



Acoustique architecturale



Acoustique
environnementale



Acoustique industrielle



Vibrations



Mécanique des fluides



Programme de rénovation de maisons individuelles

Diagnostic acoustique – Maison Existante A Morangis

ARTELIA Transitions et Performances Environnementales
Mme Lillan Endrass



Agence Saint-Ouen
16 rue Simone Veil
93400 Saint-Ouen-sur-Seine
05 49 46 24 01

GANTHA SAS - Siège Social : 12 boulevard Chasseigne - 86000 Poitiers - France
SAS au capital de 250 000 Euros - SIREN : 444 214 209 - RCS Poitiers
N° identification TVA : FR 88 444 214 209 - www.gantha.fr



FICHE SIGNALÉTIQUE

INTERLOCUTEUR CLIENT	Mme Lillan Endrass - ARTELIA Transitions et Performances Environnementales
ADRESSE CLIENT	ARTELIA Transitions et Performances Environnementales 16 rue Simone Veil 93400 Saint-Ouen-sur-Seine - France
TITRE DU DOCUMENT	Programme de rénovation de maisons individuelles Diagnostic acoustique – Maison Existante A Morangis
RÉFÉRENCE DU DOSSIER DE PRESTATION	13940003_VELUX_LIVINGSPLACE_TPE
RÉFÉRENCE DU DOCUMENT	13940003-002-RA

VERSION	DESCRIPTION	RÉDACTEUR	VÉRIFICATEUR	DATE
V1	Initiale	Clotilde GAUDET	Benjamin HANCTIN	24/02/2025
V2	Synthèse des scores	Clotilde GAUDET	Benjamin HANCTIN	12/03/2025
V3	Reprise	Clotilde GAUDET	Benjamin HANCTIN	14/03/2025
V4	Reprise	Thibaud CHAUDAN / Orlane GUILLOUET-LAMY	Benjamin HANCTIN	17/03/2025

SOMMAIRE

1.	OBJET	5
2.	PRÉSENTATION DU BUREAU D'ÉTUDES	5
3.	OBJECTIFS	5
3.1.	Qualité acoustique dans une maison Active.....	5
3.2.	Réglementation acoustique.....	7
3.3.	Correction interne.....	7
3.4.	Bruit des équipements techniques vers l'intérieur	8
3.5.	Protection du voisinage	8
4.	ÉTAT DES LIEUX.....	9
4.1.	Plan de repérage de la maison.....	9
4.2.	Dispositions constructives existantes	9
4.3.	Résultats des mesures	12
4.4.	Correction interne.....	15
4.5.	Niveau de bruit d'équipements techniques	15
4.6.	Bruit interne.....	16
5.	OUTIL DE MODELISATION	17
6.	AMENAGEMENT POUR LES BRUITS AERIENS ENTRE LOGEMENTS.....	17
6.1.	Principes prévus dans le cadre des travaux de rénovation	17
6.2.	Propositions de traitements acoustiques complémentaires.....	17
6.3.	Résultats de calcul avec traitement complémentaire	17
6.4.	Analyse.....	18
7.	AMENAGEMENT POUR LA TRANSMISSION DES BRUITS DE CHOCS ENTRE LOGEMENTS	18
8.	AMENAGEMENT POUR LES BRUITS AERIENS PAR LES FAÇADES.....	18
8.1.	Principes prévus dans le cadre des travaux de rénovation	18
8.2.	Analyse.....	19
9.	AMENAGEMENT POUR LE BRUIT D'EQUIPEMENT	19
9.1.	Principes prévus dans le cadre des travaux de rénovation	19
9.2.	Propositions de traitements acoustiques complémentaires.....	20
9.3.	Analyse.....	20
10.	TABLEAU DE SYNTHESE DES RESULTATS.....	20

Liste des annexes :

ANNEXE 1 – Notes de calcul d'isolement acoustique aérien	21
ANNEXE 2 – Terminologie et définition des termes acoustiques.....	25

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Présentation de l'agence	5
Tableau 2 : Objectifs d'isolement aux bruits aériens intérieurs.....	7
Tableau 3 : Objectifs de niveaux de bruit d'équipement individuel de chauffage ou climatisation.....	8
Tableau 4 : Objectifs de niveaux de bruit d'équipements individuels et collectifs.....	8
Tableau 5 : Plan actuels des locaux de l'habitation.....	9
Tableau 6 : Vue des façades et menuiseries côté jardin	9
Tableau 7 : Vues des menuiseries extérieures	10
Tableau 8 : Vue des entrées d'air dans la cuisine.....	10
Tableau 9 : Vue des combles	11
Tableau 10 : Localisation des mesures d'isolement aux bruits aériens intérieurs.....	12
Tableau 11 : Résultats d'isolement au bruit aérien.....	12
Tableau 12 : Localisation des mesures de bruit de chocs	13
Tableau 13 : Résultats de mesure de l'isolement au bruit de chocs	13
Tableau 14 : Repérage des mesures d'isolement aux bruits extérieurs.....	14
Tableau 15 : Résultats de mesures de l'isolement aux bruits extérieurs.....	14
Tableau 16 : Localisation des mesures de bruit d'équipement.....	15
Tableau 17 : Résultat des mesures de bruit d'équipement	15
Tableau 18 : Localisation des mesures de bruit interne.....	16
Tableau 19 : Résultats de mesures de bruit intérieur	16
Tableau 20 : Résultats de modélisation d'isolement aux bruits aériens.....	17

1. OBJET

Dans le cadre d'un travail mené avec la société Velux sur la définition de programmes de rénovation de maisons individuelles le bureau d'études GANTHA étudiera le volet du confort acoustique.

Ce programme de rénovation a pour objectif d'améliorer la conception du bâtiment à la fois sur les performances énergétiques, mais également sur le confort des utilisateurs : thermique, acoustique, qualité de l'air, etc. Celui-ci se base sur le système d'évaluation présenté dans le guide « **The Active House Specifications** » 3ème édition.

Dans ce contexte, une habitation individuelle mitoyenne d'un côté, situé au 18 rue Jules Hardouin à Morangis (91) a été étudiée. Ce rapport présente :

- les différents objectifs acoustiques relatifs au projet de restructuration des bâtiments,
- le diagnostic acoustique de la maison existante dans le cadre de sa restructuration,
- les préconisations pour améliorer les performances acoustiques.

Les exigences acoustiques auront pour objectifs :

- de veiller à la conformité des éléments de construction par rapport à la réglementation acoustique et à améliorer si besoin le niveau de performance en accord avec le guide « **The Active House Specifications** » de Velux,
- d'assurer le confort d'utilisation des locaux.

2. PRÉSENTATION DU BUREAU D'ÉTUDES

Nom et adresse	GANTHA 16 rue Simone Veil 93400 Saint-Ouen-sur-Seine
Chargé d'études	Clotilde GAUDET, Ingénieure Acousticienne
Qualification	Qualification OPQIBI sous le n° 12 08 2488

Tableau 1 : Présentation de l'agence

3. OBJECTIFS

3.1. Qualité acoustique dans une maison Active

❖ Environnement

- **Importance** : Un environnement calme est crucial pour une maison saine, car le bruit peut causer des désagréments, du stress et perturber le sommeil (Haut Conseil de la santé publique Niveaux acceptables d'expositions aux niveaux sonores élevés de la musique. Site : HCSP. Paris)
- **Protection contre le bruit** : La maison Active protège contre les bruits indésirables provenant de sources internes et externes par l'intermédiaire d'une isolation acoustique vis-à-vis des bruits de l'extérieur.

❖ Critères qualitatifs

- **Bruit interne** : Une attention particulière sera portée aux pièces nécessitant plus de calme, comme les locaux de sommeil (chambres) et locaux de concentration.
- **Intimité acoustique** : Conception des murs et des sols pour réduire la transmission du bruit entre les pièces.
- **Espaces extérieurs** : Mesures pour créer un environnement calme dans les espaces extérieurs comme les jardins ou balcons.

❖ Critères quantitatifs

Les scores sont établis sur la base d'un système de notation de 1 à 4, 1 étant la valeur la plus performante et 4 la moins performante.

▪ **Bruit interne :**

Niveaux de bruit des installations techniques (CVC) mesuré dans les locaux en $L_{nA,T}$:

- **1 point** : < 25 dB(A) ou niveau de bruit inférieur ou égal au bruit de fond.
- **2 points** : < 30 dB(A).
- **3 points** : < 35 dB(A).
- **4 points** : < 40 dB(A).

Mesure : Après la construction, le bruit des installations techniques en fonctionnement continu est mesuré dans toutes les pièces principales. Si un système de ventilation mécanique ajustable est présent, les niveaux de bruit doivent être respectés au débit de ventilation qui répond au niveau d'ambition de la qualité de l'air intérieur.

▪ **Bruit extérieur :**

Niveaux de bruit intérieur provenant de sources extérieures, mesuré au centre de la pièce en $L_{Aeq,10min}$:

- **1 point** : < 25 dB(A).
- **2 points** : < 30 dB(A).
- **3 points** : < 35 dB(A).
- **4 points** : < 40 dB(A).

Mesure : Le bruit provenant de sources extérieures comme le trafic ou les activités voisines doit être atténué pour ne pas perturber l'ambiance à l'intérieur du logement. Les données locales sur les niveaux de bruit extérieur sont généralement issues des informations en ligne fournies par le gouvernement (classement sonore, carte de bruit, PEB, ...). Les calculs/mesures sont effectués avec les fenêtres et portes extérieures fermées.

Intimité acoustique

Limitation la propagation de bruit dans les habitations connectées :

- **Bruit aérien ($D_{nT,w} + C$) entre deux locaux de vie de deux habitations différentes :**
 - **1 point** : ≥ 62 dB.
 - **2 points** : ≥ 57 dB.
 - **3 points** : ≥ 52 dB.
 - **4 points** : ≥ 47 dB.

- Bruit de choc ($L'_{nT,w}$) perçu dans les locaux de vie lorsque la machine à choc normalisée est positionnée dans un autre habitation :
 - **1 point** : ≤ 43 dB.
 - **2 points** : ≤ 48 dB.
 - **3 points** : ≤ 53 dB.
 - **4 points** : ≤ 58 dB.

❖ Évaluation

Score moyen : Le score total moyen est basé sur la multiplication du score de qualité acoustique pour chaque pièce par le nombre d'heures d'utilisation et le nombre de personnes dans cette pièce pendant une semaine, puis divisé par le total des heures-personnes.

3.2. Réglementation acoustique

Les objectifs acoustiques dans le cas des habitations neuves sont définis à partir des documents officiels de référence cités au paragraphe « **Documents officiels de référence** ».

❖ Isolement aux bruits aériens intérieurs

S'exprime en termes d'isollements acoustiques standardisés pondérés $D_{nT,w} + C$ ($\equiv D_{nT,A}$) en dB :

Local d'émission		Local de réception : pièce d'un autre logement	
		Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'un logement sauf garage		53	50
Parking collectif ou individuel		55	52
Local d'activité		58	55
Circulation commune intérieure avec :	Porte palière seule ou porte palière + porte de distribution	40	37
	Dans les autres cas	53	50

Tableau 2 : Objectifs d'isolement aux bruits aériens intérieurs

❖ Transmission des bruits de choc

La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sol, et des parois verticales, doit être telle que le niveau de pression acoustique pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$, perçu dans une pièce principale d'un logement donné ne dépasse pas **58 dB** lorsque les chocs sont produits sur le sol des locaux extérieurs à ce logement par la machine à chocs normalisée.

❖ Isolement vis-à-vis des bruits extérieurs

Les objectifs sont directement dépendant de l'implantation du projet vis-à-vis des zones affectées par le bruit des infrastructures de transport terrestre et aéroportuaire.

L'isolement à garantir pour les pièces de vie (chambres et séjours) vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur est à minima à $D_{nT,w} + C_{tr}$ ($\equiv D_{nT,A,tr}$) ≥ 30 dB.

3.3. Correction interne

Sans objet dans le cadre de maison individuelle.

3.4. Bruit des équipements techniques vers l'intérieur

S'exprime en termes de niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} en dB(A).

❖ Équipement individuel de chauffage ou de climatisation intérieur au logement examiné

Nature de l'équipement	Local de réception	Objectif réglementaire
Chauffage	Pièce principale fermée	$L_{nAT} \leq 35 \text{ dB(A)}$
	Pièce principale ouverte sur une cuisine	$L_{nAT} \leq 40 \text{ dB(A)}$
	Cuisine	$L_{nAT} \leq 50 \text{ dB(A)}$
Climatisation	Pièce principale	$L_{nAT} \leq 35 \text{ dB(A)}$
	Pièce principale ouverte sur une cuisine	$L_{nAT} \leq 40 \text{ dB(A)}$
	Cuisine	$L_{nAT} \leq 50 \text{ dB(A)}$

Tableau 3 : Objectifs de niveaux de bruit d'équipement individuel de chauffage ou climatisation

❖ Équipements individuels et collectifs

- La valeur L_{nAT} ne doit pas dépasser :

Nature de l'équipement	Local de réception	
	Pièce principale	Cuisine
Équipement individuel installé dans un autre logement que celui examiné	$L_{nAT} \leq 30 \text{ dB(A)}$	$L_{nAT} \leq 35 \text{ dB(A)}$
Équipement individuel de VMC installé dans le logement examiné		
Équipement individuel d'ECS Thermodynamique installé dans le logement examiné		
Équipement collectif dans le cas d'un lotissement		
VMC (collective ou individuelle) double flux et chauffage aéraulique situés en chambre ou en pièce principale		

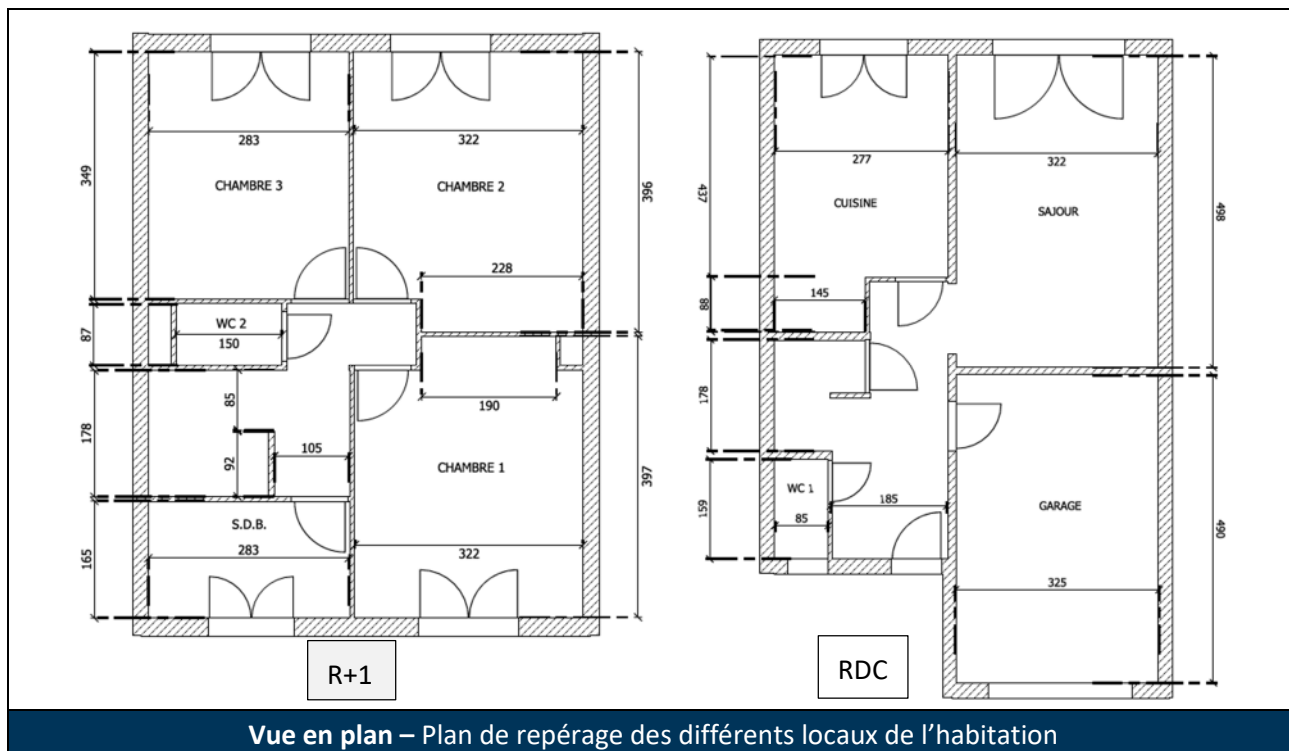
Tableau 4 : Objectifs de niveaux de bruit d'équipements individuels et collectifs

3.5. Protection du voisinage

Sans objet dans le cadre de cette étude (paramètre ne rentrant pas en compte dans le critère de notation).

4. ÉTAT DES LIEUX

4.1. Plan de repérage de la maison



Vue en plan – Plan de repérage des différents locaux de l'habitation

Tableau 5 : Plan actuels des locaux de l'habitation

4.2. Dispositions constructives existantes

Les principes constructifs principaux sont les suivants :

- Mur de façade :
 - parpaing enduits de 20cm épaisseur,
 - absence de doublage thermique intérieur et extérieur.



Façade et menuiseries extérieures

Tableau 6 : Vue des façades et menuiseries côté jardin

▪ Menuiseries extérieures :

- en PVC avec double vitrage, état correct et globalement étanche à l'air
- entrée d'air en menuiserie,
- coffres de volet roulant extérieur.
- **Localisation** : *Toutes menuiseries hors porte d'entrée.*



Tableau 7 : Vues des menuiseries extérieures

▪ Entrées d'air murales :

- grilles de ventilation hautes et basses dans la cuisine,
- grille basse bouchée par un élément en aggloméré bois.
- **Localisation** : *Cuisine et salle de bain.*

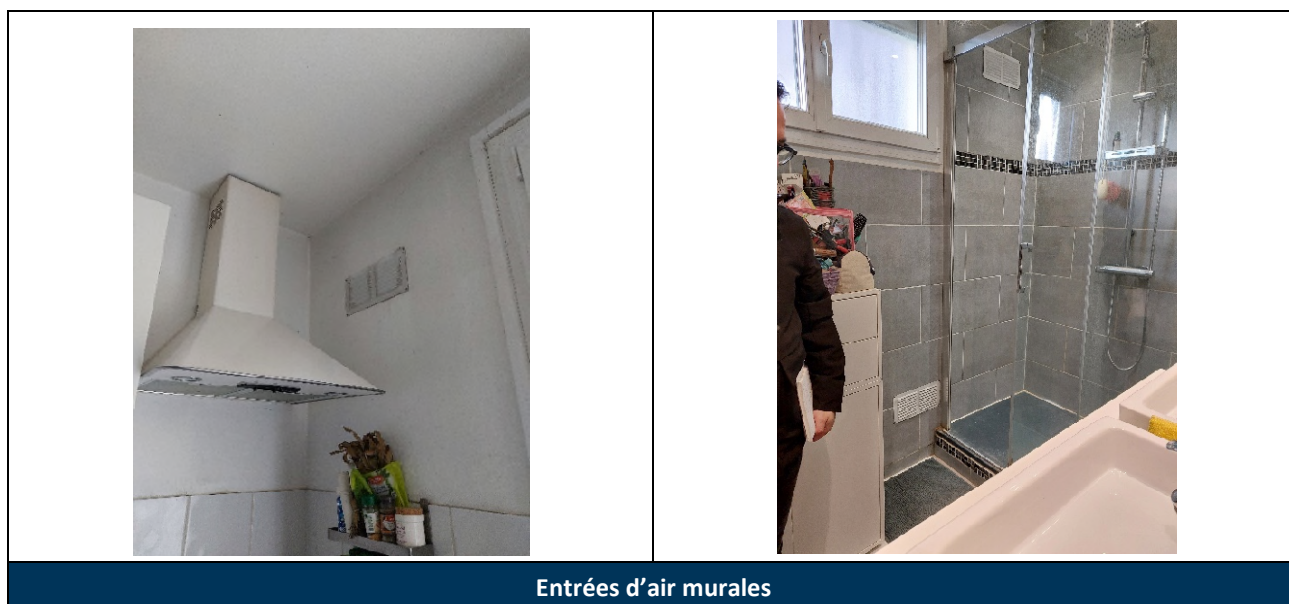


Tableau 8 : Vue des entrées d'air dans la cuisine

▪ Couverture :

- couverture en tuiles sur charpente bois traditionnelle avec isolant sous rampant et plafond sur plancher en contreplaqué isolé.



Couverture tuiles sur charpente bois traditionnelle isolée

Tableau 9 : Vue des combles

- Murs de refend mitoyen avec l'habitation voisine :
 - mur maçonné en parpaing enduits,
 - pas de doublage ou isolation.
 - **Localisation** : *Tous murs de refend séparatifs mitoyen avec l'habitation voisine.*
- Plancher béton :
 - dalle pleine en béton.
 - **Localisation** : *Plancher bas RdC.*
- Planchers bois :
 - plancher bois sur solive bois,
 - plafond en sous face de plancher en parement plâtre fixé sur lattis bois ; en mauvais état,
 - revêtement de sol plancher stratifié.
 - **Localisation** : *Planchers bas R+1.*
- Revêtements de sol :
 - sol dur type carrelage collé.
 - **Localisation** : *Cuisine, salle de bain, sanitaires*
 - ou**
 - parquet stratifié avec ou sans sous-couche.
 - **Localisation** : *Tous les autres locaux hormis ceux cités précédemment.*
- Équipements techniques :
 - VMC en fonctionnement intermittent, non fonctionnelle / mal installée.
 - **Localisation** : *Salle de bain et sanitaires de l'étage.*

4.3. Résultats des mesures

❖ Conditions particulières de mesurage

Les mesures ont été effectuées conformément aux normes NFS 31-057 et NF EN ISO 717-1 & 2 relatives à la « Vérification de la qualité acoustique des bâtiments » sans ne déroger à aucune de ses dispositions.

Les mesures d'isolement aux bruits aériens ont été réalisées en utilisant une source de bruit rose à l'émission.

Les mesures ont été réalisées à 1,2 m au-dessus du sol.

Les mesurages ont été effectués par bandes de 1/3 d'octave sur l'intervalle [50 Hz ; 5 000 Hz].

Pour les mesures d'affaiblissement et de bruit de choc, les sources de bruit ont été placées chez le voisin, de l'autre côté du mur mitoyen.

❖ Isolement aux bruits aériens intérieurs

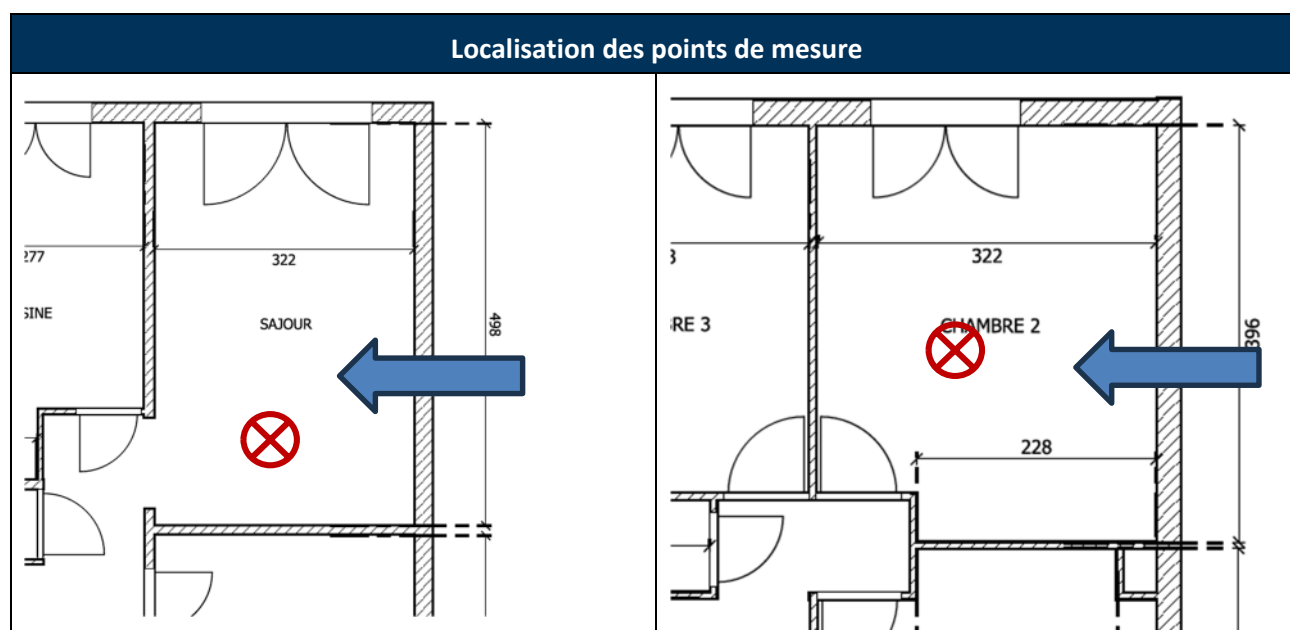


Tableau 10 : Localisation des mesures d'isolement aux bruits aériens intérieurs

Des mesures d'isolement aux bruits aériens intérieurs ont été réalisées ; les résultats sont présentés dans le tableau ci-après :

Local émission	Local de réception	Nature du séparatif	Isolement $D_{nT,w} + C$		Observations vis-à-vis de la réglementation	Note selon guide
			Résultats de mesure	Objectifs réglementaires		
Séjour n°16	Séjour n°18	Mur simple maçonné parpaing creux enduit deux faces	49 dB	≥ 53 dB	Insuffisant	4 points
Chambre 2 n°16	Chambre 2 n°18	Mur simple maçonné parpaing creux enduit deux faces	48 dB			4 points

Tableau 11 : Résultats d'isolement au bruit aérien

▪ Analyse sur les principes constructifs existants

Le mur séparatif est **insuffisant** d'un point de vue acoustique pour assurer un objectif d'isolement supérieur ou égal à **53 dB** entre les deux logements. Les performances du mur séparatif sont classées dans la catégorie la plus basse du guide.

❖ Transmission des bruits de choc

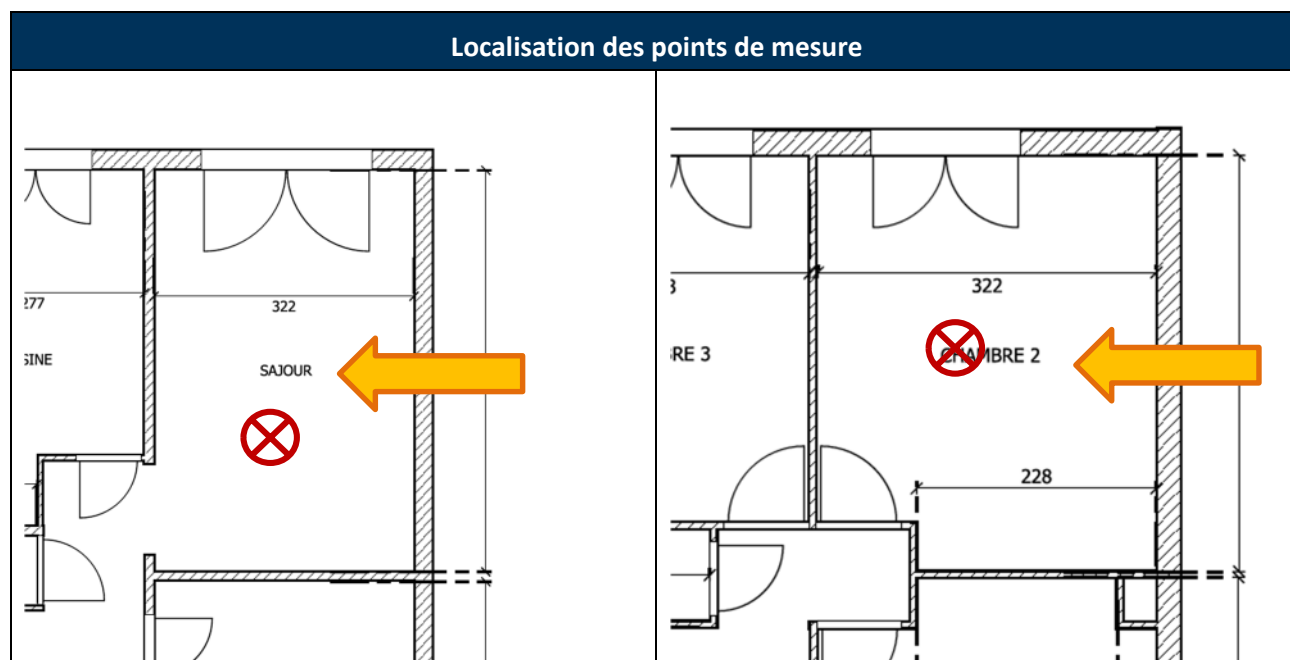


Tableau 12 : Localisation des mesures de bruit de chocs

Des mesures de transmission des bruits de choc ont été réalisées ; les résultats sont présentés dans le tableau ci-après :

Local émission	Local de réception	Nature du plancher et revêtement de sol	Isolement $L'_{nT,w}$		Observations vis-à-vis de la réglementation	Note selon guide
			Résultats de mesure	Objectifs réglementaires		
Séjour n°16	Séjour n°18	Dalle béton filante	64 dB	≤ 58 dB	Excessif	Hors catégorie
Chambre 2 n°16	Chambre 2 n°18	Plancher bois sur solives	52 dB		Conforme	3 points

Tableau 13 : Résultats de mesure de l'isolement au bruit de chocs

▪ Analyse sur les principes constructifs existants :

La nature des planchers présente des qualités acoustiques :

- **insuffisantes** vis-à-vis de la réglementation acoustique en termes de réduction aux bruits de choc pour les locaux au RDC qui sont sur dalle béton. Avec la note minimale de 4 points selon le guide.
- **suffisantes** vis-à-vis de la réglementation acoustique en termes de réduction de bruit de choc pour les locaux au R+1, le plancher étant en bois et interrompu par le mur de refend maçonné. Avec une note de 3 points selon le guide.

❖ Isolement vis-à-vis des bruits d'infrastructures terrestres

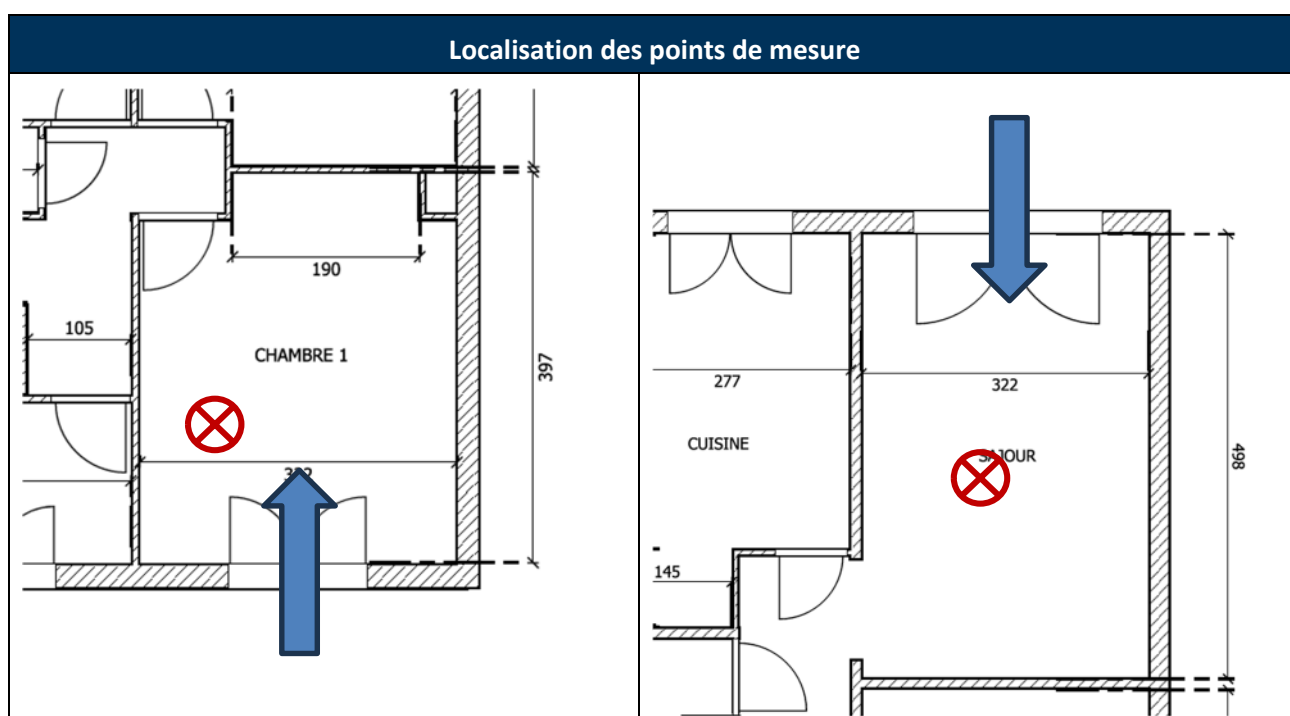


Tableau 14 : Repérage des mesures d'isolement aux bruits extérieurs

Des mesures d'isolement aux bruits extérieurs ont été réalisées ; les résultats sont présentés dans le tableau ci-après :

Local émission	Local de réception	Nature du séparatif	Isolement $DnT,w + C_{Tr}$		Observations vis-à-vis de la réglementation	Note selon guide
			Résultats de mesure	Objectifs réglementaires		
Rue	Chambre 1 n°18	Mur simple maçonnerie parpaing creux enduit deux faces, huisseries PVC double vitrage	31 dB	≥ 30 dB	Suffisant	Sans objet
Jardin	Séjour n°18	Mur simple maçonnerie parpaing creux enduit deux faces, huisseries PVC double vitrage	30 dB			

Tableau 15 : Résultats de mesures de l'isolement aux bruits extérieurs

▪ Analyse sur les principes constructifs existants :

Les principes constructifs des façades sont :

- **satisfaisants** concernant la structure propre des bâtiments et les menuiseries extérieures,
- le guide de la maison active ne prend pas directement en compte ce paramètre, seul le niveau de bruit intérieur est recherché (directement lié au bruits des infrastructures de transports voisines et activités extérieurs aux logements). Ce point est abordé au paragraphe 4.6.

4.4. Correction interne

Sans objet.

4.5. Niveau de bruit d'équipements techniques

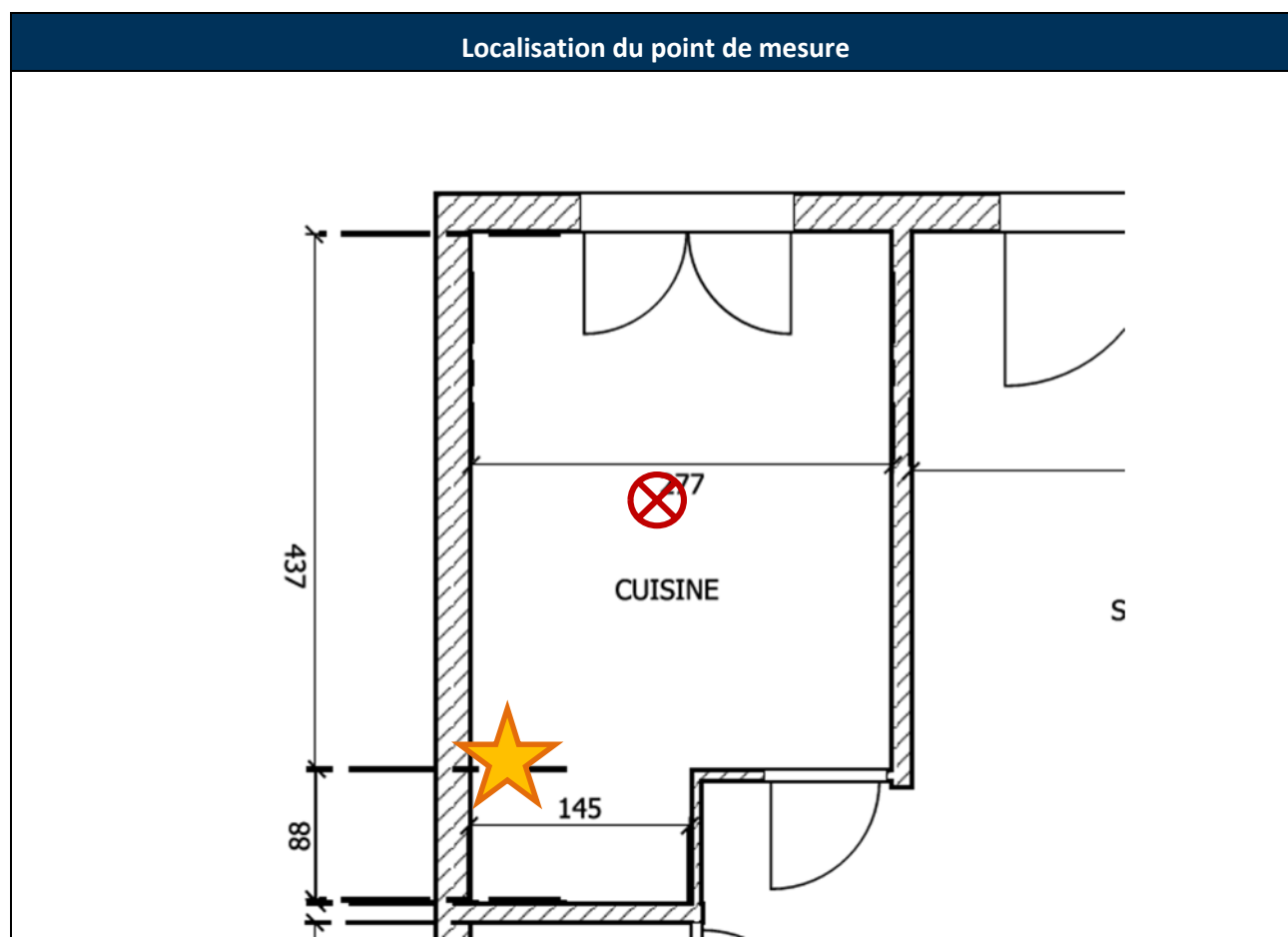


Tableau 16 : Localisation des mesures de bruit d'équipement

Des mesures de bruit d'équipement réalisées ; les résultats sont présentés dans le tableau ci-après :

Local émission	Local de réception	Équipement	Bruit d'équipement $L_{n,A,T}$		Observations vis-à-vis de la réglementation	Note selon guide
			Résultats de mesure	Objectifs réglementaires		
Cuisine	Cuisine fermée	Mur simple maçonnerie parpaing creux enduit deux faces, huisseries PVC double vitrage	40 dB	≤ 50 dB	Conforme	4 points

Tableau 17 : Résultat des mesures de bruit d'équipement

▪ Analyse sur les équipements existants :

Les équipements techniques actuels sont :

- **satisfaisants** concernant la chaudière chauffe-eau en cuisine vis-à-vis de la réglementation,
- et la note la moins **satisfaisante** vis-à-vis du guide de la maison active,
- la VMC n'est pas en état de fonctionnement mais débouche dans les sanitaires et salle de bain du R+1.

4.6. Bruit interne

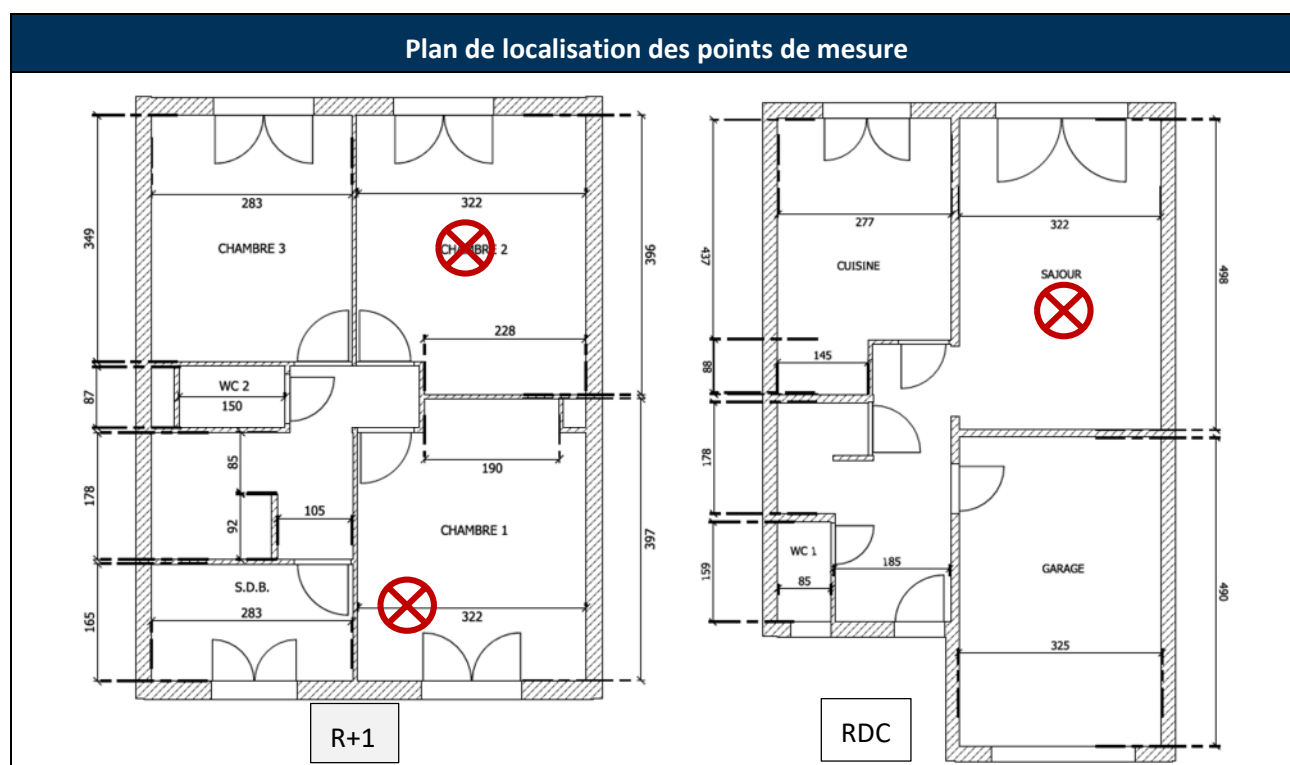


Tableau 18 : Localisation des mesures de bruit interne

Des mesures de bruit ambiant à l'intérieur des pièces réalisées ; les résultats sont présentés dans le tableau ci-après :

Local de réception	Horaires de mesure	Résultats de mesure	Note selon guide
Chambre 2	17h30 – 18h15	Lp = 26 dB(A)	2 points
Chambre 1		Lp = 25 dB(A)	1 point
Séjour		Lp = 24 dB(A)	1 point

Tableau 19 : Résultats de mesures de bruit intérieur

▪ Analyse sur les niveaux de bruit ambiant intérieurs :

Les mesures de niveaux de pression ont été réalisées fenêtres et portes fermées et ont :

- **la note la plus satisfaisante** en moyenne selon le guide de la maison active,
- les mesures ont eu lieu durant une période d'affluence du trafic routier, et en présence d'enfants dans le logement.

5. OUTIL DE MODELISATION

Pour effectuer les calculs acoustiques pour le projet, le logiciel de simulation utilisé est Acoubat Sound V8.

Celui-ci permet de calculer des niveaux d'isolement entre locaux selon les caractéristiques géométriques et la nature des séparatifs en utilisant la norme standard ISO 717.

Les mesures présentées au paragraphe 4 donnent des indications sur les performances acoustiques des dispositifs existants permettant d'affiner au mieux les modélisations

6. AMENAGEMENT POUR LES BRUITS AERIENS ENTRE LOGEMENTS

6.1. Principes prévus dans le cadre des travaux de rénovation

- Aucun aménagement prévu dans le cadre des travaux de rénovation vient impacter la transmission des bruits aériens entre logements.

6.2. Propositions de traitements acoustiques complémentaires

❖ Mise en place d'un doublage sur les murs

- Doublage thermo-acoustique du mur maçonné :
 - composé d'un parement d'une plaque de plâtre BA13 sur ossatures métalliques indépendantes du mur,
 - isolant en laine minérale ou bio-sourcé de 80 mm d'épaisseur entre montants,
 - pour une amélioration de l'affaiblissement acoustique standardisé pondéré $\Delta R_w + C \geq 8$ dB.
 - **Localisation :** Murs maçonnés du RDC et R+1.

6.3. Résultats de calcul avec traitement complémentaire

Les calculs ont été réalisés dans le séjour de l'habitation étudiée.

Les résultats de calcul sont comparés aux objectifs du paragraphe 3.

❖ Isolement aux bruits aériens

Les niveaux d'isolement calculés avec traitements sont présentés ci-dessous :

Local émission	Local de réception	Nature du séparatif	Objectifs réglementaires	Résultats de calculs	Observations	Selon guide
Séjour voisin (n°16)	Séjour riverain (n°18)	Mur bloc béton creux enduit + doublage	$D_{nT,w} + C \geq 53$ dB	$D_{nT,w} + C = 55$ dB	Satisfaisant	3 points
Chambre voisin (n°16)	Chambre riverain (n°18)			$D_{nT,w} + C = 53$ dB		

Tableau 20 : Résultats de modélisation d'isolement aux bruits aériens

Les performances du doublage sont plafonnées par le chemin de transmission du bruit passant par le plancher qui devient prépondérant une fois que le chemin direct est traité (via le doublage). La dalle étant filante avec la maison mitoyenne au RDC et le séjour du logement étudié présentant déjà une sous-couche, l'amélioration de cet indicateur est limitée. Le traitement permet aussi de gagner un point sur la notation du guide.

Les fiches de calcul sont présentées en ANNEXE 1.

6.4. Analyse

Avec les traitements proposés au paragraphe 6, les isolements aux bruits aériens dans le séjour de l'habitation sont **satisfaisants** au regard des objectifs réglementaires, et gagnent un point dans la notation du guide. L'efficacité du doublage est plafonnée par la faiblesse acoustique de la dalle béton filante entre les deux logements.

7. AMENAGEMENT POUR LA TRANSMISSION DES BRUITS DE CHOCS ENTRE LOGEMENTS

Aucun des aménagements prévus dans le cadre des travaux de rénovation vient impacter la transmission des bruits de choc entre logements.

Dans le séjour, le seul angle d'amélioration possible pour améliorer la situation existante est d'**intervenir sur le revêtement de sol de la maison voisine, ce qui n'est pas envisageable dans le cadre du programme de rénovation**. Les performances au bruit de choc n'évoluent pas et conservent la note la plus basse selon le guide.

Toutefois, il est prévu, dans le cadre du projet, la création d'un revêtement de sol pour les combles aménagés. Afin de ne pas créer de gêne vis-à-vis de la maison voisine, celui-ci sera à minima constitué des éléments suivants :

- parement de sol dur en Fermacell de 25 mm d'épaisseur sur ragréage mince,
- revêtement de sol souple existant du rez-de-chaussée déposé et réinstallé avec intégration d'une nouvelle sous-couche acoustique permettant une réduction du bruit de choc $\Delta L_w \geq 18$ dB.

Enfin, suite à la dépose du revêtement de sol du séjour au niveau rez-de-chaussée, il sera prévu la mise en œuvre dans cet espace d'un parquet sur sous-couche acoustique permettant une réduction du bruit de choc $\Delta L_w \geq 18$ dB.

8. AMENAGEMENT POUR LES BRUITS AERIENS PAR LES FAÇADES

8.1. Principes prévus dans le cadre des travaux de rénovation

Dans le cadre du projet, il est prévu la réalisation des travaux suivants :

❖ Isolation thermique des façades

- Isolation thermique extérieure :
 - isolation thermique par l'extérieur chevillé ou collé avec enduit de finition,
 - pour une amélioration de l'affaiblissement acoustique standardisé pondéré $\Delta R_w + C \geq -2$ dB.
 - **Localisation :** *murs maçonnés extérieurs.*

❖ Couverture

- Couverture **tuiles** sur charpente bois et plafond en plaques de plâtre :
 - toiture **tuiles** sur charpente bois suivant procédé sarking avec un isolant polyuréthane,
 - isolant en laine de bois de 80 mm d'épaisseur minimum entre chevrons et plaque de plâtre BA 13,
 - pour un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 35$ dB.
 - **Localisation :** *Toutes nouvelles toitures.*

❖ Menuiseries extérieures

- Châssis vitrés et portes vitrées avec double vitrage thermique* :
 - à rupture de pont thermique et double vitrage thermique standard de type **4(16)4** minimum de chez K-LINE,
 - mise en œuvre assurant une étanchéité à l'air parfaite par pose d'un résilient type Compriband,
 - pour un indice d'affaiblissement acoustique de la menuiserie (châssis + vitrage) selon PV d'essais,
 - entrées d'air en menuiseries éventuelles avec un affaiblissement $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 37 \text{ dB}$,
 - coffre de volet roulant avec affaiblissement $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 43 \text{ dB}$.
 - **Localisation :** *Toutes nouvelles menuiseries*

***NOTA :** En l'absence de performance acoustique présenté sur les fiches techniques, il conviendra de prévoir le respect des performances présentés ci-avant.

- Fenêtre de toit avec double vitrage asymétrique :
 - fenêtre de toit Vitrage 76 de chez Velux, avec vitrage feuilleté acoustique une face de type 33.1(16Ar)4 ou équivalent,
 - pour un indice d'affaiblissement acoustique de la menuiserie (châssis + vitrage) $R_w + C_{tr} \geq 30 \text{ dB}$ selon PV d'essais.
 - **Localisation :** *Ensembles des fenêtres de toit.*

8.2. Analyse

Les performances des façades sont déjà **satisfaisantes** en l'état selon la réglementation et ne sont pas pris en compte dans le guide. Dans le cadre des travaux de rénovations et d'améliorations de l'habitation, les principes prévus ne dégraderont pas les performances de la construction et auront même un effet positif.

9. AMENAGEMENT POUR LE BRUIT D'EQUIPEMENT

9.1. Principes prévus dans le cadre des travaux de rénovation

❖ Local technique au rez-de-chaussée

Il est prévu la création d'un local technique en lieu en place de l'ancien garage avec la création d'un nouveau séparatif constitué :

- d'un mur en parpaings de 20 cm d'épaisseur minimum, enduits au moins une face, avec une masse surfacique de 235 kg/m², complété d'un doublage isolant thermique à base de laine minérale ou biosourcée (côté salon), pour un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 54 \text{ dB}$,
- d'une porte d'accès isolée avec une étanchéité sur 4 faces pour un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 27 \text{ dB}$.

Les nouveaux équipements techniques installés dans ce local sont :

- un ballon thermodynamique Aeromax 200 de chez Thermor pour un niveau de puissance acoustique **L_w de 50 dB(A)**,
- un module intérieur pour la partie pompe à chaleur Altherma 3 de chez Daikin pour un niveau de puissance acoustique **L_w de 44 dB(A)**.

❖ Caisson de ventilation en combles

Il est prévu l'installation d'un caisson de ventilation dans les combles aménagés du projet. Le matériel sélectionné est un caisson de soufflage Purevent de chez VMI qui génère un niveau de pression sonore à 1 m de la bouche de soufflage L_p de **29 dB(A)** pour un débit de 200 m³/h.

9.2. Propositions de traitements acoustiques complémentaires

❖ Local technique au rez-de-chaussée

Pour garantir un niveau de performance répondant aux contraintes de la réglementation acoustique en vigueur, nous conseillons de prévoir la mise en œuvre d'un bloc-porte d'accès depuis le séjour qui soit isolé avec une étanchéité sur 4 faces pour un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 35 \text{ dB}$.

❖ Caisson de ventilation en combles

Le caisson sera à minima encoffré dans un soffite constitué de deux plaques de plâtre BA13 et d'un matelas de laine minérale de 40 mm d'épaisseur minimum. Une trappe de visite isolante sera installée et présentera un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 30 \text{ dB}$.

Pour garantir un niveau de performance répondant au niveau 1 du guide « **The Active House Specifications** », nous conseillons de prévoir la mise en œuvre d'une gaine isolante et absorbante de 1 m de longueur minimum (type Smo Phon ou Phoniflex ou équivalent) ou gaine rigide isolante et absorbante de type CF de chez Trox présentant une atténuation acoustique d'au moins **10 dB(A)**.

❖ Unité de PAC extérieure

Au-delà des besoins du guide « **The Active House Specifications** », il conviendra également de s'assurer du respect des contraintes réglementaires de protection du voisinage :

- émergence inférieure à **3 dB(A)** en période nocturne [22h ; 7h],
- émergence inférieure à **5 dB(A)** en période diurne [7h ; 22h].

9.3. Analyse

Avec les propositions de traitements acoustiques présentés ci-avant, un score de niveau 1 du guide « **The Active House Specifications** » sera atteint. En revanche, si seuls les travaux de base sont réalisés, des scores de niveau 2 à 3 seront obtenus.

10. TABLEAU DE SYNTHÈSE DES RESULTATS

Le tableau suivant synthétise les différences de notation selon le guide entre les travaux prévus dans le cadre du marché et l'amélioration apportée par les propositions de traitement complémentaires :

Critères quantitatifs	Notation selon guide	
	Avec les travaux prévus dans le cadre du marché	Avec les propositions de traitements complémentaires
Bruit d'équipement	2 à 3pt	1pt
Isolement aux bruits aériens intérieurs entre logements	4pt	3pt
Isolement aux bruits de chocs entre logements	4pt	-
Isolement aux bruits aériens extérieurs	1pt	1pt

Tableau 22 : Synthèses des scores selon le guide de la maison active

ANNEXE 1 – Notes de calcul d'isolement acoustique aérien

Calculs prévisionnels d'isolement aux bruits aérien

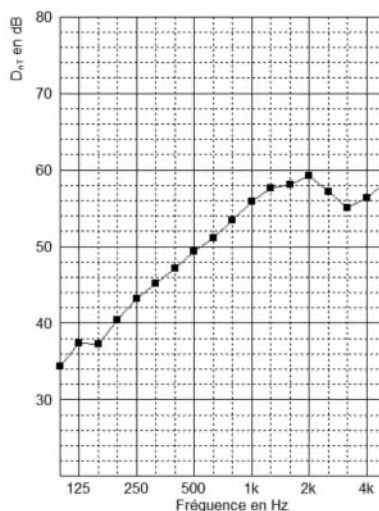
Avant traitement

Description des principes constructifs

- Mur séparatif blocs béton creux épaisseur avec enduit une face
- Plancher béton,
- Revêtement de sol parquet flottant et carrelage.

Entre séjour riverain (n°18) et séjour voisin (n°16)

Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$



Fréq.	D_{nT}
100	34,4
125	37,4
160	37,3
200	40,4
250	43,2
315	45,1
400	47,1
500	49,3
630	51,1
800	53,4
1000	55,8
1250	57,6
1600	58,1
2000	59,3
2500	57,1
3150	55,0
4000	56,3
5000	58,4
Hz	dB

$D_{nT,A} = 51 \text{ dB}$

Indice global calculé selon l'arrêté (30/06/1999)
Copyright © 1998-2016 CSTB Acoubat V8.0.0

Modèle Acoubat



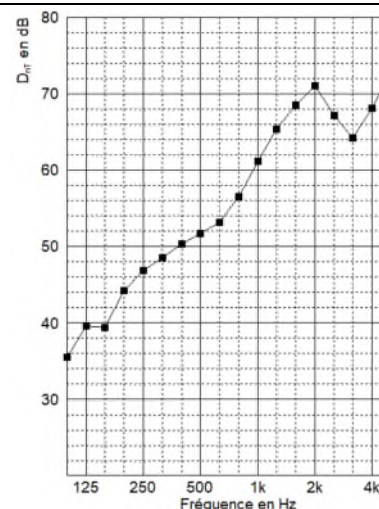
Après traitement

Description des principes constructifs

- Mur séparatif blocs béton creux enduit une face
- Doublage laine minérale collée 80 mm + 1 plaque BA13
- Plancher béton,
- Revêtement de sol parquet flottant et carrelage.

Entre séjour riverain (n°18) et séjour voisin (n°16)

Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$

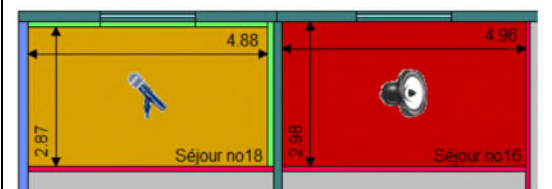


Fréq.	D_{nT}
100	35,5
125	39,6
160	39,4
200	44,2
250	46,9
315	48,5
400	50,3
500	51,7
630	53,2
800	56,6
1000	61,2
1250	65,3
1600	68,5
2000	71,0
2500	67,2
3150	64,3
4000	68,1
5000	72,9
Hz	dB

$D_{nT,A} = 55 \text{ dB}$

Indice global calculé selon l'arrêté (30/06/1999)
Copyright © 1998-2016 CSTB Acoubat V8.0.0

Modèle Acoubat



Calculs prévisionnels d'isolement aux bruits aérien

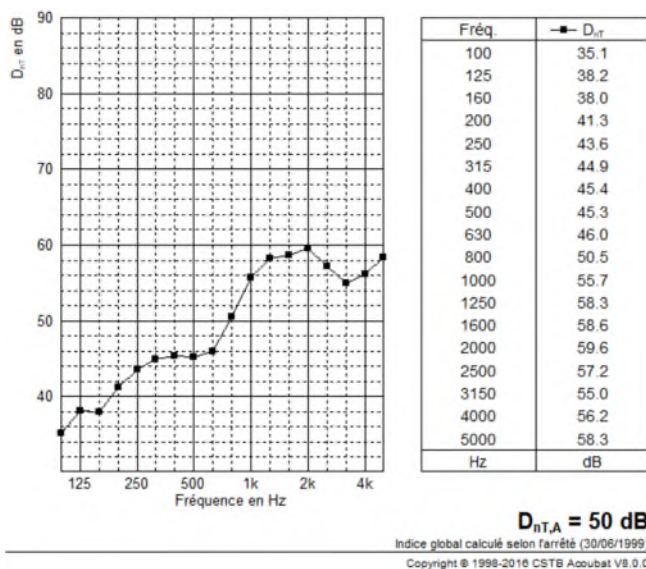
Avant traitement

Description des principes constructifs

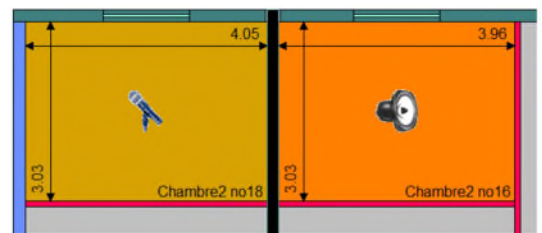
- Mur séparatif blocs béton creux enduit une face
- Plancher béton,
- Revêtement de sol parquet flottant et parquet massif.

Entre chambre riverain (n°18) et chambre voisin (n°16)

Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$



Modèle Acoubat



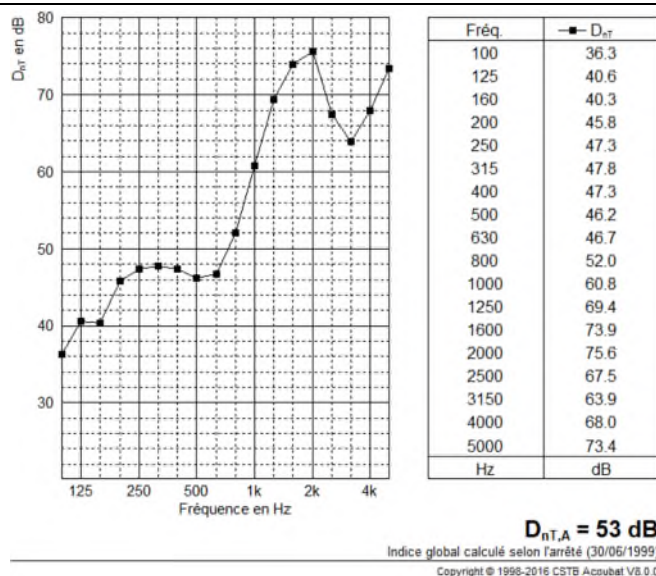
Après traitement

Description des principes constructifs

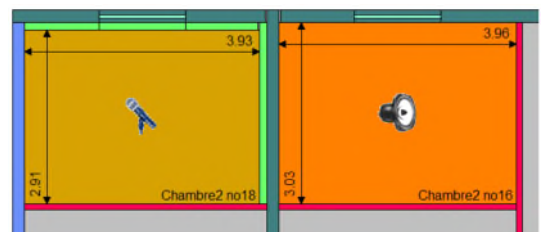
- Mur séparatif blocs béton creux enduit une face
- Doublage laine minérale collée 80 mm + 1 plaque BA13
- Plancher béton,
- Revêtement de sol parquet flottant et parquet massif.

Entre chambre riverain (n°18) et chambre voisin (n°16)

Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$



Modèle Acoubat



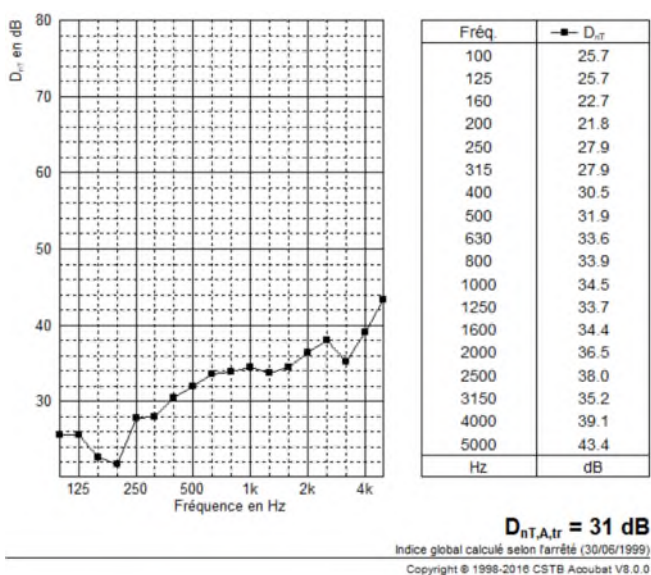
Calculs prévisionnels d'isolement aux bruits aérien extérieur

Description des principes constructifs

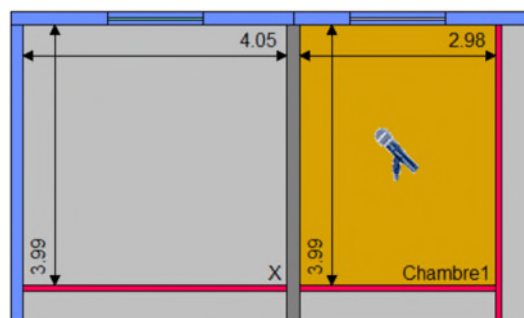
- Mur séparatif blocs béton creux enduit une face
- Plancher béton,
- Revêtement de sol parquet flottant.

Entre rue et chambre 1 au R+1

Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,tr}$

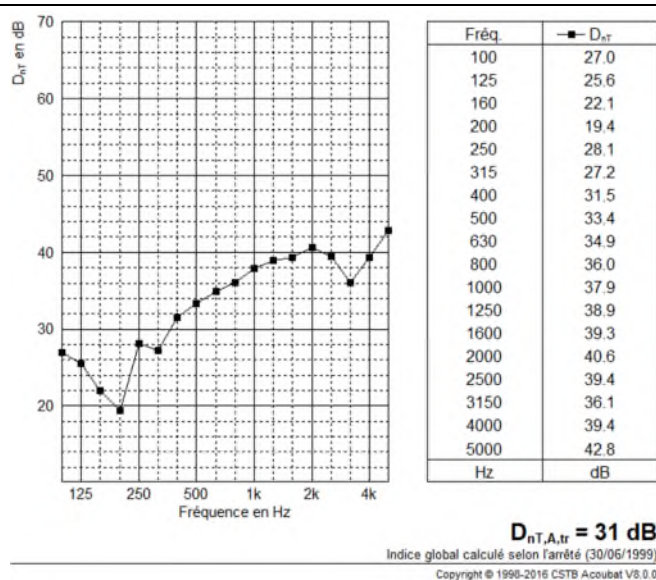


Modèle Acoubat

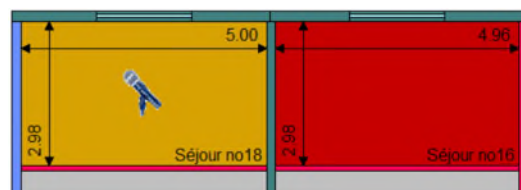


Entre jardin et séjour au RDC

Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,tr}$



Modèle Acoubat



ANNEXE 2 – Terminologie et définition des termes acoustiques

❖ Niveau de pression équivalent L_{Aeq}

La notion de bruit s'exprime en « décibel pondéré A » (dB(A)), le choix de la pondération est lié à la réponse de l'oreille ; la pondération A est destinée à reproduire le bruit perçu par l'oreille humaine (plus sensible aux moyennes et hautes fréquences).

Le L_{Aeq} est le niveau de pression continu équivalent pondéré par le filtre A et obtenu sur une période d'acquisition.

La signification physique la plus fréquemment citée pour le terme $L_{eq}(t_1, t_2)$ est celle d'un niveau sonore fictif qui serait constant sur toute la durée (t_1, t_2) et contenant la même énergie acoustique que le niveau fluctuant réellement observé.

L'intégration des données a été effectuée en L_{Aeq} court. La durée d'intégration choisie pour les mesures est de 1 seconde.

❖ Spectre sonore par bandes de fréquences

La détermination des niveaux de puissance des sources incriminées a été réalisée par bandes d'octave sur l'intervalle [63 Hz ; 4000 Hz].

❖ Temps de réverbération (T.R.)

On caractérise la sonorité d'un local par sa **durée de réverbération TR**, c'est-à-dire la décroissance de l'énergie sonore dans le temps. On appelle temps de réverbération, la durée que met l'énergie sonore d'un bruit après son extinction pour décroître de **60 décibels**.

En pratique, afin d'éviter tout problème de dynamique, on mesure généralement le temps de réverbération par extrapolation de la décroissance entre -5 dB et -35 dB (équivalent au T-30).

❖ Coefficient d'absorption α

L'absorption de l'énergie sonore par un matériau est caractérisée par son facteur d'absorption « α », appelé aussi coefficient d'absorption, qui correspond au rapport entre l'énergie acoustique absorbée par un plan et l'énergie acoustique incidente ; sa valeur est comprise entre 0 et 1.

❖ Isolement standardisé pondéré

L'isolement acoustique « in situ » représente la valeur de l'isolement mesuré sur place. Il dépend de l'indice d'affaiblissement R_w de l'élément de construction étudié, des caractéristiques géométriques du séparatif, des locaux étudiés, et des transmissions latérales – mise en œuvre.

Les objectifs d'isolement aux bruits aériens entre locaux sont exprimés en termes d'isollements acoustiques standardisés pondérés $D_{nT,A}$ en décibels.

❖ Bruit émis dans l'environnement

S'exprime en termes d'émergence du niveau sonore « ambiant » comportant le bruit mis en cause, par rapport au niveau de bruit « résiduel » constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs de la propriété concernée.

$$e = L_{AeqT}(amb) - L_{AeqT}(res)$$

❖ Définition des termes réglementaires

Le bruit ambiant est composé par l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées du site étudié.

Le bruit particulier est la composante du bruit ambiant que l'on désire distinguer. Il s'agit, dans le cadre de cette étude, des émissions sonores engendrées par les équipements techniques.

Le bruit résiduel correspond au bruit en l'absence du bruit particulier.

L'émergence correspond à la différence entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel. Elle mesure la contribution de l'objet étudié au bruit ambiant.

Le calcul de l'émergence se fait conformément à la norme NFS 31-010.

❖ Indices acoustiques et leurs affiliations

▪ Indice unique d'absorption pondéré « α_w »

Les essais d'indice unique d'absorption pondéré sont effectués par les laboratoires acoustiques spécialisés conformément à la norme NF EN ISO 11654. Ils concernent les éléments suivants :

- les faux plafonds,
- les revêtements muraux.

▪ Indice d'affaiblissement pondéré « $R_w(C ; C_{tr})$ »

Les essais d'indice d'affaiblissement pondéré sont effectués par les laboratoires acoustiques spécialisés et conformément à la norme NF EN ISO 140-3. Ils concernent les éléments suivants :

- les cloisons,
- les complexes de doublage,
- les châssis vitrés,
- les blocs portes.

▪ Niveaux sonores des équipements techniques

Les essais de caractérisation acoustique des équipements techniques sont effectués par un laboratoire agréé. Ils seront fournis en termes de niveau de pression sonore à une distance donnée ou de niveau de puissance acoustique, par bandes d'octave comprises entre 63 Hz et 4 kHz. Ils concernent les éléments suivants :

- les équipements de ventilation et de traitements d'air (CTA), d'extraction, équipements de cuisine...

▪ Perte par insertion et bruit régénéré par le passage de l'air

Les essais de caractérisation acoustique des silencieux sont effectués selon la norme EN ISO 7235. Ils concernent les éléments suivants :

silencieux.