

ACOUSTIBEL

BUREAU D'ÉTUDES EN ACOUSTIQUE

Etudes - Audits - Conseils

RENOVATION DU BATIMENT DE LOGEMENTS N° 0268 (26E) SUR LA BASE AERONAUTIQUE NAVALE DE LANDIVISIAU (29)

ETUDE ACOUSTIQUE – DCE



Maître d'ouvrage : *Etablissement du Service d'Infrastructure de la Défense de Brest (ESID)*

Maître d'œuvre : *NOMADE*

Chavagne, mars 2024

Marie Laure Caubert,

Agence de ROUEN

114 rue du Moulin à vent
76760 YERVILE
02.35.16.68.44
rouen@acoustibel.fr

Agence de RENNES et siège social

22 rue de Turgé
35310 CHAVAGNE
02.99.64.30.28
rennes@acoustibel.fr
www.acoustibel.fr

Agence de CONCARNEAU

9, allée de Pen Avel
29900 CONCARNEAU
09.62.12.33.92
pc@acoustibel.fr

SOMMAIRE

I - INTRODUCTION	3
II – DEFINITIONS DES GRANDEURS UTILISEES DANS LE RAPPORT	4
III – SYNTHESE DU DIAGNOSTIC	5
3.1. RAPPEL DES RESULTATS DES MESURES	5
3.2. ANALYSE DES RESULTATS	5
IV – OBJECTIFS	7
4.1. ACOUSTIQUE INTERIEURE	7
4.2. ACOUSTIQUE EXTERIEURE	7
V – ACOUSTIQUE INTERIEURE	8
5.1. ISOLEMENT ENTRE LES CHAMBRES	9
5.2. MENUISERIES INTERIEURES	9
5.3. DOUBLAGE DE LA TOITURE DANS LES COMBLES	10
5.4. CORRECTION ACOUSTIQUE DES CIRCULATIONS COMMUNES	10
5.5. PRECAUTIONS RELATIVES A LA PLOMBERIE	10
VI – ISOLEMENTS AUX BRUITS DE CHOCS – REVETEMENTS DE SOL	10
VII – ACOUSTIQUE EXTERIEURE	11
7.1. OBJECTIFS	11
7.2. DISPOSITIONS A METTRE EN ŒUVRE	12
VIII – EQUIPEMENTS TECHNIQUES	14
8.1. VENTILATION	15
8.2. PLOMBERIE	15

I - INTRODUCTION

La présente intervention s'inscrit dans le cadre du projet de réhabilitation du bâtiment de logements n°02687 de la base aéronautique navale de LANDIVISIAU (29).

Elle a pour objectif de définir les dispositions à mettre en œuvre afin d'assurer aux usagers un bon confort d'usage. Ces dispositions concernent, entre autres :

- Les isollements des chambres aux bruits aériens et aux bruits d'impacts.
- Les isollements vis-à-vis de l'extérieur, compte-tenu des mouvements d'avion sur la base.

Un diagnostic acoustique du bâtiment a été réalisé par nos soins et a permis de connaître les performances des parois en termes d'isolement acoustique.

Un diagnostic de l'influence sonore des avions a été réalisé par le bureau d'étude Alhyange.

Le présent rapport, établi dans le cadre du DCE, rappelle les résultats du diagnostic, propose des objectifs adaptés à ces résultats et consigne les dispositions à mettre en œuvre pour les obtenir.

II – DEFINITIONS DES GRANDEURS UTILISEES DANS LE RAPPORT

Isolement par rapport à un bruit rose – DnTA : un isolement normalisé vis-à-vis d'un bruit rose est le DnTA. Il correspond à la différence entre une émission normalisée et le niveau résultant dans le local de réception, corrigé des temps de réverbération de ce dernier. Il est exprimé en dB. Plus la valeur est élevée, meilleur est l'isolement.

$$\Rightarrow DnTA = Dn \text{ (isolement brut)} + 10 \log (T/T_0) \text{ où } T_0 = 0,5 \text{ sec}$$

Isolement par rapport à un bruit routier – DnTA,tr : un isolement normalisé vis-à-vis d'un bruit routier est le DnTA,tr. Il correspond à la différence entre une émission normalisée de bruit routier et le niveau résultant dans le local de réception, corrigé des temps de réverbération de ce dernier. Il est exprimé en dB. Plus la valeur est élevée, meilleur est l'isolement.

$$\Rightarrow DnTA,tr = Dn,tr \text{ (isolement brut)} + 10 \log (T/T_0) \text{ où } T_0 = 0,5 \text{ sec}$$

Indice d'affaiblissement – Rw (C, Ctr) : performances intrinsèques d'un matériau en matière d'isolement, mesurées en laboratoire. A ne pas confondre avec *l'isolement*, qui est mesuré sur site et dépend de nombreux paramètres. Il existe plusieurs indices selon que la performance est mesurée vis-à-vis d'un bruit rose (même richesse de toutes les bandes de fréquences) ou d'un bruit route (prépondérance des basses fréquences).

Les PV de mesures indiquent les éléments suivants : le Rw affecté de deux termes correctifs C et Ctr négatifs tels que :

- ❖ $RA = Rw + C$ correspond à l'indice d'affaiblissement par rapport à un bruit rose
- ❖ $RA,tr = Rw + Ctr$ correspond à l'indice d'affaiblissement par rapport à un bruit route (il correspond également au Rroute que l'on trouve dans certaines documentations)

Le RA,tr est plus faible que le RA. Il convient donc de faire attention aux indices employés dans la suite du rapport.

Isolements aux bruits d'impacts – L'nTw : l'isolement aux bruits d'impact est matérialisé par le niveau de réception à des chocs normalisés. Il s'agit du L'nTw qui s'exprime en dB. Plus la valeur est faible, meilleur est l'isolement.

Temps de réverbération : Les caractéristiques d'acoustique interne d'un volume s'expriment, entre autres, en termes de temps de réverbération. Le temps de réverbération (Tr) d'un local représente, par une mesure acoustique normalisée, la durée exprimée en secondes correspondant à une chute de niveau sonore de 60 dB après la production d'une émission sonore. Un volume est d'autant plus feutré que les temps de réverbération sont faibles. A l'inverse, il est d'autant plus réverbérant que les temps de réverbération sont élevés.

III – SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC

3.1. Rappel des résultats des mesures

Les mesures ont donné les résultats suivants :

❖ Isolements verticaux aux bruits aériens :

Mesure	Emission	Réception	DnTA mesuré	Critère réglementaire	Conformité
B	Sanitaires communs RDC	Sanitaires communs R+1	47	53	NC
C	Chambre RDC	Chambre R+1	48	53	NC
E	Chambre RDC	Chambre R+1	51	53	CT
F	Chambre RDC	Chambre R+1	50	53	CT
G	Chambre R+1	Combles	49	53	NC

Légende :

C : Conforme

CT : Conforme dans la tolérance de mesure (± 3 dB)

NC : Non conforme

❖ Isolements horizontaux aux bruits aériens :

Mesure	Emission	Réception	DnTA mesuré [dB]	Critère réglementaire	Conformité
A	Sanitaires communs	Chambre adjacente	50	53	CT
D	Chambre R+1	Sanitaires communs R+1	50	53	CT

❖ Isolements aux bruits de chocs :

Mesure	Emission	Réception	L'nTw mesuré [dB]	Critère réglementaire	Conformité
H	Chambre R+1	Chambre RDC	68	58	NC
I	Chambre R+1	Chambre RDC	68	58	NC

3.2. Analyse des résultats

Les planchers et parois existants procurent des isollements de 50 dB, les valeurs plus faibles sur certains planchers étant dues à des fuites via des tuyauteries.

Le programme demande de respecter les critères de la réglementation relative aux logements, à savoir des isollements de 53 dB entre les chambres, ce qui nécessite de rapporter des doublages sur les cloisons existantes et en sous-face des planchers.

IV – OBJECTIFS

4.1. Acoustique intérieure

Suite à la demande de la maîtrise d'ouvrage, les objectifs retenus sont ceux de la réglementation relative aux logements (arrêté du 30 juin 1999), à savoir :

Isolements aux bruits aériens :

- isolement au bruit aérien entre les chambres : $D_{nTA} \geq 53$ dB
- isolement au bruit aérien entre les chambres et les circulations : $D_{nTA} \geq 40$ dB

Aucune exigence n'est fixée pour les espaces de détente.

Isolements aux bruits d'impacts :

Le niveau de réception à des chocs normalisés ne doit pas excéder 58 dB :

- $L'_{nTw} \leq 58$ dB

Bruits d'équipements :

Les installations de traitement d'air ne doivent pas générer plus de 30 dB(A) dans les chambres.

- $L_{nAT} \leq 30$ dB(A)

4.2. Acoustique extérieure

Des mesures ont été réalisées en façade du bâtiment durant une journée avec des passages de Rafales, de Falcon et d'avions radar. Il en a résulté le niveau sonore moyen de tous les passages d'avions :

$$L_{Aeq} = 75,5 \text{ dB(A)}$$

Les périodes prises en compte correspondent à l'intervalle durant lequel le niveau sonore est compris entre L_{max} et $L_{max} - 10$ dB(A).

Le bâtiment se trouve dans la zone A du PEB de la base de Landivisiau, ce qui, en application de l'arrêté du 23 juillet 2013 relatif aux isollements vis-à-vis de l'extérieur en fonction du classement des infrastructures de transport, imposerait des isollements de 45 dB :

$DnTA, tr = 45 \text{ dB}$. Ce qui donne un niveau résultant moyen dans les chambres égal à 30 dB(A) .

L'isolement recherché va dépendre de l'objectif que l'on se fixe à l'intérieur des chambres :

- $DnTA, tr = 45 \text{ dB} \rightarrow LAeq \text{ dans les chambres} = 30 \text{ dB(A)}$
- $DnTA, tr = 40 \text{ dB} \rightarrow LAeq \text{ dans les chambres} = 35 \text{ dB(A)}$
- $DnTA, tr = 35 \text{ dB} \rightarrow LAeq \text{ dans les chambres} = 40 \text{ dB(A)}$
- $DnTA, tr = 30 \text{ dB} \rightarrow LAeq \text{ dans les chambres} = 45 \text{ dB(A)}$

L'objectif retenu à l'issue de l'APD est le suivant : $DnTA, tr = 45 \text{ dB}$

V – ACOUSTIQUE INTERIEURE

5.1. Isolement entre les chambres

Planchers :

Les planchers actuels procurent des isollements de 49 et 50 dB. Les planchers hauts du rez-de-chaussée sont des hourdis 18+6.

Ces résultats sont inférieurs à l'objectif fixé.

On rapportera donc en sous-face des planchers un doublage constitué de 1 BA13 + 80 mm de laine minérale.

Cloisons verticales :

- Cloisons existantes : elles sont en béton de 16 cm et assurent un isolement de 50 dB. On rapportera d'un côté un doublage sur ossature 1 BA13 + 45 mm de laine minérale.
- Nouvelles cloisons entre chambres – entre chambres et salles d'eau : ce seront des cloisons légères telles que $RA \geq 64$ dB → cloisons type SAD 160 Duo'Tech 25 – $RA = 66$ dB.
- Cloisons sur circulation au R+2 : 98/48 – $RA = 47$ dB



Précautions de mise en œuvre :

Les nouvelles cloisons doivent être mises en œuvre avant les doublages de façade et aller jusqu'aux façades en parpaing, ainsi que jusqu'au pare-vapeur des MOB.

Elles sont mises en œuvre avant les doublages de planchers.

Au R+2, les cloisons montent bien jusqu'en sous-face de toiture et sont réalisées avant le doublage de la toiture.

Les prises et interrupteurs ne doivent pas être placés en vis-à-vis, mais écartés d'1 m.

Gaines techniques :

Les gaines techniques sont constituées de 2 BA13 + 45 mm de laine minérale.

Elles ne sont pas filantes mais portent de plancher à plancher.

5.2. Menuiseries intérieures

Blocs-portes des chambres et de la salle de détente sur circulations et paliers (1, 2, 3, 4) :

→ $RA = 40$ dB.

5.3. Doublage de la toiture dans les combles

La toiture sera constituée d'un bac acier. Le doublage intérieur est constitué de 250 mm d'isolant et, à minima, d'une BA13.

Il sera nécessaire de renforcer l'isolement des chambres vis-à-vis de l'extérieur : prévoir un parement constitué de 2 BA13 Placophonique.

5.4. Correction acoustique des circulations communes

On assurera la correction acoustique des circulations communes par la mise en place, en sous-face des planchers hauts, d'un faux-plafond ayant un $\alpha_w \geq 0,5$. Il pourra être mis en œuvre, soit sur ossature, soit fixé directement en sous-face du plancher haut.

5.5. Précautions relatives à la plomberie

Les gaines et tuyaux seront fixés aux parois à l'aide de colliers antivibratiles.

Les réservations des chutes d'EU et d'EV seront optimisées. Un matériau résilient sera interposé entre les gaines et les planchers aux traversées de ces derniers. Il dépassera d'au moins 10 cm de part et d'autre de la traversée. Les éventuels jours qui subsisteront seront colmatés au MAP.

VI – ISOLEMENTS AUX BRUITS DE CHOCS – REVETEMENTS DE SOL

Les revêtements de sol seront des sols souples, intégrant une sous-couche acoustique, de manière à assurer une atténuation aux bruits de chocs $\Delta L_w \geq 19$ dB.

Le carrelage sera collé sur une sous-couche acoustique type Soukaro ou Sysacoustic $\Delta L_w \geq 19$ dB.

La sous-couche se retournera sous les plinthes de manière à éviter tout contact entre ces dernières et le carrelage.

Remarque : si des chapes sont réalisées dans certaines salles d'eau, on interposera un matériau résilient entre la chape et le plancher type ASSOUR, tel que : $\Delta L_w \geq 19$ dB. Dans ce cas là le carrelage sera collé directement sur la chape. On prendra les précautions suivantes :

- s'assurer de la propreté du plancher avant la pose du matériau isolant (un grava peut poinçonner ce dernier et annuler ses propriétés isolantes).
- retourner le matériau isolant en périphérie de la chape et sous les plinthes.

VII – ACOUSTIQUE EXTERIEURE

7.1. Objectifs

Les isolements seront atteints en fixant les performances minimums que doivent présenter les différents éléments, à savoir :

- les constitutions des façades et des toitures,
- les ouvertures sur les façades, à savoir les fenêtres et les entrées d'air.

Ces performances sont calculées à partir du logiciel ACOUBAT Sound V8 du CSTB.

Les performances acoustiques des fenêtres sont déterminées par l'indice normalisé $R_{A,tr}$ (en dB). Celles des entrées d'air sont définies par l'indice normalisé D_{newCtr} (en dB).

Les principes constructifs retenus dans le cadre du projet sont les suivants :

- Façades en parpaings + doublage sur ossature 120 mm de Im + 2 BA13
- Remplissages en MOB
- Sous-face de toiture dans les chambres des combles : 250 mm de laine minérale + 2 BA13 Placophonique
- Fenêtres avec coffres de volets roulants ;
- Entrées d'air au RdC et R+1 (ventilation simple flux)

Sur la base des mesures réalisées sur site par le BE Alhyange, nous avons défini l'influence des avions en fonction de l'isolement vis-à-vis de l'extérieur :

- $DnTA,tr = 45 \text{ dB} \rightarrow LAeq \text{ dans les chambres} = 30 \text{ dB(A)}$
- $DnTA,tr = 40 \text{ dB} \rightarrow LAeq \text{ dans les chambres} = 35 \text{ dB(A)}$
- $DnTA,tr = 35 \text{ dB} \rightarrow LAeq \text{ dans les chambres} = 40 \text{ dB(A)}$
- $DnTA,tr = 30 \text{ dB} \rightarrow LAeq \text{ dans les chambres} = 45 \text{ dB(A)}$

L'objectif retenu est le suivant : $DnTA,tr = 45 \text{ dB}$.

7.2. Dispositions à mettre en œuvre

La ventilation du rez-de-chaussée et du R+1 est assurée par un dispositif simple flux qui nécessite des entrées d'air dans les façades.

La ventilation des dortoirs au R+2 est assurée par un dispositif double flux : il n'y a donc pas d'entrées d'air.

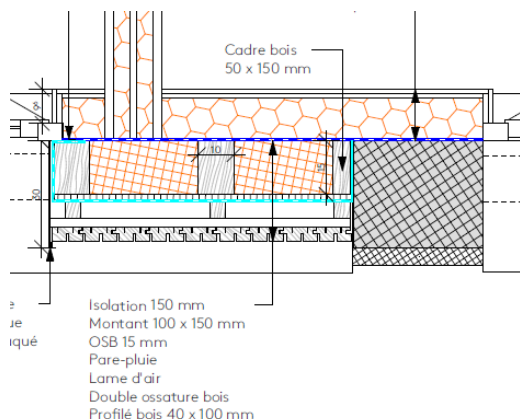
Nous avons déterminé les performances des différents éléments constitutifs des menuiseries extérieures, à savoir :

- Les parties opaques.
- Les performances des fenêtres.
- Les performances des coffres de volets roulants.
- Le type de ventilation : simple flux qui impose la présence d'entrées d'air, ou double flux.

❖ Façades opaques

- Maçonnerie (parpaing) + doublage 2 BA13 + 120 : $RA_{tr} \geq 66$ dB
- MOB : la constitution des MOB est la suivante

Habillage bois extérieur + lame d'air + OSB 15 mm + 145 mm de laine minérale + 120 mm de laine minérale + 2 BA13



$RA_{tr} > 50$ dB

❖ Fenêtres

$RA_{tr} \geq 43$ dB (exemple : Stadip Silence 44.2A (20) 66.2A) sur l'ensemble des chambres.



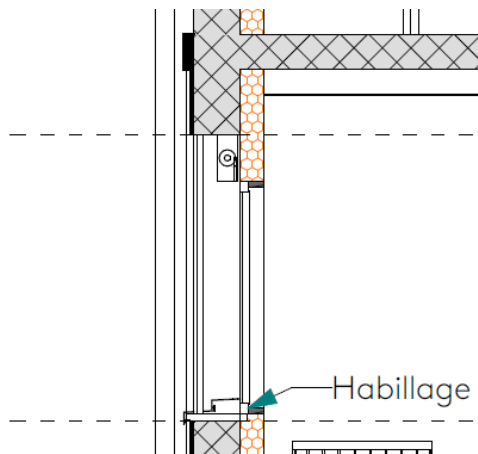
les performances des vitrages ne pourront pas être inférieures à $RA_{tr} = 43$ dB.

❖ Velux salle de détente R+2

Les Velux seront des Velux acoustiques tels que : $RA_{tr} \geq 37$ dB

❖ Coffres de volets roulants

Les coffres de volets roulants sont posés en extérieur, devant le doublage thermique.



CVR : $D_{new,Ctr} \geq 52$ dB

La performance est renforcée par le doublage 120 mm + 2 BA13.

❖ Entrées d'air RdC et R+1 (ventilation simple flux)

EA dans la maçonnerie type traversées rectangulaires avec dispositif MTR de chez ALDES $D_{new,Ctr} = 54$ dB. Les performances tiennent compte du fait que l'on a deux entrées d'air dans les chambres doubles.

❖ R+2 : ventilation double flux → pas d'entrées d'air

VIII – EQUIPEMENTS TECHNIQUES

8.1. Ventilation

La ventilation est assurée par des caissons double flux pour les dortoirs du R+2 et des caissons simple flux pour le rez-de-chaussée et le R+1.

Les caissons sont implantés dans des locaux techniques au R+2.

Pour ne pas générer plus de 30 dB(A) dans les chambres et les dortoirs, la puissance sonore des ventilateurs ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

- CTA double flux : $L_{W_{\text{soufflage-reprise}}} \leq 45 \text{ dB(A)}$.
- Caissons simple flux : $L_{W_{\text{soufflage-reprise}}} \leq 55 \text{ dB(A)}$.

Dispositions à mettre en œuvre

❖ Traitement des réseaux :

Prévoir des silencieux au soufflage et à la reprise des caissons. Les silencieux seront dimensionnés en fonction des caractéristiques acoustiques et aérauliques des ventilateurs de manière à procurer l'atténuation nécessaire au respect des objectifs ci-dessus.

Dimensionner les réseaux de manière à ce que la vitesse d'air ne dépasse pas 4m/sec.

Bouches dans les salles d'eau : bouches équipées d'un dispositif acoustique tel que $D_{\text{new,c}} \geq 53 \text{ dB}$.

❖ Désolidarisation :

Il est important d'apporter un soin particulier à la désolidarisation des caissons car les locaux techniques se trouvent au-dessus de chambres.

→ interposer des plots antivibratiles sous les caissons. Ils seront dimensionnés en fonction des caractéristiques des caissons (répartition de charge, caractéristiques des ventilateurs) afin de procurer une atténuation de 97% aux fréquences prépondérantes. L'entreprise fournira la note de calculs attestant l'efficacité des plots.

→ interposer un matériau résilient (type Gainojac ou Armaflex) aux traversées de parois.

8.2. Plomberie

Il conviendra de prendre les dispositions suivantes sur les réseaux EU, EV, les canalisations d'eau :

- fixer les gaines et tuyaux à l'aide de colliers antivibratiles.
 - interposer, entre les gaines EU et EV et les planchers, un matériau résilient qui dépasse les planchers de 10 cm de part et d'autre. Bien calfeutrer autour des gaines afin qu'il ne subsiste pas de jours autour de celles-ci.
-