

ACOUSTIBEL

Etudes – Audits – Conseil en Acoustique

Agence de RENNES

22, Rue de Turgé – 35310 CHAVAGNE
Tél . 02.99.64.30.28 - Fax 02.99.64.27.72
E-mail : mlc.acoustibel@wanadoo.fr

**SIEGE DE L'URSSAF DES COTES D'ARMOR
ETUDE ACOUSTIQUE – PHASE DCE**

Chavagne, le 13 octobre 2010

I-INTRODUCTION

Le projet consiste à créer, sur la commune de PLERIN, un bâtiment destiné à recevoir les services de l'URSSAF des Cotes d'Armor.

Le projet s'inscrit dans une démarche de certification HQE, la cible 9 (acoustique) étant Performante. Les critères de référence sont définis dans le référentiel Certivéa 2006.

L'étude acoustique a pour objet de définir les dispositions à mettre en œuvre pour que les qualités acoustiques du bâtiment soient adaptées à de bonnes conditions de fonctionnement, tout en respectant les contraintes du Maître d'Ouvrage. En effet, les dispositifs retenus pour les zones de bureaux doivent être modulaires.

Les qualités des bureaux concernent :

- L'acoustique interne des locaux.
- L'isolement entre les différentes entités.
- L'influence des installations techniques telles que la ventilation vis-à-vis des locaux et de l'environnement.

Le présent rapport constitue une mise à jour, suite à l'audit du 12 octobre 2010, du rapport établi dans le cadre de la phase DCE. La mise à jour concerne les isollements aux bruits d'impacts.

II – OBJECTIFS-

Les objectifs quantitatifs du niveau performant sont les suivants :

► 9.2.1. : isolement des locaux vis-à-vis de l'espace extérieur

$DnTA_{tr} \geq DnTA_{tr} \text{ logements} - 3 \text{ dB}$ et $DnTA_{tr} \geq 30 \text{ dB}$

La voie express classée en catégorie I est à plus de 700 m du site du projet ; elle n'a donc pas d'influence sur les isollements de façade. Ceci est confirmé par les mesures réalisées sur site dans le cadre concours et qui avaient mis en évidence le caractère calme de l'environnement.

Les isollements de façade seront donc égaux à 30 dB.

► **9.2.2. : niveaux de bruits de chocs transmis dans les locaux**

- Bureaux : $L'nTw \leq 57$ dB.
- salles de réunion, espaces de détente, circulations, halls : sans exigence

► **9.2.3. : niveau de bruits d'équipements dans les locaux**

- bureaux : $LnAT \leq 38$ dB.

► **9.2.4. : acoustique interne**

Les critères HQE sont basés sur l'aire d'absorption équivalente des espaces (AAE), définie comme suit :

$AAE = \alpha_w \times S$ où α_w est le coefficient d'absorption moyen des matériaux employés et S leur surface.

⇒

- bureaux individuels : $AAE \geq 0,6 \times$ surface au sol
- bureaux collectifs : $AAE \geq 0,75 \times$ surface au sol
- salles de réunion : $AAE \geq 0,6 \times$ surface au sol
- hall : $AAE \geq 0,33 \times$ surface au sol
- circulations : $AAE \geq 0,5 \times$ surface au sol
- cafétéria : réalisation d'une étude spécifique. On fixera l'objectif suivant : $Tr \leq 1,0$ sec.

► **9.2.5. : isolement au bruit aériens entre locaux**

- Isolement entre bureaux individuels : $DnTA \geq 40$ dB.
- Isolements entre bureaux collectifs : $DnTA \geq 38$ dB
- Isolement vis-à-vis des circulations : pas d'exigence.

► **9.2.6. : sonorité à la marche**

- bureaux, circulations : revêtements de sol à minima de classe B
- hall, espace de restauration : sans exigence

► **Influence vis-à-vis de l'environnement :**

1.2.2. Créer une ambiance acoustique extérieure satisfaisante - 1.3.5. Assurer le droit au calme aux riverains

Les installations techniques ne devront pas générer de nuisances vis-à-vis de l'environnement et, à ce titre, respecter les critères de la réglementation relative au bruit de voisinage, à savoir le décret du 31 août 2006.

Le décret du 31 août 2006 définit le critère de gêne par des valeurs maximums d'émergence générée par le bruit particulier par rapport au bruit résiduel (niveau de bruit en l'absence du bruit particulier).

Cette valeur est de + 5 dB(A) en période diurne (7H-22H) et + 3 dB(A) en période nocturne.

Elle est par ailleurs affectée d'un terme correctif en fonction de la durée cumulée T d'apparition du bruit particulier conformément au principe suivant :

- +6 si $T \leq 1$ mn
- +5 si $1 \text{ mn} < T \leq 5$ mn
- +4 si $5 \text{ mn} < T \leq 20$ mn
- +3 si $20 \text{ mn} < T \leq 2$ heures
- +2 si $2 \text{ heures} < T \leq 4$ heures
- +1 si $4 \text{ heures} < T \leq 8$ heures
- 0 si $T > 8$ heures

Toutefois le décret écarte les cas où le bruit ambiant comportant le bruit particulier a un niveau inférieur à 30 dB(A) à l'extérieur des logements et à 25 dB(A) à l'intérieur.

L'étude s'appuie donc sur un constat de l'environnement sonore du site.

III – 9.1. OPTIMISATION DES DISPOSITIONS ARCHITECTURALES POUR PROTEGER LES USAGERS DU BATIMENT DES NUISANCES ACOUSTIQUES

9.1.1. Optimiser la position des locaux entre eux.

Les locaux abritent des activités calmes et ne présentent pas de gênes potentielles les uns par rapport aux autres.

La cafétéria n'est contiguë à aucun local sensible.

La salle du conseil n'est contiguë à aucun bureau.

Le local technique qui abrite les installations techniques est en toiture, isolé vis-à-vis des autres locaux.

9.1.2. Optimiser la position des locaux par rapport aux nuisances extérieures.

Le bâtiment est situé dans un environnement résidentiel calme et la voie express RN12 est à plus de 700 m du projet.

9.1.3. Optimiser la forme et le volume des locaux vis-à-vis de la qualité interne

Il s'agit de locaux tertiaires qui font tous l'objet d'une correction acoustique via des faux-plafonds et qui ne nécessitent pas d'optimisation de la propagation sonore.

Leurs formes n'ont donc aucune influence sur leurs qualités internes et la correction acoustique est tout à fait suffisante pour procurer le confort recherché.

IV – 9.2. CREATION D'UNE QUALITE D'AMBIANCE ACOUSTIQUE ADAPTEE AUX DIFFERENTS LOCAUX (BUREAUX INDIVIDUELS)

9.2.1. Isolement des locaux sensibles vis-à-vis de l'espace extérieur

L'isolement procuré par une façade dépend des différents éléments qui la constituent (leurs performances acoustiques et leur surface), ainsi que de la géométrie du local de réception.

La ventilation étant assurée par des dispositifs double-flux, il n'y a pas d'entrées d'air dans les façades.

Les bureaux et différents locaux des étages ont la même profondeur. Pour procurer un isolement de façade de 30 dB(A), les vitrages devront être tels que : $RA_{tr} = 29$ dB.

9.2.2. Niveaux de bruit de chocs transmis dans les locaux sensibles

L'isolement aux bruits d'impacts dépend des paramètres suivants :

- nature des planchers
- caractéristiques des revêtements de sol
- nature des liaisons secondaires
- géométrie des locaux de réception

Les planchers sont en béton de 20 cm.

Or, pour respecter l'objectif $L'nTw \leq 57$ dB, il faut que l'atténuation aux bruits d'impacts soit au moins égale à 15 dB pour les locaux superposés et au moins égale à 8 dB pour les locaux contigus. La moquette permet donc de respecter l'objectif dans les différentes configurations.

9.2.3. Bruit d'équipement dans les locaux sensibles

Les installations techniques sont les suivantes :

- CTA double flux archives – fonctionnement permanent
- CTA double flux Nord-Est – fonctionnement sur horloge
- CTA double flux sud-ouest – fonctionnement sur horloge
- CTA double flux réunions / cafétéria – modulation
- un extracteur de VMC

Elles sont implantées dans un local technique en toiture.

Le bruit généré par les centrales de traitement d'air peut se propager via les réseaux et via la structure.

Les dispositions décrites ont pour objectifs de garantir un niveau sonore ambiant de 38 dB(A).

Traitement des réseaux :

Locaux nord-est

Les caractéristiques du caisson sont les suivantes :

- Lw soufflage = 80 dB(A) \Rightarrow prévoir un silencieux ayant une efficacité de 30 dB(A) par rapport au spectre du ventilateur.
- Lw extraction = 64 dB(A) \Rightarrow prévoir un silencieux ayant une efficacité de 15 dB(A) par rapport au spectre du ventilateur.

Locaux sud-ouest

Les caractéristiques du caisson sont les suivantes :

- Lw soufflage = 78 dB(A) \Rightarrow prévoir un silencieux ayant une efficacité de 28 dB(A) par rapport au spectre du ventilateur.
- Lw extraction = 62 dB(A) \Rightarrow prévoir un silencieux ayant une efficacité de 12 dB(A) par rapport au spectre du ventilateur.

Locaux nord-est

Les caractéristiques du caisson sont les suivantes :

- Lw soufflage = 79 dB(A) \Rightarrow prévoir un silencieux ayant une efficacité de 30 dB(A) par rapport au spectre du ventilateur.
- Lw extraction = 63 dB(A) \Rightarrow prévoir un silencieux ayant une efficacité de 14 dB(A) par rapport au spectre du ventilateur.

En résumé, on prévoira des silencieux ayant une efficacité de 30 dB(A) aux soufflages et de 15 dB(A) sur les reprises.

Propagation via la structure

Les caissons seront montés sur des plots antivibratiles calculés en fonction de la répartition de charge et des caractéristiques des ventilateurs de manière à procurer une atténuation de 98% aux fréquences prépondérantes.

Remarque : l'entreprise fournira les notes de calculs justifiant les performances des silencieux et des plots antivibratiles proposés.

9.2.4. Maîtrise de l'acoustique interne des locaux

Bureaux : $AAE \geq 0,6 \times \text{surface au sol (individuels)}$ - $AAE \geq 0,75 \times \text{surface au sol (collectifs)}$

Les faux-plafonds dans les bureaux seront de type GEDINA de chez ECOPHON.

$$\alpha_w \geq 0,8$$

La surface traitée est le plafond dont la surface est équivalente à la surface au sol S.

$$\Rightarrow AAE \geq 0,8 \times S > 0,75 \times S.$$

Salle du conseil d'administration : $AAE \geq 0,6 \times \text{surface au sol}$

Le faux-plafond est en fibre minérale FOCUS Ds de chez ECOPHON $\alpha_w = 0,9$

La surface traitée est le plafond dont la surface est équivalente à la surface au sol S.

$\Rightarrow AAE = 0,9 \times S > 0,6 \times S$.

Cafétéria :

Il s'agit d'un espace de restauration pour lequel une étude spécifique a été réalisée.

Elle a consisté à modéliser la cafétéria à partir d'un logiciel d'acoustique prévisionnel. Les simulations tiennent compte de la forme du local et de la nature des parois.

Les dispositions envisagées sont les suivantes :

- faux-plafond constitué de dalles de laine minérale type ECOPHON Focus Df) sur 86% de la surface.

- revêtement des murs de pignon par des tasseaux de bois ajourés et décalés.

Les simulations sont réalisées en tenant compte de l'encombrement constitué par le mobilier (tables et chaises).

On obtient ainsi les temps de réverbération suivants :

<i>F (Hz)</i>	<i>125</i>	<i>250</i>	<i>500</i>	<i>1K</i>	<i>2K</i>	<i>4K</i>
Tr (sec)	0,9	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6

► Tr moyen = 0,8 sec. Conforme à l'objectif fixé.

Hall - Atrium : $AAE \geq 0,33 \times \text{surface au sol}$

L'atrium communique avec un vide sur toute la hauteur du bâtiment.

La surface au sol est égale à : $S = 130 \text{ m}^2$.

\Rightarrow L'objectif est donc le suivant : $AAE \geq 0,33 \times S = 43 \text{ m}^2$

La correction acoustique du volume est assurée par les matériaux suivants :

► au rez-de-chaussée : faux-plafond en bacs métalliques perforés au droit du local ménage et le long des bureaux de réception. La surface correspondante est égale à $S_1 = 45 \text{ m}^2$. Les bacs métalliques perforés seront du type MOLENE de chez DIAMANT, avec un taux de perforation de 11% et tels que : $\alpha_w \approx 0,70$.

► sur la paroi « nord-ouest » du vide sur atrium, toute hauteur : tasseaux de bois ajourés. La surface totale est égale à : $S_2 = 250 \text{ m}^2$. Pour un vide minimum de 10% le coefficient d'absorption est égal à : $\alpha_w = 0,40$.

⇒ L'aire d'absorption équivalente est donc égale à :

$$AAE = (S_1 \times 0,7) + (S_2 \times 0,4) = 295 \times 0,40 = 131 \text{ m}^2 > 43 \text{ m}^2.$$

Circulations : $AAE \geq 0,5 \times \text{surface au sol}$ (il est demandé $AAE \geq 0,5 \times \text{surface au sol}$)

Les faux-plafonds sont constitués de bacs métalliques perforés type MOLENE de chez DIAMANT tels que : $\alpha_w \approx 0,70$. Leur surface correspond à la surface au sol des circulations.

Dans ce cas : $AAE = 0,7 \times s \geq 0,55 \times S$.

Par ailleurs, le revêtement textile que l'on a au sol dans les circulations des étages constitue une surface absorbante supplémentaire dont il n'est pas tenu compte dans le calcul.

9.2.5. Isolement aux bruits aériens des locaux sensibles par rapport aux autres locaux

L'isolement entre deux locaux dépend des paramètres suivants :

- les caractéristiques intrinsèques de la paroi séparatrice (indice d'affaiblissement) et des différents éléments qui la constituent
- la nature des liaisons secondaires
- la géométrie du local de réception
- la surface de la cloison.

Entre bureaux :

Les cloisons seront telles que : $RA \geq 43 \text{ dB}$. Elles iront de planchers à planchers.

Les isolements résultants entre bureaux seront au moins égaux à 40 dB, qu'il s'agisse de bureaux individuels ou collectifs.

Les liaisons façades-cloisons seront assurées par des vitrages tels que $RA \geq 40$ dB.

Cas des bureaux de direction:

- cloisons type 98/48 avec laine minérale
- blocs-portes entre bureaux tels que $RA \geq 40$ dB.

Sur circulations :

Le référentiel n'a pas d'exigence. Cependant, il conviendra de soigner l'étanchéité périphérique des portes.

Si certains bureaux nécessitent une confidentialité renforcée, prévoir des portes acoustiques : $RA = 38$ dB.

⇒ c'est le cas des bureaux de direction.

9.2.6. Sonorité à la marche

Les locaux concernés par le critère de sonorité à la marche (bureaux, circulations aux étages) ont des revêtements de sol en moquette de classe A.

V – INFLUENCE VIS-A-VIS DE L'ENVIRONNEMENT

1.2.2. Créer une ambiance acoustique extérieure satisfaisante

1.3.5. Assurer le droit au calme aux riverains

Les installations techniques suivantes sont implantées dans un local technique en toiture :

- CTA double flux archives – fonctionnement permanent
- CTA double flux Nord-Est – fonctionnement sur horloge
- CTA double flux sud-ouest – fonctionnement sur horloge
- CTA double flux réunions / cafétéria – modulation
- un extracteur de VMC

Les quatre caissons de traitement d'air sont enfermés dans un local technique clos en toiture. Les points faibles sont constitués par les prises d'air neuf regroupées côté nord-est et les rejets regroupés côté sud-ouest.

Seule la centrale double flux rattachée aux archives fonctionnera la nuit. Cependant, les trois autres caissons peuvent exceptionnellement fonctionner de nuit, en période chaude, pour assurer la surventilation des locaux.

Or, la période estivale constitue la période durant laquelle les riverains sont susceptibles d'ouvrir les fenêtres et ainsi d'être plus sensibles aux bruits extérieurs.

L'étude d'impact vis-à-vis des tiers est donc effectuée vis-à-vis des critères nocturnes.

Les riverains les plus proches correspondent au bâtiment actuellement en construction à l'est du projet.

Caractérisation de l'environnement sonore nocturne

Matériel utilisé

- Sonomètres 2238 – classe I – de chez Bruël et Kjaër
- Logiciel de dépouillement et d'analyse Bruël et Kjaër

Conditions de mesures

La mesure a été réalisée sur place, le 12 août 2009 au droit de l'immeuble en construction.

Le ciel était dégagé et le vent nul. Les conditions de mesures étaient donc neutres et conformes aux exigences de la norme NFS 31 010.

Résultats

L'enregistrement est joint en annexe et fournit les résultats suivants :

- L'évolution temporelle du signal.
- Le LAeq : correspond au niveau sonore moyen sur l'intervalle de mesure et intègre toutes les sources de bruit.

- Le L50 : correspond au niveau sonore dépassé pendant 50% du temps ; il n'intègre pas les événements sonores ponctuels.
- Le L90 : correspond au niveau sonore dépassé pendant 90% du temps ; il est représentatif du bruit de fond

La principale source de bruit influente est la voie express au nord. On observe sur l'enregistrement (marquage en vert) une diminution de son influence après minuit. On retiendra cet intervalle et les valeurs correspondantes sont les suivantes :

- LAeq = 32,0 dB(A)
- L 50 = 32,0 dB(A)
- L 90 = 30,0 dB(A)

Les résultats correspondent à un environnement calme, le bruit de fond étant constitué par la RN 12.

Les installations techniques génèrent des niveaux sonores stables et continus, assimilables au L90. On retiendra donc ce critère pour fixer les objectifs à respecter, c'est-à-dire :

- L90 = 30 dB(A)

Définition des critères réglementaires vis à vis des tiers

En appliquant l'émergence de 3 dB(A) au niveau de bruit résiduel nocturne, on obtient le niveau sonore à ne pas dépasser, à savoir :

► $30 + 3 = 33 \text{ dB(A)}$

Cette valeur inclut le bruit résiduel et la contribution du bruit particulier, en l'occurrence les installations techniques.

Pour respecter l'objectif de 33 dB(A), la contribution des installations techniques ne doit pas dépasser 30 dB(A).

En effet, compte tenu de l'addition logarithmique des niveaux sonores :

30 dB(A) (bruit résiduel) + 30 dB(A) (contribution des installations techniques) = 33 dB(A) (valeur maximum à ne pas dépasser dans la journée).

Influence des installations techniques vis-à-vis des tiers

Influence nocturne :

On a des caissons de ventilation et des groupes de clim.

Les caractéristiques acoustiques des quatre caissons sont les suivantes :

Prises d'air neuf :

- ▶ double flux nord-est : $L_w = 65 \text{ dB(A)}$
- ▶ double flux sud-ouest : $L_w = 64 \text{ dB(A)}$
- ▶ double flux cafet-réunions : $L_w = 64 \text{ dB(A)}$
- ▶ double flux archives : $L_w = 76 \text{ dB(A)}$

⇒ niveau sonore généré par les trois premiers caissons au droit de l'immeuble = 24 dB(A). Il sera inaudible.

⇒ niveau sonore généré au droit du futur immeuble par le caisson des archives = 31 dB(A)

Le niveau sonore généré par la prise d'air neuf des archives est légèrement supérieur à l'objectif. Afin de le ramener en-dessous de 30 dB(A), la gaine de raccordement sera revêtue sur les quatre faces de 40 mm de laine minérale.

Rejets :

- ▶ double flux nord-est : $L_w = 81 \text{ dB(A)}$
- ▶ double flux sud-ouest : $L_w = 80 \text{ dB(A)}$
- ▶ double flux cafet-réunions : $L_w = 80 \text{ dB(A)}$
- ▶ double flux archives : $L_w = 68 \text{ dB(A)}$

⇒ niveau sonore généré par les caissons au droit de l'immeuble = 40 dB(A).

Les gaines de rejet des double flux nord-est, sud-ouest et cafétéria-réunions seront équipées de silencieux qui procureront une atténuation supérieure à 10 dB(A) par rapport au spectre des ventilateurs.

La gaine de rejet du caisson des archives sera revêtue sur sa face interne de 40 mm de laine minérale.

Clim :

▶ groupe de clim extérieur : $L_p 10 \text{ m} = 37 \text{ dB(A)}$

⇒ niveau sonore généré au droit de l'immeuble = 25 dB(A).

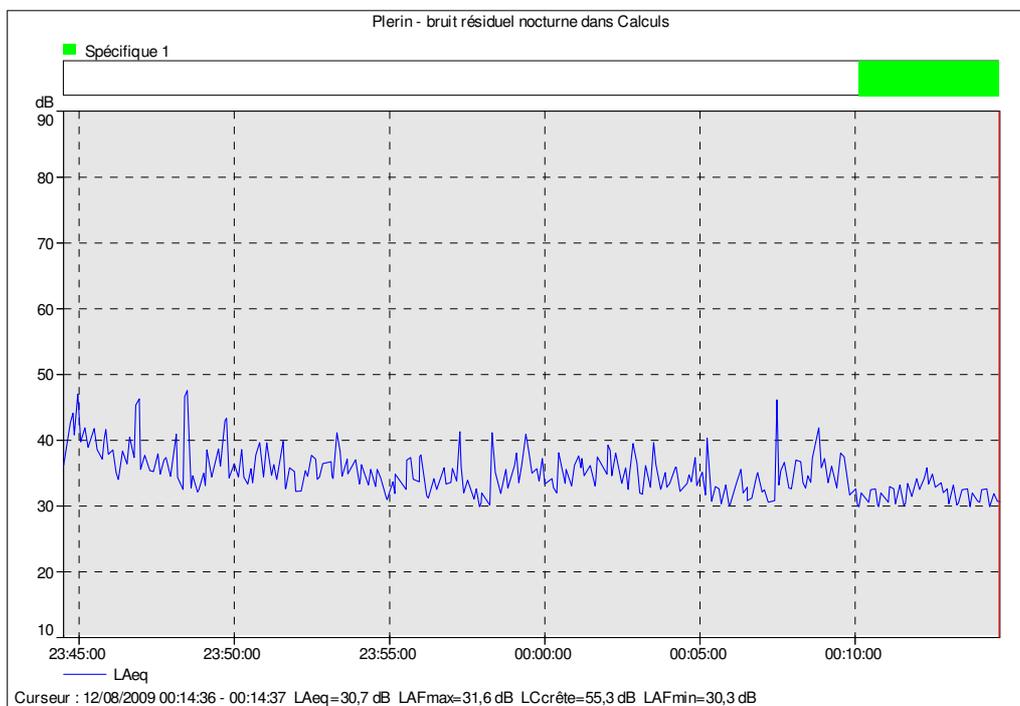
▶ groupe de clim onduleur : $L_p 1 \text{ m} = 48 \text{ dB(A)}$

⇒ niveau sonore généré au droit de l'immeuble = 19 dB(A).

Ces installations respectent l'objectif.

ANNEXE

Bruit résiduel nocturne



Nom	Début	Durée	LAeq [dB]	LA50 [dB]	LA90 [dB]
Total 11/08/2009	23:44:30	0:30:09	35,6	34,4	31,3
non marqué 11/08/2009	23:44:30	0:25:38	36,0	34,8	32,1
Spécifique 1 12/08/2009	00:10:06		32,0	31,6	30,3