

Isolations des Toitures par l'extérieur lors de rénovations lourdes

Compatibilités et incompatibilités entre le cahiers des charges
thermiques et acoustiques

Revue des Techniques existantes

Rappels Thermo-Acoustiques

26/11/2009

La réglementation thermique des bâtiments existants

Elle concerne :

D'une part, tous les bâtiments de moins de 1000m² ou les bâtiments dont le coût des travaux est estimés à moins de 25%

D'autre part, tous les bâtiments de plus de 1000m² et dont le coût des travaux est estimés à plus de 25% de la valeur du bâtiment

Dans le cas des parois non isolées, on mettra en œuvre un isolant dont la résistance thermique est supérieure ou égale aux valeurs indiquées dans les tableaux suivant.

Dans le cas où la paroi existante est isolée ou a une performance thermique non négligeable, la résistance thermique de la paroi existante et de l'isolant s'additionnent.

Bat >1000m² &
Coût des rénovations ≥ 25% du prix du
bâti

	Garde Fou Up(W/m ² .K) R(m ² .K/W)		Valeurs de références Up(W/m ² .K) R(m ² .K/W)			
	H1, H2, H3		H1, H2		H3	
	Up	R _{isolant} (1)	Up	R _{isolant} (1)	Up	R _{isolant} (1)
	Toitures terrasses	0.34	2.65	0.27	3.40	0.27
Toiture combles et rampants	0.28	3.45	0.20	4.90	0.25	3.90

26/11/2009 (1) R isolant pour mur de type béton de 16cm

Bat < 1000m² ou Coût des rénovations ≤ 25% du prix du bâti

	Cas courant	Dérogation (2)
Rampants de toiture de pente supérieure à 60°	2.30 en zone H1, H2 2.00 en zone H3	2.00
Combles perdus	4.50	
Toiture en pente (comprise entre 15 et 60°)	4.00	3.00
Toiture Terrasse (pente < 15°)	2.50	1.50

(2) Les dérogation concernent des réductions de surfaces habitables excessives (supérieurs à 5%) et des contraintes techniques. Les cas de dérogations sont détaillés dans l'arrêté du 3 mai 2005

Crédit d'impôts

Le crédit d'impôts concerne les dépenses d'acquisitions de certains équipements et les matériaux d'isolation thermique

Pour bénéficier du crédit d'impôts, les matériaux doivent les caractéristiques suivantes

- Toiture terrasse $R \geq 3.0 \text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Toiture sur combles et rampant $R \geq 5.0 \text{m}^2 \cdot \text{K/W}$

Pour ces matériaux isolants, le taux du crédit d'impôt est de 25%.

Il est porté à 40% si les matériaux sont installés dans un logement achevé avant 1977 et que leur installation soit réalisée dans les 2 ans qui suivent l'acquisition du logement.

Les bruits aériens

Bruit extérieur \Rightarrow intérieur :
Bruits créés par le trafic routier, ferroviaire
ou aérien



Bruit intérieur \Rightarrow intérieur
Bruits créés par les conversations, la TV et
la Hi-Fi etc.
Dans le cas des toitures on parlera de
transmissions latérales principalement.

Bruit intérieur \Rightarrow Extérieur
Pour certaines destinations de bâtiments (Salle des fêtes, Usine ou atelier etc.),
il ne faut pas négliger la gêne sonore pour les riverains qui peut être
occasionnée

Les exigences réglementaires

L'isolement standardisé vis-à-vis des bruits venant de l'extérieur doit-être au minimum $D_{nTA, tr} = 30\text{dB}$.

En fonction de la catégorie de la voie, il existe cependant des valeurs d'isolement spécifiques Arr. du 30 Mai 1996.

Dans le cadre des plans d'exposition au bruit des aéroports, l'isolement est :

- $D_{nTA} = 35\text{ dB}$ en zone C
- $D_{nTA} = 40\text{ dB}$ en zone B
- $D_{nTA} = 47\text{ dB}$ en zone A

Les « bruits et nuisances sonores de voisinage » qui sont constatés par mesure d'une émergence

Isolation des toitures par l'extérieur

Toitures terrasses et Toitures industrielles

Toitures inclinées



26/11/2009

Toitures Terrasses et Toitures Industrielles



26/11/2009

Types de produits

La diversité des isolants thermiques :

En polystyrène expansé : Knauf Therm TTI

En polystyrène extrudé : Polyfoam D 350A LJ/C 350A LJ

En polyuréthane : Knauf Thane ET

Solution à déterminer en fonction du domaine d'application, de l'élément porteur et des exigences thermiques

Performances Thermiques

Performances Thermiques élément porteur maçonnerie, béton, béton cellulaire						
Up (W/m ² .K)	Epaisseur (mm)	60	80	100	120	200
	KNAUF Therm TTI Th 34 SE ⁽¹⁾	0.49	0.38	0.32	0.27	0.16
	Polyfoam D 350A LJ ⁽²⁾	0.50	0.40	0.34	0.29	
	KNAUF Thane ET ⁽³⁾	0.34*	0.27	0.22	0.19	

(1) $\lambda=34$ mW/(M.K)

(2) $\lambda=35$ mW/(M.K) pour 20 à 80mm et 35 mW/(M.K) pour 85 à 120mm

(3) $\lambda=23.5$ mW/(M.K)

* Pour une épaisseur de 63mm

26/11/2009

Performances acoustiques

Dans le cas de toitures-terrasses sur élément porteur

- En béton,

- En maçonnerie

- En béton cellulaire,

L'indice d'affaiblissement peut être considéré comme suffisamment élevé pour répondre aux exigences acoustiques.

Les points faibles sont:

- les ouvertures,

- les sorties d'air

- Les conduits

- Eventuellement les équipements pouvant transmettre les bruits de fonctionnement par transmissions solidiennes.

Pour les toitures terrasses légères (i.e. sur couverture métallique ou plaques ondulées en fibres-ciment), il conviendra de se reporter aux solutions proposées pour les toitures en pente avec combles aménagés.

Les Toitures en pentes à isolation intégrée



26/11/2009

Les solutions

Les caissons chevrons : **Fibratop**

Constitués de deux chevrons en bois massif,

D'une âme isolante recouverte d'un revêtement très résistant de protection à l'eau mais perméable à la vapeur

D'une sous face faisant office de parement de plafond

Les panneaux sandwichs contre lattés : **Fibratec**

Constitués d'une âme isolante

D'un parement supérieur en panneaux de particules hydrofugé et muni de deux contrelattes permettant de ménager un espace de ventilation

D'un parement inférieur faisant office de parement de plafond

Le Sarking : **KNAUF Thane Sarking**

Le panneau isolant étant installé sur site, nous n'aborderons pas ce point.

Les fonctions

Support de couverture (tuiles, ardoises, bardeaux,...)

Ventilation de la couverture

Isolation thermique

Étanchéité de la toiture

Plafond

Et... isolation acoustique

Les performances thermiques

Performances Thermiques									
Up (W/m ² .K)	Epaisseur (mm)	130		140		160		180	
	Fibratec Evolution	0.26	4.04	0.23	4.64	0.19	5.49	0.18	6.04
	Fibratop Silver Plâtre	0.28	4.38	0.26	4.68	0.23	5.33	0.21	5.93
	Fibratop ERP			0.28	4.18	0.25	4.73	0.23	5.33

Les avantages

Esthétique et finitions

- Mise en valeur du volume et de la chaleur du bois des pannes

- Gains de surface habitable (3 à 6m²)

Isolation thermique

- Résistance thermique jusqu'à 6.22 m².K/W

- Importantes réductions des dépenses énergétiques

- Rapidité de construction

Etanchéité de la toiture à l'air

Economie :

- Economie d'énergie

- Economie budgétaire (Crédit d'impôt)

Caisson chevronné

Cas présenté dans l'étude de la DGAC-Insonorisation des logements proches des aéroports

Traitement par l'extérieur avec insertion de caissons chevronnés
Le doublage intérieur ayant été conservé

		Murs	Système de toiture	Fenêtre de toit	Entrée d'air	Isolement global
Système tuiles Oméga, caisson chevronné et doublage intérieur existant	Perf. produit	51 dB	42 dB	33 dB	41 dB	
	DnTw + Ctr	48 dB	39 dB	42 dB	41 dB	35 dB

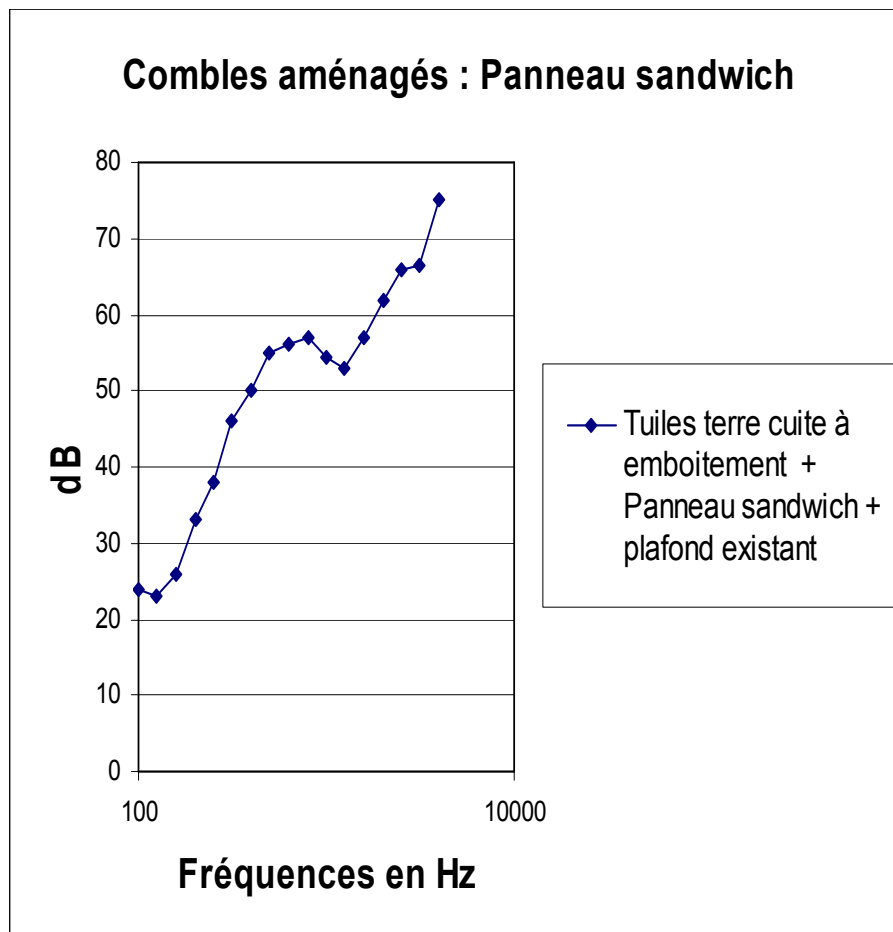
Cas n°2, Panneau Sandwich

Cas présenté dans l'étude de la DGAC-Insonorisation des logements proches des aéroports

Traitement par l'extérieur avec insertion de panneau de toiture

Le doublage intérieur ayant été conservé

$R_w + C_{tr} = 38 \text{ dB}$



26/11/2009

Panneau Sandwich

Afin de déterminer les conditions d'utilisation du panneau sandwich, nous avons analysé les configurations suivantes:

- Combles aménagés. Pentes 45°.
- Combles aménagés. Pentes 30°.
- Combles aménagés. Plein Volume.

Campagne de mesures



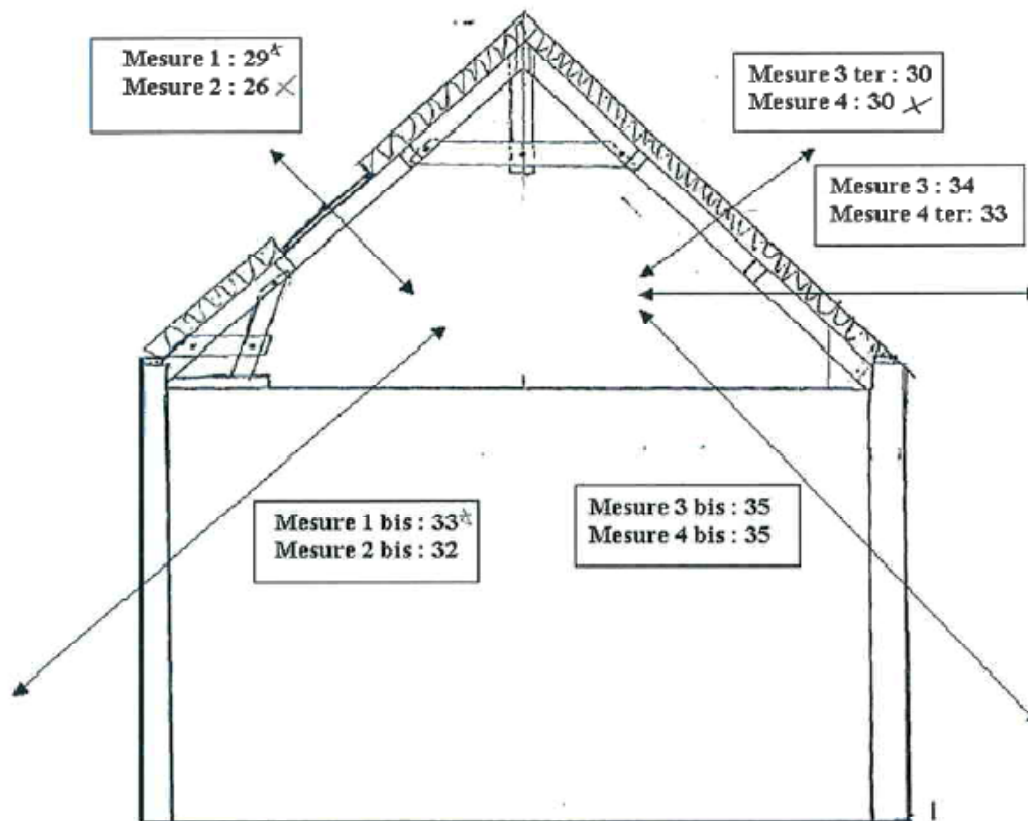
Les mesures ont été effectuées dans la chambre 2

Une étude a été menée sur la base des mesures effectuées dans un pavillon:

- Toiture ardoise avec pente 100%
- Doublage Panneau de Toiture Ep. 160mm
- Une fenêtre avec entrée d'air



Résultats



26/11/2009

Combles R+1 : Pièce sur largeur de pignon

Isolement de la pièce par rapport au bruit routier

Toiture		Pente 100%				Pente 30%		
		Øfenêtre de toit	Fenêtre de toit 29dB		Øfenêtre de toit	Fenêtre de toit 29dB		
	Couverture	R,A,tr	Øentrée d'air	Entrée d'air 30dB	Entrée d'air 37dB	Øentrée d'air	Entrée d'air 30dB	Entrée d'air 37dB
P. de toiture	Romanes	27 dB				34 dB	30 dB	33 dB
P. de toiture	Béton Plates	29 dB	30 dB			36 dB	31 dB	34 dB
P. de toiture	Ardoises	29 dB	30 dB			36 dB	31 dB	35 dB
P. de toiture	Ardoises	33 dB	34 dB	30 dB	32 dB	40 dB	32 dB	37 dB
C. chevronné	Romanes	25 dB				32 dB	30 dB	31 dB
C. chevronné	Béton plates	29 dB	30 dB			36 dB	31 dB	34 dB
C. chevronné	Béton plates	34 dB	35 dB	31 dB	33 dB	41 dB	32 dB	37 dB

Plain pied : pièce plein volume

			Isolement de la pièce par rapport au bruit routier			
Toiture			Pente 100%		Pente 30%	
	Couverture	R,A,tr	Sans fenêtre de toit	Fenêtre de toit 29dB	Sans fenêtre de toit	Fenêtre de toit 29dB
Panneau de toiture	Tuiles béton Plates	29 dB	32 dB	32 dB	31 dB	31 dB
Caisson de toiture	Tuiles Romanes	25 dB	31 dB	31 dB	30 dB	30 dB
Caisson de toiture	Tuiles béton Plates	29 dB	32 dB	32 dB	31 dB	31 dB

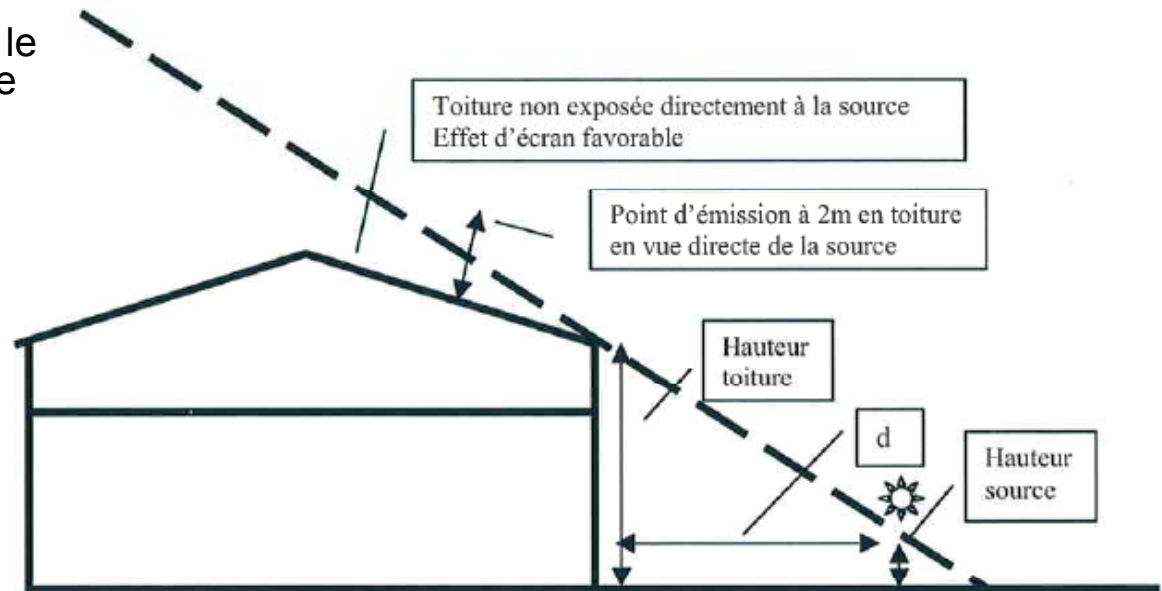
26/11/2009

Conclusion (1/3)

logement isolé: Pente de toit 17°

Ce cas ne présente que peu de configuration problématique.

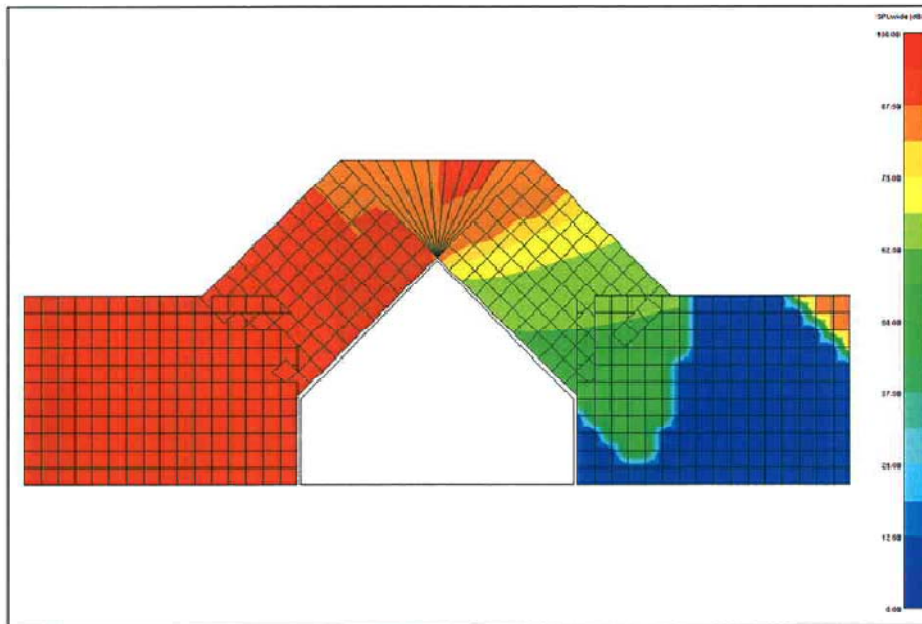
En effet, en cas de faible pente du toit, le bruit issu de la route est masqué par la façade.



Conclusion (2/3)

logement isolé:
Insertion de fenêtre

L'introduction d'éléments pouvant affaiblir la performance intrinsèque des panneaux de toitures (fenêtres, entrées d'air, cheminées...) doit-être étudiée avec attention.



En effet, la performance de la fenêtre conditionne plus la performance acoustique de l'ouvrage que le panneau de toiture lui-même.

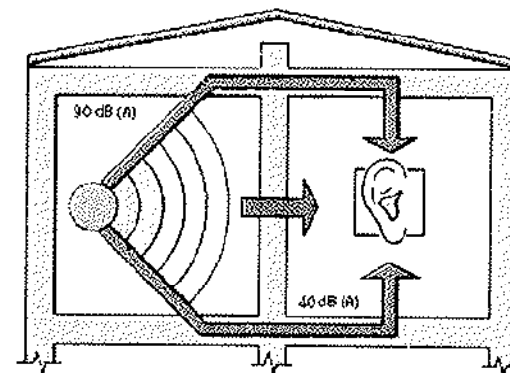
Un choix judicieux de l'emplacement des points singuliers permet d'améliorer le confort des habitants

Logement Collectif

Outre les isolements pour les bruits extérieurs, il convient ici de s'intéresser aux isolements entre logements.

Lors de la mise en œuvre, il est important de ne pas avoir de panneaux de toiture filant entre logement.

Dans ce cas, il peut être nécessaire:
De garder l'ancien plafond lors de la mise en place des panneaux de toiture



ERP :

Fibratop ERP acoustique,

Fibratec Evolution acoustique

En ce qui concerne les bruits extérieurs, les ERP sont souvent soumis au moins aux mêmes exigences vis-à-vis du bruits extérieurs que les logements ($D_{nT,A,tr} \geq 30\text{dB}$)

Des exigences d'absorption acoustique sont parfois indispensables afin d'obtenir une acoustique de salle convenable pour l'utilisation d'un lieu, c'est notamment le cas pour les gymnases.

A cet effet il existe des complexes proposant une fonction supplémentaire : la correction acoustique.

26/11/2009



Merci de votre attention