20 mm)
 ⑨ Isolation d'intermédiaire
 ⑩ Dalle de bois massif (1000 kg/m³) (20 mm)
 ⑪ Isolation d'intermédiaire
 ⑫ Dalle de bois massif (1000 kg/m³) (20 mm)

© Rothoblass



CBS-CLT système de plancher bois massif rigide et renforcé par un béton commercial dans la zone de compression avec avis technique géré par le 2016 plus d'information ICI

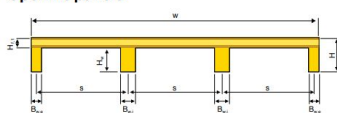
© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325 10



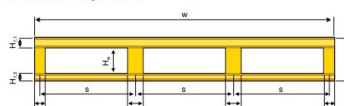
Planchers de type nervurés / caissons

INGEMANSSON

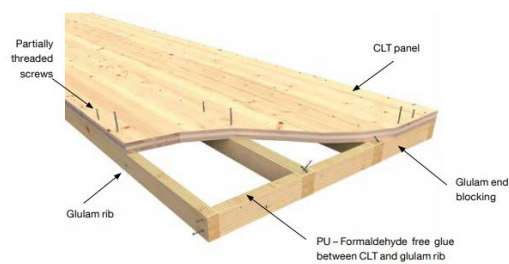
Open rib panels



Closed rib panels

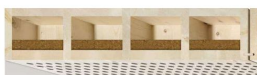


Rib panel construction



Sacrificial screws used to hold elements in place while glue cures.

LIGNATUR®



© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

11



INGEMANSSON

Principaux fabricants en 2012

Fabricants	Pays de production	Capacité de production (m ³)	Importations vers la France (m ³)	Spécificités	Certification
Binderholz	Autriche	100 000	8 000	Possibilité de découpe en France par Arbosphère	<ul style="list-style-type: none"> • Avis technique du Cstb • Agrément technique européen
Egolin	Espagne	10 000	5 000	Est également concepteur et constructeur	<ul style="list-style-type: none"> • Agrément technique européen
KLH Massivholz	Autriche	90 000	7 500	A introduit le panneau contrecollé-croisé en France, en 2000.	<ul style="list-style-type: none"> • Avis technique du Cstb • Agrément technique européen
Lignotrend	Allemagne		25% de leur production	Produit des panneaux «alvéolés», plus sophistiqués.	<ul style="list-style-type: none"> • Agrément technique européen
Mayr-Melnhof	Allemagne /Autriche	nc.	nc.	Nouveau sur le marché français	<ul style="list-style-type: none"> • Agrément technique européen
MetsäWood	Allemagne	30 000	3 000	Anciennement appelée FinnForest. A introduit le Leno en France en 2005.	<ul style="list-style-type: none"> • Avis technique du Cstb • Agrément technique européen
Schilliger	Suisse	8 000	200	Ouvrira bientôt une unité de fabrication à Volgelsheim, en Alsace.	<ul style="list-style-type: none"> • Agrément technique européen
Stora Enso	Autriche	120 000	-	Nouveau sur le marché français	<ul style="list-style-type: none"> • Agrément technique européen

Stora Enso est une entreprise finno-suédoise. Le groupe a son siège à Helsinki.

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

12

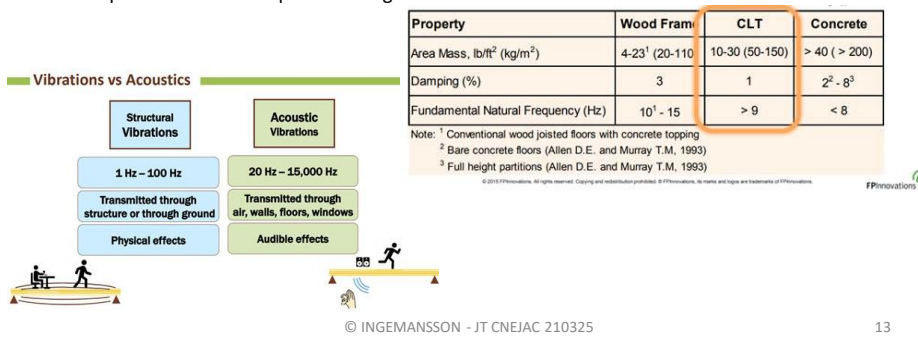


Les critères de confort acoustique dans les constructions bois

Particularités des systèmes en ossature bois :

Transmission aux basses fréquences < 100Hz par manque de masse et/ou présence de résonnance de cavité, superpositions de couches de matériaux.

Inconfort à la marche (réponse dynamique de la dalle et pas statique) avec des vibrations structurelles basses fréquences ≤ 20Hz des planchers légers

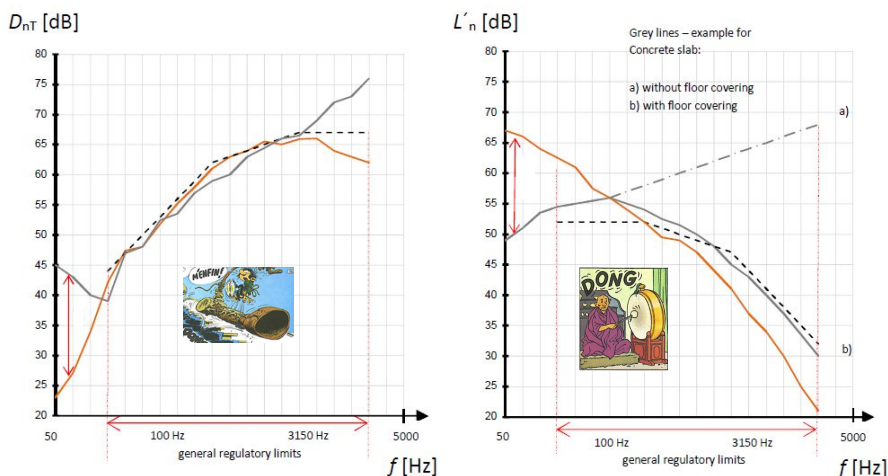


13



Les critères de confort acoustique dans les constructions bois

Comparaison structure en béton / structure en bois « typique »



14

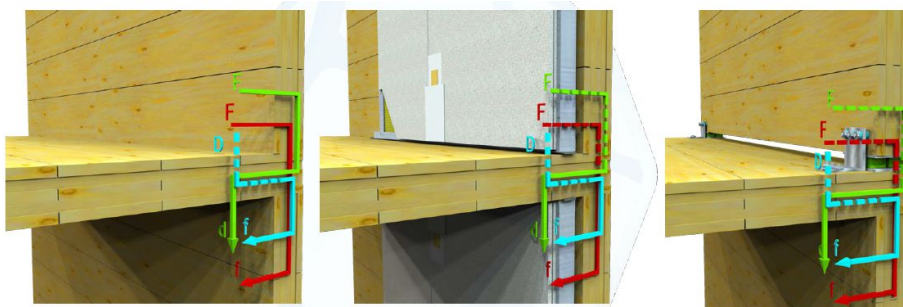


Les critères de confort acoustique dans les constructions bois

INGEMANSSON

Transmissions structurelles des équipements techniques ou/et domestiques : climatisation, machine à laver.

Maîtrise des transmissions directes et indirectes



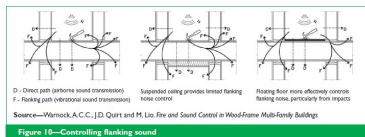
©wtcb

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

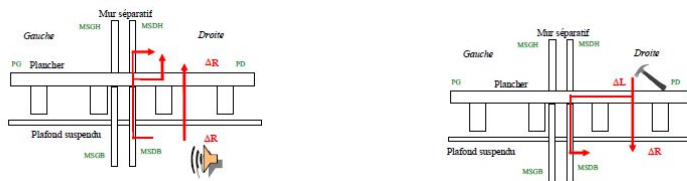
15



INGEMANSSON



Estimation des transmissions latérales : transmissions verticales



Estimation des transmissions latérales : transmission horizontale



© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

16

© CSTB



**Une multitude de complexe possible + déclinaisons
= multitudes de performances LnTw (CI, C50)!!**

France

Typical floor solution

Measurement results:

Plastic covering:

$D_{nT,w} = 57-62$ $C_{50-3150} = -5$ to -9

$L'_{nT,w} = 56-52$ $C_{1,50-2500} = +4$ to $+5$

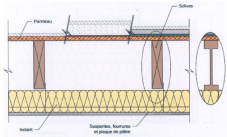
Floating screed:

$D_{nT,w} = 57-65$ $C_{50-3150} = -2$ to -8

$L'_{nT,w} = 51-46$ $C_{1,50-2500} = +3$

Limitations

- Vibrations from human walking



Austria

Typical floor solution

Laboratory measurements:

$R_w \geq 62$ dB

$L_{n,w} \leq 47$ dB

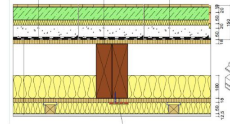
Field measurements:

$D_{nT,w} = 55 - 62$ dB

$L'_{nT,w} = 48 - 42$ dB

Limitations

- ceiling solution when focusing on low frequency properties



© Silent Timber Build

Sweden

Typical floor solution

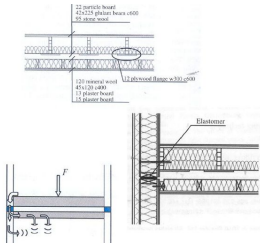
& typical results:

$R'_w + C_{50-5000} \geq 53$ dB

$L'_{n,w} + C_{1,50-2500} = 49-57$ dB

Limitations

- Low frequency properties
- Variations due to load on elastomer



Norway

Typical floor solution

& typical results:

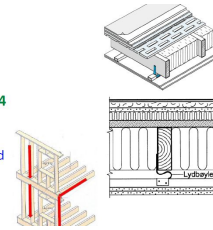
Parquet and floating screed:

$R'_w = 57-62$ $C_{50-5000} = -2$ to -5

$L'_{n,w} = 49-53$ $C_{1,50-2500} = +8$ to $+4$

Limitations

- Low frequency properties & complains on impact sound
- Flanking transmission from lightweight load bearing structure



© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

17



**Une multitude de complexe possible + déclinaisons
= multitudes de performances LnTw (CI, C50)!!**

France

Typical floor solution

Measurement results:

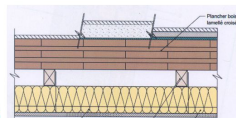
Floating screed:

$D_{nT,w} = 54-59$ $C_{50-3150} = -2$

$L'_{nT,w} = 60-50$ $C_{1,50-2500} = +3$ to $+5$

Limitations

- flanking transmission
- vibrations from walking



Austria

Typical floor solution:

Laboratory measurement result:

$R_w \geq 60$ dB

$L_{n,w} \leq 47$ dB

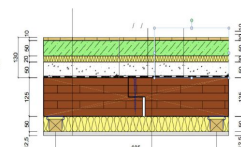
Field measurement result:

$D_{nT,w} = 55 - 62$ dB

$L'_{nT,w} = 48 - 42$ dB

Limitations

- low frequency properties
- flanking transmission



Sweden

Typical floor solution:

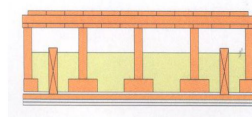
Martinsons concept, typical field measurement result:

$R'_w + C_{50-5000} = 59$ dB

$L'_{n,w} + C_{1,50-2500} = 53$ dB

Limitations

- flanking transmission?



© Silent Timber Build

Norway

Used floor solution

Measurement results:

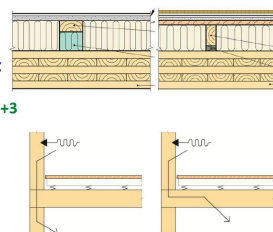
$R_w = 55-62$ $C_{50-5000} = -2 -1$

$L_{n,w} = 49-55$ $C_{1,50-2500} = +8 - +3$

$L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \geq 54$ dB

Limitations

- low frequency properties
- flanking transmission



© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

18



INGEMANSSON

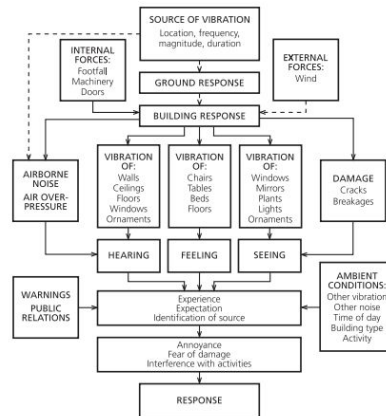


Figure 2.5: Factors affecting the acceptability of building vibrations, [64].

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

19



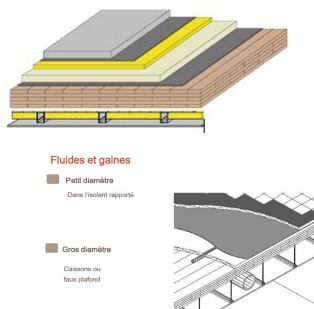
INGEMANSSON

Spécificités constructives

Épaisseur et nature des chapes flottantes sur résilient acoustique, avec intégration ou pas de réseaux techniques. Présence de gravier ou granulés.

Massif d'inertie et ressorts pour les équipements techniques et domestiques.

Dé liaisonnement structurel plus ou moins important selon qu'on veuille une finition de bois visible ou pas.

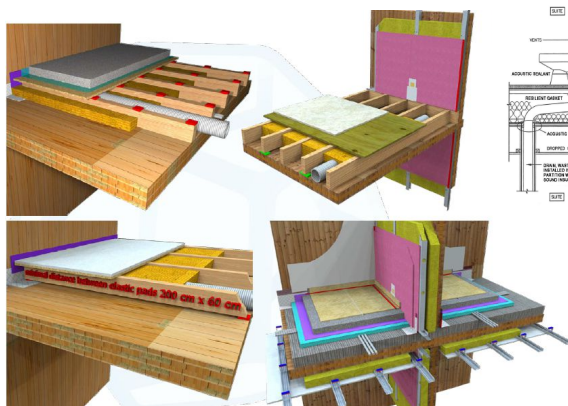


© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

20



Spécificités constructives



© wtcb

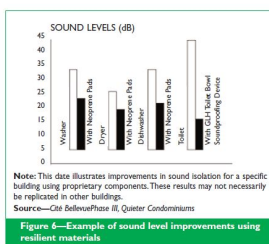
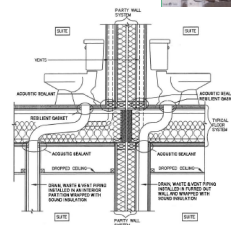


Figure 6—Example of sound level improvements using resilient materials

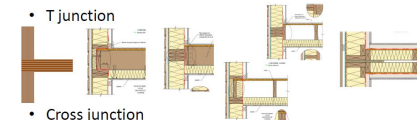
© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

21

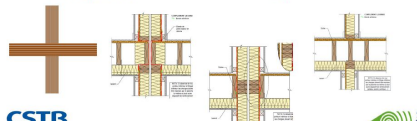


Empirical data for junctions

• T junction

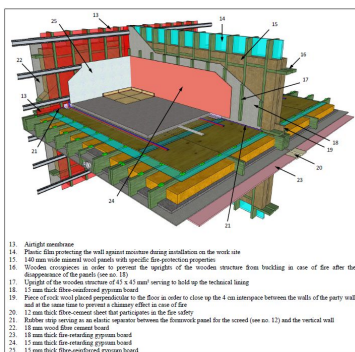


• Cross junction



CSTB

SILENT
TIMBER
BUILD



13. Airtight overbrace
14. Plastic film protecting the wall against moisture during construction on the work site
15. 140 mm wide external wall panels with specific fire-resistance properties
16. Wooden crosspiece in order to prevent the uprights of the wooden structure from buckling in case of fire after the disappearance of the studs (see on 11)
17. Upright of the wooden structure of 47.5 mm setting to hold up the structural lining
18. 15 mm thick three-convoluted pyramen board
19. Panel of rock wool placed perpendicular to the floor in order to close up the 4 cm interspace between the walls of the party wall and in the same time to prevent a chimney effect in case of fire
20. 12 mm thick three-convoluted pyramen board
21. Rubber strip serving as an elastic separator between the SoundRock panel for the screen (see on 17) and the vertical wall
22. 18 mm wood fibre cement board
23. 18 mm thick fire-extended gypsum board
24. 12 mm thick fire-extended gypsum board
25. 15 mm thick three-convoluted pyramen board

Figure 9—Newly proposed LWF building concept

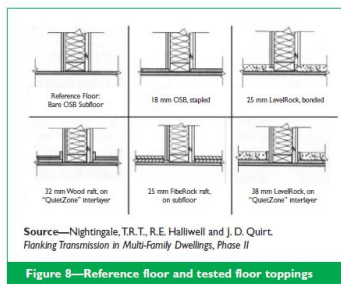


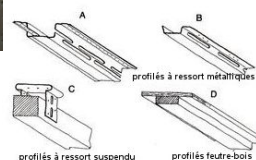
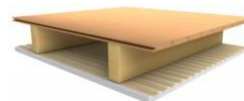
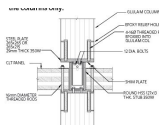
Figure 8—Reference floor and tested floor toppings

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

22



Spécificités constructives



Les portées structurales / continuité des éléments porteurs.

Les jonctions dalles / façade / cloisons / poteaux ..

Interruption des doublages, des faux plafonds

Nature et répartition des isolants dans les cavités.



© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

23



© Stora Enso



Spécificité de l'essence de bois et de son traitement.
Ex : Teneur en humidité du bois avant leur rabotage...

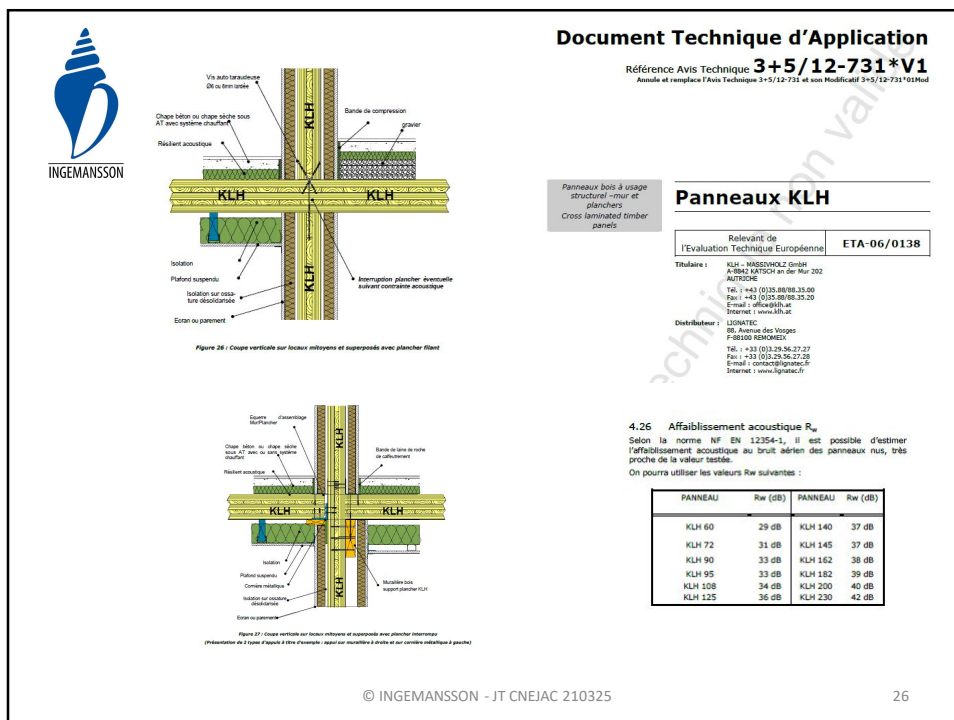
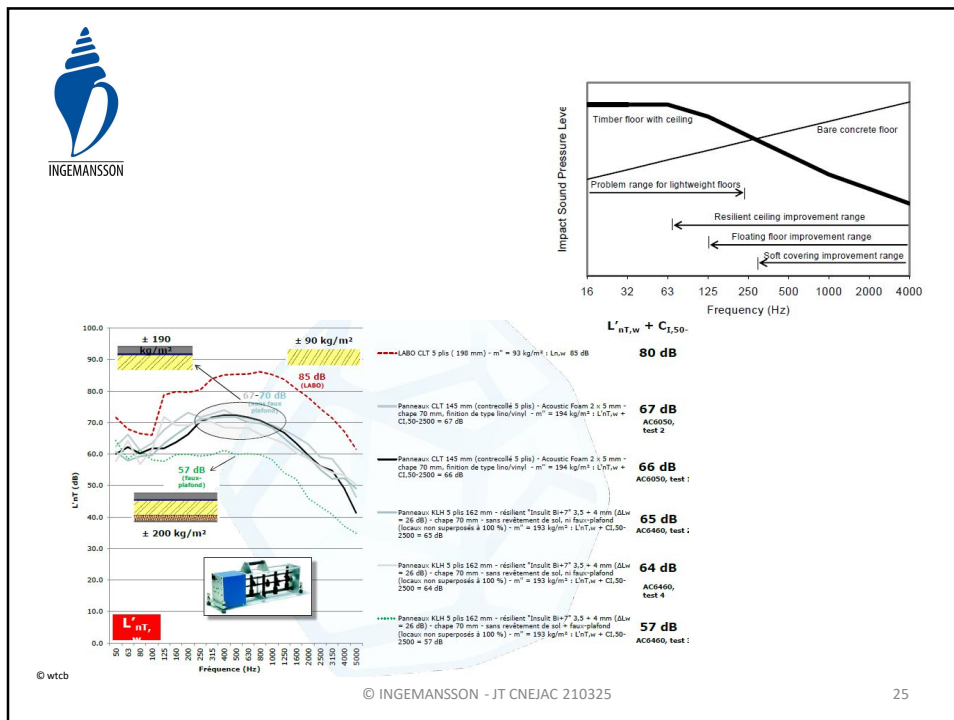
Le module d'élasticité du bois dans le sens perpendiculaire au grain/ Le module d'élasticité du bois dans le sens perpendiculaire ou perpendiculaire au grain.

https://www.codifab.fr/sites/default/files/rapport_etude_vibroacoustique_mesures_in_situ.pdf

Les planchers en bois ont une fréquence naturelle fondamentale supérieure à 8 Hz. Paramètres de performance aux vibrations tels que la fréquence naturelle fondamentale, la flexion statique, la vitesse et l'accélération sont des indicateurs potentiels de la perception humaine des vibrations de plancher.

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

24



Document Technique d'Application
Référence Avis Technique **3.1/18-975_V1**

CLT Rib Panel

7.3 Vibration
Le contrôle de la vibration se fait en fixant des limites à la fréquence propre et à la flexibilité. Dans le calcul, les valeurs moyennes sont utilisées.

7.3.1 Eurocodes
L'analyse de la vibration doit être effectuée conformément à la norme NF EN 1995-1-1 [1] et à l'annexe nationale applicable. Dans le cas où l'annexe nationale applicable de l'Eurocode s'écarte des recommandations données dans ce document, l'annexe nationale est automatiquement celle à prendre en compte.

Actuellement, l'annexe nationale autrichienne de la norme EN 1995-1-1 contient les instructions pour le dimensionnement à la vibration les plus complètes, qui sont étroitement liées aux résultats de recherche de Patricia Richier et Anja Hamm [5].
On doit alors vérifier :

- Critère de classe :

Plancher classe I	Plancher classe II
Un élément de plancher portant sur différentes unités d'occupation (appartements avec différents propriétaires) sur le même niveau.	Un élément de plancher portant sur la même unité d'occupation (appartements avec le même propriétaire) sur le même niveau.
$f_1 \geq 8 \text{ Hz}$	$f_1 \geq 6 \text{ Hz}$

Eq. 7-10

f_1 Première fréquence fondamentale (Hz)

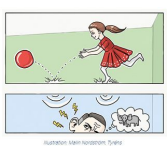
Rigidité à la flexion du caisson nervuré dans le sens longitudinal pour un élément large de 1m (si l'espacement des nervures n'est pas exactement 1m → extrapolation à une largeur de 1m) en Nm^2/m . La rigidité à la flexion est basée sur la valeur moyenne du module de Young et le moment d'inertie efficace. Si une chape est présente dans le renfortement de sol, la rigidité de la chape (EI) chape peut également être ajoutée.

Similaire à (EI)_{sol}, uniquement en direction transversale (perpendiculaire à la direction du sens porteur [Nm^2/m].)

3.1/18-975_V1

© INGENMANSSON - JT CNEJAC 210325

Quelques points de vigilance



- Risque d'inconfort à la marche et vibrations basses fréquence même si conformité réglementaire (inadaptée au bois).
- Ne pas partir avec un procédé constructif ne possédant pas de données acoustiques suffisantes = un procédé constructif bois doit justifier d'une approche acoustique et par conséquent d'essais acoustiques de laboratoires avec prise en compte des basses fréquences.
- Superpositions de couches = attention aux fréquences de résonances
- Pour les dalles séparatives, des différences notables de performances acoustiques sont obtenues pour un même procédé constructif en fonction de la nature du bois utilisé (matériaux anisotrope, humidité du bois / processus de séchage et traitement du bois sont différents selon les pays, etc..) et en fonction des portées structurelles.
- Acoustique et structure : collaboration en amont (opportunité d'établir des objectifs de confort vibratoire en fonction du projet).

INGENMANSSON



La réglementation / Les labels en France pour les bâtiments d'habitation.

	LOCAL D'ÉMISSION	LOCAL DE RÉCEPTION		
		PIÈCES CHAMBRES / STUDIO	SÉJOUR	CUISINES ET SALLES D'EAU
BASE : NRA2000	Logements (Dépendances, pièces principales et de service)	$L'_{nT,w} \leq 58\text{dB}$		
Label H&E		$L'_{nT,w} \leq 55\text{dB}$		
Label NF habitat à partir du 15/09/2015	Circulations Communes	$L'_{nT,w}$ & $L'_{nT,w} + C_{1, 50-2500\text{Hz}} \leq 55\text{dB}$		
Label NF HQE 3 pts		$L'_{nT,w}$ & $L'_{nT,w} + C_{1, 50-2500\text{Hz}} \leq 50\text{dB}$	$L'_{nT,w}$ & $L'_{nT,w} + C_{1, 50-2500\text{Hz}} \leq 55\text{dB}$	



CHAPITRE 3. Protection vis-à-vis des bruits de chocs

Ce chapitre traite de la protection vis-à-vis des bruits de chocs, tels que les bruits de pas, de chutes d'objets, de roulements de fauteuils, etc. On distingue :
 • les bruits de chocs qui sont les bruits reçus dans un local et émis dans un autre lieu (voisins, circulations, etc.). Ces bruits sont transmis par la structure du bâtiment, et sont mesurés.
 • la sonorité à la marche qui est la capacité d'un revêtement de sol à réduire les bruits dans l'espace lui-même ou sont générés les impacts.

	1 pt	2 pts	3 pts
<p>QA.3.4 Les escaliers individuels ou collectifs en bois situés contre un mur ou sur un plancher intermédiaire d'une pièce principale d'un autre logement sont désolidarisés [1].</p> <p>[1] Cela permet de limiter les transmissions de bruits de chocs en basses fréquences. Le respect du critère du niveau de bruit de chocs $L'_{nT,w}$ inférieur ou égal à 55 dB n'est pas suffisant.</p>			
<p>QA.3.12 Un système constructif, tel qu'une chape flottante sur sous-couche acoustique, est mis en œuvre afin d'atteindre les exigences de niveaux de bruits de chocs du référentiel, quel que soit le revêtement de sol installé dans le logement.</p> <p>* Nécessaire lors d'une demande de travaux réservés par un acquéreur d'un logement en VEFA, avec la pose d'un cordon de désolidarisation des plinthes en périphérie des locaux. * Des mesures acoustiques de niveau de bruits de chocs sont réalisées entre logements afin de valider que la performance acoustique de niveau de bruit de chocs visée est obtenue avant la pose du revêtement de sol.</p>			
<p>QA.3.13 Le niveau de bruit de chocs reçu dans une pièce principale d'un logement lorsque les chocs sont produits sur le sol d'un autre logement, d'une circulation commune intérieure ou d'un local d'activités, et lorsque les locaux sont superposés (même partiellement) à la pièce principale, doit respecter les exigences suivantes [1]. Pour des raisons de pérennité de la performance notamment, les sous-couches acoustiques minces sous chape flottante sont certifiées QB et les procédés d'isolation phonique sous carrelage sont sous avis technique.</p> <p>> $L'_{nT,w}$ inférieur ou égal à 55 dB et $L'_{nT,w} + C_{1, 50-2500}$ inférieur ou égal à 55 dB > $L'_{nT,w}$ inférieur ou égal à 50 dB et $L'_{nT,w} + C_{1, 50-2500}$ inférieur ou égal à 50 dB, lorsque le local de réception est une chambre ou une pièce principale d'un studio.</p> <p>[1] L'exigence NF Habitat correspond à celle de l'arrêté du 30 juin 1999, améliorée de 3 dB et complétée par une exigence avec les basses fréquences ($L'_{nT,w} + C_{1, 50-2500}$).</p> <p>[2] Hors escaliers dans le cas où un ascenseur dessert le bâtiment.</p>			
<p>QA.3.14 Le niveau de bruit de chocs reçu dans une pièce principale d'un logement lorsque les chocs sont produits sur le sol d'un autre logement, d'une circulation commune intérieure ou d'un local d'activités, et lorsque les locaux sont au même niveau ou sur des niveaux différents mais non superposés, doit respecter les exigences suivantes [1]. Pour des raisons de pérennité de la performance notamment, les sous-couches acoustiques minces sous chape flottante sont certifiées QB et les procédés d'isolation phonique sous carrelage sont sous avis technique.</p> <p>> $L'_{nT,w}$ inférieur ou égal à 55 dB et $L'_{nT,w} + C_{1, 50-2500}$ inférieur ou égal à 55 dB > $L'_{nT,w}$ inférieur ou égal à 50 dB et $L'_{nT,w} + C_{1, 50-2500}$ inférieur ou égal à 50 dB lorsque le local de réception est une chambre ou une pièce principale d'un studio.</p> <p>[1] L'exigence NF Habitat correspond à celle de l'arrêté du 30 juin 1999, améliorée de 3 dB et complétée par une exigence avec les basses fréquences ($L'_{nT,w} + C_{1, 50-2500}$).</p> <p>[2] Hors escaliers dans le cas où un ascenseur dessert le bâtiment.</p>			
<p>QA.3.15 Le niveau de bruit de chocs reçu dans une pièce principale d'un logement lorsque les chocs sont produits sur le sol d'une circulation commune extérieure au bâtiment ou d'une terrasse et lorsque les locaux sont superposés (même partiellement) à la pièce principale, doit respecter les exigences suivantes [1].</p> <p>> $L'_{nT,w}$ inférieur ou égal à 55 dB et $L'_{nT,w} + C_{1, 50-2500}$ inférieur ou égal à 55 dB > $L'_{nT,w}$ inférieur ou égal à 50 dB et $L'_{nT,w} + C_{1, 50-2500}$ inférieur ou égal à 50 dB lorsque le local de réception est une chambre ou une pièce principale d'un studio.</p> <p>[1] L'exigence NF Habitat correspond à celle de l'arrêté du 30 juin 1999, améliorée de 3 dB et complétée par une exigence avec les basses fréquences ($L'_{nT,w} + C_{1, 50-2500}$).</p>			



qualite-logement.org
Construire, rénover pour vivre dans un logement de qualité

ASSOCIATION **QUALITEL** POUR LA QUALITÉ DU LOGEMENT
CERQUAL QUORITEL CERTIFICATION

QUALITEL | **HABITAT & ENVIRONNEMENT**

NF HABITAT & NF HABITAT HQE™ LE RÉFÉRENTIEL QUALITÉ


CERTIFICATION
construction logement
Apprécié N° 100-10 V1.3
Approuvé par le Ministère

RÉFÉRENTIEL MILLÉSIME 2012
mise à jour Mars 2014
QUALITEL HABITAT & ENVIRONNEMENT
Certifications Habitat Neuf

De ? À 2015

Applicable à partir du 15/09/2015 – dernière version 01/07/2020

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325 33



METHODE SIMPLIFIEE Référentiel Qualitel Acoustique – sur la base de l'étude ACOUBOIS

- **Méthode simplifiée de prédiction de la performance acoustique pour les bâtiments légers en bois**
- **Etape 1** = Pour chaque élément de paroi, le principe consiste à déterminer ses performances d'affaiblissement acoustique pondéré $R_w(C;C_{tr})$ et du niveau de pression pondéré du bruit de choc normalisé $L_{n,w}$
- **Etape 2** = Evaluer les performances acoustique in situ : valeurs globales de l'isolement acoustique standardisé $D_{nT}(C;C_{tr})$ et le niveau de pression pondéré du bruit de choc normalisé $L'_{nT,w}$.

Présomption de conformité à un objectif $L'_{nT,w}$ selon méthode CSTB-QUALITEL: 100Hz à 3150 Hz à l'initial puis 50Hz-2500Hz.



INGEMANSSON

METHODE SIMPLIFIEE Référentiel Qualitel Acoustique – sur la base de l'étude ACOUBOIS



Référentiel Qualitel Acoustique - Version de Novembre 2020

METHODE SIMPLIFIEE Référentiel Qualitel Acoustique – sur la base de l'étude ACOUBOIS

5.2 Méthode simplifiée pour les bâtiments à ossatures bois

La méthode simplifiée pour les ossatures bois est valable pour les bâtiments possédant des séparatifs constitués d'ossatures bois ou de panneaux massifs contrecollés, tels que décrits dans les chapitres § 8.10 et 8.11.

Pour tout autre type de dispositions, on se référera à la méthode par comparaison à des solutions techniques.

Le niveau de bruit de choc est calculé grâce à la formule suivante :

$$L'_{nT,w} = L_{n,w} + 15 - 10 \log (V) + A + K$$

- $L_{n,w}$: niveau de bruit de choc du plancher avec son revêtement de sol déterminé selon les valeurs forfaitaires en fin de document ou selon des mesures en laboratoire
- V (m³) : volume du local de réception
- $A = 3$: terme correctif prenant en compte l'influence des différences observées entre les performances en laboratoire et celles rencontrées in-situ
- K : correction en fonction de la direction, avec :
 - $K = 0$ pour une transmission verticale
 - $K = -30$ pour une transmission horizontale ou diagonale avec un vide structurel entre ossatures (plancher non filant, et mur séparatif à double ossatures indépendantes)

On notera que la performance du revêtement de sol mesurée sur un plancher bois n'est pas du tout la même que celle obtenue sur un plancher en béton.

La méthode simplifiée ne prend pas en compte le cas de planchers filants entre logements. Il s'agit d'une disposition qui est déconseillée du point de vue acoustique.

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

35



INGEMANSSON

8.11 Murs et planchers à ossatures bois

Pour chaque élément de paroi, on détermine ses performances ($R_w + C_w$, $R_w + C$, $L_{n,w}$) à partir d'une configuration de base, à laquelle on applique des corrections forfaitaires pour chaque variante à la configuration de base.

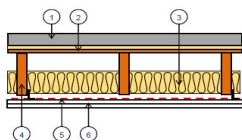
Indice d'affaiblissement acoustique

$$R_w + C = [R_w + C]_{\text{base}} + \Delta[R_w + C]_{\text{variante 1}} + \Delta[R_w + C]_{\text{variante 2}} + \dots$$

Niveau de bruit de chocs

$$L_{n,w} = [L_{n,w}]_{\text{base}} - \Delta[L_{n,w}]_{\text{variante 1}} - \Delta[L_{n,w}]_{\text{variante 2}} - \dots$$

8.11.5 POB 1A – Plancher simple ossature : $[L_{n,w}]_{\text{base}} = 50$ dB et $[R_w + C]_{\text{base}} = 64$ dB



Plancher simple ossature

1. Chape mortier sur sous-couche acoustique certifiée QB ou laine minérale présentant une amélioration $\Delta L_{n,w} \geq 19$ dB (mesurée sur béton de 14 cm) avec tout type de revêtement de sol ou
 - Chape mortier sur sous-couche acoustique certifiée QB ou laine minérale présentant une amélioration $\Delta L_{n,w} \geq 21$ dB (mesurée sur béton de 14 cm) avec tout type de revêtement de sol :
 - $\Delta[L_{n,w}] = +1$ dB et $\Delta[R_w + C] = +0$ dB
 - Chape mortier sur sous-couche acoustique certifiée QB ou laine minérale présentant une amélioration $\Delta L_{n,w} \geq 19$ dB (mesurée sur béton de 14 cm) avec revêtement de sol souple $\Delta L_{n,w} \geq 19$ dB (sur BA14cm) :
 - $\Delta[L_{n,w}] = +2$ dB et $\Delta[R_w + C] = +0$ dB
2. Panneau OSB de 18 mm minimum
3. Isolant en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 100 mm minimum entre les solives
4. Solives bois ou poutres en I, 220x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
5. Pare vapeur éventuel
6. Fixation du plafond suspendu par fournares fixées au pas de 600 mm par 800 mm (fixation une solive sur deux), directement sur les solives, ou
 - Fixation sur contre-ossature de hauteur 40 mm minimum : $\Delta[L_{n,w}] = +1$ dB et $\Delta[R_w + C] = +1$ dB
7. Plafond suspendu avec parements constitués de 2 BA13, ou
 - 2 BA18 : $\Delta[L_{n,w}] = +1$ dB et $\Delta[R_w + C] = +1$ dB

Il est possible de cumuler trois corrections, dont la somme sera plafonnée à +2 dB pour les aériens et +3 dB pour les chocs.

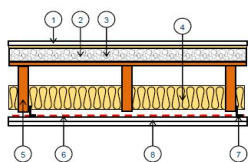
La description du plancher permet de satisfaire le critère $L'_{nT,w} + C_{L_{20-2500}} \leq 55$ dB

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

36



INGEMANSSON

8.11.6 POB 1B – Plancher simple ossature avec alourdissement : $[L_{n,w}]_{base} = 45 \text{ dB}$ et $[R_w + C]_{base} = 66 \text{ dB}$ $[L_{n,w} + C_{150-2500}] = 50 \text{ dB}$


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 $\Delta L_w \geq 21 \text{ dB}$ (mesurée sur béton de 14 cm), avec tout type de revêtement de sol.
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/m³ 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/m³ 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

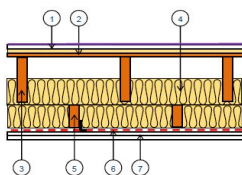
 La description du plancher permet de satisfaire le critère $L'_{n,T,w} + C_{150-2500} \leq 55 \text{ dB}$

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

37



INGEMANSSON

8.11.7 POB 2 – Plancher double ossature : $[L_{n,w}]_{base} = 46 \text{ dB}$ et $[R_w + C]_{base} = 67 \text{ dB}$


Plancher double ossature


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 $\Delta L_w \geq 19 \text{ dB}$ (sur BA14 cm) avec tout type de revêtements de sols, ou
 - Chape mortier sur sous-couche acoustique certifiée QB $\Delta[L_{n,w}] = +2 \text{ dB}$ et $\Delta[R_w + C] = +1 \text{ dB}$ présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 19 \text{ dB}$ (sur BA14 cm)
2. Panneau OSB de 18 mm minimum
3. Solives bois ou poutres en I, 220x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
4. Isolant en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 200 mm minimum entre les solives
5. Solives bois secondaires indépendantes 100x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
6. Pare vapeur éventuel
7. Plafond suspendu avec fourrures fixées au pas de 600 mm par 800 mm (fixation une solive sur deux), avec parements constitués de 2 BA13

Il est possible de cumuler deux corrections, dont la somme sera plafonnée à +2 dB en chocs et +1 dB en aériens.

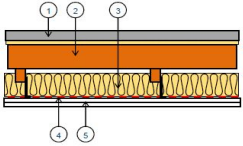
 La description du plancher permet de satisfaire le critère $L'_{n,T,w} + C_{150-2500} \leq 55 \text{ dB}$

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

38



8.11.8 POB 3A - Plancher bois massif contrecollé avec chape humide $[L_{n,w}] \leq 50$ dB et $[R_w + C] \geq 59$ dB $L_{n,w} + C_{150-2500} = 52$ dB

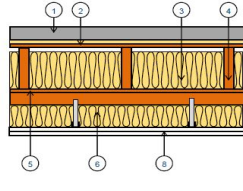


1. Chape mortier de 5 cm minimum sur sous-couche acoustique mince certifiée QB présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 19$ dB (mesurée sur béton de 14 cm) ou
2. Panneau bois lamellé croisé de 140 mm minimum (sous avis technique)
3. Isolant en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 80 mm minimum dans un plénum de 100 mm
4. Pare vapeur éventuel
5. Plafond suspendu avec fourrures fixées au pas de 600 mm et parements constitués de 2 BA13

La description du plancher permet de satisfaire le critère $L'_{nT,w} + C_{150-2500} \leq 55$ dB

Plancher panneau bois lamellé croisé

8.11.9 POB 4 - Plancher caisson : $[L_{n,w}]_{base} = 49$ dB et $[R_w + C]_{base} = 66$ dB




1. Chape mortier sur laine minérale présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 25$ dB (mesurée sur béton de 14 cm) avec tout type de revêtement de sol,
2. Panneau OSB de 18 mm minimum
3. Isolant en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 200 mm minimum entre les solives
4. Solives bois ou poutres en I, 220x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
5. Panneau OSB de 9 mm minimum
6. Fixation du plafond suspendu par fourrures fixées au pas de 600 mm par 800 mm (fixation une solive sur deux), sur contre-ossature de hauteur 40 mm minimum
7. Plafond suspendu intégrant une laine minérale de 100 mm minimum avec parements constitués de 1 BA18, ou 2 BA18 : $\Delta[L_{n,w}] = +4$ dB et $\Delta[R_w + C] = +2$ dB

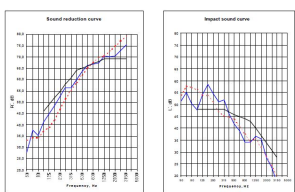
La description du plancher permet de satisfaire le critère $L'_{nT,w} + C_{150-2500} \leq 55$ dB

Plancher caisson

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325 39



Outils d'évaluations fiables pour les transmissions de bruit d'impact ?



Dotted line – calc value
 $R_w + C_{50-3150} = 68$ dB

Unbroken line – measured value
 $R_w + C_{50-3150} = 61$ dB

Dotted line – calc value
 $L_{n,w} = 45$ dB

Unbroken line – measured value
 $L_{n,w} = 48$ dB

Figure 3. Calculated and measured values for construction number two (vertical transmissions)

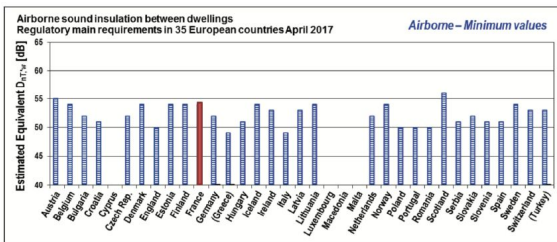
Les logiciels prévisionnels basés sur des modèles généraux de structures de l'ISO 12354 ne permettent pas de couvrir la grande variété d'éléments structurels, des compositions complexes et une diversité de jonctions spécifiques à la construction bois.

Projet de recherche InterAC européen « Silent Timber Build »
 Le logiciel **SEAWOOD** : développement des modèles prédictifs **basses, moyennes et hautes fréquences**, en superposant les méthodes calculatoires : Modélisation aux Eléments Finis (MEF), Statistical Energy Analysis (SEA) et des méthodes de transitions.

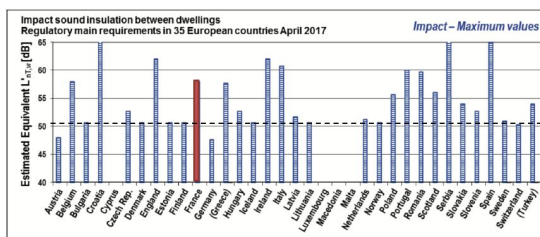
© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325 40



Seuils réglementaires en Europe



Figur 6.1. Minimikrav för luftljudsisolering mellan lägenheter för olika länder i Europa (Rasmussen, 2017).



Figur 6.2. Maximal stegljudsnivå mellan lägenheter för olika länder i Europa (Rasmussen, 2017).

©COST Action TU0901

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

41



Table III. Impact sound insulation between dwellings. Main criteria in sound classification schemes in the Nordic countries.


Impact sound insulation between dwellings - Main class criteria in dB Status March 2012						
Country	Class A	Class B	Class C	Class D	Comments	BC reference to CS
DK [1]	$L'_{n,w} \leq 43$ and $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 43$	$L'_{n,w} \leq 48$ and $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 48$	$L'_{n,w} \leq 53$	$L'_{n,w} \leq 58$		Class C
FI [2]	$L'_{n,w} \leq 43$ and $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 43$	$L'_{n,w} \leq 49$ and $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 49$	$L'_{n,w} \leq 53^{(1)}$	$L'_{n,w} \leq 63$		None (BC = Class C)
IS [3]	$L'_{n,w} \leq 43$ and $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 43$	$L'_{n,w} \leq 48$ and $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 48$	$L'_{n,w} \leq 53^{(1)}$	$L'_{n,w} \leq 58$		Class C
NO [4]	$L'_{n,w} \leq 43$ and $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 43$	$L'_{n,w} \leq 48$ and $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 48$	$L'_{n,w} \leq 53^{(1)}$	$L'_{n,w} \leq 58$	Volume limitations apply, cf. [4], 4.2	Class C
SE [5]	$L'_{n,w} \leq 48$ and $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 48$	$L'_{n,w} \leq 52$ and $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 52$	$L'_{n,w} \leq 56$ and $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 56$	$L'_{n,w} \leq 60$	Volume limitations apply, cf. [5], 3.2.	Class C

(1) Use of $C_{i,50-2500}$ IS recommended also in Class C.

Country	Impact sound insulation	
	Legal requirement	Recommendation/certification
Austria	$L'_{nT,w} \leq 48$ dB	$L'_{nT,w} \leq 43$ dB
France	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB	$L'_{nT,w} \leq 55$ dB
Germany	$L'_{n,w} \leq 53$ dB	$L'_{n,w} \leq 46$ dB
Norway	$L'_{n,w} \leq 53$ dB	$L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 53$ dB
Sweden	$L'_{n,w} \leq 56$ dB and $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 56$	-

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

42





SS 25267 Acoustics - Sound classification of spaces in buildings – Dwellings (=NRA en Suède)

Sound class	Quality
A	Used where an extremely high-quality sound environment is a priority.
B	Suitable for spaces and activities where a better sound environment is a priority.
C	Represents the minimum requirements in Boverket's Building Regulations (BBR). According to a questionnaire, around 20 percent of residents may to some extent feel disturbed by sound in their home when the general recommendations in BBR are met.
D	Low sound standard, used only where the use of sound insulation class C causes unreasonable consequences. A decision on use of sound insulation class D usually requires approval from the local authorities.


Sound Class in SS 25267 and BBR	Descriptor [dB]			
	$D_{nt,w,50} \geq^a)$	$D_{nt,w} \geq$	$L'_{nt,w,50} \leq^b)$	$L'_{nt,w} \leq^b)$
A	60		48	48
B	56		52	52
BBR	52		56	56
D		48		60

a) $D_{nt,w,50} = D_{nt,w} + C_{50-3150}$
 b) $L'_{nt,w,50} = L'_{nt,w} + C_{1,50-2500} (C_{1,50-2500} \geq 0)$






Time period	Sound Insulation	Impact Sound Insulation	
1965 – 1998	$R'_w \geq 52/53$ dB	$L'_{n,w} \leq 58$ dB	→ NRA94 / NRA2000 Label : Qualitel Acoustic
1998 - 2004	$R'_w + C_{50-3150}$	$L'_{n,w} + C_{1,50-3150}$	
2004 – 2015	53	58	→ NRA2000 toujours en cours. 2015 Label NF Habitat HQE : Apparition du C150-2500Hz en 2015 !
2015 -	$D_{nt,w,50} \geq 52$ dB	$L_{nt,w,50} \leq 56$ dB	

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325 43




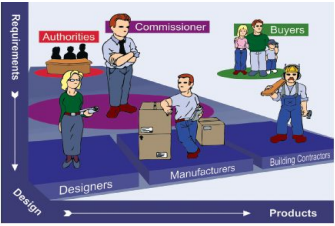
Depuis 2008 : Handbook in Swedish Building Code



Boverket Handbook 

Bullerskydd i bostäder och lokaler

Figur 6. Princip för ansvarsfördelning mellan byggprocessens parter, avseende ljudisolerering i byggnad, som förutsättning för verifiering med beräkning.

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325 44



Subjektiv upplevelse för olika stegljudsnivåer för lätta konstruktioner med mycket god stegljudsdämpning vid låga frekvenser ($C_{1,20-2500,AkuLite} \leq 4$ dB).

$L_{n,w}$ / $L_{n,w}$	Lugn gångtrafik med mjuka skor	Lugn gångtrafik med klackskor	Snabb gång / spring med mjuka skor	Snabb gång / spring med klackskor	Barnlek / hopp "normal"	Barnlek / hopp "avancerad"	Gymnastik, kraftiga dunsar etc.
64							
60							
56							
52							
48	Röd – hörs						
44	Vit – hörs inte men kan förnimmas						
40	Grå – kan höras, men stör inte under normala omständigheter						

Anm. Denna tabell är preliminär och uppdateras när mer data ner till 20 Hz finns att tillgå.



Les suédois pratent les mesures Basses Fréquences 50Hz depuis plus de 20 ans et maintenant du 20Hz !

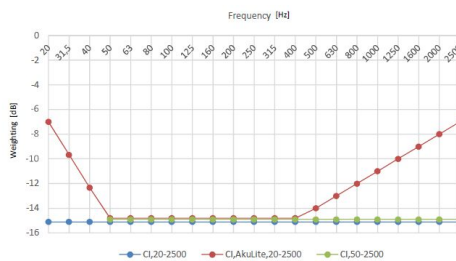
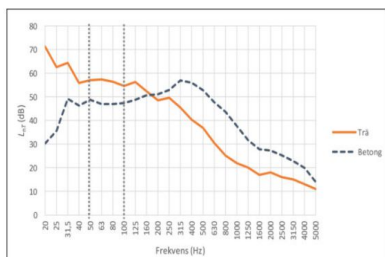


Figure 3.3. Frequency weighting of three spectrum adaptation terms; blue – flat term down to 20 Hz; green – ISO 717-2; red – as proposed from AkuLite results



Figur 2. Standardiserad stegljudsnivå i de två testade konstruktionerna.





Single number impact and airborne sound insulation in 18 rooms.

Room	Floor	$L'_{nT,w} + C_{1,50-2500}$ (dB)	$L'_{nT,w}$ (dB)	$C_{1,50-2500}$ (dB)	$R'_{nT,w} + C_{1,50-2500}$ (dB)	$R'_{nT,w}$ (dB)	$C_{1,50-2500}$ (dB)
Large (95.9 m ³)	2	56	54	2	55	57	-2
Large (76.4 m ³)	2	56	55	1	55	57	-2
Large (73.3 m ³)	2	55	54	1	55	57	-2
Large (87.8 m ³)	2	56	55	1	56	58	-2
Large (95.9 m ³)	3	56	53	3	56	58	-2
Large (76.4 m ³)	3	55	54	1	55	57	-2
Large (73.3 m ³)	3	55	54	1	56	58	-2
Large (76.1 m ³)	3	56	55	1	57	59	-2
Medium (32.3 m ³)	2	56	55	1	57	58	-1
Medium (32.3 m ³)	2	53	52	1	56	58	-2
Medium (34.8 m ³)	2	57	56	1	53	57	-4
Medium (34.8 m ³)	3	57	55	2	54	57	-3
Medium (32.3 m ³)	3	54	50	4	59	61	-2
Medium (32.3 m ³)	3	52	50	2	59	61	-2
Small (26.6 m ³)	2	58	54	4	52	57	-5
Small (22.8 m ³)	2	59	53	6	53	59	-6
Small (26.6 m ³)	3	56	54	2	52	57	-5
Small (22.8 m ³)	3	57	53	4	53	58	-5

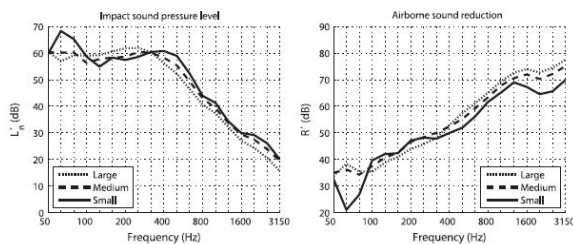


Fig. 5. Average impact and airborne sound insulation in different sized rooms.



Travaux en cours : recherche de paramètres et de méthodes de mesure BF y compris 20-40Hz

SNQ	Definition	Comment
Impact sound insulation		
$L_{nT,w}$	$L_{nT,w}$	
$L_{nT,w,50}$	$L_{nT,w} + C_{1,50-2500}$	
$L_{nT,w,25,20N}$	$L_{nT,w} + C_{1,25-2500}$	No normalization of reverberation time between 20-40 Hz.
$L_{nT,w,20,20N}$	$L_{nT,w} + C_{1,20-2500}$	
$L_{nT,w,20,AL,NN}$	$L_{nT,w} + C_{1,40nLw,20-2500}$	With normalization of simulated reverberation time between 20-40 Hz.
$L_{nT,w,25,50m}$	$L_{nT,w} + C_{1,25-2500}$	
$L_{nT,w,20,50m}$	$L_{nT,w} + C_{1,20-2500}$	
$L_{nT,w,20,AL,50m}$	$L_{nT,w} + C_{1,40nLw,20-2500}$	
Airborne sound insulation		
$D_{nT,w}$	$D_{nT,w}$	
$D_{nT,w,50}$	$D_{nT,w} + C_{1,50-3150}$	

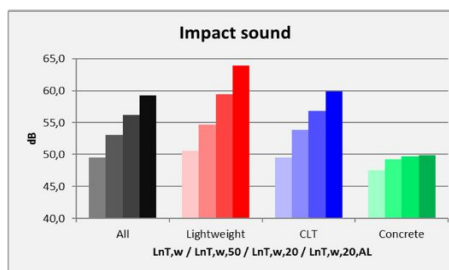
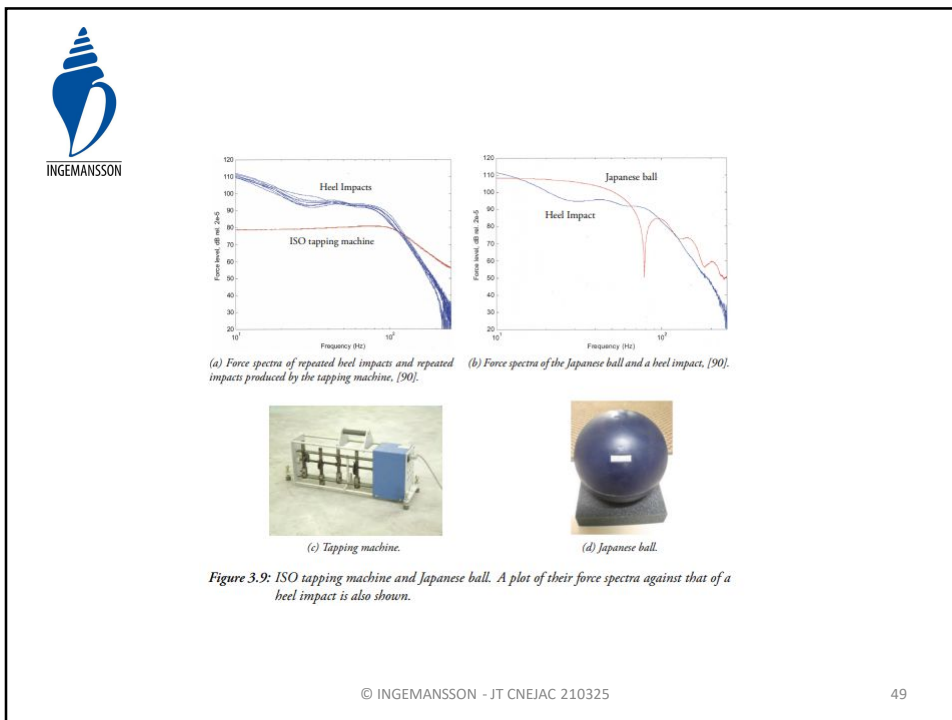


Figure 8. Mean impact sound level for all objects and grouped by construction type. From left to right within each group: $L_{nT,w}$, $L_{nT,w,50}$, $L_{nT,w,20}$, $L_{nT,w,20,AL}$.



Machine à choc / Tapping machine
Norme ISO 16283-2
Norme 717-2
Norme 140-7

Figur 12. Relativ skillnad mellan Fasta positioner och Svep.

De beräknade resonansfrekvenserna ligger mellan 45 Hz - 70 Hz, om hallens arealer ska mätas. De beräknade resonansfrekvenserna mellan 26 Hz - 70 Hz. Figur 12 indikerar på att det uppstår en skillnad mellan mätmetoderna där resonansfrekvenserna finns. Rummet's egenfrekvens redovisas i Tabell 3.


qx	qy	qz	Hz
0	0	1	69
0	1	0	46
1	0	0	44
0	1	1	83
1	1	0	64
1	0	1	82
1	1	1	94

Pour les BF si $V < 25m^3$: $L_{i,corner}$


$$L_{LF} = 10 \lg \left[\frac{10^{0,1L_{Corner}} + (2 \cdot 10^{0,1L})}{3} \right]$$


ISO 3382-2 : TR à 50Hz, 63Hz, 80Hz en bande d'octave

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325 50



Ballon d'impact / Rubber Ball
Norme ISO 16283-2



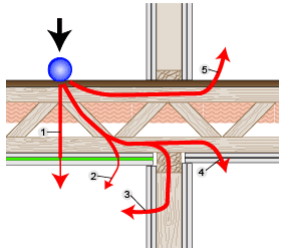


Rubber ball : Standardised maximum impact sound pressure level

$$L'_{i,Fmax,V,T} = L_{i,Fmax} + 10 \lg \frac{V}{V_0} - 10 \lg \left[\frac{1 - C_0^{-1}}{1 - C^{-1}} \frac{C^{(1-C)^{-1}} - C^{-(1-C^{-1})^{-1}}}{C_0^{(1-C_0)^{-1}} - C_0^{-(1-C_0^{-1})^{-1}}} \right]$$


Rating method for the Japanese rubber ball	Linear regression formula single number versus percentage of annoyed persons	Determination coefficient R ²	Requirement for percentage of annoyed persons in dB		
			40%	20%	0%
L'_{nT,A,F,max,20-2500 Hz}	y = 24.8x + 46.9	0.74	57	52	47
L'_{uT,A,F,max,50-2500 Hz}	y = 27.6x + 44.3	0.69	55	50	44

Ball is dropped from 1.0 m height. Measurement in two positions in the receiving room, in the center and in one arbitrary selected corner with a microphone height of 1.0 m. Frequency range: 20–2500 Hz. Total L_{max} (with instrumentation time constant F, fast), linear and A-weighted are to be reported.



© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325


51



Comment aborder un litige entre des occupants insatisfaits du confort acoustique alors que le bâtiment a été construit dans le respect :

- du programme technique et de l'enveloppe financière
- de la réglementation (avec attestation de prise en compte de la réglementation acoustique)
- du label
- des guides et recommandations en France

WOOD
tastes good



© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

52



**Cadre réglementaire ancien NRA2000
Normatif qui a intégré l'aspect BF en septembre 2015**

Avant 2015, répartition des responsabilité(s) de l'inconfort en l'absence de prise en compte des BF dans les objectifs donc dans la conception ?

Choix d'un système constructif approuvé OU expérimental (donc chantier déclaré en conséquence ?)

Choix du système constructif en amont avec partenariat étroit entre l'ensemble des bureaux d'études concernés : structure indissociable des performances acoustiques

VALIDATION DU PROCEDE CONSTRUCTIF EN LABORATOIRE : avec description précise des types de connections périphériques ! Partir ou pas sur un système constructif dont les performances et caractéristiques sont évaluées. Le travail de l'équipe MOE est d'appliquer ce système constructif aux particularités du projet. Pas de faire de la recherche...

NOTION D'EQUIVALENCE D'UN PROCEDE CONSTRUCTIF SIMILAIRE...
LA METHODE SIMPLIFIEE QUALITEL issue du projet ACUBOIS.

Exigence structurelle pour des classes de confort vibratoires adapté au bois ?



Décret 2011-604 du 30 mai 2011 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique à établir à l'achèvement des travaux de bâtiments d'habitation neufs

La compétence technique acoustique et la supervision en acoustique est requise aux 3 moments clés des projets :

- La conception dès la phase concours ;
- L'exécution ;
- La réception de l'ouvrage via des mesures acoustiques par échantillonnage.

Mesures de réception attestation : Réception de l'ouvrage via des mesures acoustiques par échantillonnage.

Nombre de mesures suffisantes pour la construction bois...


Espace	Stratégies de conception (conception préliminaire)		Stratégies de conception (conception préliminaire)		Stratégies de conception (conception préliminaire)		Stratégies de conception (conception préliminaire)		Stratégies de conception (conception préliminaire)		Stratégies de conception (conception préliminaire)	
	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)
PRESES ETUIERES	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE
PRESES CHAUFFER	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE

2.4.3 Mesures après travaux

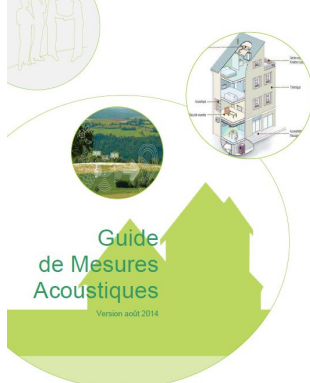
Le tableau présenté sous ce titre est à remplir pour les opérations d'au moins 20 logements

Espace	Stratégies de conception (conception préliminaire)		Stratégies de conception (conception préliminaire)		Stratégies de conception (conception préliminaire)		Stratégies de conception (conception préliminaire)		Stratégies de conception (conception préliminaire)		Stratégies de conception (conception préliminaire)	
	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)	Stratégies de conception (conception préliminaire)
PRESES ETUIERES	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE
PRESES CHAUFFER	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE	DAVE

M. Ou : Maître d'ouvrage



INGEMANSSON



Guide de Mesures Acoustiques
Version août 2014

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE
www.developpement-durable.gouv.fr

MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT ET DE LA MOBILITÉ
www.lequipement.gouv.fr

2.2.2 Mesurages

Certaines dispositions proposées par ce guide s'inspire des normes suivantes :

- NF EN ISO 10052:2005 Acoustique - Mesurages *in situ* de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements - Méthode de contrôle.
- NF EN ISO 10052:2005/A1 Acoustique - Mesurages *in situ* de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements - Méthode de contrôle - Amendement 1.
- NF EN ISO 3382-2:2010 Acoustique - Mesurage des paramètres acoustiques des salles - Durée de réverbération des salles ordinaires.

Les définitions des grandeurs acoustiques utilisées dans ce guide sont données au sein de la norme NF EN ISO 10052. Le niveau de pression acoustique maximal standardisé pondéré $L_{A,500Hz,ST}$ est équivalent à l'indice $L_{A,ST}$.

2.2.3 Calculs

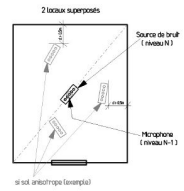
- NF EN ISO 717-1:1997 Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Isolation aux bruits aériens.
- NF EN ISO 717-2:1997 Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Protection contre le bruit de choc.
- NF EN ISO 11654:1997 Acoustique - Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments - Évaluation de l'absorption acoustique.

A retenir dans le cas des niveaux des bruits de choc :

- la source acoustique est une machine à chocs normalisée, placée dans le local d'émission,
- la détermination du niveau de bruits de choc nécessite la mesure du niveau sonore dans le local de réception,
- dans le cas d'une unique position, la source acoustique est positionnée au milieu d'une des diagonales du local d'émission,
- dans le cas de planchers anisotropes (présence de nervures, alvéoles, poutres...), deux autres positions de source doivent être considérées. Les trois positions doivent être réparties au hasard sur la surface du plancher. Il convient d'orienter la ligne des marteaux à 45° par rapport à la direction des poutres ou des nervures. Dans ce cas, la distance entre la machine à chocs et les bords du plancher doit être au moins égale à 0,5 m,
- dans le cas des circulations communes, des dispositions particulières sont données en Annexe B.

Des exemples de mesurages de bruits aériens et de choc entre les pièces sont consultables à l'Annexe B.

B.4 Bruits de choc : exemples de mesurages entre locaux superposés



4 positions

Figure B.7. - Mesurage dans le cas d'une superposition complète - Dans le cas de plancher anisotrope, trois positions de machine à chocs réparties aléatoirement doivent être considérées.



INGEMANSSON

Exemples de solutions acoustiques

REGLEMENTATION ACOUSTIQUE 2000

Janvier 2014



- Isolation aux bruits aériens intérieurs et bruits de bruit de choc.
- Traitement acoustique des parties communes
- Bruits d'équipements
- Isolation aux bruits extérieurs

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE
www.developpement-durable.gouv.fr

MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT ET DE LA MOBILITÉ
www.lequipement.gouv.fr

Exemples de solutions acoustiques | Solutions | 27

Solution 11 : maisons en bande ossature bois pour niveau de bruit de choc à 58 ou 55dB

1



① Refend à double ossature bois indépendante et contreventement côté intérieur légerement.
Chaque demi-refend : 2 couches de plaques de plâtre d'épaisseur d'au moins 12,5 mm vissées sur l'échafaud bois verticaux ou horizontaux intégrant une lame d'air de 25 mm, pare-vapeur, parpaiss de contreventement en OSB d'épaisseur égale à 22 mm, ossature bois 140x45 mm² minimum avec un entraxe de 400 mm minimum, isolant semi-rigide en laine minérale de 200 mm minimum entre les ossatures. Un espace de 40 mm minimum est ménagé entre les deux ossatures indépendantes.

② Plafond suspendu non obligatoire du point de vue de la réglementation acoustique mais conseillé

③ 1 plaque de plâtre d'épaisseur totale ≥ 12,5 mm sur ossature avec laine minérale d'épaisseur ≥ 200 mm si mur de refend séparatif montant jusqu'à la charpente ou 2 plaques de plâtre d'épaisseur totale ≥ 25 mm sur ossature avec laine minérale d'épaisseur ≥ 200 mm si non

④ Dalle béton 55 cm isotrope entre logements, avec chape flottante ESA 4 ou dalle béton 10 cm avec revêtement de sol ESA 3

⑤ Joint d'isolation

La dalle 100-chaussée sur les marches est à être soignée soigneusement

Ossature bois dalle portée en rec-de-chaussée



QUALITÉ DE VIE
Des espaces agréables à vivre, pratiques et confortables

QA - QUALITÉ ACOUSTIQUE

Objectif : La rubrique QA est composée d'exigences pour l'amélioration de la qualité acoustique des bâtiments d'habitation. Elle est également complétée par un guide technique de référence permettant d'évaluer à la conception la qualité acoustique des constructions : le référentiel Qualitest Acoustique. Ce dernier est adapté aux constructions traditionnelles ou à ossatures bois.

PARTIE EXIGENCES TECHNIQUES

Contenu de la rubrique

- > Protection vis-à-vis des bruits aériens extérieurs
- > Protection vis-à-vis des bruits aériens intérieurs
- > Protection vis-à-vis des bruits de chocs
- > Protection vis-à-vis des bruits des équipements
- > Acoustique interne des locaux
- > Protection vis-à-vis des bruits à l'intérieur des logements
- > Indicateurs acoustiques

Bénéfices usagers

- > Isolation acoustique renforcée
- > Qualité des matériaux

Évaluation et contrôle

- > Méthode d'évaluation CERQUAL pour le niveau NF Habitat et NF Habitat HQE™ 1 point
- > Contrôle de cohérence de l'étude acoustique du bureau d'études
- > Contrôle de mesures réalisées par le Maître d'ouvrage



Principales exigences NF Habitat

- > Exigences réglementaires respectées.
- > Bruits de chocs réduits de 3 dB.
- > Bruit de la VMC double-flux dans les chambres réduit de 5 dB.
- > Qualité des produits : sous-couches acoustiques, robinetterie, escaliers bois.

Principale exigence NF Habitat HQE™ 1 point

- > Réverbération des circulations communes diminuée.

Principales exigences NF Habitat HQE™ 2, 3 points


- > Renforcement des performances sur toutes les thématiques acoustiques réglementaires.
- > Amélioration du confort à l'intérieur du logement.
- > Utilisation de l'Indicateur Harmonica pour caractériser l'environnement sonore extérieur.




Synthèse référentiel - Appellatifs Construction Logement NF 500-10 et Construction Résidence services NF 500-11 - Applicable à compter du 15/11/2016



19/32

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325 57



CHAPITRE 8 Mesures acoustiques

1 pt	2 pts	3 pts	4 pts	5 pts	6 pts
<p>QA.9.1</p> <p>Les mesures acoustiques sont à la charge du Maître d'ouvrage, notamment dans le cadre de l'attestation acoustique. Ce dernier est le plus en amont possible l'intervenant qui réalise les mesures acoustiques que l'opération fait l'objet d'une certification, et s'assure que les règles spécifiques à la certification détaillées dans ce chapitre ont bien été prises en compte par celui-ci. Pour les opérations de moins de 10 logements, les mesures ne sont pas requises.</p>	•				
<p>QA.9.2</p> <p>Une attestation acoustique est établie à chaque tranche de travaux (une tranche correspondant à une DAACT). Pour chaque tranche de 10 logements ou plus, l'échantillonnage et le nombre de mesures sont déterminés selon l'annexe du 27 novembre 2012 en considérant le nombre de logements de la tranche. Si au moins une tranche comporte moins de 10 logements, les mesures sont réparties sur chaque tranche de travaux, de telle sorte que l'échantillonnage et le nombre de mesures soient en accord avec l'annexe du 27 novembre 2012, en considérant le nombre total de logements de l'opération (toutes tranches confondues).</p>	•				
<p>QA.9.3</p> <p>Une opération, ou une tranche de travaux de taille importante fera l'objet de mesures acoustiques complémentaires à celles prévues par l'annexe du 27 novembre 2012, selon la règle minimale suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opération (ou tranche) de 100 logements ou plus : l'échantillonnage et le nombre de mesures de l'annexe du 27 novembre 2012 sont double • Opération (ou tranche) de 200 logements ou plus : l'échantillonnage et le nombre de mesures de l'annexe du 27 novembre 2012 sont triples • Opération (ou tranche) de 300 logements ou plus : l'échantillonnage et le nombre de mesures de l'annexe du 27 novembre 2012 sont quadruples • etc. <p>Les mesures seront réparties sur l'opération de manière à être représentatives, en particulier lorsque l'opération comporte plusieurs bâtiments. Il est d'ailleurs conseillé de réaliser les mesures sur chaque bâtiment.</p>	•				
<p>QA.9.4</p> <p>Lorsque l'attestation acoustique porte sur un ensemble de bâtiments qui ne sont pas tous certifiés, un minimum de mesures doit être réalisé sur le ou les bâtiments certifiés. De même, lorsque l'opération de construction de plusieurs bâtiments sur un même permis de construire fait l'objet de plusieurs contrats de certifications (par exemple en cas de label demandé sur un bâtiment), un minimum de mesures est réalisé sur chaque groupe de bâtiments d'un contrat de certification. Les mesures à réaliser sont celles qui présentent le plus de risques de non-conformité, au minimum celles listées dans le guide CCR concernant les CCR approfondis, et rappelées dans la FAQ - Mesures acoustiques.</p>	•				

Référentiel Qualité Construction Logement NF 500-10 Version 3.3 Document applicable à partir du 21/07/2020

12/2016

Qualité Acoustique > Des espaces agréables à vivre, pratiques et confortables > Qualité de vie > EXIGENCES TECHNIQUES >

<p>QA.9.5</p> <p>Non-conformités relevées en conception</p> <p>Lorsque l'opération n'a pas été certifiée en phase conception, et que le maître d'ouvrage souhaite faire une reprise d'évaluation en fin de chantier en fournissant des mesures acoustiques pour justifier l'obtention des exigences, les mesures acoustiques doivent porter sur les exigences non conformes de la dernière évaluation (évaluation marché, auto-évaluation ou évaluation conception selon les cas).</p> <p>Non-conformités relevées en fin de chantier</p> <p>Lorsqu'une mesure acoustique constat à une non-conformité au référentiel, de nouvelles mesures doivent être fournies par le maître d'ouvrage ou réalisées par CERQUAL. La nouvelle intervention s'effectuera alors dans le logement où la non-conformité a été relevée, ainsi que dans un autre logement pris au hasard. De plus, si l'opération ou la tranche comporte plusieurs bâtiments, une nouvelle mesure sera effectuée dans un logement d'un autre bâtiment au minimum.</p> <p>Dans le cas où une partie commune (une cage d'escalier par exemple) serait concernée, la nouvelle intervention s'effectuera dans cette même partie commune ainsi que dans une autre partie commune équivalente si elle existe (par exemple, un autre cage d'escalier).</p>	•				
<p>QA.9.6</p> <p>Lorsqu'une opération fait l'objet d'une rénovation importante (sans recherche d'exigences HQE 2 ou 3 points en acoustique), les mesures acoustiques en fin de chantier ne sont pas obligatoires, mais restent recommandées. Celles-ci peuvent être difficiles à réaliser compte tenu de l'occupation des locaux par exemple.</p>	•				

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325 58




INGEMANSSON

Qualité Acoustique > Des espaces agréables à vivre, pratiques et confortables > Qualité de vie > EXIGENCES TECHNIQUES > 🏠

CHAPITRE 7. Indicateur

	CERQUAL [®]		
	1 pt.	2 pts.	3 pts.
<p>QA.7.1</p> <p>L'indicateur QAB (qualité acoustique du bâtiment) est calculé selon la méthodologie définie dans l'annexe de la rubrique Qualité Acoustique, et au moyen de l'outil CERQUAL [1][2][3][4].</p> <p>⚠️ [4] Attention, pour obtenir des notes A ou A+, l'échantillonnage des locaux lors des mesures doit être adapté par rapport à celui prévu dans le cadre réglementaire, car les exigences portent plus spécifiquement sur les chambres.</p> <p>ℹ️ [1] Une opération qui atteint toutes les exigences NF Habitat obtient le niveau QAB = C (78 points) avec le profil suivant : extérieur : B / intérieur : B / chocs : B / équipements : B / réverbération : C</p> <p>ℹ️ [2] Une opération qui atteint toutes les exigences NF Habitat HQE niveau de base obtient le niveau QAB = B (80 points) avec le profil suivant : extérieur : B / intérieur : B / chocs : B / équipements : B / réverbération : B</p> <p>ℹ️ [3] Une opération qui atteint toutes les exigences NF Habitat HQE 2 et 3 points obtient le niveau QAB = A (90 points) avec le profil suivant : extérieur : A / intérieur : A / chocs : A / équipements : A / réverbération : A</p>			
<p>QA.7.4</p> <p>L'indicateur QES (qualité de l'environnement sonore) du bâtiment est déterminé selon la méthodologie définie dans l'annexe de la rubrique Qualité Acoustique :</p> <p>> Forfaitairement sur la base des cartes de bruit, classements des infrastructures de transports, etc.</p> <p>> Forfaitairement sur la base des cartes de bruit, classements des infrastructures de transports, etc. en phase conception; et sur la base de mesures acoustiques dans l'environnement et exprimé au moyen de l'indicateur Harmonica, en fin de travaux.</p>			

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325 59



INGEMANSSON

8.14 Référentiel Qualité Acoustique / Configurations hors référentiel / Innovation

Lorsque l'évaluation du projet est réalisée selon le référentiel Qualité, et qu'une disposition ou produit ne répond pas directement au référentiel, CERQUAL pourra émettre un avis ponctuel sur la base des éléments de preuves dont les principes sont présentés ci-après, après consultation éventuelle de la Direction Etudes et Recherche (DER), ou du Groupe d'Experts Acoustiques (GEA).

Pour faciliter les évaluations, la DER pourra réaliser une fiche d'exemples de solutions (FEST) qui précise les modalités de prise en compte d'un ou plusieurs produits particuliers.

Il est également possible de considérer une famille de produits de manière générique. Dans ce cas la méthode d'évaluation est mise à jour avec la nouvelle famille de produits considérés, alors que les FEST, en comportant des marques de produits, ne pourront pas figurer dans le référentiel.

8.15 Preuves pour évaluation en phase conception des cas hors référentiels

En premier lieu, conformément aux exigences des référentiels, les produits et/ou des procédés doivent être certifiés, dans les catégories disposant aujourd'hui d'une marque de certification ou, à défaut, justifiant de caractéristiques équivalentes.

Ils doivent également répondre aux différents DTU, ATec français ou européens, ATex ou règles professionnelles.

8.15.1 Mesures acoustiques en laboratoire

Conformément aux exigences des référentiels, les performances acoustiques des produits doivent être évaluées dans un laboratoire accrédité COFRAC ou équivalent, selon les normes en vigueur. Les essais acoustiques doivent avoir moins de dix ans pour être acceptés.

8.15.2 Mesures in-situ

Les mesures doivent être réalisées suivant les normes NF EN ISO 16283-1 (bruit aérien intérieur) et NF EN ISO 140-5 (bruit aérien extérieur) et NF EN ISO 140-7 (bruit de chocs), sur les configurations les plus défavorables : local de réception de petit volume, isolement au bruit aérien vertical en angle de bâtiment, etc.

Les mesures peuvent être réalisées également selon le guide de mesures acoustiques de la DGALN, la norme NF EN ISO 10052, voire NF 31057, mais celle-ci étant moins précise, il faudra plus d'opérations pour pouvoir émettre un avis favorable.

Pour un avis ponctuel, des mesures sur une seule opération peuvent suffire.

Pour une fiche FEST ou pour l'intégration dans le référentiel, plusieurs opérations testées sont nécessaires. Le nombre de mesures à fournir dépend du produit, système ou matériau et du risque qu'il comporte. Sauf indication contraire de la part de CERQUAL, un nombre de 3 opérations peut être considéré par défaut.

Les mesures auront été réalisées par des organismes validés par CERQUAL et les résultats devront être conformes hors tolérance de mesure.

Les mesures doivent être accompagnées des plans de localisation de celles-ci et des informations sur les dispositions constructives ayant une influence sur le résultat de la mesure : épaisseur et composition de la dalle, des façades et murs séparatifs, caractéristiques acoustiques des doublages de façades, des revêtements de sol, etc.

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325 60



Merci de votre attention: place au débat.



© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

61



Madame Anne LEVEQUE, expert près la Cour d'Appel de Colmar
Spécialité C01-01 Acoustique, bruit, vibrations
[INGEMANSSON France](#)
7 rue de Dettwiller
67 700 SAVERNE
Tél : 03 88 02 08 16
ingemansson.fr@gmail.com

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

62



INGEMANSSON

<https://programmepacte.fr/sites/default/files/pdf/ccchapesdallesplancherboisrenoconciinterfacemoerenoavr18178web.pdf>

https://www.codifab.fr/sites/default/files/guide_dapplication_codifab_du_dtu_31.2.pdf

<https://www.batirici.ci/wp-content/uploads/2017/03/bat-Chapes-et-dalles-sur-planchers-bois-Neuf.pdf>

https://www.programmepacte.fr/sites/default/files/pdf/recommandation-pro-rage-chapes-dalles-sur-plancher-bois-reno-2013-07_0.pdf

Le critère d'impropriété à destination doit être apprécié par rapport à l'ensemble de l'ouvrage au regard de la destination convenue à l'origine de la construction.

L'impropriété à destination est l'un des cas de gravité permettant d'engager la responsabilité civile décennale du constructeur sur le fondement de l'article 1792 du code civil

Deux grandes catégories d'impropriété à la destination de l'ouvrage peuvent être distinguées :

*celle qui se réfère à sa dangerosité ;

*celle qui se réfère à son inaptitude: **Défauts d'isolation phonique***

La construction, c'est-à-dire l'ouvrage ou l'élément d'équipement, doit être impropre à sa destination certes, mais est-ce à dire qu'elle ne doit pas être conforme à l'usage auquel elle est destinée et, le cas échéant, par rapport à quels critères ? Réglementation, usages, contrat... ou l'usage normal de l'ouvrage ou de l'élément.

Insuffisance d'isolation phonique au regard de la destination *Les occupants doivent s'attendre au même confort que celui attendu pour une construction béton.... Quelle méthode d'essai ? Quels critères ?

Quels contrats entre les parties ? – Les entreprises ont répondu au marché – Quelle est l'origine des désordres ?

Faisabilité de travaux correctifs....

***Défauts d'isolation phonique**

Même si l'article L 111-11 du Code de la construction et de l'habitation dispose que la conformité des bâtiments d'habitation aux exigences requises en matière d'isolation phonique relève de la garantie de parfait achèvement, cet article n'exclut pas l'application de la garantie décennale si les défauts d'isolation sont susceptibles de rendre l'ouvrage impropre à sa destination.

Cour de cassation estime que les désordres d'isolation phoniques peuvent relever de la garantie décennale même lorsque les exigences minimales, légales et réglementaires, ont été respectées par les constructeurs.

Ainsi la Cour demande que soit recherché, à l'occasion de désordres d'isolation phoniques relatifs à la diffusion de bruits aériens, si ceux-ci ne sont pas de nature à rendre l'ouvrage impropre à sa destination, alors même que l'isolation phonique est conforme aux normes applicables.

A travers cette jurisprudence, il est rappelé que **le respect des normes et des textes réglementaires ne constitue pas une cause exonératoire de la responsabilité des constructeurs**, la conformité aux normes n'excluant pas l'impropriété à destination.

© INGEMANSSON - JT CNEJAC 210325

63