



Couplage acoustique et thermique : comment s'y prendre ?

RE2020, rénovations énergétiques : quels impacts sur l'acoustique ?

Paris – 29 juin 2023







Couplage acoustique et thermique Un serpent de mer ?

« sujet qui revient souvent sans trouver d'aboutissement concret »



JCCARREBLOG.OVERBLOG.COM



Contexte

- Dans le cadre du PNSE4, rédaction d'un guide sur le couplage acoustique et thermique pour orienter le bénéficiaire d'une rénovation dans ses choix pour le compte de la DGPR
- Améliorer la qualité de vie et la santé des occupants : confort (thermique, acoustique, d'été), qualité de l'air, facture énergétique
- Revoir les matériaux et systèmes permettant un couplage des rénovations acoustique et thermique, notamment pour des bâtiments situés en zone à forts niveaux sonores
- Estimer des coûts associés afin d'identifier les possibles économies d'échelle





Points noirs du bruit

- Bâtiment (logement, établissement d'enseignement, de santé ou d'action sociale) doit répondre à plusieurs critères :
 - présenter une surexposition au bruit au regard de seuils définis
 - vérifier un critère d'antériorité : comparaison des dates d'existence administrative de l'infrastructure et du bâtiment
- Niveaux sonores L_{Aeq} en façade dépassent ou risquent de dépasser à terme l'une au moins des valeurs limites
 - En période diurne (6h-22h) 70 dB(A)
 - En période nocturne (22h-6h) 65 dB(A)

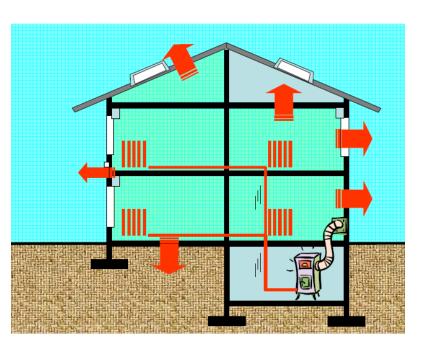
Amélioration significative : 5 à 10 dB



Solutions à rechercher

- Enveloppe du bâtiment
- Equipements: ventilation, chauffage...
- Acoustique : Attention particulière sur la résurgence des bruits intérieurs

THERMIQUE



ACOUSTIQUE

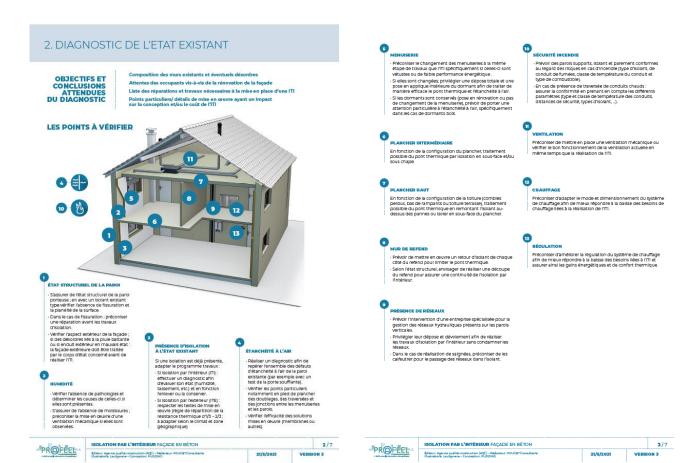






Diagnostic

- Compléter le diagnostic thermique avec aspect acoustique
 - Diagnostic simplifié Qualitel
 - Visuel et/ou Mesures

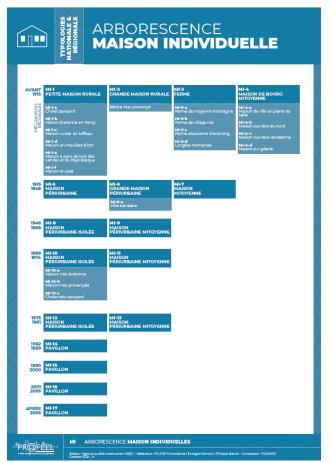


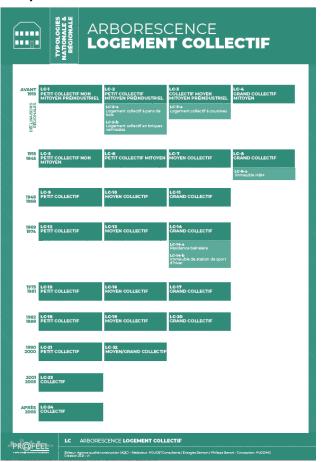




Analyse technique

- Revue des typologies de bâtiments et des solutions de rénovation thermique proposées
- Amélioration de l'étanchéité : bon pour les calories et les dB



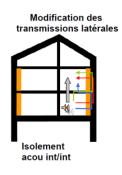


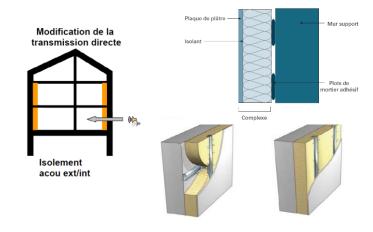




TRAITEMENT DE LA FAÇADE

- Système d'isolation thermique rapportée par l'intérieur (ITI)
- Système d'isolation thermique rapportée par l'extérieur (ITE)



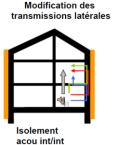


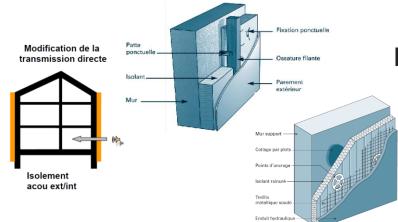
Fixations au support

Th: optimiser le nombre

Acou : désolidariser

ITI: Pas de traitement des ponts thermiques
Traitement des TL
Isolement de façade ~ si ouverture
Perte de surface habitable
Travaux de finition à prévoir



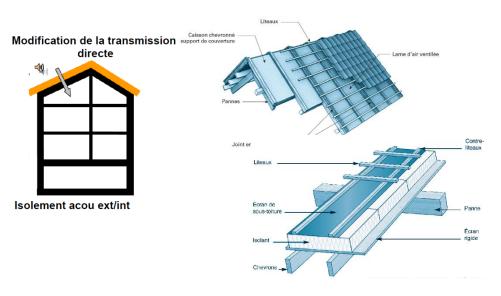


ITE: Traitement des ponts thermiques façade-plancher et façade-refend Pas de traitement des TL Isolement de façade ~ si ouverture

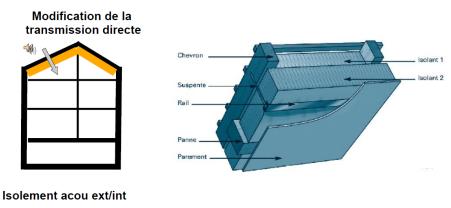


TRAITEMENT DE LA TOITURE

- Toiture : Procédé d'isolation thermique par-dessus la charpente
- Toiture : Procédé d'isolation thermique entre et/ou sous la charpente



 Très difficile d'atteindre les 30 dB pour les systèmes à base de mousse

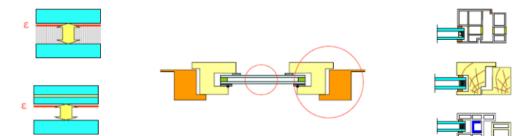


- Avantage : adaptabilité en fonction de l'isolant thermique fibreux + parement en sous face
- Mêmes types de systèmes pour combles perdus





Fenêtres





Thermique	Acoustique
Lame d'air optimale 14-20 mm Couche basse émissivité Remplissage gaz rare Profilés métalliques avec RPT, PVC ou bois épais Intercalaires améliorés Triple vitrage	Dissymétrie du vitrage Vitrage acoustique (↓ résistance thermique 30%) Pas d'effet Type de fermeture (coulissant) Effet possible (2-3 dB) Pas d'avantage acoustique

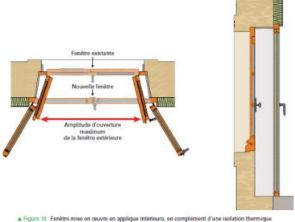
- R_w+C_{tr} de 28 dB pour 4(16)4 à 40 dB pour 44.2(12)10
- Conservation ou non des anciens dormants
- Recommandation d'une pose au nu extérieur si ITE ou intérieur si ITI
- Attention aux problématiques de mise en œuvre



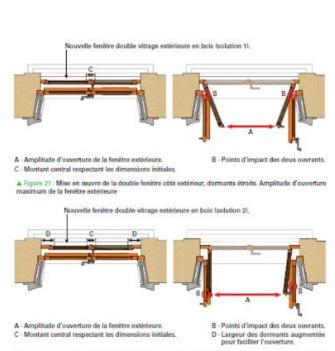


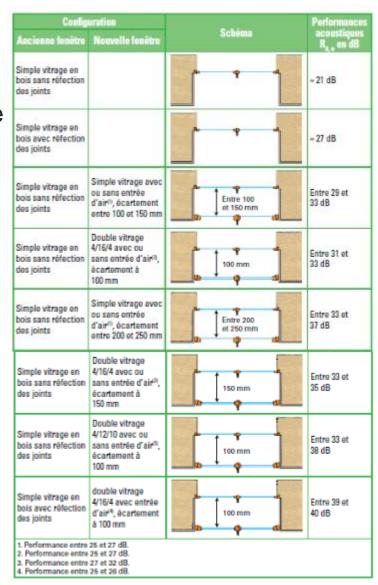
Doubles fenêtres

- Secteurs soumis à une protection patrimoniale
- Exposition au bruit très importante
- Guide RAGE 2014
- 2^{ième} fenêtre côté intérieur ou extérieur



L'Egure 10: Fenêtre mise en œuvre en applique intérieure, en complément d'une isolation thermique ntérieure





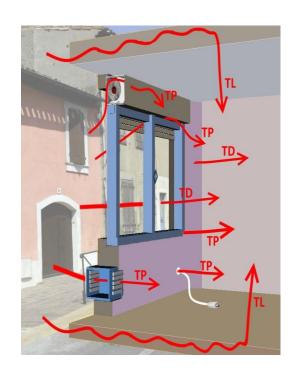
▲Tableau 6: Exemples de solutions acoustiques avec des doubles fenêtres, cas des fenêtres à frappe





Entrées d'air et CVR

- Nombre d'entrée d'air en fonction du volume du local et du niveau de renouvellement d'air à atteindre
- Dimensionnement en fonction de l'isolement de façade visé
- Pour les isolements de façade ≤ 35 dB
 - Entrée d'air en menuiserie
- Pour les isolements de façade > 40 dB
 - Entrée d'air murales
- Pour les isolements de façade intermédiaire
 - Entrée d'air en coffre de volet roulant







EQUIPEMENTS INTERIEURS – VMC

- Bruit du groupe + possibles vibrations/bruit solidien
- Propagation du bruit du ventilateur dans les conduits
- Bruit d'écoulement lié à la circulation de l'air dans les conduits
- Rayonnement du bruit dans les pièces par les bouches bruit du ventilateur + bruit d'écoulement
- Problème d'interphonie
- Simple flux (entrées d'air) / double flux
- Trop de bruit → arrêt de la ventilation → mauvaise qualité de l'air, problème d'humidité,
- Dimensionnement enjeu clé

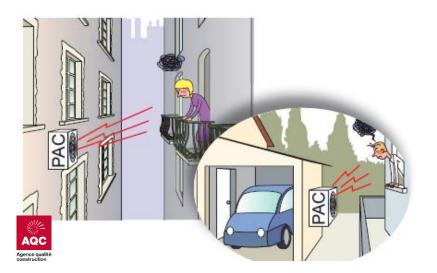






EQUIPEMENTS EXTERIEURS – PAC

- La PAC favorisée par la RE2020
 - Réduction de l'usage des énergies fossiles (gaz,...)
 - Emission limitée de gaz à effet de serre
- Attention au bruit des modules extérieurs
 - 50 % des plaintes reçues par l'Association AntiBruit de Voisinage
 - Bruit et vibrations proviennent du ventilateur et du compresseur
- Des solutions dans le Référentiel QUALITEL acoustique





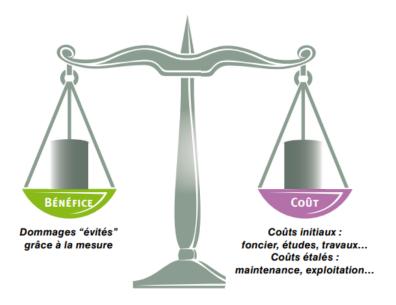




METHOLOGIE ANALYSE ECONOMIQUE

Méthode d'Analyse coût-bénéfice (ACB)

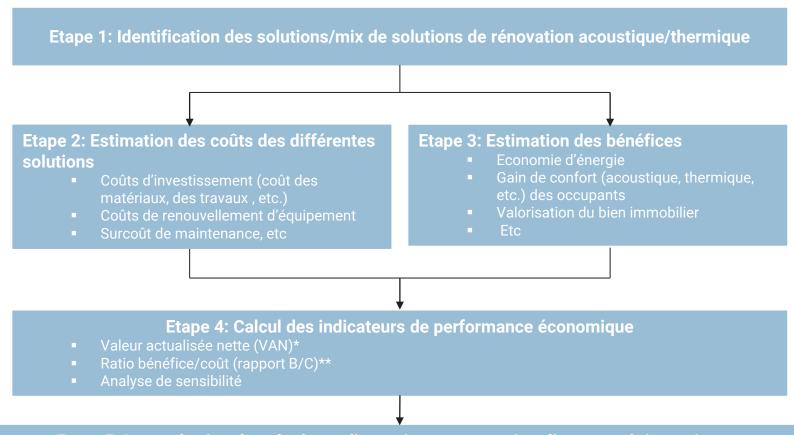
- Méthode ACB permet de mesurer, sur la durée, l'écart entre les bénéfices attendus de la mesure et les coûts de sa mise en œuvre
- Fournit un éclairage économique sur une mesure en particulier ou bien effectuer une analyse comparative entre plusieurs mesures ou entre les variantes d'une même mesure







METHOLOGIE ANALYSE ECONMIQUE



Etape 5: Interprétation des résultats, discussion et conception d'une stratégie pertinente

- Mise en perspective avec les mécanismes financiers actuels pour compenser l'investissement nécessaire
- Classement et sélection de la meilleure alternative

^{*} La VAN peut s'interpréter comme la quantité de dommages évités et alors économisés par la société, déduction faite des coûts, grâce aux investissements réalisés.

^{**} Le rapport B/C peut s'interpréter comme "la quantité de dommages évités pour un euro investi dans le projet".





CONCLUSIONS

- Compatibilité acoustique / thermique des solutions de rénovation possible
- Nécessité fondamentale d'une équipe multidisciplinaire pour diagnostic et choix de solutions
- Suivi de la mise en œuvre
- Vérification à livraison de la performance
- Analyse coûts / bénéfices
- Economie d'échelle
- Réflexion sur les financements et incitations possibles



