



INGÉNIERIE ACOUSTIQUE
ET ÉLECTROACOUSTIQUE

Architecturale ■

Industrielle ■

Environnementale ■

20 décembre 2024

PROJET OFII – Direction territoriale de Nantes
IMMEUBLE DE BUREAUX
30 Boulevard Jean Monnet
44400 Rezé

Maître d'Ouvrage
OFII
Direction territoriale de Nantes

Architecte mandataire
TERTIAM Architecture

Phase PRO

Notice acoustique

5, rue Menou

44000 NANTES

Tél. 02 40 14 01 95

Fax 02 40 14 01 28

itac@itac-acoustique.fr

<http://www.itac-acoustique.fr>



SAS au capital de 40 000 €

RC NANTES B 339 332 926

Code APE 742 C

Membre CICEF - GIAC


opqibi
N° 98 02 1311

SOMMAIRE

page

1	INTRODUCTION	3
2	HYPOTHESES D'ETUDES	4
2.1	LE SITE.....	4
2.2	LE PROJET D'AMENAGEMENT	5
2.3	NIVEAUX SONORES RESIDUELS	7
2.3.1	Localisation des points de mesures	8
2.3.2	Résultats des Niveaux sonores résiduels	8
2.3.3	Niveaux sonores résiduels retenus	9
2.4	TEXTES DE REFERENCE.....	9
2.5	TERMINOLOGIE ET DEFINITIONS.....	11
2.5.1	Caractéristiques acoustiques des matériaux.....	11
2.5.2	Caractéristiques acoustiques des bâtiments.....	12
3	CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES	14
3.1	ISOLATION ACOUSTIQUE VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR DNTA,TR.....	14
3.2	NIVEAU DE PRESSION PONDERE DU BRUIT DE CHOC STANDARDISE L'NT,W	14
3.3	ISOLEMENT ACOUSTIQUE ENTRE LOCAUX	14
3.4	CORRECTION ACOUSTIQUE INTERNE DES LOCAUX	14
3.5	BRUIT DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES A L'INTERIEUR DES LOCAUX LNAT	14
3.6	NIVEAU DE BRUIT DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES EXTERIEURS DANS L'ENVIRONNEMENT	15
3.7	TOLERANCES SUR LES VALEURS	15
4	DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES ACOUSTIQUES	17
	LOT GROS-ŒUVRE.....	17
	LOT METALLERIE.....	17
	LOT MENUISERIES INTERIEURES	18
	LOT DOUBLAGES - CLOISONS.....	20
	LOT CLOISONS MODULAIRES	22
	LOT FAUX-PLAFONDS.....	23
	LOT REVETEMENTS DE SOLS	24
	LOT COURANTS FORTS / COURANTS FAIBLES	24
	LOT CHAUFFAGE – VENTILATION – CLIMATISATION	24

1 INTRODUCTION

La présente notice acoustique concerne la rénovation intérieure d'un bâtiment de bureaux en R+1 situé 30 Boulevard Jean Monnet à Rezé pour l'implantation des bureaux de l'OFII, locataire de l'immeuble.

Le bâtiment est en béton avec une ITI et un bardage en bois, avec un patio végétalisé intérieur, et une petite terrasse aménagée au R+1.

Le projet prévoit :

- La conservation :
 - o des façades, doublages et menuiseries extérieures existantes,
 - o des cages d'escaliers,
 - o des planchers et parois structurels
 - o des EP
 - o des blocs sanitaires
- L'aménagement intérieur avec faux-plafond, revêtement de sol, cloisonnement, mobilier
- Chauffage / climatisation / rafraîchissement :
 - o Installation d'une production calorifique avec 2 PAC, l'une dédiée aux espaces ouverts au public, l'autre dédiée aux locaux de travail, installées dans l'enclos existant au Sud en lieu et place des installations actuelles déposées
 - o 1 unité de clim du local info dans l'enclos extérieur au Sud
 - o Unités terminales intérieures
 - o Ventilation double flux : CTA double flux en toiture terrasse du R+1 + réseaux de soufflage et reprise d'air ; diffusion par plafonniers avec plénum insonorisé

Les locaux sont livrés aménagés et cloisonnés.

La présente notice acoustique présente :

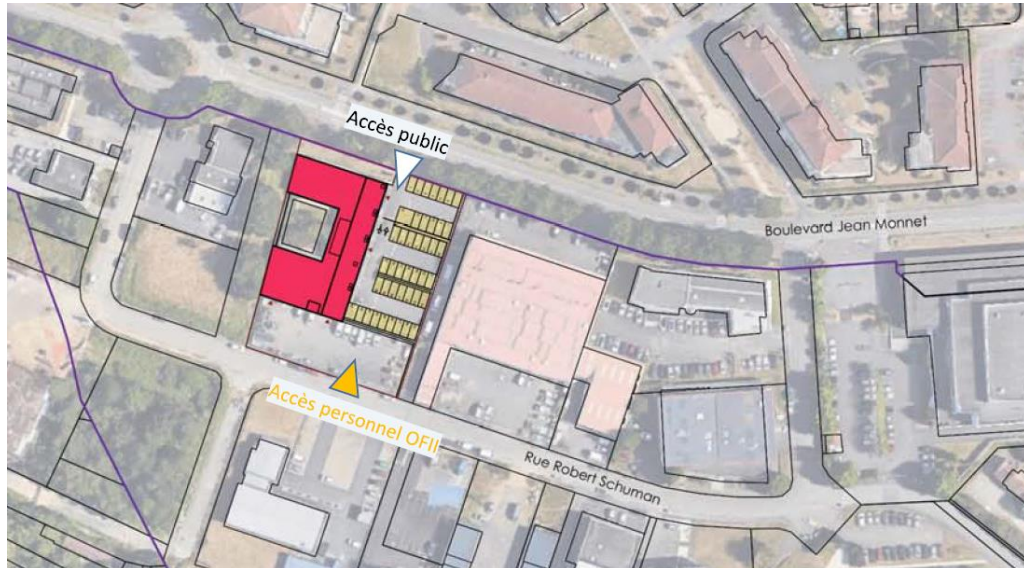
- les hypothèses d'études retenues pour définir les objectifs acoustiques du projet,
- le Cahier des charges acoustiques (objectifs acoustiques à atteindre), élaboré à partir des hypothèses retenues,
- les moyens à mettre en œuvre et exigences sur les performances acoustiques des systèmes constructifs pour satisfaire ces objectifs.

Le projet ne fait pas l'objet d'une certification BREEAM.

La mission du bureau d'études ITAC comprend les phases d'études AVP et PRO. Elle ne comprend pas le DCE, l'ACT, le suivi de chantier et la réception des travaux. Les objectifs acoustiques ne sont garantis que dans le cadre d'une mission complète jusqu'à la réception des travaux.

2 HYPOTHESES D'ETUDES

2.1 LE SITE



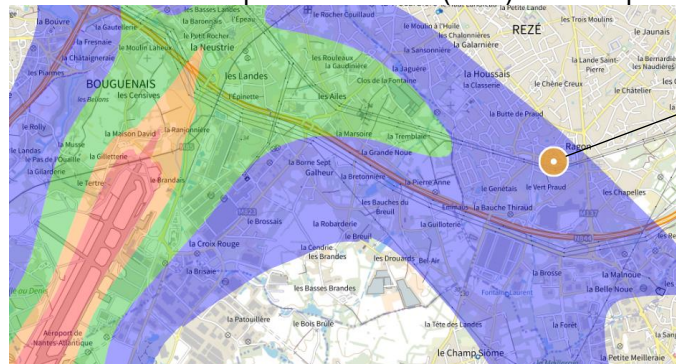
Le bâtiment est situé sur une parcelle bordée

- Au nord par le boulevard Jean Monnet – Classement acoustique catégorie 4 – largeur 30 m
- Au Sud, par la rue Robert Schumann – sans classement acoustique

Les bâtiments environnants :

- Au Sud, à l'Est et à l'Ouest : bâtiments d'activités
- Au Nord : Bâtiments d'habitations en R+2 à R+3

Le bâtiment est situé en zone D du Plan d'Exposition au Bruit (PEB) de l'Aéroport de Nantes Atlantique



Extrait du PEB de l'aéroport de Nantes-Atlantique

Les façades et menuiseries extérieures du bâtiment sont inchangées et ne rentrent pas dans le champ de travaux du projet de réaménagement intérieur.

2.2 LE PROJET D'AMENAGEMENT

Le projet d'aménagement comprendra :

Au RDC :

- Zone médicale :
 - 1 espace d'attente
 - 4 bureaux médecin
 - 4 bureaux infirmières
 - 1 salle de prélèvement
- Zone Front office :
 - 1 accueil « tout public »
 - 1 espace d'attente
 - 12 boxes d'accueil front office
 - 1 salle Plateforme BAI
- Zone Back office :
 - 4 bureaux individuels
 - 1 bureau 6 postes Service Accueil et intégration
 - Sanitaires, espace café, Cafétéria
 - locaux techniques

Au R+1 :

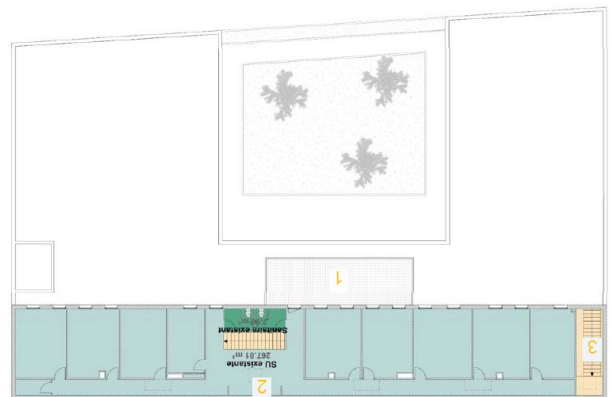
- Zone Back office :
 - 3 bureaux individuels
 - 2 Open space (Service Asile, service immigration)
 - 1 Bubble
 - Sanitaires

Plans de l'existant :

Rdc :

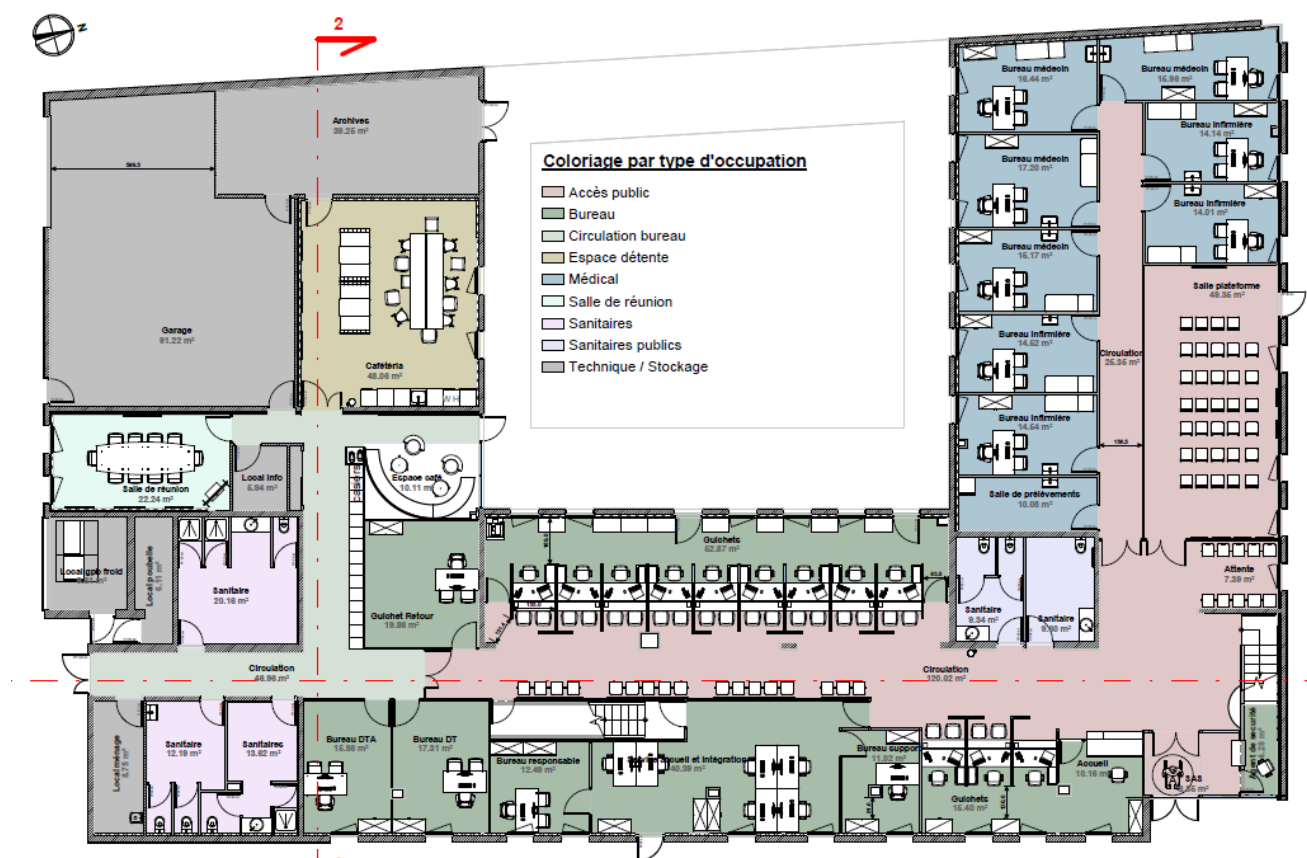


R+1 :

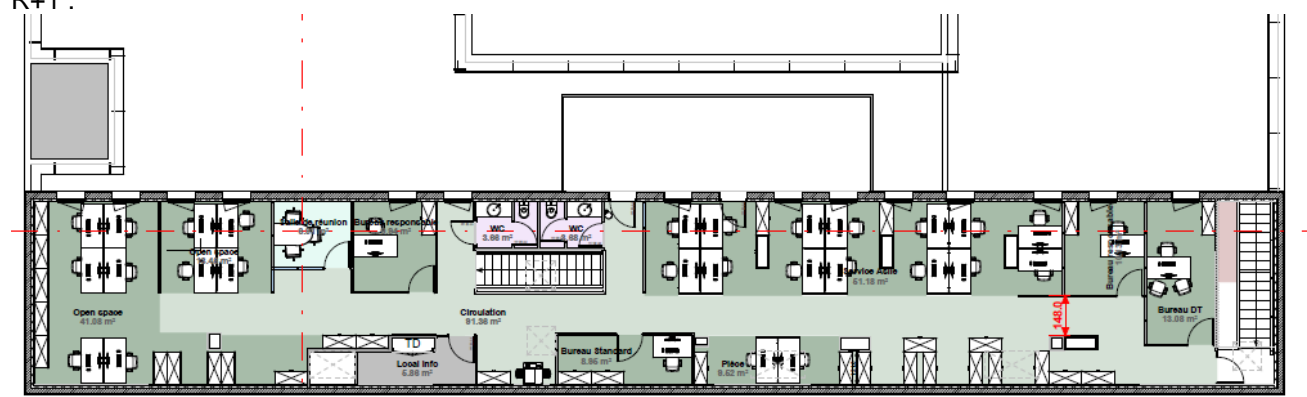


Plans projet :

Rdc



R+1 :



2.3 NIVEAUX SONORES RESIDUELS

Des sondages sonores sur le site actuel ont été réalisés du jeudi 12 au vendredi 13 décembre 2024.

Les niveaux sonores résiduels extérieurs jour et nuit correspondent à l'état sonore initial du site.

Ces niveaux sonores de référence définissent les seuils sonores réglementaires à ne pas dépasser vis-à-vis des riverains les plus proches.

Ils permettent ainsi d'évaluer l'impact sonore des équipements techniques sur l'environnement extérieur et plus particulièrement vis-à-vis des riverains, et définir ainsi les caractéristiques sonores des nouveaux équipements et protections acoustiques à mettre en œuvre pour assurer la conformité réglementaire.

Les seuils de niveaux sonores sont définis en terme d'émergence acoustique, c'est-à-dire la différence de niveaux sonores entre les équipements techniques neufs en fonctionnement et le niveau résiduel (équipements à l'arrêt).

Ces émergences sont définies suivant les articles R. 1336-4 à R. 1336-11 du code de la santé publique modifié par Décret n°2017-1244 du 7 août 2017 pris en application de l'article L1311-1 du Code de la Santé Publique, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage :

L'émergence en niveau global décibels (A) est de :

- 5 dB(A) maximum en période diurne (7h – 22h)
- 3 dB(A) maximum en période nocturne (22h – 7h)

Il est à noter que les émergences autorisées en niveau global dB(A) peuvent être augmentées d'un facteur correctif en fonction du degré d'apparition du bruit perturbateur :

- + 5 dB(A) pour une durée cumulée d'apparition $1 \text{ min} < t \leq 5 \text{ min}$
- + 4 dB(A) pour une durée cumulée d'apparition $5 \text{ min} < t \leq 20 \text{ min}$
- + 3 dB(A) pour une durée cumulée d'apparition $20 \text{ min} < t \leq 2 \text{ heures}$
- + 2 dB(A) pour une durée cumulée d'apparition $2 \text{ heures} < t \leq 4 \text{ heures}$
- + 1 dB(A) pour une durée cumulée d'apparition $4 \text{ heures} < t \leq 8 \text{ heures}$
- + 0 dB(A) pour une durée cumulée d'apparition $t > 8 \text{ heures}$

Ce facteur correctif n'est pas applicable sur les émergences spectrales (voir ci-dessous).

Lorsque le bruit est généré par les équipements d'une activité professionnelle, l'émergence spectrale est recherchée dans les pièces principales des logements d'habitation qui en font l'objet, fenêtres ouvertes ou fermées.

Les valeurs limites admissibles des émergences spectrales sont :

Fréquences en Hz	125	250	500	1000	2000	4000
Emergence limite	7 dB	7 dB	5 dB	5 dB	5 dB	5 dB

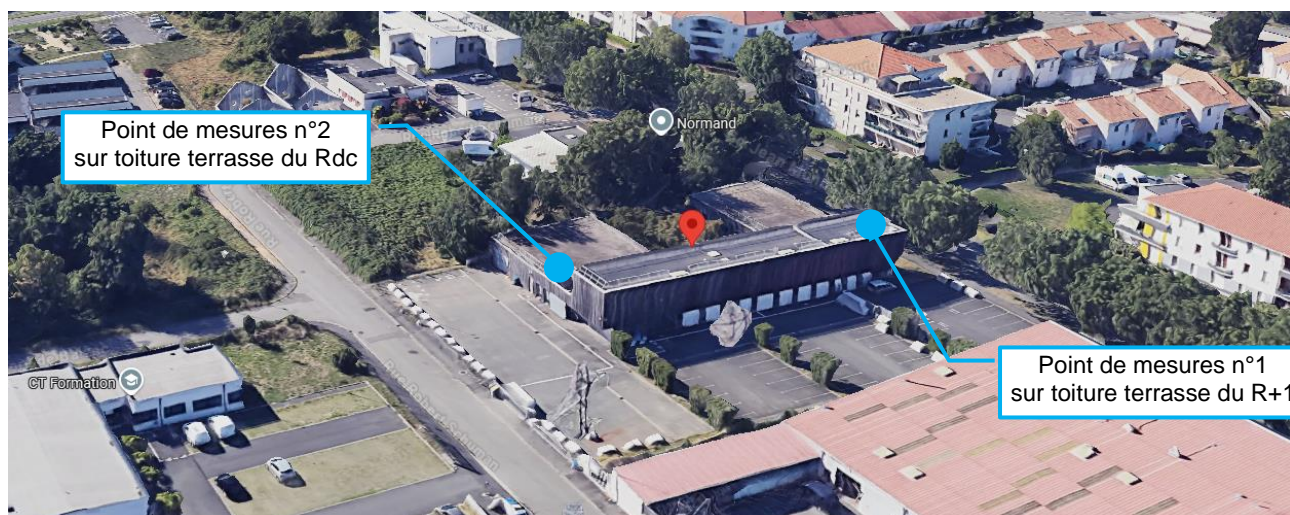
Toutefois, les émergences globales et spectrales ne sont recherchées que lorsque le bruit ambiant mesuré comportant le bruit particulier mis en cause est supérieur à 25 dB(A) pour les mesures réalisées dans les pièces principales d'un logement, fenêtres fermées ou ouvertes.

2.3.1 LOCALISATION DES POINTS DE MESURES

Deux points de mesures ont été observés :

Point n°1 au Nord, en toiture terrasse du R+1, côté boulevard Jean Monnet avec les immeubles d'habitations, situés en face

Point n°2 au Sud, en toiture terrasse du Rdc, côté rue Robert Schumann, à côté de l'enclos des futurs PAC, avec un bâtiment de centre de formation en face.



2.3.2 RESULTATS DES NIVEAUX SONORES RESIDUELS

Extrait du rapport des relevés sonores de l'existant du 18 décembre 2024

POINT n°1 côté Boulevard Jean Monnet

PERIODE DIURNE : 7H-22H

	Spectre par bande d'octave dBlin							
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	dB(A)
LAeq	64	58,5	56,5	54	54,5	51	41	58
L50	59,5	53	40,5	49	51,5	47,5	36,5	55
L90	54	48,5	45,4	44	43,5	37,5	26	47,5

PERIODE NOCTURNE : 22H - 7H

	Spectre par bande d'octave dBlin							
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	dB(A)
LAeq	58	52	50,5	48	47,5	42,5	32,5	51
L50	51	46	41,5	39	37	27,5	17,5	41,5
L90	46,5	42,5	38	35,5	30,5	21	14,5	37

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB près conformément à la norme NFS31-010

POINT n°2, côté rue Robert Schumann

PERIODE DIURNE : 7H-22H

	Spectre par bande d'octave dBlin							
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	dB(A)
LAeq	59,5	56	54,5	52	47,5	42	34,5	53
L50	56	48,5	45	42,5	42,5	38	28	46,5
L90	51	44	41	39	38,5	32,2	21,5	42,5

PERIODE NOCTURNE : 22H - 7H

	Spectre par bande d'octave dBlin							
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	dB(A)
LAeq	53	50	49	46,5	42	34	24	47
L50	49,5	45	39	36,5	33	24,5	17,5	38,5
L90	46	42,5	36,5	34	28,5	19,5	15,5	35,5

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB près conformément à la norme NFS31-010

2.3.3 NIVEAUX SONORES RESIDUELS RETENUS**Côté Boulevard Jean Monnet :**

	Spectre par bande d'octave dBlin							
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	dB(A)
JOUR	54	48,5	45,4	44	43,5	37,5	26	47,5
NUIT	46,5	42,5	38	35,5	30,5	21	14,5	37

Côté rue Robert Schumann

	Spectre par bande d'octave dBlin							
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	dB(A)
JOUR	51	44	41	39	38,5	32,2	21,5	42,5
NUIT	49,5	45	39	36,5	33	24,5	17,5	38,5

Ces niveaux sonores seront pris en compte dans le calcul de l'impact sonore des équipements techniques de l'immeuble de l'OFII, pour conformité des règles d'urgence sonore vis-à-vis du voisinage.

2.4 TEXTES DE REFERENCE. Textes réglementaires

- . Code de l'Environnement, Partie réglementaire, Livre V, Titre VII
 - Chapitre I : Lutte contre le bruit
 - Chapitre II : Evaluation, prévention et réduction du bruit dans l'environnement
- . Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation.
- . Arrêté du 23 juin 1978 modifié par Arrêté du 30 novembre 2005 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaires des bâtiments à usage d'habitation, de bureaux, ou recevant du public.

. Arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création

. Arrêté Préfectoral de Loire Atlantique du 30 avril 2002

. Normes

. Norme NF EN ISO 31 080 relative à l'acoustique des bureaux et espaces associés.

. Norme NF EN ISO 10052 relative aux mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements.

. Norme ISO 3382-2 Acoustique de Juin 2008 – mesurage des paramètres acoustiques des salles / Partie 2 : durée de réverbération des salles ordinaires.

. Norme NF EN ISO 717-1 d'août 1997 relative à l'évaluation des isollements acoustiques des immeubles et des éléments de construction (partie 1 : Isolement aux bruits aériens).

. Norme NF EN ISO 717-2 d'août 1997 relative à l'évaluation des isollements acoustiques des immeubles et des éléments de construction (partie 2 : Protection contre les bruits de chocs).

. NF EN ISO 11654 de Juillet 1997 relative à l'évaluation de l'absorption acoustique des absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments - Évaluation de l'absorption acoustique (Indice de classement : S31-064).

. NF EN ISO 16283-1 de mai 2014 relative au mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction

. NF EN ISO 16283-2 de février 2016 relative au mesurage in situ de l'isolation acoustique des bruits d'impacts des bâtiments et des éléments de construction

2.5 TERMINOLOGIE ET DEFINITIONS

2.5.1 CARACTERISTIQUES ACOUSTIQUES DES MATERIAUX

. Essais d'indice d'affaiblissement acoustique "R"

Ils sont effectués dans les laboratoires acoustiques spécialisés conformément aux Normes en vigueur, et notamment : NFS 31-051 (ou ISO 140-3), NF EN 20-140-2 (ou NF S 31-049), NF S 31-050, complétées par la norme ISO 717/1 pour l'expression de la valeur unique R_w .

Ils concernent les éléments suivants :

- . les parois (béton, parpaing, briques...)
- . les constitutifs de planchers (béton plein, béton alvéolaire, planchers bois...)
- . les cloisons sèches en plaques de plâtre,
- . Les cloisons mobiles,
- . les blocs-portes,
- . trappes et conduits de fumées,
- . les produits verriers, châssis vitrés, menuiseries extérieures
- . les silencieux et antivibratiles sur les équipements techniques.

. Essais de coefficient d'isolement acoustique $D_{n,e}$

Ils sont effectués dans les laboratoires acoustiques spécialisés conformément à la norme NFS 31045 (ou ISO 140-10). Ils concernent les éléments suivants :

- . éléments de climatisation,
- . grilles d'aération,
- . coffres de volets roulants,
- . passages de câbles électriques,
- . systèmes d'étanchéité.

Ils s'appliquent notamment aux Entrées d'Air mises en oeuvre en façade du bâtiment (intégrées dans les menuiseries ou dans la maçonnerie).

Ils sont exprimés par une valeur unique, soit vis-à-vis d'une Bruit Rose à l'émission ($D_{n,e,w}(C)$), soit d'un bruit Route à l'émission ($D_{n,e,w}(C_{tr})$), ou par rapport à une courbe gabarit $D_{n,e,w}$.

. Essais de coefficient d'absorption " α " ou " α_w "

Ils sont effectués conformément à la norme NFS 31003 (ou EN ISO 354, Norme Européenne de la méthode en salle réverbérante), EN ISO 11654 pour la définition de la classe d'absorption, et NF EN 20 354 pour l'expression de la valeur unique α_w .

Ils concernent les éléments suivants :

- . les revêtements de sols,
- . les faux-plafonds en fibres ou laines minérales,
- . les faux-plafonds et habillages muraux perforés,
- . les habillages menuisés,
- . les revêtements textiles muraux.
- . les projections.

. Essais d'efficacité aux bruits d'impacts ΔL_w

Ils sont effectués dans les laboratoires acoustiques spécialisés conformément à la norme NF S 31-053 complétée par la Norme ISO 171/2 pour l'expression de la valeur unique ΔL_w .

Ils concernent les éléments suivants :

- . les planchers et constitutifs de planchers,
- . les revêtements de sols,
- . les matériaux résilients de désolidarisation des chapes ou des carrelages.

2.5.2 CARACTERISTIQUES ACOUSTIQUES DES BATIMENTS

Les objectifs acoustiques à atteindre, notamment en matière de Réglementation, correspondent à des valeurs MESUREES IN-SITU.

. Isollements aux bruits aériens

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ entre deux locaux est défini par :

$$D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$$

$D_{nT,w}$: isolement acoustique standardisé pondéré

C : terme d'adaptation pour prendre en compte le spectre de bruit type « bruit rose »

$D_{nT,W}$ est la valeur unique déterminée à partir des valeurs $D_{nT(i)}$ par 1/3 d'octave, comparées à la courbe de référence donnée par la Norme ISO 717-1.

Le mesurage in-situ est effectué selon la Norme ISO 140-4 à partir des spectres L_1 et L_2 :

$$D_{nT} = L_1 - L_2 + 10 \log T/T_0$$

L_1 : niveau moyen de pression acoustique dans la salle d'émission

L_2 : niveau moyen de pression acoustique dans la salle de réception

T : durée de réverbération dans la salle de réception

T_0 : durée de réverbération de référence (il est retenu $T_0=0,5$, tel que défini pour les locaux à usage d'habitation, par l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments).

Le terme $10 \log T/T_0$ est correctif lorsque le temps de réverbération du local de réception est différent du Temps de réverbération de Référence T_0 .

⇒ Ne pas confondre l'isolement in situ (D) avec l'indice d'affaiblissement acoustique R qui est la caractéristique intrinsèque d'un matériau ou d'un complexe de matériaux, défini soit par calculs prévisionnels, soit par le résultat d'essais en laboratoire.

.Aire d'absorption équivalente (A ou AAE)

L'aire d'absorption équivalente A d'un revêtement absorbant est donnée par la formule :

$$A = S \times \alpha_w$$

S : surface du revêtement absorbant

α_w : indice d'évaluation de l'absorption défini selon la Norme NF EN ISO 11654.

Pour estimer l'Aire d'absorption équivalente totale prévue dans un local, on comptabilise la totalité des surfaces aussi bien en sols, plafonds, parois, et on associe à ces surfaces chacun des indices α_w correspondant au matériau prévus sur ces surfaces, soit

$$A_{LOCAL} = \sum_i S_i \times \alpha_{wi}$$

Ce critère permet de définir des performances d'unités d'absorption acoustique présentes ou à mettre en œuvre dans un local pour assurer une correction acoustique interne et éviter ainsi la présence de matériaux exclusivement réverbérant en sol, parois et plafond.

. Temps de réverbération (TR)

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

L'absorption de l'énergie sonore par un matériau est caractérisée par son facteur d'absorption (coefficient α) dont la valeur est comprise entre 0 et 1.

L'aire d'absorption équivalente d'une salle, c'est le produit de l'ensemble des surfaces des matériaux existants dans cette salle multipliées par leurs coefficients d'absorption α respectifs. Sabine a donné une relation très simple entre la valeur du Temps de Réverbération et le volume V de la salle considérée, grâce aux approximations des théories d'Acoustique statistique :

$$T.R.(\text{sec}) = \frac{0,16 \times V}{\sum S\alpha}$$

. Niveau sonore aux bruits de choc ($L'_{nT,w}$)

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ perçu dans un local est une valeur unique déterminée à partir de valeurs par 1/3 d'octave, comparées à la courbe de référence donnée par la Norme ISO 717-7.

Le mesurage in-situ est effectué selon la Norme ISO 140-7 en prenant en compte des valeurs L_i par bandes de 1/3 d'octave :

$$L'_{nT} = L_i - 10 \log T/T_0$$

L_i : niveaux de bruit de choc

T : durée de réverbération dans la salle de réception

T_0 : durée de réverbération de référence (il est retenu $T_0=0,5$, tel que défini pour les locaux à usage d'habitation, par l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments).

Le terme $10 \log T/T_0$ est correctif lorsque le temps de réverbération du local de réception est différent du Temps de réverbération de Référence T_0 .

. Bruit des équipements

Le bruit émis par un équipement technique propre au bâtiment est défini à partir du niveau de pression acoustique normalisé, mesuré au milieu de la pièce prise comme local de réception, et défini selon :

$$L_{nAT} = L_e - 10 \log T/T_0$$

L_e : niveau de pression acoustique brut

T : durée de réverbération dans la salle de réception

T_0 : durée de réverbération de référence (il est retenu $T_0=0,5$, tel que défini pour les locaux à usage d'habitation, par l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments).

Le terme $10 \log T/T_0$ est correctif lorsque le temps de réverbération du local est différent du Temps de Réverbération de Référence T_0 .

3 **CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES**

En l'absence de valeurs programme, les objectifs acoustiques sont pris en référence à la norme NF S 31-080 de janvier 2006 relative à l'acoustique des bureaux et espaces associés niveau Performant pour les locaux médicaux, et au référentiel Certivéa 2023 Bâtiment Durable Classe B pour les espaces du plateau modulable.

3.1 **ISOLATION ACOUSTIQUE VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR DnTA,TR**

Sans objet – Menuiseries existantes conservées

3.2 **NIVEAU DE PRESSION PONDEREE DU BRUIT DE CHOC STANDARDISE L'NT,W**

Pour des impacts produits dans la zone des locaux réaménagés :

Bureaux et plateaux paysagers	: $L'_{nTw} \leq 60$ dB
Circulations	: $L'_{nTw} \leq 60$ dB

3.3 **ISOLEMENT ACOUSTIQUE ENTRE LOCAUX**

Bureaux médicaux / Bureaux médicaux (cloisonnement fixe)	: $D_{nTA} \geq 40$ dB
Circulations / bureaux médicaux	: $D_{nTA} \geq 35$ dB
Entre locaux avec cloisons modulables	: $D_{nTA} \geq 35$ dB
Circulations / locaux avec cloisons modulables	: $D_{nTA} \geq 30$ dB

3.4 **CORRECTION ACOUSTIQUE INTERNE DES LOCAUX**

Plateaux paysagers	: $T_r \leq 1$ sec
Bureaux, salles de réunion	: $T_r \leq 0,8$ sec

3.5 **BRUIT DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES A L'INTERIEUR DES LOCAUX L_{NAT}**

<u>Bureaux, réunion, zones d'accueil, guichet :</u>	
Niveaux sonores des équipements techniques seuls	: $L_p \leq 38$ dBA / NR 33
<u>Locaux médicaux :</u>	
Niveau sonore des équipements techniques seuls	: $L_p \leq 35$ dBA / NR 30

Valeurs données locaux inoccupés

3.6 NIVEAU DE BRUIT DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES EXTERIEURS DANS L'ENVIRONNEMENT

Equipements neufs mis en œuvre dans le cadre du projet

- En limite de propriété du voisinage et façades des habitations

Les bruits générés dans l'environnement par les équipements techniques devront respecter les règles d'urgence sonore définies dans les articles R. 1336-4 à R. 1336-11 du code de la santé publique modifié par Décret n°2017-1244 du 7 août 2017 pris en application de l'article L1311-1 du Code de la Santé Publique, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage

: soit :

- Equipement fonctionnant en période diurne : $L_p \leq L_{\text{résiduel}}(\text{jour}) + 5 \text{ dBA}$
- Equipement fonctionnant en période nocturne : $L_p \leq L_{\text{résiduel}}(\text{nuit}) + 3 \text{ dBA}$

Emergences spectrales limites autorisées à l'intérieur des pièces d'habitation :

+ 7 dBLin sur 125 et 250 Hz

+ 5 dBLin sur 500, 1000, 2000 et 4000 Hz

Niveaux sonores résiduels retenus vis-à-vis du voisinage pour les calculs acoustiques EXE :

Côté Boulevard Jean Monnet :

	Spectre par bande d'octave dBLin							
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	dB(A)
JOUR	54	48,5	45,4	44	43,5	37,5	26	47,5
NUIT	46,5	42,5	38	35,5	30,5	21	14,5	37

Côté rue Robert Schumann

	Spectre par bande d'octave dBLin							
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	dB(A)
JOUR	51	44	41	39	38,5	32,2	21,5	42,5
NUIT	49,5	45	39	36,5	33	24,5	17,5	38,5

Niveaux sonores maximum en dBA générés par les équipements techniques seuls de l'OFII vis-à-vis du voisinage :

Côté Boulevard Jean Monnet :

Jour : $L_{Aeq} \leq 50,5 \text{ dBA}$

Nuit : $L_{Aeq} \leq 37,5 \text{ dBA}$

Côté rue Robert Schumann

Jour : $L_{Aeq} \leq 45,5 \text{ dBA}$

Nuit : $L_{Aeq} \leq 38,5 \text{ dBA}$

Niveaux sonores maximum en dBLin par fréquences par les équipements techniques seuls de l'OFII vis-à-vis du voisinage :

+ 6 dBLin sur 125 et 250 Hz par rapport aux niveaux sonores résiduels par fréquences

+ 3 dBLin sur 500, 1000, 2000 et 4000 Hz par rapport aux niveaux sonores résiduels par fréquences

3.7 TOLERANCES SUR LES VALEURS

Isolements aux bruits aériens, Niveaux sonores aux bruits d'impacts

Conformément à l'article 7 de l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique, une tolérance de 3 dB pour les bruits aériens et les bruits de chocs, liée à l'incertitude des appareils de mesures est appliquée sur les valeurs mesurées in-situ.

Les mesures seront réalisées locaux inoccupés, normalement meublés et aménagés, portes et fenêtres fermées, selon la méthode par bande d'octaves, conformément à la norme NF EN ISO 10052, avec une source sonore (ou bruit réel pour les isolements de façade) générant une puissance sonore $L_p < 60$ dB pour les bandes de fréquences 1/3 d'octave $F \leq 80$ Hertz (filtrage des effets d'excitation d'éléments constructifs par modes propres de structure aux basses fréquences).

. Niveaux sonores d'équipements

A l'intérieur des locaux :

Conformément à l'article 7 de l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique, et à la circulaire du 25 avril 2003 relatif à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, une tolérance de 3 dBA pour les bruits d'équipements, liée à l'incertitude des appareils de mesures est appliquée sur les valeurs mesurées in-situ.

Les mesures seront réalisées locaux inoccupés, normalement meublés et aménagés, portes et fenêtres fermées, conformément à la norme NF S 31-057 (en l'absence de définition du critère L_{nAT} par la norme NF EN ISO 10052).

Par analogie, la tolérance est également appliquée sur les critères de niveau sonore L_{50} , L_p , et L_{max} (bruits extérieurs et bruits d'équipements).

. Temps de réverbération

Le cas échéant, les temps de réverbération définis dans le cahier des charges sont garantis après travaux à $2/10^{\text{ème}}$ sur la valeur moyenne obtenue dans les fréquences centrées sur 500, 1000 et 2000 Hz.

Les valeurs seront mesurées pièces meublées, non occupées, conformément à la norme ISO 3382-2 Acoustique de Juin 2008 – mesurage des paramètres acoustiques des salles / Partie 2 : durée de réverbération des salles ordinaires (Méthode du bruit interrompu OU méthode du bruit impulsionnel).

4 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES ACOUSTIQUES

Les dispositions constructives acoustiques décrites ci-dessous pourront être renforcées suivant les exigences thermiques, sismiques, de sécurité incendie...

LOT GROS-ŒUVRE

. Rebouchages des trémies et réservations :

- rebouchages des trémies de gaines techniques dans les planchers béton et élévations,
- garnissages au ciment pour assurer la continuité des épaisseurs des ouvrages (élévations et planchers), et la continuité de leurs affaiblissements acoustiques, en particulier aux liaisons entre voiles perpendiculaires, et aux liaisons entre voiles et planchers).

. Ouvrages en béton armé support des équipements techniques

Massif d'inertie sur plots antivibratiles ou longrines en béton armé

Localisation : Support des équipements motorisés

LOT METALLERIE

Grille acoustique

Mis en œuvre sur la hauteur de l'enclos d'une grille acoustique en façade

Atténuation acoustique R en dBL :

Freq en Hz	125	250	500	1000	2000	4000
R en dB	6	8	10	14	18	16

Type SGS de chez France Air ou équivalent

Localisation : Rdc : en façade de l'enclos extérieur des 2 VRV + groupe clim du local info

Nota : la grille acoustique a pour objet de réduire l'impact sonore des VRV vis-à-vis de la façade de la salle de réunion mitoyenne, et vis-à-vis du centre de formation situé de l'autre côté de la rue Robert Schumann

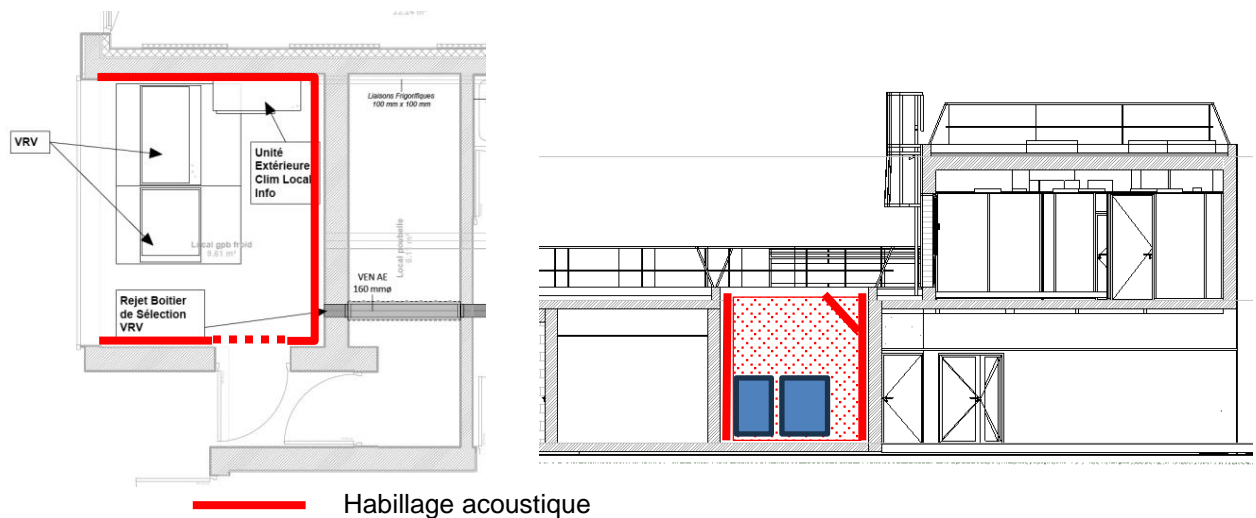
. Habillage acoustique extérieure

Habillage en tôle perforée + panneau acoustique non hydrophile absorbant au dos

Absorption acoustique α_w 0,85

Type CN écran de chez Arval ou équivalent

Localisation : Local extérieur VRV : en habillage des parois périphériques + Casquette inclinée à 45° avec débord de 60 cm



LOT MENUISERIES INTERIEURES

. Portes acoustiques :

Pose conforme au PV d'essai acoustique.
 Réglage des joints pour assurer une parfaite étanchéité phonique en position fermée.
 Pose avec interposition d'une bande résiliente et d'étanchéité entre cadre dormant et support

Portes acoustiques RA= 39 dB

Localisation : Circulation / cabinets médicaux

Portes acoustiques RA= 35 dB

Localisation : Circulation / locaux avec cloisons modulaires
 Circulation / L Info

Portes acoustiques RA =30 dB

Localisation : Autres cas sauf sanitaires, ménage, stockage

. Cloison vitrée :

Vitrage type feuilleté Ep 8 à 10 mm

Localisation : au droit des guichets en séparation entre zone public et personnel

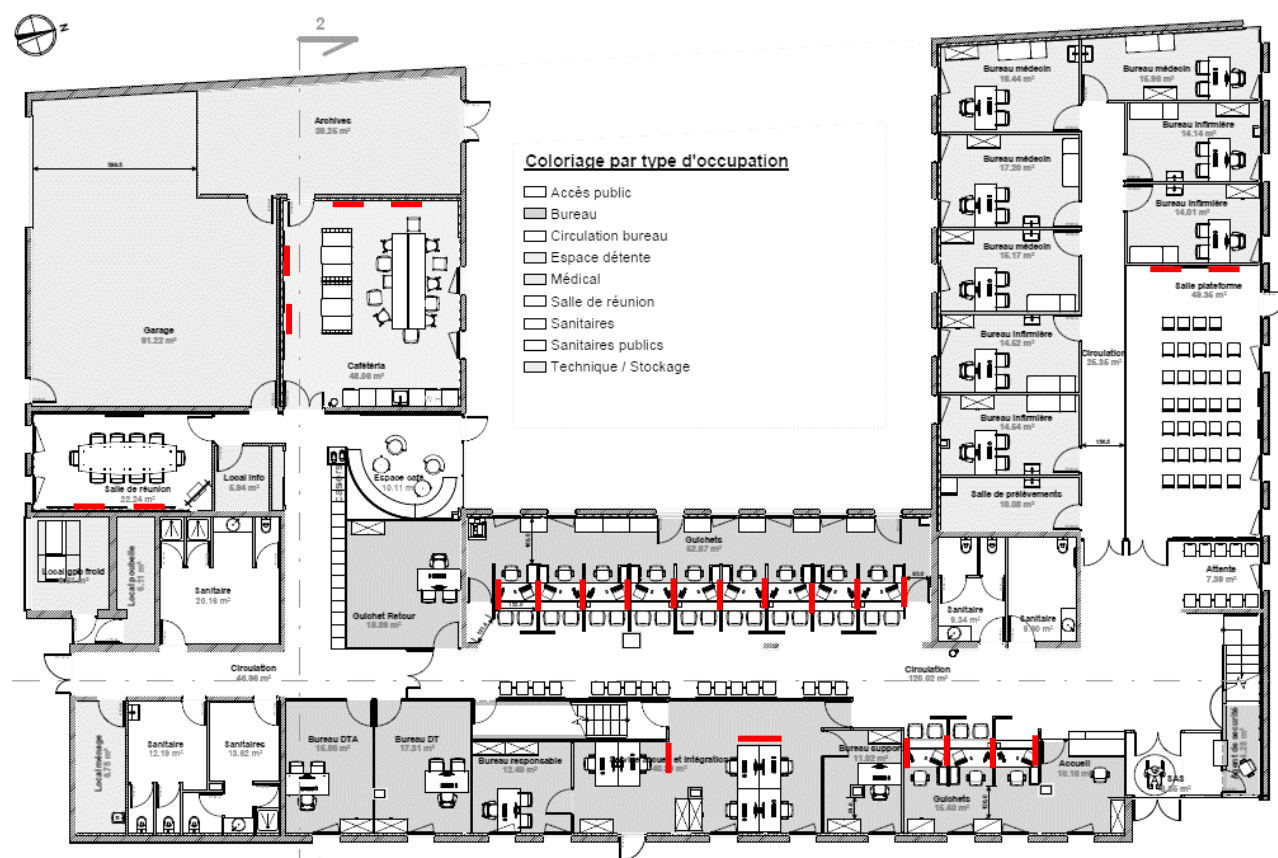
. Habillage acoustique vertical

Habillage mural acoustique avec toile transonore tendue sur cadre périphérique et matelas absorbant intérieur de 40 mm d'épaisseur.
 Epaisseur totale du panneau : 45 mm
 Absorption acoustique $\alpha_w = 0,90$

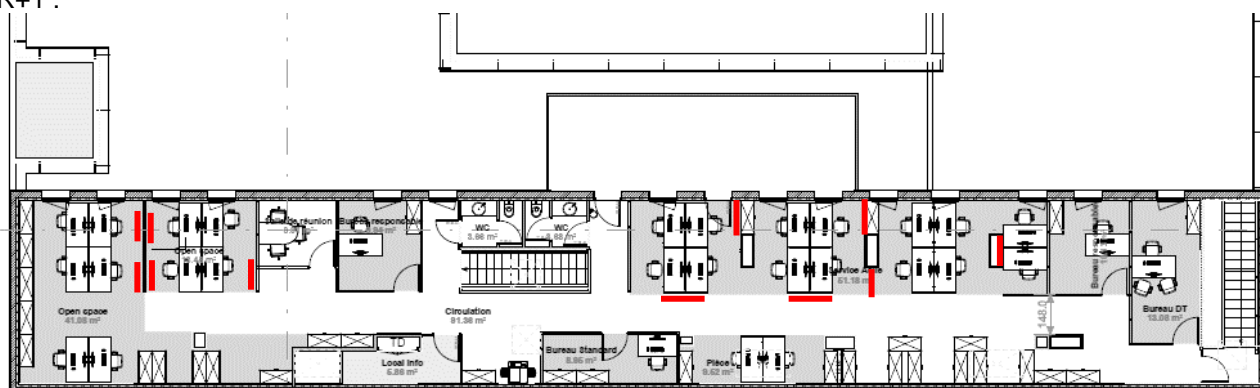
Localisation : Habillage des parois opaques des box-guichets côté public et personnel au droit du plan de travail
 Habillages muraux dans la cafétéria + salle de réunion
 Panneaux muraux partiels autoportants – Hauteur $\geq 1,40$ m

Voir plan de localisation page suivante

Rdc



R+1 :



LOT DOUBLAGES - CLOISONS

. Sujétions de mise en oeuvre

Toutes les cloisons fixes et doublages du présent lot sont réalisés :

- de plancher à plancher
- avec prise en compte des hauteurs limites admissibles. A ce titre, le cas échéant, des renforcements mécaniques des ossatures métalliques seront prévues pour se conformer aux prescriptions des fabricants.
- avant les doublages verticaux de façades

Les cloisons fixes viendront recouper les doublages conservés en façade

. Cloisons

Cloison d'indice d'affaiblissement acoustique $R_a \geq 53$ dB

Ep 100 mm

Plaques de plâtre isophoniques constituées de 2 parements spécifiques avec film acoustique intermédiaire

Type Duo'Tech 98/48 ou équivalent

Localisation : Entre bureaux médicaux

Rdc zone guichets : gaine verticale d'encoffrement des réseaux d'évacuation des sanitaires du R+1

R+1 : gaine verticale en encoffrement des réseaux VMC issus de la toiture

Cloison d'indice d'affaiblissement acoustique $R_a \geq 47$ dB

Ep 100 mm

Plaques de plâtre double par parement

Laine minérale intérieure obligatoire

Type 98/62 avec BA18S ou équivalent

Localisation : Circulation / bureaux médicaux

Autres cloisons fixes

Gaines techniques verticales (sauf celle mentionné précédemment)

. Doublages / coffrages

Doublage collé en mousse de polyuréthane expansé élastifié + plaque de plâtre BA13 contrecollée

Epaisseur 100 mm

Amélioration de l'affaiblissement acoustique $\Delta R_{w+C} \geq + 7$ dB

Localisation : En doublage intérieur des locaux le cas échéant suivant localisation, et interrompus par les cloisons séparatives

Coffrage avec 2 BA 13 + isolation en laine minérale ép 45 mm

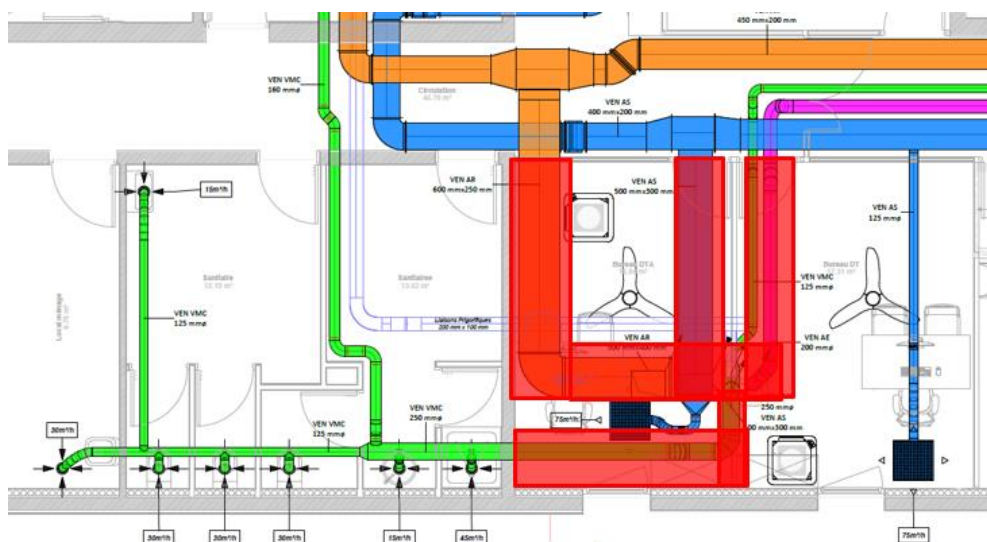
Localisation : Coffrage suivant plans CVC – PB :

des réseaux de gaines traversants entre locaux,

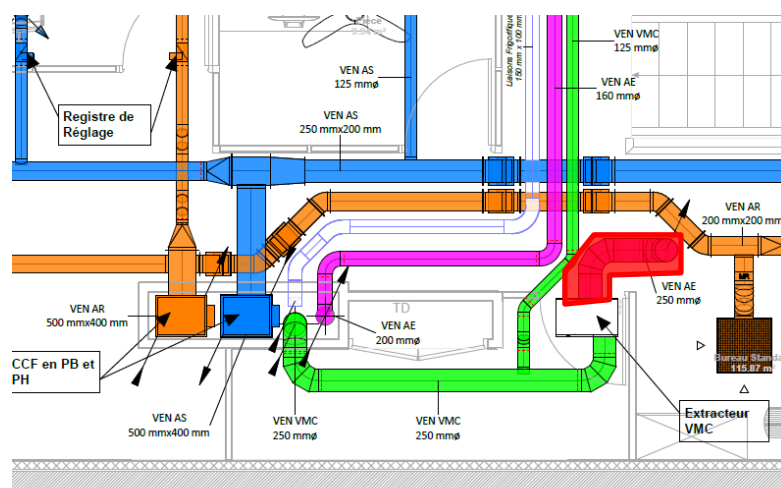
des réseaux d'évacuation courants en plafond,

des équipements techniques bruyants ($L_p > 38$ dBA) suspendus en plafond

Voir exemples ci-après



Coffrages réseaux CVC au Rdc – Bureaux DTA et DT



Coffrages réseaux CVC au R+1

LOT CLOISONS MODULAIRES

. Cloisons modulaires acoustiques :

Cloison modulaire mise en œuvre de faux-plancher jusque sous faux-plafond

Liaison acoustique étanche périphérique par joints silicone

Liaison acoustique étanche sur la liaison avec cloison séparative entre locaux / cloison sur circulation

Intégration suivant cas de panneaux vitrés avec double vitrage acoustique

Raccords sur profil de façade de même largeur au minimum que l'épaisseur de la cloison modulaire avec interposition d'une bande résiliente acoustique

Serrage mécanique de la cloison en pied pour éviter perte phonique par la structure fibreuse du revêtement de sol

Liaison acoustique sur cloison en 'T' avec bande résiliente et profilés acoustiques isolés.

Mise en œuvre contre profil porteur du faux-plafond sur tout le linéaire de la cloison

Les bandes acoustiques résilientes en interface avec les supports des ouvrages mis en œuvre, seront posées sur tout le linéaire, sans interruption risquant de créer un vide de construction et une fuite acoustique.

Elles ne doivent donc en aucun cas constituer une perte phonique ; elles ont pour objet de désolidariser les éléments constructifs entre eux et d'assurer une parfaite étanchéité acoustique. Après fixation et serrage des éléments constructifs, leur épaisseur ne doit pas être supérieure à 2 mm.

Le titulaire du présent lot s'assurera que les périphéries des cloisons modulaires sont parfaitement étanches et isolées acoustiquement en liaison avec les autres éléments constructifs des corps d'état.

Son offre intégrera tous les accessoires nécessaires tels que bandes résilientes, profils de réception, etc...

Cloison modulaire opaque RA= 47 dB

Localisation : Entre locaux, (hors cloisons fixes toute hauteur)

Cloison modulaire opaque RA= 45 dB

Localisation : Entre bureaux avec cloisons modulaires et circulations

Cloison modulaire opaque RA= 35 dB

Localisation : Entre box-guichet

Cloison modulaire vitrée RA= 40 dB

Localisation : Entre bureaux avec cloisons modulaires et circulations

Cloison modulaire vitrée RA= 35 dB

Localisation : En retour partiel des box-guichet

Blocs-porte acoustique intégré dans cloison modulaire

Indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C \geq 37$ dB

Localisation : Entre bureaux avec cloisons modulaires et circulations

. Barrière phonique :

Barrière acoustique en panneaux de laine de roche volcanique revêtue sur les deux faces d'une feuille aluminium

Épaisseur des panneaux : 80 mm

Panneaux jointifs entre eux, contre plancher bas collaborant et faux-plancher

Bandes aluminium autocollantes sur les jonctions entre panneaux

Isolation acoustique latérale : $D_{ncw} \geq 47$ dB

Type Acoustimass de chez Rockfon ou Acoustipan de chez Eurocoustic

Localisation : Barrière phonique en plénum des faux-plafond filants au droit de chaque séparatif en cloisonnement modulaire

. Grille de transfert acoustique pour reprise d'air des locaux en simple flux avec cloisons modulaires (les portes de ces locaux étant étanches avec joints acoustiques 4 côtés).

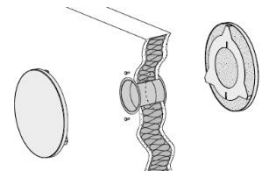
Diffuseur de part et d'autre de la cloison + manchon intermédiaire

Affaiblissement acoustique $D_{ncew} \geq 50$ dB

Type Circo de chez VIM ou équivalent acoustique

Pose par le lot Cloisons modulaires

Fourniture par le lot CVC



Localisation : en traversée de parois ou portes des bureaux en simple flux avec cloisons modulaires suivant plans CVC

LOT FAUX-PLAFONDS

. Faux-plafond absorbant acoustique en dalles acoustiques.

Absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,95$

Atténuation acoustique latérale : $D_{nfw} \geq 25$ dB

Type dalles acoustiques en laine de roche avec voile de verre peint sur la face apparente, voile de verre antidébrilage sur la face cachée

Épaisseur des dalles : 20 mm minimum

Plénum fermé

Mise en œuvre sur 100% de la surface

Ossature porteuse au droit de chaque cloison modulaire séparative entre locaux

Localisation : Ensemble de l'OFII

Mise en œuvre indépendante pour chaque local médical (faux-plafond non filant)

. Nappes acoustiques suspendues à plénum ouvert :

Hauteur : 20 cm sous faux-plafond

Composition : housse textile enveloppée d'un tissu

Absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,9$

Localisation : au droit des guichets

LOT REVETEMENTS DE SOLS

. Sols souples :

Revêtements de sol PVC hétérogène
Efficacité au bruit d'impact : $\Delta L_w \geq 18$ dB

Localisation : Ensemble de l'OFII

LOT COURANTS FORTS / COURANTS FAIBLES

Pas de goulottes ni réseaux de câblage filants entre bureaux
Réseaux dans les circulations et distribués en peigne dans les locaux depuis les plénums des faux-plafonds

Pas de prises dos à dos sur cloisons séparatives – Ecartement de 40 cm entre boîtiers (bord à bord)

Armoires serveurs désolidarisées des parois et équipées de plots antivibratiles en pied

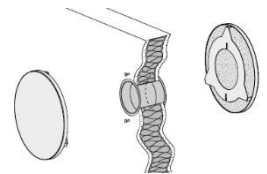
LOT CHAUFFAGE – VENTILATION – CLIMATISATION

- Ventilateurs convecteurs de gamme silencieuse, suspendus en plénum des faux-plafonds avec fixations antivibratiles
- résilients phoniques aux points de fixation et de supports des appareils et réseaux (caoutchouc, plots à ressorts) et aux points de contact avec les ouvrages de gros et second œuvre (bandes résilientes),
- ouvrage d'étanchéité phonique au droit des traversées de planchers, murs, séparatifs, doublages (fourreaux caoutchouc, laine de verre, bandes résilientes, joints acryliques, garnissage ciment ou plâtre...). Les fourreaux souples périphériques sont mis en œuvre de manière à dépasser de 2 cm au moins de part et d'autre du séparatif,
- emplacement des terminaux et choix de localisation des cheminements de réseaux dans le respect des isolements acoustiques entre locaux (réseaux indépendants par entités, absence de réseaux traversants, même partiellement dans les séparatifs verticaux entre entités),
- rebouchage des réservations après pose des réseaux : les ouvrages traversés (planchers, voiles béton, cloison) sont reconstitués intégralement en périphérie du réseau en assurant la même performance d'affaiblissement acoustique.
- Distribution des réseaux techniques dans chaque local depuis les circulations
- Distribution du soufflage d'air par gaine rectangulaire calorifugée, avec bouche de soufflage en faux-plafond avec raccordement sur gaine principale par gaine souple isophonique type Phoniflex sur 1 ml, piquage centré pour être le plus éloigné des cloisons séparatives.
- Distribution de la reprise d'air par bouche de reprise en faux-plafond, raccordement par gaine souple isophonique type Phoniflex sur 1 ml avec 0,5 ml en vrac en plénum du faux-plafond de la circulation (pas de portes détalonnées)

- Fourreaux souples flexibles isolants aux traversées de planchers, parois ou doublages : mousse élastomère à base de caoutchouc à cellules fermées de type Armaflex Armacell ou équivalent. Les fourreaux souples mis en œuvre dépassent de 2cm de chaque côté de l'ouvrage traversé. Tous les réseaux du système de ventilation seront désolidarisés de leur point de fixation par des accessoires tels que définis ci-dessus.
- Boîtiers de sélection dans les sanitaires (aucun boîtier dans les circulations et zones de bureaux et de guichets)
Pose sur antivibratiles
Niveau de pression sonore à 1 m Lp < 40 dBA
- CTA double flux en toiture terrasse du R+1 avec
 - Caisson et gaines isolés acoustiquement
 - Pièges à sons en amont et en aval des réseaux
 - Gainés isolées
 - Programmation sur horloge avec variateur de vitesse et arrêt ou débit réduit hors occupation des locaux
 - Pose sur antivibratiles avec filtration vibratoire de 95 %
 - Notes de calculs acoustiques EXE à fournir par l'entreprise pour sélections acoustiques de la CTA et des pièges à sons justifiant :
 - la conformité réglementaire vis-à-vis du voisinage des émergences sonores jour/nuit suivant régime de fonctionnement, y compris en surventilation
 - la conformité des niveaux sonores à l'intérieur de locaux
- Grille de transfert acoustique pour reprise d'air des locaux en simple flux avec cloisons modulaires (les portes de ces locaux étant étanches avec joints acoustiques 4 côtés).

Diffuseur de part et d'autre de la cloison + manchon intermédiaire
Affaiblissement acoustique $D_{n,cew} \geq 50$ dB
Type Circo de chez VIM ou équivalent acoustique

Pose par le lot Cloisons modulaires



Localisation : en traversée de parois ou portes des bureaux en simple flux avec cloisons modulaires suivant plans CVC

- Enclos extérieur avec 2 VRV + 1 unité de clim extérieure pour le local info

Aucune prise d'air ou rejet d'air ne sera réalisée dans l'enclos des VRV.

Enclos avec grille acoustique en façade + habillage acoustique périphérique + casquette inclinée en protection sonore vis-à-vis des fenêtres en vis-à-vis au R+1.

Equipements posés sur supports antivibratiles avec filtration vibratoire de 95% minimum

VRV en mode chauffage uniquement

Puissance acoustique max des VRV avec grille acoustique en façade et traitement acoustique dans l'enclos :

VRV1 Lw ≤ 83 dBA

VRV1 Lw ≤ 88 dBA

Programmation sur horloge avec Mode réduit la nuit

Unité de clim du local info : Lw ≤ 67 dBA