



INGÉNIERIE ACOUSTIQUE
ET ÉLECTROACOUSTIQUE

Architecturale ■

Industrielle ■

Environnementale ■

21 mars 2024

RELOGEMENT DU CONSEIL DES PRUD'HOMMES 67, rue de Jéricho LA ROCHELLE (17)

Maître d'Ouvrage / Client
Ministère de la JUSTICE

Architecte Maître d'Oeuvre
GDV Architecture

RAPPORT ACOUSTIQUE

5 rue Menou
44000 NANTES

350 rue de Vaugirard
75015 PARIS

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 7112 B

Membre CICF - GIAC



Destinataires : Mr SOUCHAUD, Ministère de la Justice : nicolas.souchaud@justice.gouv.fr
: Mr AUDEBEAU, GDV Architecture : audebeau@gdvarchitecture.com

SOMMAIRE

	page
1 GENERALITES	4
1.1 OBJET	4
1.2 TEXTES DE REFERENCE	4
2 HYPOTHESES D'ETUDES	6
2.1 SITE D'IMPLANTATION DU PROJET	6
2.2 CLASSEMENT ACOUSTIQUE DES VOIES DE TRAFIC SUR LE SITE	7
2.3 NIVEAUX SONORES RESIDUELS SUR LE SITE	7
2.4 UTILISATION/APELLATION DES LOCAUX	7
2.5 DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE DU BATIMENT EXISTANT	8
2.5.1 Plans de l'existant	8
2.5.2 conditions de mesures	9
2.5.3 Resultats de mesures	9
2.5.4 constat visuels et analyses	13
2.5.5 concusions en regard des plans du projet	15
3 CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES	17
3.1 OBJECTIFS A ATTEINDRE	17
3.1.1 isolements des locaux vis-a-vis de l'environnement exterieur	17
3.1.2 isolements acoustiques entre locaux dnta	17
3.1.3 bruit d'impact L'ntw	18
3.1.4 correction acoustique	18
3.1.5 niveaux de bruit normalise des equipements techniques a l'interieur des locaux LnAt	19
3.1.6 niveau de bruit normalisé des équipements techniques Lp dans l'Environnement à l'extérieur	19
3.2 TOLERANCES SUR LES VALEURS	20
3.2.1 isolements aux bruits aeriens, niveaux sonores aux bruits d'impacts	20
3.2.2 bruits d'équipements	20
3.2.3 acoustique interne	21
3.2.4 performances acoustiques des matériaux	21
4 MODELISATIONS ACOUSTIQUES	22
4.1 SALLE DES PAS PERDUS	22
4.1.1 Modèle BIM-Acoustique utilisé	22
4.1.2 resultats des simulations	23
4.2 SALLE D'AUDIENCE CIVILE 2	24
4.2.1 Modèle BIM-Acoustique utilisé	24

4.2.2	resultats des simulations	25
4.3	SALLE D'AUDIENCE DE CABINET 1	26
4.3.1	Modèle BIM-Acoustique utilisé	26
4.3.2	resultats des simulations	27
5	SOLUTIONS ET PRECONISATIONS ACOUSTIQUES	28
5.1	ISOLEMENT DE FAÇADES / OUVRAGES DE CLOS-COUVERT	28
5.2	ISOLEMENTS ACOUSTIQUES INTERIEURS ENTRE LOCAUX	28
5.3	TRAITEMENT DES BRUITS D'IMPACT	35
5.4	TRAITEMENT DE CORRECTION ACOUSTIQUE	35
5.5	EQUIPEMENTS TECHNIQUES	40

ANNEXES

Annexe A : DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE : fiches de mesurages

Annexe B : Terminologie et Définition

1 GENERALITES

1.1 OBJET

Ce rapport a pour objet de présenter les résultats d'une mission acoustique réalisée à la demande et pour le compte du MINISTERE DE LA JUSTICE, Département Immobilier de Bordeaux, dans le cadre du relogement du Conseil des Prud'hommes dans des locaux existants du Tribunal de LA ROCHELLE, avec une partie en extension.

Client/Maître d'Ouvrage : Ministère de la JUSTICE

Mandataire MOE : GDV Architecture

La mission comprend :

- Diagnostic acoustique du bâtiment existant, avec mesures acoustiques in situ
- Etude acoustique de niveau APD et PRO portant sur l'extension neuve et les réaménagements de locaux dans l'existant avec définition des dispositions constructives et caractéristiques des matériaux acoustiques en conformité avec les objectifs acoustiques du programme (programme technique 2012 vol 2 - § 2.3.2).

1.2 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
- . Loi 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit,
- . Code de la Santé Publique, Partie 1, Livre III, Titre III, Chapitre VI : Prévention des risques liés au bruit,
Section 2 Dispositions applicables aux bruits de voisinage (Articles R 1336-4 à 1336-13, reprenant les dispositions du Décret 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage)
- . Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage
- . Arrêté Préfectoral de Charente-Maritime du 20 avril 1999 relatif aux bruits de voisinage
- . Arrêté Municipale de la Ville de La Rochelle du 15 octobre 2008 relatif aux bruits de voisinage
- . Arrêté n°99-2696 du 17 septembre 1999 portant classement à l'égard du bruit des infrastructures routières dans la communauté d'agglomération de la Rochelle
- . Décret 95-20 du 9 janvier 1995 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments autres que d'habitation,
- . Article 9 de l'Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement

- Normes :

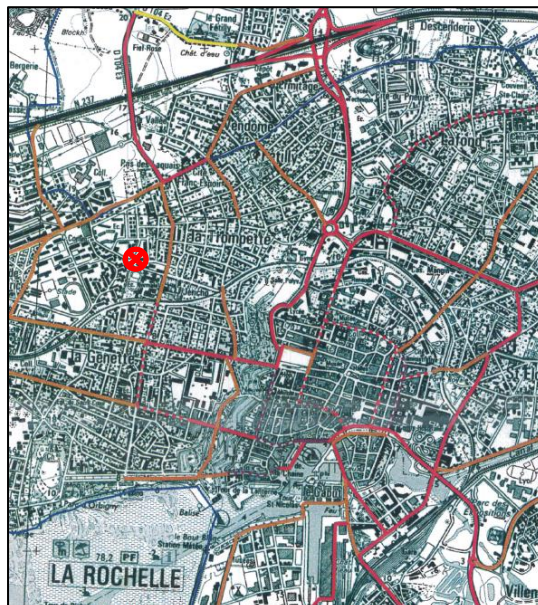
- . Norme NF EN ISO 10052 relative aux mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements
 - . Norme NF S 31-057 relative à la vérification de la qualité acoustique des bâtiments.
 - . Norme NF EN ISO 3382 : Acoustique : mesurage des paramètres acoustiques des salles
 - . Norme NF EN ISO 717-1 d'Août 1997 relative à l'évaluation de l'isolement acoustique 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 de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction (partie 2 : Protection contre les bruits de chocs)
 - . Norme NF S 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'Environnement (Méthode de Contrôle).
 - . 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)
-

2 HYPOTHESES D'ETUDES

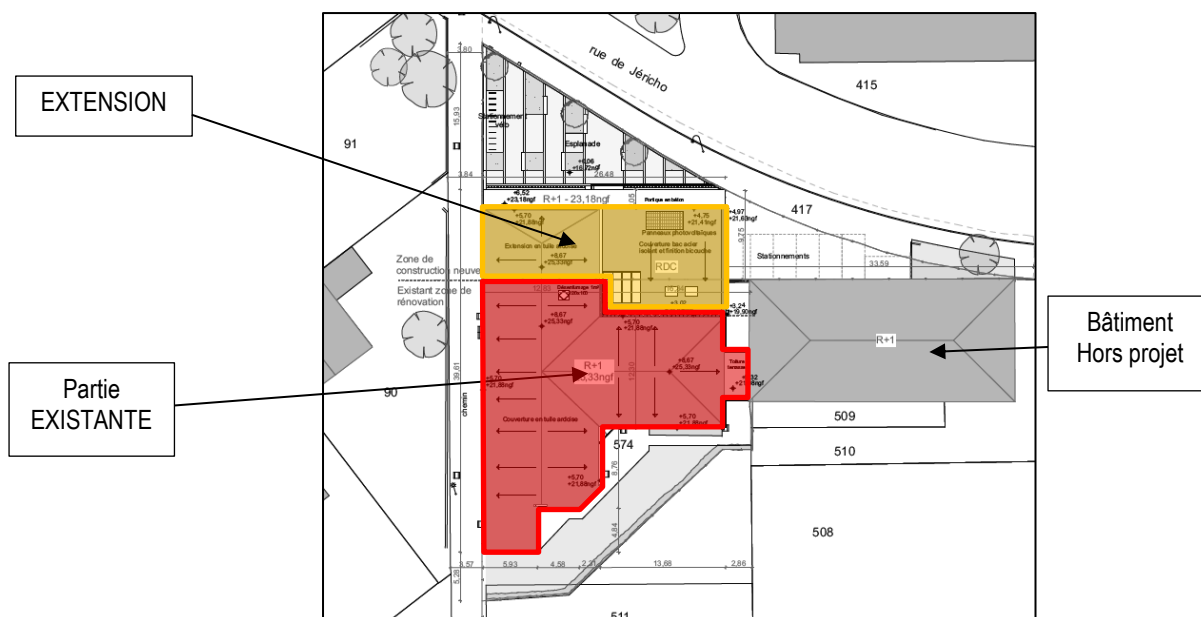
2.1 SITE D'IMPLANTATION DU PROJET

Le bâtiment se situe dans le centre de LA ROCHELLE, rue de Jéricho, dans un environnement occupé par des bâtiments résidentiels.

Localisation du site



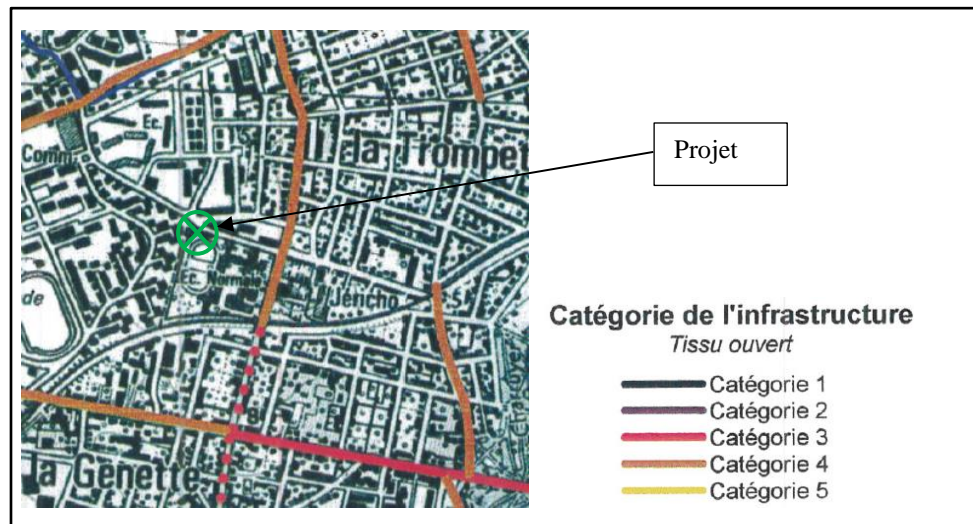
Parcelle du projet



2.2 CLASSEMENT ACOUSTIQUE DES VOIES DE TRAFIC SUR LE SITE

Selon l'Arrêté Préfectoral de Charente-Maritime n°99-2696 du 17 septembre 1999 portant classement à l'égard du bruit des infrastructures routières dans la communauté d'agglomération de la Rochelle, la zone d'implantation du projet ne se situe pas dans un secteur affecté par le bruit des voies de transport terrestre au sens de la réglementation acoustique.

Extrait de la cartographie des secteurs affectés par le bruit
(Arrêté Préfectoral du 17/09/1999)



Il est donc retenu des performances d'isollements de façade : $D_{nAT, tr} \geq 30$ dB pour le projet

2.3 NIVEAUX SONORES RESIDUELS SUR LE SITE

Compte tenu des caractéristiques urbaines du site (voies à faibles trafic dans un secteur proche du centre ville), il sera retenu pour la présente étude des hypothèses de niveaux sonores résiduels sur le site de :

- Niveau sonore résiduel en Période diurne (7h-22h) : 43 dBA
- Niveau sonore résiduel en Période nocturne (22h-7h) : 35 dBA

2.4 UTILISATION/APELLATION DES LOCAUX

Locaux « Bureaux Standards » :

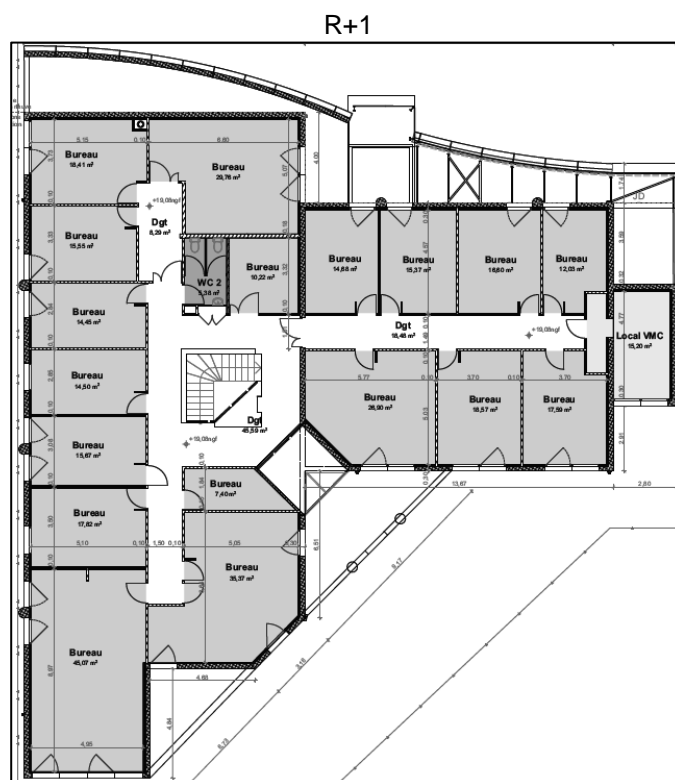
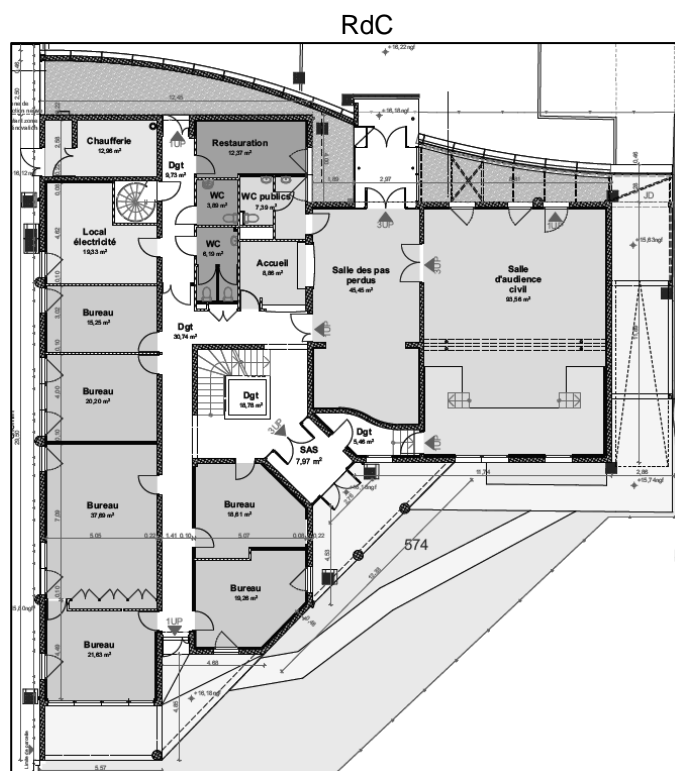
- Salle des conseillers
- Salle Avocats
- tous les autres locaux « bureaux », sauf celui-ci-dessous

Locaux « Bureaux confidentiels » :

- Bureau Président

2.5 DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE DU BATIMENT EXISTANT

2.5.1 PLANS DE L'EXISTANT



2.5.2 CONDITIONS DE MESURES

Le diagnostic acoustique a été réalisé le mercredi 31 janvier 2024 de 16h à 20h, locaux aménagés, non occupés, conformément aux conditions décrites par la 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

. Chaînes de mesures :

- Source sonore omnidirectionnelle Autonome LS01 Acoem 01 dB de puissance $L_w=115$ dB(Z), Générateur de bruit rose, blanc, sinus balayé
- Machine à frapper SLIM PHON'X conforme aux Normes ISO 140 et ISO 717, ASTM E-492 et E-1007 équipés de 5 marteaux de 500 grs donnant 10 coups/sec.
- Source sonore étalon B&K 4231 n° de série 1 838 904
- Sonomètre 01 dB type FUSION de classe 1 n° de série 12711, équipé d'un microphone 1/2 " n° de série 383317 et d'un analyseur en fréquences 1/1 et 1/3 d'octaves.
- Logiciels d'exploitation et d'analyse acoustique pour les calculs acoustiques bâtiment 01dB DBTRAIT

La chaîne de mesure a été étalonnée avant et après la campagne de mesures.

2.5.3 RESULTATS DE MESURES

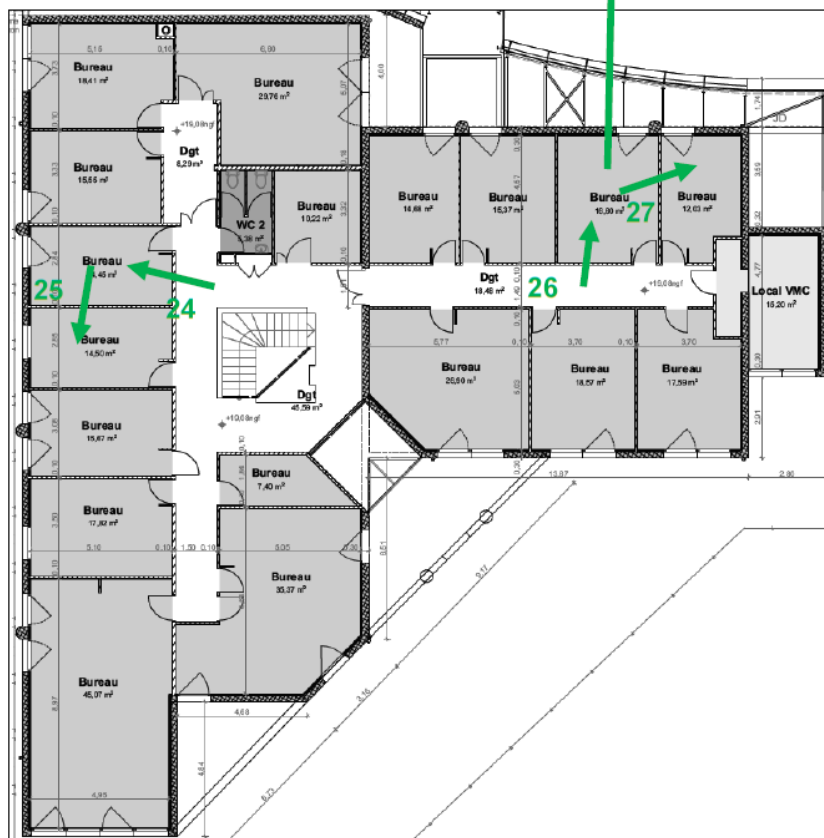
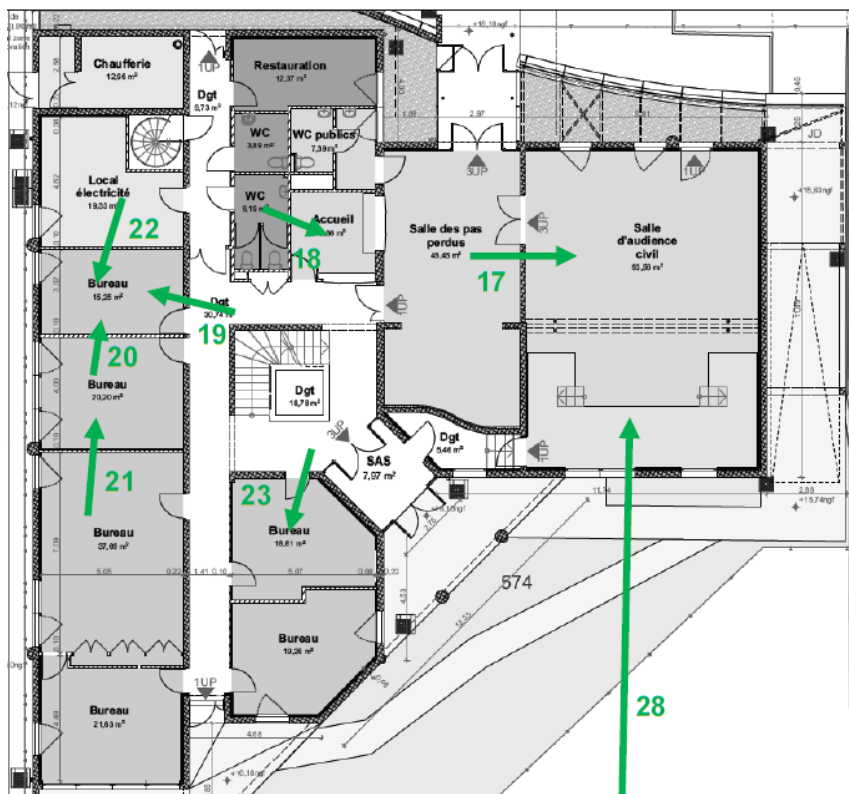
Les fiches de résultat par type de mesures sont données en Annexes.

Le bilan et le repérage spatial des mesures sont donnés pages suivantes. Les résultats obtenus sont comparés aux exigences acoustiques du Programme (Guide 2012 de performances techniques du Ministère de la Justice), avec commentaires sur les principaux impacts de travaux à réaliser pour la mise en conformité.

REPERAGE MESURES D'ISOLEMENT ACOUSTIQUE AUX BRUITS AERIENS DNTA



REPERAGE MESURES D'ISOLEMENT ACOUSTIQUE AUX BRUITS D'IMPACTS L'nTw



Relogement du Conseil des Prud'Hommes – LA ROCHELLE

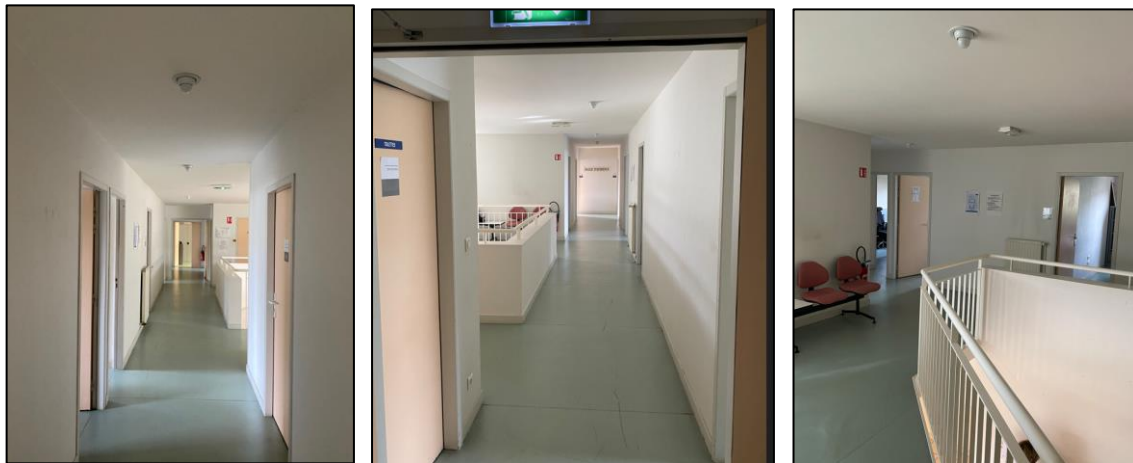
Bilan des mesures de DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE sur état existant

Mesure	Local Emission	Local Réception	Resultats de mesures DIAG	Exigences acoustiques Guide APIJ 2012	commentaire	Solution à prévoir
1	Salle des Pas Perdus	Salle d'Audience	27 dB	≥ 45 dB	Non conforme	ajout d'un sas phonique avec porte acoustique (conformément à Fiche local APIJ)
2	Dégt. (future Salle de Délibérés)	Salle d'Audience	31 dB	≥ 50 dB	Non conforme	ajout d'un sas phonique avec porte acoustique (conformément à Fiche local APIJ)
3	WC	Accueil (future Salle d'Audience)	41 dB	≥ 45 dB	Non conforme	dépense cloison
4	circulation RdC	Bureau RdC	25 dB	≥ 35 dB	Non conforme	dépense porte compris huisserie.
5	Bureau RdC	Bureau RdC	35 dB	≥ 40 dB	Non conforme	dépense cloison ou ajout doublage phonique
6	Bureau RdC	Bureau RdC	38 dB	≥ 40 dB	Non conforme	dépense cloison ou ajout doublage phonique
7	Local Elec. (Futur Local OM)	Bureau RdC	40 dB	(**)		ajout d'un doublage phonique conseillé
8	circulation-Hall RdC	Bureau (salle des Auditions) (futur Bureau)	20 dB	≥ 35 dB	Non conforme	dépense ensemble vitré
9	circulation-Hall RdC	Local Ménage (futur Bureau) (*)	33 dB	≥ 35 dB	Non conforme	dépense porte compris huisserie.
10	circulation-Hall R+1	Bureau R+1	22 dB	≥ 35 dB	Non conforme	dépense porte compris huisserie.
11	Bureau R+1	Bureau R+1	31 dB	≥ 40 dB	Non conforme	dépense cloison et prolongement en comble, et ajout faux-plafond acoustique démontable
12	Local tech. Vmc (CTA)	Bureau R+1	30 dB	(**)		dépense cloison et prolongement en comble, et ajout faux-plafond acoustique démontable
13	Circulation R+1	Bureau R+1	28 dB	≥ 35 dB	Non conforme	dépense porte compris huisserie.
14	Bureau R+1	Bureau R+1	27 dB	≥ 40 dB	Non conforme	dépense cloison et prolongement en comble, et ajout faux-plafond acoustique démontable
15	Bureau R+1	Bureau R+1	27 dB	≥ 40 dB	Non conforme	dépense cloison et prolongement en comble, et ajout faux-plafond acoustique démontable
16	Bureau R+1	Salle d'Audience RdC	50 dB	≥ 60 dB	Non conforme	ajout faux-plafond BA13+laine de verre au RdC
(*) : présence d'un châssis vitré fixe sur le Hall						
(**) : pas d'objectif défini dans le Guide APIJ						
Mesure	Local Emission	Local Réception	Resultats de mesures DIAG	Exigences acoustiques Guide APIJ 2012	commentaire	Solution à prévoir
17	Salle des Pas Perdus	Salle d'Audience	62 dB	≤ 60 dB	Non conforme	dépense du sol de Salle des pas perdus et ajout d'une chape acoustique
18	WC	Accueil (future Salle d'Audience)	71 dB	≤ 60 dB	Non conforme	dépense du carrelage WC et ajout d'une chape acoustique
19	circulation RdC	Bureau RdC	63 dB	≤ 60 dB	Non conforme	dépense du carrelage sur circulation et ajout d'une chape acoustique
20	Bureau RdC	Bureau RdC	53 dB	≤ 60 dB	conforme	
21	Bureau RdC	Bureau RdC	54 dB	≤ 60 dB	conforme	
22	Local Elec. (Futur Local OM)	Bureau RdC	59 dB	≤ 60 dB	conforme	
23	circulation-Hall RdC	Bureau (salle des Auditions) (futur Bureau)	62 dB	≤ 60 dB	Non conforme	dépense du carrelage sur circulation-Hall et ajout d'une chape acoustique
24	circulation-Hall R+1	Bureau R+1	54 dB	≤ 60 dB	conforme	
25	Bureau R+1	Bureau R+1	51 dB	≤ 60 dB	conforme	
26	circulation-Hall R+1	Bureau R+1	56 dB	≤ 60 dB	conforme	
27	Bureau R+1	Bureau R+1	56 dB	≤ 60 dB	conforme	
28	Bureau R+1	Salle d'Audience RdC	48 dB	≤ 60 dB	conforme	

2.5.4 CONSTAT VISUELS ET ANALYSES

Les principaux constats et l'analyse issus du Diagnostic acoustique réalisé sur place sont :

- Circulations de l'étage très réverbérantes compte tenu de l'absence de faux-plafond acoustique



- absence de traitement aux bruits d'impacts sur les sols du RdC (carrelages sans désolidarisation acoustique vis-à-vis de la dalle, des parois, des huisseries de portes).



- absence de porte isophonique, absence de joints phonique sur les huisseries de porte, et/ou défaut d'étanchéité à l'air (jours apparents) sur les portes en position fermée



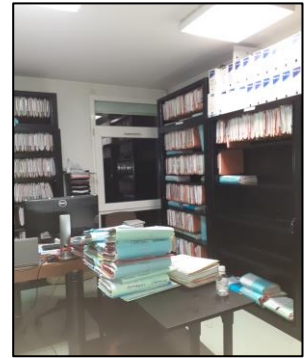
- absence de faux-plafond absorbant acoustique dans les bureaux et petites salles d'audience
On constate toutefois que le critère mesuré de temps de réverbération est satisfaisant dans certaines salles compte tenu des aménagements (rangements ouverts avec documents papier). Les salles avec peu de mobilier sont non conformes et sont donc classées « réverbérantes » (TR non conforme)



Non conforme



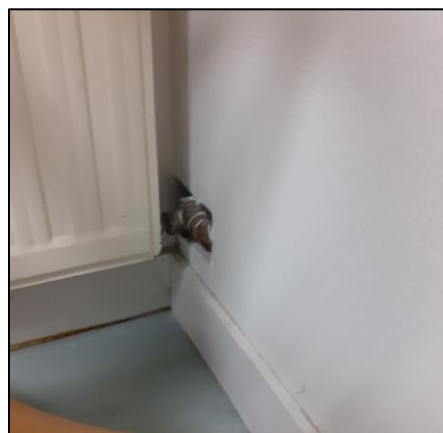
conforme grâce aux rangements ouverts et docs



- effet de plafond aux étages sans rupture phonique entre locaux



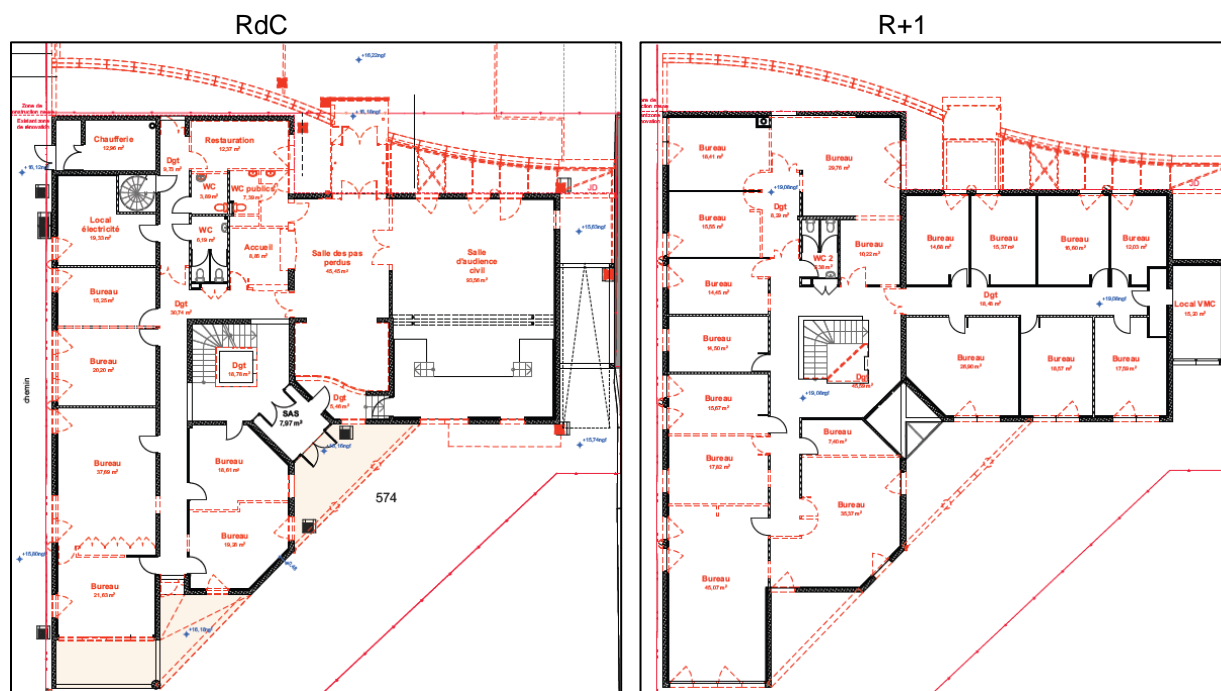
- pont phonique dans certaines cloisons par défauts d'intégration de réseau techniques



-

The image displays two architectural floor plans for the Tribunal de Commerce de Paris. The left plan is for the ground floor (RdC) and the right plan is for the first floor (R+1). Both plans show a complex arrangement of rooms, including offices, meeting rooms, and a courtroom. The rooms are numbered and labeled with their functions and dimensions. The plans also include architectural details such as walls, doors, windows, and stairs. The overall layout is rectangular, with a central corridor and various rooms branching off from it. The ground floor (RdC) features a large courtroom (08) and several offices (e.g., 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100). The first floor (R+1) features a large courtroom (08) and several offices (e.g., 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100).

Plans des démolitions projetées (en rouge)



On constate que le projet consiste à garder un grand nombre d'ouvrages existants en se concentrant à répondre aux exigences fonctionnelles du programme (par exemple : il n'est pas prévu de modifier de nombreuses cloisons et portes existantes). A ce titre, il n'est pas possible de satisfaire et garantir les exigences acoustiques définies dans le Guide Technique du MOA.

Nous listons ci-dessous par ordre de priorité les points qui nécessiteraient de prévoir des travaux pour une amélioration du confort d'usage des utilisateurs :

- mise en œuvre d'une absorption acoustique dans les circulations de l'étage (type faux-plafond, ou ilots absorbants acoustiques suspendus pour au moins 40% de la surface des bureaux, et 80% de la surface des circulation)
- dépose de l'ensemble des blocs-portes et pose de portes acoustiques ou portes avec étanchéité phonique
- amélioration des isolements acoustiques entre locaux situés au R+1, par reprise des cloisonnements, compris ruptures phoniques sur les liaisons de plafond et sur les réseaux de chauffage)
- dépose des revêtements de sol dur au RdC et mise en œuvre de carrelage sur sous-couche acoustique, ou remplacement pas des sols sol souples de gamme acoustique.

3 CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES

3.1 OBJECTIFS A ATTEINDRE

Le Programme de l'opération (Guide de programmation des Palais de Justice, Volume 2, Programmation technique 2012) qui définit des objectifs acoustiques à atteindre, précise que pour les opérations de réhabilitation, ce programme technique définit ces exigences « vers lesquelles l'équipement devra tendre, dans le respect d'une économie de projet raisonnable et équilibrée ».

Le Cahier des Charges acoustiques (objectifs à atteindre) est donc défini ci-dessous en reprenant les critères acoustiques du Guide. Selon le Guide, les parties neuves (extension) sont concernées par ces exigences acoustiques.

Les critères acoustiques proposés ci-dessous sont donnés pour une durée de réverbération de référence de 0,5 seconde.

L'ensemble des objectifs ci-dessous sont soumis à l'approbation du MOA dans le cadre de sa validation du dossier.

3.1.1 ISOLEMENTS DES LOCAUX VIS-A-VIS DE L'ENVIRONNEMENT EXTERIEUR

Extérieur → Locaux : $DnTA \geq 30 \text{ dB}$

3.1.2 ISOLEMENTS ACOUSTIQUES ENTRE LOCAUX DNTA

Bureau Standard → Bureau Standard : $DnTA \geq 40 \text{ dB}$

Bureau Standard → Bibliothèque : $DnTA \geq 40 \text{ dB}$

Local Détente → Bureau Standard : $DnTA \geq 40 \text{ dB}$

Bureau Standard → Bureau Président : $DnTA \geq 45 \text{ dB}$

Bureau Standard → Salle de réunion : $DnTA \geq 45 \text{ dB}$

Salle d'audience → Salle d'audience : $DnTA \geq 55 \text{ dB}$

Salle d'audience → Salle de Délibérés : $DnTA \geq 55 \text{ dB}$

Salle de Délibérés → Salle d'Audience : $DnTA \geq 50 \text{ dB}$

Salle d'audience → Salle Avocats : $DnTA \geq 55 \text{ dB}$

Salle Avocats → Salle d'Audience : $DnTA \geq 50 \text{ dB}$

Salle de Délibérés → Salle Avocats : $DnTA \geq 40 \text{ dB}$

Salle Avocats → Salle de Délibérés : $DnTA \geq 50 \text{ dB}$

Box d'entretien → Salle Avocats : $DnTA \geq 40 \text{ dB}$

Salle Avocats → Box d'entretien : $DnTA \geq 45 \text{ dB}$

Box Entretien → Salle d'Audience : $DnTA \geq 50 \text{ dB}$

Salle d'Audience → Box Entretien : $DnTA \geq 50 \text{ dB}$

Salle Avocats → Box Entretien : $DnTA \geq 45 \text{ Db}$

Box Entretien → Salle de Délibérés	: DnTA ≥ 50 dB
Salle de Délibérés → Box Entretien	: DnTA ≥ 45 dB
Circulation → Bureau Standard	: DnTA ≥ 35 dB
Circulation → Local Détente	: DnTA ≥ 35 dB
Circulation → Bibliothèque	: DnTA ≥ 35 dB
Circulation → Bureau Président	: DnTA ≥ 45 dB
Circulation → Salle de Délibérés	: DnTA ≥ 45 dB
Circulation → Salle d'Audience	: DnTA ≥ 45 dB
Circulation → Salle de Réunion	: DnTA ≥ 45 dB
Circulation → Box de consultation et d'entretien/Avocats	: DnTA ≥ 45 dB
Salle des Pas Perdus → Accueil Guichet	: DnTA ≥ 40 dB
Salle des Pas Perdus → Salle de Délibérés	: DnTA ≥ 45 dB
Salle des Pas Perdus → Salle d'Audience	: DnTA ≥ 45 dB
Salle des Pas Perdus → Box de consultation et d'entretien/Avocats	: DnTA ≥ 45 dB
Salle des Pas Perdus → Bureaux Standards (salle Avocats)	: DnTA ≥ 40 dB
Local Repro → Bureau Standard	: DnTA ≥ 40 dB

3.1.3 BRUIT D'IMPACT L'NTW

Pour des impacts produits dans les locaux normalement accessibles :

Locaux : L'nTw ≤ 60 dB

3.1.4 CORRECTION ACOUSTIQUE

. Surface d'absorption équivalente A

Exigences réglementaires Arrêté du 01/08/2006 :

Zone d'Accueil : A = UAA = S x α > 1/4 Surf. au sol

Autres :

Circulations : A = UAA = S x α > 1/2 Surf. au sol

. Temps de Réverbération TR

Salle des Pas Perdus : TR ≤ 0,8 seconde (cf : Modélisation acoustique du §4)
Salle d'Audience : TR ≤ 0,8 seconde (cf : Modélisation acoustique du §4)

Bureaux : TR ≤ 0,7 seconde
Salle de délibérés : TR ≤ 0,7 seconde
Box de consultation/Entretien : TR ≤ 0,6 seconde
Salle de réunion : TR ≤ 0,8 seconde
Bibliothèque : TR ≤ 0,7 seconde
Détente : TR ≤ 0,7 seconde

3.1.5 NIVEAUX DE BRUIT NORMALISE DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES A L'INTERIEUR DES LOCAUX LNAT

(Ventilation, Chauffage, Climatisation, Plomberie, Sanitaires, Elec, Ascenseur....)

Bureaux (sauf celui ci-dessous) : $L_p \leq \text{ISO NR 33}$ (et $L_{nAT} \leq 38 \text{ dBA}$)
Bureau Président : $L_p \leq \text{ISO NR 30}$ (et $L_{nAT} \leq 38 \text{ dBA}$)
Accueil : $L_p \leq \text{ISO NR 40}$ (et $L_{nAT} \leq 38 \text{ dBA}$)

Salle d'Audience : $L_p \leq \text{ISO NR 30}$ (et $L_{nAT} \leq 38 \text{ dBA}$)
Salle de Délibérés : $L_p \leq \text{ISO NR 30}$ (et $L_{nAT} \leq 38 \text{ dBA}$)
Box (consultation, entretien) : $L_p \leq \text{ISO NR 30}$ (et $L_{nAT} \leq 38 \text{ dBA}$)

Salle de réunion : $L_p \leq \text{ISO NR 33}$ (et $L_{nAT} \leq 38 \text{ dBA}$)
Bibliothèque : $L_p \leq \text{ISO NR 33}$ (et $L_{nAT} \leq 38 \text{ dBA}$)
Local Détente : $L_p \leq \text{ISO NR 33}$ (et $L_{nAT} \leq 41 \text{ dBA}$)

Circulations : $L_p \leq \text{ISO NR 33}$ (et $L_{nAT} \leq 41 \text{ dBA}$)
Salle des Pas Perdus : $L_p \leq \text{ISO NR 40}$ (et $L_{nAT} \leq 45 \text{ dBA}$)

3.1.6 NIVEAU DE BRUIT NORMALISE DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES LP DANS L'ENVIRONNEMENT A L'EXTERIEUR

(Traitement d'air, Production de Chauffage, Rafraichissement et Climatisation, Elec....)

- En façade des locaux des bâtiments

(Valeurs données pour des points de mesures situés à 2 mètres en façade, devant les menuiseries vitrées, à l'extérieur) :

Bureau, Salle d'Audience, Salle de Délibérés : $L_p \leq 48 \text{ dBA}$
Salle de réunion, Bibliothèque, Accueil : $L_p \leq 48 \text{ dBA}$
Détente : $L_p \leq 50 \text{ dBA}$

- Sur les espaces extérieurs accessibles

Zone de détente extérieur (le cas échéant) : $L_p \leq 43 \text{ dBA}$

- En limite de propriété

Les bruits générés dans l'environnement par les équipements techniques du projet devront respecter, compte tenu des hypothèses d'études (voir § 2.1.3) :

- En période de Jour : $L_p \leq L(\text{résiduel Jour}) + 5\text{dBA}$ soit $L_p \leq 48 \text{ dBA}$ (ambient + bruit particulier)
- En période de Nuit : $L_p \leq L(\text{résiduel Nuit}) + 3\text{dBA}$ soit $L_p \leq 38 \text{ dBA}$ (ambient + bruit particulier)

Soit :

Contribution sonore maximum des équipements techniques en façade des Tiers et logements de fonction les plus proches :

Période Jour (7h – 22h) : 46 dBA

Période Nuit (22h – 7h) : 35 dBA

Calculs de vérification de la contribution sonore maximale des bruits d'équipements :

- Equipement fonctionnant en période diurne :

$L_p \leq L_{\text{résiduel}}(\text{jour}) + 5 \text{ dBA}$ soit une contribution sonore maximale de 46 dBA maximum selon :

$$43 \text{ dBA (Résiduel)} \oplus 46 \text{ dBA (contribution des équipements)} = 48 \text{ dBA}$$

- Equipement fonctionnant en période nocturne :

$L_p \leq L_{\text{résiduel}}(\text{nuit}) + 3 \text{ dBA}$ soit une contribution sonore maximale de 35 dBA maximum selon :

$$35 \text{ dBA (Résiduel)} \oplus 35 \text{ dBA (contribution des équipements)} = 38 \text{ dBA}$$

\oplus : somme énergétique

3.2 TOLERANCES SUR LES VALEURS

3.2.1 ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS, 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, 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 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, conformément à la norme NF EN ISO 10052.

L'isolement acoustique standardisé pondéré au bruit aérien $D_{nT,A}$ entre deux locaux est évalué selon la Norme NF EN ISO 717-1.

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,tr}$ contre les bruits de l'espace extérieur est évalué selon la Norme NF EN ISO 717-1.

Le niveau de pression pondéré aux bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ est évalué selon la Norme NF EN ISO 717-2.

3.2.2 BRUITS D'EQUIPEMENTS

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, 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, seule norme définissant le critère L_{nAT} .

En l'absence de définition du critère L_{nAT} dans la norme en vigueur NF EN ISO 10052, ces mesures pourront toutefois être complétées par des mesures du critère $L_{xy,nT}$, avec pondération fréquentielle A et pondération temporelle S, en prenant le niveau de pression acoustique maximal pour 3 mesurages en 2 positions (§ 6.3.3 Amendement 1 de mars 2012 de la Norme 10-052).

Dans l'environnement extérieur :

Les mesures seront réalisées conformément à la norme NF S 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'Environnement (Méthode de Contrôle). Aucune tolérance n'est admise sur ces valeurs.

3.2.3 ACOUSTIQUE INTERNE

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

Les valeurs seront mesurées pièces meublées et aménagées, non occupées, conformément à la norme NFS 31057 relative à la vérification de la qualité acoustique des bâtiments ou 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).

3.2.4 PERFORMANCES ACOUSTIQUES DES MATERIAUX

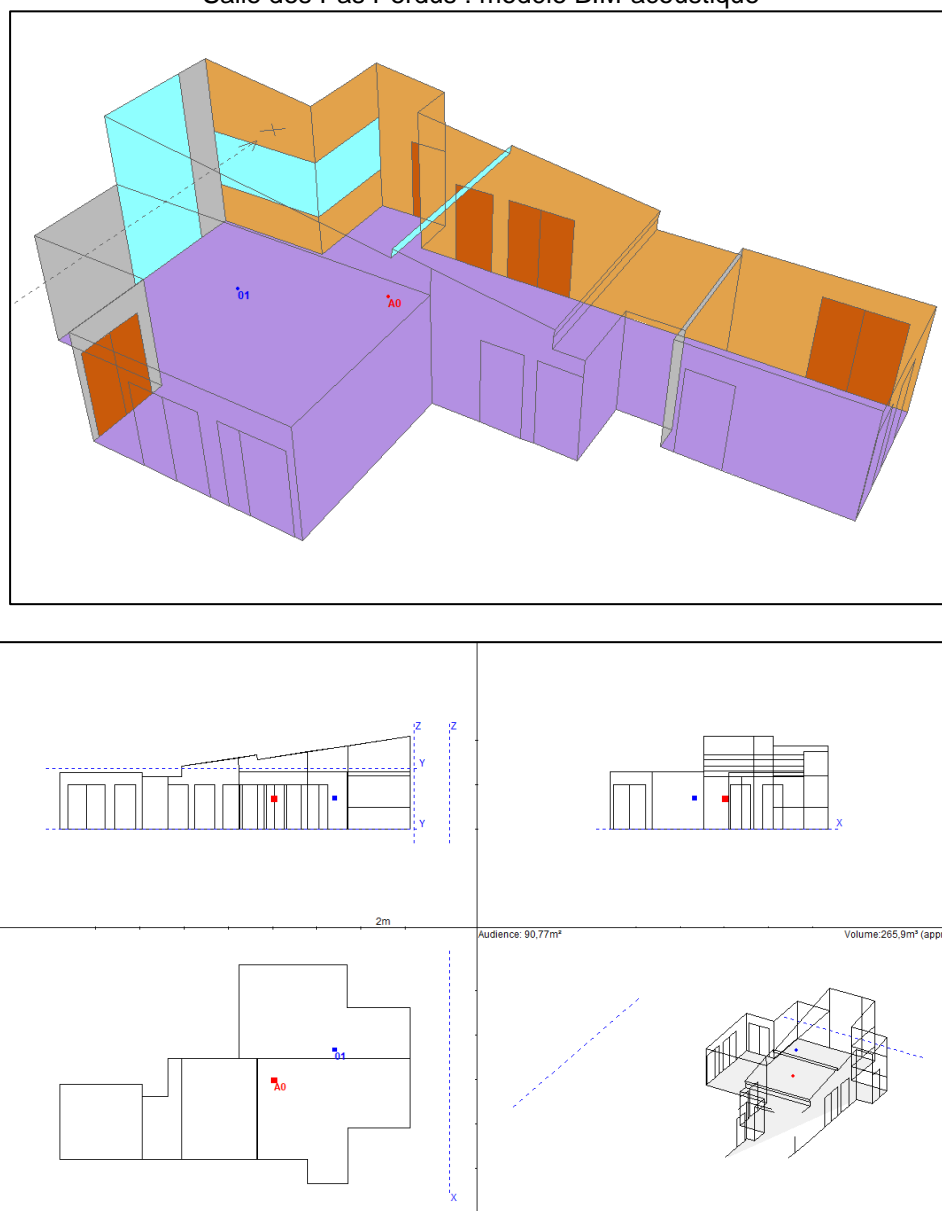
Les tolérances admises sur les performances des matériaux sont par défaut de 0 dB, sauf si une tolérance supérieure est précisée.

4 MODELISATIONS ACOUSTIQUES

4.1 SALLE DES PAS PERDUS

4.1.1 MODELE BIM-ACOUSTIQUE UTILISE

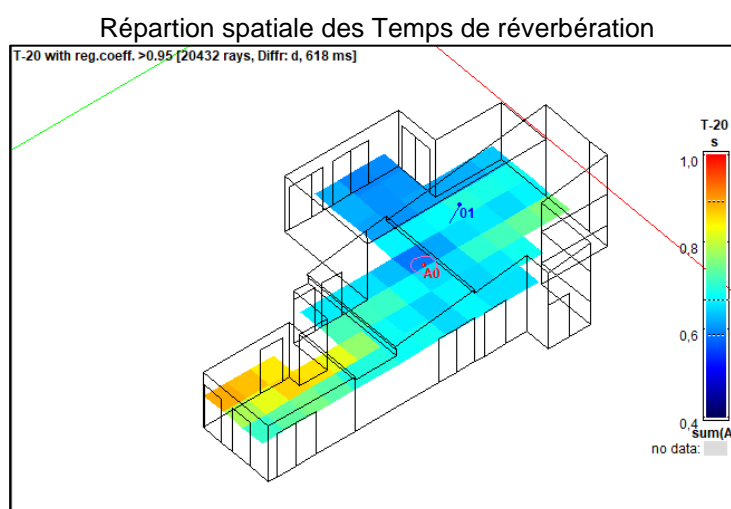
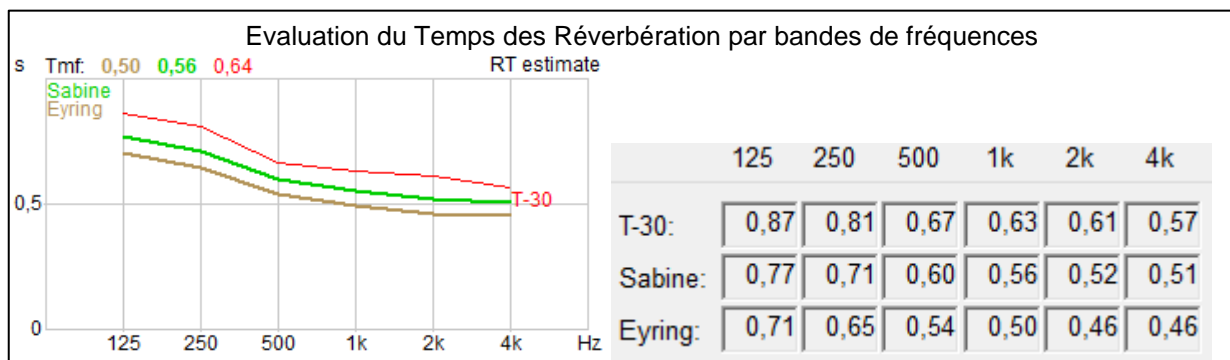
Salle des Pas Perdus : modèle BIM-acoustique



Critères géométriques

Surface	: 91 m ²
VOLUME	: 270 M3
Hsp(moyen)	: 3 m

4.1.2 RESULTATS DES SIMULATIONS



Commentaires

La nouvelle salle des Pas Perdus (partie existante + partie extension) présente un volume d'environ 270 m3 avec un effet de grande hauteur sous-plafond sur la partie neuve. L'étude et la modélisation acoustique montre qu'un Temps de Réverbération de 0,8 secondes maximum doit être assuré pour éviter les effets de trop forte augmentation de niveau sonore en fonctionnement lors de la présence de plusieurs groupes de personnes parlant simultanément.

Ce résultat est atteint en prévoyant :

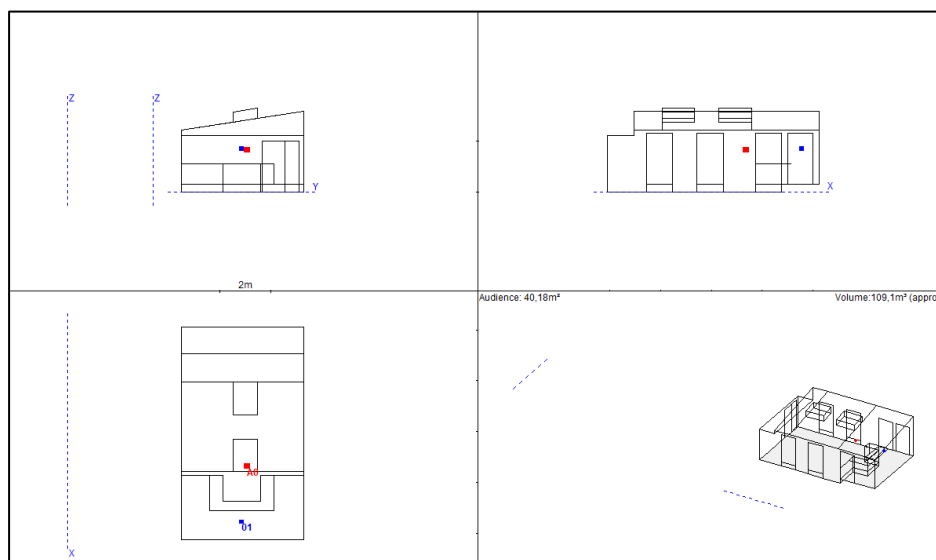
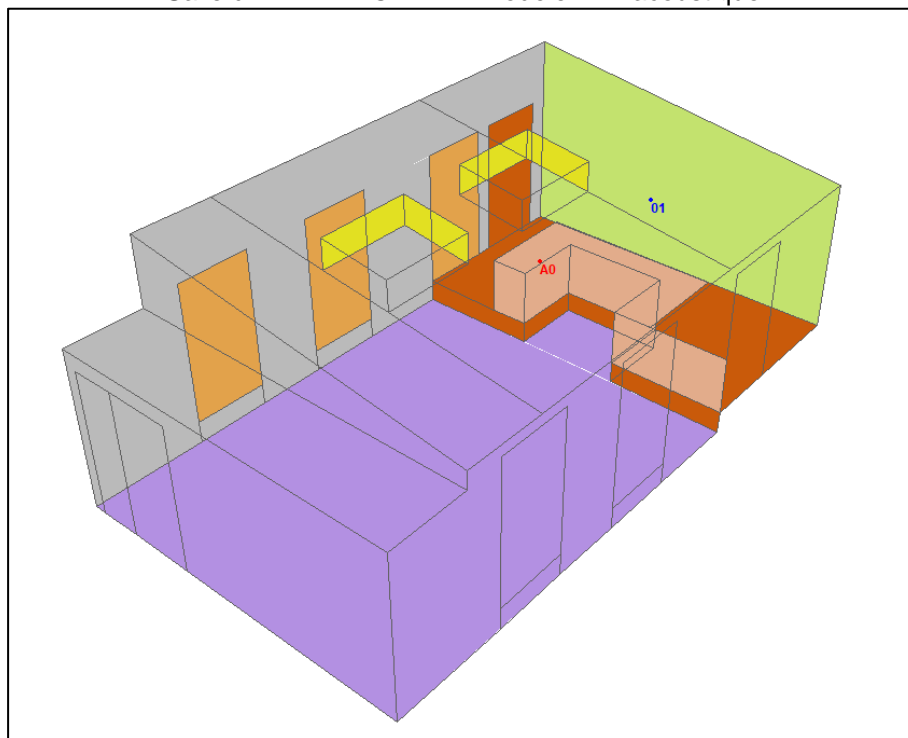
- partie en rampant en plafond plâtre à fort taux de perforation associé à un matelas absorbant acoustique en laine de verre
- plafond en dalles absorbantes acoustiques sur la partie existante
- revêtement muraux à fort coefficient d'absorption acoustique (type tasseaux bois ajouré avec laine de verre et voile noir) sur une partie des parois, pour compenser l'effet de volume sous rampant et la zone de verrière

Le confort acoustique ainsi obtenu dans la nouvelle Salle des Pas Perdus permettra de disposer d'un espace suffisamment absorbant pour ne pas générer des fortes augmentations de niveaux sonores qui seraient susceptibles de gêner les audiences et délibérations, ou de donner au lieu un effet d'inconfort par « résonance » élevée, les ondes acoustiques étant en partie absorbées par les traitements en plafond et parois.

4.2 SALLE D'AUDIENCE CIVILE 2

4.2.1 MODELE BIM-ACOUSTIQUE UTILISE

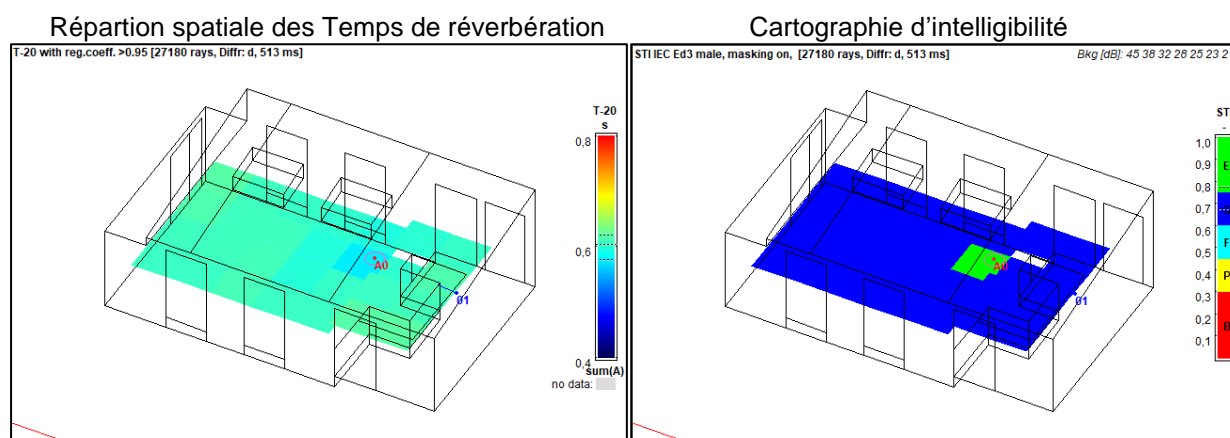
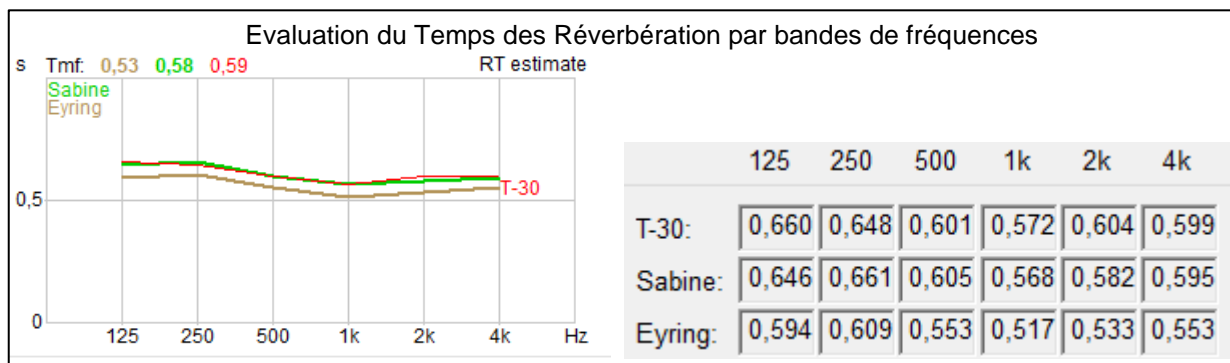
Salle d'Audience Civile 2 : modèle BIM-acoustique



Critères géométriques

Surface	: 40 m ²
VOLUME	: 110 M3
Hsp(moyen)	: 2,75 m

4.2.2 RESULTATS DES SIMULATIONS



Commentaires

La nouvelle salle d'Audience Civile 2 présente un volume 110m3 compte tenu de l'effet de plafond rampant.

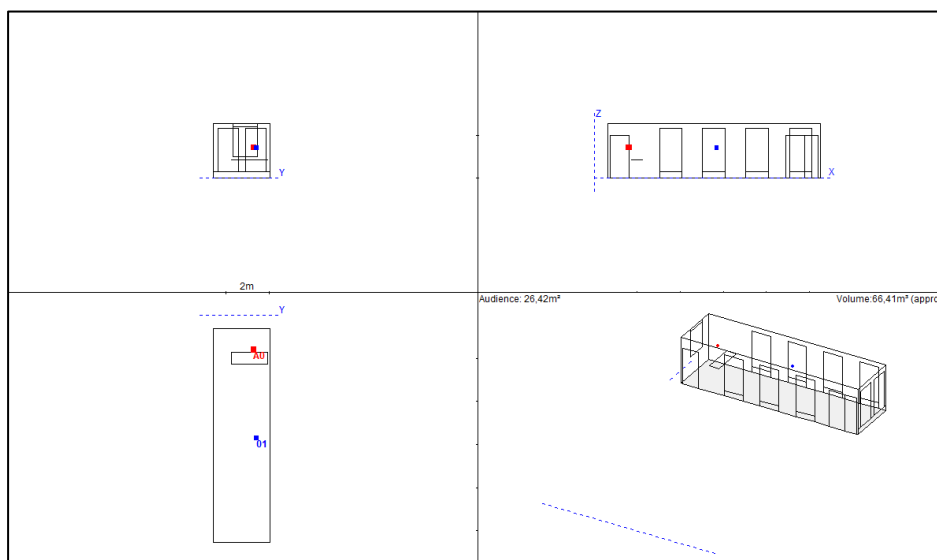
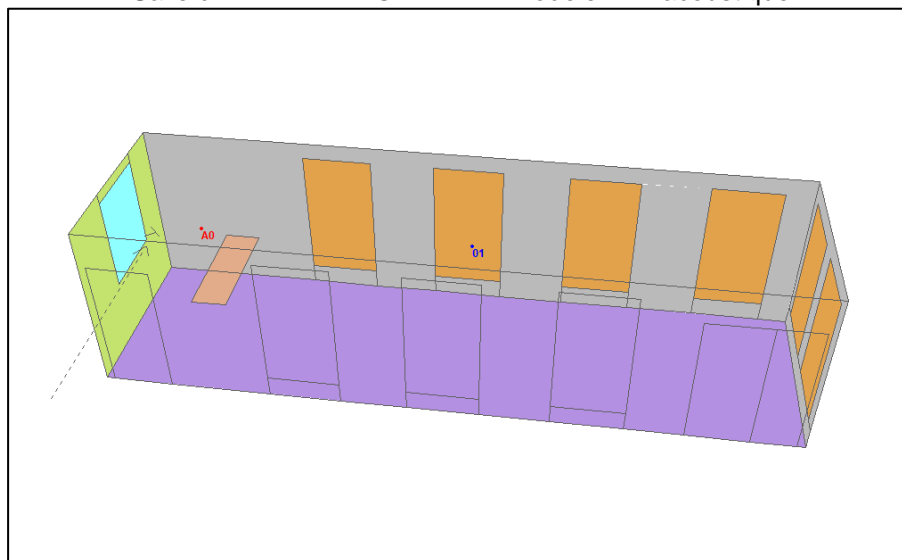
La modalisation acoustique montre qu'il est préférable de traiter cet espace par un plafond plâtre perforé pour disposer d'une intelligibilité suffisante.

En conséquence, il est nécessaire de prévoir des panneaux muraux suffisamment répartis sur les 2 parois longitudinale et sur la paroi coté Magistrats pour réduire le temps de réverbération à une valeur proche de 0,8 secondes. Toutefois, ces panneaux ne devront pas réduire les critères d'intelligibilité de la salle, c'est pourquoi ils devront être du type bois perforé montés en résonateurs (panneaux perforé sur tasseaux avec laine de verre en face arrière).

4.3 SALLE D'AUDIENCE DE CABINET 1

4.3.1 MODELE BIM-ACOUSTIQUE UTILISE

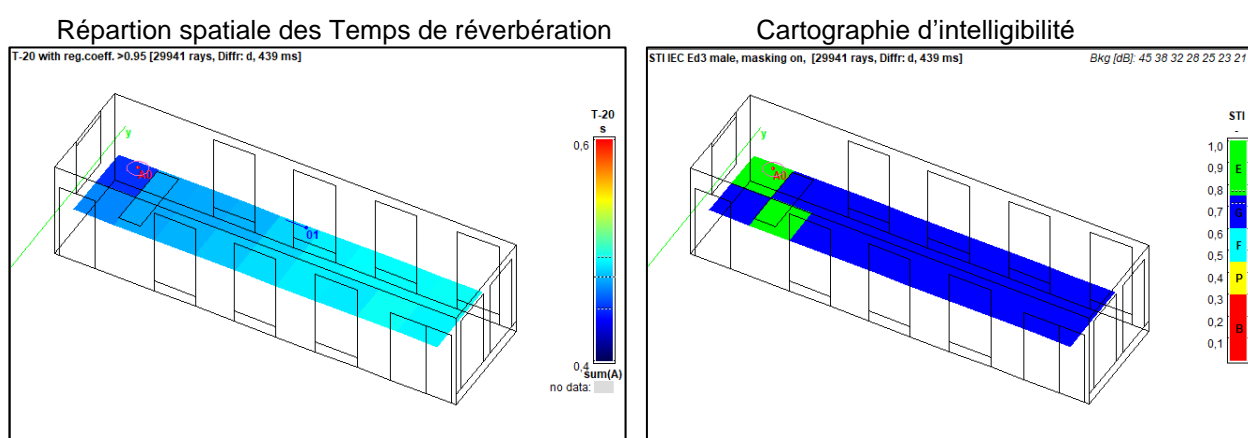
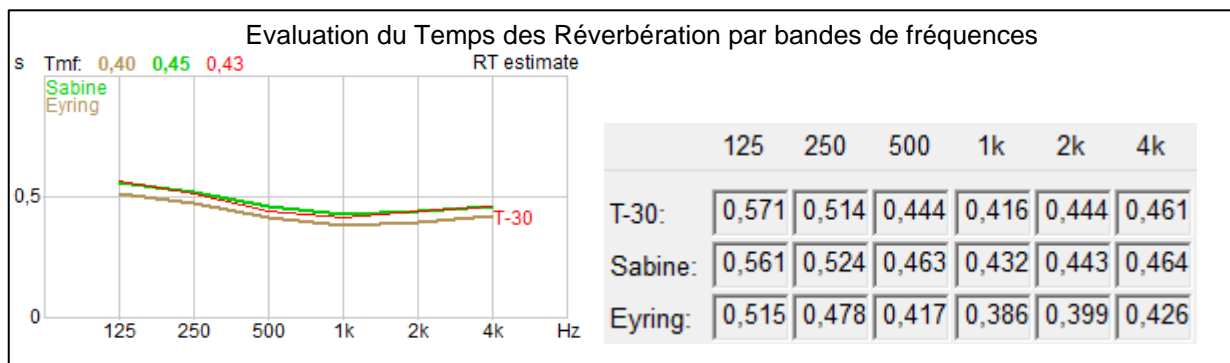
Salle d'Audience de Cabinet 1 : modèle BIM-acoustique



Critères géométriques

Surface	: 26 m ²
VOLUME	: 66 M3
Hsp(moyen)	: 2,55 m

4.3.2 RESULTATS DES SIMULATIONS



Commentaires

La nouvelle salle d'audience de Cabinet 1 est modélisée compte tenu de ses dimensions atypiques (grande longueur et faible largeur) malgré un très faible volume.

Pour assurer une intelligibilité acceptable pour ce type de salle, il est nécessaire de limiter le Temps de réverbération à une valeur $TR=0,8$ secondes maximum.

Un faux-plafond absorbant de type plâtre perforé permettra une meilleure diffusion de l'énergie sonore en fond de salle, mais des panneaux bois perforé résonateurs devront être installés pour assurer l'équilibre spectral d'absorption/diffusion sur les bandes de fréquences de la parole.

La diffusion des messages par sonorisation sera toutefois nécessaire pour garantir la perception en fond de salle dans le cas de personnes de voix de faible intensité.

5 SOLUTIONS ET PRECONISATIONS ACOUSTIQUES

Les solutions décrites ci-dessous permettent de satisfaire les exigences du Cahier des Charges acoustiques pour la partie neuve en extension. Elles sont complétées par des préconisations de mise en conformité ou d'amélioration acoustique de l'existant en regard des zones et étendus d'intervention, et des critères acoustiques définis par le Guide de programmation des Palais de Justice, Volume 2, Programmation technique 2012)

5.1 ISOLEMENT DE FAÇADES / OUVRAGES DE CLOS-COUVERT

- Façades en maçonnerie (type blocs d'aggloméré de béton ou équivalent) avec isolation thermique intérieure ou extérieure selon localisation, avec isolant fibreux extérieur ou doublage PSE type Doublissimo ou équivalent coté intérieur.
- Couverture extension (zone en rampant) en bac acier avec isolation et étanchéité $RA_{tr} \geq 28dB$.
- Verrières en panneaux double vitrage justifiant d'une performance acoustique aux bruits d'intempérie, soit :
Performance acoustique des ouvrages en verrières :
Critère $LiA(dBA) \leq 48 dB$ selon Norme NF EN ISO 140-18.

En option, et pour garantir l'absence de perte d'intelligibilité dans la salle d'audience, il pourra être mis en œuvre un deuxième panneau vitré en niveau bas des deux puits de lumière disposés dans la salle d'Audience.

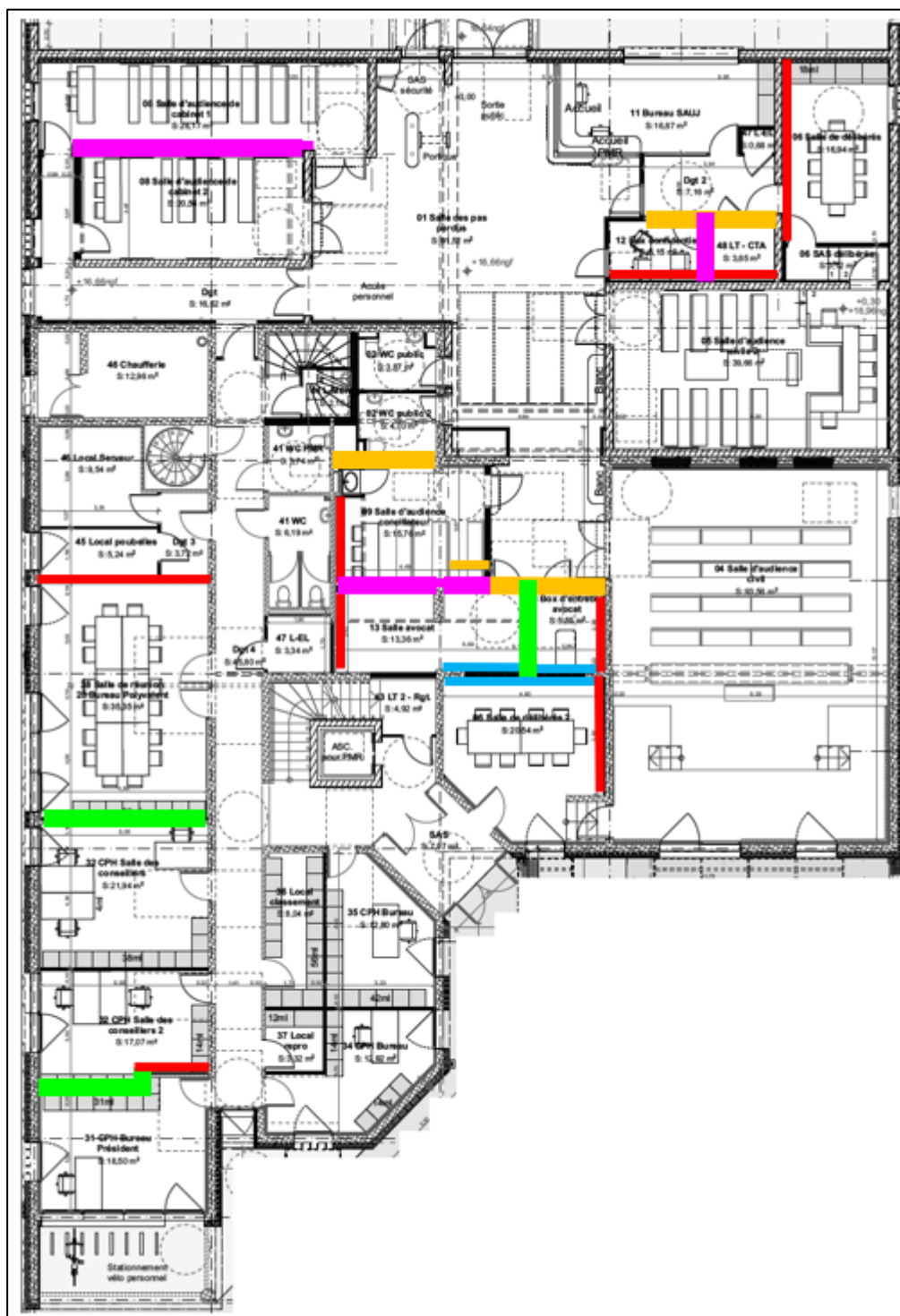
- Couverture sous toiture Ardoise : isolant thermo-acoustique 400mm en comble sur faux-plafond
- Menuiseries extérieures d'affaiblissement acoustique $RA_{tr} > 28dB$, avec CVR de performance acoustique $D_{new} + C_{tr} \geq 40dB$.
Porte extérieure d'évacuation Audience Civil sur coursive technique : Affaiblissement acoustique $RA_{tr} > 35dB$
- Entrées d'air en Menuiserie ou CVR (cas des locaux simple flux R+1) : performance acoustique $D_{new} + C_{tr} \geq 39dB$

5.2 ISOLEMENTS ACOUSTIQUES INTERIEURS ENTRE LOCAUX

- Toutes les cloisons sous bac métalliques sont montées toute hauteur pour assurer les ruptures de phonique via les pléniums. Calfeutrement phonique en sous-face de bac (découpe des placo selon formes d'ondes, étanchéité de finition au map. Compris contournement d'éléments de charpente poutres ou pannes selon synthèse des calepinages charpente/cloisons
- Les cloisons du R+1 de l'extension sont montées à 20cm au-dessus du faux-plafond placo (interruption des plafonds placo entre chaque local) pour assurer une rupture de pont phonique entre locaux
- Les séparatifs courants (entre bureaux standards ; entre circulation et bureaux standards) sont de performance acoustique $R_w = 47dB$ (type 98/48 avec 2 x 2 plaques BA13 et laine de verre 45mm.
Autres cloisonnements et doublages phoniques selon croquis de repérage pages suivantes.
- Création d'un plancher intermédiaire $R_dC/R+1$ en dalle béton plein de performance acoustique $RA \geq 55dB$ type dalle béton 18cm

- Elévations intérieures en bloc de parpaing avec doublage acoustique selon croquis de repérage ci-après.
- Coffrage/Soffites acoustiques sur réseaux techniques : ossature métallique, laine de verre 100mm, et 2 BA13 pour rupture d'interphonie entre locaux.
- Plafond de renforcement d'isolation du local CTA : 2 BA13 + laine de verre de 200mm
- Performances acoustiques des cloisons et doublages phoniques selon croquis de repérage pages suivantes :

Repérage des cloisons et doublages d'isollements acoustiques intérieurs RdC

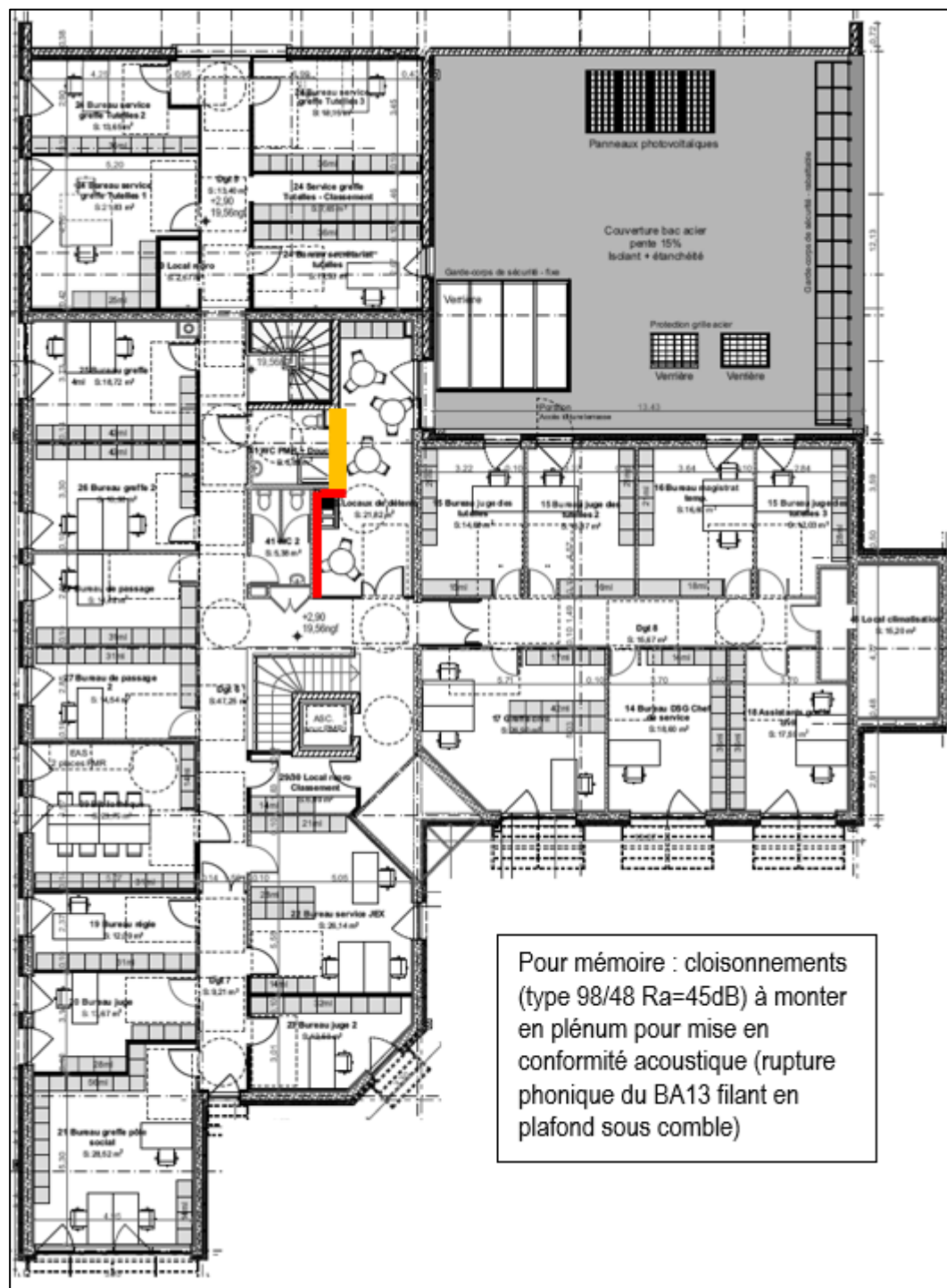


- : cloison 140/90 Rw=53dB
- : cloison SAA140 Rw=61dB
- : cloison SAD 180 Rw=67dB
- : doublage M48+LV45mm+ 1 BA13 sur mur maçonné enduit
- : doublage M48+LV45mm+ 2 BA13

Cloisonnements non repérés : 98/48 Rw=47dB

NOTE : Cloisons et doublages acoustiques à monter TOUTE HAUTEUR (jusque sous face de couverture, ou sous-face PH)

Repérage des cloisons et doublages d'isollements acoustiques intérieurs R+1



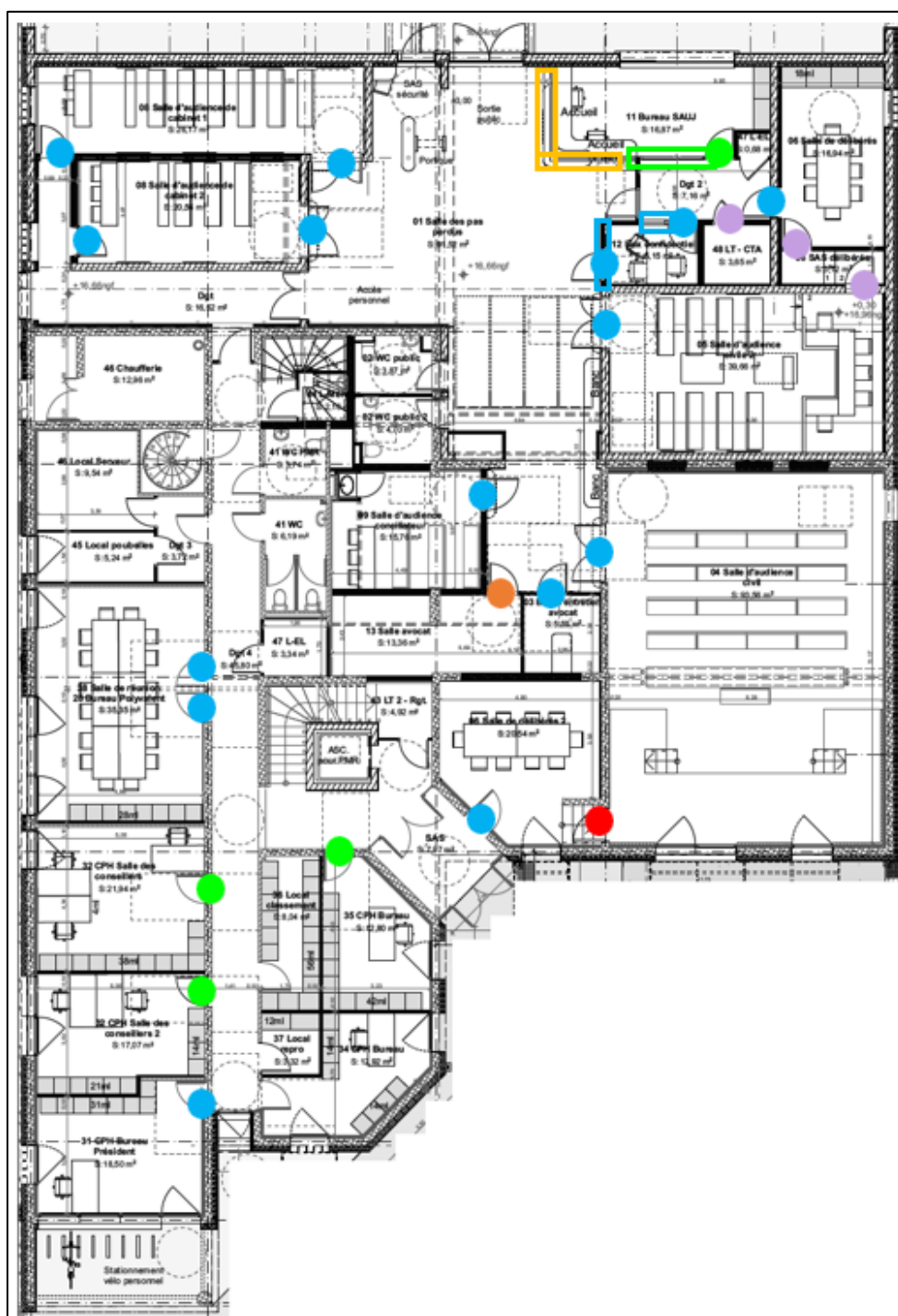
- : cloison 140/90 Rw=53dB
- : cloison SAA140 Rw=61dB
- : cloison SAD 180 Rw=67dB
- : doublage M48+LV45mm+ 1 BA13 sur mur maçonné enduit
- : doublage M48+LV45mm+ 2 BA13

Cloisonnements non repérés : 98/48 Rw=47dB

NOTE : Cloisons et doublages acoustiques à monter TOUTE HAUTEUR (jusque sous face de couverture, ou sous-face PH)









- Pour assurer les exigences d'isolement acoustique entre locaux, il sera prévu de parfaits rebouchages et calfeutrements phoniques périphériques sur les traversées de réseaux techniques. Ces calfeutrements seront réalisés en garnissage ciment, enduit map, bourrages laine de verre, joints de finitions souples acryliques ou silicone. L'usage de mousse de polyuréthane expansée (matériau conducteur acoustique) pour fonction de calfeutrement phonique est exclu.
- Trappes acoustiques pour accès aux réseaux techniques : Performances acoustiques selon localisation et plans de réservation des lots techniques. Les soffites et coffrages à fonction acoustique seront prévus avec des trappes de haute gamme phonique, à minima : cadre-Huisserie bois, joints caoutchouc phoniques compressés en position fermée, panneau MDF 40mm + Laine de roche 40mm.
- Escalier Bois sur zone existante : création d'un escalier en bois, avec remplissages marche + contremarche pour une meilleure inertie vibro-acoustique. Une désolidarisation acoustique sera assurée soit par la pose de plaques de résilient phonique en appui en pied et tête d'escalier, soit par la pose d'un revêtement de sol souple sur les marches, de performance acoustique $\Delta L_w > 15\text{dB}$.
- Performances acoustiques des Blocs-portes et châssis vitrés selon croquis de repérage pages suivantes:

Repérage des performances acoustiques des Menuiseries Intérieures RdC



- : BP $R_w=35\text{dB}$ avec étanchéité phonique 4 faces
- : BP $R_w=40\text{dB}$
- : BP $R_w=43\text{dB}$
- : BP $R_w=45\text{dB}$
- : BP $R_w=55\text{dB}$ selon exigence Programme (sinon BP Type Chorus 49 Huet ($R_w=48\text{dB}$ 1V ; 49dB 2V))
- : châssis/impostes vitrés $R_w=35\text{dB}$ (type Stadip 10mm)
- : châssis/impostes vitrés $R_w=40\text{dB}$ (type Climait Silence 8/12/44.1 28mm)
- : châssis/impostes vitrés $R_w=45\text{dB}$ (type 10/16/66.2silence ép.39mm)

Architectural floor plan of a building with 15 green dots indicating sensor locations. The plan includes various rooms such as bureaux, locaux, and a garage, with dimensions and labels in French. A red rectangle highlights a specific area in the lower central part of the plan.

-  : BP $R_w=35\text{dB}$ avec étanchéité phonique 4 faces
-  : BP $R_w=40\text{dB}$
-  : BP $R_w=43\text{dB}$
-  : BP $R_w=45\text{dB}$
-  : BP sas $R_w=55\text{dB}$ selon exigence Programme (sinon BP Type Chorus 49 Huet ($R_w=48\text{dB}$ 1V ; 49dB 2V))
-  : châssis/impôtes vitrés $R_w=35\text{dB}$ (type Stadip 10mm)
-  : châssis/impôtes vitrés $R_w=40\text{dB}$ (type Climalit Silence 8/12/44.1 28mm)
-  : châssis/impôtes vitrés $R_w=45\text{dB}$ (type 10/16/66.2silence ép.39mm)

5.3 TRAITEMENT DES BRUITS D'IMPACT

- partie extension RdC :

Carrelages collés sur chape désolidarisée par une isolation thermo-acoustique. Performance acoustique $\Delta L_w \geq 18$ dB.

Compris relevés verticaux de désolidarisation vis-à-vis des parois, huisserie de portes.

Compris joint de fractionnement acoustique toute hauteur au droit des portes

- partie extension R+1

Revêtement de sol souple avec sous-couche acoustique. Performance acoustique $\Delta L_w \geq 18$ dB.

- partie existante

Des améliorations pourront être assurées par :

- dépose des carrelages existants et pose de carrelage sur sous-couche acoustique (faisabilité selon contraintes classement UPEC). Sous-couche Performance acoustique $\Delta L_w \geq 19$ dB, type Assour ou équivalent,
- Revêtements de sol souple avec sous-couche acoustique. Performance acoustique $\Delta L_w \geq 18$ dB.

5.4 TRAITEMENT DE CORRECTION ACOUSTIQUE

- Faux-plafonds absorbants acoustiques

- Type dalle laine minérale 60x60

Classe d'absorption acoustique A.

Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,9$

Type Blanka Rockfon ou éq.

- Type dalle 60x60 en plâtre perforé avec matelas absorbant Laine de verre 60mm

Classe d'absorption acoustique A à C

Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,75$

Efficacité latérale $D_{nf} \geq 40$ dB

Type Quadril Knauf ou éq.

- Type plafond non démontable sous rampant, en plâtre perforé avec matelas absorbant Laine de verre 60mm

Classe d'absorption acoustique B

Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,8$ (L)

Efficacité latérale $D_{nf} \geq 40$ dB

Type Knauf Delta Alterné 12/20/66 ou éq.

- Ilots acoustiques suspendus

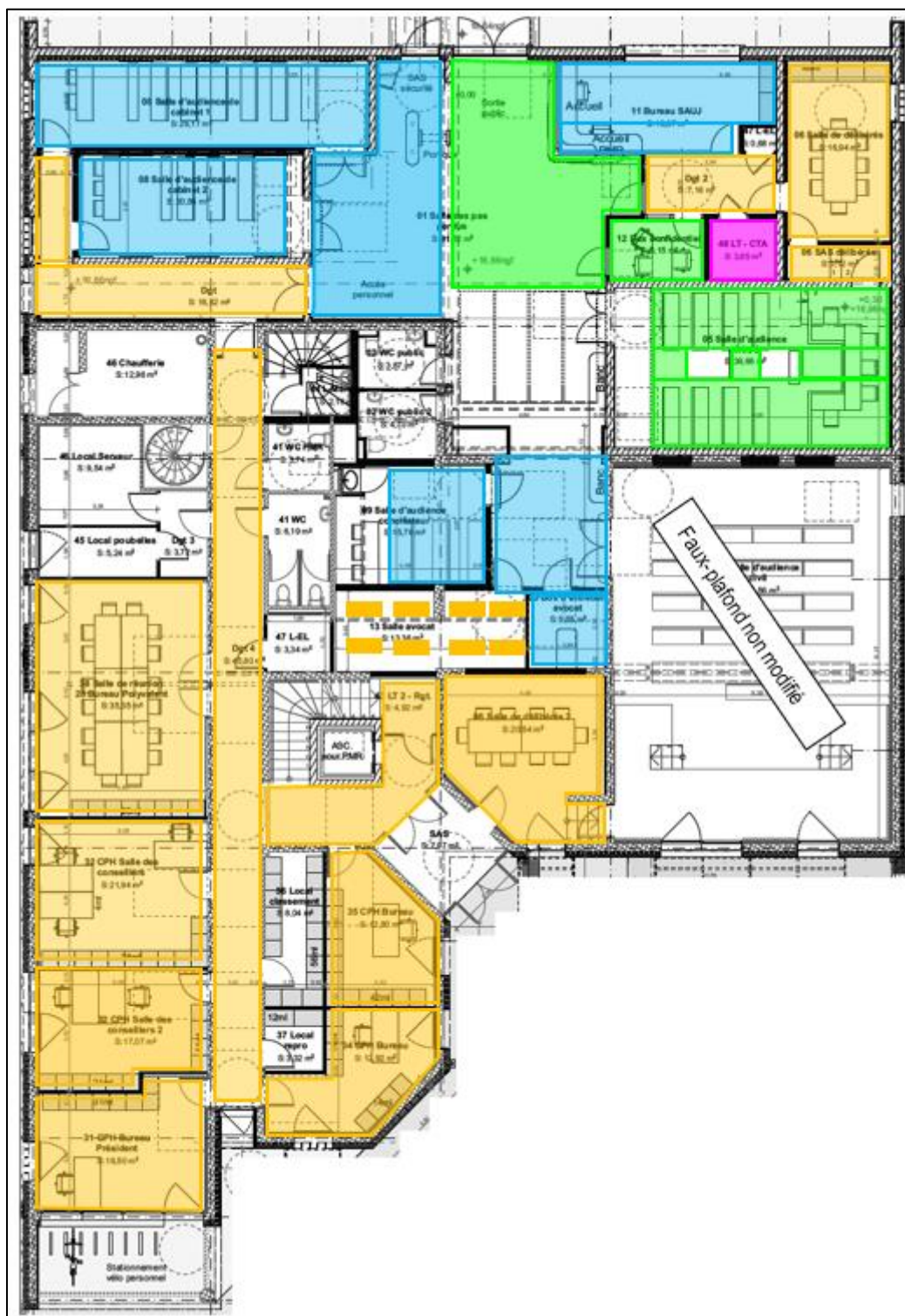
Conformité acoustique des locaux du R+1 de l'extension, et mise en conformité des locaux existants avec plafond plâtre par mise en œuvre de d'ilots absorbants acoustiques en laine minérale suspendus sous faux-plafond plâtre.

Classe d'absorption acoustique A.

Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,9$

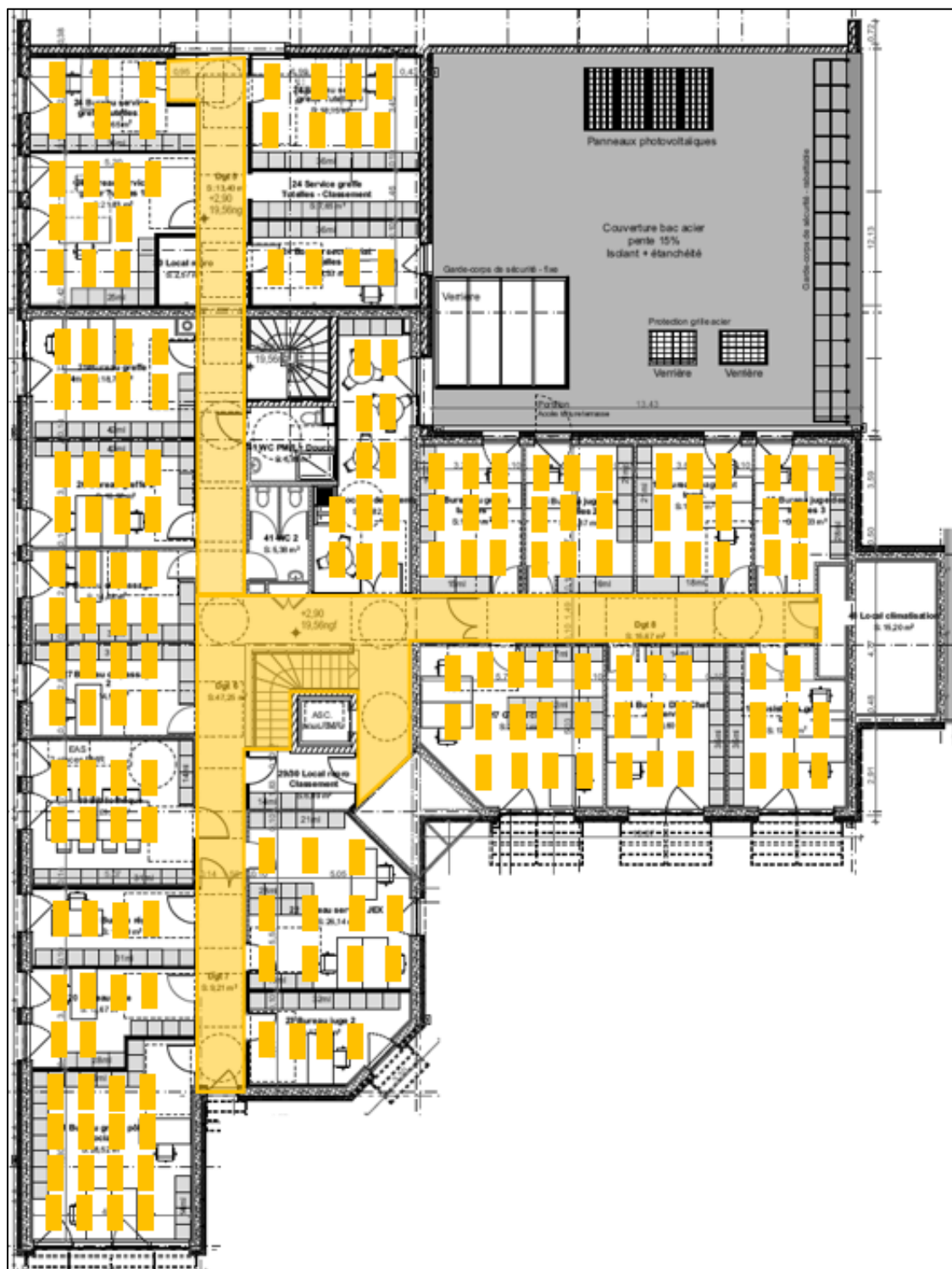
Type Contour Rockfon ou éq.

Repérage des corrections acoustiques en plafonds RdC



- Orange : dalle acoustique classe A type Blanka Rockfon ou éq.
- Bleu : dalle acoustique placo perforé à un taux > 15% avec matelas absorbant acoustique en LV60mm. Type Knauf Quadril
- Vert : plafond plâtre perforé à 19% avec matelas absorbant acoustique en LV60mm. Type Knauf Delta Alterné 12/20/66
- Jaune : ilot acoustique suspendu sous faux-plafond ou soffite BA13 ; absorption acoustique classe A Type Contour Rockfon ou éq.
- Rose : plafond 2 BA13 + LV200mm

Repérage des corrections acoustiques en plafonds R+1



- : dalle acoustique classe A type Blanka Rockfon ou éq.
- : dalle acoustique placo perforé à un taux > 15% avec matelas absorbant acoustique en LV60mm. Type Knauf Quadril
- : plafond plâtre perforé à 19% avec matelas absorbant acoustique en LV60mm. Type Knauf Delta Alterné 12/20/66
- : îlot acoustique suspendu sous faux-plafond ou soffite BA13 ; absorption acoustique classe A Type Contour Rockfon ou éq.
- : plafond 2 BA13 + LV200mm

- Habillages et Panneaux muraux acoustiques

- Panneaux bois montés en résonateurs acoustiques (salles d'Audience)

Fonction : équilibre spectral d'absorption/diffusion (amélioration d'intelligibilité)

Panneaux bois perforés à 16% (Diamètre 8mm / Entraxe 20mm).

Fixation sur tasseautage Bois 40mm, avec pose d'un matelas amortisseur acoustique type
Laine de verre 45mm + voile non tissé noir

- Habillage mural absorbant acoustique Médium-Aigus (Salle des Pas Perdus)

Fonction : absorption acoustique (réduction des propagations d'ondes sonores)

Tasseaux bois ajourés (transparence >30%) avec pose d'un matelas absorbant acoustique
en laine de verre ou laine de roche nique 20mm + voile non tissé noir

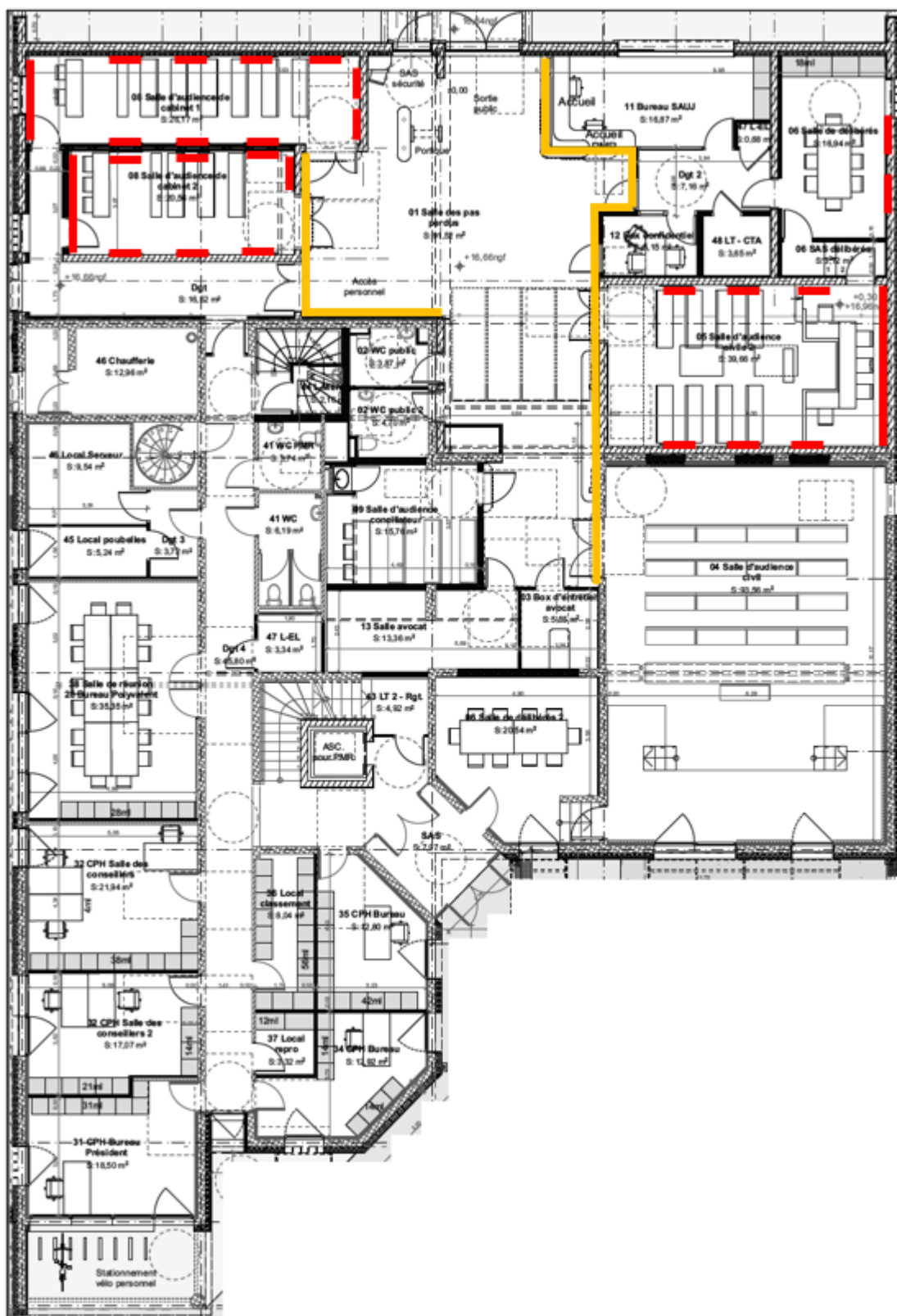
Classe d'absorption acoustique A/B

Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_W \geq 0,85$

Type Laudescher ou éq.

(voir repérages des habillages muraux acoustiques page suivante)

Repérage des corrections acoustiques en parois



5.5 EQUIPEMENTS TECHNIQUES

. Exigences acoustiques à respecter

Les installations techniques (machines et réseaux) seront dimensionnées de manière à respecter les exigences du Cahier des Charges acoustiques (§ 3.1), issu du Guide Technique du Ministère donné par le MOA au Programme :

. niveaux de bruit normalisé des équipements techniques à l'intérieur des locaux LnAT

(Ventilation, Chauffage, Climatisation, Plomberie, Sanitaires, Elec, Ascenseur....)

Bureaux (sauf celui ci-dessous) : $L_p \leq \text{ISO NR 33}$ (et $\text{LnAT} \leq 38 \text{ dBA}$)
Bureau Président : $L_p \leq \text{ISO NR 30}$ (et $\text{LnAT} \leq 38 \text{ dBA}$)
Accueil : $L_p \leq \text{ISO NR 40}$ (et $\text{LnAT} \leq 38 \text{ dBA}$)

Salle d'Audience : $L_p \leq \text{ISO NR 30}$ (et $\text{LnAT} \leq 38 \text{ dBA}$)
Salle de Délibérés : $L_p \leq \text{ISO NR 30}$ (et $\text{LnAT} \leq 38 \text{ dBA}$)
Box (consultation, entretien) : $L_p \leq \text{ISO NR 30}$ (et $\text{LnAT} \leq 38 \text{ dBA}$)

Salle de réunion : $L_p \leq \text{ISO NR 33}$ (et $\text{LnAT} \leq 38 \text{ dBA}$)
Bibliothèque : $L_p \leq \text{ISO NR 33}$ (et $\text{LnAT} \leq 38 \text{ dBA}$)
Local Détente : $L_p \leq \text{ISO NR 33}$ (et $\text{LnAT} \leq 41 \text{ dBA}$)

Circulations : $L_p \leq \text{ISO NR 33}$ (et $\text{LnAT} \leq 41 \text{ dBA}$)
Salle des Pas Perdus : $L_p \leq \text{ISO NR 40}$ (et $\text{LnAT} \leq 45 \text{ dBA}$)

. niveau de bruit normalisé des équipements techniques L_p dans l'Environnement à l'extérieur

(Traitement d'air, Production de Chauffage, Rafraichissement et Climatisation, Elec....)

- En façade des locaux des bâtiments

(Valeurs données pour des points de mesures situés à 2 mètres en façade (compris verrières), devant les menuiseries vitrées, à l'extérieur) :

Bureau, Salle d'Audience, Salle de Délibérés : $L_p \leq 48 \text{ dBA}$
Salle de réunion, Bibliothèque, Accueil : $L_p \leq 48 \text{ dBA}$
Détente : $L_p \leq 50 \text{ dBA}$

- Sur les espaces extérieurs accessibles

Zone de détente extérieur (le cas échéant) : $L_p \leq 43 \text{ dBA}$

- En limite de propriété

Les bruits générés dans l'environnement par les équipements techniques du projet devront respecter, compte tenu des hypothèses d'études (voir § 2.1.3) :

- En période de Jour : $L_p \leq L(\text{résiduel Jour}) + 5\text{dBA}$ soit $L_p \leq 48 \text{ dBA}$ (ambient + bruit particulier)

- En période de Nuit : $L_p \leq L(\text{résiduel Nuit}) + 3\text{dBA}$ soit $L_p \leq 38 \text{ dBA}$ (ambient + bruit particulier)

Soit :

**Contribution sonore maximum des équipements techniques
en façade des Tiers et logements de fonction les plus proches :**

Période Jour (7h – 22h) :	46 dBA
Période Nuit (22h – 7h) :	35 dBA

Solutions et moyens acoustiques à mettre en oeuvre

Les nouveaux équipements techniques mis en œuvre dans le cadre du projet seront prévus pour respecter les exigences acoustiques ci-dessus :

- . Création d'un local pour mise en place d'une CTA-Double flux :
 - Dimensionnement de surface pour intégration de silencieux à baffles parallèles aux entrées et sorties de machine.
 - Le niveau sonore dans le local ne devra pas dépasser 70dBA avec respect de la courbe NR ISO 60, notamment aux basses fréquences.
 - Caisson insonorisé double peau (capotage 6 faces en isolant laine de roche) localisé dans un local technique insonorisé (cloisons, doublage, plafond et porte acoustique).
 - Désolidarisation vibratoire avec plots caoutchouc ou à ressorts.
 - Silencieux/pièges à sons aux entrées et sortie du caisson (reprise + rejet) pour atténuation phonique nécessaire au respect des exigences de bruit maximum dans les locaux sensibles mitoyens (Box d'entretien, Salle des Délibérés, Salle d'Audience), pour assurer une rupture d'interphonie entre le Local Technique et les locaux mitoyens, et pour le respect des exigences sur le bruit généré aux grilles de prises d'air et rejets extérieurs.
- . Réseaux avec systèmes d'atténuation acoustique :
 - Cheminement des réseaux techniques dans le respect des exigences d'isolement acoustique entre locaux (cheminement en plénum de faux-plafond ou soffites/coffrages de rupture d'interphonie entre locaux, insertion de silencieux sur réseau selon localisation des réseaux et terminaux de traitement d'air et chauffage). Il sera privilégié des cheminements de gaine en plénum de Circulations avec piquages individuels par salles en rupture des interphonies par les gaines afin d'éviter la réalisation de coffrages et soffites acoustiques sur les réseaux techniques.
 - Coffrages/Soffites acoustiques en 2 BA13 + laine de verre. Le cas échéant, il sera mis en œuvre des trappes d'accès de gamme isophonique pour accès aux gaines dans les plafonds, coffrages et soffites.
 - Silencieux en plénum au droit des traversées de séparatifs verticaux entre locaux sensibles (Délibérés/Audience ; Entretien/Box ; Bureau/Salle Délibérés, Audience/Salle Avocats, etc...selon plan de cheminement des réseaux), type circulaire Aldes 60cm
 - Calfeutrements acoustiques de haute qualité en traversées de cloisons dans les plénums : fourreaux souples de désolidarisation + enduit de finition map.
 - L'ensemble des réseaux est prévu avec désolidarisation vibratoire (colliers et suspentes antivibratiles, fourreaux souples, appuis caoutchouc)
 - dimensionnements des réseaux, grilles ; et plénums de détente si nécessaire pour respecter des vitesses d'air ≤ 4 m/s
 - systèmes absorbants acoustiques sur les réseaux pour rupture d'interphonie et atténuation sonore en grilles et bouches terminales : piquages souples de type Phoniflex avec face intérieure absorbante, plénum de détente avec parement mousse ou laine de roche sur faces intérieures, complément d'absorption par gaines en faces intérieures en panneaux absorbants acoustiques, type FibAir ou équivalent)
- . Entrées d'air en Menuiserie ou CVR (cas des locaux simple flux R+1) : performance acoustique $D_{new} + C_{tr} \geq 39$ dB

- . Les ouvrages du lot Plomberie-Sanitaires pouvant générer des bruits et vibrations seront désolidarisés des supports (planchers, parois, doublages...) par l'intermédiaire d'éléments de fixation munis de systèmes anti-vibratiles :
 - colliers avec résilient caoutchouc type Mupro, Insu Roll, ou équivalent,
 - plots et rondelles caoutchouc aux points de fixation des équipements,
 - suspentes verticales de désolidarisation avec caoutchouc,
- . Mission d'EXE, documents acoustiques à fournir par l'entreprise :

L'entreprise en charge des installations Fluides devra fournir dans le cadre de sa mission d'EXEcution l'ensemble des justificatifs (documents fabricants, PV d'essai, rapport de tests acoustiques, notes de calculs acoustiques, etc...) garantissant du respect des objectifs acoustiques à atteindre.
- . Essais de bon fonctionnement – Tests de conformité acoustique

Dans le cadre des essais de bon fonctionnement, l'entreprise en charge des équipements et installations de traitement d'air sera en mesure de transmettre au Maître d'Ouvrage et à la Maîtrise d'œuvre des résultats d'essais acoustiques propres à apporter les garanties de parfait d'achèvement et de conformité de leurs installations aux exigences acoustiques définies ci-dessus. Ces essais sont réalisés conformément aux Normes en vigueur (NF S 31-057, NF EN ISO 10052 ou NFS 31-010 suivant les types de mesurage), compris fourniture de rapports de mesurages selon les normes en vigueur. Les mesures dans l'environnement extérieur sont réalisées en période nocturne dans le cas d'équipements techniques pouvant fonctionner aussi bien de jour que de nuit. Nombre minimal de mesures à prévoir :

 - 20 points mesures répartis à l'intérieur des locaux (notamment dans toutes les salles d'Audience, de Délibérés, les box d'entretien, La salle des Pas Perdus)
 - 3 mesures en environnement extérieur, à réaliser en période nocturne pour s'assurer du bruit de fond le plus contraignant, et selon modes de fonctionnement des appareils (jour/nuit) : terrasses accessibles, espaces publics...)

Compris fourniture de rapports de mesurages selon les normes en vigueur, à fournir sur demande de la Maîtrise d'œuvre ou du Maître d'Ouvrage.

Dans le cas où des essais acoustiques de vérification s'avèrent non-conformes aux objectifs aux exigences acoustiques définies ci-dessus, les travaux modificatifs (compris déposes et poses, le cas échéant) seront à la charge de l'entreprise en charge des installations techniques non conformes.

Elle informera la maîtrise d'œuvre de l'achèvement des travaux modificatifs pour atteindre les objectifs. Une nouvelle campagne d'essai, prise en charge par l'entreprise concernée par les manquements constatés, sera alors réalisée, avec fourniture d'un rapport complet attestant de la conformité acoustique.
- . Electricité : les cheminements et localisation d'ouvrages de réseaux ELEC devront respecter les exigences d'isolement acoustique entre locaux (§ 3.1). A ce titre, il sera notamment prévu :
 - pas de goulottes électriques filantes entre locaux
 - absence de chemins de câbles traversants entre locaux (cheminement par les plénum de circulations)
 - calfeutrements acoustiques au droit des traversées de cloisons (y compris en plénum) : bourrage laine de verre, enduit map
 - écartement des boîtiers Elec intégrés « dos-à-dos » en cloisons : D>60cm dans les séparatifs en cloison SAD ; D>40cm dans les séparatifs en cloison SAA et ceux en maçonnerie avec doublage acoustique/

ANNEXES

Annexe A :
DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE : fiches de mesurages

Annexe B
Terminologie et Définition

Annexe A

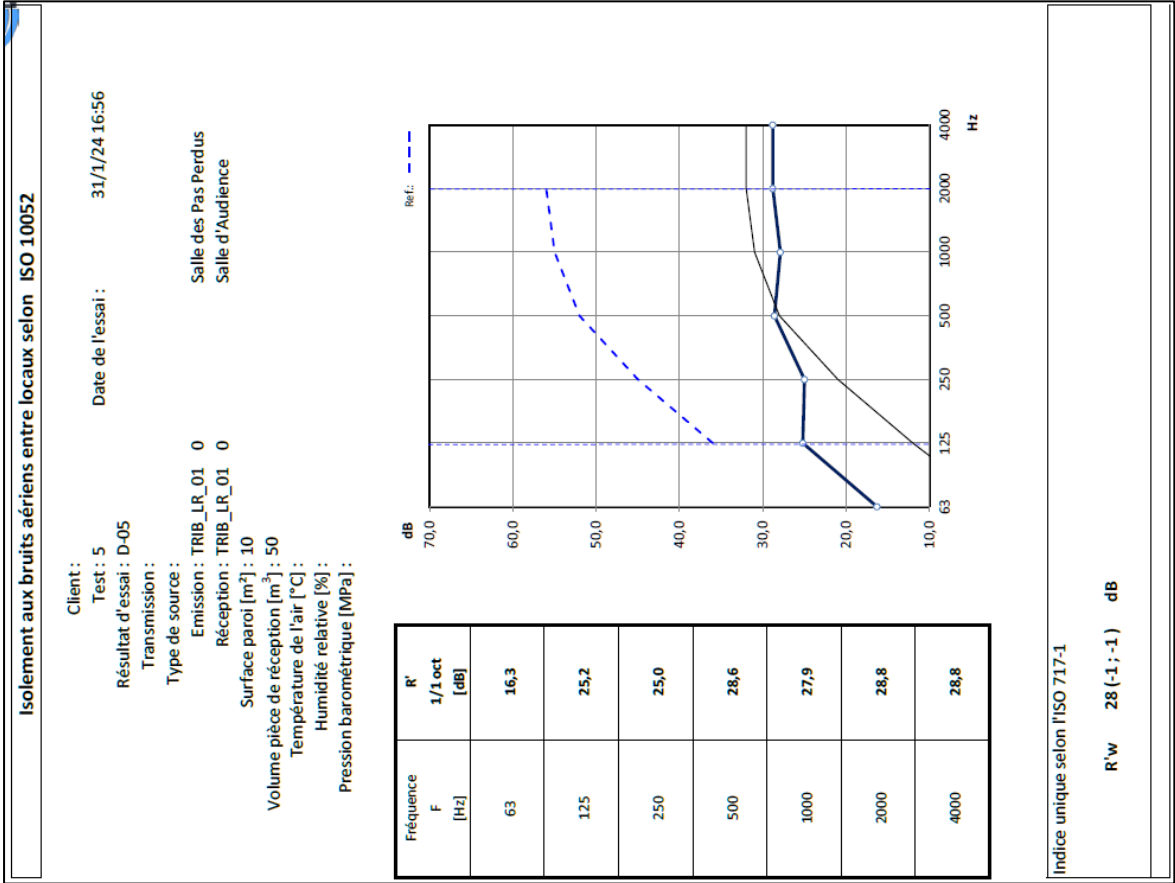
DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE : fiches de mesurages

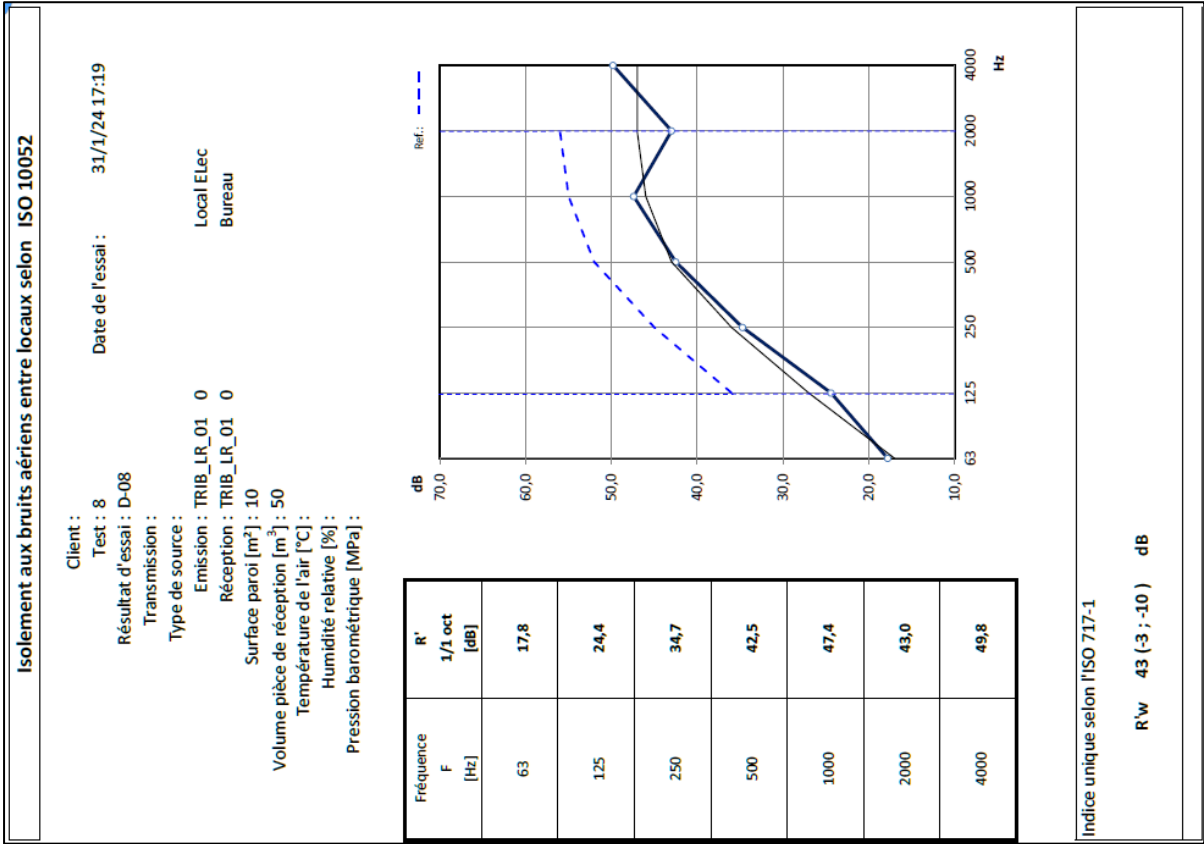
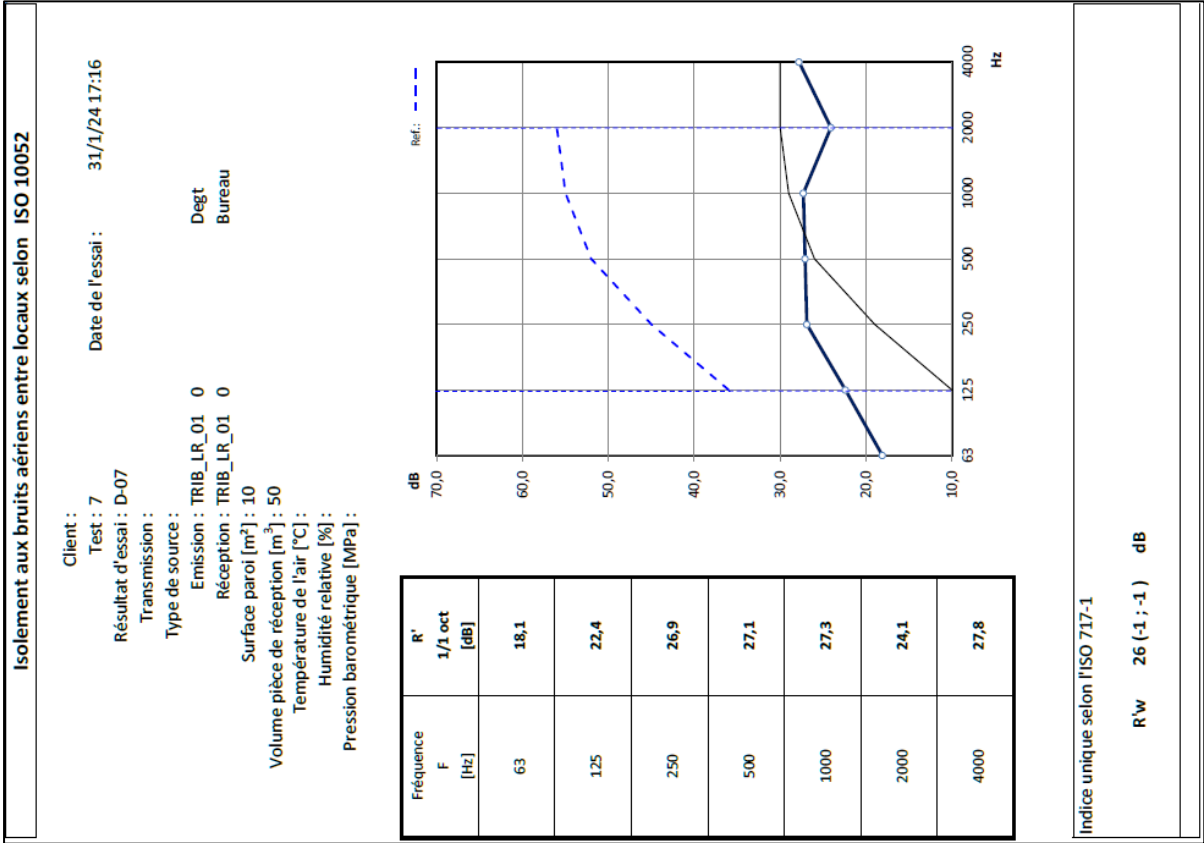
REPERAGE MESURES D'ISOLEMENT ACOUSTIQUE AUX BRUITS AERIENS DNTA



REPERAGE MESURES D'ISOLEMENT ACOUSTIQUE AUX BRUITS D'IMPACTS L'nTw







Client : Test : 10

Résultat d'essai : D-10

Transmission :

Type de source :

Emission : TRIB_LR_01 0

Réception : TRIB_LR_01 0

Bureau : Bureau

Volume pièce de réception [m³] : 50

Température de l'air [°C] :

Humidité relative [%] :

Pression barométrique [MPa] :

Date de l'essai : 31/1/24 17:32

Fréquence F [Hz]	R' 1/1 oct [dB]
63	5,4
125	28,9
250	34,8
500	42,2
1000	47,2
2000	42,9
4000	48,2

dB

Ref.: - - -

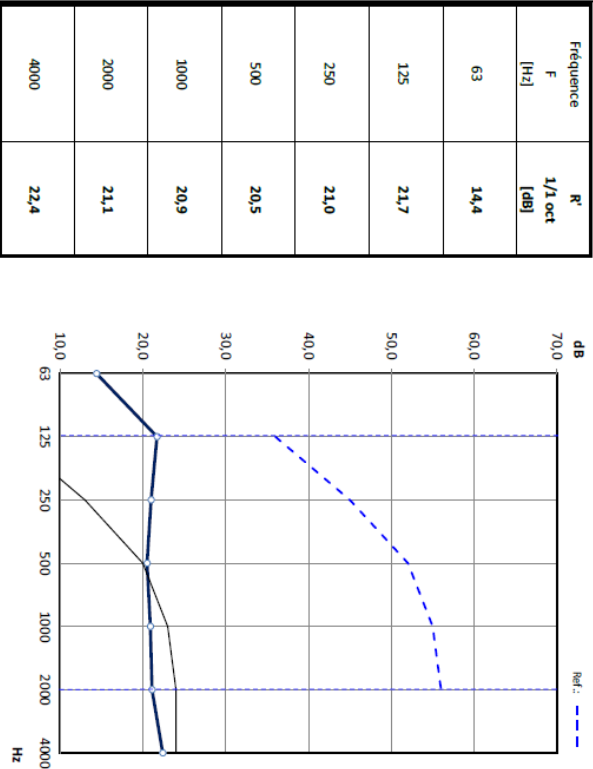
Hz

Indice unique selon l'ISO 717-1

R'w 40 (-5 ; -17) dB

Isolement aux bruits aériens entre locaux selon ISO 10052

Client :
Test : 11
Date de l'essai : 31/1/24 17:41
Résultat d'essai : D-11
Transmission :
Type de source :
Emission : TRIB_LR_01 0
Réception : TRIB_LR_01 0
DégT Escalier
Bureau (Audience)
Surface paroi [m²] : 10
Volume pièce de réception [m³] : 50
Température de l'air [°C] :
Humidité relative [%] :
Pression barométrique [MPa] :

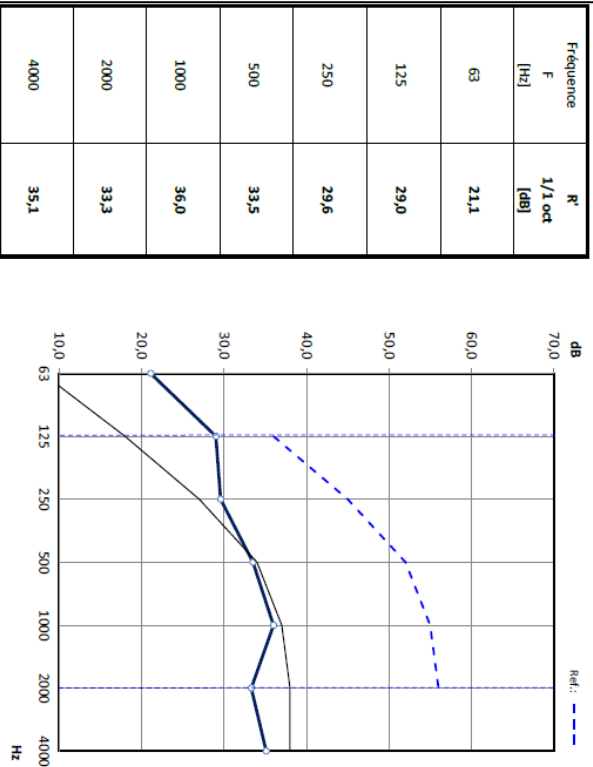


Indice unique selon l'ISO 717-1

R'w 20 (0 ; 0) dB

Isolement aux bruits aériens entre locaux selon ISO 10052

Client :
Test : 12
Date de l'essai : 31/1/24 17:52
Résultat d'essai : D-12
Transmission :
Type de source :
Emission : TRIB_LR_01 0
Réception : TRIB_LR_01 1
DégT Escalier
Ménage
Surface paroi [m²] : 10
Volume pièce de réception [m³] : 50
Température de l'air [°C] :
Humidité relative [%] :
Pression barométrique [MPa] :



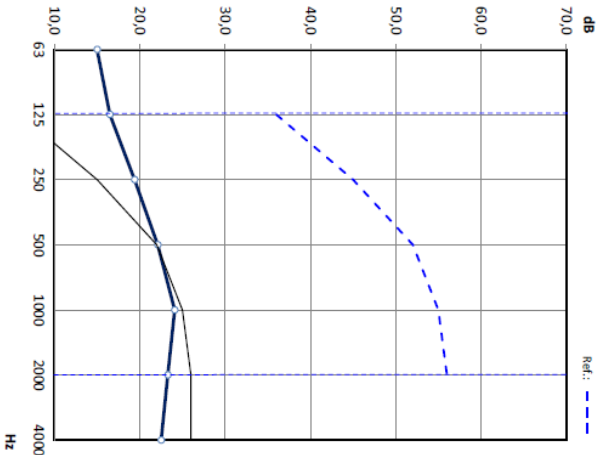
Indice unique selon l'ISO 717-1

R'w 34 (-1 ; -2) dB

Isolement aux bruits aériens entre locaux selon ISO 10052

Client :
Test : 14
Date de l'essai : 31/1/24 18:03
Résultat d'essai : D-14
Transmission :
Type de source :
Emission : TRIB_LR_01 1
Réception : TRIB_LR_01 1
Dégât Escalier
Bureau
Surface paroi [m²] : 10
Volume pièce de réception [m³] : 50
Température de l'air [°C] :
Humidité relative [%] :
Pression barométrique [MPa] :

Fréquence F [Hz]	R' 1/1 oct [dB]
63	15,0
125	16,5
250	19,4
500	22,1
1000	24,1
2000	23,3
4000	22,5



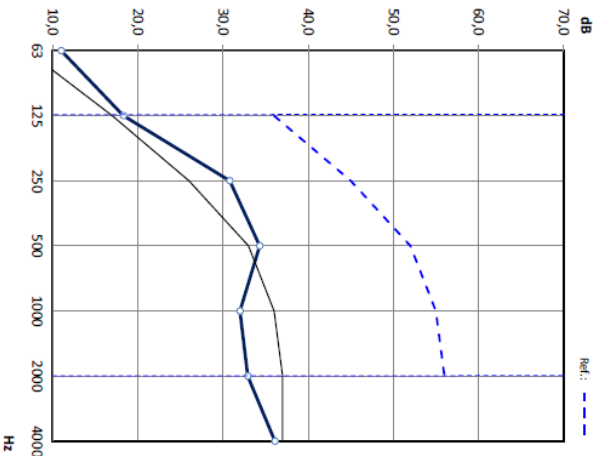
Indice unique selon l'ISO 717-1

R'w 22 (-0 ; -0) dB

Isolement aux bruits aériens entre locaux selon ISO 10052

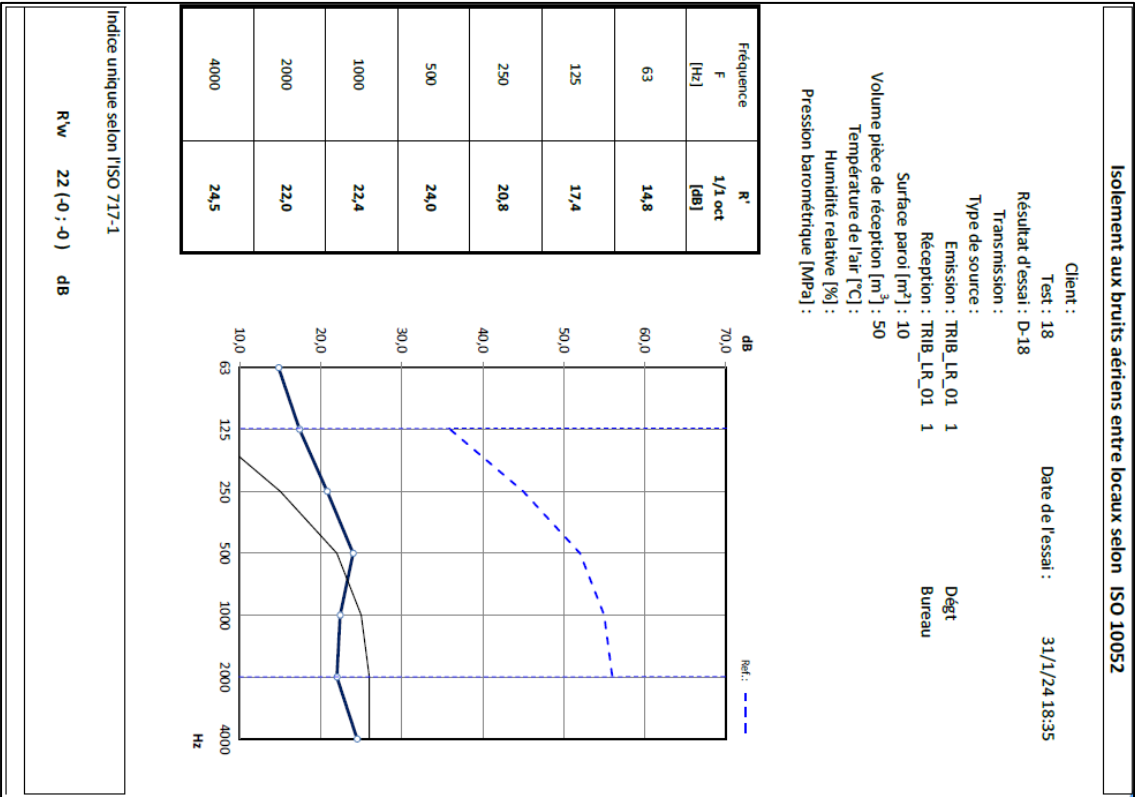
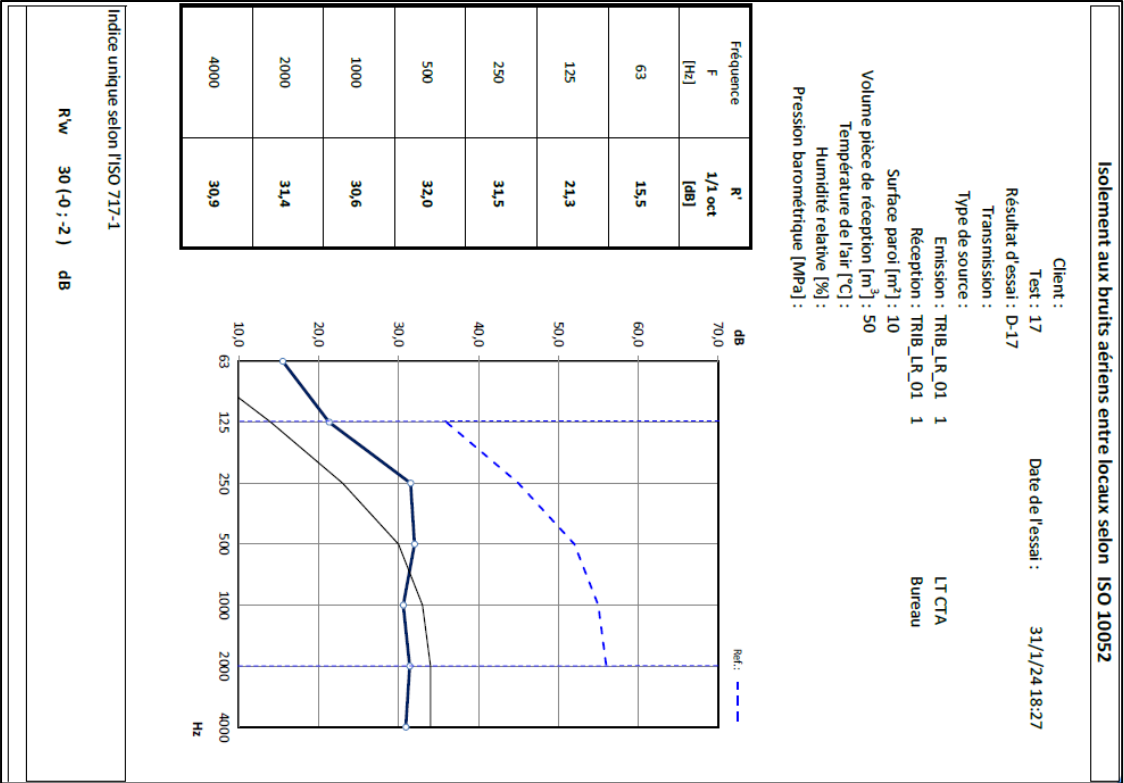
Client :
Test : 15
Date de l'essai : 31/1/24 18:12
Résultat d'essai : D-15
Transmission :
Type de source :
Emission : TRIB_LR_01 1
Réception : TRIB_LR_01 1
Bureau
Bureau
Surface paroi [m²] : 10
Volume pièce de réception [m³] : 50
Température de l'air [°C] :
Humidité relative [%] :
Pression barométrique [MPa] :

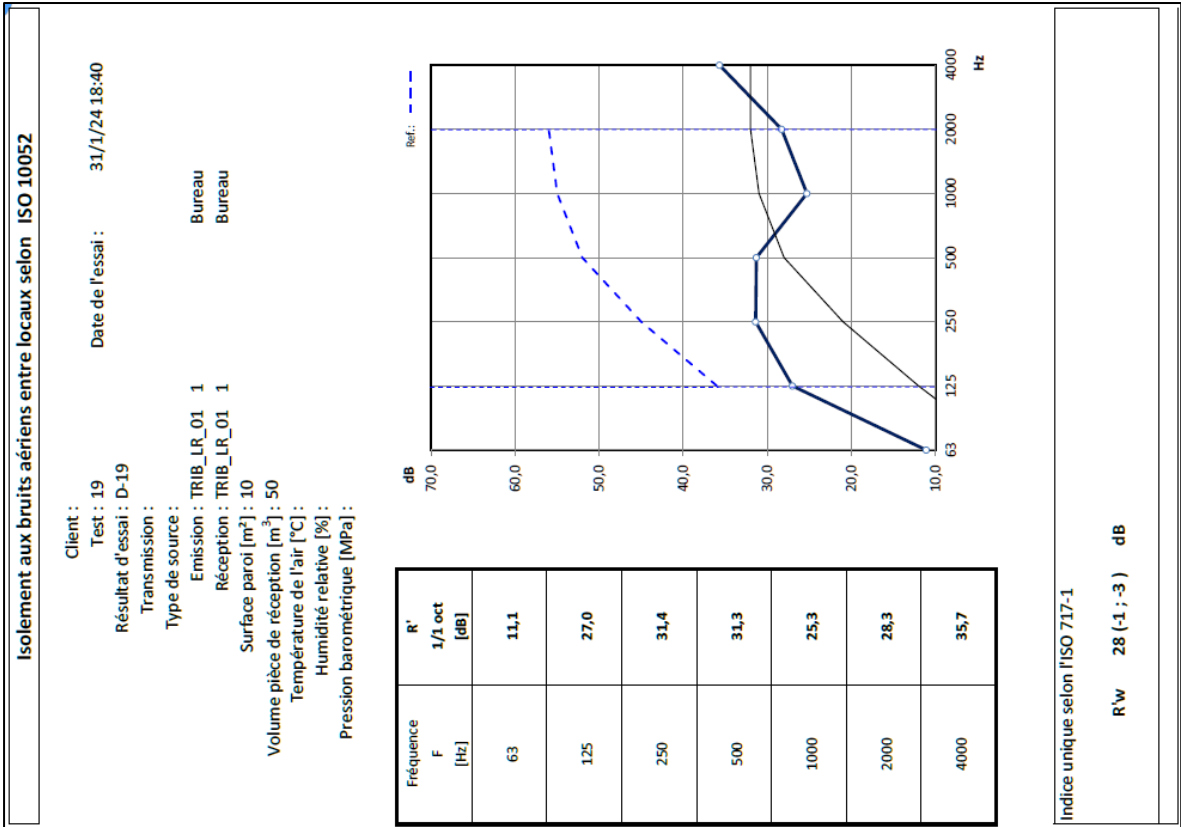
Fréquence F [Hz]	R' 1/1 oct [dB]
63	11,0
125	18,3
250	30,8
500	34,3
1000	32,0
2000	32,9
4000	36,1

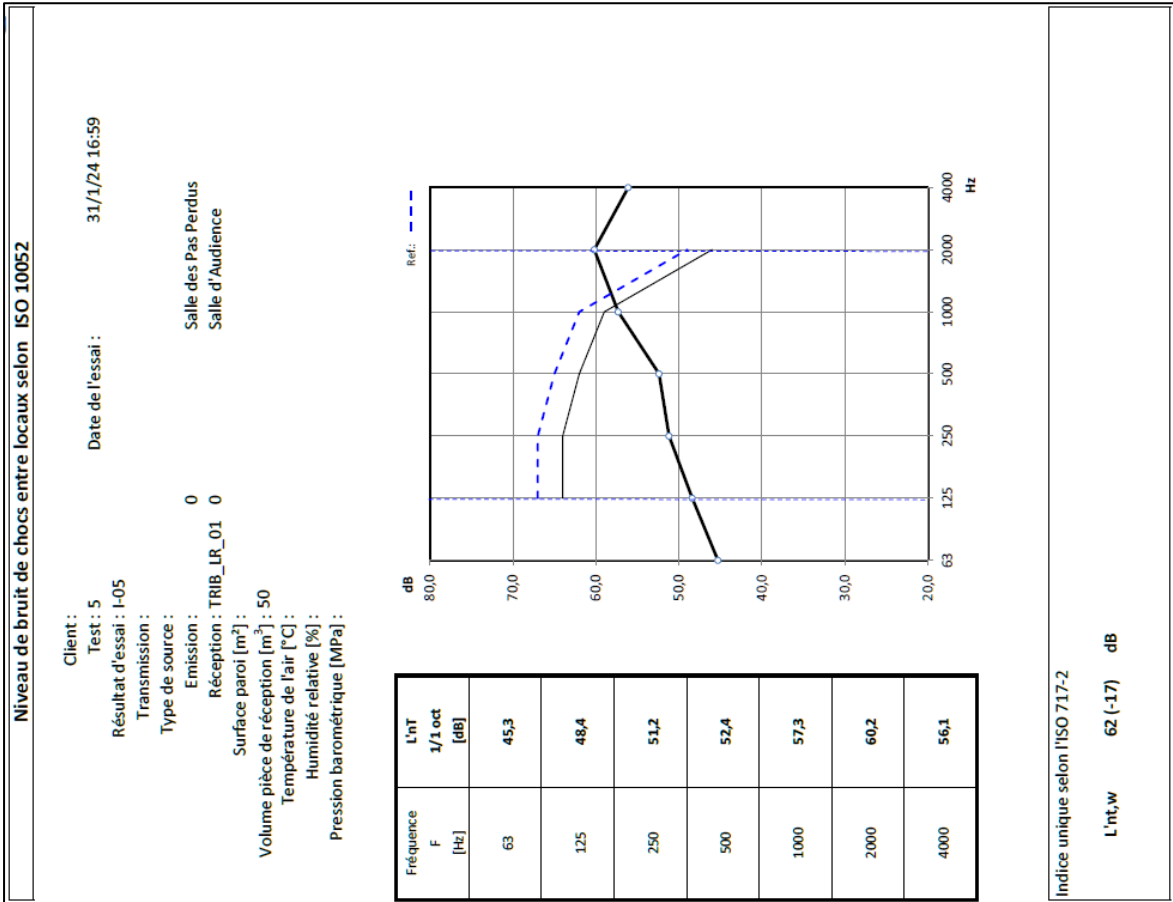
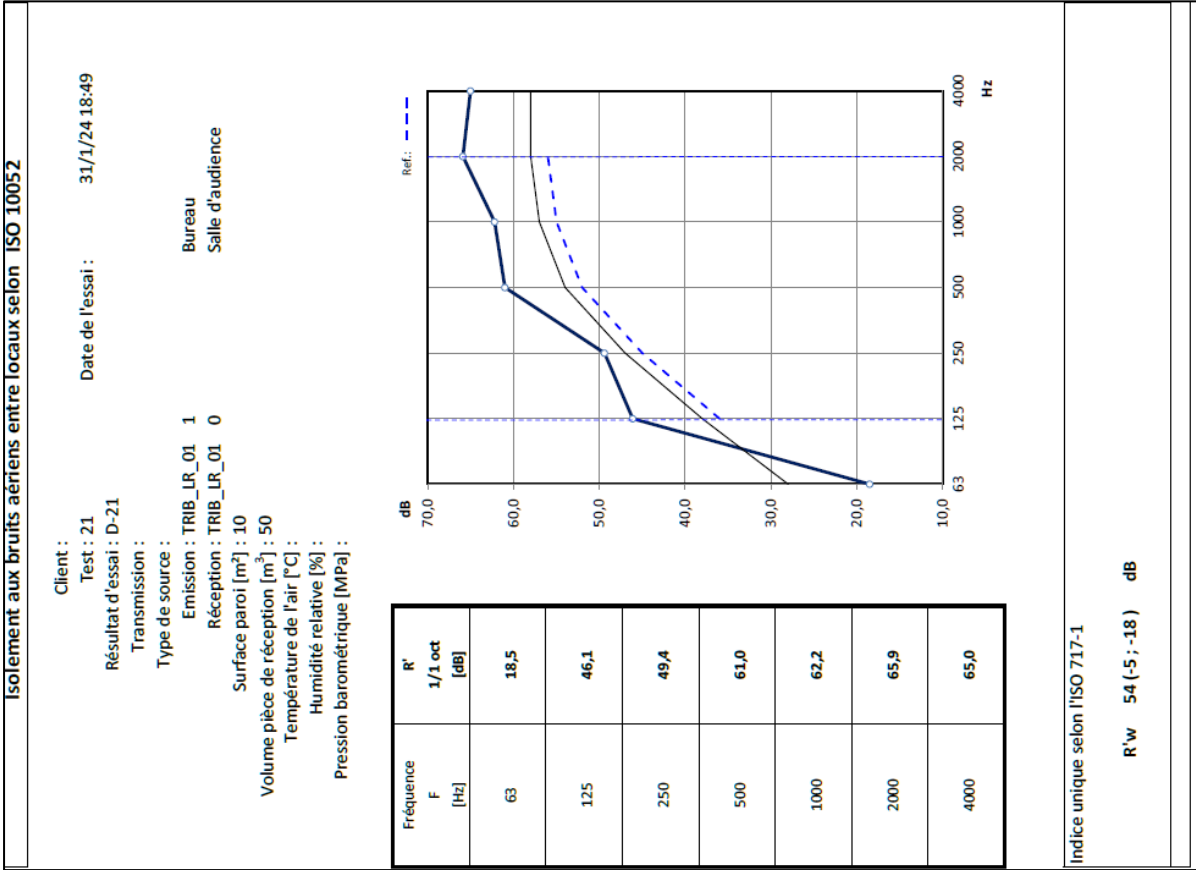


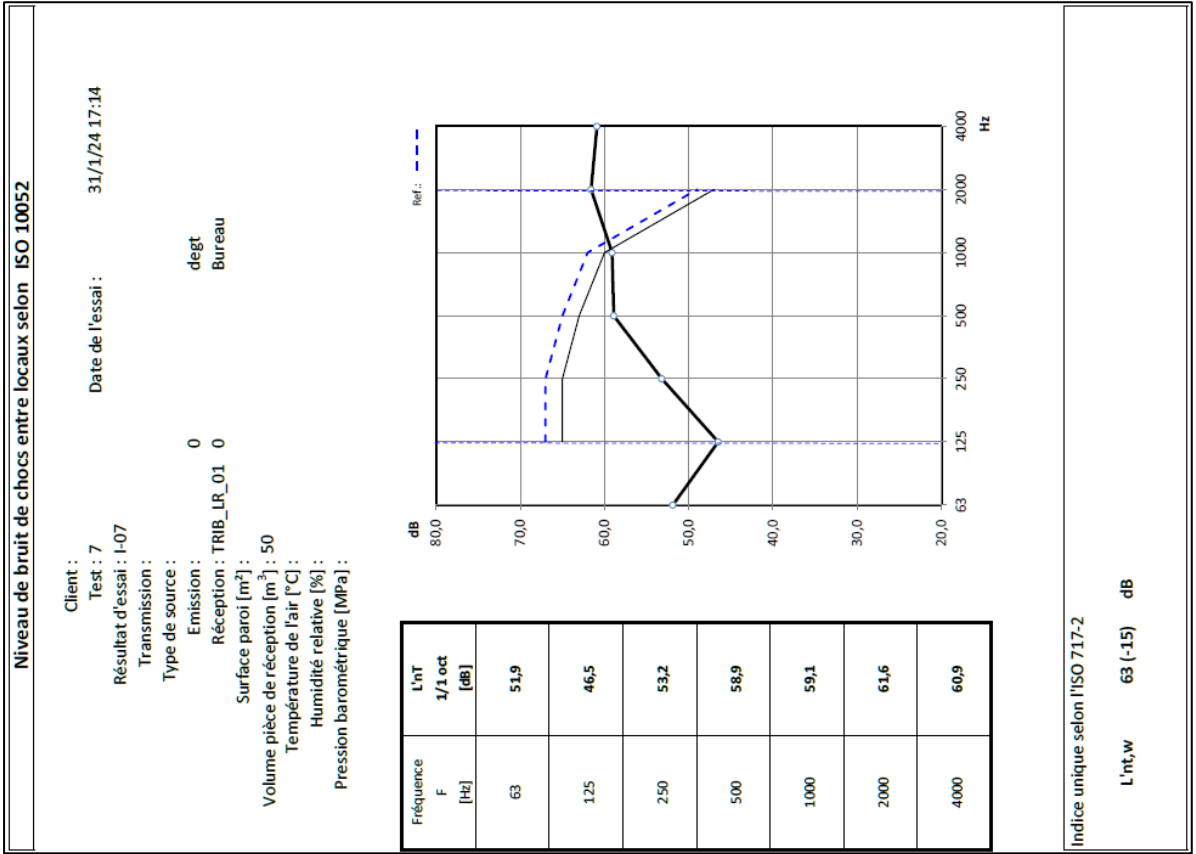
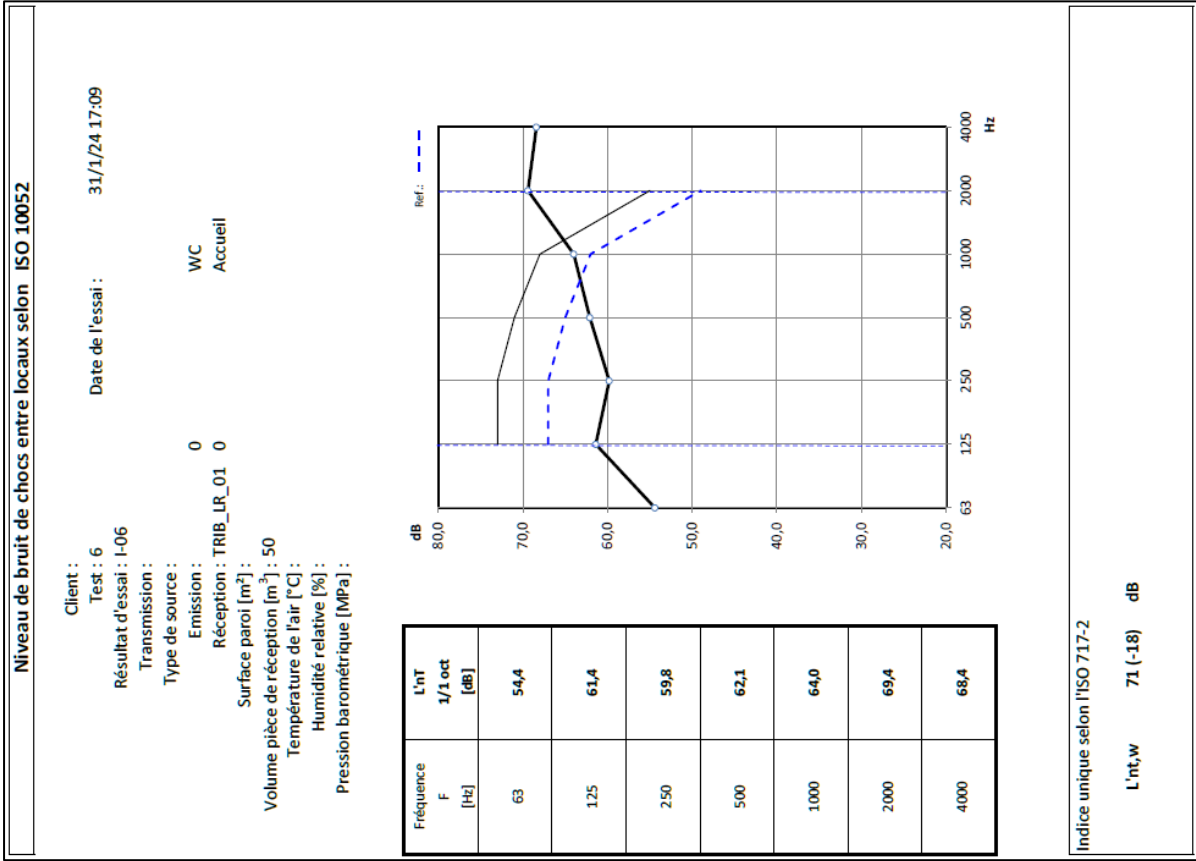
Indice unique selon l'ISO 717-1

R'w 33 (-2 ; -7) dB





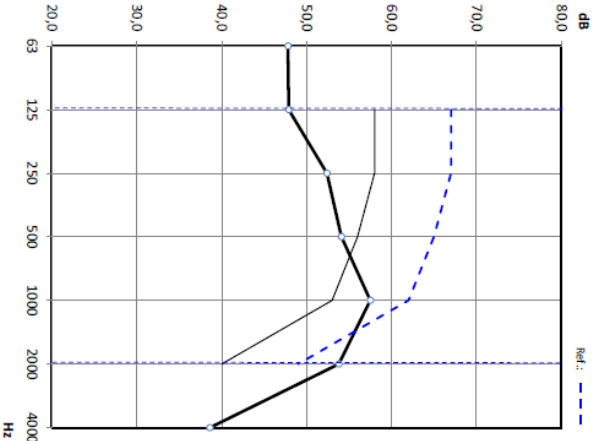




Niveau de bruit de chocs entre locaux selon ISO 10052

Client :
Test : 8
R  ultat d'essai : I-08
Date de l'essai : 31/1/24 17:21
Transmission :
Type de source :
Emission : 0
Reception : TRIB_LR_01 0
Local Elec
Bureau
Surface paroi [m²] :
Volume pièce de réception [m³] : 50
Température de l'air [  C] :
Humidité relative [%] :
Pression barométrique [MPa] :

Fréquence F [Hz]	L _{nT} 1/1 oct [dB]
63	47,8
125	47,9
250	52,4
500	54,1
1000	57,5
2000	53,8
4000	38,6



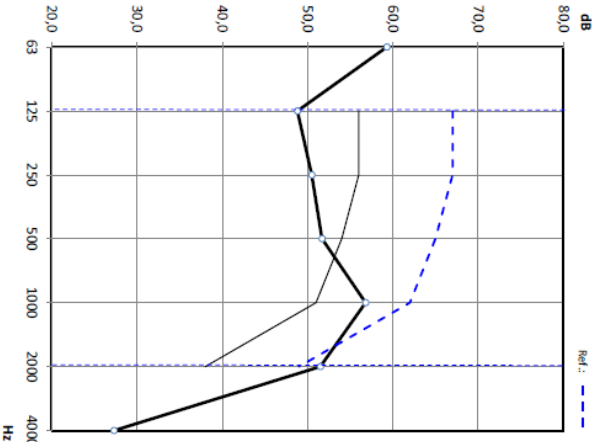
Indice unique selon l'ISO 717-2

L_{nT,w} 56 (-11) dB

Niveau de bruit de chocs entre locaux selon ISO 10052

Client :
Test : 9
R  ultat d'essai : I-09
Date de l'essai : 31/1/24 17:28
Transmission :
Type de source :
Emission : 0
Reception : TRIB_LR_01 0
Gd Bureau
Bureau
Surface paroi [m²] :
Volume pièce de réception [m³] : 50
Température de l'air [  C] :
Humidité relative [%] :
Pression barométrique [MPa] :

Fréquence F [Hz]	L _{nT} 1/1 oct [dB]
63	59,3
125	48,8
250	50,5
500	51,7
1000	56,8
2000	51,5
4000	27,3



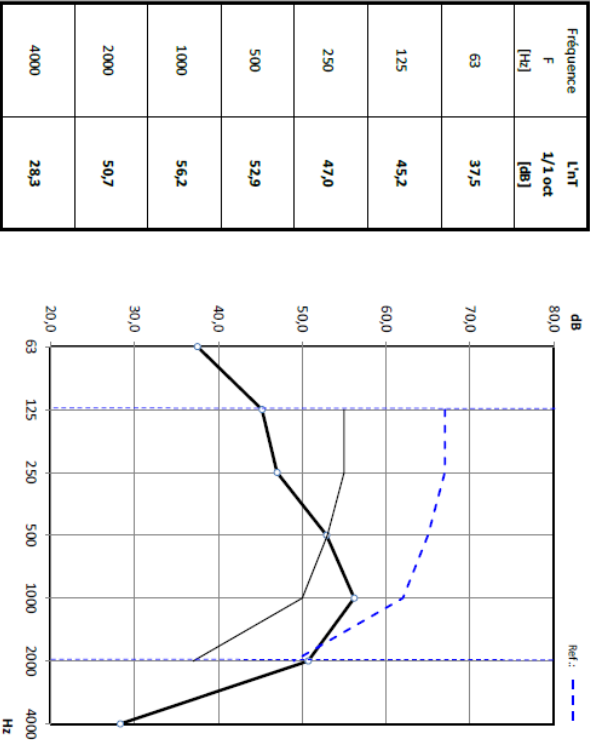
Indice unique selon l'ISO 717-2

L_{nT,w} 54 (-7) dB

Niveau de bruit de chocs entre locaux selon ISO 10052

Client :
Test : 10
Résultat d'essai : I-10
Transmission :
Type de source :
Emission : 0
Réception : TRIB_LR_01 0
Surface paroi [m²] :
Volume pièce de réception [m³] : 50
Température de l'air [ C] :
Humidité relative [%] :
Pression barométrique [MPa] :

Bureau
Bureau



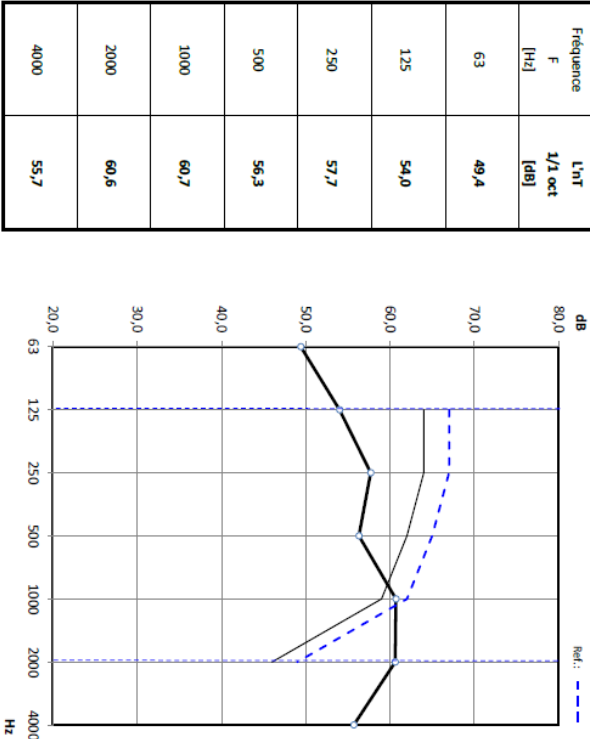
Indice unique selon l'ISO 717-2

L_{nt,w} 53 (-10) dB

Niveau de bruit de chocs entre locaux selon ISO 10052

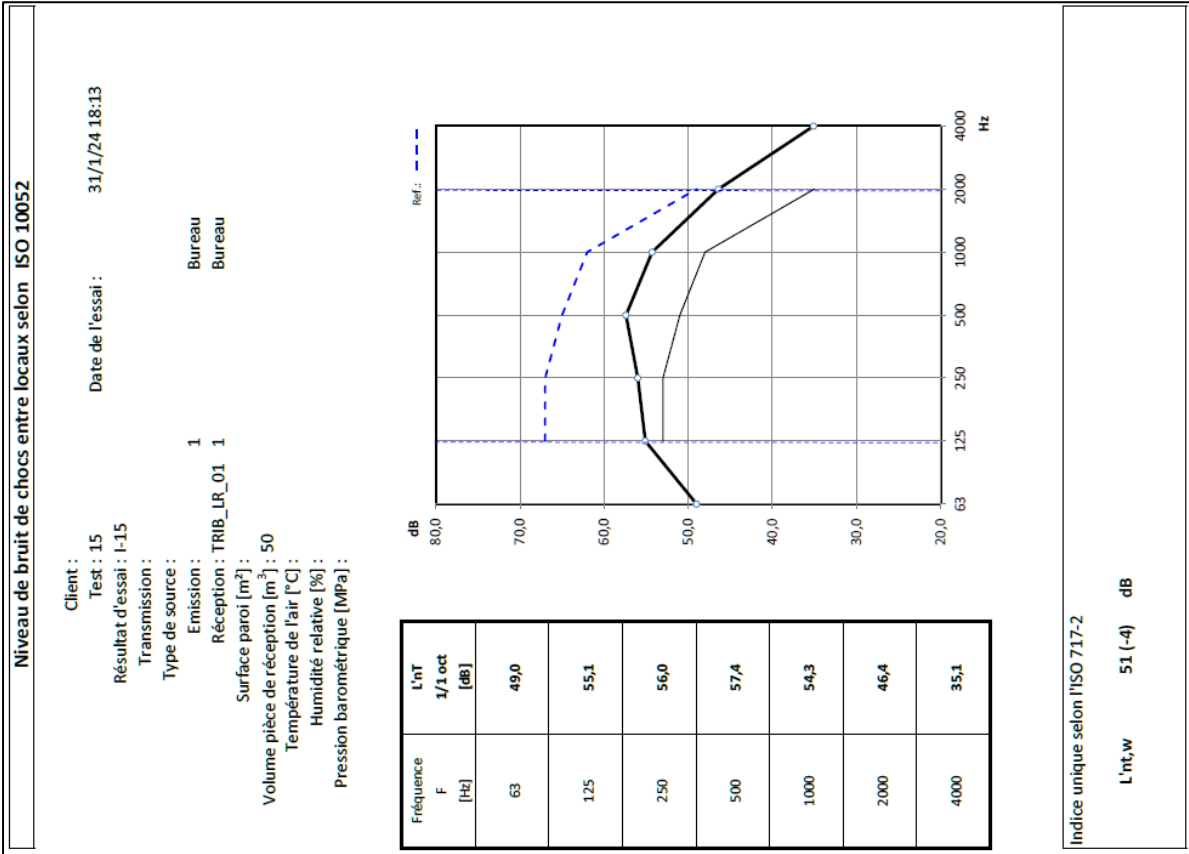
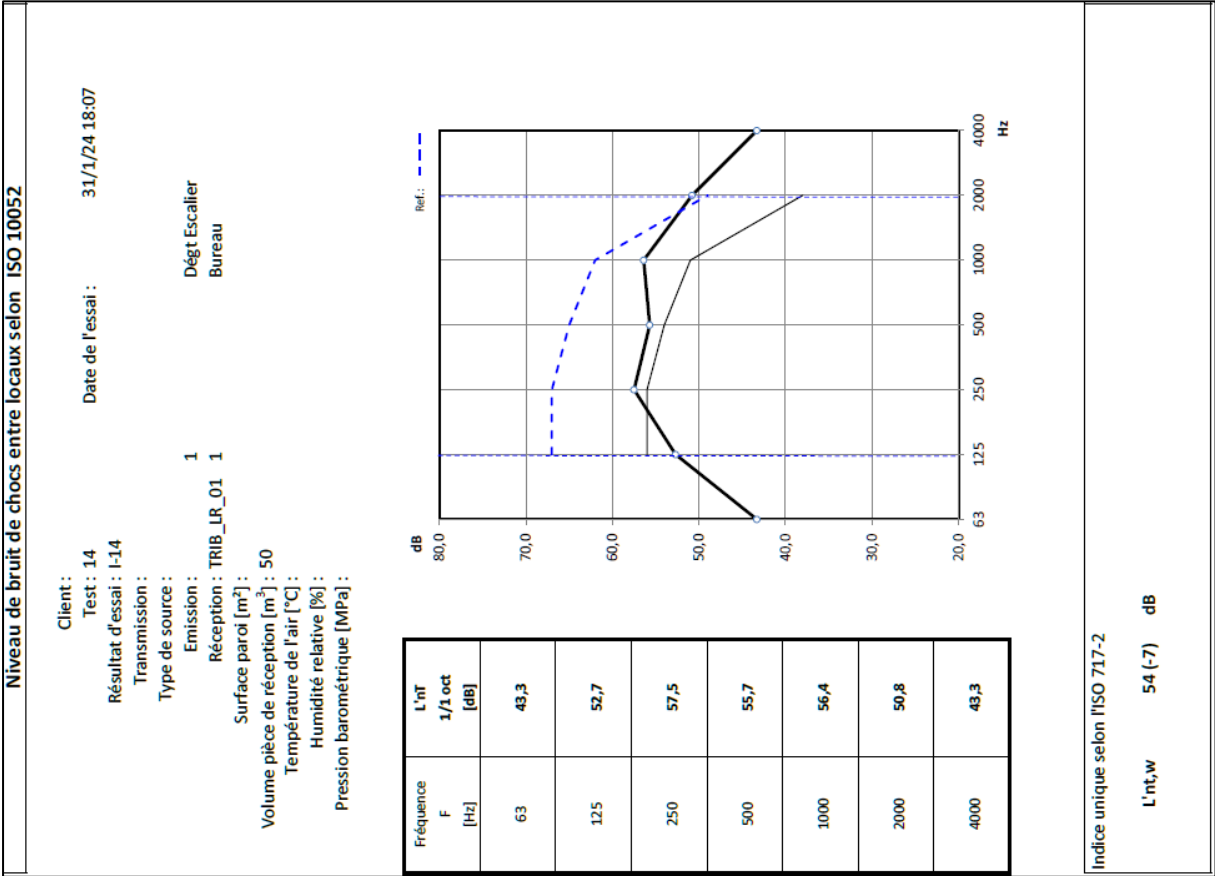
Client :
Test : 11
Résultat d'essai : I-11
Transmission :
Type de source :
Emission : 0
Réception : TRIB_LR_01 0
Surface paroi [m²] :
Volume pièce de réception [m³] : 50
Température de l'air [ C] :
Humidité relative [%] :
Pression barométrique [MPa] :

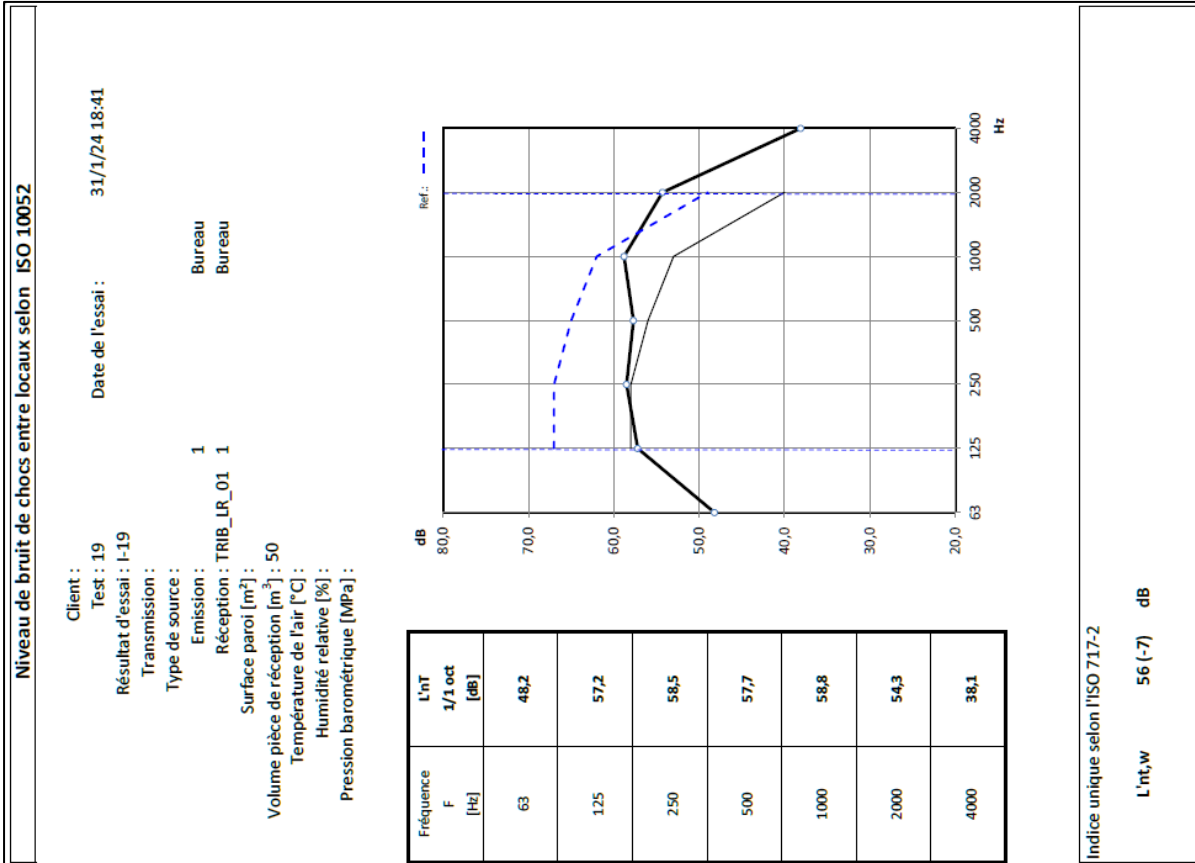
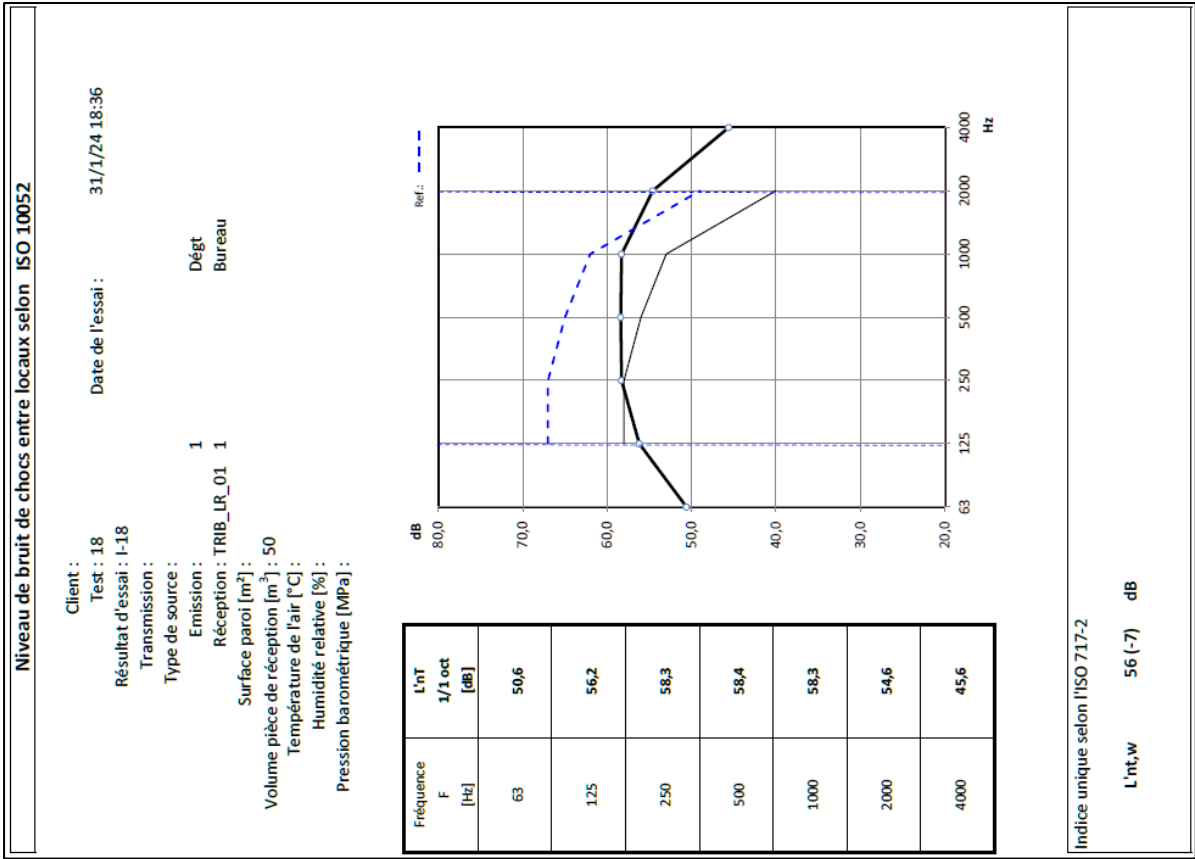
Dégt Escalier
Bureau (Audience)

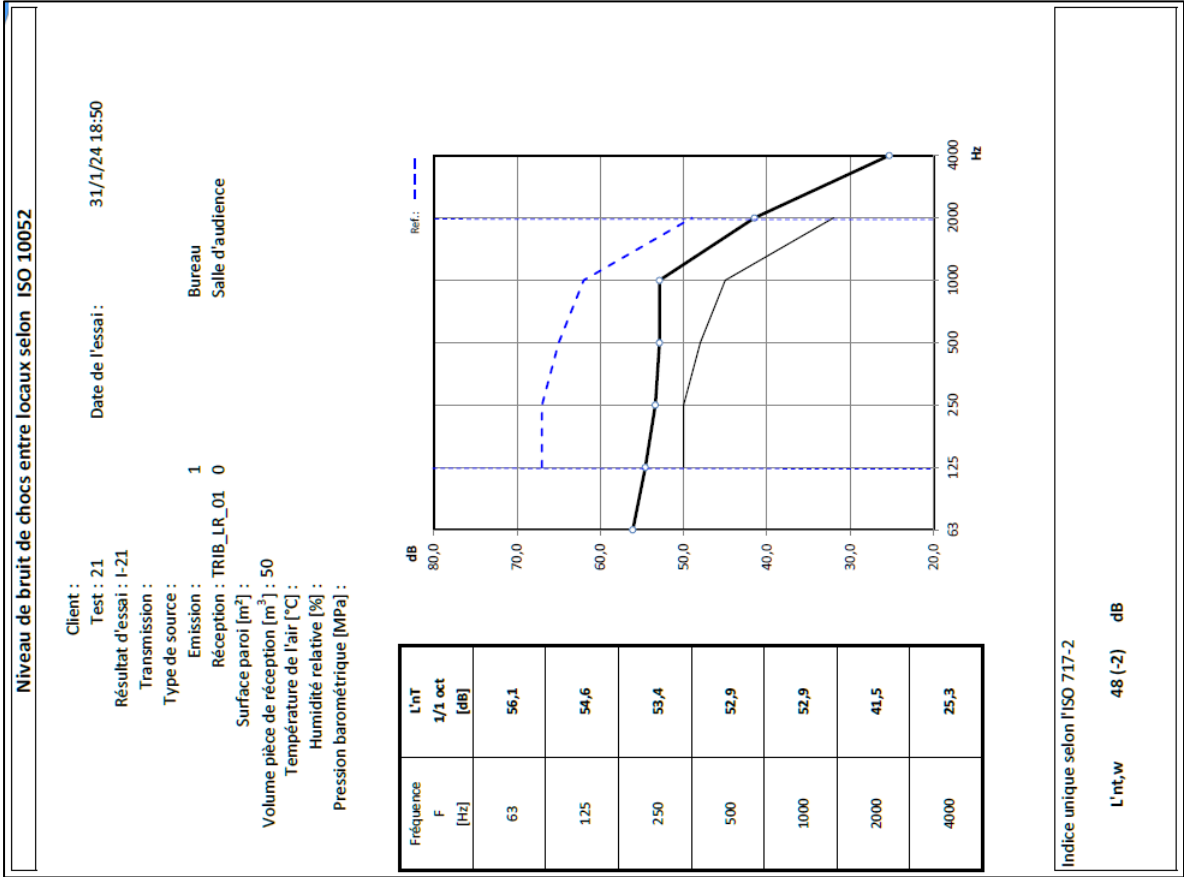


Indice unique selon l'ISO 717-2

L_{nt,w} 62 (-13) dB







Annexe B

Terminologie et Définitions

1. Caractéristiques acoustiques des matériaux

. 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 - Caractéristiques acoustiques des bâtiments

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

. Isolements 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 de référence selon la Norme type « bruit rose » (isolements intérieurs) ou type « bruit route » (isolements de façade).

$D_{nT,W}$ est la valeur unique déterminée à partir des valeurs $D_{nT(i)}$ par 1/3 d'octave, comparées à la courbe de référence donné 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 ($T_0=0,5$ sec. pour les locaux des bâtiments de logements, selon l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation et d'enseignement selon l'Arrêté du 25 avril 2003 relatif aux bâtiments d'enseignement).

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 donné 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 aux matériaux 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 réverbérants 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 :

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

. 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 ($T_0=0,5$ sec. pour les locaux des bâtiments de logements, selon l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation et d'enseignement selon l'Arrêté du 25 avril 2003 relatif aux bâtiments d'enseignement).

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

Selon les textes Réglementaires en vigueur (Arrêtés), le bruit émis par un équipement technique propre au bâtiment à l'intérieur de celui-ci est défini par le critère L_{nAT} : niveau de pression acoustique normalisé, mesuré au milieu de la pièce prise comme local de réception, et défini par la Norme NF S 31-057, selon :

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

- Le : niveau de pression acoustique brut
T : durée de réverbération dans la salle de réception
T0 : durée de réverbération de référence (T0=0,5 sec. pour les locaux des bâtiments de logements, selon l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation et d'enseignement selon l'Arrêté du 25 avril 2003 relatif aux bâtiments d'enseignement).

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 .

Par ailleurs, l'usage de la Norme ISO 10-052 définit le bruit des équipements techniques à l'intérieur des bâtiment selon le critère $L_{YX,nT}$ (niveau de pression acoustique standardisé des équipements techniques) selon :

$$L_{YX,nT} = L_{YX} - 10 \log \frac{(T_{500} + T_{1000} + T_{2000}) / 3}{T_0}$$

- X : pondération fréquentielle
Y : pondération temporelle
($T_{500} + T_{1000} + T_{2000}$)/3: moyenne arithmétique des TR mesurés par bandes d'octaves 500, 1000 et 2000 Hertz.
T0 : durée de réverbération de référence (T0=0,5 sec. pour les locaux des bâtiments de logements, selon l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation et d'enseignement selon l'Arrêté du 25 avril 2003 relatif aux bâtiment d'enseignement).

A titre indicatif, le Guide de mesures acoustiques – version août 2014 du CETE définit le critère $L_{ASMAX,nT}$ (niveau de pression acoustique maximal, pondération S (slow)) comme « équivalent à L_{nAT} ».

. Isolement aux bruits extérieurs

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,tr}$ d'un local contre les bruits de l'espace extérieur est défini selon :

$$D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$$

- $D_{nT,w}$: isolement acoustique standardisé pondéré
 C_{tr} : terme d'adaptation pour prendre en compte le spectre de bruit type « bruit routier » riche en basses fréquences

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

Le mesurage in-situ est effectué selon la Norme ISO 140-4 à partir des spectres L1 et L2 :

$$D_{nT} = L1 - L2 + 10 \log T/T_0$$

- L1 : niveau moyen de pression acoustique dans l'environnement extérieur
L2 : niveau moyen de pression acoustique dans la salle de réception

- T : durée de réverbération dans la salle de réception
T0 : durée de réverbération de référence (T0=0,5 sec. pour les locaux des bâtiments de logements, selon l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation et d'enseignement selon l'Arrêté du 25 avril 2003 relatif aux bâtiments d'enseignement).

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 T0.

3 - Bruits émis dans l'Environnement extérieur

. Isolement acoustique vis à vis de l'Environnement

Suivant le décret 2006-1099 du 31 août 2006 pour l'application de l'article L1 du code de la santé publique et relatif aux règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits de voisinage, il convient de réaliser les mesures du niveau résiduel, afin de définir le niveau "objectif" à ne pas dépasser.

La mesure in situ de ce niveau résiduel sera réalisé par la méthode des LAeq courts en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A : LAeqT.

. Définition mathématique:

$$LAeq(t_1, t_2) = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{P(t)^2}{P(0)^2} dt \right]$$

(t_1, t_2)	= durée du calcul du LAeqT
$P(t)$	= pression acoustique instantanée pondérée A
$P(0)$	= pression acoustique de référence

. Signification physique du LAeq:

C'est celle d'un niveau sonore fictif qui, maintenu constant sur toute la durée (t_1, t_2) , contient la même énergie sonore que le niveau fluctuant réellement observé.

La richesse des informations conservées par cette méthode rend possible la différenciation des sources de bruit qui composent un environnement et permet de quantifier précisément chacune d'elles en ne conservant dans le calcul que la part due à cette source.

. Niveau sonore résiduel, Emergence

Le décret 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, définit comme une nuisance sonore l'émergence "E" du niveau de bruit ambiant par rapport au niveau de bruit résiduel.

L'arrêté du 5 décembre 2006, relatif aux modalités de mesures des bruits de voisinage, prévoit que celles-ci seront effectuées conformément à la norme NF S 31 010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement.

. Calcul de l'indicateur d'émergence "E":

$$E = LA_{eq,Tpart} - LA_{eq,Tres}$$

avec : $LA_{eq,Tpart}$ = niveau de pression acoustique du bruit ambiant déterminé pendant les périodes d'apparition du bruit particulier, objet de la plainte.
 $LA_{eq,Tres}$ = niveau de pression acoustique du bruit résiduel déterminé pendant les périodes de disparition du bruit particulier, objet de la plainte.

La Réglementation (Décret 2006-1099 et l'Arrêté préfectoral de Charente-Maritime sur la limitation des bruits de voisinage) fixent les valeurs limites de l'émergence à ne pas dépasser.

L'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale, peuvent être recherchées lorsque le bruit ambiant (avec le bruit particulier) est supérieur à 25 dB(A) dans les pièces principales d'un logement (chambre, bureau, séjour).

Dans les autres cas (en limite de propriété d'un riverain par ex), l'émergence globale en dB(A) est recherchée lorsque le bruit ambiant est supérieur à 30 dB(A).

Les valeurs maximales de cette émergence sont de :

- en niveau global

: $E \leq 5$ dBA en période diurne (7^h-22^h)

: $E \leq 3$ dBA en période nocturne (22^h-7^h)

L'émergence globale est assortie d'un facteur correctif qui se cumule aux valeurs précédentes en fonction de la durée d'apparition du bruit particulier :

10 sec $\leq t \leq$ 1 minute :	+ 6 dB(A)
1 min $< t \leq$ 5 minutes :	+ 5 dB(A)
5 min $< t \leq$ 20 minutes :	+ 4 dB(A)
20 min $< t \leq$ 2 heures :	+ 3 dB(A)
2 heures $< t \leq$ 4 heures :	+ 2 dB(A)
4 heures $< t \leq$ 8 heures :	+ 1 dB(A)
8 heures $< t$:	+ 0 dB(A)

- en niveau par bande d'octave (*)

: $E \leq 7$ dBA pour les bandes d'octave centrées sur 125 et 250 Hertz.

: $E \leq 5$ dBA pour les bandes d'octave centrées sur 500, 1KHz, 2KHz et 4KHz.

(*) : pour les bruits perçus à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées