BATIMENT CIRQUE
Musée des Arts du Cirque et des Espaces de travail,
de diffusion et de Création pour le PALC
VILLE DE CHALONS-EN-CHAMPAGNE

PHASE APD
05-06-2026

# NOTICE ACOUSTIQUE LASA – Indice A



Maître d'ouvrage:
**Châlons-en-Champagne**

Bureau de contrôle:
**Bureau Veritas**

AMO Bâtiment : **IDA Concept**
AMO Musée: **Lamaya**

Maîtrise d'oeuvre:

**Architecte mandataire**
**MOATTI-RIVIERE**
22 rue de Paradis 75 010 Paris
T: (01) 45 65 44 04
agence@moattiriviere.com

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité
**AIA Ingenierie**

BET Environnement
**AIA Environnement**

Scénographe
**Atelier Maciej Fiszer**

Scénographe d'equipement
**Theatre Project**

Conception Jeux / Manip
**Snoopp**

Conception Multimédia
**Acte 1**

Graphisme Signalétique
**C Album**

Eclairagiste
**8'18"**

BET Acoustique
**Lasa**

Coordination SSI
**Namixis**

Coordination préventine
**Ask**

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 698€
R.C.S PARIS B 302 506 480
APE 7112B
TVA FR62 302 506 480

# SOMMAIRE


1 OBJET ET PERIMETRE ..... 4

2 DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES ..... 5

3 CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES ..... 7

3.1 TEXTES DE REFERENCE ..... 7

3.1.1 Aspect réglementaire ..... 7
3.1.2 Documents contractuels ..... 8
3.1.3 Démarche environnementale ..... 8

3.2 EXIGENCES ACOUSTIQUES ..... 9

3.2.1 Critères acoustiques considérés ..... 9
3.2.2 Hypothèses de limite d'exploitation sonore dans les locaux ..... 9
3.2.3 Objectifs acoustiques extérieurs vis-à-vis du trafic routier ..... 11
3.2.4 Objectifs acoustiques intérieurs ..... 15
3.2.5 Bruit dans l'environnement ..... 18

3.3 PROTOCOLE DE MESURES ..... 20

4 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES ..... 22

4.1 GROS-OEUVRE – MACONNERIE – CHAPES ..... 23

4.1.1 Précautions d'ordre général ..... 23
4.1.2 Planchers lourds ..... 23
4.1.3 Chapes lourdes ..... 29
4.1.4 Parois verticales lourdes ..... 31

4.2 FACADES - MENUISERIES EXTERIEURES ..... 32

4.2.1 Précautions d'ordre général ..... 32
4.2.2 Façades filantes / façades légères – isolement acoustique latéral ..... 32
4.2.3 Parois opaques des façades ..... 34
4.2.4 Châssis vitrés extérieurs ..... 35
4.2.5 Blocs portes extérieurs ..... 36
4.2.6 Habillages intérieurs des façades ..... 37

4.3 CLOISONS – DOUBLAGES ..... 38

4.3.1 Cloisons légères ..... 38
4.3.2 Doublages intérieurs ..... 42
4.3.3 Rebouchage des percements ..... 45

4.4 PLAFONDS ABSORBANTS ..... 46

4.4.1 Précautions d'ordre général ..... 46
4.4.2 Flocages absorbants sur maille déployée sous dalle (sans plénum) - $\alpha_w \geq 0.95$ ..... 46
4.4.3 Bacs métalliques perforés sur ossature (avec plénum) - $\alpha_w \geq 0,95$ ..... 47
4.4.4 Panneaux de laine de bois 100mm sous dalle (sans plénum) - $\alpha_w \geq 0.95$ ..... 47
4.4.5 Panneaux de laine de bois 75mm sous dalle (sans plénum) - $\alpha_w \geq 0.95$ ..... 48
4.4.6 Plaques en plafond de plâtre perforées et laine minérale – $\alpha_w \geq 0.70$ ..... 48
4.4.7 Dalles de fibres minérales sur ossature (avec plénum) - $\alpha_w \geq 0.60$ ..... 49
4.4.8 Panneaux absorbants à base de laine de bois sur ossature (avec plénum) - $\alpha_w \geq 0.50$ ..... 49
4.4.9 Soffites en plaques de plâtres sur ossature (avec plénum) - $D_{nf,w} \geq 49$ dB ..... 50
4.4.10 Plaques non perforées de plâtre ou de métal sur ossature (avec plénum) ..... 50

4.5 REVETEMENTS MURAUX ABSORBANTS ..... 51

4.5.2 Rideaux textiles plissés absorbants – $\alpha_w \geq 0.80$ ..... 51
4.5.3 Rideaux épais tendus isolants et absorbants - $\alpha_w \geq 0.70$ et $R_w \geq 10$ dB ..... 51
4.5.4 Panneaux de bois ajourés/perforés et PET– $\alpha_w \geq 0.70$ ..... 52
4.5.5 Plaques murales de plâtre perforées et laine minérale – $\alpha_w \geq 0.70$ ..... 52
4.5.6 Rideaux textiles tendus occultants et absorbants – $\alpha_w \geq 0.45$ ..... 52
4.5.7 Flocages sur maille déployée - $\alpha_w \geq 0.35$ ..... 53

4.6 PEINTURE....54
4.7 REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES....55
4.7.1 Revêtement de sol souple – $\Delta L_w \geq 17$ dB....55
4.8 REVETEMENTS DE SOLS DURS....56
4.8.1 Précautions d'ordre général....56
4.8.2 Béton quartz, Parquet, Carrelage, Pierre sur chape flottante....56
4.8.3 Plinthes....56
4.9 MENUISERIES INTERIEURES....57
4.9.1 Blocs portes acoustiques....57
4.9.2 Trappes / portes d'accès, de visites techniques - $R_w + C \geq 35$ dB....58
4.9.3 Grilles acoustiques de transfert d'air (le cas échéant)....58
4.9.4 Châssis vitrés intérieurs....59
4.10 PLOMBERIE....61
4.10.1 Généralités....61
4.10.2 Canalisations EP, EV, EU intérieures....61
4.10.3 Systèmes antivibratiles sous les équipements....62
4.11 CHAUFFAGE – VENTILATION – CLIMATISATION - DESENFUMAGE....63
4.11.1 Généralités....63
4.11.2 Rideaux d'air chaud (sans objet)....63
4.11.3 Panneaux absorbants dans les locaux techniques intérieurs....63
4.11.4 Transfert d'air dans le cas de portes acoustiques (sans détalonnage)....64
4.11.5 Groupe froid extérieur....65
4.11.6 Volets VB/VH des gaines de désenfumage (le cas échéant) - $R_w + C \geq 35$ dB....66
4.11.7 Equipements techniques....66
4.11.8 Interphonie par les réseaux de ventilation....66
4.11.9 Régénération du bruit au passage de l'air....66
4.11.10 Locaux techniques intérieurs / extérieurs....67
4.12 ELECTRICITE....70
4.12.1 Généralités....70
4.12.2 Calfeutrements des parois....70
4.12.3 Interphonies....70
4.12.4 Encastrement boîtiers de sol....70
4.12.5 Local transformateur....70
4.12.6 Groupes électrogènes (SANS OBJET)....71
4.12.7 Réservations dans cloisons pour les prises et boitiers électriques....71
4.13 ASCENSEURS ET MONTES CHARGES....72
ANNEXES 73

# 1 OBJET ET PERIMETRE

La présente Notice Acoustique Générale est établie dans le cadre des études d'Avant-Projet Détaillé (APD) de l'opération : **« Construction d'un Musée des Arts du Cirque et des Espaces de Travail, de Diffusion et de Création pour le PALC »,**

située Place Simone Veil, 51000 Châlons-en-Champagne.

Elle a pour objet :

- de rappeler le cahier des charges acoustique issu du programme de la Maîtrise d'Ouvrage,
- de décliner les exigences acoustiques par grandes thématiques (isolements, bruit de chocs, correction acoustique, bruits d'équipements, émergences vis-à-vis des tiers),
- de présenter les principes constructifs et dispositions techniques retenus au stade APD pour atteindre ces objectifs,
- d'identifier les points de vigilance et les sujets à arbitrer ou à affiner en phase PRO.

En cas de contradictions entre le présent document et d'autres pièces du dossier sur des questions acoustiques, c'est l'exigence la plus contraignante qui prime.

Les exigences acoustiques auxquelles l'opération doit répondre sont présentées dans le chapitre « CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES", et sont contractuelles.

Le projet n'est pas engagé dans une démarche de certification environnementale ( HQE Bâtiment Durable, BREEAM, WELL, etc…)

Ce cahier des charges acoustiques présente des exigences pouvant porter :

- Soit sur la performance acoustique d'un ouvrage ou d'une installation qui correspond à une obligation de résultat : valeur minimale d'une performance mesurée sur le site suivant une procédure définie,
- Soit sur la caractéristique acoustique d'un ouvrage, d'un matériau ou d'un équipement qui correspond à une obligation de moyen : valeur minimale d'un indice obtenu lors d'un essai normalisé en laboratoire.

La qualité acoustique définie par ce cahier des charges acoustiques doit permettre une exploitation normale des locaux dans les limites prévues lors de la présente étude de conception. Les diverses entreprises doivent donc respecter ces valeurs qui ne pourront en aucun cas être diminuées.

Les entreprises doivent prendre connaissance de toutes les contraintes et sujétions acoustiques décrites dans ce document, que celles-ci portent sur leur propre lot ou sur d'autres qui peuvent les concerner directement ou indirectement.

Toutes les entreprises (y compris les sous-traitants) doivent prendre connaissance de l'ensemble de la Notice Acoustique Générale.

Les entreprises sont invitées à faire toutes les remarques qu'elles jugeraient utiles concernant ce document avant passation des marchés et ne pourront se prévaloir de ne pas en avoir pris connaissance

Notamment, les entreprises devront avant toute exécution, effectuer les calculs et vérifications de conformité suivants (liste non exhaustive) :

- Résistance mécanique des ouvrages, possibilité de surcharge de la structure existante, ….
- Tenue au feu, sécurité incendie,
- Toutes normes, DTU, réglementations se reportant au lot traité.

L'ensemble de cette notice acoustique APD se base sur les plans Architectes APD datant du 17 avril 2026.

Le périmètre de la mission acoustique confiée à LASA couvre :

- les problématiques de confort et de qualité acoustique interne (temps de réverbération, niveau de bruit d'équipements, ambiances sonores des grands volumes),
- les isolements acoustiques internes entre locaux et vis-à-vis de l'extérieur,
- les niveaux de bruit des équipements techniques, y compris vis-à-vis du voisinage.

# 2 DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES

Afin de préciser quelque peu la signification de la terminologie acoustique utilisée dans ce document, les principales définitions sont rappelées ci-après :

*Aire d'Absorption Equivalente*

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

$AAE = S \times \alpha_w$

où S désigne la surface du revêtement absorbant et $\alpha_w$ son indice d'évaluation de l'absorption.

*Bruit ambiant*

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

*Bruit particulier*

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

*Bruit résiduel*

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

*Bruit des équipements*

Le niveau de pression acoustique maximal admissible (ou niveau de bruit de fond maximal), perçu dans un local, est exprimé selon deux critères :

En référence au réseau de courbes NR telles que définies dans la norme NFS 30-010. Cette norme définit les niveaux de pression acoustique dans les bandes d'octave dont les fréquences médianes sont comprises entre 31,5 et 8000 Hz.

Par un niveau de pression acoustique moyen pondéré A.

Le niveau de bruit de fond considéré est donc le niveau de pression acoustique perçu dans un local lorsque tous les équipements techniques de ventilation, de climatisation et/ou de chauffage sont en fonctionnement en mode nominal défini par le BET fluide.

*Décroissance spatiale ou décroissance du son par doublement de distance à la source*

En champ libre (extérieur), le son diminue de 6 dB par doublement de la distance à la source.

Dans un local, la réflexion des ondes sonores sur les parois augmente le niveau sonore et le son décroît moins vite en fonction de la distance à la source qu'en champ libre.

Cette décroissance se note DL et est exprimée en dB(A). Dans le cas d'un atelier, on recherche une bonne décroissance du son dans l'espace de façon à limiter la propagation d'un poste à l'autre.

*Durée de réverbération*

Le critère de durée de réverbération, noté Tr et exprimé en seconde, caractérise la qualité acoustique d'un local.

La durée de réverbération dépend essentiellement :

- de la forme et du volume du local,
- de la nature et de la surface des matériaux recouvrant les murs, le plafond et le sol,
- Par définition, la durée de réverbération correspond au temps nécessaire pour qu'après l'arrêt d'une source sonore, l'intensité acoustique décroisse de 60 dB.

*Emergence*

L'émergence est définie dans le décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.

L'émergence est la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, dans un lieu donné, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

*Isolement acoustique*

Pour qualifier les performances d'isolation d'un matériau, on définit un indice noté R appelé indice d'affaiblissement acoustique comme étant la différence des niveaux sonores mesurés de part et d'autre de la paroi, pondérée de la surface de l'échantillon testé. En général, les performances d'isolation acoustique d'une paroi sont d'autant meilleures que sa masse surfacique est élevée. R se mesure principalement en laboratoire (garantie de moyen).

L'isolement brut au bruit aérien entre locaux, noté D, est défini comme étant la différence entre le niveau sonore émis dans un local et le niveau sonore reçu dans le local mitoyen.

D dépend principalement de :

- l'indice d'affaiblissement acoustique et la surface de la paroi mitoyenne,
- l'indice d'affaiblissement acoustique et la surface des parois latérales,
- le volume et la durée de réverbération du local de réception.

Afin de pouvoir comparer les valeurs d'isolement mesurées dans différentes conditions, il est nécessaire de corriger (ou de normaliser) ces résultats par la durée de réverbération du local de réception, ramenée à une valeur de référence (généralement 0,5 s). On parle alors d'isolement standardisé, noté $D_{nT,A}$.

D et $D_{nT,A}$ se mesurent in situ (garantie de résultat).

*Niveaux de bruit de chocs*

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, noté L'nT,w et exprimé en décibels (dB), est défini comme étant le niveau de bruit reçu dans un local lorsqu'une machine à chocs normalisée (norme NF S 31-052) est placée au centre du plancher testé.

*Niveau sonore*

D'une manière générale, on évalue la force d'un bruit par l'amplitude de la variation de la pression par rapport à la pression atmosphérique moyenne.

L'oreille humaine transforme la pression acoustique en sensation auditive par l'intermédiaire d'un mécanisme très complexe dont la sensibilité, non linéaire, est limitée. En fait, la sensation perçue varie comme le logarithme de l'excitation. On exprime alors les niveaux sonores en décibel (dB).

Afin de réaliser une mesure représentative du niveau physiologique perçu à l'aide d'un appareil de mesure (sonomètre), il est nécessaire d'introduire un filtre disposant d'une courbe de pondération correspondant à la sensibilité de l'oreille. Toutes les fréquences composant le bruit sont alors évaluées sensiblement de la même manière qu'elles le seraient par l'oreille humaine. Le bruit est alors caractérisé par son niveau sonore global pondéré A ou niveau en dB(A).

# 3 CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES

## 3.1 TEXTES DE REFERENCE

### 3.1.1 Aspect réglementaire

Outre le respect des exigences présentées au présent document, il y a lieu de se référer aux réglementations, aux recommandations et aux normes en vigueur et tout particulièrement aux textes suivants :

**liste non exhaustive**

*Acoustique du bâtiment — mesures et évaluations*

- NF EN ISO 16283-1:2014 + A1:2017 — Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction — Partie 1 : isolation des bruits aériens ;
- NF EN ISO 16283-2:2020 — Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction — Partie 2 : isolation des bruits d'impacts ;
- NF EN ISO 16283-3:2016 — Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction — Partie 3 : isolement aux bruits de façades ;
- NF EN ISO 10052:2021 — Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens, de la transmission des bruits de choc et du bruit des équipements;
- ISO 10140-1 :2021 - Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction – Partie 1 : Règles d'application pour produits particuliers ;
- ISO 10140-2:2021 - Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction – Partie 2 : mesurage de l'isolation aérien ;
- ISO 10140-3:2021 - Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction – Partie 3 : mesurage de l'isolation au bruit de choc ;
- ISO 10140-4:2021 - Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction – Partie 4 : exigences et modes opératoires de mesurage ;
- NF EN ISO 717-1:2020 — Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 1 : isolement aux bruits aériens ;
- NF EN ISO 717-2:2020 — Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 2 : protection contre le bruit de choc ;
- NF EN ISO 12999-1:2020 — Détermination et application des incertitudes de mesure dans l'acoustique des bâtiments — Partie 1 : isolation acoustique ;
- NF EN ISO 10140-1:2021 à NF EN ISO 10140-4:2021 — Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction ;
- NF S 30-010:1974 — Courbes NR d'évaluation du bruit.
- NF EN ISO 3382-1:2010 - Mesurage des paramètres acoustiques des salles - Partie 1 : Salles de spectacles
- NF EN ISO 3382-2:2010 - Mesurage des paramètres acoustiques des salles - Partie 2 : durée de réverbération des salles ordinaires
- NF EN ISO 3382-3:2022 - Mesurage des paramètres acoustiques des salles - Partie 3 : bureaux ouverts
- NF EN ISO 354:2004 - Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante
- NF EN ISO 11654:1997 - Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments - Évaluation de l'absorption acoustique

*Bâtiments d'habitation*

- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation ;
- Arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'Arrêté du 23 juillet 2013 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- Arrêté préfectoral N°SRER_PRB_2024_003_001 portant révision du classement sonore des infrastructures de transports terrestres du département de la Marne – réseaux routier et lignes de tramways - datant du 17 janvier 2024.
- Circulaire interministérielle n° DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007, relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation

*Bruits de voisinage, environnement et ICPE*

- Code de la santé publique, notamment les dispositions relatives aux bruits de voisinage ;
- Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le Code de la santé publique ;

- NF S 31-010:1996 + A1:2008 — Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement — Méthodes particulières de mesurage ;
- NF S 31-110:2005 + A1:2019 — Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement — Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation ;
- Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Arrêté du 20 août 1985, relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public ;
- Loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit.

*Sons amplifiés*

- Décret n°2017-1244 du 7 août 2017 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés
- Arrêté du 17 avril 2023 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés ;
- Code de la santé publique, articles R.1336-1 à R.1336-16 ;
- Code de l'environnement, articles R.571-25 à R.571-27.

*Bruits de chantier et matériels extérieurs*

- Code de la santé publique, dispositions relatives aux bruits de voisinage et aux bruits de chantier ;
- Code de l'environnement, dispositions relatives aux nuisances sonores ;
- Arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ;
- Arrêté du 7 août 2025 modifiant l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

*Texte concernant les ERP*

- Arrêté du 1 er 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.

### 3.1.2 Documents contractuels

Les principales références contractuelles prises en compte sont :

- Programme technique et fonctionnel de la Ville de Châlons-en-Champagne, et en particulier le paragraphe « 6.1.5 Protection contre le bruit » qui fixe :
  - les niveaux maximum de bruit toutes sources confondues par type de locaux (NR et dB(A)),
  - les isolements acoustiques minimaux entre types d'espaces (hall / salle de diffusion, parcours muséographiques / circulations, bureaux / circulations, activités / locaux techniques),
  - les performances d'isolement phonique des gaines et réseaux,
  - les durées de réverbération maximales par catégorie de locaux,
  - l'obligation de vérifications en fin de travaux par des mesures in situ.

Le présent document se place dans la continuité de ce programme et en constitue une traduction acoustique à l'échelle du projet APD.

### 3.1.3 Démarche environnementale

Sans objet – il n'y a pas de démarche environnementale type HQE Bâtiment Durable, BREEAM sur ce projet.

## 3.2 EXIGENCES ACOUSTIQUES

### 3.2.1 Critères acoustiques considérés

Les chapitres suivants présentent les exigences acoustiques applicables aux différents locaux du projet.

Les principaux critères utilisés dans les tableaux ci-après sont les suivants :

- **$D_{nT,A,tr}$** : Isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits extérieurs - en dB

  Ce critère permet de définir les performances d'isolation entre l'extérieur du bâtiment et le local de réception considéré. Plus l'isolement est élevé, plus le local de réception sera protégé du bruit extérieur.

- **$D_{nT,A}$** : Isolement acoustique standardisé pondéré - en dB.

  Ce critère permet de définir la performance d'isolation entre deux locaux donnés (isolement considéré du local d'émission vers le local de réception). Plus l'isolement est élevé, plus le local de réception sera protégé du bruit généré dans le local d'émission.

- **$L_{n,AT}$ / NR** : Niveau de bruit d'équipement à l'intérieur des locaux concernés en dB(A) / dB

  Ce critère permet de définir le niveau de bruit dans un local considéré dû au fonctionnement des équipements techniques du bâtiment

- **$L'_{nT,w}$** : Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé – en dB

  Ce critère permet de quantifier la transmission des bruits de chocs générés dans tout local du bâtiment vers le local de réception considéré. Plus la valeur est faible, plus le local de réception considéré est protégé des bruits de chocs générés dans le bâtiment.

- **Tr** : Durée de réverbération moyenne sur les bandes d'octaves 500 Hz et 1000 Hz et 2000Hz - en secondes, considérée locaux aménagés, normalement meublés et inoccupés

**Sauf indication contraire, l'ensemble des critères ($D_{nT,A,tr}$ , $D_{nT,A}$ , $L'_{nT,w}$ et $L_{nA,T}$) définis dans la suite de ce document est défini pour une durée de réverbération de référence de 0,5 seconde à toutes les fréquences.**

### 3.2.2 Hypothèses de limite d'exploitation sonore dans les locaux

Les hypothèses et contraintes d'utilisation des espaces, considérées pour la détermination des exigences acoustiques, sont exposées ci-dessous. Toute modification de ces hypothèses et contraintes entraînerait un ajustement des exigences acoustiques concernées et des dispositions constructives associées.

Les valeurs d'isolements acoustiques $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$ présentées dans la suite de ce chapitre sont définies sur la base d'un niveau sonore global maximum d'exploitation $L_p$ dans les locaux listés ci-après (sonorisés ou non). En cas de modifications par la Maitrise d'Ouvrage de ces niveaux sonores maximums d'exploitation $L_p$ définis ci-après, les exigences et dispositions constructives décrites dans la présente notice acoustique devraient alors être adaptés en conséquence.

#### 3.2.2.1 Hall entrée A1.1 et Café Bar A1.2

Les dispositions constructives décrites dans la suite du présent document prennent comme hypothèse un niveau sonore global d'exploitation ne dépassant pas $L_p \leq 80$ dB(A) en tout point du Hall entrée A1.1 et de son Café Bar A1.2.

Ce niveau sonore global maximal $L_p \leq 80$ dB(A) est cohérent avec les activités envisagées au sein de ces espaces car il n'est pas prévu dans le programme de la Maitrise d'Ouvrage d'évènement présentant un niveau sonore $L_p > 80$ dB(A) au sens du décret n° 2017-1244 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés (ce décret est détaillé dans le paragraphe 3.2.5 ci-après).

Si des concerts de musiques amplifiés, DJ set, Live Band, … présentant des niveaux sonores $L_p > 80$ dB(A) sont finalement souhaités au sein de ces espaces alors une étude d'impact sonore réglementaire devra être réalisée par l'exploitant une fois son système de sonorisation installé, afin de définir les niveaux sonores maximums admissibles au sein de ces espaces en cohérence avec la réglementation acoustique et la conception acoustique du projet.

#### 3.2.2.2 Espaces d'expositions 1 & 2 B1.1& B1.2

Ces espaces ont une vocation uniquement muséographique. Ce ne sont pas des locaux diffusant à titre habituel de la musique amplifiée au sens du décret n° 2017-1244 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés (ce décret est détaillé dans le paragraphe 3.2.5 ci-après).

La conception acoustique de ce projet ne prévoit donc pas dans cet espace le respect de ce décret n° 2017-1244 précité.

Les dispositions constructives décrites dans la suite du présent document prennent comme hypothèse un niveau sonore global d'exploitation ne dépassant pas $L_p \leq 80$ dB(A) en tout point des espaces d'expositions permanentes 1 et 2 B1.1 et B1.2.

#### 3.2.2.3 Espace d'exposition temporaire B2.1

Cet espace sera livré vide : sans scénographie et sans mobilier dans le cadre du projet. Il a une vocation uniquement muséographique. Ce n'est pas un local diffusant à titre habituel de la musique amplifiée au sens du décret n° 2017-1244 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés (ce décret est détaillé dans le paragraphe 3.2.5 ci-après).

La conception acoustique de ce projet ne prévoit donc pas le respect de ce décret dans cet espace

Les dispositions constructives décrites dans la suite du présent document prennent comme hypothèse un niveau sonore global d'exploitation ne dépassant pas $L_p \leq 80$ dB(A) en tout point de l'espace d'exposition temporaire B2.1

#### 3.2.2.4 Studio d'échauffement / entrainement C2.1

Les dispositions constructives décrites dans la suite du présent document prennent comme hypothèse un niveau sonore global d'exploitation ne dépassant pas $L_{A,eq} \leq 80$ dB(A) en tout point du Studio d'échauffement / entrainement C2.1

Ce niveau sonore global maximal est cohérent avec l'exploitation envisagée de salle de sport avec une bande sonore d'ambiance (échauffement, entrainement)

#### 3.2.2.5 Espace EAC / médiation A3.1

Les dispositions constructives décrites dans la suite du présent document prennent comme hypothèse un niveau sonore global d'exploitation ne dépassant pas $L_{A,eq} \leq 95$ dB(A) en tout point de l'espace EAC / médiation A3.1

Ce niveau sonore global maximal est cohérent avec l'exploitation envisagée de représentation, de conférence, … présentant des niveaux sonores $L_{A,eq} > 80$ dB(A)

En conséquence, une étude d'impact sonore réglementaire devra être réalisée par l'exploitant une fois son système de sonorisation installé, afin de définir les niveaux sonores maximums admissibles au sein de l'espace EAC / médiation A3.1 en cohérence avec la réglementation acoustique (décret n° 2017-1244 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés) et la conception acoustique du projet.

#### 3.2.2.6 Espace de la création C1.1 du PALC

Les dispositions constructives décrites dans la suite du présent document prennent comme hypothèse un niveau sonore global d'exploitation ne dépassant pas $L_{A,eq} \leq 102$ dB(A) en tout point de l'espace de création C1.1 du PALC

Ce niveau sonore global maximal est cohérent avec l'exploitation envisagée de salle de concerts de musiques amplifiés, spectacles circassiens… présentant des niveaux sonores $L_{A,eq} > 80$ dB(A)

En conséquence, une étude d'impact sonore réglementaire devra être réalisée par l'exploitant une fois son système de sonorisation installé, afin de définir les niveaux sonores maximums admissibles au sein de l'espace de création C1.1 du PALC en cohérence avec la réglementation acoustique (décret n° 2017-1244 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés) et la conception acoustique du projet.

#### 3.2.2.7 Atelier de construction C1.3

Les dispositions constructives décrites dans la suite du présent document prennent comme hypothèse un niveau sonore global d'exploitation ne dépassant pas $L_p \leq 80$ dB(A) en tout point de l'Atelier de construction C1.3.

Cet atelier de construction n'est pas considéré dans le programme de la Maitrise d'Ouvrage comme Atelier Bruyant au sens de l'Arrêté du 30 août 1990 pris pour l'application de l'article R.235-11 du code du travail et relatif à la correction acoustique des locaux de travail.

#### 3.2.2.8 Foyer C3.1

Les dispositions constructives décrites dans la suite du présent document prennent comme hypothèse un niveau sonore global d'exploitation ne dépassant pas $L_p \leq 75$ dB(A) pour un spectre sonore de type parole en tout point du Foyer C3.1.

### 3.2.3 Objectifs acoustiques extérieurs vis-à-vis du trafic routier

#### 3.2.3.1 Situation 1 : Niveau Réglementaire

Dans ce chapitre, les isolements acoustiques minimaux requis pour les façades des bâtiments projetés ont été déterminés selon la méthode forfaitaire définie dans l'article 6 de l'arrêté du 23 juillet 2013.

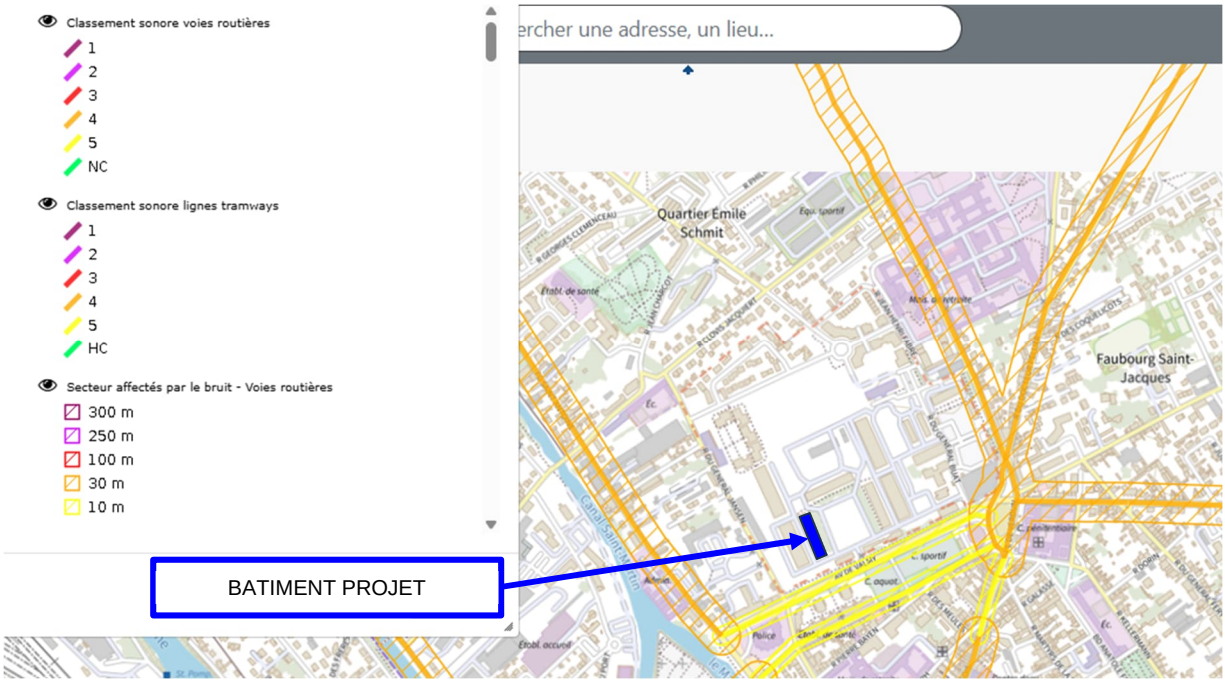
Cet arrêté définit les isolements de façade à partir du classement des infrastructures de transports terrestres effectué par la préfecture (classement en cinq catégories sonores avec isolements de façade correspondants et corrections précisées).

Le classement sonore des infrastructures de transport concernant la commune de Châlons-en-Champagne est défini par l'Arrêté préfectoral portant révision du classement sonore des infrastructures de transports terrestres du département de la Marne – réseaux routier et lignes de tramways - datant du 17 janvier 2024.

Sur la base de l'arrêté préfectoral cité ci-avant, les infrastructures de transport suivantes ont été identifiées comme classées (catégories sonores de 1 à 5) dans un rayon de 300 mètres autour du bâtiment projet :

| Catégorie sonore de la voie | Nom de la voie | Largeur d'application | Distance de la voie du bâtiment projet | Impact sur le bâtiment projet |
|---|---|---|---|---|
| 4 | Faubourg Saint -Antoine | ≤ 30 m | ≈ 220 m | NON |
| 4 | Boulevard Léon Blum | ≤ 30 m | ≈ 250 m | NON |
| 5 | Avenue de Valmy | ≤ 10 m | ≈ 35 m | NON |
| 5 | Boulevard Justin Grandthille | ≤ 10 m | ≈ 115 m | NON |

*Repérage du bâtiment projet et des infrastructures routières classées autour*




Les vues ci-après présentent à titre indicatif les objectifs d'isolement acoustique standardisé pour les bruits de trafic routier $D_{nT,A,tr}$ pour les logements, pour une durée de réverbération de référence égale à 0,5 s à toutes les fréquences, vis-à-vis des infrastructures routières et ferroviaire considérées.

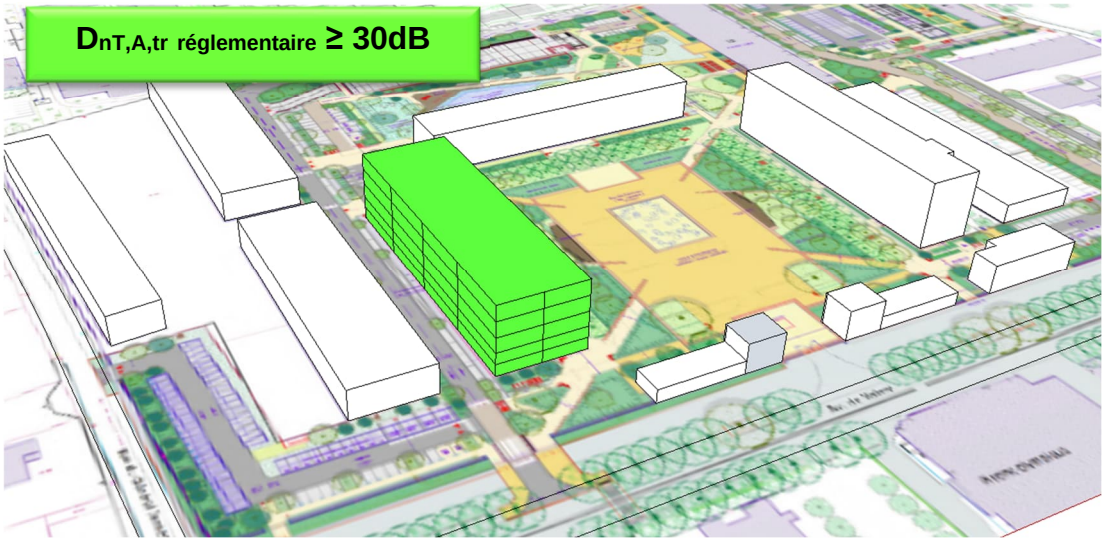
LASA a développé un logiciel permettant de déterminer les isolements acoustiques de façades réglementaires en fonction de la distance des bâtiments aux voies classées, les masques créés par les bâtiments eux-mêmes et en fonction de l'angle de vue des bâtiments vis-à-vis des voies.

la valeur minimale de l'isolement acoustique au bruit des infrastructures de transport de chaque façade du bâtiment projet a été déterminée en appliquant la méthode de l'arrêté du 23 juillet 2013 précité, qui considère uniquement les infrastructures de transport classées par arrêté préfectoral.

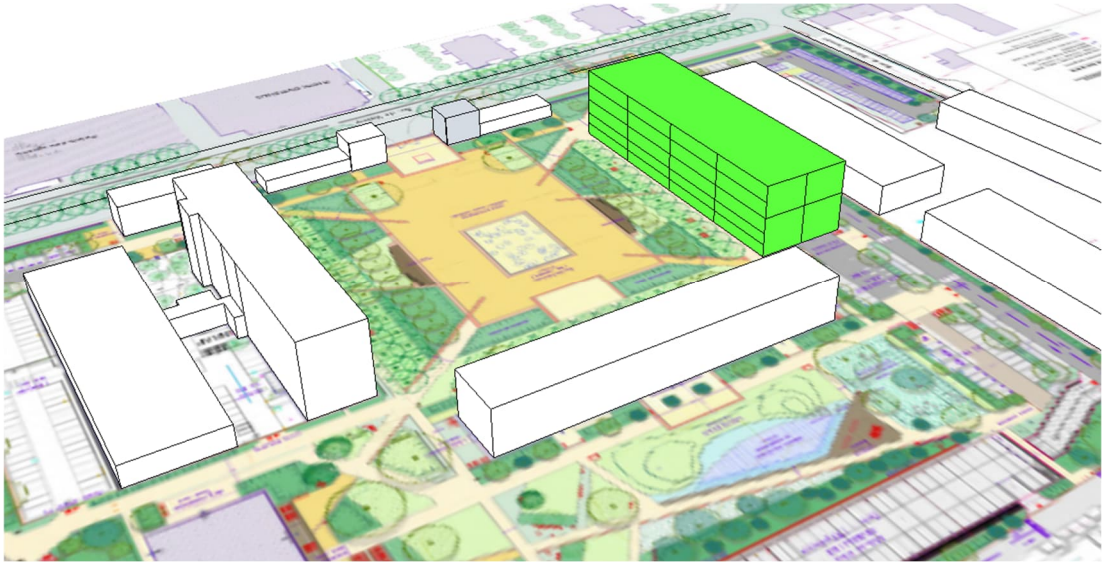
Ainsi, l'isolement acoustique réglementaire vis-à-vis de l'espace extérieur minimal requis est : **$D_{nTA,tr\ réglementaire} \geq 30$ dB pour toutes les façades du bâtiment projet.**

Les 2 vues 3D ci-après illustrent le résultat de modélisation acoustique 3D de la méthode de l'arrêté du 23 juillet 2013.

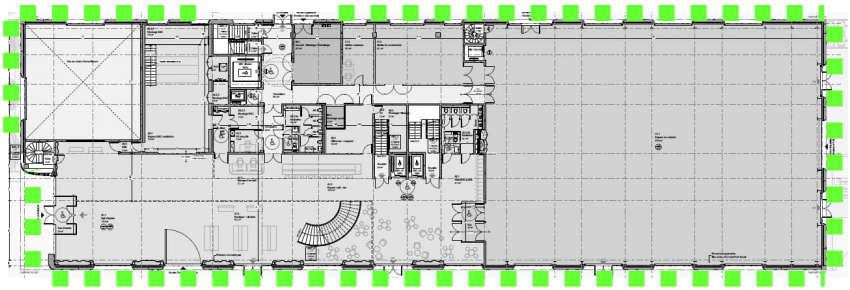
*Façades Sud et Ouest du bâtiment projet, côté Avenue de Valmy – Situation 1 : niveau réglementaire*



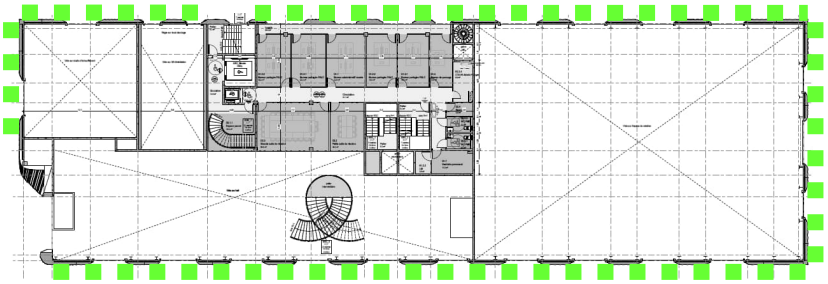

*Façades Nord et Est du bâtiment projet – Situation 1 : niveau réglementaire*



*Bâtiment Projet – RdC – situation 1 : niveau réglementaire :*

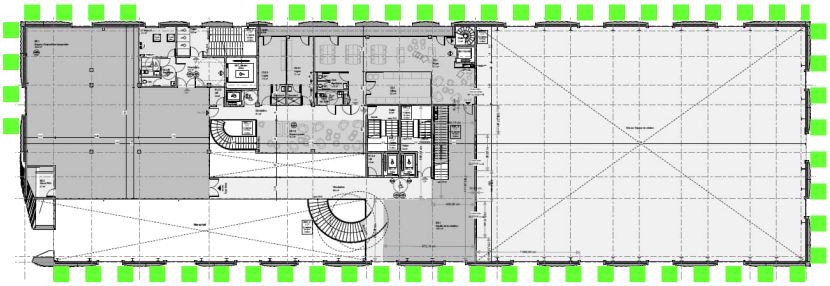


*Bâtiment Projet – R+1 – situation 1 : niveau réglementaire :*

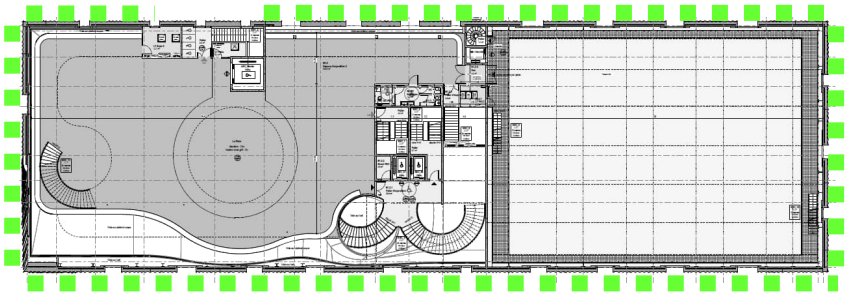


**$D_{nT,A,tr}$ réglementaire ≥ 30 dB**

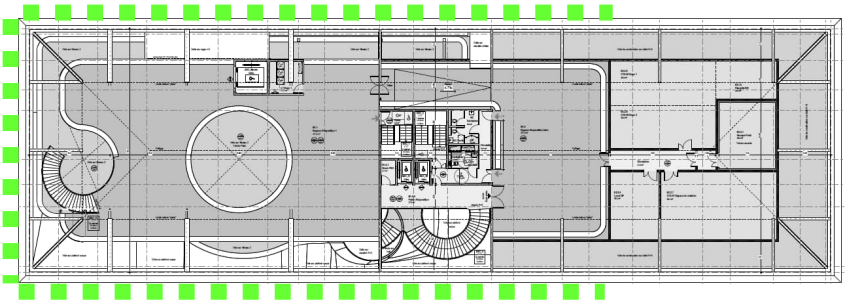
*Bâtiment Projet - R+2 – situation 1 : niveau réglementaire :*



*Bâtiment Projet - R+3 – situation 1 : niveau réglementaire :*



*Bâtiment Projet - R+4 – situation 1 : niveau réglementaire :*



Les locaux suivants ne sont pas concernés par les exigences d'isolement de façade ci-dessus :

- Cages d'escalier et ascenseur,
- Locaux techniques,
- Local ménage, stockage

### 3.2.3.2 Situation n°2 : « État projeté » - niveau renforcé

Pour cette situation n°2, la valeur minimale de l'isolement acoustique au bruit des infrastructures de transport de chaque façade du bâtiment projet a été déterminée en appliquant la méthode de l'arrêté du 23 juillet 2013 précité, mais en considérant les nouvelles données TMJA à l'horizon de la livraison du bâtiment projet, transmises par la maitrise d'Ouvrage, avec notamment les 3 nouvelles routes qui apparaissent à proximité du bâtiment projet (au lieu de considérer uniquement les infrastructures de transports classées par arrêté préfectoral)

Ainsi, l'isolement acoustique « renforcé » [1] vis-à-vis de l'espace extérieur minimal requis serait :

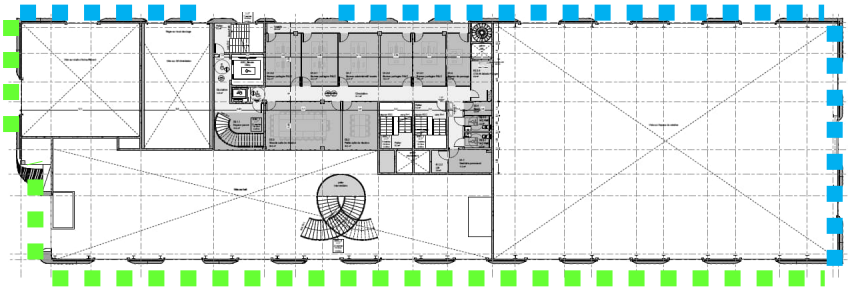
**$D_{nTA,tr\ renforcé\ (réglementaire + 4dB)}$ ≥ 34 dB pour les 2 façades Ouest et Nord du bâtiment projet**
**$D_{nTA,tr\ réglementaire}$ ≥ 30 dB pour les 2 façades Est et Sud du bâtiment projet**

[1].Les données trafics TMJA [Trafic Moyen Journalier Annuel] transmises à LASA par la Maitrise d'Ouvrage pendant la phase APS du projet (novembre 2025) sont issues de l'étude de trafic, circulation, stationnement du bureau d'étude technique RP Ingénierie, dans sa version indice 2 du 19/09/2023

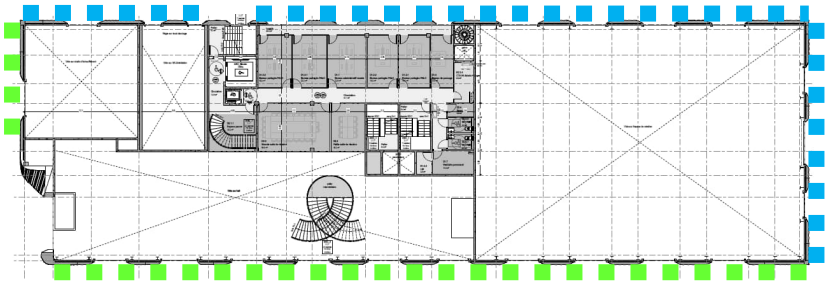
$D_{nT,A,tr\ renforcé\ (régl+4dB)} \geq 34$ dB

$D_{nT,A,tr\ réglementaire} \geq 30$ dB

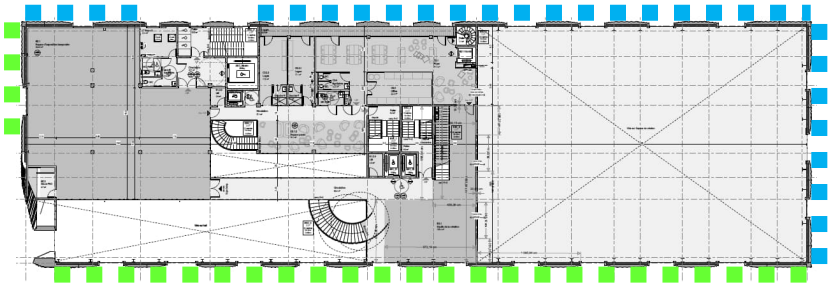
*Bâtiment Projet – RdC – situation n°2 « état projeté » - niveau renforcé :*



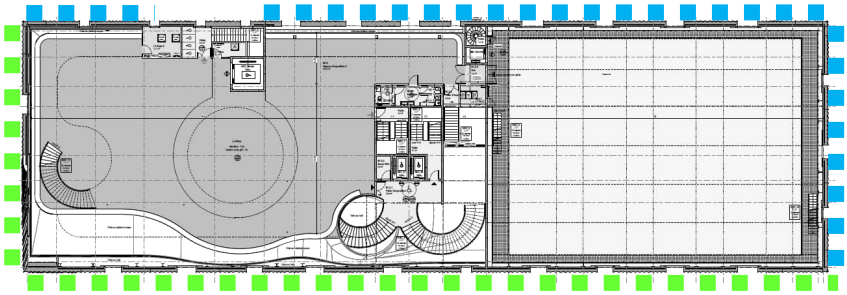
*Bâtiment Projet – Mezzanine – situation n°2 « état projeté » - niveau renforcé :*



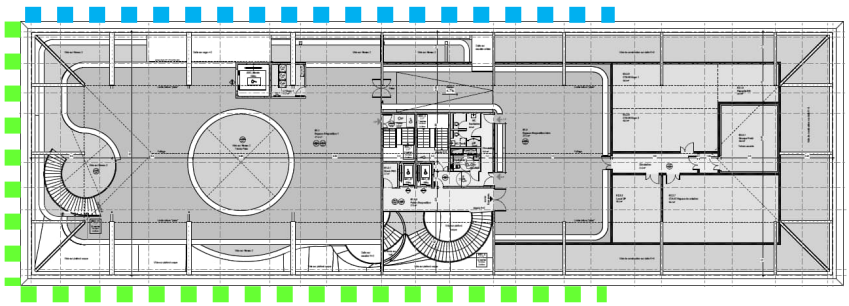
*Bâtiment Projet - R+1 – situation n°2 « état projeté » - niveau renforcé :*



*Bâtiment Projet - R+2 – situation n°2 « état projeté » - niveau renforcé :*



*Bâtiment Projet - R+3 – situation n°2 « état projeté » - niveau renforcé :*



### 3.2.4 Objectifs acoustiques intérieurs

L'ensemble des exigences relatives aux performances acoustiques intérieures sont décrites dans le tableau ci-après via les critères acoustiques spécifiques définis en préambule et pour une durée de réverbération de référence $T_0$ égale à 0,5 seconde à toutes les fréquences de bande/tiers d'octave.

| LOCAL DE RECEPTION | $D_{nT,A}$ [dB] | | $L_{nA,T}$ [dB(A)] | $L'_{nT,w}$ [dB] | Tr [s] |
|---|---|---|---|---|---|
| | LOCAL D'EMISSION (1) | ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS INTERIEURS DANS LE LOCAL DE RECEPTION | NIVEAU BRUITS D'EQUIPEMENTS TECHNIQUES CONTINUS DANS LOCAL DE RECEPTION (2) | NIVEAU BRUITS DE CHOCS DANS LE LOCAL DE RECEPTION (3) | ACOUSTIQUE INTERNE DANS LE LOCAL DE RECEPTION (4) |
| A1 1 HALL ENTREE<br>A1 2 CAFE BAR<br>A1 3 BANQUE ACCEUIL<br>A1 4 BOUTIQUE<br>A2 1 VESTIAIRE PUBLIC | C1 1 ESP CREATION DIFFUSION | ≥ 65 | ≤ 40 & NR35 | - | ≤ 1,2 |
| | LOCAUX ADJACENTS | ≥ 35 | | | |
| | E2 1 LOCAUX TECHNIQUES | ≥ 50 | | | |
| A1 5 PC SECU | LOCAUX ADJACENTS | ≥ 35 | ≤ 35 & NR30 | - | ≤ 0,7 |
| A2 2 SANITAIRES PUBLIC | LOCAUX ADJACENTS | ≥ 35 | ≤ 40 & NR30 | - | ≤ 0,7 |
| A2 3 OFFICE BAR | LOCAUX ADJACENTS | ≥ 35 | ≤ 40 & NR30 | - | ≤ 0,7 |
| A3 1 AUDITORIUM | A1 1 HALL ENTREE | ≥ 65 | ≤ 35 & NR30 | - | ≤ 1,2 |
| | LOCAUX ADJACENTS | ≥ 65 | | | |
| | E2 1 LOCAUX TECHNIQUES | ≥ 50 | | | |
| B1 1&2 ESPACES EXPOSITION 1&2 | CIRCULATIONS | ≥ 35 | ≤ 35 & NR30 | ≤ 60 | ≤ 1,2 |
| | E2 1 LOCAUX TECHNIQUES | ≥ 50 | | | |
| | C1 1 ESP CREATION DIFFUSION | ≥ 65 | | | |
| B2 1 EXPO TEMPORAIRE | CIRCULATIONS | ≥ 35 | ≤ 35 & NR30 | ≤ 60 | ≤ 1,2 |
| | E2 1 LOCAUX TECHNIQUES | ≥ 50 | | | |
| | C1 1 ESP CREATION DIFFUSION | ≥ 65 | | | |
| B4 1 (DEB-)EMBALLAGE | LOCAUX ADJACENTS | ≥ 35 | ≤ 40 & NR35 | - | ≤ 0,7 |
| B4 2 DISPENSAIRE ATELIER | LOCAUX SUPERPOSÉS | ≥ 35 | ≤ 40 & NR35 | - | ≤ 0,7 |
| B4 4 SALLE 40TAINE | LOCAUX ADJACENTS | ≥ 35 | ≤ 40 & NR35 | - | ≤ 0,7 |
| C1 1 ESP CREATION DIFFUSION | E2 1 LOCAUX TECHNIQUES | ≥ 50 | ≤ 35 & NR30 | ≤ 45 | ≤ 1,2 |
| | B1 1&2 ESPACES EXPOSITION 1&2 | ≥ 65 | | | |
| | B2 1 EXPO TEMPORAIRE | ≥ 65 | | | |
| | A1 1 HALL ENTREE | ≥ 65 | | | |
| C1 3 ATELIER DE CONSTRUCTION | CIRCULATIONS | ≥ 35 | ≤ 40 & NR35 | - | ≤ 0,7 |
| | LOCAUX ADJACENTS | ≥ 50 | | | |
| C1 4 ATELIER COSTUMES | CIRCULATIONS | ≥ 35 | ≤ 40 & NR35 | - | ≤ 0,7 |
| | LOCAUX ADJACENTS | ≥ 50 | | | |
| C2 1 SALLE ENTRAINEMENT | CIRCULATIONS | ≥ 35 | ≤ 35 & NR30 | - | ≤ 1,2 |
| | A1 1 HALL ENTREE | ≥ 50 | | | |
| | E2 1 LOCAUX TECHNIQUES | ≥ 50 | | | |
| C2 2 VESTIAIRES | LOCAUX SUPERPOSÉS | ≥ 35 | ≤ 40 & NR35 | - | ≤ 0,7 |
| C2 3 SANITAIRES | LOCAUX SUPERPOSÉS | ≥ 35 | ≤ 40 & NR35 | - | ≤ 0,7 |
| C3 1 FOYER | CIRCULATIONS | ≥ 35 | ≤ 35 & NR30 | - | ≤ 0,7 à 1,0 |
| | C1 1 ESP CREATION DIFFUSION | ≥ 50 | | | |
| | E2 1 LOCAUX TECHNIQUES | ≥ 50 | | | |
| C3 2 OFFICE | CIRCULATIONS | ≥ 35 | ≤ 35 & NR30 | - | ≤ 0,7 à 1,0 |
| | C1 1 ESP CREATION DIFFUSION | ≥ 65 | | | |
| C3 3 LOGES | CIRCULATIONS | ≥ 35 | ≤ 35 & NR30 | - | ≤ 0,7 à 1,0 |
| | C1 1 ESP CREATION DIFFUSION | ≥ 65 | | | |

| LOCAL DE RECEPTION | $D_{nT,A}$ [dB] | | $L_{nA,T}$ [dB(A)] | $L'_{nT,w}$ [dB] | Tr [s] |
|---|---|---|---|---|---|
| | LOCAL D'EMISSION (1) | ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS INTERIEURS DANS LE LOCAL DE RECEPTION | NIVEAU BRUITS D'EQUIPEMENTS TECHNIQUES CONTINUS DANS LOCAL DE RECEPTION (2) | NIVEAU BRUITS DE CHOCS DANS LE LOCAL DE RECEPTION (3) | ACOUSTIQUE INTERNE DANS LE LOCAL DE RECEPTION (4) |
| C3 4 SANITAIRES USAGERS | LOCAUX ADJACENTS | ≥ 35 | ≤ 40 & NR35 | - | ≤ 0,7 |
| D1 1 BRX ADMIN MUSEE | CIRCULATIONS | ≥ 35 | ≤ 35 & NR30 | ≤ 60 | ≤ 0,7 |
| | D1 1&2&3&4 BUREAUX | ≥ 35 | | | |
| | C1 1 ESP CREATION DIFFUSION | ≥ 65 | | | |
| | E2 1 LOCAUX TECHNIQUES | ≥ 50 | | | |
| D1 2 BRX PARTAGES PALC | CIRCULATIONS | ≥ 35 | ≤ 35 & NR30 | ≤ 60 | ≤ 0,7 |
| | D1 1&2&3&4 BUREAUX | ≥ 35 | | | |
| | C1 1 ESP CREATION DIFFUSION | ≥ 65 | | | |
| | E2 1 LOCAUX TECHNIQUES | ≥ 50 | | | |
| D1 3 BRX PARTAGES PALC | CIRCULATIONS | ≥ 35 | ≤ 35 & NR30 | ≤ 60 | ≤ 0,7 |
| | D1 1&2&3&4 BUREAUX | ≥ 35 | | | |
| | C1 1 ESP CREATION DIFFUSION | ≥ 65 | | | |
| | E2 1 LOCAUX TECHNIQUES | ≥ 50 | | | |
| D1 4 BRX PASSAGES | CIRCULATIONS | ≥ 35 | ≤ 35 & NR30 | ≤ 60 | ≤ 0,7 |
| | D1 1&2&3&4 BUREAUX | ≥ 35 | | | |
| | C1 1 ESP CREATION DIFFUSION | ≥ 65 | | | |
| | E2 1 LOCAUX TECHNIQUES | ≥ 50 | | | |
| D1 7 VESTIAIRES PERSONNELLE | LOCAUX SUPERPOSÉS | ≥ 35 | ≤ 40 & NR35 | - | ≤ 0,7 |
| D2 2 PETITE SALLE REUNION | CIRCULATIONS | ≥ 35 | ≤ 35 & NR30 | ≤ 60 | ≤ 0,7 |
| | D1 1&2&3&4 BUREAUX | ≥ 34 | | | |
| | D2 3 GRANDE SALLE REUNION | ≥ 45 | | | |
| | C1 1 ESP CREATION DIFFUSION | ≥ 65 | | | |
| | E2 1 LOCAUX TECHNIQUES | ≥ 50 | | | |
| D2 3 GRANDE SALLE REUNION | CIRCULATIONS | ≥ 35 | ≤ 35 & NR30 | ≤ 60 | ≤ 0,7 |
| | D1 1&2&3&4 BUREAUX | ≥ 45 | | | |
| | D2 2 PETITE SALLE REUNION | ≥ 45 | | | |
| | C1 1 ESP CREATION DIFFUSION | ≥ 65 | | | |
| | E2 1 LOCAUX TECHNIQUES | ≥ 50 | | | |
| D2 4 REPROGRAPHIE | LOCAUX SUPERPOSÉS | ≥ 35 | ≤ 40 & NR35 | - | ≤ 0,7 |
| D2 5 SANITAIRES PERSONNEL | LOCAUX SUPERPOSÉS | ≥ 35 | ≤ 40 & NR35 | - | ≤ 0,7 |
| E2.1 LOCAUX TECHNIQUES de TYPE 1 (3) | | | ≤ 65 & NR60 | - | - |
| E2.1 LOCAUX TECHNIQUES de TYPE 2 (3) | | | ≤ 75 & NR70 | - | - |
| E2.1 LOCAUX TECHNIQUES de TYPE 3 (3) | | | ≤ 85 & NR80 | - | - |

(1) Un local à l'air libre n'est pas considéré en tant que local d'émission ;

(2) Les équipements en fonctionnement normal (conditions nominales déterminées par le BET fluides), concernés par des exigences de limitation de niveau sonore sont les suivants : VMC, CTA, GF, VDI, extracteurs, ascenseurs, locaux techniques, transformateurs, surpresseur d'eau, chutes d'eaux (canalisation d'évacuation d'eau des équipements sanitaires et d'eaux pluviales),

(3) Lorsque la machine à chocs normalisée est posée sur revêtement de sol d'un local mitoyen sauf balcons, loggias, combles non aménagés, escaliers, ascenseurs, locaux techniques, locaux stockages et ménages, locaux poubelles, circulation ayant une face à l'air libre

(4) Les valeurs de durée de réverbération correspondent à la moyenne [500Hz-1000Hz--2000Hz] et sont considérées locaux de réception aménagés, meublés et inoccupés.

(5) Le classement des locaux techniques considéré est présenté ci-après (liste non exhaustive) :

- Locaux techniques de type 1 : Local VMC, VDI, TGBT, Local Eau, Sous-station
- Locaux techniques de type 2 : CTA, machinerie ascenseur, extracteurs,
- Locaux techniques de type 3 : Edicule technique groupe froid, local transfo EDF ; ces locaux techniques type 3 devront faire l'objet d'études acoustiques spécifiques justifiant du respect des exigences de bruit d'équipement fixées dans les différents locaux compte tenu des dispositions constructives envisagées

*Locaux techniques*

L'ensemble des locaux techniques du bâtiment projeté ont été classés selon 3 types correspondant à un niveau sonore maximal dans le local. Le respect de ce niveau maximal dans chaque local technique devra être justifié par présentation de notes de calculs acoustiques en phase EXE. Ces notes de calculs acoustiques EXE seront réalisées par l'acousticien de l'entreprise responsable de l'équipement technique concerné.

Il est important de noter, que par manque d'information sur les caractéristiques des équipements techniques installés, le classement des locaux techniques a été réalisé sur la base de notre expérience.

Il est donc impératif, une fois les équipements sélectionnés, de vérifier que chaque local technique respecte bien le niveau sonore limite fixé par son classement, en fonction des caractéristiques acoustiques des équipements installés. Si besoin, une partie des parois verticales et horizontales des locaux techniques recevra un revêtement absorbant.

En cas de non-respect des limites de niveau de bruit d'équipement Lp fixées dans les locaux techniques, les objectifs d'isolement au bruit aérien $D_{nT,A}$ devront alors être augmentés en conséquence pour respecter les exigences de niveau de bruit d'équipement $L_{nA,T}$ visés dans les différents locaux du bâtiment projeté.

*Objectifs acoustiques pour les équipements techniques intermittents*

Pour les équipements techniques fonctionnant de façon intermittente, les valeurs limites des niveaux de bruit dans les locaux occupés pourront correspondre à celles indiquées dans le tableau ci-avant, augmentées de +5 dB(A) (sanitaires, ascenseurs, …)

*Remarques concernant les vibrations en provenance des équipements techniques*

Du point de vue vibratoire, les équipements générant des vibrations (pompes, extracteurs, compresseurs, moteurs …) devront être systématiquement disposés sur des plots antivibratiles correctement dimensionnés par l'entreprise responsable de l'équipement vibrant, en fonction de leurs poids et de leur vitesse de rotation. Ces plots devront apporter un taux de filtrage d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'équipement vibrant. Le support des plots (socle ou plots béton) devra être coulé directement sur le béton de la structure du bâtiment (recoupement de l'étanchéité le cas échéant).

Les équipements pourront reposer sur les plots antivibratiles par l'intermédiaire de massifs d'inertie, afin d'homogénéisé la répartition de la charge pour assurer une meilleure stabilité, et assurer un meilleur filtrage vibratoire des plots.

*Remarque concernant l'impact du bruit des équipements techniques sur l'extérieur*

A l'extérieur des bâtiments projets, les exigences concernant la gêne sonore sur le voisinage sont à respecter (voir chapitre ci-après 'Bruit dans l'environnement).

Tous les équipements techniques du projet installés à l'extérieur ainsi que les prises d'air et rejets d'air extérieurs, devront être traités d'un point de vue acoustique (local fermé, capotage, écrans acoustiques, pièges à sons, chicanes …) pour le respect des exigences concernant la gêne sonore de voisinage.

**Des études acoustiques de l'impact des équipements techniques dans l'environnement devront être réalisées par l'entreprise titulaire du lot technique concerné (CVC, CFA, CFO, …) en prenant en compte l'ensemble des équipements techniques extérieurs (CTA, extracteur, groupe froid, et tous autres équipements bruyants extérieurs).**

## 3.2.5 Bruit dans l'environnement

### 3.2.5.1 Exigences réglementaires : gêne sonore sur le voisinage

D'après les informations communiquées à LASA, les équipements techniques du projet ne sont pas des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Ces équipements doivent donc respecter les réglementations suivantes :

*Décret 2006-1099 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage*

Ce décret français exige que les bruits engendrés par les équipements techniques et les activités du projet ne devront pas être à l'origine d'une émergence sonore globale perçue par autrui supérieure aux valeurs limites admissibles en dB(A) définies ci-après.

L'émergence sonore globale est la différence entre le niveau de pression continu équivalent, pondéré A, du bruit ambiant (comportant l'ensemble des bruits habituels et le bruit des installations techniques du projet en fonctionnement) et du bruit résiduel (bruit ambiant en l'absence du bruit généré par les installations techniques du projet).

Les valeurs maximales admises de l'émergence sonore globale définies dans ce décret sont

- e = 5 dB(A) en période diurne (de 7h à 22h)
- e = 3 dB(A) en période nocturne (de 22h à 7h)

Valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier caractérisé pour chaque période réglementaire diurne et nocturne, selon le tableau ci-après :"

| Durée cumulée T d'apparition du bruit particulier | T ≤ 1 mn | 1 mn ≤ T ≤ 5 mn | 5 mn ≤ T ≤ 20 mn | 20 mn ≤ T ≤ 2 h | 2 h ≤ T ≤ 4 h | 4 h ≤ T ≤ 8 h | T ≥ 8 h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Terme correctif [dB(A)] | + 6 | + 5 | + 4 | + 3 | + 2 | + 1 | + 0 |

Par ailleurs, ce décret introduit également le critère d'émergence sonore spectrale (par bande de fréquence), à respecter à l'intérieur des logements tiers voisins, pour un bruit d'équipement ayant pour origine une activité professionnelle, culturelle, sportive ou de loisir, organisée de façon habituelle ou soumise à autorisation.

L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs.

Les valeurs admises de l'émergence spectrale sont de :

- 7 dB dans les bandes d'octaves normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz
- 5 dB dans les bandes d'octaves normalisées centrées sur 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz.

En outre, l'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne sont recherchées que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est supérieur à 25 dB(A) si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 dB(A) dans les autres cas.

*Décret n° 2017-1244 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés*

Ce décret, en vigueur depuis le 1er octobre 2018, est notamment applicable aux lieux clos, ouvert ou recevant du public, et accueillant des activités impliquant la diffusion de sons amplifiés dont le niveau sonore $L_{A,eq} \geq 80$ dB(A) sur une période de 8 h[2]

Les exigences de ce décret portent sur la protection de l'audition du public fréquentant ce lieu, et sur la protection du voisinage contre le bruit.

- Le niveau de pression acoustique en tout endroit accessible au public, dû aux émissions de bruits/sons amplifiés, ne doit pas dépasser 102 dB(A) et 118 dB(C) sur 15 minutes.
- Enregistrer en continu les niveaux sonores en dB(A) et dB(C) auxquels le public est exposé [3]
- Afficher en continu à proximité du système de contrôle de la sonorisation les niveaux sonores en dB(A) et dB(C) auxquels le public est exposé [2]
- Informer le public sur les risques auditifs
- Mettre à la disposition du public à titre gratuit des protections auditives individuelles adaptées au type de public accueilli dans les lieux
- Créer des zones de repos auditif ou, à défaut, ménager des périodes de repos auditif, au cours desquels le niveau sonore ne dépasse pas la règle d'égale énergie fondée sur la valeur de $L_{A,eq} \geq 80$ dB(A) sur une période de 8 h

[2] *Correspondant à un niveau sonore $L_{A,eq} \geq 83$ dB(A) sur 4h ; $L_{A,eq} \geq 86$ dB(A) sur 2h ; $L_{A,eq} \geq 89$ dB(A) sur 1h, …*
*3 Concerne seulement les lieux dont la capacité d'accueil est supérieure à 300 personnes*

*Arrêté du 23 janvier 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureau ou recevant du public*

Cet arrêté exige que le niveau de pression acoustique Lp, engendré par une installation de chauffage, ne doit pas dépasser Lp ≤ 50 dB(A) à 2 m des façades de tous les bâtiments voisins d'habitation, de bureaux ou recevant du public sans toutefois limiter la portée d'autres exigences plus contraignantes, comme celles du décret 2006-1099 cité ci-dessus.

*Le droit des tiers*

La conformité d'une installation avec la réglementation bruit de voisinage en vigueur ne protège pas le responsable du bruit d'une remise en cause par le voisinage. Il existe en effet un droit reconnu des tiers permettant à chacun de défendre sa qualité de vie et la qualité de son environnement sonore. Dans le cas d'un litige entre un riverain et les exploitants d'une activité bruyante, seul le tribunal civil est compétent. Il sera vérifié, auprès des instances administratives chargées de faire appliquer la réglementation, que l'installation est conforme. Toutefois, dans le cadre d'un procès civil, les tribunaux s'appuient sur les avis des experts.

Ces derniers peuvent conclure à une potentialité de gêne sonore bien que l'installation soit conforme à la réglementation bruit de voisinage. Cette situation résulte de la difficulté qu'il y a à intégrer dans un indicateur objectif unique toute la complexité des différentes dimensions d'un état ou d'une situation.

## 3.3 PROTOCOLE DE MESURES

Ce chapitre a pour but de préciser les conditions dans lesquelles seront à effectuer les mesures acoustiques de contrôle de la conformité des ouvrages et leurs mises en œuvre vis-à-vis des objectifs acoustiques du présent document.

Dans le cas de résultats d'essais acoustiques non conformes aux objectifs acoustiques du présent document, l'entreprise responsable des défauts acoustiques constatés devra y remédier. Les nouveaux essais de contrôle seront à la charge de cette même entreprise responsable.

**NOTA IMPORTANT : des mesures acoustiques de contrôle des ouvrages en fin de chantier sont dues par les entreprises pour s'assurer des parfaits réglages et achèvements de leurs travaux pour le respect de leurs objectifs acoustiques contractuels.**

### 3.3.1.1 Appareils de mesures acoustiques

Les appareils de mesure devront être conformes aux spécifications de la norme française NFS 31-009 pour les sonomètres de classe 1 et respecter les spécifications données dans les normes citées dans le présent document.

### 3.3.1.2 Normes de mesures acoustiques

Les mesures acoustiques de contrôles de conformité se feront sur la base des normes françaises suivantes :

- NF EN ISO 10052:2021 — Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens, de la transmission des bruits de choc et du bruit des équipements;
- NF EN ISO 717 : "Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction".
- NF S 31-010:1996 + A1:2008 — Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement — Méthodes particulières de mesurage ;
- NF S 31-110:2005 + A1:2019 — Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement — Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation ;
- NF EN ISO 16283-1:2014 + A1:2017 — Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction — Partie 1 : isolation des bruits aériens ;
- NF EN ISO 16283-2:2020 — Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction — Partie 2 : isolation des bruits d'impacts ;
- NF EN ISO 16283-3:2016 — Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction — Partie 3 : isolement aux bruits de façades ;

### 3.3.1.3 Tolérance de mesure admissible

Une tolérance de plus ou moins 3 dB / dB(A) est admise sur les valeurs des résultats de mesures acoustiques telle qu'elle est définie dans l'arrêté français du 30 juin 1999, applicable aux opérations de logements neufs ainsi que dans la circulaire du 25 avril 2003, applicable aux bâtiments neufs autres que d'habitation.

Cette tolérance ne peut, en aucun cas, être prise comme tolérance d'étude acoustique de conception ou d'exécution.

Elle ne peut pas être prise en compte dans le cas de mesures acoustiques dans des locaux témoins.

Aucune tolérance de mesure ou d'étude ne peut s'appliquer pour la protection de l'environnement – bruit de voisinage.

Enfin, cette tolérance de mesure sera acceptée que si le nombre de cas de mesures conformes en considérant cette tolérance ne dépasse pas 20 % des cas testés au total.

### 3.3.1.4 Mesures de vérification en fin de travaux

À la suite des réglages, calfeutrements, mises au point nécessaires, des mesures acoustiques en fin de travaux permettant de justifier de l'obtention des objectifs acoustiques seront réalisées par un bureau d'étude acoustique compétent missionné par les entreprises concernées.

Les essais in-situ devront être validés par le maitre d'ouvrage et l'acousticien du maitre d'ouvrage. Ils devront être repris jusqu'à l'obtention des objectifs acoustiques réglementaires fixées dans la présente notice acoustique générale.

### 3.3.1.5 Constitution des dossiers d’autocontrôles acoustiques

Les dossiers d'autocontrôles réalisés par les Entreprises devront comporter les informations suivantes (liste non exhaustive et à adapter selon les corps d’état) :

- Date, heure et localisation des points de mesures - plans de repérage explicites
- Détails concernant les conditions de mesures (conditions météorologiques, d’avancement des travaux, régime de fonctionnement des équipements, …)
- Les observations visuelles (photographies appréciées) pouvant aider à la compréhension des résultats de mesure ou des détails de mise en œuvre
- Liste des travaux non terminés pouvant avoir une incidence sur les résultats, par exemple absence de portes, absence de grilles de ventilation, etc.
- Perturbations présentes pendant les mesures du fait de l'activité extérieure à l'espace considéré
- La liste des matériels utilisés pour la réalisation des mesures et leurs numéros de série
- L'identification et qualification du personnel l'intervenant pour la réalisation des mesures
- Les résultats seront fournis en valeur globale et par bande d’octave normalisée de 125 Hz à 4000 Hz

# 4 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

Les dispositions constructives décrites ci-après concernent uniquement les aspects acoustiques permettant d'atteindre les principaux objectifs présentés au chapitre "CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES".

Pour les autres prestations (structure, CVC, etc…) on se référera aux différentes pièces du dossier APD

Les solutions prescrites ci-dessous pour l'ensemble des corps d'état sont données à titre d'exemple. Il appartient aux entreprises titulaires des différents lots de réaliser la synthèse nécessaire pour répondre à l'ensemble des exigences techniques et esthétiques du projet (structure, sécurité incendie, confort acoustique, confort thermique, exigences esthétiques etc..) et de s'assurer que les solutions retenues correspondent aux exigences acoustiques ci-dessous.

A cet effet, les entreprises devront s'assurer que les solutions retenues possèdent les caractéristiques physiques minimales nécessaires permettant d'atteindre les objectifs acoustiques visés et toute adaptations ou variantes devront être soumises à approbation à l'équipe de maîtrise d'œuvre (et plus particulièrement à LASA pour ce qui est de l'acoustique) avant tout choix définitif et avant toute mise en œuvre.

En cas de contradictions entre le présent document et d'autres éléments du dossier APD sur des questions acoustiques, sauf avis contraire de la maîtrise d'œuvre, c'est l'exigence la plus contraignante qui prime.

Les performances acoustiques indiquées dans la suite de ce document sont susceptibles d'être modifiées à la hausse ou à la baisse en fonction des évolutions du projet.

*Proposition de variante par l'entreprise*

**Toute variante proposée par l'entreprise concernée devra être justifiée par une note EXE de calculs acoustiques qui devra intégrer une marge sur le résultat obtenu ≥ +2 dB ou dB(A).**

La variante proposée sera soumise à l'accord préalable de la Maîtrise d'œuvre pour validation.

# 4.1 GROS-OEUVRE – MACONNERIE – CHAPES

## 4.1.1 Précautions d'ordre général

Les épaisseurs données dans ce chapitre sont des épaisseurs minimales permettant de respecter les objectifs acoustiques présentés au chapitre "CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES" ci-avant. Néanmoins, des épaisseurs supérieures peuvent être nécessaires pour des raisons autres qu'acoustique (structure, résistance au feu, etc.).

Sauf indication contraire, les conditions de mise en œuvre suivantes devront être respectées :

- Le béton coulé en place doit présenter une masse volumique de 2400 kg/m$^3$ au minimum.
- L'ensemble des planchers et parois doit être aussi dimensionné en fonction des contraintes autres qu'acoustiques (résistance mécanique, sécurité incendie, …).
- Les parois séparatives entre locaux devront être réalisés avant la mise en œuvre des chapes flottantes de manière à recouper ces dernières.
- L'entreprise devra s'assurer que tous les percements effectués en cours de chantier, notamment les trous de fixation des banches, sont bien obturés en fin de travaux et qu'ils ne sont pas à l'origine de point faible acoustique.

## 4.1.2 Planchers lourds

### 4.1.2.1 Dallage plein béton d'épaisseur ≥ 30 cm

*Performance / constitution*

- Dallage plein béton armé d'épaisseur ≥ 30 cm et de masse surfacique ≥ 718 kg/m²
- Dallage désolidarisé sur toute sa périphérie de tous les voiles et poteaux porteurs
- Ou dallage présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 69$ dB et un niveau de bruit de choc normalisé $L_{n,w} \leq 60$ dB, certifiés par un rapport d'essai en laboratoire, certifiés par un rapport d'essai en laboratoire.

*Localisation*

- Niveau 0 – RDC :
  - Plancher bas de l'espace de création C1.1
- Niveau -1 – SS1 :
  - Plancher bas du Studio d'échauffement / entrainement C2.1

### 4.1.2.2 Dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 25 cm

*Performance / constitution*

- Dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 25 cm et de masse surfacique ≥ 600 kg/m²
- ou plancher présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 64$ dB et un niveau de bruit de choc normalisé $L_{n,w} \leq 63$ dB, certifiés par un rapport d'essai en laboratoire.

*Localisation*

- Niveau 0 – RDC :
  - Plancher bas de l'espace EAC / médiation A3.1
  - Plancher bas des 2 SAS A3.4 et A3.5 de l'espace EAC / médiation A3.1
  - Plancher bas du SAS de l'espace de création C1.1 vis-à-vis de l'espace Café – bar A1.2
  - Plancher bas de l'espace café bar A1.2
  - Plancher bas de vestiaires public ouvert A2.1
- Niveau 2 – R+2 :
  - Plancher bas de l'espace d'exposition temporaire B2.1 qui se trouve au-dessus de l'espace EAC / médiation A3.1, impérativement associé à la chape flottante sur sous couche acoustique mince décrite au paragraphe 4.1.3.3 ci-après

### 4.1.2.3 Dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 20 cm

*Performance / constitution*

- Dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 20 cm et de masse surfacique ≥ 480 kg/m²
- ou plancher présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 60$ dB et un niveau de bruit de choc normalisé $L_{n,w} \leq 69$ dB, certifiés par un rapport d'essai en laboratoire.

*Localisation*

- Niveau -1 – SS1 :
  - Plancher bas des locaux techniques
- Niveau 0 – RDC :
  - Plancher bas de tous les locaux sauf ceux listés dans les paragraphes ci-avant 4.1.2.1 et 4.1.2.2
- Niveau 1 – R+1 – Zone administrative– Plancher bas des locaux suivants :
  - Grande salle de réunion D2.3
  - Petite salle de réunion D2.2
- Niveau 2 – R+2 – Zone des Artistes– Plancher bas du local suivant :
  - Espace pause D2.1.2
- Niveau 3 – R+3 – Zone Exposition (au-dessus zone des artistes R+2) – Plancher bas du local suivant :
  - Espace d'exposition 2 B1.2

### 4.1.2.4 Dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 14 cm sur bac collaborant

*Performance / constitution*

- Dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 14 cm et de masse surfacique ≥ 240 kg/m²sur bac collaborant
- Ou plancher présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 47$ dB et un niveau de bruit de choc normalisé Ln,w ≤ 84 dB, justifiés par rapport d'essais acoustiques en laboratoire

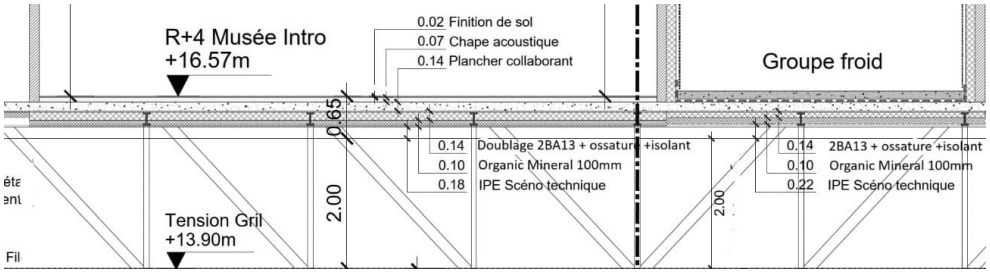
*Type*

- Complexe béton sur bac acier constitué comme suit :
  - Bac collaborant en acier d'épaisseur ≥ 75/100 mm et de masse surfacique ≥ 10.2 kg/m² de type COFRASPLUS 60 de chez ARVAL
  - Un treillis soudé type ST10 ou équivalent de masse surfacique ≥ 1.87 kg/m²
  - Une Dalle de compression en béton d'épaisseur ≥ 14cm et de masse surfacique ≥ 240 kg/m²
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

- Niveau 3 – R+3 :
  - Plancher haut de l'espace de création C1.1
- Niveau 4 – R+4:
  - Plancher bas de l'Espace d'exposition intro C1.5.3, au-dessus de l'espace de création C1.1, impérativement associé :
    - en sa surface : à la chape flottante sur sous couche acoustique mince décrite dans le paragraphe 4.1.3.3 ci-après
    - en sa sous-face : au plafond d'isolation acoustique en doublage plaques de plâtre sur ossature métallique et isolant décrit dans le paragraphe 4.3.2.3.1 ci-après
  - Plancher bas des 5 locaux techniques CTA, GF C1.5.6 – C1.5.7 - C1.5.8 – C1.5.9 – C1.5.12 et leurs circulations techniques, au-dessus de l'espace de création C1.1, impérativement associé :
    - Pour le local technique GF C1.5.9 : à la chape flottante de renforcement acoustique décrite dans le paragraphe 4.1.3.4 ci-après

*Schéma de principe du complexe de plancher séparatif entre espace création R+3 et musée intro R+4*



### 4.1.2.5 Dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 12 cm sur panneaux bois massifs

*Constitution*

- Dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 12 cm et de masse surfacique ≥ 285 kg/m², mise en œuvre sur un fond de coffrage en panneaux de bois massifs type OSB d'épaisseur ≥ 22 mm et de masse volumique ≥ 650 kg/m$^3$
- ou plancher présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 51$ dB et un niveau de bruit de choc normalisé $L_{n,w} \leq 80$ dB, certifiés par un rapport d'essai en laboratoire.

*Localisation*

- Niveau 2 - R+2 – Zone d'exposition (au-dessus zone R+1 studio d'échauffement et Hall)
  - Plancher bas de l'espace d'exposition temporaire B2.1, hors zone en dalle pleine béton décrite dans le paragraphe 4.1.2.2 ci-avant, impérativement associé à la chape flottante sur sous couche acoustique mince décrite au paragraphe 4.1.3.3 ci-après

### 4.1.2.6 Dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 10 cm sur panneaux bois massifs

*Constitution*

- Dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 10 cm et de masse surfacique ≥ 240 kg/m², mise en œuvre sur un fond de coffrage en panneaux de bois massifs type OSB d'épaisseur ≥ 22 mm et de masse volumique ≥ 650 kg/m$^3$
- ou plancher présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 48$ dB et un niveau de bruit de choc normalisé $L_{n,w} \leq 82$ dB, certifiés par un rapport d'essai en laboratoire.

*Localisation*

- Niveau 3 – R+3 – Zone d'exposition (au-dessus espace R+2 d'exposition temporaire et Hall)
  - Plancher bas de l'espace d'exposition 2 B1.2 , hors zone en dalle nervurée mixte bois béton décrite dans le paragraphe 4.1.2.7 ci-après, impérativement associé à la chape flottante sur sous couche acoustique mince décrite au paragraphe 4.1.3.3 ci-après
- Niveau 2 – R+2 – Plancher bas du local suivant :
  - Plancher bas du Studio de la création B3.1, impérativement associé à la chape flottante décrite au paragraphe 4.1.3.4 ci-après

### 4.1.2.7 Dalle nervurée mixte bois béton + dalle de compression en béton

*Performance*

- plancher présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 50$ dB et un niveau de bruit de choc normalisé $L_{n,w} \leq 81$ dB, certifiés par un rapport d'essai en laboratoire.

*Constitution*

- Dalle nervurée préfabriquée en béton armé bas carbone, dont l'espace entre les nervures est comblé par des panneaux d'isolant biosourcé en fibre de bois type PAVAWALL GF de chez SOPREMA ou équivalent, complétée par une dalle de compression en béton en surface

*Type*

- Dalle BB20 de chez A2C Préfa : Dalle BB d'épaisseur ≥ 15 cm + sa dalle de compression ≥ 5cm
- Dalle BB23 de chez A2C Préfa : Dalle BB d'épaisseur ≥ 18 cm + sa dalle de compression ≥ 5cm
- Dalle BB26 de chez A2C Préfa : Dalle BB d'épaisseur ≥ 21 cm + sa dalle de compression ≥ 5cm
- Ou équivalent d'un point de vue acoustique

*Condition de mise en œuvre*

- **à condition que la chape acoustique additionnelle décrite dans la paragraphe 4.1.3.2 ci-après est mise en œuvre au-dessus de la dalle BB**

*Localisation*

- Niveau 1 – R+1 – Zone administrative (au-dessus zone ateliers RDC) – Plancher bas des locaux suivants :
  - Bureau partagés PALC D1.2.1
  - Bureau partagés PALC D1.3.1
  - Bureau administratif musée D1.1
  - Bureau partagés PALC D1.3.2

- Bureau partagés PALC D1.2.2
- Bureau de passage D1.4
- Circulation des bureaux

- Niveau 2 – R+2 – Zone des Artistes (au-dessus zone administrative R+1) – Plancher bas des locaux suivants :
  - Loges C3.3.3
  - Loges C3.3.1
  - Office C3.2
  - Foyer C3.1
  - Circulation des loges et foyer

### 4.1.2.8 Principe structurel du joint de dilatation acoustique

*Principe / Constitution / Type*

- Un joint acoustique de dilatation structurel sera réalisé entre l'espace de création C1.1 du PALC et les autres locaux du bâtiment (musée), afin d'éviter toute transmission sonore parasite de bruit aérien, de bruit solidien et de vibrations via les parois latérales (planchers, refends) grâce à une discontinuité structurelle ainsi créée.
- Ce joint acoustique sera effectué sur toute la hauteur du bâtiment, depuis le plancher bas jusqu'au plancher haut, y compris au droit des doublages, cloisons, plafonds, gaines techniques, habillages de finition.
- Un vide structurel continu devra être maintenu au droit de ce joint acoustique, sans contact rigide entre les deux ouvrages séparés. Pour permettre la transmission des charges tout en assurant une désolidarisation acoustique du joint de dilatation, des goujons coulissants acoustiques, type TITAN ACOUSTIQUES de chez PLAKA dBREAK ou équivalents, pourront être utilisés afin d'assurer la continuité de la désolidarisation du joint acoustique de dilatation entre les structures en béton

*Condition de mise en œuvre*

- Aucun élément rigide ne devra franchir le joint sans dispositif de désolidarisation adapté. Sont notamment concernés : rails de cloisons, ossatures métalliques, plafonds suspendus, réseaux, chemins de câbles, gaines, canalisations, supports, habillages, couvre-joints, plinthes, revêtements muraux et éléments de second œuvre.
- Les traversées éventuelles de réseaux au droit du joint devront être limitées autant que possible. Lorsqu'elles sont indispensables, elles devront être traitées par des dispositifs souples compatibles avec les mouvements du joint et avec les objectifs acoustiques du projet : manchettes souples, fourreaux désolidarisés, calfeutrements souples, matériaux résilients et dispositifs coupe-feu adaptés.
- Une attention particulière devra être portée à l'étanchéité à l'air du joint, condition indispensable au maintien de l'isolement acoustique entre l'espace de création C1.1 et les locaux adjacents du musée.

*Localisation*

- Joint de dilatation acoustique horizontal et vertical et tous niveaux entre l'espace de création C1.1 du PALC et les autres locaux du bâtiment (musée)

### 4.1.2.9 Remplissage et étanchéité du joint de dilatation acoustique

*Constitution / Type*

Afin d'éviter les ponts phoniques verticaux (entre étage) et horizontaux (entre locaux) via les joints acoustiques de dilatation structurelle horizontaux ou verticaux, leurs remplissages sera réalisé comme suit (du bas vers le haut) :

- Un mastic de fond de joint
- Un cordon coupe-feu souple en laine minérale encastré type JOINTOFEU de chez CONSTRUCTION SPECLIALTIES ou équivalent
- Un remplissage souple en laine minérale de faible densité (25 kg/m3) mise en œuvre sur l'épaisseur du plancher
- Un couvre-joint de dilatation de type COUVRANEUF de chez CONSTRUCTION SPECLIALTIES ou équivalent, fixé sur un seul côté
- traitement soigné des raccords avec les parois verticales, planchers, plafonds et doublages acoustiques ;

*Condition de mise en œuvre*

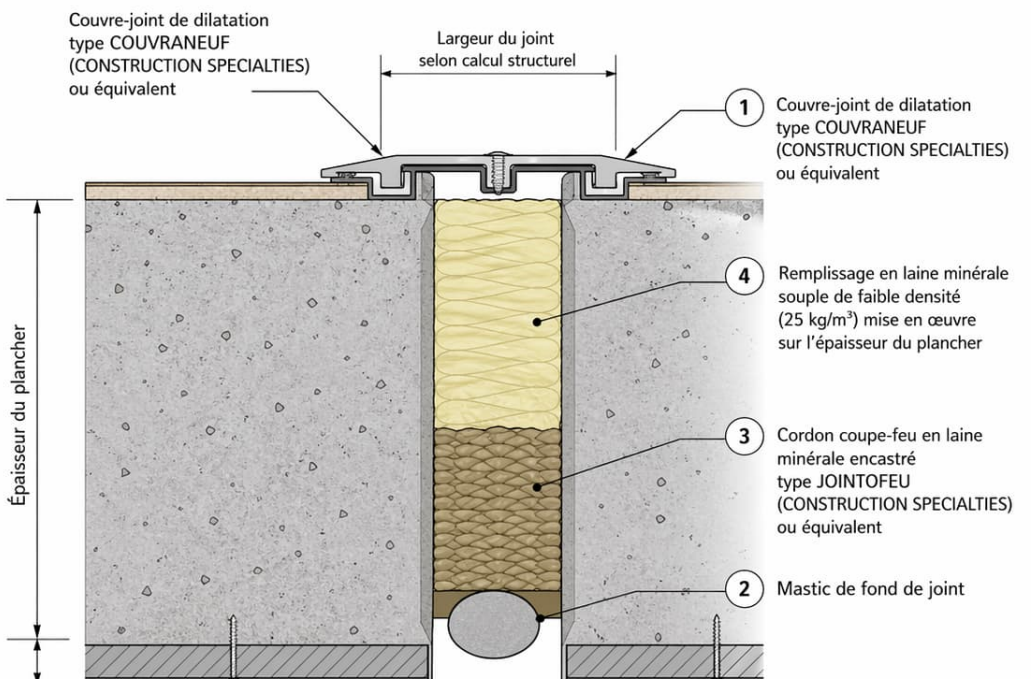
Des systèmes de joints de dilatation ainsi vidé de coffrage perdu type BIOCOFRA ou équivalent, pourront être employés pour créer et protéger le joint de dilatation pendant le coulage du béton

Dès le retrait de ces éléments de coffrage perdu, le joint de dilatation ainsi vidé, devra être protégé contre toute pénétration de gravats et autres éléments susceptibles d'opérer des points durs entre les structures. Des systèmes de couvre joint métalliques, mis en œuvre en recouvrement des joints verticaux ou horizontaux, pourront être employés.

L'entreprise devra veiller à la bonne réalisation de ces joints de désolidarisation car ils sont garants de l'efficacité acoustique du joint de dilatation. Ils devront pouvoir être vérifiés en cours de chantier.

En tout état de cause, l'entreprise responsable devra présenter un détail d'exécution pour validation.

*Schéma de principe : remplissage du joint de dilatation acoustique*




*Localisation*

- Remplissage du joint de dilatation acoustique horizontal et vertical et tous niveaux entre l'espace de création C1.1 du PALC et les autres locaux du bâtiment (musée)

## 4.1.2.10 Précautions concernant les planchers des zones techniques

Les entreprises concernées devront vérifier que le dimensionnement des planchers bas des locaux techniques respecte l'ensemble des contraintes autres qu'acoustiques, notamment les contraintes vibratoires induites par la mise en place de systèmes antivibratiles sous les équipements générant des vibrations.

En effet, les planchers bas des locaux techniques doivent être suffisamment rigides pour assurer le parfait fonctionnement des plots antivibratiles mis en place sous les équipements générant des vibrations.

## 4.1.2.11 Précautions concernant les flocages et projections

La mise en œuvre d'un flocage en sous face d'une dalle béton a pour effet de diminuer de 2 à 5 dB la performance acoustique globale $R_w$ + C de la dalle béton support selon son épaisseur.

En cas de mise en œuvre de flocage de dalle dans les zones sensibles, les dispositions suivantes doivent être prises :

- Les épaisseurs des planchers béton supports devront être augmentées en conséquence
- OU les flocages devront être réalisés avec la mise en œuvre particulière suivante qui permettra de ne pas dégrader la performance acoustique globale du séparatif support :
  - Mise en œuvre d'un film polyane en sous face de la dalle béton,
  - Accrochage de panneaux en métal déployé à maille de 7 x 10 mm de type Nergalto NG1, ou équivalent servant de support au flocage,

- Réalisation du flocage sur le treillis.

### 4.1.2.12 Escaliers béton, marches, contremarches

Les escaliers, marches, contremarches devront être désolidarisés de leurs parois périphériques verticales. Si un calfeutrement est prévu entre les marches de l'escalier et les voiles verticales périphériques, il devra être réalisé par un matériau souple (pas de contact solidaire par bourrage/remplissage mortier ou béton).

### 4.1.2.13 Massifs d'inertie ou de répartition

L'ensemble des massifs d'inertie ou de répartition à prévoir sous les équipements techniques générateurs de vibrations seront à la charge du lot gros œuvre. Les plots antivibratiles seront fournis par les entreprises responsables des lots techniques (CVC, plomberie, …). Ces massifs devront avoir une épaisseur ≥ 10 cm ou un poids 3 fois supérieur à celui des équipements techniques qui sont posés dessus.

### 4.1.2.14 Longrines en béton sous l'équipement vibrant groupe froid en toiture

Afin de limiter la transmission des vibrations solidiennes et du bruit réémis vers l'espace de création C1.1 du PALC, situé sous le local technique C1.5.9, le groupe froid devra être installé sur des **l**ongrines béton d'inertie, dimensionnées et mises en œuvre de manière à assurer une répartition homogène des charges et une efficacité optimale des dispositifs antivibratiles.

Les longrines béton auront pour fonction :

- d'augmenter l'inertie de l'assise de l'équipement vibrant ;
- de stabiliser mécaniquement le groupe froid ;
- de répartir les charges ponctuelles sur les appuis antivibratiles ;
- de permettre la mise en œuvre correcte de plots, ressorts ou boîtes à ressorts antivibratiles ;
- de réduire les risques de transmission vibratoire vers la structure du bâtiment et, en particulier, vers le volume sensible situé en dessous.

Les longrines seront réalisées en béton armé, avec une masse et une rigidité adaptées aux caractéristiques du groupe froid : poids, fréquence de rotation des machines, efforts dynamiques, nombre de points d'appui et implantation sur la dalle du R+4. Leur dimensionnement devra être coordonné avec le BET Structure et le fournisseur de l'équipement.

### 4.1.2.15 Rebouchages des trémies, sondages, trous

Le rebouchage des trémies des canalisations existantes et/ou trous de sondages, de passages de câbles, devra être réalisé au béton ou mortier. Les produits de type mousse expansé sont à proscrire.

### 4.1.3 Chapes lourdes

#### 4.1.3.1 Précautions d'ordre général

- Suivant normes en vigueur, notamment DTU 26.2 et DTU 52.1
- Les prescriptions du fabricant du résilient devront être respectées, notamment les relevés périphériques du résilient pour exclure tout contact rigide entre revêtement de sol, mur, huisserie, canalisation, plinthe, etc.
- La dalle constituant le support sera parfaitement plane (un ragréage sera exigé si nécessaire), débarrassée de toute aspérité et parfaitement nettoyée avant toute intervention.
- La chape est limitée à chaque local, non filante d'un local à l'autre lorsqu'une exigence acoustique est visée entre ces locaux.
- La réalisation de chapes flottantes ne s'effectuera qu'après la mise en œuvre des doublages, gaines techniques, cloisons, huisseries et bâtis de portes, etc.
- Les sous-couches acoustiques ne doivent en aucun cas être découpées en vue d'incorporer d'éventuels fourreaux, canalisations ou conduits.
- Les siphons de sol devront également faire l'objet de désolidarisation
- **Les boitiers de sols d'alimentation électrique devront également faire l'objet de désolidarisation**

#### 4.1.3.2 Chapes flottantes sur sous-couche acoustique mince sur dalle nervurée mixte bois béton + dalle de compression en béton - $R_w + C \geq 57$ dB

*Performance*

- plancher présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 57$ dB et un niveau de bruit de choc normalisé $L_{n,w} \leq 53$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle BB23 de chez A2C préfa, certifiés par un rapport d'essai en laboratoire.

*Constitution*

- Chape flottante béton mise en œuvre sur sous-couche acoustique mince

*Type*

- Chape flottante armée d'épaisseur ≥ 50 mm (suivant exigence DTU) mise en œuvre sur sous couche acoustique mince DAMTEC WAVE 3D 8/4 d'épaisseur = 8mm de chez KRAIBURG, sur plancher support type dalle nervurée mixte bois béton + dalle de compression en béton type BB20/23/26 de chez A2C Préfa décrite dans la paragraphe 4.1.2.7 ci-avant
- Ou équivalent sur le plan acoustique.

*Conditions de mise en œuvre*

- Les séparatifs verticaux devront être mis en œuvre avant la réalisation de la chape.
- Les boitiers de sols d'alimentation électrique devront également faire l'objet de désolidarisation

*Localisation*

- Niveau 1 – R+1 – Zone administrative – Plancher bas des locaux suivants car dalle support type BB20/23/26 ou équivalent :
  - Bureau partagés PALC D1.2.1
  - Bureau partagés PALC D1.3.1
  - Bureau administratif musée D1.1
  - Bureau partagés PALC D1.3.2
  - Bureau partagés PALC D1.2.2
  - Bureau de passage D1.4
  - Circulation desservant ces bureaux
- Niveau 2 – R+2 – Zone des Artistes - Plancher bas des locaux suivants car dalle support type BB20/23/26 ou équivalent décrite dans la paragraphe 4.1.2.7 ci-avant :
  - Loges C3.3.3
  - Loges C3.3.1
  - Foyer C3.1 et son Office C3.2
  - Les 2 sanitaires C3.4 mitoyen au Foyer.
- Niveau 3 – R+3 — Plancher bas du local suivant car dalle support type BB20/23/26 ou équivalent décrite dans la paragraphe 4.1.2.7 ci-avant :
  - Espace d'exposition 2 B1.2

### 4.1.3.3 Chapes flottantes sur sous-couche acoustique mince – $\Delta L_w \geq 19$ dB et $\Delta(R_w + C) \geq 5$ dB

*Performance*

- Indice de réduction du niveau de bruit de choc pondéré $\Delta L_w \geq 19$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle pleine béton épaisseur 14 cm, certifié par un rapport d'essais en laboratoire.
- Indice d'amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré $\Delta(R_w + C) \geq 5$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle pleine béton épaisseur 14 cm, certifié par un rapport d'essais en laboratoire.

*Constitution*

- Chape flottante béton mise en œuvre sur sous-couche acoustique mince

*Type*

- Chape flottante béton d'épaisseur ≥ 50 mm (suivant exigence DTU) mise en œuvre sur sous couche acoustique mince VELAPHONE FIBRE 22 d'épaisseur = 3,4mm de chez SOPREMA.
- Ou équivalent sur le plan acoustique.

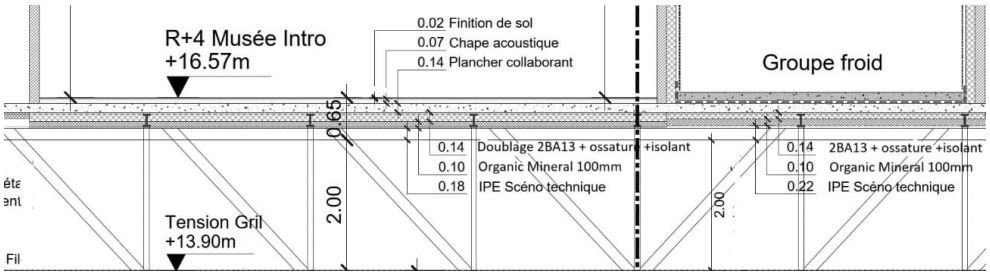
*Conditions de mise en œuvre*

- Les séparatifs verticaux devront être mis en œuvre avant la réalisation de la chape.
- Les boitiers de sols d'alimentation électrique devront également faire l'objet de désolidarisation

*Localisation*

- Niveau 2 – R+2 :
  - Espace d'exposition temporaire B2.1 (sur dalle pleine béton décrite au paragraphe 4.1.2.2 et sur dalle pleine béton sur panneau bois massifs décrite au paragraphe 4.1.2.5)
- Niveau 3 – R+3 :
  - Espace d'exposition 2 B1.2 y compris La Piste (sur dalle pleine béton sur panneau bois massifs décrite au paragraphe 4.1.2.6)
- Niveau 4 – R+4 :
  - Espace d'exposition intro C1.5.3 (sur sa dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 14 cm sur bac collaborant décrite dans le paragraphe 4.1.2.4)

*Schéma de principe du complexe de plancher séparatif entre espace création R+3 et musée intro R+4*




### 4.1.3.4 Chape flottante de renforcement acoustique

*Constitution*

- Recharge, sur dalle pleine béton, en chape flottante béton d'épaisseur suffisante pour permettre de constituer un complexe (dalle pleine béton + chape flottante béton) d'épaisseur ≥ 16 cm et de masse surfacique ≥ 380 kg/m²

*Localisation*

- Niveau 2 – R+2 – Plancher bas du local suivant :
  - Studio de la création B3.1 (sur dalle pleine béton sur panneau bois massifs décrite au paragraphe 4.1.2.6)
- Niveau 4 – R+4 – Plancher bas du local suivant :
  - Plancher bas du local technique GF C1.5.9 (sur dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 14 cm sur bac collaborant décrite au paragraphe 4.1.2.4)

### 4.1.4 Parois verticales lourdes

#### 4.1.4.1 Voile béton d'épaisseur ≥ 25 cm

*Constitution*

- Voile béton armé coulé en place d'épaisseur ≥ 25 cm et de masse surfacique ≥ 600 kg/m²
- ou équivalent présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w$ + C ≥ 64 dB certifié par rapport d'essai acoustique en laboratoire

*Localisation*

- **Façades 100% opaques Ouest et Nord de l'espace de création C1.1, toutes hauteurs**
- **Paroi séparative Sud de l'espace de création C1.1 vis-à-vis du reste du bâtiment, toute hauteur**
- Parois lourdes séparatives entre locaux devant respecter un objectif d'isolement au bruit aérien **$D_{nT,A}$ > 65 dB**, conformément aux carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice
- Variante en paroi séparative lourde, au lieu de cloison légère, entre locaux devant respecter un objectif d'isolement au bruit aérien **$D_{nT,A}$ > 55 dB** conformément aux carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice

#### 4.1.4.2 Paroi en blocs béton pleins de 20 cm

*Constitution*

- Blocs béton pleins d'épaisseur ≥ 20 cm enduits 1 ou 2 faces, et de masse surfacique ≥ 420 kg/m²
- Voile béton d'épaisseur ≥ 20 cm et de masse surfacique ≥ 480 kg/m²
- ou paroi équivalente présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w$ + C ≥ 60 dB certifié par rapport d'essai acoustique en laboratoire

*Localisation*

- Paroi d'enveloppe des gaines d'ascenseurs et des cages d'escaliers
- Parois lourdes séparatives entre locaux devant respecter un objectif d'isolement au bruit aérien **$D_{nT,A}$ > 50 dB** conformément aux carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice

#### 4.1.4.3 Paroi en blocs béton pleins de 15 cm ou creux de 20 cm

*Constitution*

- Blocs béton pleins d'épaisseur ≥ 15 cm enduits 1 ou 2 faces, et de masse surfacique ≥ 360 kg/m²
- Blocs béton creux d'épaisseur ≥ 20 cm enduits 1 ou 2 faces, et de masse surfacique ≥ 275 kg/m²
- ou paroi équivalente présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w$ + C ≥ 54 dB certifié par rapport d'essai acoustique en laboratoire

*Localisation*

- Parois lourdes séparatives entre locaux devant respecter un objectif d'isolement au bruit aérien **$D_{nT,A}$ > 45 dB** conformément aux carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice

#### 4.1.4.4 Paroi en blocs béton pleins de 10 cm ou creux de 15 cm

*Constitution*

- Blocs béton pleins d'épaisseur ≥ 10 cm enduits 1 ou 2 faces, et de masse surfacique ≥ 240 kg/m²
- Blocs béton creux d'épaisseur ≥ 15 cm enduits 1 ou 2 faces, et de masse surfacique ≥ 220 kg/m²
- ou paroi équivalente présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w$ + C ≥ 47 dB certifié par rapport d'essai acoustique en laboratoire

*Localisation*

- Variante en paroi séparative lourde, au lieu de cloison légère, entre locaux devant respecter un objectif d'isolement au bruit aérien **$D_{nT,A}$ > 40 dB** conformément aux carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice
- Parois lourdes séparatives entre locaux devant respecter un objectif d'isolement au bruit aérien **$D_{nT,A}$ > 35 dB** conformément aux carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice

## 4.2 FACADES - MENUISERIES EXTERIEURES

### 4.2.1 Précautions d'ordre général

*Façades*

Les façades devront permettre d'atteindre les objectifs d'isolement acoustique standardisé pour un bruit de trafic $D_{nT,A,tr}$ ainsi que pour un bruit rose $D_{nT,A}$ indiqués au chapitre "CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES" du présent document.

Des essais acoustiques en laboratoire ou avec des notes de calculs acoustiques réalisés par un acousticien qualifié, prouveront que la façade et le mode de raccordement avec les cloisons et les planchers permet d'obtenir les objectifs d'isolement acoustique standardisé pour une bruit rose $D_{nT,A}$ minimaux requis et faire les éventuelles adaptations nécessaires avant toute mise en œuvre définitive.

*Dégradation de la performance du voile de façade*

Certains complexes d'isolation thermique extérieure ont tendance à dégrader la performance acoustique de la paroi de façade, notamment ceux à base d'isolant en mousse rigide (XPS, PU...).

Il est impératif de vérifier que le complexe d'isolation thermique sélectionné respecte l'exigence susvisée.

### 4.2.2 Façades filantes / façades légères – isolement acoustique latéral

#### 4.2.2.1 CAS COURANT : objectif d'isolement intérieur $D_{nT,A} \leq 45$ dB entre locaux

##### 4.2.2.1.1 Transmissions latérales verticales via la façade filante / légère

*Principe*

L'isolement au bruit aérien intérieur vertical $D_{nT,A}$ entre étages pourra être assuré à condition que la jonction façade/plancher soit parfaitement étanche, ce qui va dans le même sens que les précautions à prendre pour assurer la protection incendie et éventuellement la casse thermique.

Les façades filantes / légères entre locaux devront permettre le respect des exigences d'isolement acoustique aux bruits aériens intérieurs $D_{nT,A}$ fixées entre les locaux, définies dans le tableau du § 3.2.4 ci-avant

Ainsi, les constituants de façade, sur lesquels viennent percuter les parois ou planchers séparant des locaux à isoler acoustiquement, devront justifier d'une performance d'isolement acoustique latéral $D_{nf,w} + C$ au moins égal à la valeur de l'isolement acoustique $D_{nT,A}$ fixé entre locaux, majoré de + 10 dB.

$$\mathbf{D_{n,f,w}+C \geq D_{nT,A} + 10\ dB}$$

*Performance*

Les éléments de jonction façade-plancher devront justifier par rapport d'essais acoustiques en laboratoire ou note de calcul acoustique réalisée par un acousticien :

- D'un indice d'affaiblissement acoustique : $R_w+C \geq 50$ dB.
- D'un isolement acoustique latéral : $D_{n,f,w} + C \geq 55$ dB

*Constitution*

Le complexe de remplissage léger de jonction entre le nez de plancher et la façade devra au minimum être constitué comme suit :

- 1 tôle acier de 30/10ème + Bourrage avec matelas de laine minérale de forte densité + 1 tôle acier de 30/10ème ou équivalent d'un point de vue acoustique.
- Ou équivalent d'un point de vue acoustique

*Localisation*

- Toutes portions de façade rideau filante et/ou de façade légère entre locaux superposés ayant un objectif vertical d'isolement au bruit aérien intérieur $D_{nT,A} \leq 45$ dB

#### 4.2.2.1.2 Transmissions sonores latérales horizontales via la façade filante

*Principe*

L'isolement au bruit aérien intérieur horizontal $D_{nT,A}$ entre locaux cloisonnés pourra être assuré à condition que les façades filantes et/ou légères le permettent, ce qui va dans le même sens que les précautions à prendre pour assurer la protection incendie et éventuellement la casse thermique.

Les façades filantes entre locaux devront permettre le respect des exigences d'isolement acoustique aux bruits aériens intérieurs $D_{nT,A}$ fixées entre les locaux, définies dans le tableau du § 3.2.4 ci-avant

Ainsi, les constituants de façade, sur lesquels viendront percuter les cloisons séparatives entre locaux, devront justifier d'une performance acoustique d'isolement latéral $D_{nf,w}$ + C au moins égal à la valeur de l'isolement acoustique $D_{nT,A}$ fixé entre locaux, majoré de 10 dB.

$$\mathbf{D_{n,f,w}+C \geq D_{nT,A} + 10\ dB}$$

*Performance*

Les éléments de jonction façade-paroi verticale devront justifier par rapport d'essais acoustiques en laboratoire ou note de calcul acoustique réalisée par un acousticien :

- D'un indice d'affaiblissement acoustique : $R_w+C \geq D_{nT,A} + 7$ dB, sans être inférieur à 42 dB
- D'un isolement acoustique latéral : $D_{n,f,w} + C \geq D_{nT,A} + 10$ dB sans être inférieur à 45 dB.

*Localisation*

- Toutes portions de façade filante et/ou de façade légère entre locaux adjacents ayant un objectif horizontal d'isolement au bruit aérien intérieur $D_{nT,A} \leq 45$ dB

### 4.2.2.2 CAS SENSIBLE : objectif d'isolement intérieur $D_{nT,A} > 45$ dB entre locaux

#### 4.2.2.2.1 Transmissions latérales verticales via la façade filante

*Performance*

Les éléments de jonction façade-plancher devront justifier par rapport d'essais acoustiques en laboratoire ou note de calcul acoustique réalisée par un acousticien :

- D'un indice d'affaiblissement acoustique : $R_w+C \geq D_{nT,A} + 7$ dB
- D'un isolement acoustique latéral : $D_{n,f,w} + C \geq D_{nT,A} + 10$ dB dans le sens vertical

*Localisation*

- Toutes portions neuves de façade semi-rideau filante et/ou de façade légère entre locaux superposés ayant un objectif vertical d'isolement au bruit aérien intérieur $D_{nT,A} > 40$ dB

#### 4.2.2.2.2 Transmissions latérales horizontales via la façade filante

*Performance*

Les éléments de jonction façade-paroi verticale devront justifier par rapport d'essais acoustiques en laboratoire ou note de calcul acoustique réalisée par un acousticien :

- D'un indice d'affaiblissement acoustique : $R_w+C \geq D_{nT,A} + 7$ dB
- D'un isolement acoustique latéral : $D_{n,f,w} + C \geq D_{nT,A} + 10$ dB dans le sens horizontal

*Localisation*

- Toutes portions neuves de façade filante et/ou de façade légère entre locaux adjacents ayant un objectif horizontal d'isolement au bruit aérien intérieur $D_{nT,A} > 45$ dB

### 4.2.3 Parois opaques des façades

- Les planchers sont décrits dans le paragraphe 4.1.2 ci-avant.
- Les refends intérieurs sont décrits dans le paragraphe 4.1.4 ci-avant
- Les cloisons légères intérieures sont décrites dans le paragraphe 4.3.1 ci-après
- Les doublages sont décrits dans le paragraphe 4.3.2 ci-après

#### 4.2.3.1 Façade Lourde : voile béton d'épaisseur ≥ 25 cm

*Constitution*

- Voile béton armé coulé en place d'épaisseur ≥ 25 cm et de masse surfacique ≥ 600 kg/m²
- ou équivalent présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 64$ dB certifié par rapport d'essai acoustique en laboratoire

*Localisation*

- **les 2 façades 100% opaques Ouest et Nord de l'espace de création C1.1 du PALC, toutes hauteurs**

#### 4.2.3.2 Façade Légère : bardage double peau – $R_w + C \geq 50$ dB & $R_w + C_{tr} \geq 43$ dB

*Performance*

- Indices d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 50$ dB et $R_w + C_{tr} \geq 43$ dB, certifiés par un rapport d'essai en laboratoire.

*Constitution*

- Bardage type GLOBALWALL IN 226A de chez ARCELORMITTAL
- Bardage type GLOBALWALL IN 521i de chez ARCELORMITTAL
- Ou équivalent sur le plan acoustique




*Mise en œuvre - Recoupement du doublage type BA13*

- Afin de limiter les transmissions latérales entre locaux via la façade et permettre l'atteinte des objectifs d'isolement acoustique intérieur $D_{nT,A}$ visés entre locaux, le doublage de type plaque de plâtre prévu dans le complexe décrit ci-avant devra être recoupé au droit de chaque cloisonnement entre les locaux où un isolement est visé

*Localisation*

- Façade Sud :toutes les portions opaques de façade légère double peau - tous niveaux
- Façade Est : toutes les portions opaques de façade légère double peau - tous niveaux
- Façade Ouest : toutes les portions opaques de façade légère double peau - tous niveaux, à l'exception de l'espace de création C1.1 du PALC qui est en façade lourde cf. paragraphe 4.2.3.1ci-avant

## 4.2.4 Châssis vitrés extérieurs

### 4.2.4.1 Remarques générales

- L'indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr}$ des châssis vitrés (simple ou double) sera confirmé par la présentation d'un rapport d'essais acoustiques en laboratoire ou une note de calcul acoustique réalisé par un acousticien, réalisé dans des conditions de mise en œuvre conformes à celles prévues sur le chantier et pour des surfaces équivalentes à celles du chantier.
- Pour tous les châssis comportant des doubles vitrages ou vitrages feuilletés, les vitrages les plus épais devront être mis du côté intérieur.
- Au regard du type de pose prévu pour les châssis vitrés à ce stade du projet, une attention particulière devra être portée aux ouvrages en périphérie de ces châssis vitrés (raccords latéraux), afin qu'ils ne constituent pas une faiblesse acoustique limitant les performances visées.
- L'entreprise responsable devra mettre en Oeuvre toutes les sujétions et autres dispositions nécessaires à la conservation des caractéristiques acoustiques des châssis vitrés (renforcement éventuel via cornière acier continue en périphérie, …).
- En tout état de cause, l'entreprise qui fournira et/ou qui posera les châssis vitrés devra justifier avec des essais acoustiques en laboratoire (ou éventuellement avec des notes de calculs) que les châssis vitrés permettent d'obtenir les indices d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr}$ minimaux requis dans les conditions de mise en œuvre prévues sur le chantier, et faire les éventuelles adaptations nécessaires avant toute mise en œuvre définitive.
- **IMPORTANT : sur la façade Nord du projet : Il n'y a pas de châssis vitrés extérieurs dans l'espace de création C1.1 du PALC – tous niveaux.**
- **IMPORTANT : sur la façade Ouest du projet : Il n'y a pas de châssis vitrés extérieurs dans l'espace de création C1.1 du PALC – tous niveaux.**

### 4.2.4.2 Châssis vitré – $R_w + C_{tr} \geq 34$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 34$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire.

*Constitution*

- Cette performance peut généralement s'obtenir avec un châssis vitré équipé d'un double vitrage de type 10(12)6 de chez SAINT GOBAIN GLASS ou équivalent.

  Cette constitution est donnée à titre indicatif sachant que la performance peut varier sensiblement en fonction du châssis et du vitrage. L'indice d'affaiblissement acoustique du châssis vitré indiqué ci-dessus est avant tout à respecter.
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

- Façade Ouest : tous les châssis vitrés extérieurs – tous niveaux (sur la façade Ouest, il n'y a pas de châssis vitré extérieur dans l'espace de création C1.1 du PALC – tous niveaux)

### 4.2.4.3 Châssis vitré – $R_w + C_{tr} \geq 29$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 29$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire.

*Constitution*

- Cette performance peut généralement s'obtenir avec un châssis vitré équipé d'un double vitrage de type 6(16)4 de chez SAINT GOBAIN GLASS ou équivalent.

  Cette constitution est donnée à titre indicatif sachant que la performance peut varier sensiblement en fonction du châssis et du vitrage. L'indice d'affaiblissement acoustique du châssis vitré indiqué ci-dessus est avant tout à respecter.
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

- Façade Sud : tous les châssis vitrés extérieurs – tous niveaux
- Façade Est : tous les châssis vitrés extérieurs – tous niveaux

## 4.2.5 Blocs portes extérieurs

### 4.2.5.1 Remarques générales

Les performances acoustiques des bloc-portes - vantail, huisserie et joints périphériques - sont exprimées par l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr}$. Elles seront justifiées par des rapports d'essais acoustiques réalisés dans des conditions de montage conformes à celles du chantier, en particulier :

- Les huisseries métalliques seront mises en œuvre conformément aux conditions du rapport d'essai. Si besoin, celles-ci seront remplies de plâtre ou de ciment afin d'éviter toute fuite acoustique via élément creux
- Les joints périphériques, y compris joints de seuil, doivent être mis en œuvre conformément aux spécifications du fabricant
- Les réglages des serrureries doivent permettre une compression homogène des joints
- **IMPORTANT : sur la façade Nord du projet : Il n'y a que les 3 blocs portes acoustiques opaques qui sont décrits dans les paragraphes 4.2.5.2 et 4.2.5.3 ci-dessous – tous niveaux.**
- **IMPORTANT : sur la façade Ouest du projet : Il n'y a pas de bloc porte extérieur dans l'espace de création C1.1 du PALC – tous niveaux.**

### 4.2.5.2 Bloc-porte – $R_w + C_{tr} \geq 46$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 46$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire

*Type*

- VAM10P Rw=50 dB de chez TANE HERMETIC
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

- Niveau 0 – RDC - Façade Nord :
  - Espace de création C1.1 du PALC : 1 bloc porte acoustique plein opaque 1 vantail de grandes dimensions.

### 4.2.5.3 Bloc-porte – $R_w + C_{tr} \geq 42$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 42$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire

*Type*

- TAP Rw 44 dB de chez TANE HERMETIC
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

- Niveau 0 – RDC - Façade Nord :
  - Espace de création C1.1 du PALC : 2 blocs portes acoustiques pleins opaques pivotants 2 vantaux en façade Nord.

### 4.2.5.4 Bloc-porte – $R_w + C_{tr} \geq 34$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 34$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire

*Type*

- Bloc-porte de chez MALERBA, HUET, BLOCFER
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

- Façade Ouest : tous les blocs portes extérieurs vitrés ou pleins 1 ou 2 vantaux (sur la façade Ouest, il n'y a pas de bloc porte extérieur dans l'espace de création C1.1 du PALC – tous niveaux)

### 4.2.5.5 Bloc-porte – $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire

*Type*

- Bloc-porte de chez MALERBA, HUET, BLOCFER
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

- Façade Sud : tous les blocs portes extérieurs 1 ou 2 vantaux vitrés ou pleins
- Façade Est : tous blocs portes extérieurs 1 ou 2 vantaux vitrés ou pleins

## 4.2.6 Habillages intérieurs des façades

*Problématique : dégradations acoustiques causées par les plaques de plâtre collées par plots*

Les doublages en plaques de plâtre directement collées par plots induisent une dégradation importante de l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w$+C de la paroi support doublée et de fait de l'isolement acoustique intérieur $D_{n,T,A}$ entre locaux mitoyens si le doublage en plaques de plâtre collées est filant.

*Performance*

- Doublage ne devant pas dégrader l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w$+C de sa paroi support :
- La mise en œuvre de plaque de plâtre directement collée est à proscrire sur les parois supports suivantes :
  - Parois séparatives entre locaux à isoler acoustiquement visant un objectif $D_{n,T,A}$ défini dans le paragraphe 3.2.4
  - Parois latérales des locaux à isoler acoustiquement visant un objectif $D_{n,T,A}$ défini dans le paragraphe 3.2.4
  - Portions opaques de façades des locaux à isoler acoustiquement vis-à-vis de l'espace extérieur visant un objectif $D_{n,T,A,tr}$ défini dans le paragraphe 3.2.3

*Solution*

- Peintures et enduits des maçonneries lourdes sans doublage
- **Pas de plaques de plâtre collées par plots sur support directement**
- Doublage sur ossature constitué au minimum comme suit :
  - Ossature métallique d'épaisseur ≥ 48 mm
  - Matelas de laine minérale d'épaisseur ≥ 45 mm
  - Parement vissé sur l'ossature métallique :Au moins 1 plaque de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur de type BA13
- Les doublages collés suivants ne dégradent pas l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C$ de la paroi support doublée :
  - Doublage à base de plaque de plâtre sur ossature métallique avec laine minérale en remplissage
  - Doublage collé à base de laine minérale de type CALIBEL de chez ISOVER, d'épaisseur ≥ 10+80mm
  - Doublage collé associant une plaque de parement en plâtre et un panneau isolant de polystyrène expansé élastifié d'épaisseur ≥ 13+80mm de type : DOUBLISSIMO de PLACO, PREGYMAX 32 de SINIAT, XTHERM 32 de KNAUF
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

- Ensemble des habillages intérieurs des façades des locaux à isoler acoustiquement vis-à-vis de l'espace extérieur visant un objectif $D_{n,T,A,tr}$ défini dans le paragraphe 3.2.3 ci-avant

# 4.3 CLOISONS – DOUBLAGES

## 4.3.1 Cloisons légères

### 4.3.1.1 Précautions d'ordre général

- Les cloisons devront être toute hauteur du plancher structurel bas au plancher structurel haut, hormis les cloisons des cabines sanitaires
- Les cloisons seront réalisées avant mise en œuvre des chapes flottantes de manière à les recouper
- Les cloisons seront réalisées avant mise en œuvre des doublages verticaux et horizontaux afin de les recouper
- Les cloisons et notamment leurs ossatures devront être dimensionnées en fonction de l'ensemble des contraintes autres qu'acoustiques (résistance mécanique, SSI, …)
- Une bande de désolidarisation de type ruban résilient sera installée de façon systématique entre les ossatures, les planchers bas/haut et les parois latérales
- Les jonctions des cloisons acoustiques avec leurs éléments périmétriques (plafonds suspendus, jouées verticales, poteaux, etc.) ne devront pas introduire de point faible pour l'isolement acoustique au bruit aérien entre locaux : Ces faiblesses devront impérativement être calfeutrées le cas échéant
- Pour les locaux ayant une exigence d'isolement acoustique au bruit aérien et qui sont traversées par des gaines, la mise en place de carreaux de plâtre, de briques plâtrières, de briques creuses, …, sera soumise à approbation du bureau d'étude acoustique
- Aucun doublage ou cloison ne peut être filant devant un séparatif quel qu'il soit. Ils devront impérativement être interrompus aux jonctions avec les séparatifs.

*Schéma de principe des interruptions des cloisons et doublages*



### 4.3.1.2 Cloisons plaques de plâtre – $R_w + C \geq 63$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 63$ dB, certifié par rapport d'essais en laboratoire

*Constitution*

- Cloison à base de 2 parements en plaques de plâtre vissés sur deux ossatures métalliques indépendantes, d'épaisseur totale ≥ 180 mm, de type SAD180 de chez PLACO, KNAUF, SINIAT, …, constituée comme suit :
  - 1er parement : 3 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13,
  - 2 ossatures métalliques indépendantes de 48 mm de largeur chacune, espacées de 9 mm
  - Panneaux de laine minérale de 45 mm d'épaisseur entre les montants de chaque ossature, de type PAR Confort de chez ISOVER ou équivalent sur le plan acoustique,
  - 2ème parement : 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA 13.
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Variante en paroi lourde*

- Voile béton armé coulé en place d'épaisseur ≥ 25 cm et de masse surfacique ≥ 600 kg/m²

*Condition de mise en œuvre*

- Cloison devant impérativement être montée du plancher structurel bas au plancher structurel haut

*Remarque*

- La cloison peut être épaissie pour être alignée à des poteaux ou séparatifs béton.

*Localisation*

- Cloisons légères séparatives entre locaux devant respecter un objectif d'isolement au bruit aérien **$D_{nT,A}$ > 55 dB** conformément aux carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice

### 4.3.1.3 Cloisons plaques de plâtre – $R_w + C \geq 58$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 58$ dB, certifié par rapport d'essais en laboratoire

*Constitution*

- Cloison à base de 2 parements en plaques de plâtre vissés sur deux ossatures métalliques indépendantes, alternées, d'épaisseur totale ≥ 140 mm, de type SAA 140 de chez PLACO, KNAUF, SINIAT, …, constituée comme suit :
  - 1er parement : 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13,
  - 2 ossatures métalliques indépendantes, alternées, de 70 mm de largeur chacune
  - Panneaux de laine minérale de 70 mm d'épaisseur entre les montants alternés, de type PAR Confort de chez ISOVER ou équivalent sur le plan acoustique,
  - 2ème parement : 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA 13.
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Variante en paroi lourde*

- Blocs béton pleins perforés d'épaisseur ≥ 20 cm enduits 1 ou 2 faces, et de masse surfacique ≥ 420 kg/m²

*Condition de mise en œuvre*

- Cloison devant impérativement être montée du plancher structurel bas au plancher structurel haut

*Remarque*

- La cloison peut être épaissie pour être alignée à des poteaux ou séparatifs béton.

*Localisation*

- Cloisons légères séparatives entre locaux devant respecter un objectif d'isolement au bruit aérien **$D_{nT,A} \geq 50$ dB** conformément aux carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice

### 4.3.1.4 Cloisons « Courbes » plaques de plâtre – $R_w + C \geq 55$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 55$ dB, certifié par rapport d'essais en laboratoire ou note de calcul effectuée par un bureau d'étude acoustique

*Constitution*

- Cloison à base de 2 parements en plaques de plâtre vissés sur deux ossatures métalliques indépendantes, de type SAD de chez PLACO, KNAUF, SINIAT, …, constituée comme suit :
  - 1er parement : 2 plaques de plâtre de marque NF de 10 mm d'épaisseur, de type BA10,
  - 1er ossature métallique de fixation du 1er parement
  - Panneaux de laine minérale de 45 mm d'épaisseur entre les montants de la 1er ossature, de type PAR Confort de chez ISOVER ou équivalent sur le plan acoustique,
  - Poutres métalliques structurelles « Bananes »
  - 2ème ossature métallique de fixation du 2ème parement. Cette deuxième ossature est parfaitement indépendante de la première ossature (pas de contact direct entre elles)
  - Panneaux de laine minérale de 45 mm d'épaisseur entre les montants de la 2ème ossature métallique, de type PAR Confort de chez ISOVER ou équivalent sur le plan acoustique,
  - 2ème parement : 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA10.
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

- Niveau 3 – R+3 :
  - Cloisons légères courbées d'encoffrement du « plafond coque et ses poutres bananes » séparatives entre le Hall d'entrée A1.1 R+2 et l'espace d'exposition 2 B1.2 R+3
  - Cloisons légères courbées d'encoffrement du « plafond coque » séparatives entre l'espace d'exposition temporaire B2.1 R+2 et l'espace d'exposition 2 B1.2 R+3

### 4.3.1.5 Cloisons plaques de plâtre – $R_w + C \geq 53$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 53$ dB, certifié par rapport d'essais en laboratoire

*Constitution*

- Cloison à base de 2 parements en plaques de plâtre vissés sur une ossature métallique, d'épaisseur totale ≥ 98 mm, de type 98/48 Duo'Tech de chez PLACO, constituée comme suit :
  - 1er parement : 1 plaque de plâtre Placo Duo'Tech 25, de 25mm d'épaisseur, composée de 2 plaques de plâtre spécifiques de 12,5mm d'épaisseur assemblées entre elles en usine,
  - Ossature métallique de 48 mm de largeur,
  - Panneaux de laine minérale de 45 mm d'épaisseur entre les montants, de type PAR Confort de chez ISOVER ou équivalent sur le plan acoustique,
  - 2ème parement : 1 plaque de plâtre Placo Duo'Tech 25, de 25mm d'épaisseur, composée de 2 plaques de plâtre spécifiques de 12,5mm d'épaisseur assemblées entre elles en usine,
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Variante en paroi lourde*

- Blocs béton pleins d'épaisseur ≥ 15 cm enduits 1 ou 2 faces, et de masse surfacique ≥ 360 kg/m²

*Condition de mise en œuvre*

- Cloison devant impérativement être montée du plancher structurel bas au plancher structurel haut

*Remarque*

- La cloison peut être épaissie pour être alignée à des poteaux ou séparatifs béton.

*Localisation*

- Cloisons légères séparatives entre locaux devant respecter un objectif d'isolement au bruit aérien **$D_{nT,A} \geq 45$ dB** conformément aux carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice

### 4.3.1.6 Cloisons plaques de plâtre – $R_w + C \geq 50$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 50$ dB, certifié par rapport d'essais en laboratoire

*Constitution*

- Cloison à base de 2 parements en plaques de plâtre vissés sur une ossature métallique, d'épaisseur totale ≥ 98 mm, de type 98/48 Placo Phonique de chez PLACO, ou KM 98/48 Diamant Phonik de chez KNAUF, constituée comme suit :
  - 1er parement : 2 plaques de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur de type Placo Phonique de chez BPB PLACO ou Diamant Phonik de chez KNAUF,
  - Ossature métallique de 48 mm de largeur,
  - Panneaux de laine minérale de 45 mm d'épaisseur entre les montants, de type PAR Confort de chez ISOVER ou équivalent sur le plan acoustique,
  - 2ème parement : 2 plaques de plâtre de 12,5 mm d'épaisseur de type Placo Phonique de chez BPB PLACO ou Diamant Phonik de chez KNAUF,
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Variante en paroi lourde*

- Blocs béton pleins d'épaisseur ≥ 15 cm enduits 1 ou 2 faces, et de masse surfacique ≥ 360 kg/m²

*Condition de mise en œuvre*

- Cloison devant impérativement être montée du plancher structurel bas au plancher structurel haut

*Remarque*

- La cloison peut être épaissie pour être alignée à des poteaux ou séparatifs béton.

*Localisation*

- Cloisons légères séparatives entre locaux devant respecter un objectif d'isolement au bruit aérien **$D_{nT,A} \geq 40$ dB** conformément aux carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice

### 4.3.1.7 Cloisons plaques de plâtre - $R_w + C \geq 45$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 45$ dB, certifié par rapport d'essais en laboratoire

*Constitution*

- Cloison à base de 2 parements en plaques de plâtre vissés sur une ossature métallique, d'épaisseur totale 98 mm, de chez SINIAT, PLACO, KNAUF ou équivalent sur le plan acoustique, constituée comme suit :
  - 1er parement: 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13,
  - Ossature métallique de 48 mm de largeur,
  - Panneaux de laine minérale semi-rigide de 45 mm d'épaisseur entre les montants, de type PANOLENE de chez ISOVER ou équivalent sur le plan acoustique,
  - 2ème parement: 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA 13.

*Condition de mise en œuvre*

- Cloison devant impérativement être montée du plancher structurel bas au plancher structurel haut

*Remarque*

- La cloison peut être épaissie pour être alignée à des poteaux ou séparatifs béton.

*Localisation*

- Cloisons légères séparatives entre locaux devant respecter un objectif d'isolement au bruit aérien **$D_{nT,A} \geq 35$ dB** conformément aux carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice

### 4.3.1.8 Encoffrements des réseaux intérieurs d'E.P. - E.V. - E.U - CVC

*Principe / Composition*

- Les canalisations d'E.P, d'E.V et d'E.U, et les réseaux CVC apparents traversant verticalement et/ou horizontalement des locaux occupés sensibles au bruit[3] devront être encoffrées dans des gaines techniques à base de plaques de plâtre et de laine minérale constituées comme suit afin de limiter tout problème d'interphonie et de bruit d'écoulement :
  - Ossature métallique d'épaisseur ≥ 48 mm
  - Matelas de laine minérale d'épaisseur ≥ 45 mm
  - 1 Parement constitué d'au moins 2 plaques de plâtre, vissées sur l'ossature métallique, de type **BA13 STANDARD** ou **BA13 PHONIQUES** suivant s'il y a un dévoiement dans le local sensible au bruit ou non conformément au paragraphe 4.10.2 ci-après.

*Localisation*

- Parois légères d'encoffrement des conduits horizontaux et verticaux d'E.P, E.U, E.V transitant dans des locaux sensibles4

*Remarques*

- Même encoffrées, les descentes d'EP, EU et EV dévoyées à l'intérieur des locaux peuvent être une source de gêne pour les occupants Leur nombre devra donc être le plus limité possible.

### 4.3.1.9 Réservations dans cloisons pour les prises et boitiers électriques

*Principe*

Les prises et boîtiers électriques devront être implantés, de manière à respecter un décalage minimum de 60 cm (bord à bord). Une mise en œuvre des prises électrique « dos-à-dos » est à proscrire s'il n'est pas prévu de traitement de renforcement acoustique permettant de préserver les performances acoustiques de la cloison séparative.

*Localisation*

- Prises et boitiers électriques dans les cloisons séparatives entre locaux

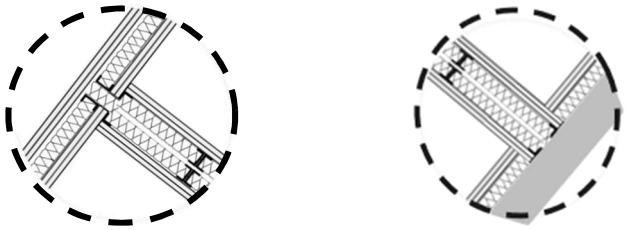
4 Local /zone sensible = local ou zone accessible au public ou avec présence prolongée de personnel

## 4.3.2 Doublages intérieurs

### 4.3.2.1 Généralités

- Les doublages devront être dimensionnées en fonction de l'ensemble des contraintes autres qu'acoustiques (résistance mécanique, sécurité incendie, thermique, …).
- Les doublages à base de polystyrène devront faire l'objet d'une mise en œuvre particulièrement soignée afin d'éviter toute fuite acoustique sur leur périphérie (dégradation du polystyrène, défaut d'étanchéité, …).
- Les doublages verticaux devront être toute hauteur du plancher structurel bas au plancher structurel haut.
- Les doublages devront être recoupés par les parois séparatives entre locaux à isoler acoustiquement.
- Aucun doublage ou cloison ne peut être filant devant un séparatif quel qu'il soit. Ils devront impérativement être interrompus aux jonctions avec les séparatifs.

*Schéma de principe des interruptions des cloisons et doublages*



### 4.3.2.2 INTERDICTION - Habillages en plaques de plâtre collées sans isolant

*Problématique*

L'habillage en plaque de plâtre fixée par plots de colle est à proscrire sur les parois supports suivantes :

- Parois séparatives entre locaux à isoler acoustiquement visant un objectif $D_{n,T,A}$ défini dans paragraphe 3.2.4
- Parois latérales des locaux à isoler acoustiquement visant un objectif $D_{n,T,A}$ défini dans le paragraphe 3.2.4
- Portions opaques de façades des locaux à isoler acoustiquement vis-à-vis de l'espace extérieur visant un objectif $D_{n,T,A,tr}$ défini dans le paragraphe 3.2.3

### 4.3.2.3 Doublages acoustiques horizontaux sur ossature

#### 4.3.2.3.1 Doublages plaques de plâtre – $\Delta(R_w + C) \geq 17$ dB

*Performance*

- Indice d'amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta(R_w + C) \geq 17$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle pleine béton épaisseur 16 cm, certifié par un rapport d'essais en laboratoire.

*Constitution*

- Ossature métallique constituée de profilés en acier galvanisé
- 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13
- Plenum épaisseur ≥ 100 mm intégrant un matelas de laine minérale épaisseur ≥ 85 mm
- Reprises intermédiaires par suspentes standard
- Epaisseur totale du doublage ≥ 125 mm

*Type*

- Plafond Knauf Métal sur fourrures F47 avec suspentes pivots standard de chez KNAUF
- Ou équivalent sur le plan acoustique

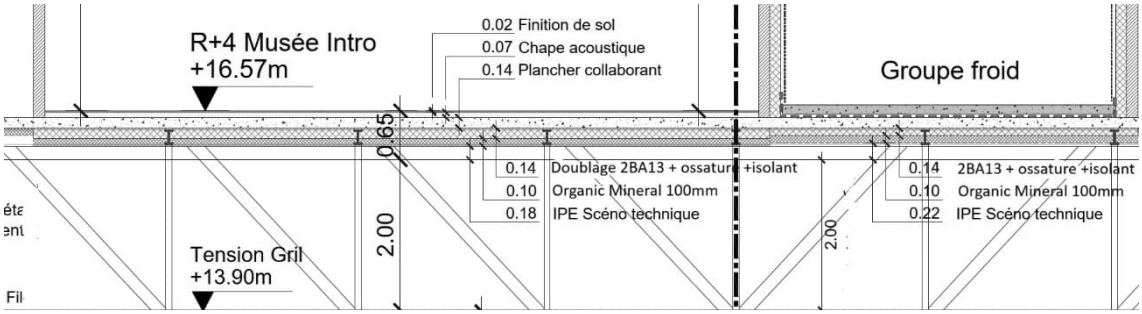
*Localisation*

- Niveau 3 – R+3 :
  - Dans l'espace de création C1.1 (PALC), en sous face de dalle pleine béton en bac collaborant décrite dans le paragraphe 4.1.2.4 ci-avant, sur une surface continue qui comprend l'intégralité de la surface cumulée R+4 de l'espace d'exposition permanente intro C1.5.3

*Conditions de mise en œuvre*

- **IMPORTANT : afin de garantir ses performances de renforcement d'isolement acoustique, ce doublage horizontal ne devra pas être traversé verticalement par tout type de réseaux techniques CVCD, plomberie, CFO, CFA, …**
- **IMPORTANT : l'étanchéité devra être parfaitement soignée entre ce doublage horizontal et l'ossature du Tension Gril de l'espace de création C1.1 (PALC)**

*Schéma de principe du complexe de plancher séparatif entre espace création R+3 et musée intro R+4*




## 4.3.2.4 Doublages acoustiques <u>verticaux</u> sur ossature +

### 4.3.2.4.1 Doublages plaques de plâtre – $\Delta(R_w + C) \geq 17dB$

*Performance*

- Doublage justifiant d'une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w + C \geq 17$ dB pour une paroi de référence en béton de 16 cm d'épaisseur.

*Constitution*

- Ossature métallique constituée de profilés en acier galvanisé
- 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13,
- Plenum épaisseur ≥ 100 mm intégrant un matelas de laine minérale épaisseur ≥ 85 mm

*Conditions de mise en œuvre spécifiques*

- **IMPORTANT : Dans la mesure du possible, ce doublage vertical devra être traversé le moins possible par tout type de réseaux techniques CVCD, plomberie, CFO, CFA, … Afin de garantir ses performances de renforcement d'isolement acoustique.**

*Localisation*

- Niveau 3 – R+3 :
  - Dans l'espace de création C1.1 (PALC), en périphérie du Tension Gril, en habillage continu devant la toiture couverture courbée des 3 façades Ouest Nord Est

### 4.3.2.4.2 Doublages plaques de plâtre – $\Delta(R_w + C) \geq 10dB$

*Performance*

- Doublage justifiant d'une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w + C \geq 10$ dB pour une paroi de référence en béton de 16 cm d'épaisseur

*Constitution*

- Ossature métallique de 48 mm de largeur, constituée de rails et de montants en acier galvanisé,
- 1 plaque de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13,
- Panneaux de laine minérale de 45 mm d'épaisseur entre les montants, de type PAR Confort de chez ISOVER ou équivalent sur le plan acoustique.

*Localisation*

- Doublages verticaux des gaines techniques devant être en carreau de plâtre pour des raisons CF et transitant dans des locaux sensibles[5]

[5] Local /zone sensible = local ou zone accessible au public ou avec présence prolongée de personnel

## 4.3.2.5 Doublages collés

### 4.3.2.5.1 Doublages intérieurs collés - $\Delta(R_w + C) \geq 0$ dB

*Problématiques*

- Les habillages en plaques de plâtre collées par plots sans isolants induisent une dégradation importante de l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C$ de la paroi doublée et de l'isolement acoustique au bruit aérien $D_{nT,A}$ entre locaux si le doublage est filant.
- Certains doublages thermiques collés induisent une dégradation importante de l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C$ de la paroi doublée. C'est le cas par exemple de certains doublages à base de polystyrène PSE, XPS, ou de polyuréthane.
- la mise en place des doublages à base de polystyrène nécessite une mise en œuvre d'autant plus soignée que l'objectif d'isolement acoustique de façade vis-à-vis de l'espace extérieur est important. En effet, la mise en œuvre de ce type de doublage a tendance à créer des fuites acoustiques à la jonction entre le doublage et les constituants de façade (châssis vitré / coffre de volet), du fait notamment :
  - De la dégradation du polystyrène lors de son stockage sur chantier ou lors de sa pose
  - Des défauts d'étanchéité entre le châssis vitré et les réservations dans le voile de façade qui ne sont pas atténuées lorsque le doublage est à base de polystyrène ou de mousse de polyuréthane

  Ainsi, pour garantir l'étanchéité en périphérie des menuiseries extérieures, un matelas de laine minérale pourra être mis en œuvre dans l'épaisseur du châssis pour assurer une bonne étanchéité entre les menuiseries et les doublages.
- Les doublages intérieurs filants entre locaux, entraînent une dégradation de l'isolement acoustique entre ces locaux, quelle que soit leur nature. En conséquence, les doublages intérieurs seront systématiquement recoupés par les cloisons mises en œuvre entre locaux à isoler acoustiquement.

*Performance*

- Doublage ne devant pas dégrader l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w$+C de sa paroi support
- Sauf indication spécifique, les doublages thermiques mis en œuvre contre les parois listées ci-après ne devront pas dégrader l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C$ de ces parois :
  - Parois séparatives entre locaux à isoler acoustiquement visant un objectif $D_{n,T,A}$ défini dans le paragraphe 3.2.4
  - Parois latérales des locaux à isoler acoustiquement visant un objectif $D_{n,T,A}$ défini dans le paragraphe 3.2.4
  - Portions opaques de façades des locaux à isoler acoustiquement vis-à-vis de l'espace extérieur visant un objectif $D_{n,T,A,tr}$ défini dans le paragraphe 3.2.3

*Solutions*

- Peintures et enduits des maçonneries lourdes sans doublage
- **Pas de plaques de plâtre collées par plots sur support directement**
- Doublage sur ossature constitué au minimum comme suit :
  - Ossature métallique d'épaisseur ≥ 48 mm
  - Matelas de laine minérale d'épaisseur ≥ 45 mm
  - Parement vissé sur l'ossature métallique :Au moins 1 plaque de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur de type BA13
- Les doublages collés suivants ne dégradent pas l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C$ de la paroi support doublée :
  - Doublage à base de plaque de plâtre sur ossature métallique avec laine minérale en remplissage
  - Doublage collé à base de laine minérale de type CALIBEL de chez ISOVER, d'épaisseur ≥ 10+80mm
  - Doublage collé associant une plaque de parement en plâtre et un panneau isolant de polystyrène expansé élastifié d'épaisseur ≥ 13+80mm de type : DOUBLISSIMO de PLACO, PREGYMAX 32 de SINIAT, XTHERM 32 de KNAUF
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

- Doublages intérieurs des cages d'escalier le cas échéant
- Doublages intérieurs des cages d'ascenseur le cas échéant
- Doublages intérieurs des locaux le cas échéant
- Ensemble des habillages intérieurs des parois séparatives entre locaux à isoler acoustiquement visant un objectif $D_{n,T,A}$ défini dans le paragraphe 3.2.4 ci-avant

- Ensemble des habillages intérieurs des parois latérales des locaux à isoler acoustiquement visant un objectif $D_{n,T,A}$ défini dans le paragraphe 3.2.4 ci-avant
- Ensemble des habillages intérieurs des façades des locaux à isoler acoustiquement vis-à-vis de l'espace extérieur visant un objectif $D_{n,T,A,tr}$ défini dans le paragraphe 3.2.3 ci-avant

### 4.3.3 Rebouchage des percements

- Les percements, rebouchages, calfeutrements dans les maçonneries et parois béton sont à la charge de l'entreprise responsable du gros œuvre.
- Les percements, rebouchages, calfeutrements dans les cloisons et/ou doublages sont à la charge de l'entreprise responsable du lot cloison doublage
- En présence d'une gaine technique accolée à un doublage de façade, il est demandé de découper la plaque de plâtre du doublage dans la gaine technique, sur toute la hauteur, pour limiter les transmissions latérales, et de fixer les canalisations aux dalles ou à un mur lourd au moyen de supports antivibratiles et en aucun cas sur le doublage de façade.

## 4.4 PLAFONDS ABSORBANTS

### 4.4.1 Précautions d'ordre général

- L'entreprise présentera des rapports d'essais acoustiques récents pour justifier de l'absorption acoustique $\alpha_w$ et de l'isolement acoustique latéral $D_{n,f,w}$+C des produits qu'elle propose
- Les conditions de mise en œuvre de ces produits sur chantier seront identiques ou similaires à la mise en œuvre décrite dans le rapport d'essais acoustiques en laboratoire associé
- Aucun produit justifiant de performances d'absorption ne peut être peint sur site sans avis du fournisseur et l'aval de l'acousticien de la Maîtrise d'Œuvre
- Toute description intégrant « un matelas de laine minérale » s'entend sur toute la surface du plafond
- Sauf mention explicite, si un habillage des parois est nécessaire d'un point de vue thermique, l'utilisation d'un pare vapeur ne doit en aucun cas masquer le matériau absorbant sans quoi les performances acoustiques attendues ne seront pas atteintes
- Les plafonds en staff engendrent des dégradations de l'ordre de -5 dB de l'isolement acoustique au bruit aérien $D_{nT,A}$ entre le local dans lequel ils sont posés et le local superposé. Ainsi, en cas de remplacement des plafonds en plaques de plâtre par des plafonds en staff, la performance d'isolement acoustique des planchers séparatifs devra alors être augmentée d'au moins +5dB afin de compenser cette diminution d'isolement acoustique.

### 4.4.2 Flocages absorbants sur maille déployée sous dalle (sans plénum) - $\alpha_w \geq 0.95$

*Performance*

- Indice et coefficients d'absorption acoustique suivants, certifiés par rapport d'essai en laboratoire
  - Indice d'absorption globale $\alpha_w \geq 0,95$
  - Coefficients d'absorption par fréquence de bande d'octave proches des valeurs suivantes :

| Fréquences de bande d'octave [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coefficients d'absorption $\alpha$ Sabine | ≥ 0.45 | ≥ 0.95 | ≥ 0.95 | ≥ 0.95 | ≥ 0.95 | ≥ 0.95 |

*Constitution / type*

- Produit absorbant mis en en œuvre en sous-face de plancher haut qui peut être masqué par un plafond suspendu largement ajouré présentant un taux d'ouverture ≥ 30% (rapport de surface vide sur pleine).
- Panneaux de laine minérale semi-rigides peints en usine ou recouverts d'un voile non tissé anti-défibrage, mis en œuvre par fixation mécanique ou collage directement au support (sans vide ou plenum).
- Projection pâteuse / flocage « acoustique absorbant » d'épaisseur :
  - ≥ 80 mm pour PROTEC FLAMME de chez RUAUD,
  - ≥ 80 mm pour SONASPRAY FC ou K-13 de chez ASONA,
  - ≥ 60 mm pour FIBREXPAN de chez PROJISO
- Ou équivalent du point de vue acoustique

*Condition de mise en œuvre*

- La mise en œuvre de projections pâteuses / flocages en sous face de plancher haut ayant pour conséquences de dégrader la performance d'affaiblissement acoustique du support de -3 à -5 dB ce qui impacte directement l'isolement au bruit aérien entre locaux superposés, les précautions suivantes sont requises
  1. Mise en œuvre d'un film polyane ou kraft en sous-face de dalle,
  2. soutenu par un treillis ou grillage servant de support d'accroche au flocage - type métal déployé de maille 7x10 mm NG1 de chez NERGALTO ou équivalent
  3. Projection / flocage sur le treillis en couches successive jusqu'à l'épaisseur souhaitée
- **Les produits teintés dans la masse et peintures sur site sont strictement proscrits.**

*Localisation*

- Niveau -1 - SS1 :
  - LT CTA 01 Hall + Reserves E2.2.1 + LT CTA 02 EAC + Studio + Expo Tempo E2.2.2
- Niveau 3 – R+3 :
  - Espace de création C1.1 (PALC), en partie supérieure du Tension Grill
- Niveau 4 – R+4 :
  - LT CTA05 Expo 1 C1.5.6 + LT CTA 08 Expo intro C1.5.7 + LT CTA06 Expo 2 C1.5.8 + LT CTA 07 Espace de création C1.5.12

### 4.4.3 Bacs métalliques perforés sur ossature (avec plénum) - $\alpha_w \geq 0,95$

*Performance*

- Indice et coefficients d'absorption acoustique suivants, certifiés par rapport d'essai en laboratoire
  - Indice d'absorption globale $\alpha_w \geq 0,95$
  - Coefficients d'absorption par fréquence de bande d'octave proches des valeurs suivantes :

| Fréquences de bande d'octave [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coefficients d'absorption $\alpha$ Sabine | ≥ 0.60 | ≥ 0.95 | ≥ 0.90 | ≥ 0.95 | ≥ 0.95 | ≥ 0.95 |

*Composition*

- Bacs métalliques perforés suspendus sur ossature, de taux de perforation ≥ 11 %, dissimulant un matelas de laine minéral d'épaisseur ≥ 30 mm dans un plénum non apparent d'épaisseur ≥ 200 mm

*Type*

- Bacs métalliques perforés EC31 11% de chez ECHAME avec matelas de laine de roche 30mm
- Ou équivalent d'un point de vue acoustique

*Localisation*

- Niveau 2 – R+2 :
  - Hall A1.1 + sa passerelle
  - Espace pause D2.1.2
  - Studio de la création B3.1
  - Jouées de l'espace exposition temporaire B2.1
- Niveau 3 – R+3 :
  - Circulation double hauteur depuis studio de la création B3.1 R+2
  - Palier d'exposition B1.2.1

### 4.4.4 Panneaux de laine de bois 100mm sous dalle (sans plénum) - $\alpha_w \geq 0.95$

*Performance*

- Indice et coefficients d'absorption acoustique suivants, certifiés par rapport d'essai en laboratoire
  - Indice d'absorption globale $\alpha_w \geq 0,95$
  - Coefficients d'absorption par fréquence de bande d'octave proches des valeurs suivantes :

| Fréquences de bande d'octave [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coefficients d'absorption $\alpha$ Sabine | ≥ 0.45 | ≥ 0.95 | ≥ 0.95 | ≥ 0.95 | ≥ 0.95 | ≥ 0.95 |

*Composition*

- Panneaux absorbants fixés mécaniquement en sous face de dalle composés d'un absorbant fibreux type laine minérale associé à un parement de protection de fibres de bois compressées
- Ou équivalent du point de vue acoustique

*Type*

- ORGANIC MINERAL épaisseur=100 mm fixé mécaniquement (sans plénum) de chez KNAUF
- Ou équivalent d'un point de vue acoustique

*Localisation*

- Niveau 3 – R+3 :
  - Espace de création C1.1 (PALC), en partie supérieure du Tension Grill, en variante du flocage absorbant décrit dans le paragraphe 4.4.2 ci-avant

### 4.4.5 Panneaux de laine de bois 75mm sous dalle (sans plénum) - $\alpha_w \geq 0.95$

*Performance*

- Indice et coefficients d'absorption acoustique suivants, certifiés par rapport d'essai en laboratoire
  - Indice d'absorption globale $\alpha_w \geq 0,95$
  - Coefficients d'absorption par fréquence de bande d'octave proches des valeurs suivantes :

| Fréquences de bande d'octave [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coefficients d'absorption $\alpha$ Sabine | ≥ 0.35 | ≥ 0.90 | ≥ 0.95 | ≥ 0.95 | ≥ 0.90 | ≥ 0.95 |

*Composition*

- Panneaux absorbants fixés mécaniquement en sous face de dalle composés d'un absorbant fibreux type laine minérale associé à un parement de protection de fibres de bois compressées
- Ou équivalent du point de vue acoustique

*Type*

- ORGANIC MINERAL épaisseur=75 mm fixé mécaniquement (sans plénum) de chez KNAUF
- Ou équivalent d'un point de vue acoustique

*Localisation*

- Niveau 1 – R+1 :
  - LT CTA 04 admin + loges E2.2.4
  - Studio d'échauffement / d'entrainement C2.1
- Niveau 2 – R+2 :
  - Zone centrale de l'espace exposition temporaire B2.1
- Niveau 3 – R+3 :
  - Plafond horizontal de l'espace d'exposition 2 B1.2
- Niveau 4 – R+4 :
  - Plafond horizontal de l'espace d'exposition 1 B1.1 y compris la piste
  - Espace d'exposition Intro C1.5.3

### 4.4.6 Plaques en plafond de plâtre perforées et laine minérale – $\alpha_w \geq 0.70$

*Performance*

- Indice et coefficients d'absorption acoustique suivants, certifiés par rapport d'essai en laboratoire
  - Indice d'absorption globale $\alpha_w \geq 0,70$
  - Coefficients d'absorption par fréquence de bande d'octave proches des valeurs suivantes :

| Fréquences de bande d'octave [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coefficients d'absorption $\alpha$ Sabine | ≥ 0.40 | ≥ 0.70 | ≥ 0.80 | ≥ 0.70 | ≥ 0.60 | ≥ 0.60 |

*Constitution*

- Plaque de plâtre perforé devant plenum intégrant un matelas de laine minérale
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Type*

- DELTA UFF 8/18 R de chez KNAUF (taux de perforation ≥ 15.50%), plenum d'épaisseur ≥ 50 mm intégrant un matelas de laine minérale d'épaisseur ≥ 45 mm
- Ou équivalent

*Localisation*

- Niveau 1 – R+1 :
  - Zone de plafond R+1 du Hall d'entrée A1.1 qui se trouve en sous-face de l'espace d'exposition temporaire B2.1 R+2
  - Zone de plafond R+1 de l'espace café – bar A1.2 qui se trouve en sous-face du studio de la création B3.1 R+2

### 4.4.7 Dalles de fibres minérales sur ossature (avec plénum) - $\alpha_w \geq 0.60$

*Performance*

- Coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0.60$, certifié par rapport d'essai acoustique en laboratoire

*Constitution*

- Faux-plafond suspendu démontable

*Type*

- ARMSTRONG SAHARA SL2 de chez KNAUF
- Ou équivalent du point de vue acoustique

*Localisation*

- Niveau 0 – RDC :
  - PC sécurité A1.5
  - Circulation entre PC sécurité A1.5 et sanitaires A2.2.0a
  - Office bar – comptoir A2.3
- Niveau 1 – R+1 :
  - Circulation des bureaux
  - Grande salle de réunion D2.3
  - Petite salle de réunion D2.2
- Niveau 2 – R+2 :
  - Foyer C3.1 + son office C3.2 : 1 bandeau côté circulation
  - Loges C3.3.3
  - Loges C3.3.1
  - Circulation de l'espace pause

### 4.4.8 Panneaux absorbants à base de laine de bois sur ossature (avec plénum) - $\alpha_w \geq 0.50$

*Performance*

- Indice et coefficients d'absorption acoustique suivants, certifiés par rapport d'essai en laboratoire
  - Indice d'absorption globale $\alpha_w \geq 0,50$
  - Coefficients d'absorption par fréquence de bande d'octave proches des valeurs suivantes :

| Fréquences de bande d'octave [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coefficients d'absorption $\alpha$ Sabine | $\geq 0.05$ | $\geq 0.25$ | $\geq 0.65$ | $\geq 0.70$ | $\geq 0.50$ | $\geq 0.80$ |

*Composition*

- Panneaux de fibres de bois compressées suspendus avec plénum non apparent d'épaisseur $\geq$ 50 mm
- Ou équivalent du point de vue acoustique

*Type*

- ORGANIC AUTHENTIC PURE épaisseur=25mm de chez KNAUF, suspendu avec un plénum non apparent d'épaisseur $\geq$ 50 mm,
- Ou équivalent d'un point de vue acoustique

*Localisation*

- Niveau -1 - SS1 :
  - SAS d'accès du studio d'échauffement / entraînement C2.1
  - Circulations entre les ascenseurs / escaliers et le studio d'échauffement / entraînement C2.1
- Niveau 0 – RDC :
  - Les 3 SAS de l'espace création C1.1
  - Les 2 SAS A3.5 A3.4 de l'espace EAC/médiation A3.1
  - Le 1 SAS de l'atelier de construction C1.3
  - Atelier de construction C1.3
  - Atelier de costume C1.4
  - Circulation personnel des ateliers
  - Accueil déballage emballage B4.1

- Niveau 1 – R+1 :
  - Espace EAC / médiation A3.1
  - Bureau partagés PALC D1.2.1
  - Bureau partagés PALC D1.3.1
  - Bureau administratif musée D1.1
  - Bureau partagés PALC D1.3.2
  - Bureau partagés PALC D1.2.2
  - Bureau de passage D1.4
  - Circulation de l'espace pause
- Niveau 2 – R+2 :
  - Foyer C3.1 + son office C3.2 : 1 bandeau côté façade

### 4.4.9 Soffites en plaques de plâtres sur ossature (avec plénum) - $D_{nf,w} \geq 49$ dB

*Performance*

- Isolement acoustique latéral $D_{n,f,w} \geq 50$ dB, certifié par rapport d'essai en laboratoire

*Constitution / Type*

- Plafond en plaques de plâtre non perforées constitué comme suit :
  - 2 plaques de plâtre de type BA13, d'épaisseur ≥ 12,5mm, ou équivalent
  - Ossature métallique
  - Matelas de laine minéral d'épaisseur ≥ 45 mm déroulé sur la plaque de plâtre. Des matelas de 20 mm d'épaisseur pourront être mis en œuvre pour des plénums d'épaisseur ≤ 50mm

*Localisation*

- Toutes configurations de soffites sur le projet, en particulier pour les réseaux CVCD

### 4.4.10 Plaques non perforées de plâtre ou de métal sur ossature (avec plénum)

*Constitution*

- Plafond en plaques non perforées de plâtre ou de métal lisse avec mise en place d'une laine minérale d'épaisseur ≥ 45mm en plénum.

*Localisation*

- En plafond des sanitaires – tous niveaux
- En plafond des vestiaires – tous niveaux
- En jouée de plafond de l'atelier de construction C1.3, sur 25% maximum de la surface au sol
- En jouée de plafond de l'atelier de costume C1.4 , sur 25% maximum de la surface au sol
- En jouée de plafond de l'accueil déballage emballage B4.1, sur 25% maximum de la surface au sol

## 4.5 REVETEMENTS MURAUX ABSORBANTS

### 4.5.1.1 Habillages absorbants dans le local groupe froid C1.5.9 – αw ≥ 0.80

Cf. descriptif détaillé de cet habillage dans le paragraphe 4.11.5 ci-après du chapitre CHAUFFAGE – VENTILATION – CLIMATISATION - DESENFUMAGE

*En tout état de cause, se reporter aux CCTP pour savoir quel lot est responsable de cet ouvrage*

### 4.5.2 Rideaux textiles plissés absorbants – $\alpha_w \geq 0.80$

*Performance*

- Indice et coefficients d'absorption acoustique suivants, certifiés par rapport d'essai en laboratoire
  - Indice d'absorption globale $\alpha_w \geq 0{,}80$ lorsque mis en œuvre à 15 cm de la paroi
  - Coefficients d'absorption par fréquence de bande d'octave proches des valeurs suivantes :

| Fréquences de bande d'octave [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coefficients d'absorption $\alpha$ Sabine | ≥ 0.15 | ≥ 0.55 | ≥ 0.80 | ≥ 0.80 | ≥ 0.80 | ≥ 0.80 |

*Constitution / Type / Mise en œuvre*

- Rideau type VELOURS VERDI 450 g/m² de chez SHOWTEX mis en œuvre devant un plénum de 150 mm avec un taux de plissage de 1 ( i.e. une longueur de X mètres de mur nécessitera donc une longueur de rideau de 2*X mètres devant)
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

Conformément au carnet de modélisation 3D acoustique interne en annexe 5 de la présente notice :

- Portions opaques des façades Sud et Est du Hall d'entrée A1.1 + Boutique A1.4 + Espace café A1.2, niveaux RDC et R+1 et R+2

### 4.5.3 Rideaux épais tendus isolants et absorbants - $\alpha_w \geq 0.70$ et $R_w \geq 10$ dB

*Performance*

- Rideaux suspendus constitués de deux parements textiles enserrant une ou plusieurs couches intermédiaires en polyester, participant activement à la correction acoustique de l'espace et permettant aussi d'améliorer l'isolement acoustique entre locaux
- Indice et coefficients acoustiques suivants, certifiés par rapport d'essai en laboratoire
  - indice d'affaiblissement acoustique $Rw \geq 10$ dB lorsque mis en œuvre à 10 cm de la paroi
  - Indice d'absorption globale $\alpha_w \geq 0{,}70$ lorsque mis en œuvre à 15 cm de la paroi
  - Coefficients d'absorption par fréquence de bande d'octave proches des valeurs suivantes :

| Fréquences de bande d'octave [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coefficients d'absorption $\alpha$ Sabine | ≥ 0.20 | ≥ 0.45 | ≥ 0.75 | ≥ 0.75 | ≥ 0.65 | ≥ 0.65 |

*Mise en œuvre*

- Rideau textile mis en œuvre devant un plénum de 150 mm avec un taux de plissage de 0 ( i.e. une longueur de X mètres de vitrage nécessitera donc une longueur de rideau de X mètres devant.)

*Constitution / Type*

- Rideau WOOL SERGE PANNE COLOUR de chez SHOWTEX constitué de :
  - 1 parement intérieur de textile WOOL SERGE 500 g/m²
  - Au moins 2 couches intérieures en polyester de 80g/m²
  - 1 parement extérieur de textile WOOL SERGE 500 g/m²
  - Masse surfacique totale du complexe : 1080 g/m²
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

Conformément au carnet de modélisation 3D acoustique interne en annexe 5 de la présente notice :

- Habillages devant les parties vitrées de la façade de l'espace EAC / médiation A3.1
- Habillage devant la paroi séparative de l'espace EAC / médiation A3.1 vis-à-vis du Hall d'entrée A1.1

### 4.5.4 Panneaux de bois ajourés/perforés et PET– $\alpha_w \geq 0.70$

*Performance*

- Indice et coefficients d'absorption acoustique suivants, certifiés par rapport d'essai en laboratoire
  - Indice d'absorption globale $\alpha_w \geq 0,70$
  - Coefficients d'absorption par fréquence de bande d'octave proches des valeurs suivantes :

| Fréquences de bande d'octave [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coefficients d'absorption $\alpha$ Sabine | ≥ 0.15 | ≥ 0.45 | ≥ 0.70 | ≥ 0.85 | ≥ 0.90 | ≥ 0.95 |

*Constitution*

- Plaque de bois ajouré (tasseaux) ou perforé, d'épaisseur ≥ 30mm, intégrant un matelas de PET d'épaisseur ≥ 9mm, devant un plénum d'épaisseur ≥ 50 mm (vide d'air)
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Type*

- Panneau OCTAVE $14^{PET*}$ de chez OCTAVE
- Ou équivalent

*Localisation*

Conformément au carnet de modélisation 3D acoustique interne en annexe 5 de la présente notice :

- Habillages des 2 parois latérales de l'espace EAC / médiation A3.1, entre 1m20 et 6m de hauteur par rapport au sol.

### 4.5.5 Plaques murales de plâtre perforées et laine minérale – $\alpha_w \geq 0.70$

*Performance*

- Indice et coefficients d'absorption acoustique suivants, certifiés par rapport d'essai en laboratoire
  - Indice d'absorption globale $\alpha_w \geq 0,70$
  - Coefficients d'absorption par fréquence de bande d'octave proches des valeurs suivantes :

| Fréquences de bande d'octave [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coefficients d'absorption $\alpha$ Sabine | ≥ 0.40 | ≥ 0.70 | ≥ 0.80 | ≥ 0.70 | ≥ 0.60 | ≥ 0.60 |

*Constitution*

- Plaque de plâtre perforé devant plenum intégrant un matelas de laine minérale
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Type*

- DELTA UFF 8/18 R de chez KNAUF (taux de perforation ≥ 15.50%), plenum d'épaisseur ≥ 50 mm intégrant un matelas de laine minérale d'épaisseur ≥ 45 mm
- Ou équivalent

*Localisation*

Conformément au carnet de modélisation 3D acoustique interne en annexe 5 de la présente notice :

- Habillages des portions opaques des 2 façades Ouest et Sud du studio d'échauffement / entrainement C2.1 , entre 3m30 et 9m de hauteur par rapport au sol, niveaux RDC et R+1
- Habillages fixes de 100% des portions opaques des 3 parois Ouest + Est + Sud de l'espace de création C1.1, toute hauteur à partir de 0m du sol jusqu'à 11m50 de hauteur

### 4.5.6 Rideaux textiles tendus occultants et absorbants – $\alpha_w \geq 0.45$

*Performance*

- Indice et coefficients d'absorption acoustique suivants, certifiés par rapport d'essai en laboratoire
  - Indice d'absorption globale $\alpha_w \geq 0,45$ lorsque mis en œuvre à 15 cm de la paroi
  - Coefficients d'absorption par fréquence de bande d'octave proches des valeurs suivantes :

| Fréquences de bande d'octave [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coefficients d'absorption $\alpha$ Sabine | ≥ 0.05 | ≥ 0.15 | ≥ 0.80 | ≥ 0.75 | ≥ 0.70 | ≥ 0.70 |

*Constitution / Type / Mise en œuvre*

- Rideau type BLACKOUT DOUBLE 250 g/m² de chez SHOWTEX mis en œuvre devant un plénum de 150 mm avec un taux de plissage de 0 ( i.e. une longueur de X mètres de vitrage nécessitera donc une longueur de rideau de X mètres.)
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

Conformément au carnet de modélisation 3D acoustique interne en annexe 5 de la présente notice :

- Habillages des portions vitrées de la façade Est de l'espace de création C1.1 à partir de 2m50 de hauteur jusqu'à 11m50 de hauteur
- Habillages des 3 châssis vitrés intérieurs de la paroi Sud de l'espace de création C1.1

### 4.5.7 Flocages sur maille déployée - $\alpha_w \geq 0.35$

*Performance*

- Indice et coefficients d'absorption acoustique suivants, certifiés par rapport d'essai en laboratoire
  - Indice d'absorption globale $\alpha_w \geq 0,35$
  - Coefficients d'absorption par fréquence de bande d'octave proches des valeurs suivantes :

| Fréquences de bande d'octave [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coefficients d'absorption $\alpha$ Sabine | ≥ 0.05 | ≥ 0.15 | ≥ 0.30 | ≥ 0.60 | ≥ 0.85 | ≥ 0.95 |

*Constitution / type*

- Produit absorbant collé contre son support et qui peut être masqué le cas échéant par un revêtement largement ajouré présentant un taux d'ouverture ≥ 30% (rapport de surface vide sur pleine).
- Panneaux de laine minérale semi-rigides peints en usine ou recouverts d'un voile non tissé anti-défibrage, mis en œuvre par fixation mécanique ou collage directement au support (sans vide ou plenum).
- Projection pâteuse / flocage « acoustique absorbant » d'épaisseur :
  - ≥ 12,5 mm pour PROTEC FLAMME de chez RUAUD,
- Ou équivalent du point de vue acoustique

*Condition de mise en œuvre*

- La mise en œuvre de projections pâteuses / flocages en sous face de plancher haut ayant pour conséquences de dégrader la performance d'affaiblissement acoustique du support de -3 à -5 dB ce qui impacte directement l'isolement au bruit aérien entre locaux superposés, les précautions suivantes sont requises
  4. Mise en œuvre d'un film polyane ou kraft en sous-face de dalle,
  5. soutenu par un treillis ou grillage servant de support d'accroche au flocage - type métal déployé de maille 7x10 mm NG1 de chez NERGALTO ou équivalent
  6. Projection / flocage sur le treillis en couches successive jusqu'à l'épaisseur souhaitée
- **Les produits teintés dans la masse et peintures sur site sont strictement proscrits.**

*Localisation*

Conformément au carnet de modélisation 3D acoustique interne en annexe 5 de la présente notice :

- Niveau 3 – R+3 :
  - Habillages des façades Ouest et Sud et Est de l'espace d'exposition 2 B1.2
- Niveau 4 – R+4 :
  - Plafond courbe de l'espace d'exposition 1 B1.1
  - Habillages des façades Ouest et Sud et Est de l'espace d'exposition 1 B1.1
  - Plafond courbe de la double hauteur du palier d'exposition B1.2.1 R+3

## 4.6 PEINTURE

*Peinture des panneaux perforés*

Si elles doivent être peintes, les plaques perforées devront impérativement être peintes au rouleau ou au pinceau (peinture par projection au pistolet totalement proscrite), en prenant soin de ne pas remplir les perforations et de ne pas boucher les pores du voile de verre contrecollé au dos des plaques de plâtre perforées sous peine de supprimer l'effet absorbant de ces dernières.

*Peinture des panneaux en fibres de bois et laine minérale*

Ces panneaux absorbants ne pourront être peints, sauf en cas de justification du respect des performances acoustiques indiquées ci-avant avec peinture et fourniture d'une fiche technique et d'un rapport d'essai acoustique identique au chantier.

## 4.7 REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES

### 4.7.1 Revêtement de sol souple – $\Delta L_w \geq 17$ dB

*Performance*

- Indice de réduction du niveau de bruit de choc $\Delta L_w \geq 17$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle pleine béton épaisseur 14 cm, certifié par un rapport d'essais en laboratoire.

*Composition*

- Revêtement de sol souple avec sous-couche acoustique de type PVC

*Type*

- Sol souple de chez TARKETT, GERFLOR, UNIFLOOR, DAMTEC, INTERDESCO, FORBO
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

- Niveau 1 – R+1 – Zone administrative :
  - Circulation
  - Espace pause D2.1.1
  - Grande salle de réunion D2.3
  - Petite salle de réunion D2.2
  - Bureau partagés PALC D1.2.1
  - Bureau partagés PALC D1.3.1
  - Bureau administratif musée D1.1
  - Bureau partagés PALC D1.3.2
  - Bureau partagés PALC D1.2.2
  - Bureau de passage D1.4
  - Vestiaire personnel D1.7
- Niveau 2 – R+2 – Zone des artistes :
  - Circulation
  - Loges C3.2.2
  - Loges C3.3.1
  - Espace pause D2.1.2
  - Foyer C3.1

## 4.8 REVETEMENTS DE SOLS DURS

### 4.8.1 Précautions d'ordre général

- La mise en œuvre des revêtements de sols durs et des plinthes ne devra pas court-circuiter les performances acoustiques de la sous-couche acoustique mise en œuvre en dessous. La pose devra être particulièrement soignée.
- Les prescriptions du fabricant de sous-couche acoustique devront être respectées, notamment les relevés périphériques de la sous-couche acoustique pour exclure tout contact rigide entre revêtement de sol, mur, huisserie, canalisation, plinthe, etc.
- La dalle constituant le support sera parfaitement plane (un ragréage sera exigé si nécessaire), débarrassée de toute aspérité et parfaitement nettoyée avant toute intervention
- La sous couche acoustique mince est limitée à chaque local non filante d'un local à l'autre, lorsqu'une exigence acoustique est visée entre ces locaux
- La pose de sous couche acoustique mince ne s'effectuera qu'après la mise en œuvre des parois maçonnées, des doublages, des gaines techniques et le cas échéant des cloisons, huisseries et bâtis de portes, etc.
- Les sous-couches acoustiques ne doivent en aucun cas être découpées en vue d'incorporer d'éventuels fourreaux, canalisations ou conduits
- Des relevés de désolidarisation devront obligatoirement être réalisés en périphérie
- Les siphons de sol devront également faire l'objet de désolidarisation
- Il est nécessaire de vérifier la possibilité de mise en œuvre de ces solutions compte tenu des contraintes autres qu'acoustique, notamment du classement UPEC exigé pour le local concerné

### 4.8.2 Béton quartz, Parquet, Carrelage, Pierre sur chape flottante

Les revêtements de sol dur : parquets, sols coulés, pierres, carrelage grès cérame scellé ou collé, seront posés sur la chape acoustique conforme au paragraphe 4.1.3 ci-avant ou sur le dallage conforme au paragraphe 4.1.2.1 ci-avant pour les locaux qui sont listés dans ces 2 paragraphes 4.1.3 et 4.1.2.1 précités.

### 4.8.3 Plinthes

*Conditions de mise en œuvre*

- Maintenir la désolidarisation des sous couches acoustiques minces sur revêtement de sol dur par rapport aux parois verticales : cf. schéma de principe de mise en œuvre ci-avant.

# 4.9 MENUISERIES INTERIEURES

## 4.9.1 Blocs portes acoustiques

### 4.9.1.1 Précautions d'ordre général

Les performances acoustiques des bloc-portes - vantail, huisserie et joints périphériques - sont exprimées par l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w$+C mesuré en laboratoire d'essai acoustique. Elles seront justifiées par des rapports d'essais acoustiques réalisés dans des conditions de montage conformes à celles du chantier, en particulier :

- Les éventuelles huisseries métalliques devront être mise en œuvre conformément aux conditions du rapport d'essai. Si besoin, celles-ci seront remplies de plâtre ou de ciment afin d'éviter toute fuite acoustique via un élément creux.
- Les joints périphériques, y compris joints de seuil, doivent être mis en œuvre conformément aux spécifications du fabricant.
- L'ajout d'une baguette de seuil rapportée est recommandé pour assurer la pérennité de l'herméticité entre le joint de seuil et le sol fini.
- Les réglages des systèmes de serrurerie doivent permettre une compression homogène des joints.
- La performance acoustique d'un bloc-porte à simple vantail ne peut être étendue au cas de bloc-portes à deux vantaux et réciproquement, même dans le cas où la composition des vantaux et des huisseries seraient identiques.
- Toute modification ou intervention sur bloc-porte (ajout d'un ferme-porte encastré, de tenture, d'oculus…) ne devra pas dégrader la performance acoustique initiale testée en laboratoire.
- Sauf mention contraire, les portes acoustiques décrites ci-après ne devront pas être détalonnées. Si un transfert d'air est nécessaire, celui-ci se fera via un système de grille ou de réseau avec des performances acoustiques compatibles avec les objectifs d'isolement acoustique aux bruits aériens entre les locaux concernés.

### 4.9.1.2 Blocs portes pleins – $R_w + C \geq 42$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 42$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire
- Bloc porte non détalonné, remplissage opaque uniquement

*Type*

- Bloc-porte de chez MALERBA, HUET, BLOCFER
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Conditions de mise en œuvre*

- L'étanchéité sera particulièrement soignée, un réglage précis sera réalisé en fin de chantier
- Joints isophoniques sur les 4 faces périmétriques
- Attention, aucun détalonnage ne sera toléré

*Localisation*

- RDC :
  - Les 2 portes simple vantail du SAS A3.4 de l'espace EAC A3.1
  - Les 2 portes simple vantail du SAS A3.5 de l'espace EAC A3.1
  - Les 4 portes doubles vantaux du SAS de l'espace de création C1.1 vis-à-vis du Hall A1.2
- R+2 :
  - 1 porte simple vantail entre Foyer C3.1 et Studio de la création B3.1
  - 1 porte double vantaux entre le Foyer C3.1 et la cage d'ascenseur monte-charge décor
  - 1 trappe/porte double vantaux 2.8m*3.2m pour accès des œuvres entre la salle d'exposition temporaire B2.1 et le Hall A1.1
- R+3 :
  - Les 2 portes doubles vantaux du SAS E1.2.5 de l'espace de création C1.1 vis-à-vis de l'espace d'exposition 2 B1.2
- Tous niveaux : blocs portes légendés et repérés par le code couleur :  dans les carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice

### 4.9.1.3 Blocs portes pleins ou vitrés – $R_w + C \geq 35$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 35$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire
- Bloc porte non détalonné, remplissage opaque et/ou vitré

*Type*

- Bloc-porte de chez MALERBA, HUET, BLOCFER
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Conditions de mise en œuvre*

- L'étanchéité sera particulièrement soignée, un réglage précis sera réalisé en fin de chantier
- Joints isophoniques sur les 4 faces périmétriques
- Attention, aucun détalonnage ne sera toléré

*Localisation*

- Tous niveaux : blocs portes d'accès aux locaux devant respecter un objectif d'isolement au bruit aérien $D_{nT,A} \leq 35$ dB ;
- Tous niveaux : blocs portes légendés et repérés par le code couleur : dans les carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice

### 4.9.1.4 Blocs portes des locaux communs

*Composition / Conditions de mise en œuvre*

- Le réglage des fermes portes devra permettre de limiter les bruits de claquements lors de la fermeture de porte de manière à respecter les objectifs acoustiques programmatiques
- Les butoirs de portes seront mis en œuvre avec bague ou tampon souple
- Les huisseries de porte devront être mises en œuvre avec tampons souples en feuillure

*Localisation*

- Tous niveaux : bloc porte d'accès aux cages d'escaliers
- Tous niveaux : bloc porte d'accès aux locaux déchets, ménages, stockages

## 4.9.2 Trappes / portes d'accès, de visites techniques - $R_w + C \geq 35$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 35$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire.

*Constitution*

- Trappe isophonique avec joints acoustiques en caoutchouc sur toute la périphérie

*Type*

- Modèle MM30-37C/CL de chez COMEC,
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

- Toutes les trappes / portes d'accès, de visites techniques donnant sur des espaces / locaux sensibles[6]

## 4.9.3 Grilles acoustiques de transfert d'air (le cas échéant)

Les blocs portes acoustiques décrits dans le paragraphe 4.9.1 ci-avant ne devront pas être détalonnés (doubles joints à lèvres en seuil à minima).

L'éventuel transfert d'air entre les locaux ne pourra donc pas être réalisé par détalonnage de ces portes acoustiques. Il pourra être assuré par l'une des 2 solutions suivantes :

- Gaine acoustique de transfert d'air en plafond
- Grille acoustique de transfert d'air en cloison

Ces 2 solutions sont décrites précisément dans le paragraphe 4.11.4 du chapitre CHAUFFAGE – VENTILATION – CLIMATISATION - DESENFUMAGE

6 Local /zone sensible = local ou zone accessible au public ou avec présence prolongée de personnel

## 4.9.4 Châssis vitrés intérieurs

### 4.9.4.1 Doubles châssis vitrés fixes indépendants – Rw+C ≥ 60 dB

*En tout état de cause, se reporter aux CCTP pour savoir quel lot est responsable de cet ouvrage*

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C_{\text{double châssis vitré n°1+n°2}} \geq 60$ dB, certifié par rapport d'essai en laboratoire et/ou note de calcul réalisée par l'acousticien qualifié de l'entreprise responsable
- Châssis (montants et traverses) et vitrages dimensionnés par l'entreprise responsable pour permettre de garantir cet indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C_{\text{double châssis vitré n°1+n°2}} \geq 60$ dB
- L'insertion d'ouvrant (bloc porte, trappe, bouche, …) est proscrite dans ce double châssis vitré

*Constitution*

- Double châssis vitrés indépendants (cadres indépendants) constitués comme suit :
  - 1 châssis vitré équipé d'un vitrage feuilleté justifiant d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{\text{simple châssis vitré n°1}} \geq 40$ dB, certifié par un rapport d'essais en laboratoire. Cette performance peut généralement s'obtenir avec un châssis équipé d'un simple vitrage type 88.2Si de chez SAINT GOBAIN GLASS, d'épaisseur 8mm, ou équivalent
  - 1 lame d'air amortie entre les 2 châssis vitrés d'épaisseur ≥ 100 mm
  - 1 châssis vitré équipé d'un vitrage feuilleté justifiant d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{\text{simple châssis vitré n°2}} \geq 40$ dB, certifié par un rapport d'essais en laboratoire. Cette performance peut généralement s'obtenir avec un châssis équipé d'un simple vitrage type 88.2Si de chez SAINT GOBAIN GLASS, d'épaisseur 8mm, ou équivalent
- La périphérie du vide d'air sera constituée de :
  - 1 matelas de laine minérale d'épaisseur ≥ 20 mm,
  - 1 tôle métallique perforée ayant un taux de perforation de 20 % minimum.
- Ou équivalent sur le plan acoustique

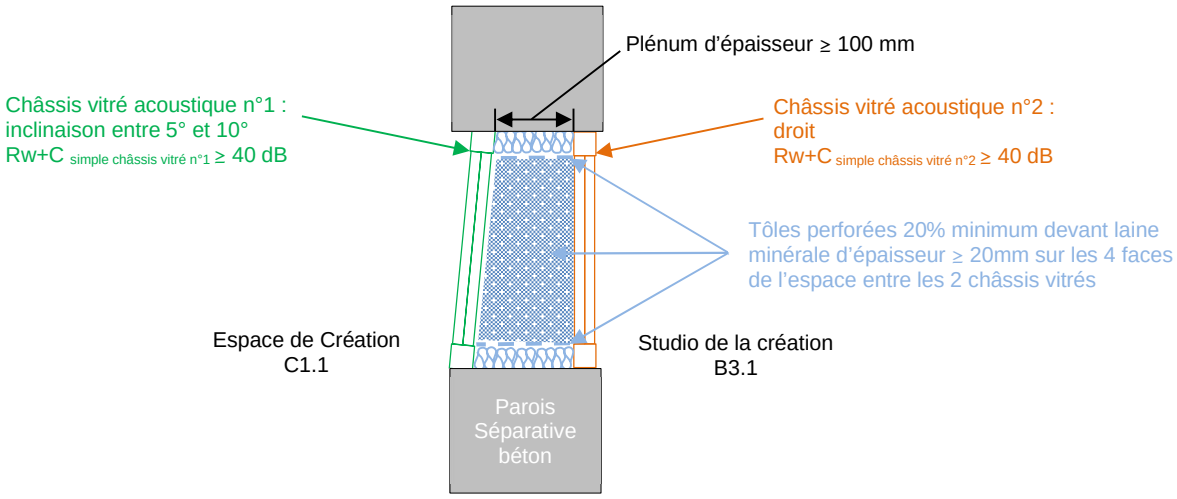
*Remarque importante*

- La constitution des vitrages est donnée à titre indicatif. Des vitrages ayant indice d'affaiblissement équivalent pourront être proposés. Ces vitrages doivent permettre de respecter les contraintes de résistance mécanique, feu, etc...

*Conditions de mise en œuvre*

- Les deux châssis vitrés seront dé-parallélisés entre eux avec un angle d'inclinaison entre 5° et 10°
- Les deux châssis vitrés seront totalement indépendants l'un de l'autre (pas de contact entre eux)
- Le châssis vitré côté Espace de création C1.1 sera incliné.
- La surface de ce double châssis vitrés indépendants doit être ≤ 6m²
- L'étanchéité sera particulièrement soignée, un réglage précis sera réalisé en fin de chantier

*Schéma de principe*




*Localisation*

- R+2 : les 2 doubles châssis vitrés fixes indépendants séparatifs entre le Studio de la création B3.1 et l'Espace de création C1.1, conformément aux carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice

### 4.9.4.2 Simples châssis vitrés fixes - Rw+C ≥ 42 dB

*En tout état de cause, se reporter aux CCTP pour savoir quel lot est responsable de cet ouvrage*

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C_{\text{simple châssis vitré}} \geq 42$ dB, certifié par rapport d'essai en laboratoire et/ou note de calcul réalisée par l'acousticien qualifié de l'entreprise responsable
- Châssis (montants et traverses) et vitrages dimensionnés par l'entreprise responsable pour permettre de garantir cet indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C_{\text{simple châssis vitré}} \geq 42$ dB
- L'insertion d'ouvrant (bloc porte, trappe, bouche, …) est proscrite dans ce simple châssis vitré

*Constitution*

- Cette performance peut s'obtenir avec un simple châssis vitré équipé d'un double vitrage de type LAMISOUND FIRE 27-23/EI60 VL-AC-CV de chez PICCO&MARTINI ($Rw+C_{\text{vitrage seul sans châssis}} = 45$ dB)

  Cette constitution de vitrage est donnée à titre indicatif sachant que la performance acoustique peut varier en fonction du châssis et des autres exigences (feu, sécurité, etc…). En tout état de cause, l'indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C_{\text{simple châssis vitré}}$ du châssis vitré indiqué ci-dessus est avant tout à respecter.
- Ou équivalent d'un point de vue acoustique

*Conditions de mise en œuvre*

- Ce simple châssis vitré devra être mis en œuvre sur le plancher structurel bas, toutes ses jonctions avec les autres parois devront être parfaitement étanche acoustiquement
- Toute la périphérie de ce simple châssis vitré devra être parfaitement étanche acoustiquement

*Localisation*

Conformément aux carnets de repérages acoustiques en annexe de la présente notice :

- RDC :
  - 1 châssis vitré entre le Studio d'échauffement / entraînement C2.1 et le Hall d'entrée A1.1
  - 1 châssis vitré entre l'Espace EAC A3.1 et le Hall d'entrée A1.1
- R+1 :
  - 1 châssis vitré entre la Grande salle de réunion D2.3 et le Hall d'entrée A1.1
  - 1 châssis vitré entre la Petite salle de réunion D2.2 et le Hall d'entrée A1.1
- R+2 :
  - 2 châssis vitrés entre l'Espace d'exposition temporaire B2.1 et le Hall d'entrée A1.1
  - 1 châssis vitré entre le Foyer C3.1 et l'Espace de création C1.1

### 4.9.4.3 Simples châssis vitrés fixes - $R_w$+C ≥ 37 dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 37$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire
- Se reporter au paragraphe 4.9.1 pour la performance acoustique des portes mises en œuvre à côté de ce châssis vitré fixe.

*Constitution*

- Selon rapport d'essais acoustiques en laboratoire – Hors porte

*Type*

- CLESTRA, INTERIOR, CERENN, CIDER
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

- R+1 : Zone administration
  - 5 châssis vitrés fixes sur circulation pour 5 bureaux partagés
  - 2 châssis vitrés fixes sur circulation pour la Grande salle de réunion D2.3
  - 1 châssis vitré fixe sur circulation pour la Petite salle de réunion D2.2
- R+3 : Espace d'exposition
  - 1 châssis vitré fixe entre le stockage scénographique E2.4.6 et l'espace d'exposition 2 B1.2

## 4.10 PLOMBERIE

### 4.10.1 Généralités

Les entreprises titulaires des lots techniques (CVC, plomberie, CFO, CFA, etc.) comportant des appareillages susceptibles d'engendrer du bruit vis-à-vis du voisinage, ou vis-à-vis du bâtiment lui-même, devront réaliser à leur charge toutes les études d'exécution, adaptations, travaux, prestations, et essais acoustiques en cours de chantier ou en pré réception, nécessaires à l'obtention des obligations de résultats contenues dans le chapitre «CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES» du présent document et dans les paragraphes suivants.

**Elles devront également établir, en fonction des caractéristiques acoustiques des matériels et équipements finalement retenus, des notes de calculs acoustiques par bande d'octave de 63 à 8000 Hz prouvant le respect de ces objectifs acoustiques, et les présenter à la maîtrise d'œuvre pour approbation avant toute mise en œuvre.**

**Les études et notes de calculs acoustiques devront être réalisées en prenant en compte l'ensemble des sources de bruit du bâtiment (superstructure et infrastructure).**

Les matériels et équipements à installer sur l'ensemble de l'opération seront choisis dans les modèles les plus performants du point de vue acoustique dans chaque catégorie (pompes, etc…) de manière à respecter les objectifs de niveaux de bruits d'équipements définis à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment dans les paragraphes 3.2.4 et 3.2.5.1 du cahier des charges acoustiques de la présente notice.

De plus, selon les besoins, toutes les précautions complémentaires nécessaires seront prises de manière à assurer la garantie des résultats acoustiques dans ce domaine. Ainsi, si nécessaire, seront prévus et dimensionnés des pièges à sons, des écrans acoustiques, des manchettes souples de raccordement, des matériaux absorbants à l'intérieur des locaux.

### 4.10.2 Canalisations EP, EV, EU intérieures

**Lorsque cela est techniquement possible, il est recommandé de localiser au maximum les dévoiements des réseaux EP – EU – EV dans les circulations fermées, locaux stockage, locaux techniques, sanitaires, etc....**

**En effet, même encoffrés, les écoulements dans les dévoiements de réseaux EP - EU - EV peuvent être sources de gênes sonores pour les occupants.**

#### 4.10.2.1 Cas courants : portions droites

- Les canalisations en PVC seront fixées uniquement sur un mur de masse surfacique ms ≥ 200 kg / m², et désolidarisée au passage des planchers.
- Il devra être prévu une désolidarisation des chutes d'eaux au niveau de leurs traversées de planchers via la mise en œuvre d'un matériau résilient souple d'une épaisseur á 5 mm environ dans chaque traversée. Ces fourreaux devront dépasser largement, de 2*10 cm environ, de part et d'autre de la traversée dans le plancher.
- Il devra être prévu une désolidarisation des conduits de raccordement des WC à la chute d'eau verticale, au niveau de la traversée des parois verticales de gaines techniques, par un matériau résilient d'une épaisseur á 5 mm environ dans chaque traversée. Ces fourreaux devront dépasser de 2*10 cm environ de part et d'autre de la traversée de la paroi concernée jusqu'à la réalisation des finitions.

#### 4.10.2.2 Cas particuliers : dévoiements ou portions inclinées

**Pour les cas où les réseaux EP - EU - EV sont dévoyés directement dans un local sensible au bruit puis transitent horizontalement ou verticalement dans ce local sensible au bruit, il faudra cumuler les 3 dispositions constructives suivantes :**

1. Réalisation d'un encoffrement à l'intérieur de l'ensemble du local sensible au bruit composé de:
   - 1 parement constitué d'au moins 2xplaques de plâtre **BA13 PHONIQUES** fixées sur ossature métallique
   - 1 plénum intégrant une laine minérale d'épaisseur á 45mm
2. + Absence de contact rigide entre le réseau et les constituants de cet encoffrement (plaque de plâtre, ossature métallique et Laine minérale).
3. + Mise en œuvre de canalisation EP – EV-EU renforcée acoustiquement sur une longueur minimale de 1 m en amont puis 1 m en aval des accidents de réseaux (c'est-à-dire toutes portions de chutes non droites), de type :

- Canalisation standard en PVC, alourdie par l'adjonction d'un résilient lourd type viscoélastique de $m_s \geq 5$ kg/m² collé et ligaturé autour de la canalisation standard en PVC
- OU canalisation PVC acoustique sous avis technique justifiant, suivant la norme NF EN 14366 pour un débit d'écoulement de 2l/s, des niveaux de bruit $L_{an}$ suivants :
  - $L_{an} \leq 59$ dB pour les dévoiements horizontaux,
  - $L_{an} \leq 60$ dB pour les dévoiements obliques
  - Cette canalisation PVC acoustique peut être de type :
    - ⇨ CHUTUNIC ou CHUTAPHONE de chez NICOLL
    - ⇨ Ou équivalent d'un point de vue acoustique

**Pour les cas où les réseaux sont dévoyés dans une zone de circulation fermée, de stockage, de sanitaire puis pénètrent et transitent horizontalement ou verticalement dans un local sensible au bruit, et sans dévoiement dans le local sensible, il faudra prévoir le cumul des 3 dispositions constructives suivantes :**

4. Réalisation d'un encoffrement du réseau à l'intérieur de l'ensemble du local sensible au bruit composé de :
   - 1 parement constitué d'au moins 2xplaques de plâtre **BA13 STANDARD** fixées sur ossature métallique
   - plénum intégrant une laine minérale d'épaisseur á 45mm
5. + disposition constructive décrite dans la puce n°2. ci-avant
6. + disposition constructive décrite dans la puce n°3. ci-avant

### 4.10.2.3 Supportage des canalisations

- Toutes les canalisations d'EP, EV, EU doivent être désolidarisées à l'aide de colliers résilients avec garniture de type DÄMMGULAST® MUPRO, ou équivalent d'un point de vue acoustique.
- Réservations : Les réservations prévues pour le passage des réseaux de plomberie devront être rebouchées au béton de masse volumique ≥ 2000 kg/m³). Les réseaux traversants devront être traités par la mise en œuvre d'un résilient acoustique de type ARMAFLEX d'épaisseur 5 mm minimum de chez ARMSTRONG ou équivalent d'un point de vue acoustique, sur toute la longueur des traversées de planchers.

## 4.10.3 Systèmes antivibratiles sous les équipements

Les équipements techniques reposeront sur des plots antivibratiles correctement dimensionnés en fonction de leurs poids et de leurs vitesses de rotation.

Si besoin un massif d'inertie sera réalisé entre la machine et les plots afin de répartir uniformément la charge de l'équipement sur les plots.

Les plots antivibratiles devront apporter un taux de filtrage d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

Ces plots devront être disposés soit directement sous les équipements, soit sous le massif de répartition.

Le plancher supportant les équipements techniques devra être suffisamment rigide afin que les plots antivibratiles puissent fonctionner correctement.

Les équipements générateurs de vibrations fixés dans les parois verticales devront être désolidarisés grâce à la mise en œuvre de matériaux, manchettes ou joints antivibratiles.

## 4.11 CHAUFFAGE – VENTILATION – CLIMATISATION - DESENFUMAGE

### 4.11.1 Généralités

Les entreprises responsables des lots techniques (CVC ou lots techniques) comportant des appareillages susceptibles d'engendrer des bruits vis-à-vis du voisinage, ou vis-à-vis du bâtiment lui-même, devront réaliser à leur charge toutes les études acoustiques d'exécution, d'adaptations, de travaux, de prestations, et d'essais acoustiques en cours de chantier ou en pré-réception, nécessaires à l'obtention des obligations de résultats contenues dans le chapitre «CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES» du présent document ainsi que dans les paragraphes du présent chapitre 4.11

**Elles devront également établir, en fonction des caractéristiques acoustiques des matériels et équipements finalement retenus, des notes de calculs acoustiques par bandes d'octaves de 63 à 8 000 Hz prouvant le respect de ces objectifs acoustiques, et les présenter à la maîtrise d'œuvre pour approbation avant toute mise en œuvre.**

**Pour ce faire, Elles devront mandater un BET acoustique commun pour les assister et réaliser ces études.**

**Ces études et notes de calculs acoustiques devront être réalisées en prenant en compte l'ensemble des sources de bruit du bâtiment (superstructure et infrastructure).**

D'une manière générale, les matériels et équipements à installer sur l'ensemble de l'opération seront choisis dans les modèles les plus performants du point de vue acoustique dans chaque catégorie (CTA, VMC, GF, etc…) de manière à respecter les objectifs de niveaux de bruits d'équipements définis à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment dans les paragraphes 3.2.4 et 3.2.5 du cahier des charges acoustiques de la présente notice.

De plus, selon les besoins, toutes les précautions complémentaires nécessaires seront prises de manière à assurer la garantie des résultats acoustiques dans ce domaine. Ainsi, si nécessaire, seront prévus et dimensionnés des pièges à sons, des écrans acoustiques, des manchettes souples de raccordement, des matériaux absorbants à l'intérieur des locaux techniques, etc…

Le respect de la réglementation acoustique relative à la protection du voisinage dépend des niveaux sonores des équipements techniques mais également du respect de la performance acoustique des bardages et de leur mise en œuvre.

Le titulaire du lot CVC devra mener en concertation avec les autres entreprises/corps d'états concernés toutes les études et les détails d'exécutions nécessaires afin de respecter les réglementations acoustiques en vigueurs. Les entreprises seront responsables de l'obtention de ces résultats. Les prises d'air extérieures et les rejets d'air seront munis de pièges à sons, correctement dimensionnés, si nécessaire pour assurer des émergences sonores en sortie des grilles conformes à la réglementation.

En ce qui concerne la transmission de bruits par les réseaux, des notes de calculs acoustiques devront également être fournies par les entreprises responsables des lots techniques. Ces notes acoustiques seront basées sur les niveaux de puissance acoustique par fréquence de bande d'octave de 63 à 8000 Hz des différents matériels et devront tenir compte des régénérations de bruit par les différents accidents des réseaux.

Tous les moyens techniques devront être mis en œuvre pour assurer le respect des valeurs maximales admissibles de niveaux de bruit d'équipement intérieurs définis dans le paragraphe 3.2.4. En particulier, les réseaux devront être traités pour assurer les trois phénomènes suivants :

- Le niveau sonore véhiculé dans les gaines devra être limité par la mise en place de silencieux correctement dimensionnés
- Il faudra éviter que les écoulements d'air à l'intérieur des gaines engendrent des turbulences. Pour cela, il faudra limiter les débits (afin d'éviter le phénomène de régénération) et/ou traiter les parois intérieures des caissons par un matériau absorbant, de type CLIMAVER ou CLEANTEC de chez ISOVER, FIB AIR PHONIC A2 de chez FRANCE AIR ou équivalent d'un point de vue acoustique
- Enfin, les parois des gaines devront être suffisamment isolantes pour éviter tout pont phonique.

### 4.11.2 Rideaux d'air chaud (sans objet)

Il n'y a pas de rideau d'air chaud sur le projet

### 4.11.3 Panneaux absorbants dans les locaux techniques intérieurs

*En tout état de cause, se reporter aux CCTP pour savoir quel lot est responsable de cet ouvrage*

Décrits précisément au paragraphe 4.4.2 ci-avant.

### 4.11.4 Transfert d’air dans le cas de portes acoustiques (sans détalonnage)

Les blocs portes acoustiques décrits dans le chapitre 4.9 ci-avant ne devront pas être détalonnés (doubles joints à lèvres en partie basse au minimum).

L’éventuel transfert d'air entre les locaux ne pourra donc pas être réalisé par détalonnage de ces portes acoustiques. Il pourra être assuré par l'une des 2 solutions suivantes :

- Grilles acoustiques et gaines acoustiques de transfert d’air en plafond : solution 1 ci-après
- Grille acoustique de transfert d'air en cloison : solution 2 ci-après

Ces grilles acoustiques de transfert d’air devront justifier d’un indice d’affaiblissement acoustique $R_w$+C au moins égal à celui de la porte acoustique considérée ou d’un isolement acoustique $D_{n,e,w}$ + C au moins égal à l’indice d’affaiblissement acoustique $R_w$ + C de la porte considérée majoré de 10 dB.

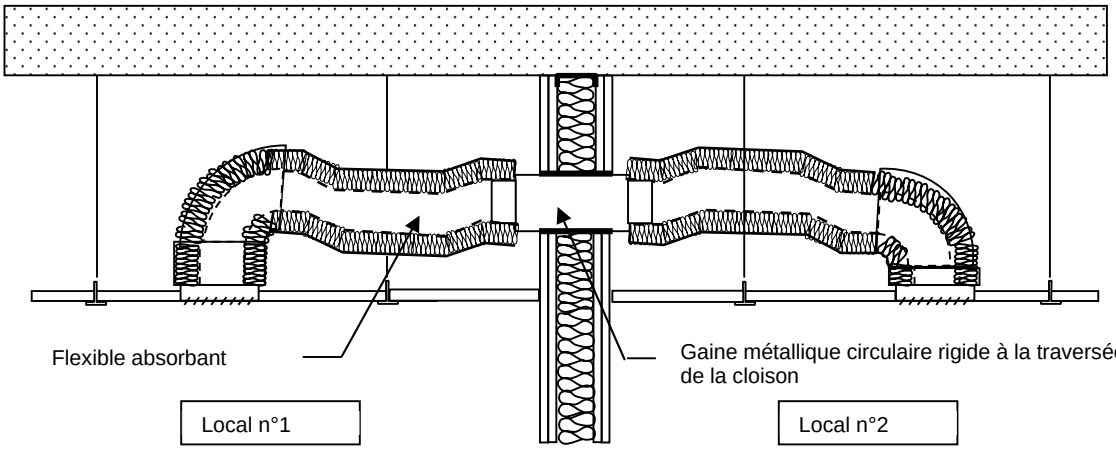
Si le renouvellement d’air se fait par une extraction dans les sanitaires, une grille acoustique de transfert d’air devra être mise en place dans les plafonds ou parois des sanitaires de manière à éviter le détalonnage de la porte acoustique d'accès aux sanitaires.

Le principe des grilles de transfert acoustiques est de créer une chicane absorbante, comme indiqué sur les schémas ci-dessus.

- Solution 1 : grilles et gaines transfert d’air via le faux-plafond :

  Mise en œuvre dans le faux plafond d’un flexible absorbant de type PHONIFLEX de chez France AIR en longueur suffisante pour obtenir l’atténuation par insertion nécessaire (prévoir au minimum 2,0 m de longueur totale). Ce système pourra être complété si nécessaire par des grilles de CTKb ou CTMb de chez SWEGON ou équivalent.

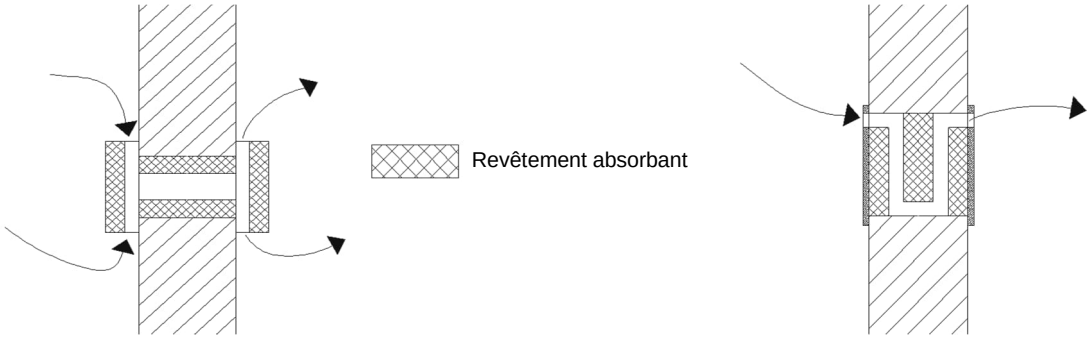
*Schéma de principe :*




- Solution 2 : grille acoustique de transfert d’air par la paroi :

  Intégration directement dans la cloison de 1 seule grille de transfert d’air par local type AUDIX – USG-LG ou AUDIX – USG-LV de chez SCHAKO, de longueur ≤ 500 ou 1000mm, ou équivalent.

*Schéma de principe :*



## 4.11.5 Groupe froid extérieur

### 4.11.5.1 Niveau de puissance sonore maximal : $L_{wA}$ ≤ 94 dB(A)

Quantité : 1 unité groupe froid uniquement sur tout le projet

Référence / Modèle/ Fabricant : 30XBEZE 0250A de chez CARRIER ou équivalent

Niveau de puissance acoustique maximale Lw : cf. tableau ci-dessous

| Fréquences de bande d'octave [Hz] | | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | Globale |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lw spectrale [dB] et Lw globale [dB(A)] | 100% nominal | ≤ 94.0 | ≤ 93.0 | ≤ 91.0 | ≤ 91.0 | ≤ 83.5 | ≤ 78.0 | ≤ 94.0 |
| | 50% nominal | ≤ 93.0 | ≤ 90.0 | ≤ 88.0 | ≤ 88.0 | ≤ 80.5 | ≤ 75.0 | ≤ 91.0 |

Ces données de niveau de puissance acoustique maximale admissible Lw spectrales et globales présentées dans le tableau ci-dessus ont été fournies à LASA par le BET fluides d'équipe de maitrise d'œuvre : AIA INGENIERIE.

### 4.11.5.2 Régime de fonctionnement maximal

les fonctionnements les plus défavorables d'un point de vue acoustique par période réglementaire sont définis dans le tableau suivant :

| | |
|---|---|
| Période réglementaire Diurne [07h00-22h00] | 1 groupe froid en fonctionnement à 100% nominal ➔ $L_{wA}$ ≤ 94 dB(A) |
| Période réglementaire Nocturne [22h00-07h00] | 1 groupe froid en fonctionnement à 50% nominal ➔ $L_{wA}$ ≤ 91 dB(A) |

Ces Hypothèses de fonctionnement nominal par période réglementaire diurne et nocturne ont été validées par le BET fluides d'équipe de maitrise d'œuvre : AIA INGENIERIE.

### 4.11.5.3 Habillages absorbants autour du groupe froid extérieur – αw ≥ 0.80

*En tout état de cause, se reporter aux CCTP pour savoir quel lot est responsable de cet ouvrage*

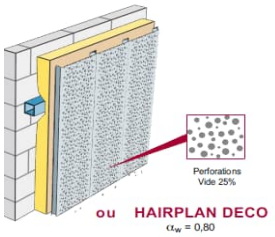
*Performance*

- Indice et coefficients d'absorption acoustique suivants, certifiés par rapport d'essai en laboratoire
  - Indice d'absorption globale $\alpha_w \geq 0{,}80$
  - Coefficients d'absorption par fréquence de bande d'octave proches des valeurs suivantes :

| Fréquences de bande d'octave [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coefficients d'absorption $\alpha$ Sabine | ≥ 0.20 | ≥ 0.50 | ≥ 0.85 | ≥ 0.80 | ≥ 0.70 | ≥ 0.70 |

*Constitution / Type*

- Bardage métallique d'habillage intérieur type CR 111 de chez ARVAL (schéma ci-après) avec peau métallique perforée côté équipement technique constitué de la manière suivante :
  - Support existant : parois verticales d'enveloppe de l'édicule technique en béton plein
  - Matelas de laine minérale avec voile noir d'épaisseur ≥ 60 mm
  - Plateau métallique d'habillage perforé à plus de 15% et d'épaisseur ≥ 0,75 mm côté équipement technique
  - Ou équivalent sur le plan acoustique




*Localisation*

- Habillage absorbant vertical toute hauteur sur au moins 2 parois verticales continues en « L » du local technique groupe froid C1.5.9 en toiture R+4 à ciel ouvert

### 4.11.6 Volets VB/VH des gaines de désenfumage (le cas échéant) - $R_w+C \geq 35$ dB

*Performance*

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 35$ dB, certifié par rapport d'essai en laboratoire

*Type*

- LUXLAME de chez SOUCHIER
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Conditions de mise en œuvre*

- L'étanchéité sera particulièrement soignée en position fermée entre gaine / précadre / volets.

*Localisation*

- Ensemble des volets VB/VH des locaux équipés de gaines de désenfumage mécanique le cas échéant

### 4.11.7 Equipements techniques

D'une manière générale, les équipements techniques de chauffage, de ventilation, de climatisation, du projet ainsi que leurs réseaux associés devront être sélectionnés dans les matériels les plus performants et les plus silencieux sur le plan acoustique et seront dimensionnés acoustiquement pour ne pas engendrer des niveaux sonores dépassant les objectifs acoustiques définis dans le chapitre 2 « CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES » ci-avant.

**En tout état de cause, les entreprises titulaires des lots techniques concernées, devront s'assurer et garantir du respect de l'ensemble de ces objectifs acoustiques et ainsi mettre en œuvre toutes les dispositions constructives nécessaires : pièges à sons dans les gaines, encoffrements acoustiques de gaines, grilles acoustiques, capotages des équipements, gaines souples, plénums de détente, grilles acoustiques, écrans acoustiques, casquettes acoustiques, coiffes acoustiques…**

**Pour ce faire, des notes EXE de calculs acoustiques seront réalisées par l'acousticien des entreprises concernées par bandes d'octaves (63 à 8000 Hz) justifiant du respect de ces objectifs acoustiques contractuels. Ces notes EXE de calculs acoustiques devront être soumises à l'approbation de l'équipe de Maîtrise d'œuvre d'exécution avant toute installation.**

### 4.11.8 Interphonie par les réseaux de ventilation

Les gaines de soufflages et/ou de reprises cheminant dans les plénums de plafond ne devront pas créer de points faibles acoustiques entre les locaux cloisonnés

L'entreprise devra prévoir tous les dispositifs anti-interphonies (pièges à son, gaines souples absorbantes, etc…) pour respecter les objectifs d'isolement aux bruits aériens $D_{nT,A}$ entre locaux définis dans le chapitre 3.2.4 du cahier des charges acoustiques de la présente notice.

Les parois des gaines de soufflages et/ou de reprises devront être suffisamment isolantes pour éviter tout pont phonique entre locaux. Si nécessaire, il devra être prévu de :

- Mettre en œuvre des silencieux ou flexibles absorbants à dimensionner par l'entreprise)
- Colmater avec soin par un système approprié les traversés des parois (fourreau résilient + mortier, …),
- Renforcer directement les parois des gaines (matériaux viscoélastique, …),
- Mettre en œuvre un encoffrement à dimensionner par l'entreprise responsable)

**Lorsque des gaines ou réseaux de ventilation traversent des parois entre locaux ayant un objectif d'isolement acoustique défini dans le chapitre 3.2.4, une note de calcul/dimensionnement acoustique devra être réalisée par l'acousticien de l'entreprise responsable pour justifier les dispositions prises pour limiter les transmissions sonores parasites qui résultent de cette traversée.**

### 4.11.9 Régénération du bruit au passage de l'air

Les écoulements d'air à l'intérieur des gaines ne devront pas engendrer de turbulences.

Les vitesses au soufflage et à la reprise de l'air doivent être dimensionnées de façon à limiter tout phénomène de régénération du bruit occasionné par le passage de l'air aux points singuliers du réseau aéraulique : dérivations, clapets, coudes, bouches, buses, grilles de ventilation ....

A cet effet, les vitesses de circulation d'air ne devront pas dépasser les valeurs suivantes :

- 7 m/s en sortie de centrale de traitement de l'air
- 5 m/s dans les réseaux principaux
- 3 m/s en distribution terminale : bouches, buses, grilles de ventilation

## 4.11.10 Locaux techniques intérieurs / extérieurs

### 4.11.10.1 Vis-à-vis de l'extérieur

- Des pièges à sons à baffles parallèles seront mis en œuvre dans toutes les gaines donnant vers l'extérieur, de manière à respecter l'ensemble des objectifs acoustiques définis dans le chapitre 3.2.5 du cahier des charges acoustiques concernant la protection de voisinage

  Des traitements acoustiques complémentaires de type écrans acoustiques seront prévus suivant nécessité pour la protection du voisinage.

  **Des notes de calculs / dimensionnements acoustiques par bandes d'octaves de 63 Hz à 8000 Hz justifiant du respect de ces objectifs acoustiques extérieurs devront être réalisées par l'acousticien de l'entreprise responsable puis devront être soumises à l'approbation de l'équipe de Maîtrise d'œuvre d'exécution avant toute installation.**

- Niveaux de bruit résiduel : les spectres sonores de bruit résiduel à considérer pour les études d'impact sonore dans l'environnement des équipements techniques extérieurs de l'opération sont définis dans le paragraphe 3.2.5 ci-avant

  **TRES IMPORTANT : ces valeurs pourront être modifiées par l'entreprise CVC si l'ambiance sonore du site à tout moment du chantier devient différente de celle caractérisée par l'acousticien LESLIE Acoustique de la Maitrise d'Ouvrage en février 2026**

### 4.11.10.2 Vis-à-vis de l'intérieur du bâtiment

- Les équipements techniques devront être sélectionnés afin que les niveaux sonores générés par leur fonctionnement ne dépassent pas les valeurs fixées dans le paragraphe 3.2.5 du cahier des charges acoustiques de la présente notice.
- Des pièges à sons à baffles parallèles seront mis en œuvre dans toutes les gaines donnant vers l'intérieur du bâtiment, de manière à respecter l'ensemble des objectifs acoustiques définis dans le chapitre 3.2.4 du cahier des charges acoustiques concernant la protection de voisinage

  Le dimensionnement des Piège à sons sera défini en fonction des niveaux de puissance acoustique Lw par bandes d'octaves des équipements.
- Sélection de bouches d'extractions silencieuses dans les locaux permettant de respecter les valeurs fixées dans le paragraphe 3.2.5 du cahier des charges acoustiques de la présente notice.

  **Des notes de calculs acoustiques par bandes d'octaves de 63 Hz à 8000 Hz justifiant du respect de ces objectifs acoustiques intérieurs devront être réalisées par l'acousticien de l'entreprise responsable puis devront être soumises à l'approbation de l'équipe de Maîtrise d'œuvre d'exécution avant toute installation.**
- **lorsque des gaines ou réseaux de ventilation traversent des parois entre locaux ayant un objectif d'isolement acoustique $D_{nT,A}$ défini dans le chapitre 3.2.4 ci-avant, une note de calcul/dimensionnement acoustique devra être réalisée par l'acousticien de l'entreprise responsable pour justifier les dispositions prises pour limiter les transmissions sonores parasites qui résultent de cette traversée.**
- Tous les équipements techniques émettant des vibrations seront posés sur plots antivibratiles.
  - Les équipements ne devront pas être mis en place sur des sous-couches continues, mais exclusivement sur des plots caoutchouc, liège ou ressort.
  - Les plots devront être correctement dimensionnés en fonction du poids et de la vitesse de rotation de l'équipement, de manière à obtenir un taux de filtrage de vibrations d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse.
  - Si la fréquence d'excitation n'est pas connue, il faudra opter exclusivement pour des ressorts.
  - Il est à noter qu'il est important que la charge à supporter soit répartie de façon homogène. Si besoin des massifs de répartition en béton seront mis en œuvre entre les machines et les plots.
- Tous les raccordements (câbles, gaines, canalisations...) aux équipements se feront par l'intermédiaire de manchettes souples et raccords souples compatibles avec l'efficacité des systèmes suspendus.
- Les gaines, canalisations ou tout autre équipement ne devront pas être fixés aux suspentes des plafonds suspendus, afin d'éviter toute transmission vibratoire.
- Les gaines seront fixées à l'aide de systèmes antivibratoires : colliers avec garniture souple, interposition de bandes souples
- En outre, toutes les traversées de parois doubles légères et de doublages seront traitées de manière à éviter toute solidarisation entre parois par l'intermédiaire d'un matériau élastique type ARMAFLEX ARMSTRONG, ou équivalent d'un point de vue acoustique.
- Manchons élastiques ou conduits flexibles sur les canalisations raccordées aux équipements ou parties d'installations soumis à vibrations type DILATOFLEX de chez KLEBER ou équivalent.

- Fourreaux souples autour des canalisations et gaines aux traversées de structures bâties ou coquilles en laine de roche sur toute l'épaisseur de la traversée.
- Aucun percement (tel que passage de câbles, luminaires encastrés, gaines de ventilation, etc.…) ne devra compromettre le respect des objectifs d'isolements acoustiques $D_{nT,A}$ définis dans le chapitre 3.2.4 de la présente notice. Le cas échéant, toute gaine, canalisation, tuyauterie, etc…, sera désolidarisée de la paroi et les calfeutrements seront soignés. Ils seront réalisés au plâtre avec un renforcement d'une plaque de plâtre si nécessaire et une finition avec un joint acrylique à la pompe.
- Le rebouchage de trémie et de trous, les calfeutrements, les scellements et encastrements dans les parois séparatives des locaux sensibles ne devront pas engendrer une diminution de l'isolation acoustique entre ces locaux.
- Les portes performantes sur le plan acoustique ne devront pas être détalonnées pour le passage de l'air (des grilles de transfert acoustique devront être envisagées...).

### 4.11.10.3 Pièges à son aux prises d'air neuf et aux débouchés d'air rejeté

*Principe / Performance*

- Des pièges à son devront être dimensionnés par l'acousticien de l'entreprise responsable :
  - De manière à ne pas engendrer de régénération du niveau sonore en raison d'une augmentation des vitesses de passage d'air
  - En prenant en compte l'ensemble des sources de bruit communes à la gaine concernée
  - Pour chacune des gaines en entrée et sortie des locaux techniques : Gaines de prise d'air neuf et de rejets d'air, Gaines de VB et VH, …
- Des études acoustiques EXE spécifiques devront être menées en phase d'exécution par l'acousticien de l'entreprise responsable avec les fabricants de matériel afin de définir les types et positionnements de pièges à son appropriés

*Constitution*

- Pièges à son à baffles parallèles
- Ou équivalent d'un point de vue acoustique

*Dimensions*

- Selon les atténuations sonores nécessaires déterminées par les calculs/dimensionnent acoustiques de l'acousticien de l'entreprise responsable pour chacune des gaines techniques

*Localisation*

- Prises d'air neuf et prises d'air rejeté de chaque CTA, extracteur, VMC… donnant sur l'extérieur
- Ensemble des gaines techniques entrantes et sortantes des locaux techniques (Production Calorifique, Transformateur, etc. ...)

*Remarque*

- Les pièges à son décrits dans cet article, ne concernent que la protection de l'environnement extérieur du projet. Les pièges à son pour les réseaux donnant à l'intérieur du bâtiment devront également être dimensionnés par l'entreprise.
- Les vitesses d'air ne devront pas être à l'origine de régénération bruit pouvant être à l'origine de désordres acoustiques.

### 4.11.10.4 Pièges à son des équipements placés à l'extérieur des locaux techniques (extracteurs spécifiques, Caissons VMC, …)

*Description*

- Des pièges à son devront être dimensionnés pour chacun des extracteurs, caissons vmc, splits, … afin de limiter le niveau sonore transmis dans l'environnement extérieur
- Ces pièges à son devront être positionné à l'aspiration et au soufflage de chacun de ces équipements techniques

*Constitution*

- Pièges à son à baffle parallèles ou pièges à sons circulaires revêtus d'une tôle intérieure perforée
- Ou équivalent d'un point de vue acoustique

*Dimensions*

- Selon les atténuations sonores nécessaires déterminées par les calculs/dimensionnent acoustiques de l'acousticien de l'entreprise responsable pour chacune des gaines techniques

*Localisation*

- Extracteurs ou tout autre équipement de ventilation placés en dehors des locaux techniques, à l'air libre

*Remarque*

- Les pièges à son devront être dimensionnés de manière à ne pas engendrer de régénération du niveau sonore en raison d'une augmentation des vitesses de passage d'air

### 4.11.10.5 Renforcements acoustiques : capotages des caissons d'équipements placés à l'extérieur des locaux techniques (extracteurs spécifiques, Caisson VMC, …)

*Principe*

- Dans le cas où les valeurs des niveaux de puissances acoustiques rayonnés Lw par des extracteurs ou tout autre équipement de ventilation placés à l'extérieur des locaux techniques ne permettent pas de respecter l'ensemble des exigences acoustiques décrites au paragraphe 3.2.5 du cahier des charges acoustiques de la présente notice, ils devront être traités pour limiter leur bruit rayonné dans l'environnement.

*Constitution / Dimensions*

- Mise en place d'un capotage acoustique autour de l'équipement de type complexe tôle acier + remplissage en laine minérale, à dimensionner acoustiquement par l'entreprise responsable
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Type*

- A titre d'exemple, et selon les niveaux de puissance acoustique des extracteurs, ces traitements pourront être constitués de panneaux de tôles perforées remplient de 80mm de laine minérale de type OX 80 mm de chez BETRAC
- Ou équivalent sur le plan acoustique

*Localisation*

- Extracteurs ou tout autre équipement de ventilation placés en dehors des locaux techniques, à l'air libre

## 4.12 ELECTRICITE

### 4.12.1 Généralités

Les entreprises titulaires des lots techniques (CVC, plomberie, CFO, CFA, etc.) comportant des appareillages susceptibles d'engendrer du bruit vis-à-vis du voisinage, ou vis-à-vis du bâtiment lui-même, devront réaliser à leur charge toutes les études d'exécution, adaptations, travaux, prestations, et essais acoustiques en cours de chantier ou en pré-réception, nécessaires à l'obtention des obligations de résultats contenues dans le chapitre 2 «CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES» du présent document et dans les paragraphes suivants.

**Elles devront également établir, en fonction des caractéristiques acoustiques des matériels et équipements finalement retenus, des notes de calculs acoustiques par bande d'octave de 63 à 8000 Hz prouvant le respect de ces objectifs acoustiques, et les présenter à la maîtrise d'œuvre pour approbation avant toute mise en œuvre.**

**Les études et notes de calculs acoustiques devront être réalisées en prenant en compte l'ensemble des sources de bruit du bâtiment (superstructure et infrastructure).**

Les matériels et équipements à installer sur l'ensemble de l'opération seront choisis dans les modèles les plus performants du point de vue acoustique dans chaque catégorie (transformateurs, etc…) de manière à respecter les objectifs de niveaux de bruits d'équipements définis à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment dans les paragraphes 3.2.4 et 3.2.5.1 du cahier des charges acoustiques de la présente notice.

De plus, selon les besoins, toutes les précautions complémentaires nécessaires seront prises de manière à assurer la garantie de résultat dans ce domaine. Ainsi, si nécessaire, seront prévus, chiffrés et dimensionnés des pièges à sons, des écrans acoustiques, des manchettes souples de raccordement, des matériaux absorbants à l'intérieur des locaux, etc. …

### 4.12.2 Calfeutrements des parois

Chaque entreprise est responsable des calfeutrements des parois traversées par ses réseaux.

*Constitution*

- Bourrage avec panneaux de laine minérale de forte densité

*Localisation*

- Partout à chaque traversée de parois par des réseaux CFO CFA

### 4.12.3 Interphonies

Dans le cas où un isolement au bruit aérien entre locaux est recherché, l'entreprise responsable devra supprimer tout risque d'interphonie entre locaux pour lesquels un objectif d'isolement acoustique es fixé dans le paragraphe 3.2.4 du cahier des charges acoustiques de la présente notice.

Les gaines électriques ne devront pas être filantes entre locaux sensibles. Sinon, toutes les sujétions concernant la mise en œuvre et la pose d'éléments nécessaires au maintien des performances acoustiques sont à la charge de l'entreprise responsable (coquilles de plâtre, encoffrement à base de plaques de plâtre et laine minérale, distance suffisante entre boitiers électriques, ...)

### 4.12.4 Encastrement boîtiers de sol

Les parois prévues pour être indépendantes (doublages, cloisons doubles, ...) ne devront en aucun cas être solidarisées par des passages de câbles ou des encastrements de boitiers.

Les boitiers de sol d'alimentation électrique prévus encastrés dans les chapes acoustiques ne devront pas être en contact solidaire avec la chape acoustique : un matériau résilient souple sera mis en œuvre entre le boitier de sol et la chape flottante acoustique et ses joints d'étanchéité seront souples le cas échéant.

### 4.12.5 Local transformateur

En cas de présence d'un transformateur EDF/ENEDIS, celui-ci devra respecter les réglementations acoustiques applicables au projet et plus particulièrement le niveau de bruit d'équipements dans les locaux et vis-à-vis de l'environnement (émergences sonores).

Toutes les dispositions d'isolation acoustique et de désolidarisation vibratoire devront être prises afin de respecter les objectifs du cahier des charges défini au chapitre "CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES" ainsi que les dispositions demandées par EDF/ENEDIS.

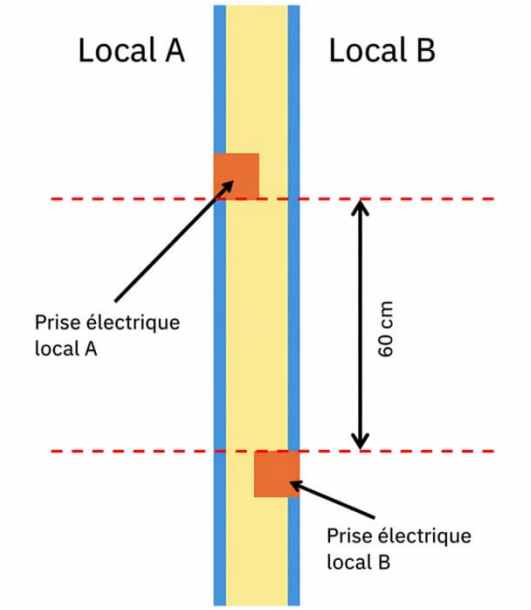
## 4.12.6 Groupes électrogènes (SANS OBJET)

**Pour mémoire, il n'est plus prévu de groupe électrogène sur le projet.**

## 4.12.7 Réservations dans cloisons pour les prises et boitiers électriques

*Principe*

Les prises et boîtiers électriques devront être implantés, de manière à respecter un décalage minimum de 60 cm (bord à bord). Une mise en œuvre des prises électrique « dos-à-dos » est à proscrire s'il n'est pas prévu de traitement de renforcement acoustique permettant de préserver les performances acoustiques de la cloison séparative.




*Localisation*

- Prises et boitiers électriques dans les cloisons séparatives entre locaux

## 4.13 ASCENSEURS ET MONTES CHARGES

Les ascenseurs et montes charges devront être sélectionnés de manière à respecter les valeurs acoustiques fixées au chapitre "CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES", à l'intérieur des locaux, des gaines d'ascenseurs, sur les paliers et dans les locaux mitoyens.

Les dispositions suivantes devront être prévues :

- L'alignement des guides de cabine devra être parfait, afin de réduire les vibrations dans la structure. Aucune liaison entre les guides ne doit exister.
- Les rails et guides devront être désolidarisés grâce à l'interposition de matériaux résilients.
- Toutes les armoires de relais et d'alimentations seront montées indépendantes des parois par l'intermédiaire de dispositifs antivibratiles permettant d'obtenir un taux de filtrage ≥ 95% à 50 Hz.
- Une attention particulière devra être apportée à la désolidarisation des éléments tels que poulies, treuils, renvois, ...

# ANNEXES

# ANNEXE 1 :
# REPERAGE OBJECTIFS ACOUSTIQUES $D_{NT,A}$ & $D_{NT,A,TR}$

# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# CARNET REPERAGE OBJECTIFS ET PERFORMANCES ACOUSTIQUES

## LEGENDE :

A- ISOLEMENTS AUX BRUITS ARIENS INTERIEURS

*1- OBJECTIFS*




DnT,A ≥ 65 dB
DnT,A ≥ 55 dB
DnT,A ≥ 50 dB
DnT,A ≥ 45 dB
DnT,A ≥ 40 dB
DnT,A ≥ 35 dB

*2- PERFORMANCES & CONSTITUTIONS*

Rw+C ≥ 65 dB (LOURD) voile béton armé d'épaisseur ≥ 250mm
Rw+C ≥ 63 dB (LEGER) BA13standard SAD180 ≥ 180 mm OU (LOURD) voile béton armé d'épaisseur ≥ 250mm
Rw+C ≥ 58 dB (LEGER) BA13standard SAA140 ≥ 140 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 200mm
Rw+C ≥ 53 dB (LEGER) DUOTECH25 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 150mm
Rw+C ≥ 50 dB (LEGER) BA13phonique 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 150mm
Rw+C ≥ 45 dB (LEGER) BA13standard 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 100mm
Rw+C ≥ 60 dB Double Cloison/Châssis Vitré Intérieur Acoustique (double vitrage)
Rw+C ≥ 42 dB Simple Cloison/Châssis Vitré Intérieur Acoustique (double vitrage)
Rw+C ≥ 42 dB Bloc Porte Acoustique Intérieur Étanche Non Détalonné Âme Opaque
Rw+C ≥ 35 dB Bloc Porte Acoustique Intérieur Étanche Non Détalonné Âme Opaque ou vitrée
Joint de Désolidarisation Acoustique Structurel

B - ISOLEMENTS AUX BRUITS ARIENS EXTERIEURS

*1 - OBJECTIFS*

DnT,A,tr ≥ 34 dB
DnT,A,tr ≥ 30 dB

# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE OBJECTIFS ACOUSTIQUES DnT,A et DnT,A,Tr

**Programme MOA : 65 dB** ==> Nécessite
- Paroi 100% pleine
- Ou double cloison vitrée : double vitrage + double vitrage
- OU double vitrage + mur mobile

**Proposition MOE : 50-55 dB** ==> Nécessite
cloison vitrée + rideau acoustique isolant et absorbant

**Proposition MOE acceptée par MOA en réunion du 07.11.25**

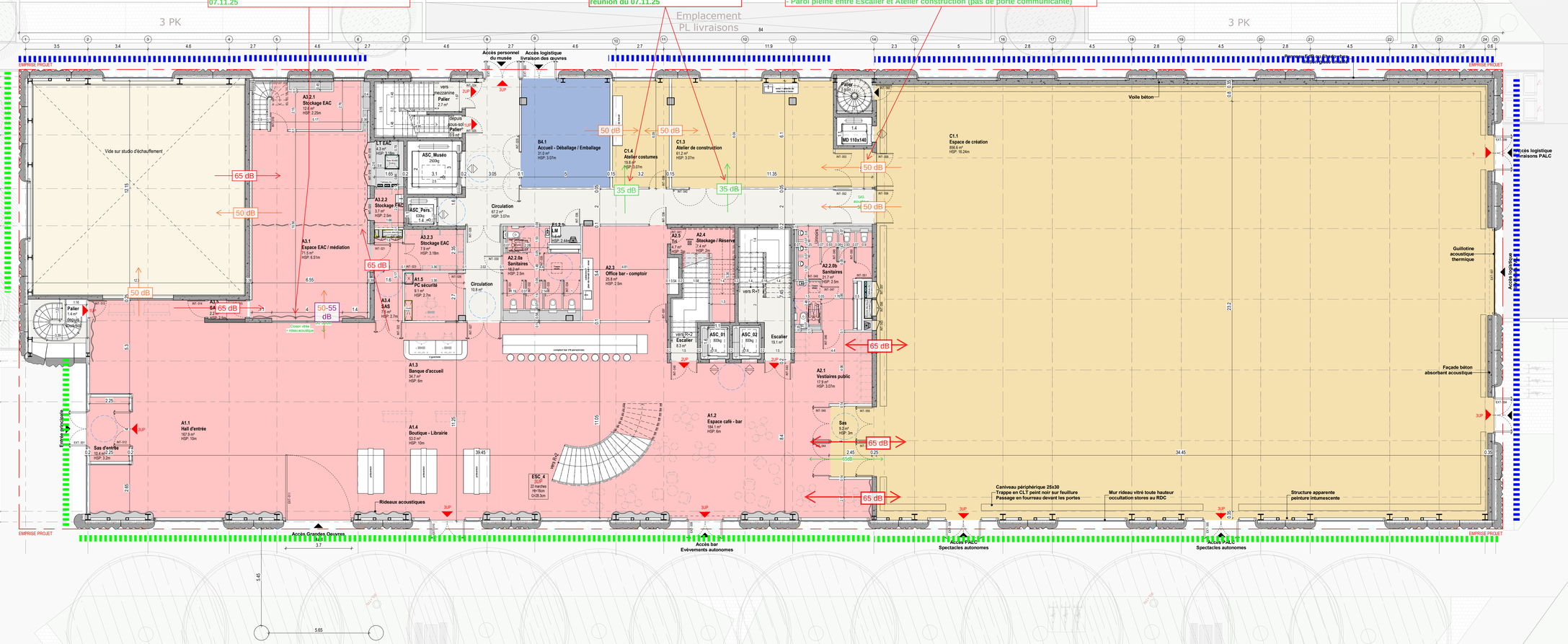
**Programme MOA : 50 dB** ==> Nécessite
SAS acoustique double porte
Ou 1 BLOCSAS acoustique avec assistance électrique

**Proposition MOE : 35 dB** ==> car donne sur circulation privative dédiée et calme

**Proposition MOE acceptée par MOA en réunion du 07.11.25**

**Programme MOA : 50 dB** ==> Nécessite
SAS acoustique double porte
Ou 1 BLOCSAS acoustique avec assistance électrique

**Dispositions constructives actés en réunion du 07.11.25 :**
- SAS acoustique Atelier de construction
- SAS acoustique circulation privative
- Paroi pleine entre MD et Atelier de construction (pas de porte communicante)
- Paroi pleine entre Escalier et Atelier construction (pas de porte communicante)




## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Musée : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité
CVC/CFO : **AIA Ingénierie**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
29 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 46 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographie d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 66 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-Mons Cedex
T (06) 63 34 16 88

Graphisme Signalétique: **C Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
Adresse Ask
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

## Plan niveau RDC

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N0 | PL | 1111 | A |

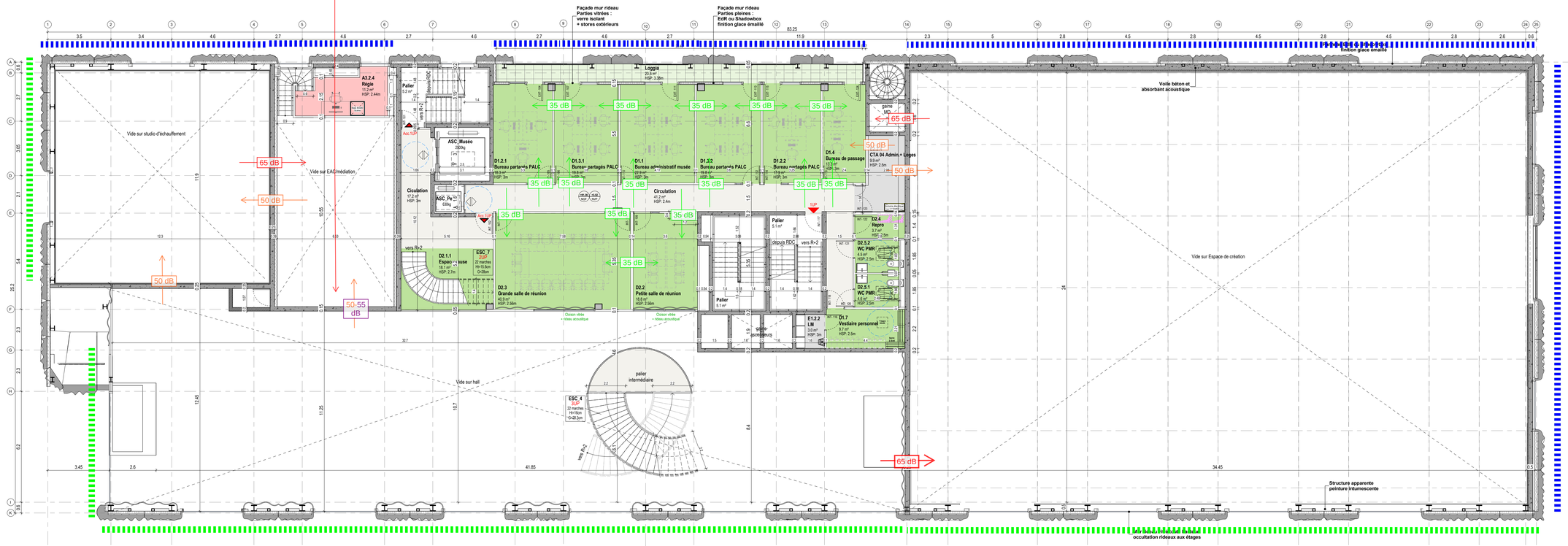


# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE OBJECTIFS ACOUSTIQUES DnT,A et DnT,A,Tr

**Programme MOA : 65 dB** ==> Nécessite
- Paroi 100% pleine
- Ou double cloison vitrée : double vitrage + double vitrage
- OU double vitrage + mur mobile

**Proposition MOE : 50-55 dB** ==> Nécessite
cloison vitrée + rideau acoustique isolant et absorbant

**Proposition MOE acceptée par MOA en réunion du 07.11.25**




## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité CVC/CFA : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Piere Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 06 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-sur-Orge
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C.Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Ecclairagiste: **E16°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtels**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
Adresse Ask
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

Plan niveau 1

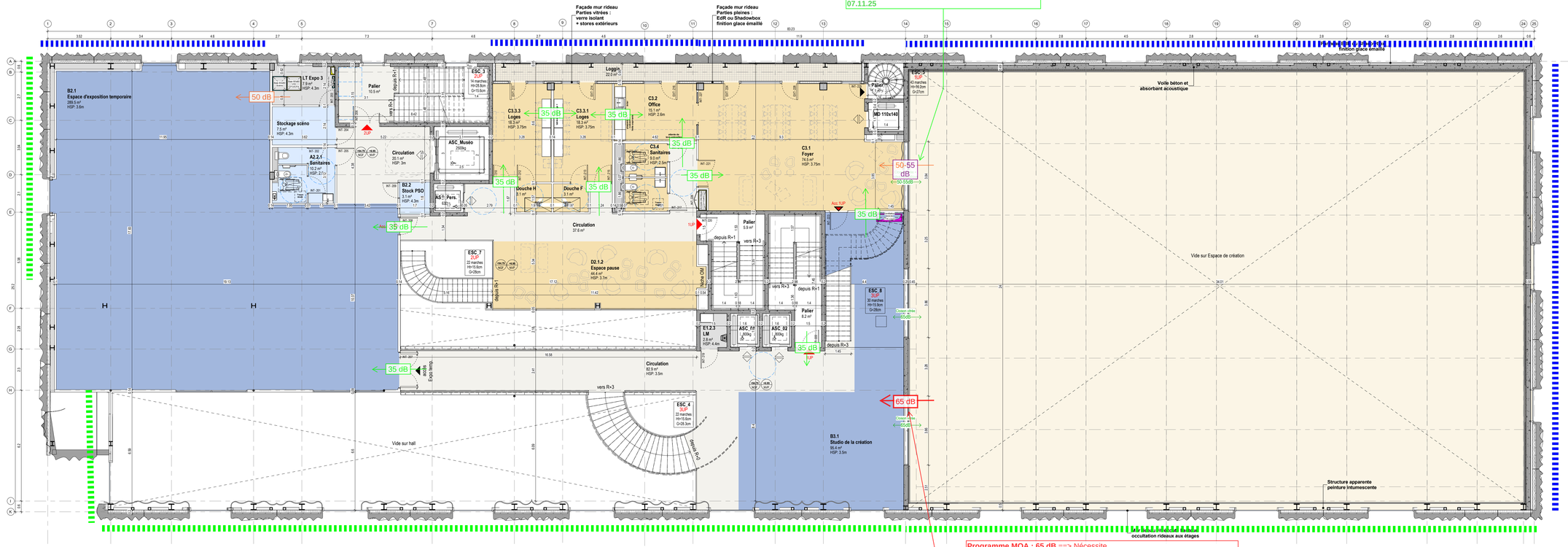
| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N1 | PL | 1112 | A |



0 5 10m

# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE OBJECTIFS ACOUSTIQUES DnT,A et DnT,A,Tr




**Programme MOA : 65 dB** ==> Nécessite
Paroi 100% pleine
Ou double cloison vitrée : double vitrage + double vitrage
OU cloison vitrée + mur mobile

**Cohérent et compatible avec les usages prévus?**

**Proposition MOE : 50-55dB** ==> Nécessite
cloison vitrée + rideau acoustique isolant et absorbant

**Proposition MOE acceptée par MOA en réunion du 07.11.25**

**Programme MOA : 65 dB** ==> Nécessite
Paroi 100% pleine
Ou double cloison vitrée : double vitrage + double vitrage
OU cloison vitrée + panneaux mobiles

**Proposition MOE : 50dB** ==> Nécessite
cloison vitrée

**Proposition MOE refusée par MOA en réunion du 07.11.25**

**Dispositions constructives envisagées en réunion du 07.11.25 :**
- Réduire les surfaces de cloisons vitrées
- Dimensionner une constitution en simple ou double cloison vitrée et des panneaux mobiles rapportés (côté PALC) permettant de répondre au programme MOA ==> Étude à mener en APD

## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque
Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:
**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire:
**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité
CVC/CFO : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiazer**
29 Rue Piere Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 58 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-sur-Seine
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C.Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
[illegible] Ave
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

## Plan niveau 2

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N2 | PL | 1113 | A |



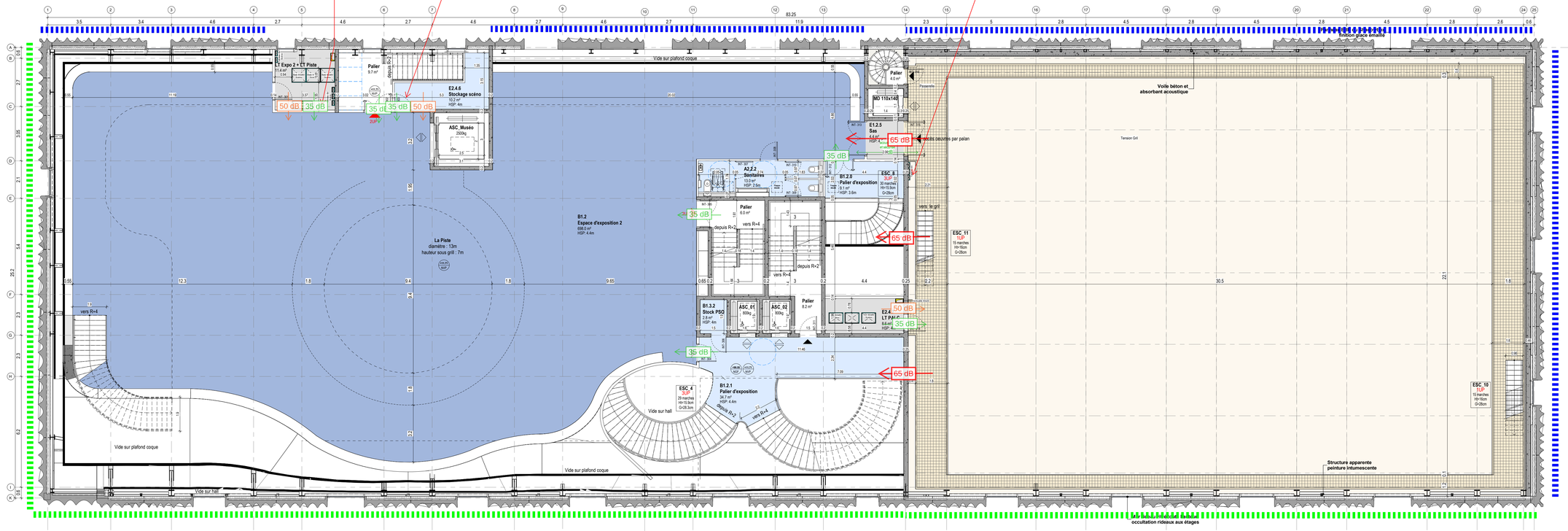
0 5 10m

# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE OBJECTIFS ACOUSTIQUES DnT,A et DnT,A,Tr

**Programme MOA : 50 dB** ==> Nécessite
Nécessite absence de bloc porte d'accès depuis exposition, donc accès depuis palier, alors qu'un LT VDI ne fait pas de bruit

**Proposition MOE : 35 dB** ==> Nécessite bloc porte acoustique standard. En tout état de cause, le niveau de bruit d'équipement LnAT, dans l'expo temporaire sera respecté

**Proposition MOE acceptée par MOA en réunion du 07.11.25**




**Programme MOA : 50 dB** ==> Nécessite
Nécessite absence de bloc porte d'accès depuis exposition, donc accès depuis palier, alors qu'un LT VDI ne fait pas de bruit

**Proposition MOE : 35 dB** ==> Nécessite bloc porte acoustique standard. En tout état de cause, le niveau de bruit d'équipement LnAT, dans l'expo temporaire sera respecté

**Proposition MOE acceptée par MOA en réunion du 07.11.25**

**Programme MOA : 50 dB** ==> Nécessite
Nécessite absence de bloc porte d'accès depuis exposition, donc accès depuis palier, alors qu'un LT VDI ne fait pas de bruit

**Proposition MOE : 35 dB** ==> Nécessite bloc porte acoustique standard. En tout état de cause, le niveau de bruit d'équipement LnAT, dans l'expo temporaire sera respecté

**Proposition MOE acceptée par MOA en réunion du 07.11.25**

## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |
| A.1 | 28/11/2025 | Rendu APS |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage :

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire :

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité CVC/CFA : **AIA Ingenierie**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographe: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 66 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
69200 Vaulx-en-Velin
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C.Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
Rue de Rive
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

## Plan niveau 3

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N3 | PL | 1114 | A |

0 5 10m

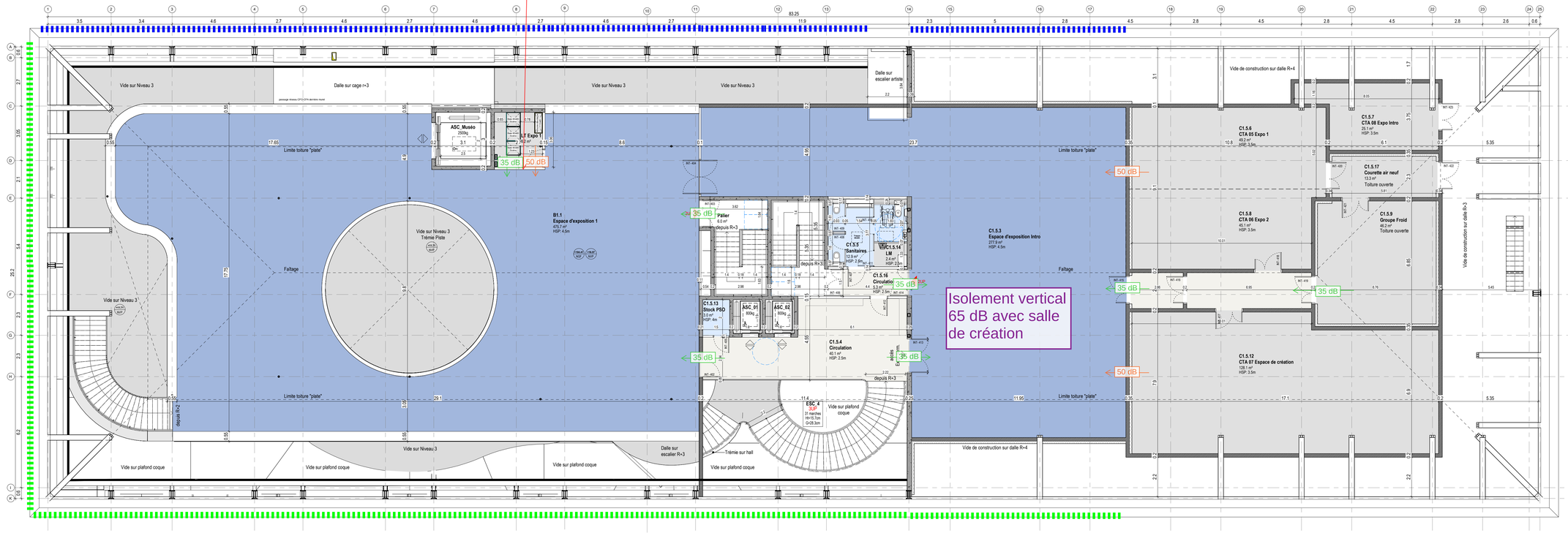


# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE OBJECTIFS ACOUSTIQUES DnT,A et DnT,A,Tr

**Programme MOA : 50 dB** ==> Nécessite
Nécessite absence de bloc porte d'accès depuis exposition, donc accès depuis palier, alors qu'un LT VDI ne fait pas de bruit

**Proposition MOE : 35 dB** ==> Nécessite bloc porte acoustique standard. En tout état de cause, le niveau de bruit d'équipement LnAT, dans l'expo temporaire sera respecté

**Proposition MOE acceptée par MOA en réunion du 07.11.25**




## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EIA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité - CVC/PCS : **AIA Ingenierie**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographie d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 66 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Activ 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-Mons
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C_Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
00 rue Xxx
00000 Xxx
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

## Plan niveau 4

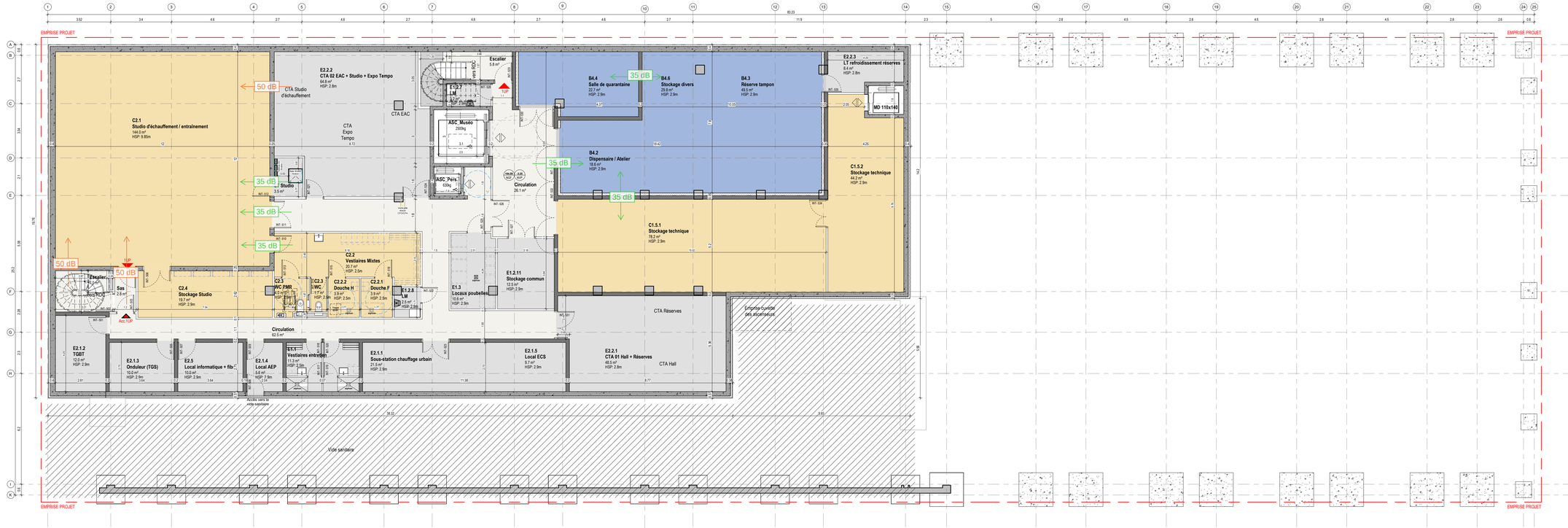
| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N4 | PL | 1115 | A |



0 5 10m

# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE OBJECTIFS ACOUSTIQUES DnT,A et DnT,A,Tr




0 5 10m

Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |
| A.1 | 28/11/2025 | Rendu APS |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

AMO Musée : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité CVC/CFO : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographe: **Atelier Maciej Fiazer**
29 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 68 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-s-Orge
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C_Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Citeaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
00 rue Xxx
00000 Xxx
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

Plan niveau Sous-Sol

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | S1 | PL | 1116 | A |



# ANNEXE 2 :
# REPERAGE PERFORMANCES $R_W$+C PAROIS VERTICALES

# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# CARNET REPERAGE OBJECTIFS ET PERFORMANCES ACOUSTIQUES

## LEGENDE :

A- ISOLEMENTS AUX BRUITS ARIENS INTERIEURS

*1- OBJECTIFS*




DnT,A ≥ 65 dB
DnT,A ≥ 55 dB
DnT,A ≥ 50 dB
DnT,A ≥ 45 dB
DnT,A ≥ 40 dB
DnT,A ≥ 35 dB

*2- PERFORMANCES & CONSTITUTIONS*

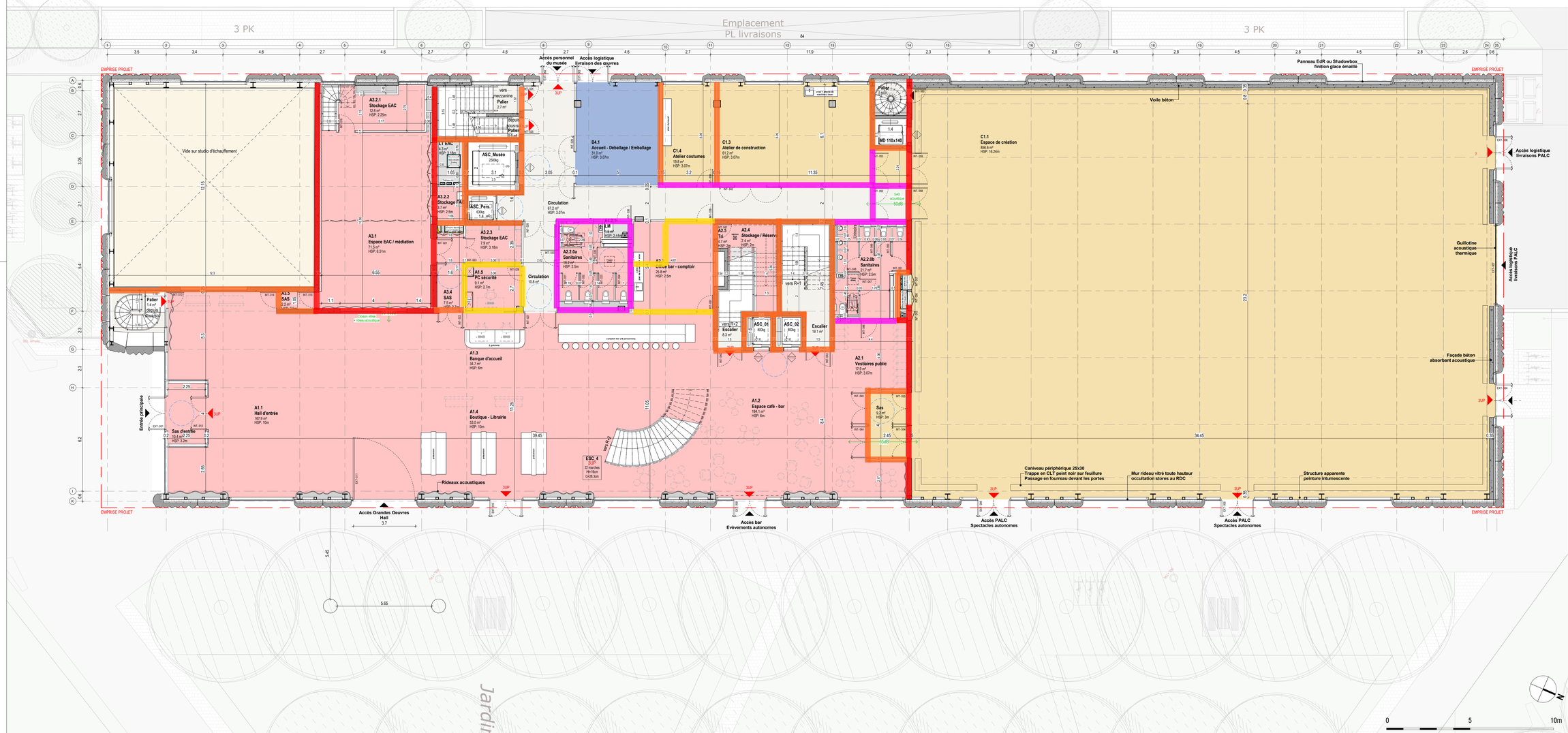
Rw+C ≥ 65 dB (LOURD) voile béton armé d'épaisseur ≥ 250mm
Rw+C ≥ 63 dB (LEGER) BA13standard SAD180 ≥ 180 mm OU (LOURD) voile béton armé d'épaisseur ≥ 250mm
Rw+C ≥ 58 dB (LEGER) BA13standard SAA140 ≥ 140 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 200mm
Rw+C ≥ 53 dB (LEGER) DUOTECH25 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 150mm
Rw+C ≥ 50 dB (LEGER) BA13phonique 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 150mm
Rw+C ≥ 45 dB (LEGER) BA13standard 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 100mm
Rw+C ≥ 60 dB Double Cloison/Châssis Vitré Intérieur Acoustique (double vitrage)
Rw+C ≥ 42 dB Simple Cloison/Châssis Vitré Intérieur Acoustique (double vitrage)
Rw+C ≥ 42 dB Bloc Porte Acoustique Intérieur Étanche Non Détalonné Âme Opaque
Rw+C ≥ 35 dB Bloc Porte Acoustique Intérieur Étanche Non Détalonné Âme Opaque ou vitrée
Joint de Désolidarisation Acoustique Structurel

B - ISOLEMENTS AUX BRUITS ARIENS EXTERIEURS

*1 - OBJECTIFS*

DnT,A,tr ≥ 34 dB
DnT,A,tr ≥ 30 dB

# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C PAROIS VERTICALES




## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 64 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité CVC/CFO : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographe: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 68 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-sur-Orge
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
Rue de Ivoe
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

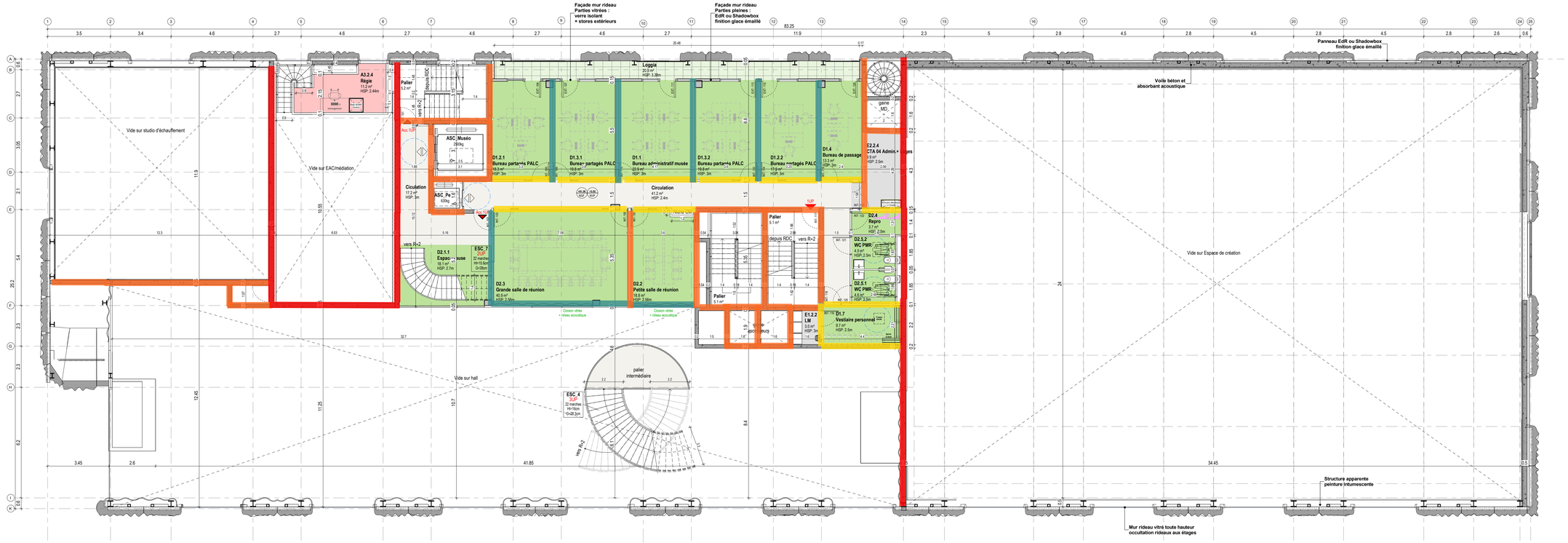
## Plan niveau RDC

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N0 | PL | 1111 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C PAROIS VERTICALES




## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage :

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire :

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité CVC/CFO : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lionel
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement : **AIA Environnement**
25 Rue Lionel
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie : **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement : **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 58 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip : **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia : **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-sur-Orge
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique : **C. Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Ecoconception : **E16°**
34 Rue de Châteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI : **Nemisis**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
00 Rue Xxx
00000 Xxx
T (00) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

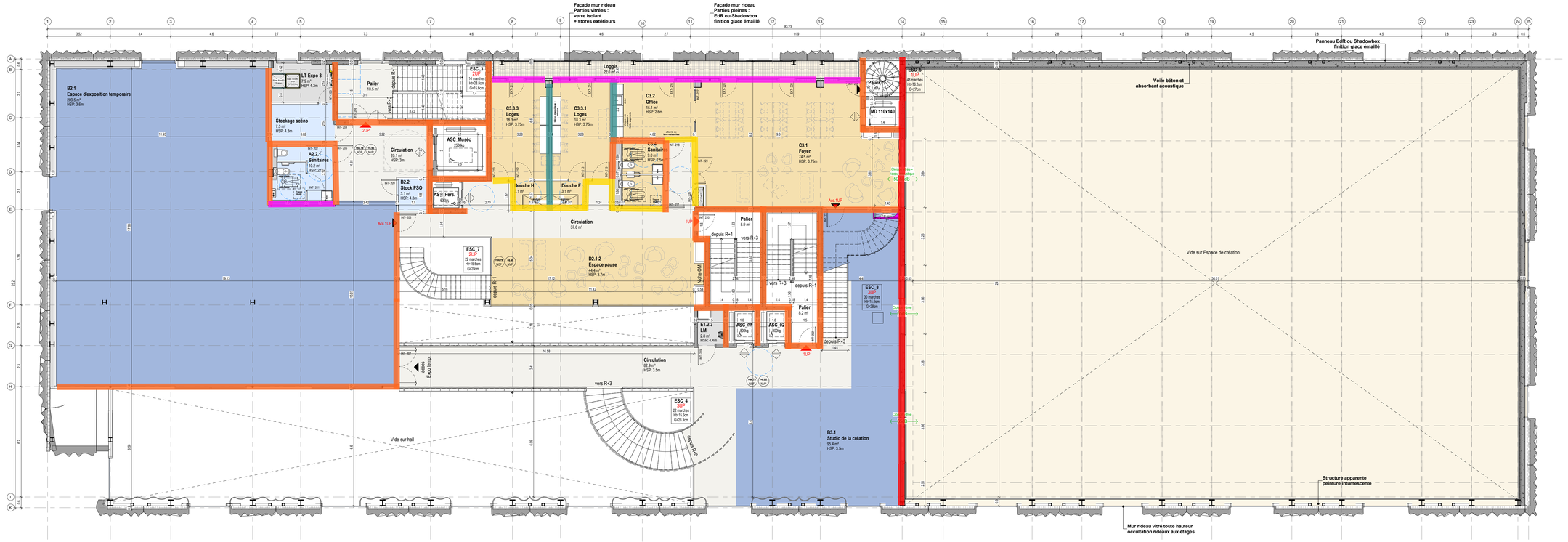
## Plan niveau 1

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N1 | PL | 1112 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C PAROIS VERTICALES




0 5 10m

Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Musée : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'oeuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité
CS GFA / **AIA Ingenierie**
25 Rue Lundy
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
29 Rue Lorier
75013 Paris
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiszer**
29 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'equipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 66 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 66 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
94200 Ivry sur Seine
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C. Allaum**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
[illegible] ave
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

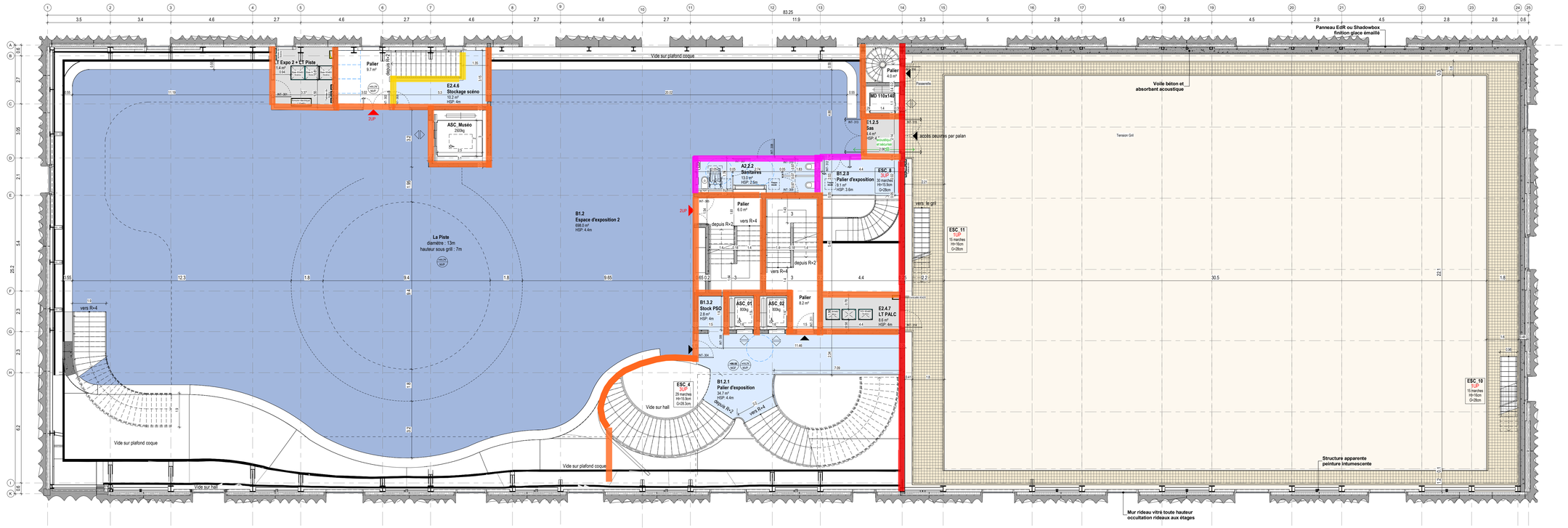
Plan niveau 2

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N2 | PL | 1113 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C PAROIS VERTICALES




0 5 10m

## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |
| A.1 | 28/11/2025 | Rendu APS |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage :

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle : **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire :

**Agence MOATTI-RIVIERE**
architecture et urbanisme
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité - CVC/PCS : **AIA Ingenierie**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement : **AIA Environnement**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie : **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement : **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 66 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip : **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia : **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-Mons
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique : **C.Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste : **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI : **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
[illegible]
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

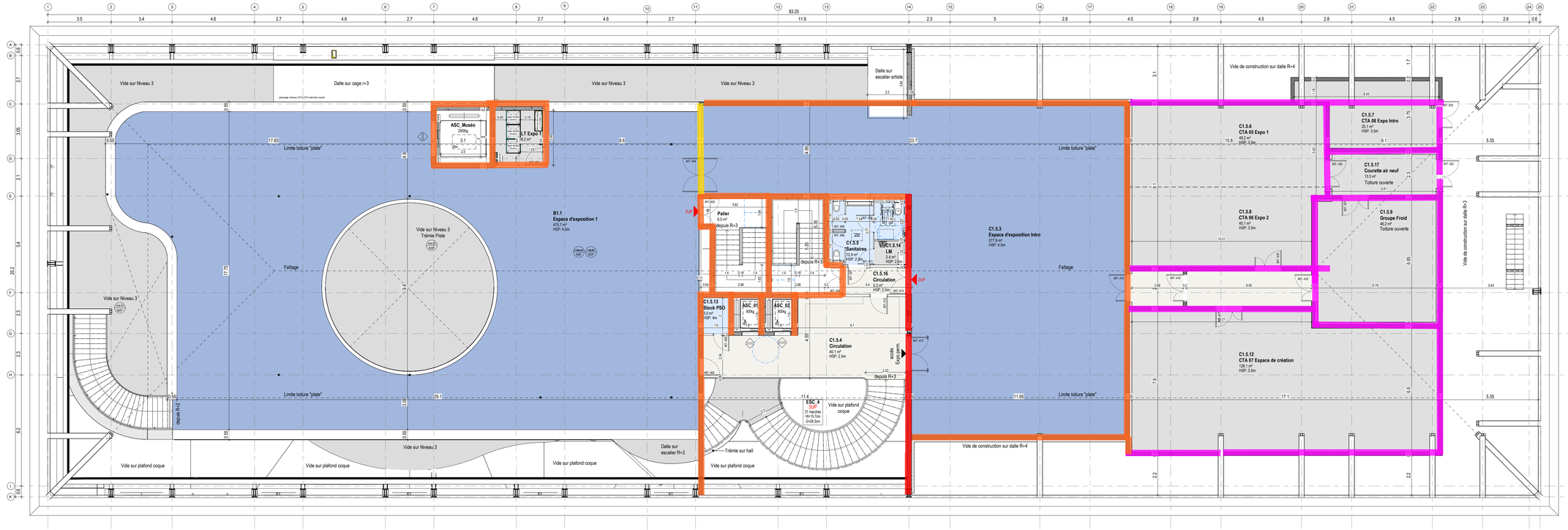
## Plan niveau 3

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N3 | PL | 1114 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C PAROIS VERTICALES




0 5 10m

## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage :

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire :

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité - CVC/CFA : **AIA Ingenierie**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographie d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 66 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-Mons Cedex
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique : **C_Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemisis**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
00000 Ville
00000 Axe
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

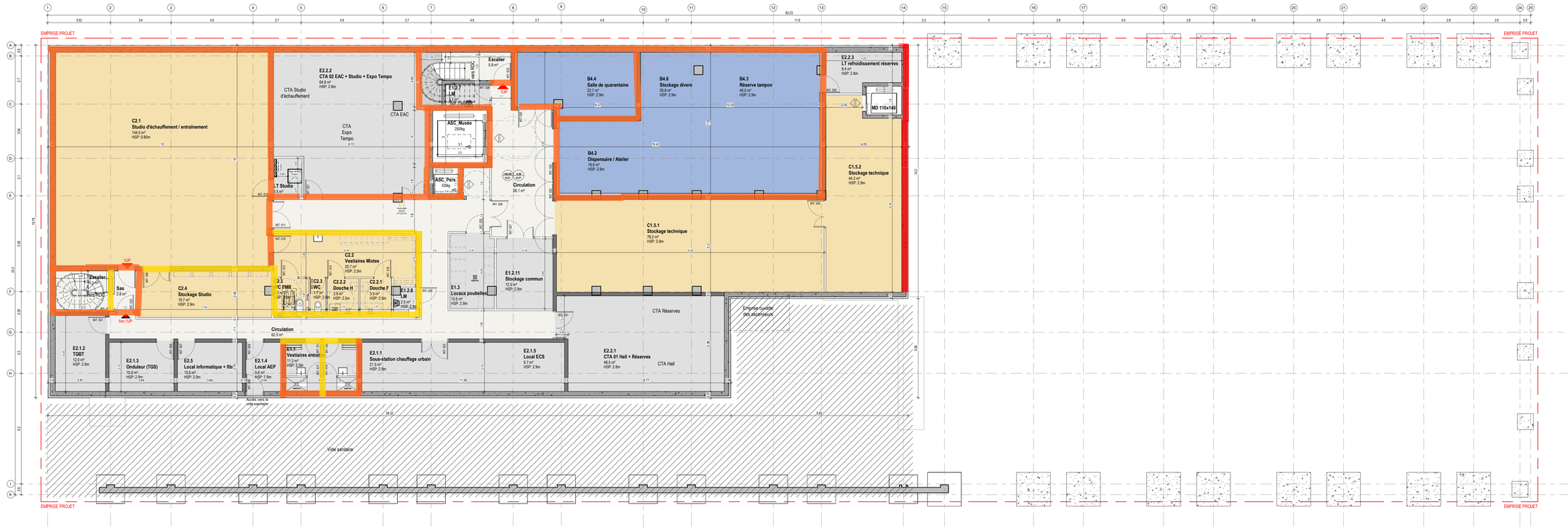
## Plan niveau 4

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N4 | PL | 1115 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C PAROIS VERTICALES




0 5 10m

## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |
| A.1 | 28/11/2025 | Rendu APS |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Musée : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51432 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'oeuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
architecture urbain
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité CVC/CFA : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographe: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'equipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 68 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-Mons Cedex
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique : **C. Allaum**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Ecclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Citeaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
Adresse Ask
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

## Plan niveau Sous-Sol

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | S1 | PL | 1116 | A |



# ANNEXE 3 :
# REPERAGE PERFORMANCES $R_W$+C CHASSIS VITRES INTERIEURS

# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# CARNET REPERAGE OBJECTIFS ET PERFORMANCES ACOUSTIQUES

## LEGENDE :

A- ISOLEMENTS AUX BRUITS ARIENS INTERIEURS

*1- OBJECTIFS*




DnT,A ≥ 65 dB
DnT,A ≥ 55 dB
DnT,A ≥ 50 dB
DnT,A ≥ 45 dB
DnT,A ≥ 40 dB
DnT,A ≥ 35 dB

*2- PERFORMANCES & CONSTITUTIONS*

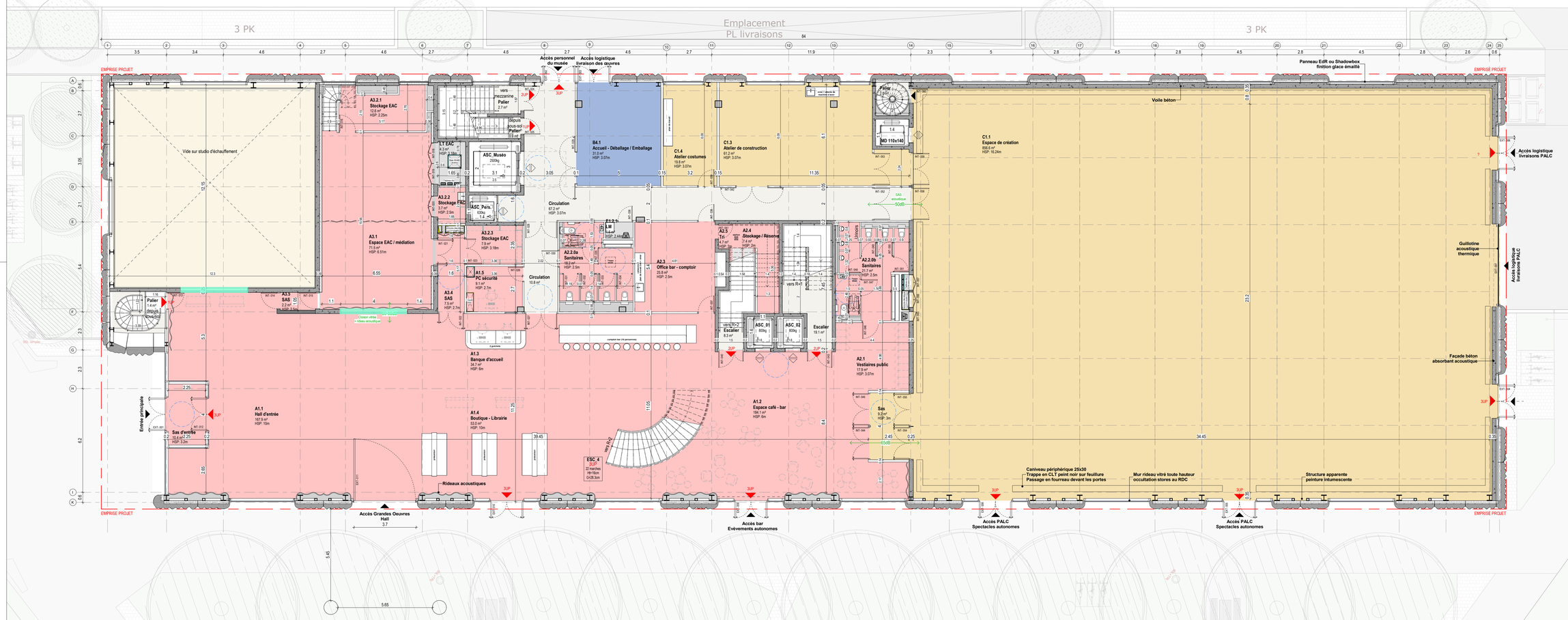
Rw+C ≥ 65 dB (LOURD) voile béton armé d'épaisseur ≥ 250mm
Rw+C ≥ 63 dB (LEGER) BA13standard SAD180 ≥ 180 mm OU (LOURD) voile béton armé d'épaisseur ≥ 250mm
Rw+C ≥ 58 dB (LEGER) BA13standard SAA140 ≥ 140 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 200mm
Rw+C ≥ 53 dB (LEGER) DUOTECH25 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 150mm
Rw+C ≥ 50 dB (LEGER) BA13phonique 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 150mm
Rw+C ≥ 45 dB (LEGER) BA13standard 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 100mm
Rw+C ≥ 60 dB Double Cloison/Châssis Vitré Intérieur Acoustique (double vitrage)
Rw+C ≥ 42 dB Simple Cloison/Châssis Vitré Intérieur Acoustique (double vitrage)
Rw+C ≥ 42 dB Bloc Porte Acoustique Intérieur Étanche Non Détalonné Âme Opaque
Rw+C ≥ 35 dB Bloc Porte Acoustique Intérieur Étanche Non Détalonné Âme Opaque ou vitrée
Joint de Désolidarisation Acoustique Structurel

B - ISOLEMENTS AUX BRUITS ARIENS EXTERIEURS

*1 - OBJECTIFS*

DnT,A,tr ≥ 34 dB
DnT,A,tr ≥ 30 dB

# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C CHASSIS VITRES INTERIEURS




## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 64 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité - CVC/CFO : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lundy
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
20 Rue Lortet
69100 Villeurbanne
T (04) 78 33 46 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographe: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 68 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athy sur Seine
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
Adresse ligne
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

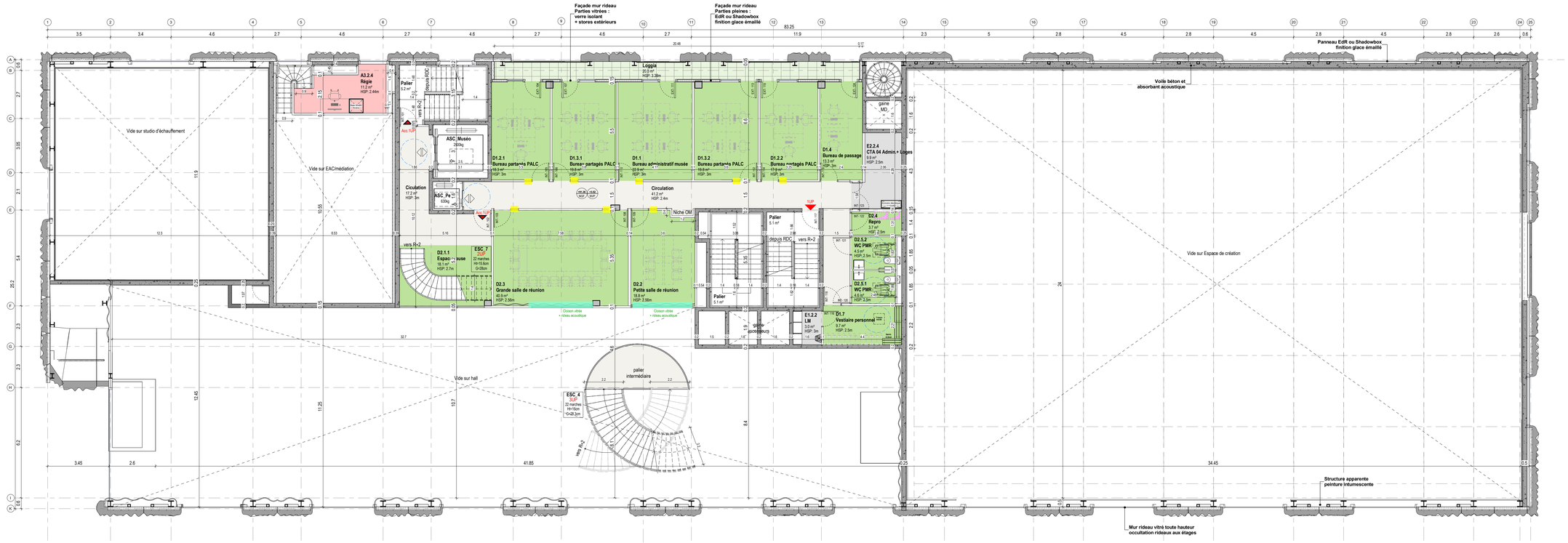
## Plan niveau RDC

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N0 | PL | 1111 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C CHASSIS VITRES INTERIEURS




## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité CVC/CFO : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lundy
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
25 Rue Lundy
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 58 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-sur-Orge
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C. Allaum**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Ecclairagiste: **E16°**
34 Rue de Citeaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemisis**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
1 Rue de Rive
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

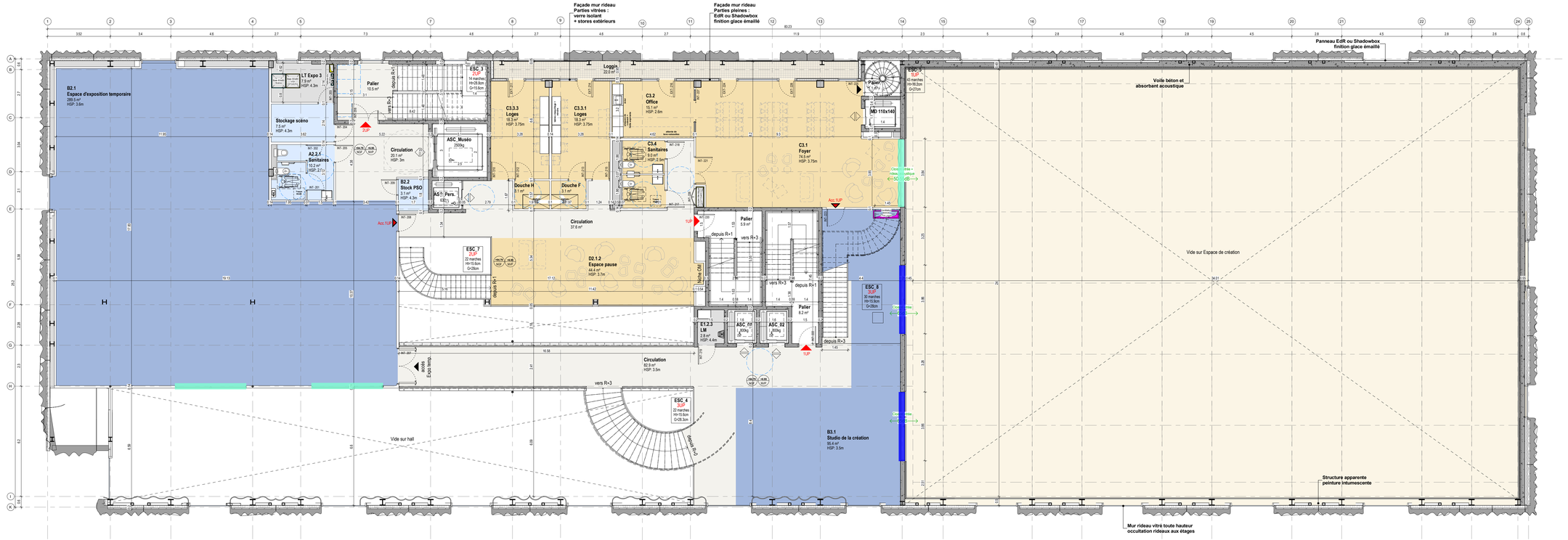
## Plan niveau 1

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N1 | PL | 1112 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C CHASSIS VITRES INTERIEURS




## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Musée : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité
CVC/CFO : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lundy
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
29 Rue Lorier
75013 Paris
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiazer**
29 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographie d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 66 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 66 98 69

Conception Multimédia: **Activ 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athy sur Seine
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C. Allaum**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemisis**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
[illegible] Ave
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

## Plan niveau 2

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N2 | PL | 1113 | A |



# ANNEXE 4 :
# REPERAGE PERFORMANCES $R_W$+C BLOCS PORTES INTERIEURS

# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# CARNET REPERAGE OBJECTIFS ET PERFORMANCES ACOUSTIQUES

## LEGENDE :

A- ISOLEMENTS AUX BRUITS ARIENS INTERIEURS

*1- OBJECTIFS*




DnT,A ≥ 65 dB
DnT,A ≥ 55 dB
DnT,A ≥ 50 dB
DnT,A ≥ 45 dB
DnT,A ≥ 40 dB
DnT,A ≥ 35 dB

*2- PERFORMANCES & CONSTITUTIONS*

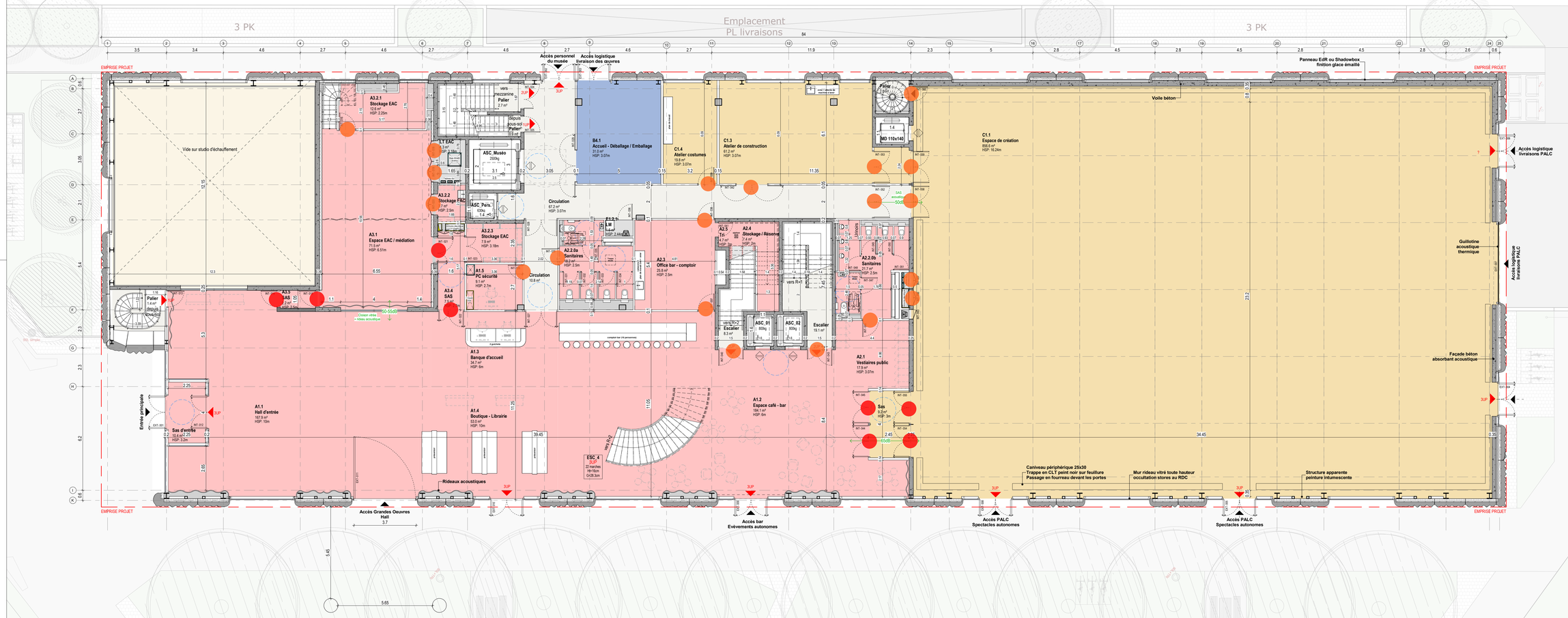
Rw+C ≥ 65 dB (LOURD) voile béton armé d'épaisseur ≥ 250mm
Rw+C ≥ 63 dB (LEGER) BA13standard SAD180 ≥ 180 mm OU (LOURD) voile béton armé d'épaisseur ≥ 250mm
Rw+C ≥ 58 dB (LEGER) BA13standard SAA140 ≥ 140 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 200mm
Rw+C ≥ 53 dB (LEGER) DUOTECH25 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 150mm
Rw+C ≥ 50 dB (LEGER) BA13phonique 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 150mm
Rw+C ≥ 45 dB (LEGER) BA13standard 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 100mm
Rw+C ≥ 60 dB Double Cloison/Châssis Vitré Intérieur Acoustique (double vitrage)
Rw+C ≥ 42 dB Simple Cloison/Châssis Vitré Intérieur Acoustique (double vitrage)
Rw+C ≥ 42 dB Bloc Porte Acoustique Intérieur Étanche Non Détalonné Âme Opaque
Rw+C ≥ 35 dB Bloc Porte Acoustique Intérieur Étanche Non Détalonné Âme Opaque ou vitrée
Joint de Désolidarisation Acoustique Structurel

B - ISOLEMENTS AUX BRUITS ARIENS EXTERIEURS

*1 - OBJECTIFS*

DnT,A,tr ≥ 34 dB
DnT,A,tr ≥ 30 dB

# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C MENUISERIES INTERIEURES




## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 64 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité CVC/CFO : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lundy
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 68 | (06) 74 26 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Activ 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athy sur Seine
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
Adresse
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

## Plan niveau RDC

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N0 | PL | 1111 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C MENUISERIES INTERIEURES




## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'oeuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité CVC/CFO : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lonlat
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
25 Rue Lonlat
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 58 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-sur-Orge
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C. Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Ecoingénie: **E1E**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemisis**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
00000 Ask
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

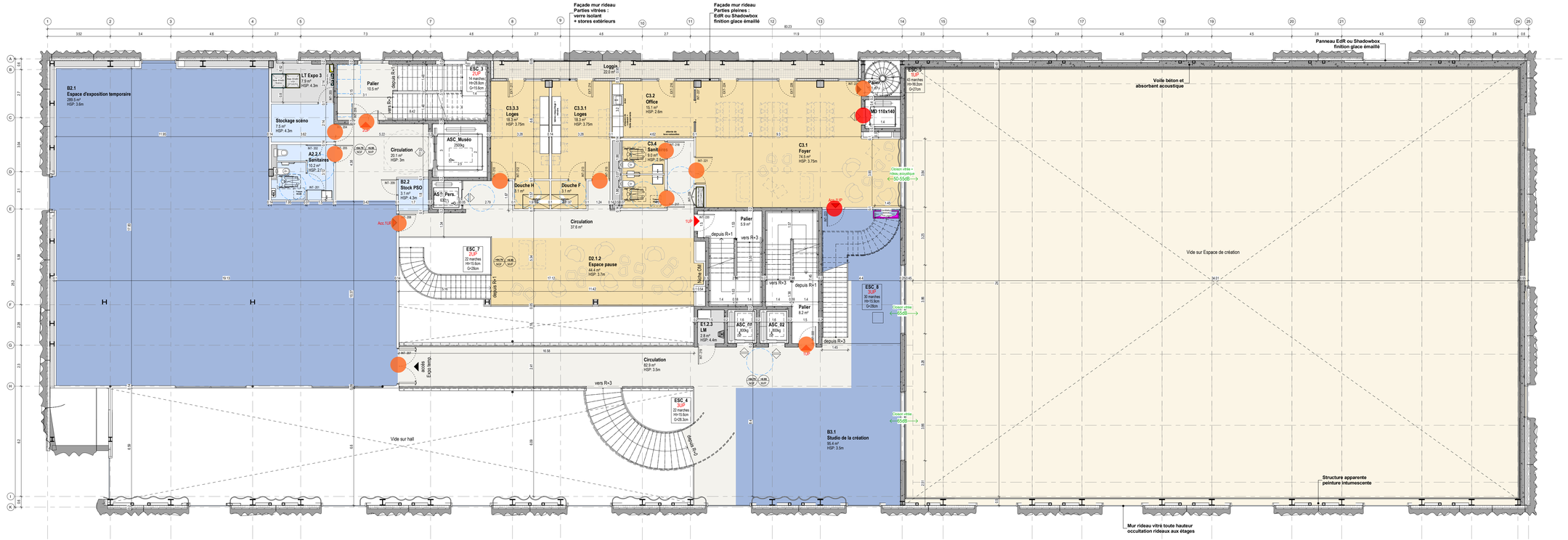
Plan niveau 1

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N1 | PL | 1112 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C MENUISERIES INTERIEURES




## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Musée : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité
CVC/CFO : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lionel
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
25 Rue Lionel
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiazer**
29 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 66 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 66 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
94200 Ivry sur Seine
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C. Allaum**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Ecclairagiste: **F16°**
34 Rue de Citeaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
00 rue Ave
00000 Ave
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

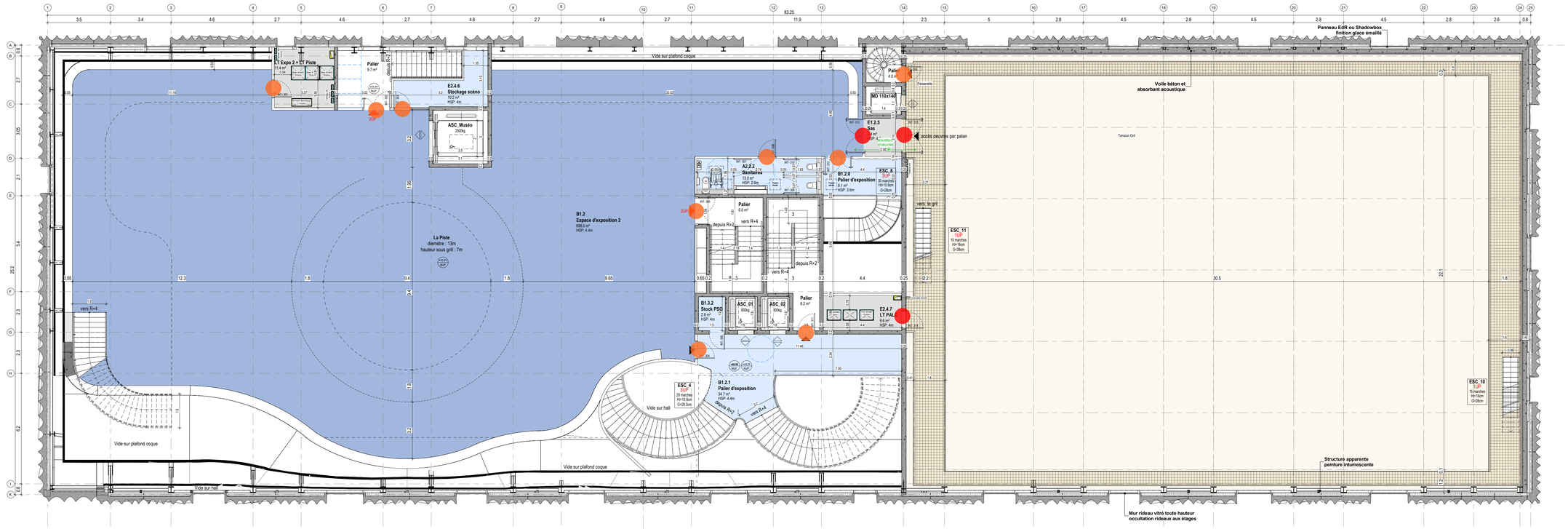
## Plan niveau 2

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N2 | PL | 1113 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C MENUISERIES INTERIEURES




0 5 10m

## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |
| A.1 | 28/11/2025 | Rendu APS |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité (Tranche Ferme) : **AIA Ingénierie**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 66 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-Mons Cedex
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C.Allum**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
Adresse Ask
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

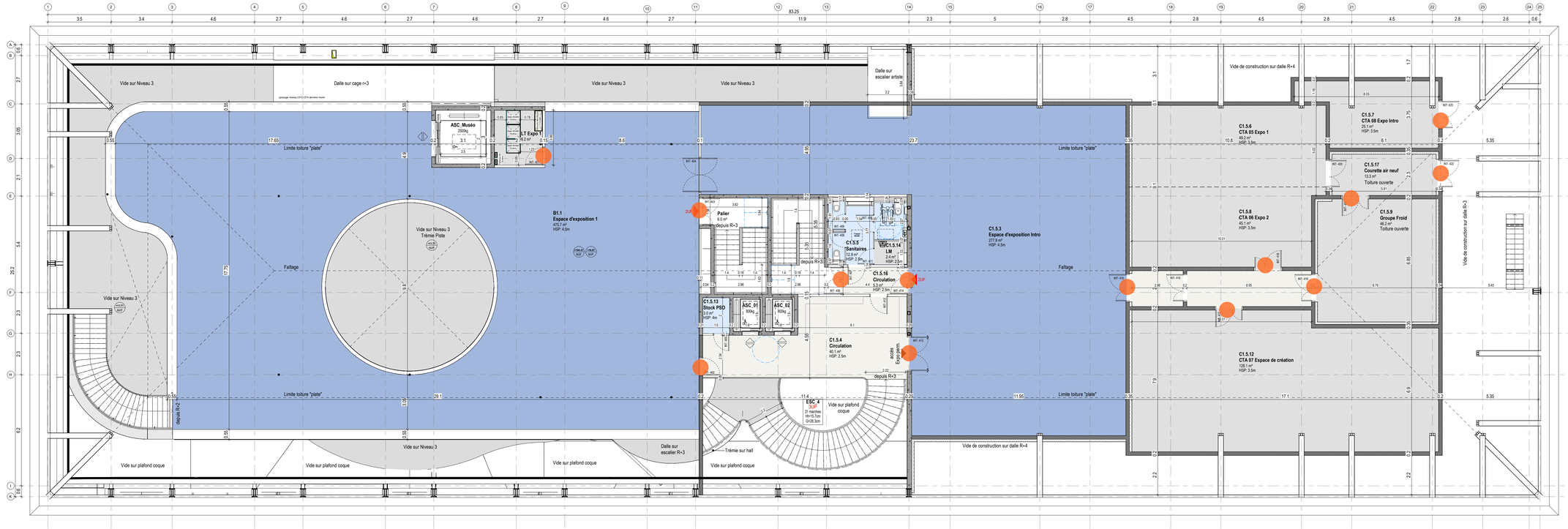
## Plan niveau 3

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N3 | PL | 1114 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C MENUISERIES INTERIEURES




0 5 10m

## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaye**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e n v i r o n n e m e n t s
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité - CVC/CFA : **AIA Ingenierie**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographie d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 58 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Actie 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-Mons Cedex
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C_Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemisis**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
[illegible] Ave
00000 Ate
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

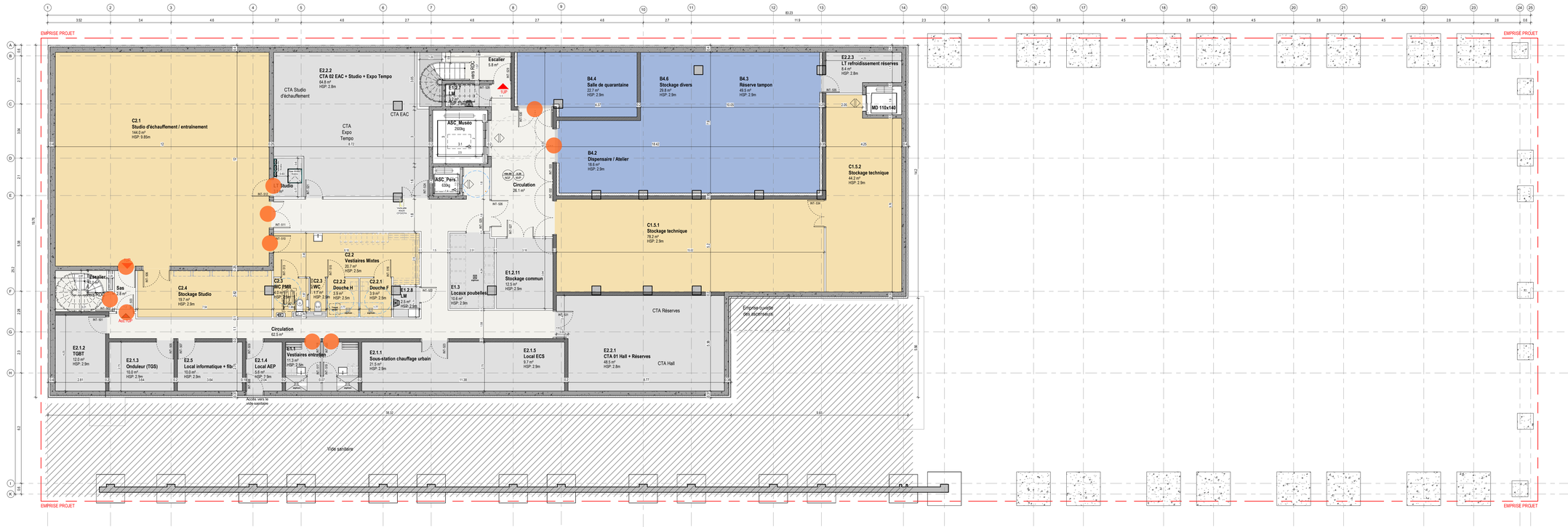
## Plan niveau 4

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N4 | PL | 1115 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE PERFORMANCES Rw+C MENUISERIES INTERIEURES




Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |
| A.1 | 28/11/2025 | Rendu APS |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

AMO Musée : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s u r e t u d e u r g e n c e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité CVC/CFA : **AIA Ingenierie**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographe: **Atelier Maciej Fiazer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 68 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-Mons Cedex
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C.Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Citeaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtels**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
00 Rue Xxx
00000 Xxx
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

## Plan niveau Sous-Sol

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | S1 | PL | 1116 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# CARNET REPERAGE OBJECTIFS ET PERFORMANCES ACOUSTIQUES

## LEGENDE :

A- ISOLEMENTS AUX BRUITS ARIENS INTERIEURS

*1- OBJECTIFS*




DnT,A ≥ 65 dB
DnT,A ≥ 55 dB
DnT,A ≥ 50 dB
DnT,A ≥ 45 dB
DnT,A ≥ 40 dB
DnT,A ≥ 35 dB

*2- PERFORMANCES & CONSTITUTIONS*

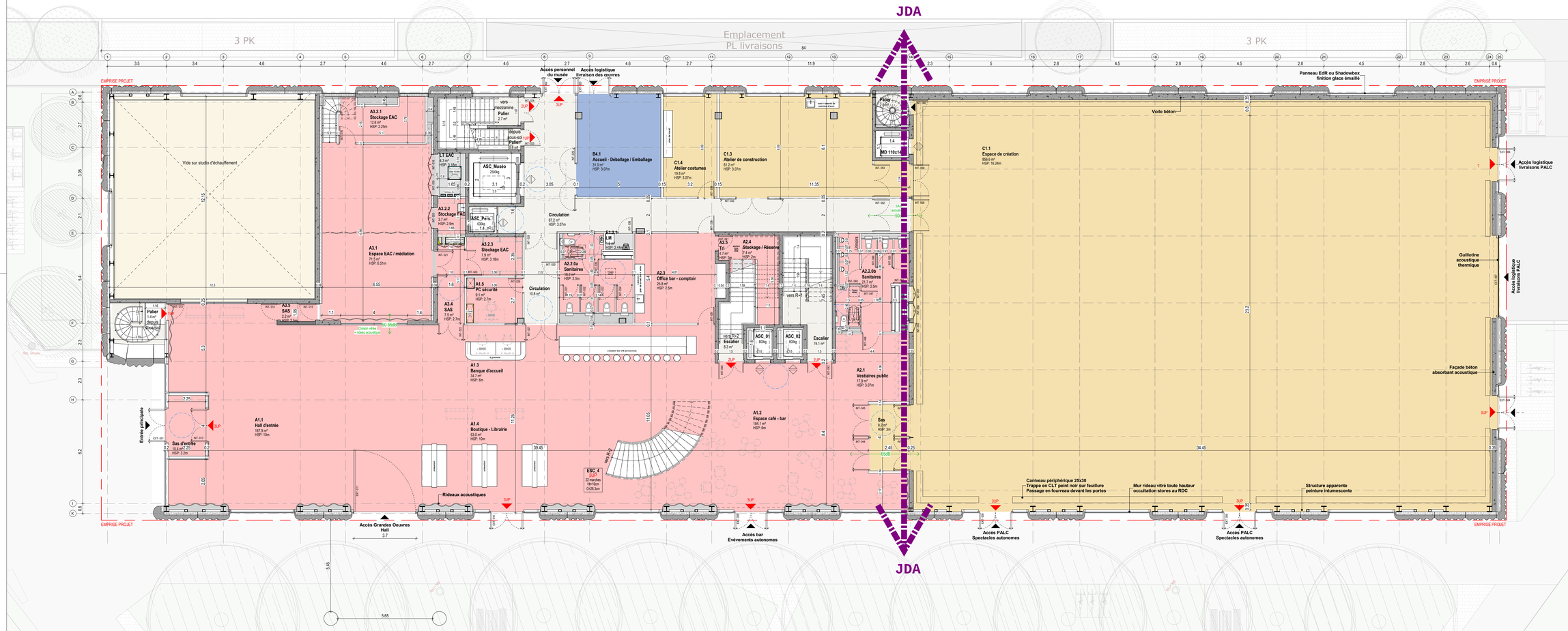
Rw+C ≥ 65 dB (LOURD) voile béton armé d'épaisseur ≥ 250mm
Rw+C ≥ 63 dB (LEGER) BA13standard SAD180 ≥ 180 mm OU (LOURD) voile béton armé d'épaisseur ≥ 250mm
Rw+C ≥ 58 dB (LEGER) BA13standard SAA140 ≥ 140 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 200mm
Rw+C ≥ 53 dB (LEGER) DUOTECH25 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 150mm
Rw+C ≥ 50 dB (LEGER) BA13phonique 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 150mm
Rw+C ≥ 45 dB (LEGER) BA13standard 98/48 ≥ 100 mm OU (LOURD) parpaing plein béton ≥ 100mm
Rw+C ≥ 60 dB Double Cloison/Châssis Vitré Intérieur Acoustique (double vitrage)
Rw+C ≥ 42 dB Simple Cloison/Châssis Vitré Intérieur Acoustique (double vitrage)
Rw+C ≥ 42 dB Bloc Porte Acoustique Intérieur Étanche Non Détalonné Âme Opaque
Rw+C ≥ 35 dB Bloc Porte Acoustique Intérieur Étanche Non Détalonné Âme Opaque ou vitrée
Joint de Désolidarisation Acoustique Structurel

B - ISOLEMENTS AUX BRUITS ARIENS EXTERIEURS

*1 - OBJECTIFS*

DnT,A,tr ≥ 34 dB
DnT,A,tr ≥ 30 dB

# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE JOINT DESOLIDARISATION ACOUSTIQUE




Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'oeuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 64 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité - CVC/CFO : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lundy
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 46 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 58 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
B-6200 Ivry-sur-Seine
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Ecolanalyste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
Adresse ligne
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

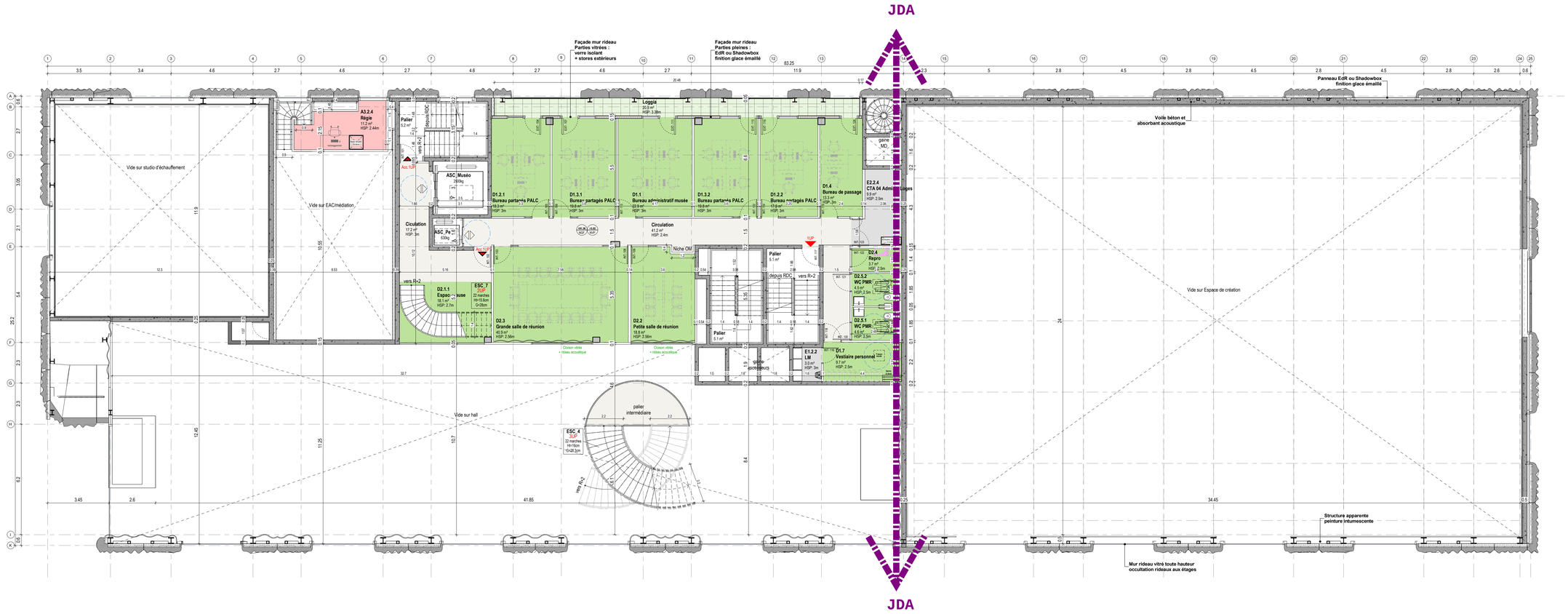
## Plan niveau RDC

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N0 | PL | 1111 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE JOINT DESOLIDARISATION ACOUSTIQUE




## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Musée : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'oeuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s i n n o v a n t e s
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité CVC/CFA : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lonlat
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
25 Rue Lonlat
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 58 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-s-Orge
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C. Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Citeaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemisis**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
[illegible] Ave
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

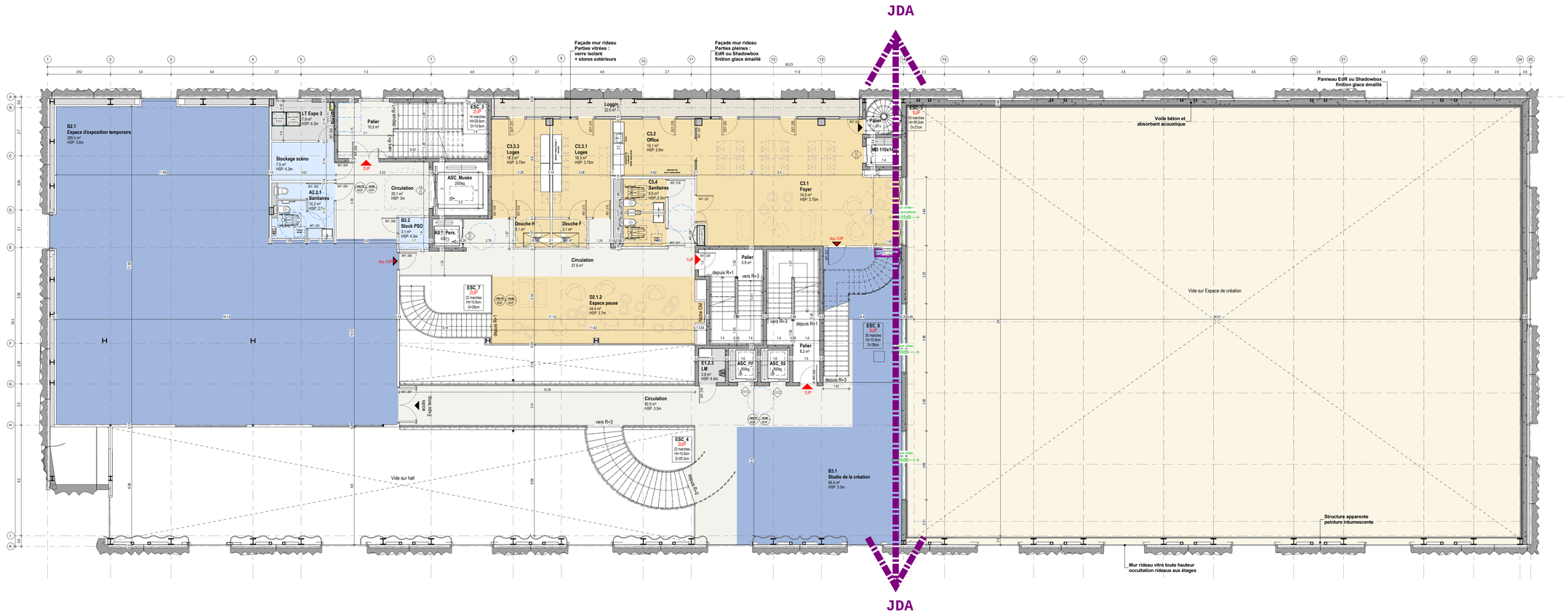
## Plan niveau 1

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N1 | PL | 1112 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE JOINT DESOLIDARISATION ACOUSTIQUE




## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Musée : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité
CVC/CFO : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lionel
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
29 Rue Lionel
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiazer**
29 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'equipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 66 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Activ 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athy sur Seine
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C_Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemisis**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
0 Rue Ave
00000 Ave
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

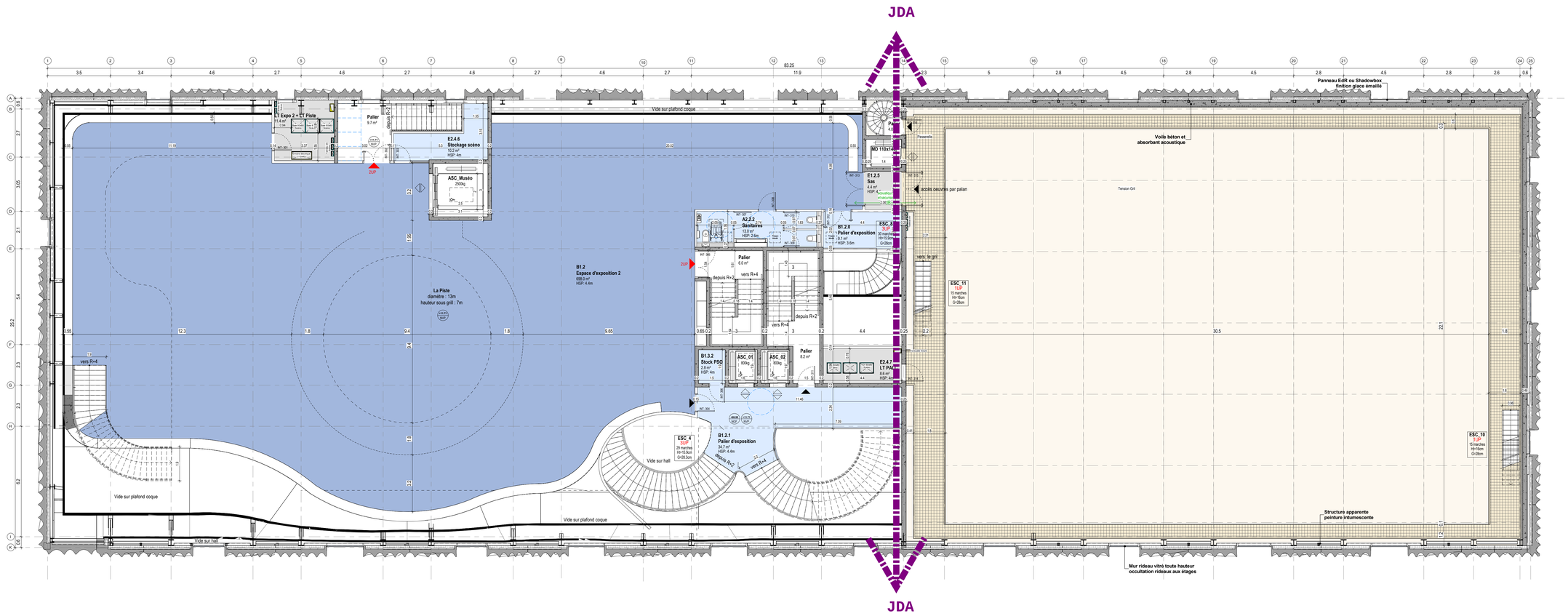
## Plan niveau 2

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N2 | PL | 1113 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE JOINT DESOLIDARISATION ACOUSTIQUE




0 5 10m

## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |
| A.1 | 28/11/2025 | Rendu APS |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n o g r a p h i e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité
CVC/CFO : **AIA Ingenierie**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
25 Rue Lortet
69007 Lyon
T (06) 87 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographe: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 66 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-sur-Seine
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C.Allum**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Chteaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtels**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
[illegible] Ave
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

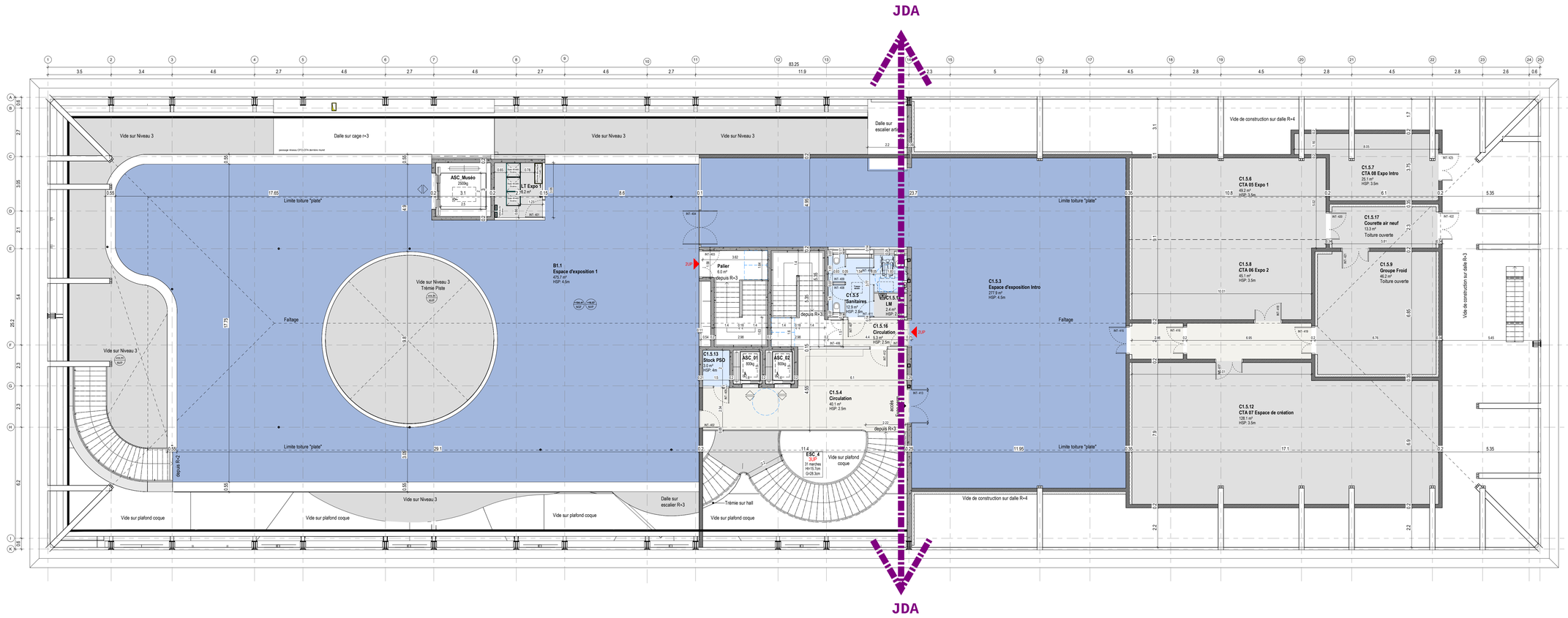
## Plan niveau 3

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N3 | PL | 1114 | A |



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE JOINT DESOLIDARISATION ACOUSTIQUE




## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s e t u r b a n i s m e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité
**EVP/CPA / AIA Ingenierie**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographie: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographie d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 66 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Activ 1**
54 rue Mirabeau
91200 Athis-Mons Cedex
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C_Album**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Citeaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
[illegible] Ave
00000 Ask
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

## Plan niveau 4

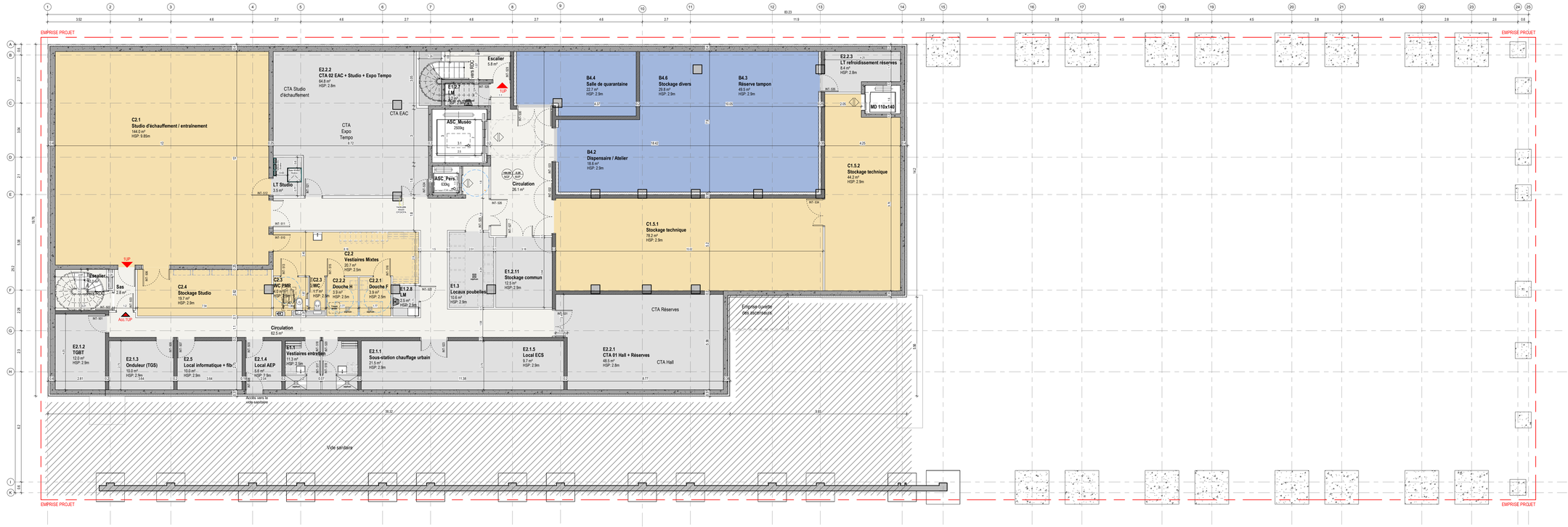
| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | N4 | PL | 1115 | A |

0 5 10m



# MCC - APD - LASA - Avril 2026
# REPERAGE JOINT DESOLIDARISATION ACOUSTIQUE




0 5 10m

## Analogie valeurs isolement visées :

**35 dB** ==> entre bureaux

**45 dB** ==> entre salles réunion fixes

**50 dB** ==> entre chambres d'hôtel

**55 dB** ==> entre amphithéâtres opaques

**58 dB** ==> entre commerce et logement

**65 dB** ==> entre salles de cinéma opaques

| Ind. | Date | Modifications |
|---|---|---|
| A | 30/04/2026 | Rendu APD |
| A.1 | 28/11/2025 | Rendu APS |

# Musée Cirque

Châlons-en-Champagne

Construction d'un musée des arts du cirque et d'espaces de travail, de diffusion et de création pour le PALC

Maître d'ouvrage:

**Châlons-en-Champagne**
26 Rue Joseph-Marie Jacquard
51009 Châlons-en-Champagne
T (03) 26 69 38 55

AMO Bâtiment : **EA Concept**
38 Rue du Faubourg Saint-Jacques
75014 Paris
T (01) 48 04 03 24 | (06) 81 22 87 30

Bureau de contrôle: **Bureau Veritas**
54 Rue René Cassin
51430 Bezannes
T (06) 77 16 36 25

AMO Muséo : **Lamaya**
21 rue de Rocroy
75010 Paris
T (09) 81 76 96 79

Maître d'œuvre mandataire:

**Agence MOATTI-RIVIERE**
a r c h i t e c t u r e s u r e t u d e p a y s a g e
22 rue de Paradis - 75010, PARIS
T. (01) 45 65 44 04

BET Economie, Structure, Etudes Fluides - Thermique - Electricité CVC/CFA : **AIA Ingenierie**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 72 18 02 40 | (06) 21 52 15 04

BET Environnement: **AIA Environnement**
20 Rue Lortet
69007 Lyon
T (04) 78 33 48 77 | (07) 60 12 43 78

Scénographe: **Atelier Maciej Fiszer**
20 Rue Pierre Picard
75018 Paris
T (01) 77 13 32 11

Scénographe d'équipement: **Theatre Project**
59 Rue des Petits Champs
75001 Paris
T (06) 85 00 41 68 | (06) 74 28 15 48

Conception Jeux / Manip: **Snoopp**
6 Boulevard de Strasbourg
75010 Paris
T (06) 08 00 33 11 | (06) 61 95 98 69

Conception Multimédia: **Acte 1**
54 rue Mirabeau
94200 Ivry-sur-Seine
T (06) 63 34 16 68

Graphisme Signalétique: **C.Allsum**
50 Rue du Faubourg du Temple
75011 Paris
T (01) 56 08 37 70 | (06) 79 09 38 87

Eclairagiste: **ETE°**
34 Rue de Citeaux
75012 Paris
T (01) 49 49 07 90 | (07) 68 98 61 19

BET Acoustique: **Lasa**
26 Rue Bénard
75014 Paris
T (01) 43 13 34 00 | (06) 15 44 08 38

Coordination SSI: **Nemtech**
2 Rue de Marly
78150 Le Chesnay

Conservation préventive : **Ask**
00 Rue Xxx
00000 Xxx
T (06) 00 00 00 00

MCC - Musée du Cirque Châlons

## Plan niveau Sous-Sol

| Date | Format | Echelle |
|---|---|---|
| 30/04/2026 | A1+ | 1 : 100 |

| Affaire | Phase | Emet | Lot | Niveau | Type | N° | Ind |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MCC | APD | M-R | ARC | S1 | PL | 1116 | A |



# ANNEXE 5 :
# CARNET DE MODELISATION 3D ACOUSTIQUE INTERNE - IND.A

Opération :

**MUSÉE DES ARTS DU CIRQUE DE CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE**

Client :

**VILLE DE CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE**

Document :

# PRESENTATION DES RESULTATS DES MODELISATIONS ACOUSTIQUES 3D

**HALL, ESPACE D'EXPOSITION PERMANENTE, ESPACE D'EXPOSITION TEMPORAIRE, ESPACE EAC, STUDIO D'ENTRAINEMENT, ESPACE DE CREATION (PALC)**

**-**

**Musée des Arts du Cirque**


**AGENCE PARIS**

28 rue de Chambéry
75015 PARIS

Tél : +33 (0) 1 75 44 63 81

Mail : contact@lasa.fr

PARIS - LYON - BORDEAUX - MARSEILLE

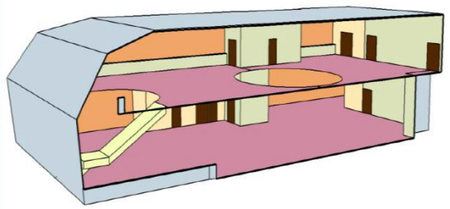

| Réalisé par : | Indice : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| Cyprien Guegan-Fau | A | A | 29/04/2026 |
| | | B | |
| Vérifié par : | Date : | C | |
| Thibaut CHANCHOU | 29/04/2026 | D | |
| | | E | |

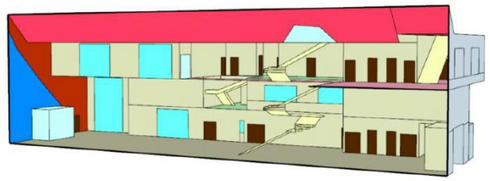
| Présentation des modèles acoustiques 3D | N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | 2501-6011-MB | A | 29/04/26 |
| | Affaire : | B | |
| | MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| HALL, ESPACE D'EXPOSITION PERMANENTE, ESPACE D'EXPOSITION TEMPORAIRE, ESPACE EAC, STUDIO D'ENTRAINEMENT, ESPACE DE CREATION (PALC) | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975

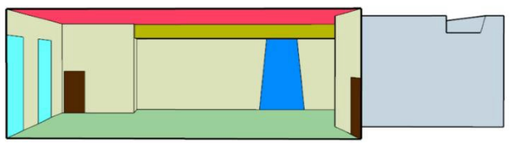
LASA

Modélisation acoustique 3D
de l'espace d'exposition permanente

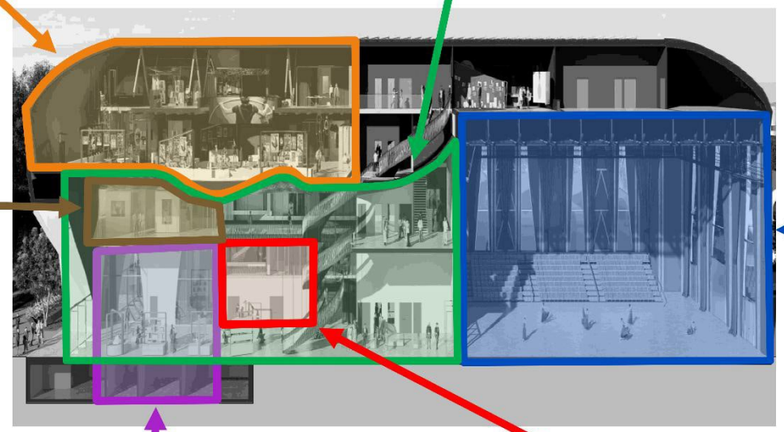


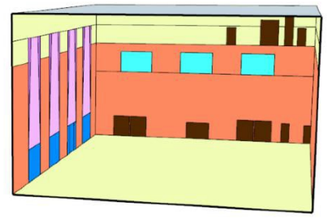


Modélisation acoustique
3D du Hall

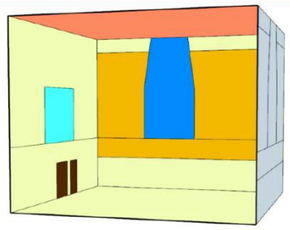


Modélisation acoustique 3D de
l'espace d'exposition temporaire

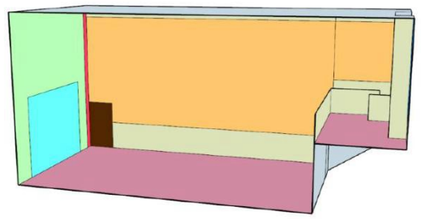




Modélisation acoustique 3D de
l'espace de création (PALC)



Modélisation acoustique 3D du
studio d'entrainement



Modélisation acoustique 3D de
l'espace EAC

| Repérage des traitements acoustiques absorbants | N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | 2501-6011-MB | A | 29/04/26 |
| | Affaire : | B | |
| | MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| Traitements absorbants et réflechissants considérés - **Hall** | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

*Légende des traitements absorbants et réflechissants :*

**Plafond bacs métalliques perforés suspendus ECHAME EC31 11% perf - avec LR 30mm - plenum=200mm**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

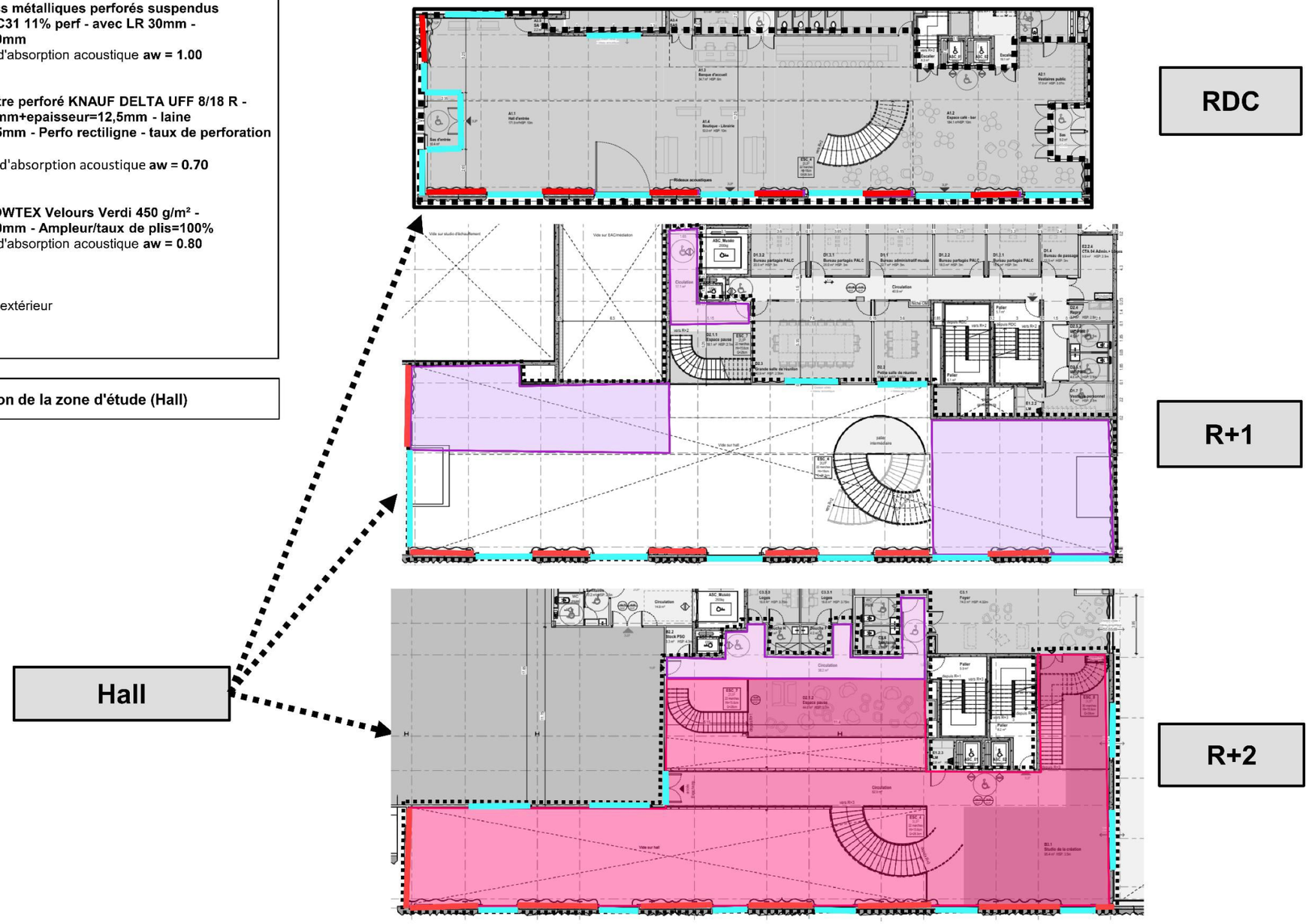
**Plafond plâtre perforé KNAUF DELTA UFF 8/18 R - plenum=50mm+epaisseur=12,5mm - laine minerale=45mm - Perfo rectiligne - taux de perforation 15.50%**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.70**

**Rideau SHOWTEX Velours Verdi 450 g/m² - plenum=150mm - Ampleur/taux de plis=100%**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.80**

**Vitrage**
- intérieur et extérieur

**Délimitation de la zone d'étude (Hall)**

## Plans de repérage des traitements absorbants et réfléchissants - Hall

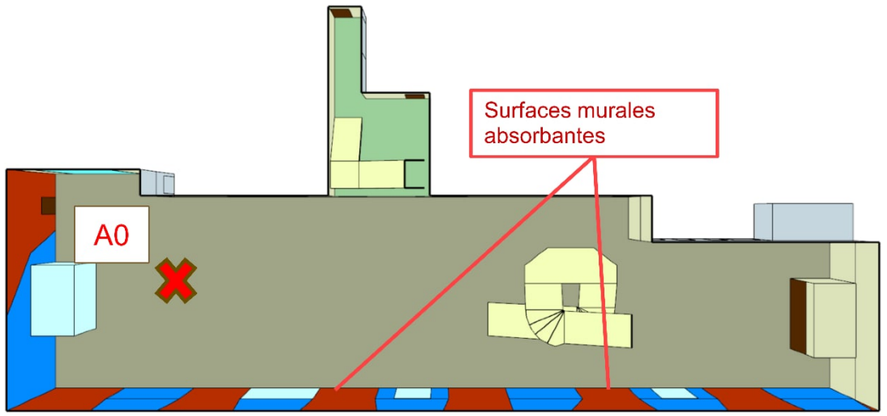


| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 29/04/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Hall - Source A0 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

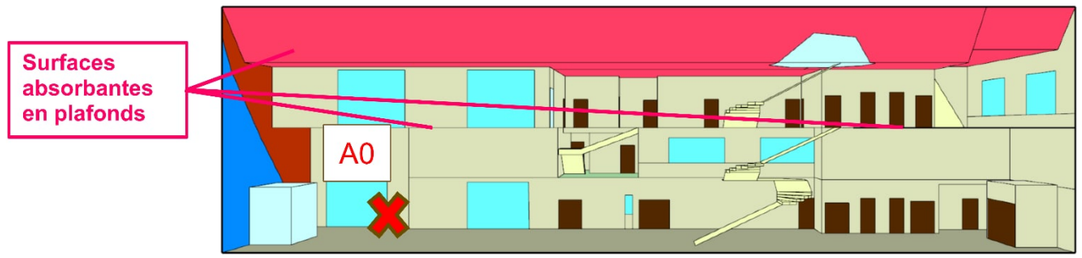
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

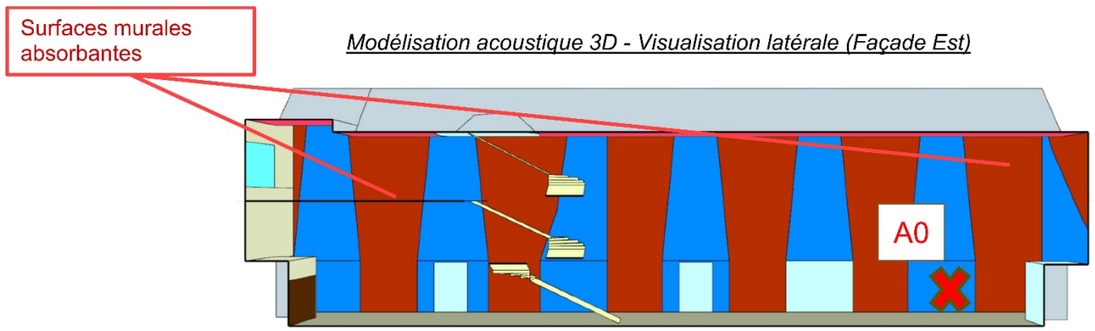



Zone d'étude : A0 - Hall d'entrée

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

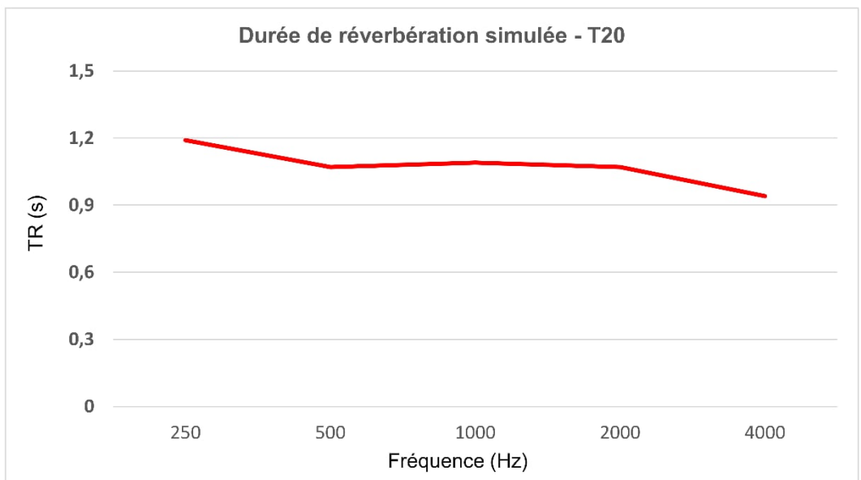



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

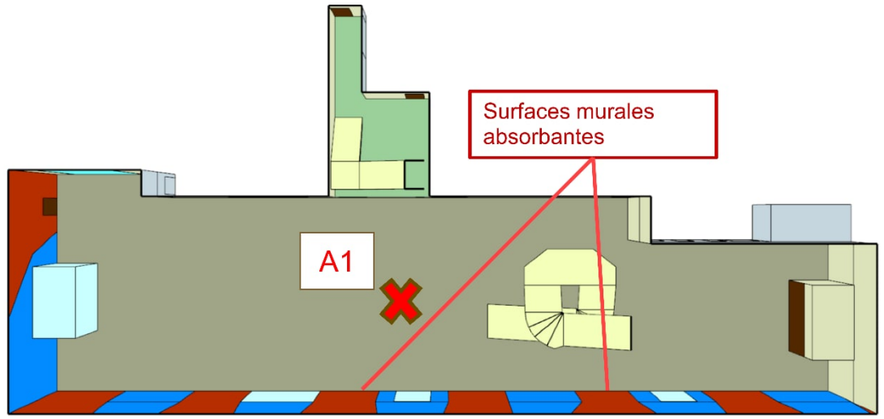
| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| $TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s] | 1,1 | ≤ 1,2 | OUI |

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 29/04/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Hall - Source A1 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

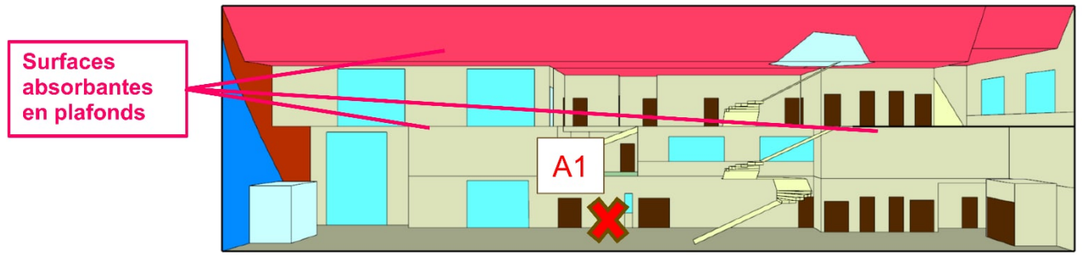
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

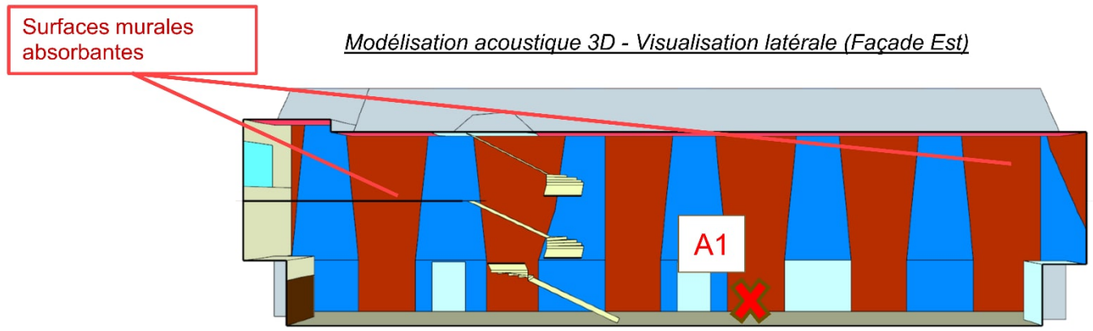



Zone d'étude : A1 - Hall central

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

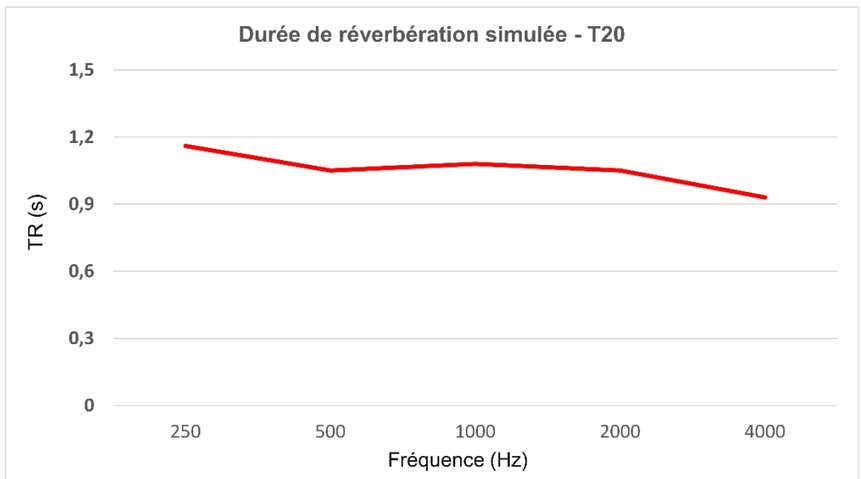



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A1 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

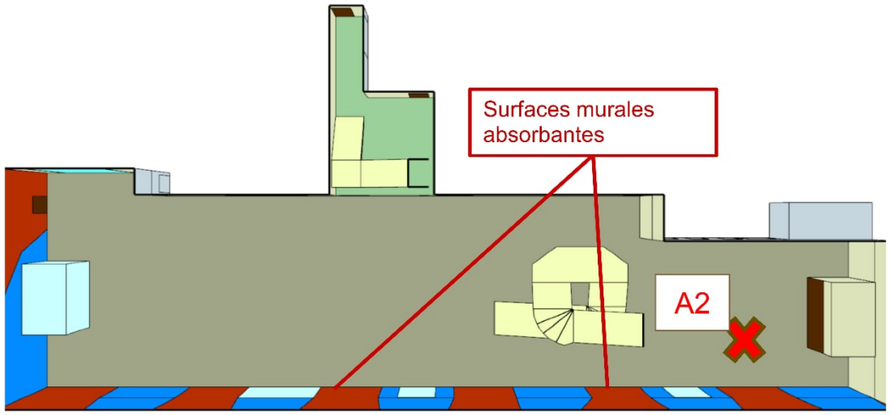
| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| $TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s] | 1,1 | ≤ 1,2 | OUI |

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 29/04/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Hall - Source A2 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

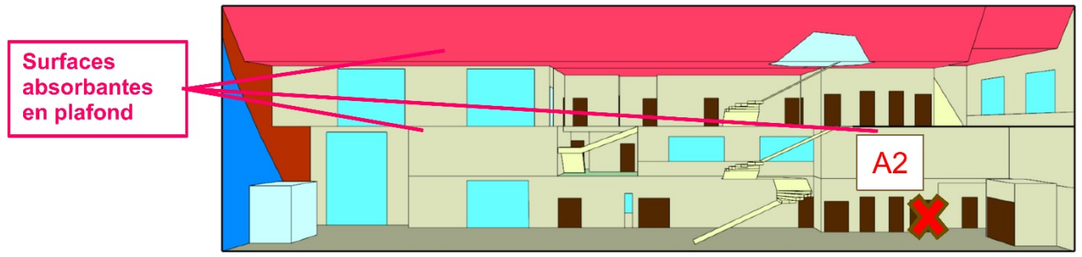
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

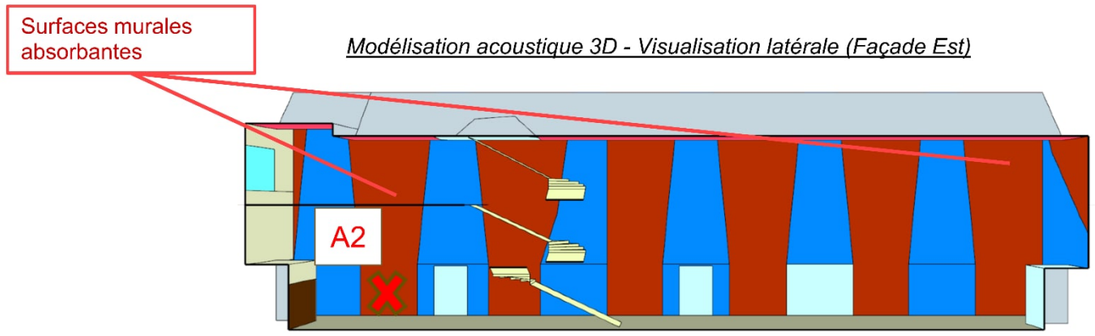



Zone d'étude : A2 - Espace Café

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

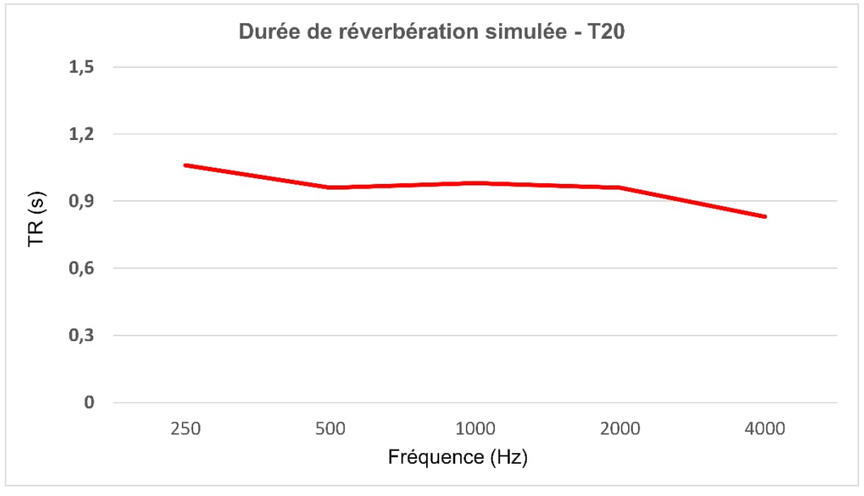



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A2 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| $TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s] | 1,0 | ≤ 1,2 | OUI |

| Repérage des traitements acoustiques absorbants | N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | 2501-6011-MB | A | 29/04/26 |
| | Affaire : | B | |
| | MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| Traitements absorbants et réflechissants considérés - Espace d'exposition permanente | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

*Légende des traitements absorbants et réflechissants :*

**Flocage projete sur support RUAUD Protect Flamme 12,5mm epaisseur=12,5mm - sans LM - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.35**

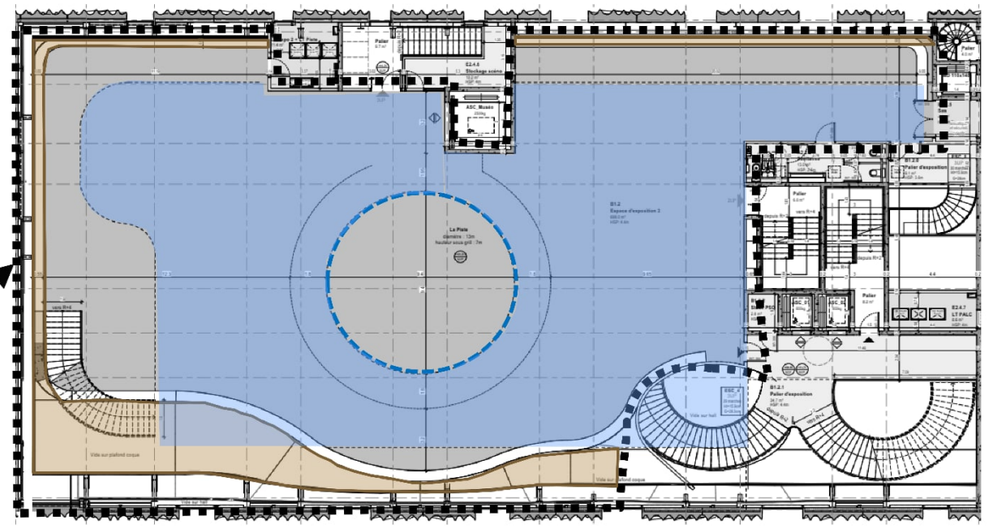
**Plafond fibre de bois sous dalle KNAUF Organic Mineral epaisseur=75mm - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**Délimitation de la zone d'étude (Exposition permanente)**

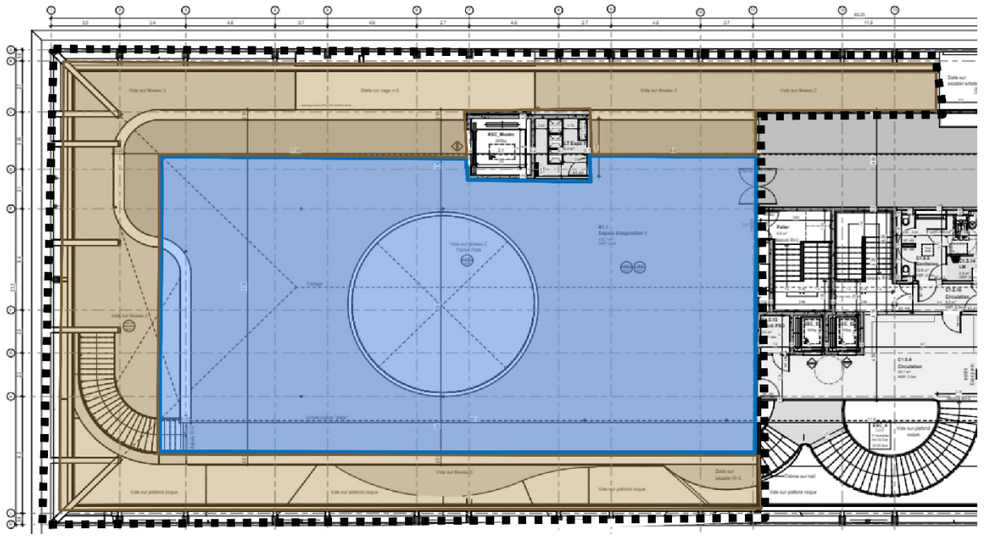
**Espace d'exposition permanente**

## Plans de repérage des traitements absorbants et réfléchissants - Espace d'exposition permanente

**R+3**



**R+4**

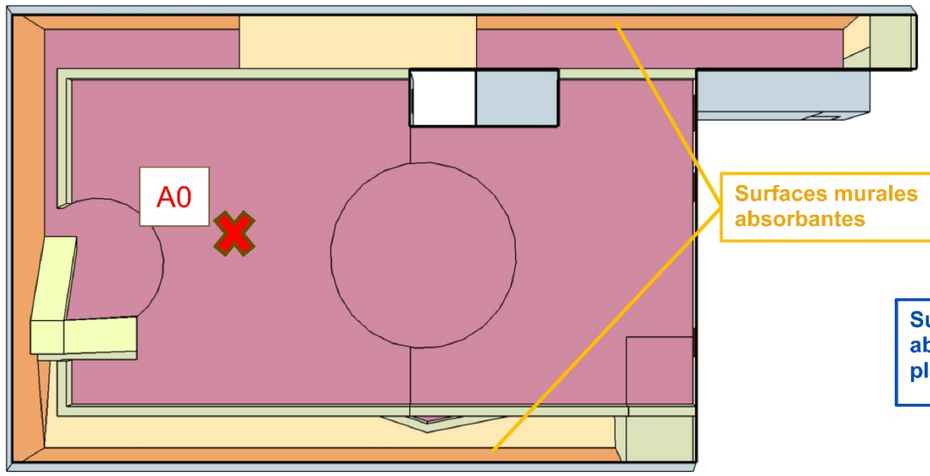


| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 29/04/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace d'exposition permanente - Source A0 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

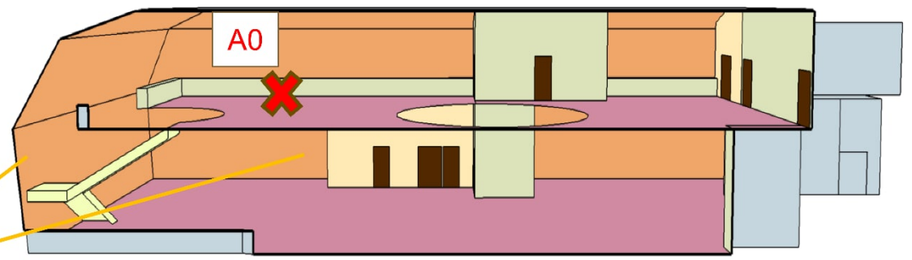
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

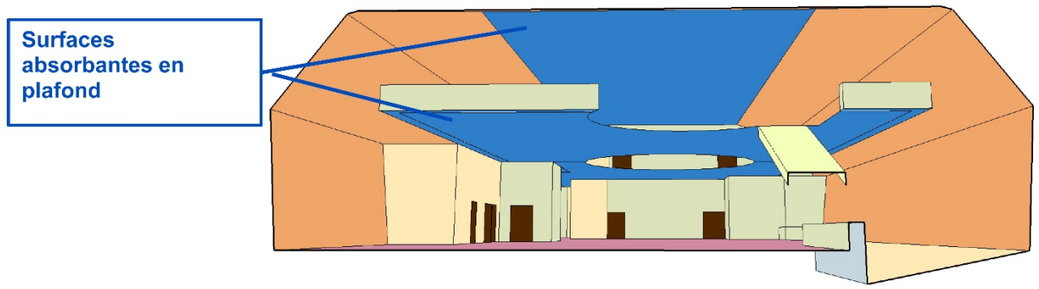



Zone d'étude : A0 - Espace d'exposition permanente 1

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

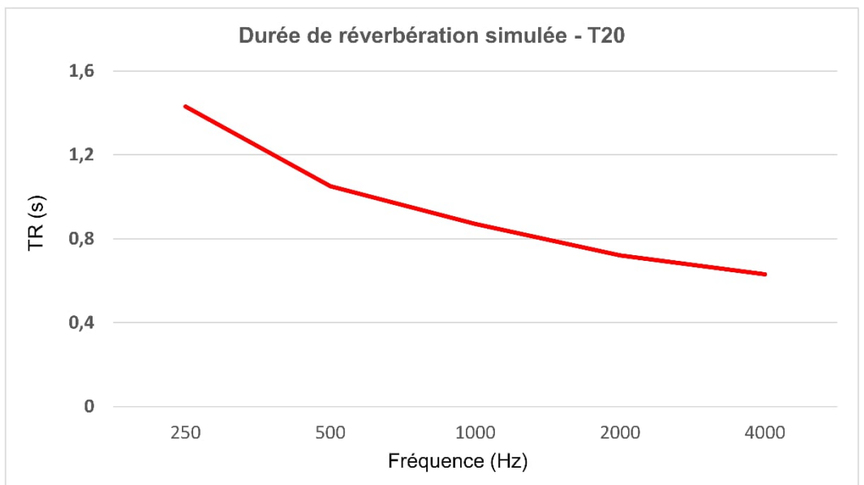



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Nord)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

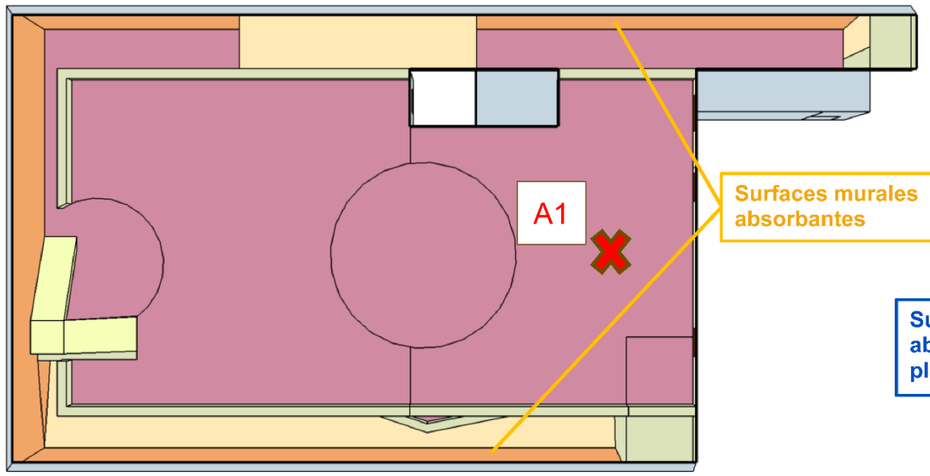
| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| $TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s] | 0,9 | ≤ 1,2 | OUI |

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 29/04/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace d'exposition permanente - Source A1 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

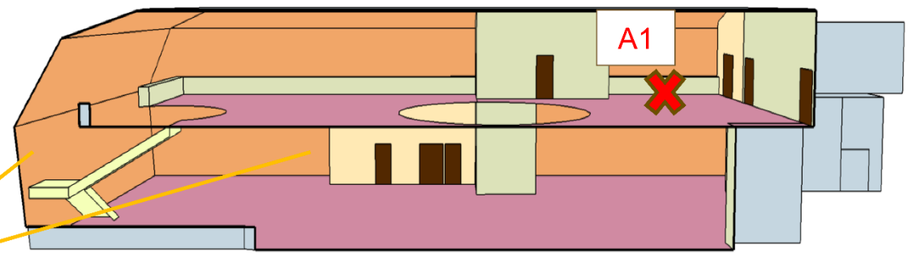
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

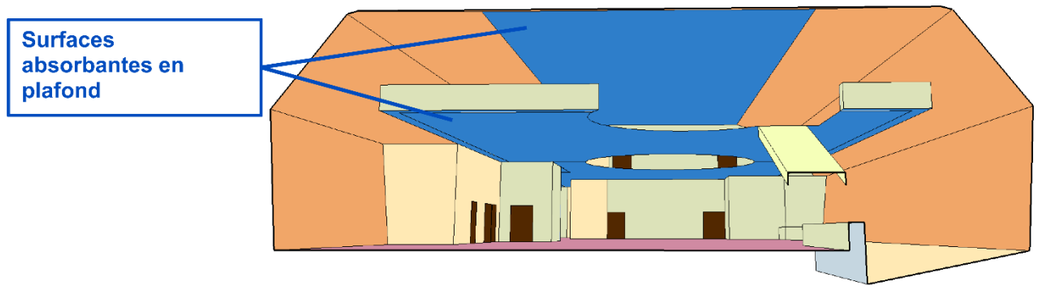



Zone d'étude : A1 - Espace d'exposition permanente 1

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

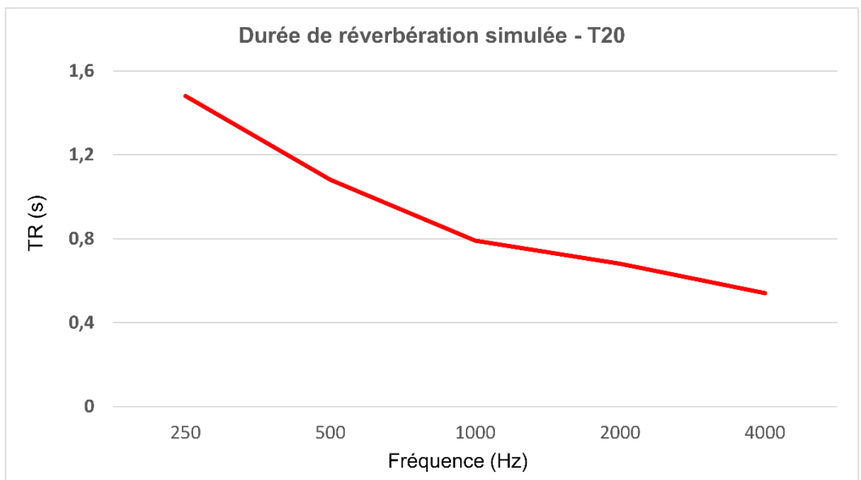



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Nord)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A1 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

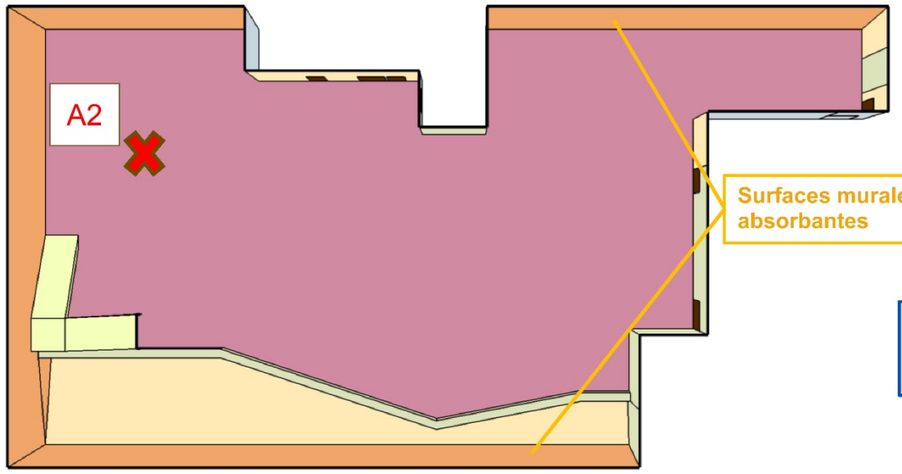
| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| $TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s] | 0,9 | ≤ 1,2 | OUI |

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 29/04/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace d'exposition permanente - Source A2 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

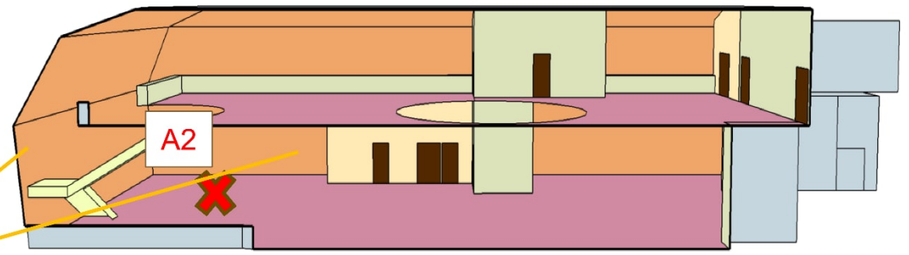
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

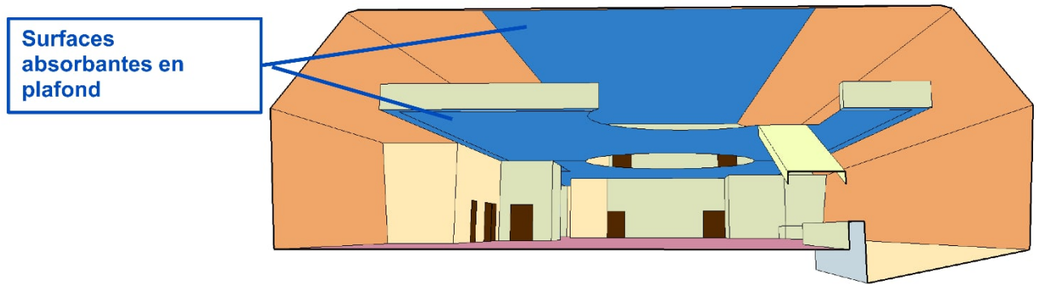



Zone d'étude : A2 - Espace d'exposition permanente 2

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

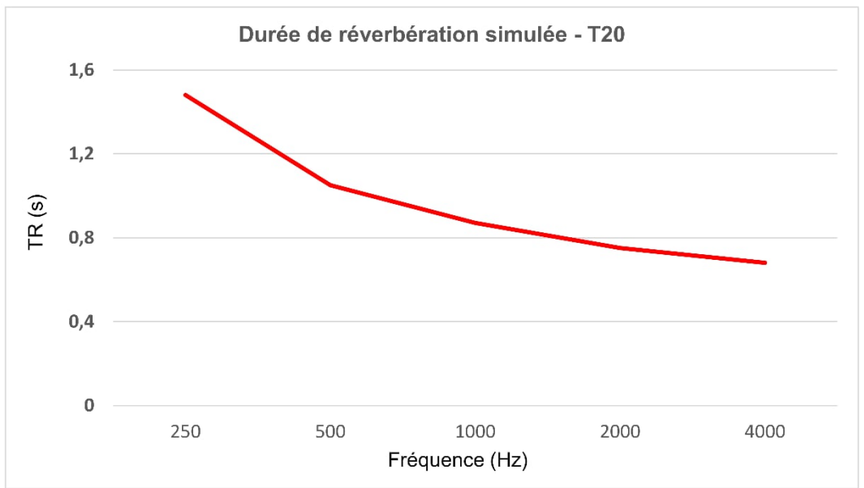



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Nord)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A2 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

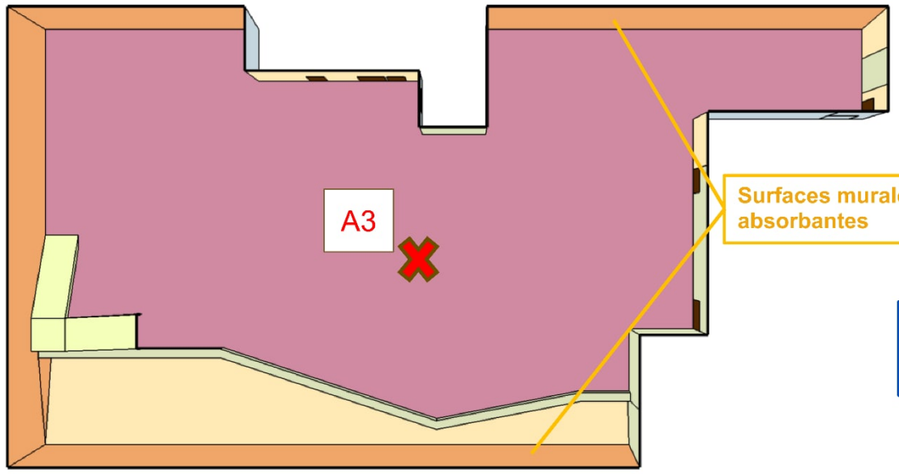
| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| $TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s] | 0,9 | ≤ 1,2 | OUI |

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 29/04/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace d'exposition permanente - Source A3 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

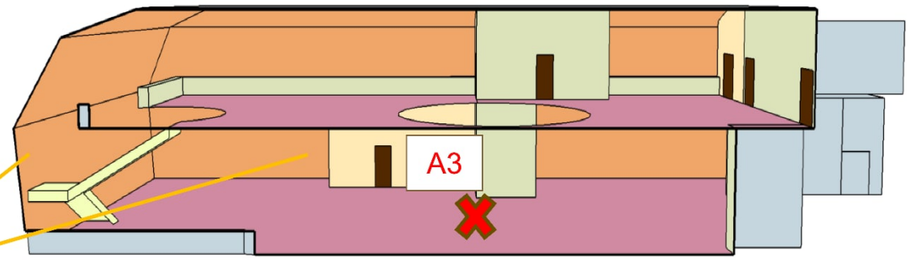
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

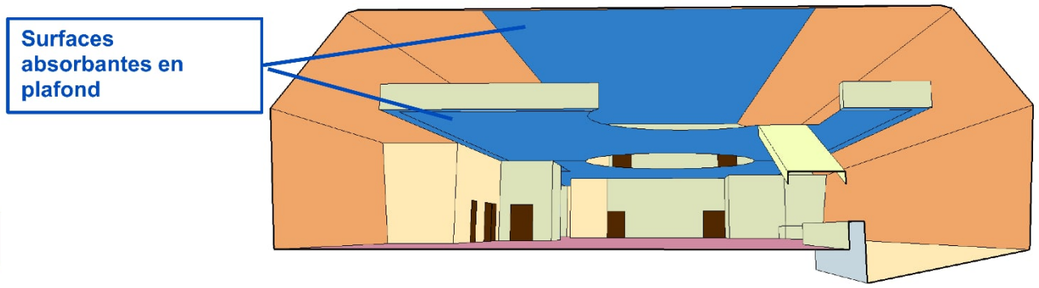



Zone d'étude : A3 - La Piste sous double hauteur

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

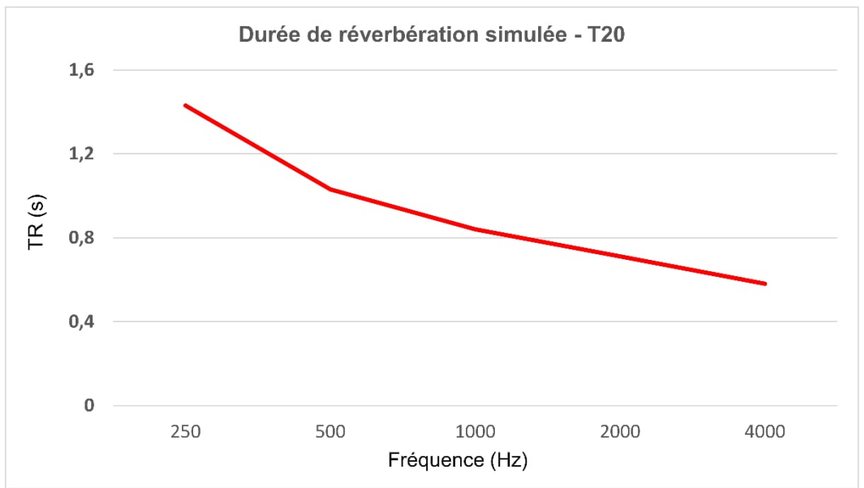



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Nord)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A3 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

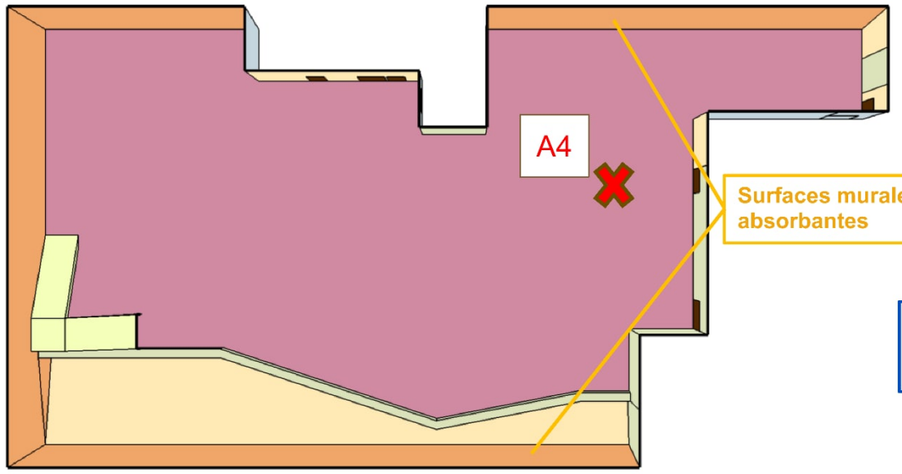
| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 0,9 | ≤ 1,2 | OUI |

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 29/04/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace d'exposition permanente - Source A4 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

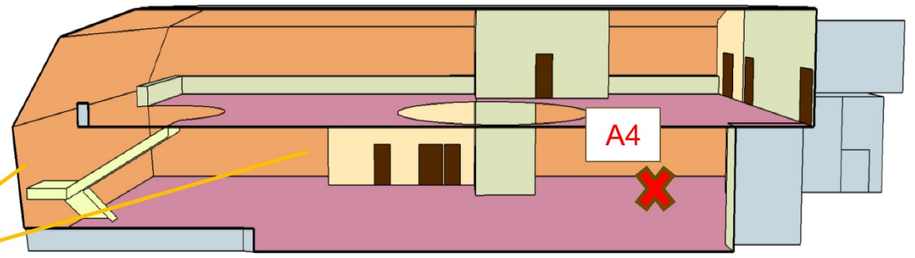
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

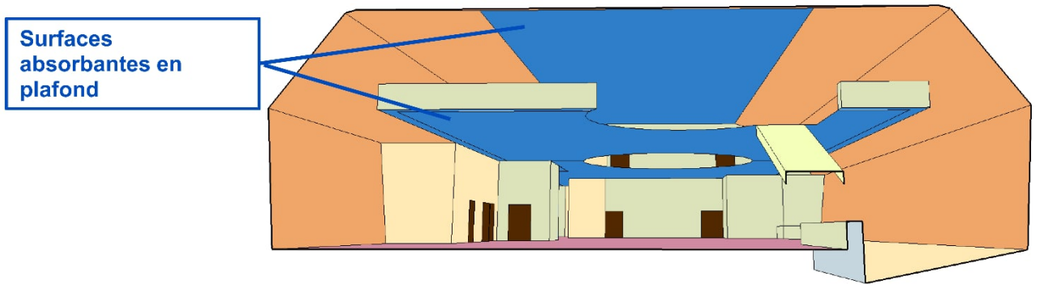



Zone d'étude : A4 - Espace d'exposition permanente 2

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

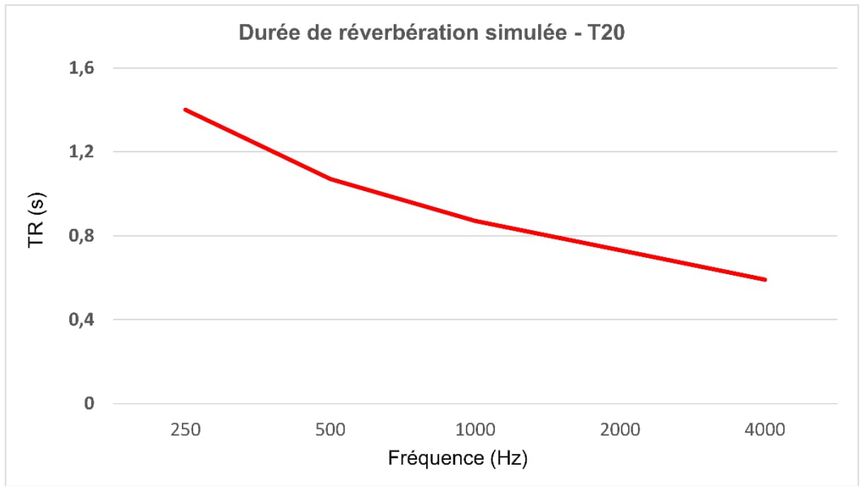



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Nord)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A4 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| $TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s] | 0,9 | ≤ 1,2 | OUI |

| Repérage des traitements acoustiques absorbants | N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | 2501-6011-MB | A | 29/04/26 |
| | Affaire : | B | |
| | MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| Traitements absorbants et réflechissants considérés - **Espace d'exposition temporaire** | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

*Légende des traitements absorbants et réflechissants :*

**Plafond bacs métalliques perforés suspendus ECHAME EC31 11% perf - avec LR 30mm - plenum=200mm**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

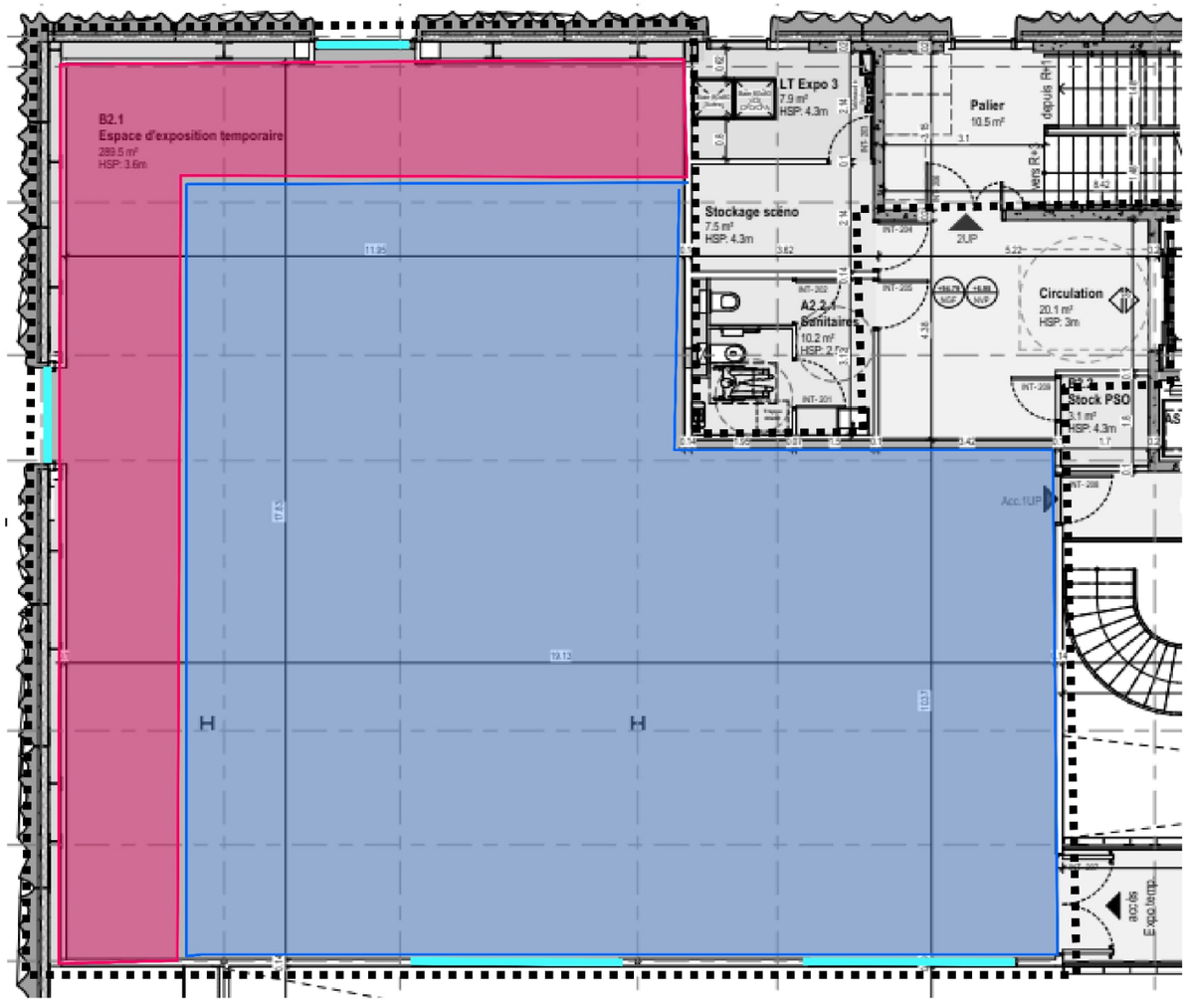
**Plafond fibre de bois sous dalle KNAUF Organic Mineral epaisseur=75mm - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**Vitrage**
- intérieur et extérieur

**Délimitation de la zone d'étude (Exposition temporaire)**

## Plan de repérage des traitements absorbants et réfléchissants - Espace d'exposition temporaire

**R+2**



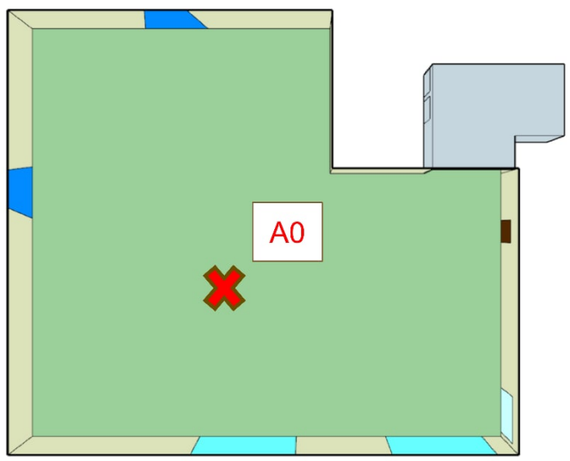

**Espace d'exposition temporaire**

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 29/04/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace d'exposition temporaire - Source A0 - local entièrement vide | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

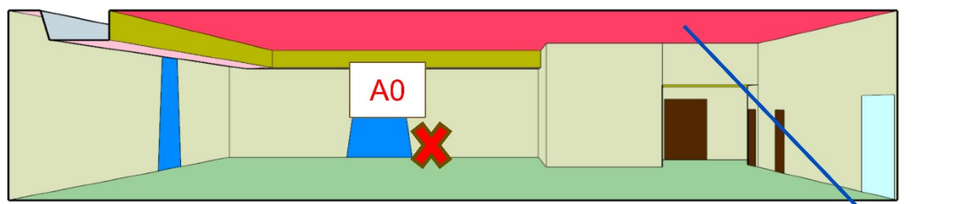
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

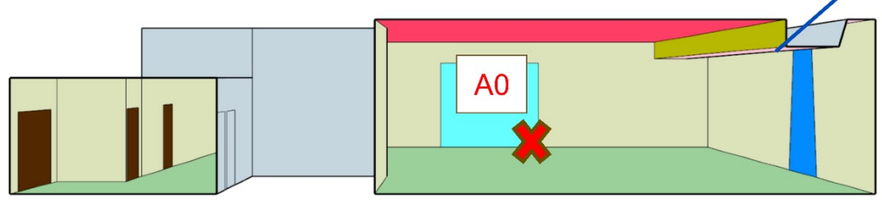



Zone d'étude : A0 - Espace d'exposition temporaire

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

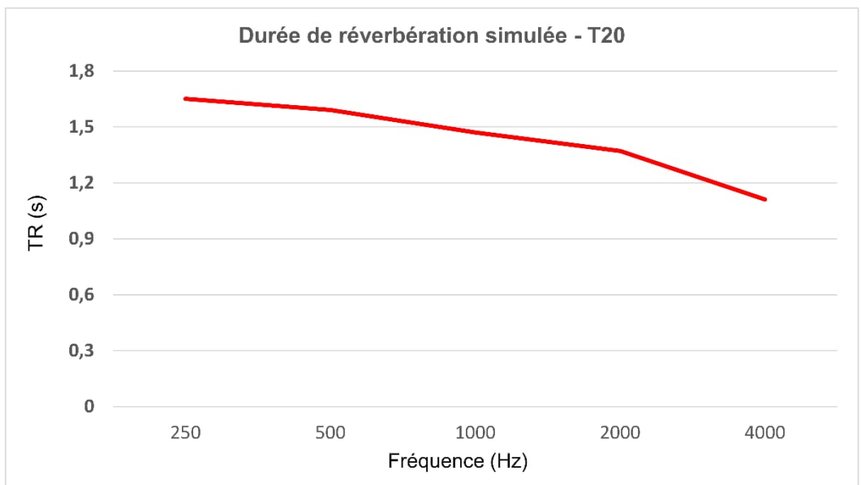



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Est)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

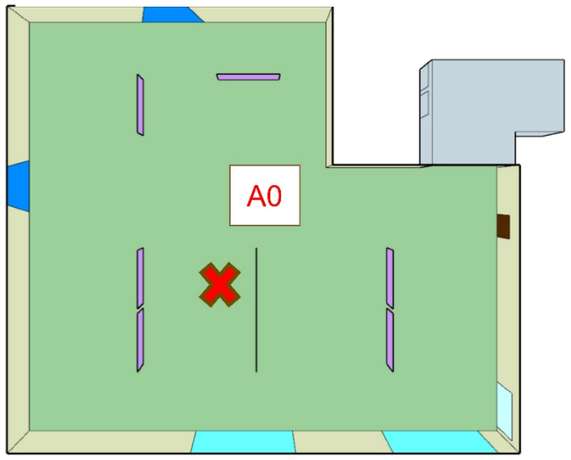
| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| $TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s] | 1,5 local vide | ≤ 1,2 local aménagé | Sans Objet car local vide |

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 29/04/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace d'exposition temporaire - Source A0 - local aménagé avec 8 panneaux verticaux( 2m*2m) | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

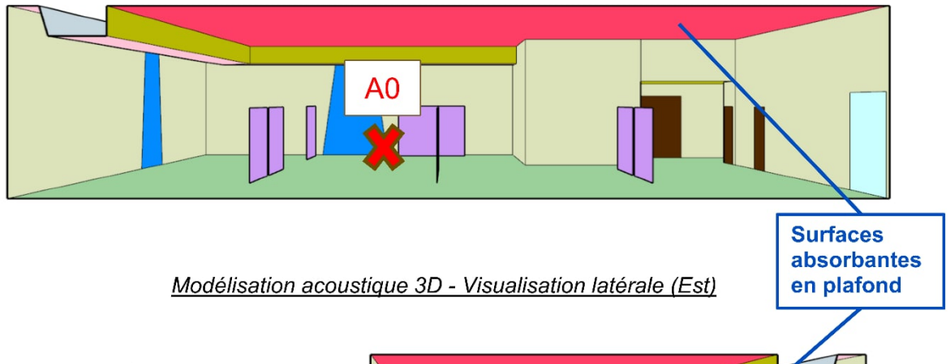
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

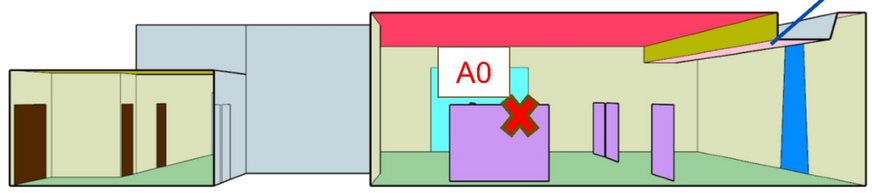



Zone d'étude : A0 - Espace d'exposition temporaire avec aménagements

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

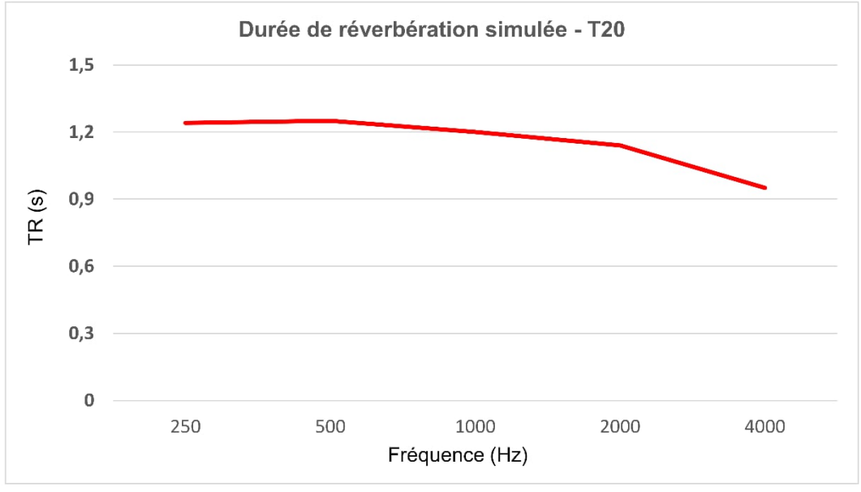



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Est)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| $TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s] | 1,2 local aménagé | ≤ 1,2 local aménagé | OUI |

| Repérage des traitements acoustiques absorbants | N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | 2501-6011-MB | A | 29/04/26 |
| | Affaire : | B | |
| | MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| Traitements absorbants et réflechissants considérés - Espace EAC/médiation | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

*Légende des traitements absorbants et réflechissants :*

**Panneau mural bois ajouré OCTAVE 14 ou 133 HIGH epaisseur=30mm - sans LM - plenum 50mm acoustique (entre 1m20 et 6m de hauteur)**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.70**

**Plafond fibre de bois suspendu KNAUF Organic Authentic Pure=25mm - sans LM - plenum=50mm**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.50**

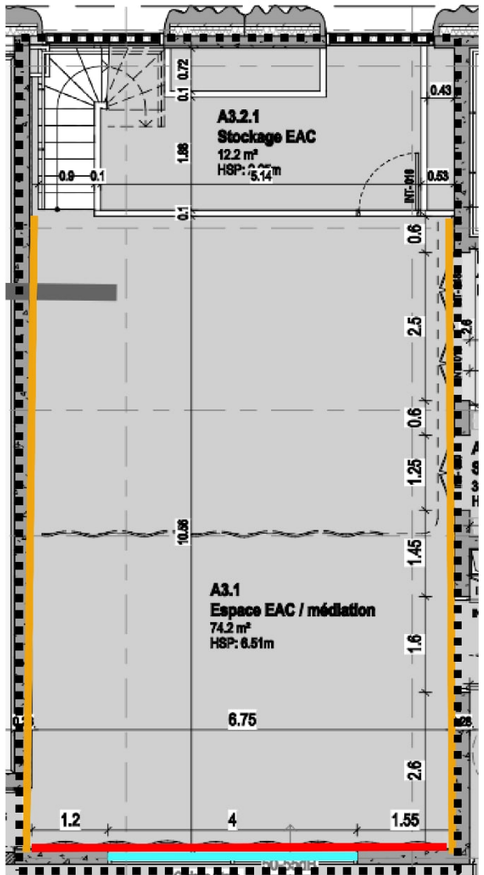
**Rideau SHOWTEX Wool Serge Panne 540 g/m² - plenum=150mm - Ampleur/taux de plis=100%**
coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.70**

**Vitrage**
- intérieur et extérieur

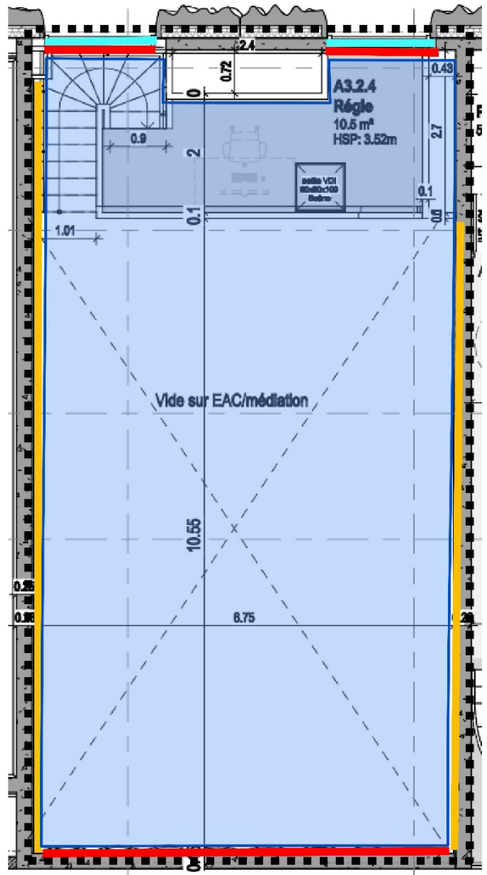
**Délimitation de la zone d'étude (espace EAC/médiation)**

## Plan de repérage des traitements absorbants et réfléchissants - Espace EAC/médiation

**RdC**




**R+1**



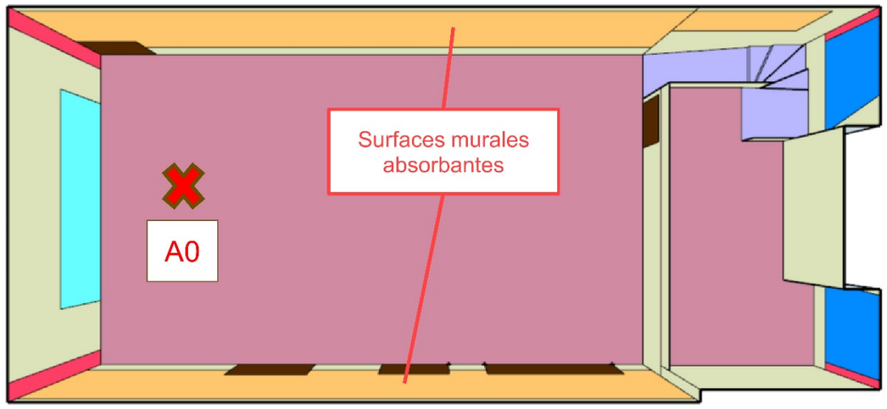

**Espace EAC/médiation**

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | 2501-6011-MB | A | 29/04/26 |
| | Affaire : | B | |
| | MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | C | |
| Espace EAC/médiation - Source A0 - Rideaux ouverts | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

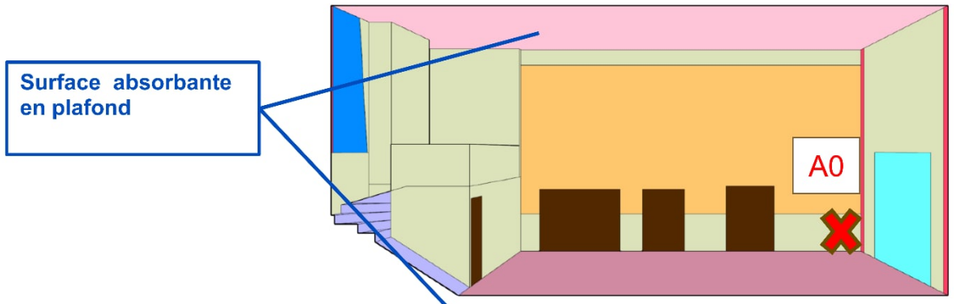
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

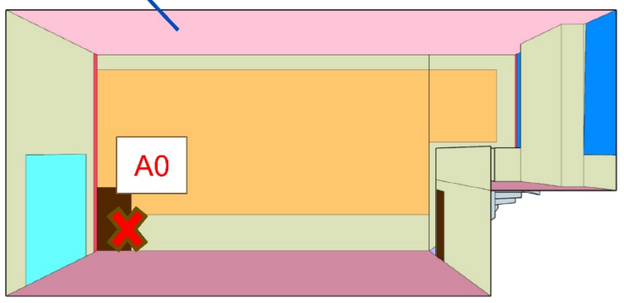



Zone d'étude : A0 - Espace EAC/médiation - Rideaux ouverts

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Mur Nord)*

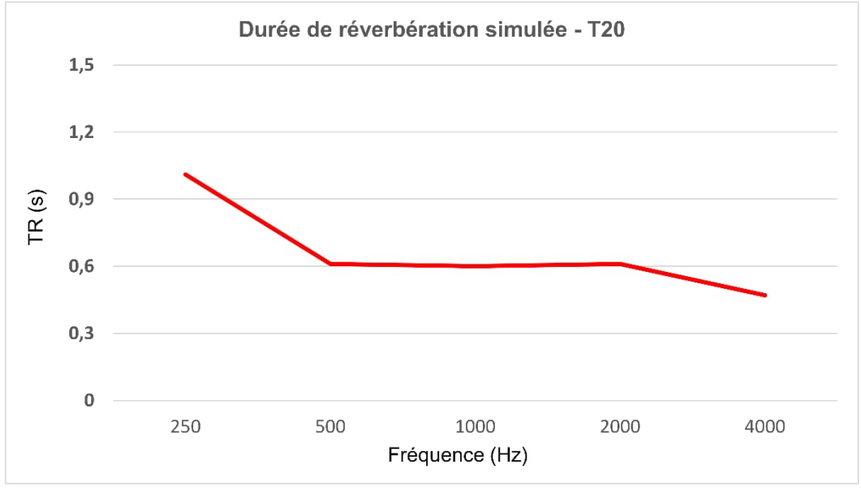



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Mur Sud)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

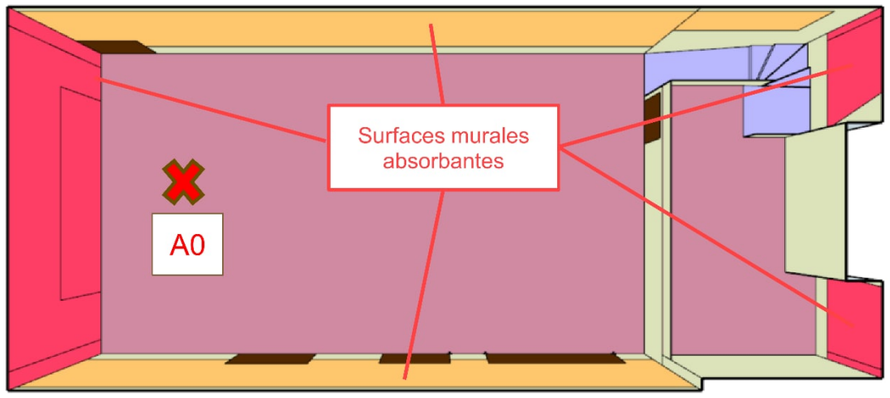
| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| $TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s] | 0,6 | ≤ 1,2 | OUI |

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 29/04/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace EAC/médiation - Source A0 - Rideaux fermés | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

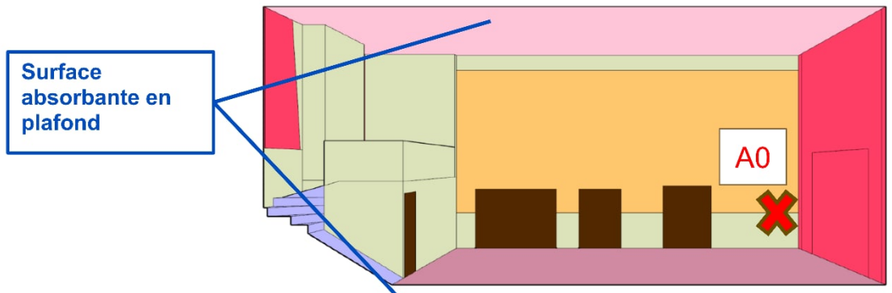
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

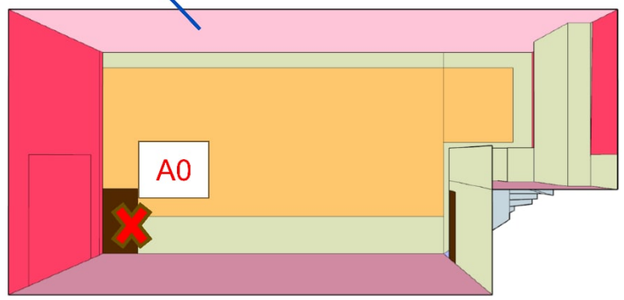



Zone d'étude : A0 - Espace EAC/médiation - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Mur Nord)*

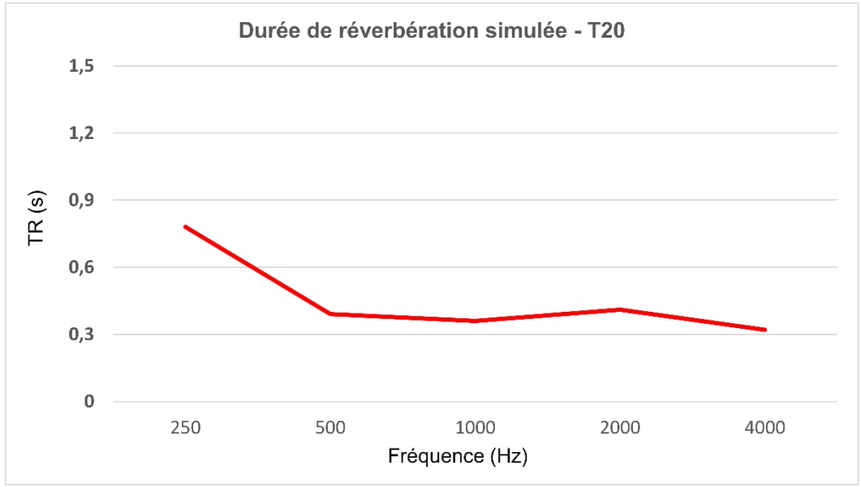



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Mur Sud)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 0,4 | ≤ 1,2 | OUI |

| Repérage des traitements acoustiques absorbants | N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | 2501-6011-MB | A | 29/04/26 |
| | Affaire : | B | |
| | MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| Traitements absorbants et réflechissants considérés - **Studio d'entrainement** | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

*Légende des traitements absorbants et réflechissants :*

**Panneau mural plâtre perforé KNAUF DELTA UFF 8/18 R - plenum=50mm+epaisseur=12,5mm - laine minerale=45mm - Perfo rectiligne - taux de perforation 15.50% (entre 3,30m et 9m de hauteur)**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.70**

**Plafond fibre de bois sous dalle KNAUF Organic Mineral epaisseur=75mm - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**Vitrage**

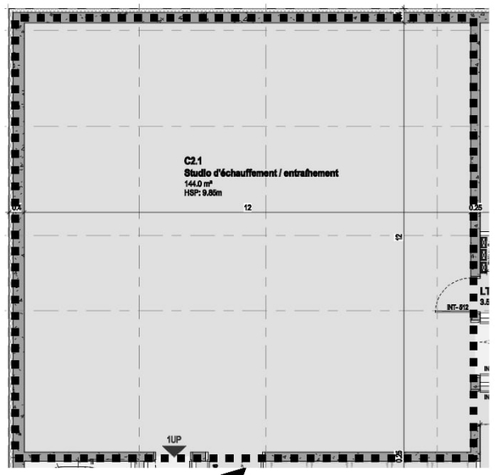
**Délimitation de la zone d'étude (Studio d'entrainement)**

**Panneau mural entre 3.30 m et 9m**

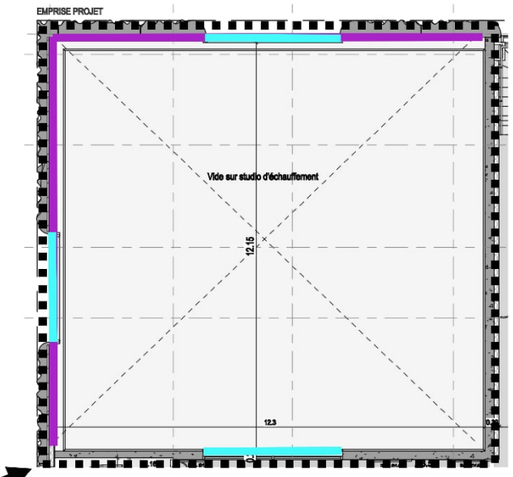
**Studio d'entrainement**

## Plan de repérage des traitements absorbants et réfléchissants - Studio d'entrainement

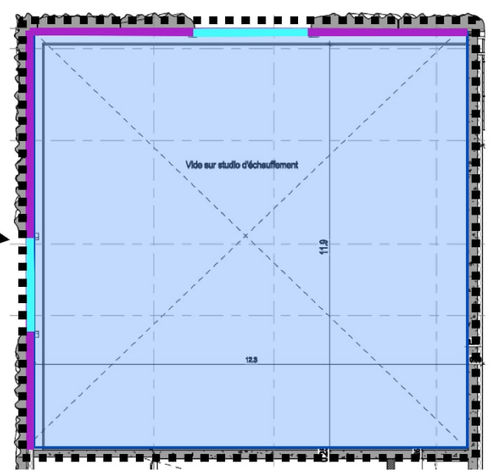
**Sous-sol**




**RdC**




**R+1**

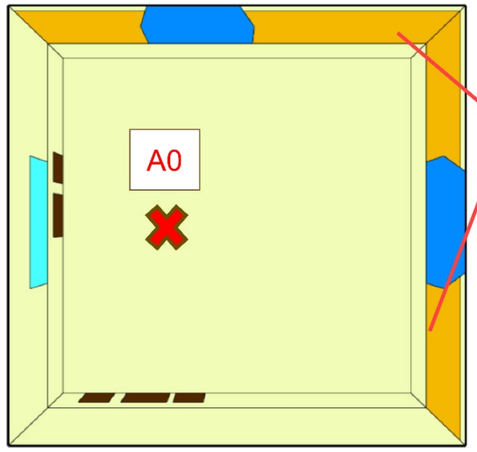


| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 29/04/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Studio d'entrainement - Source A0 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

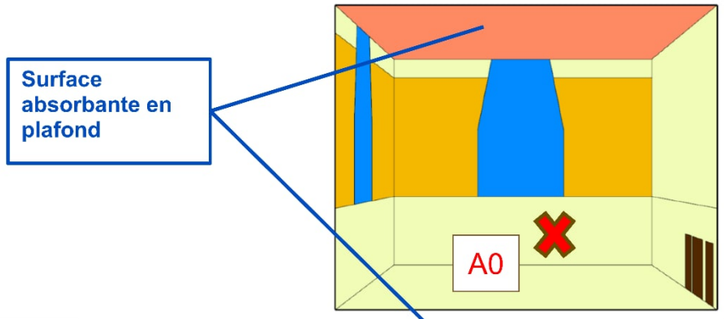
*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*



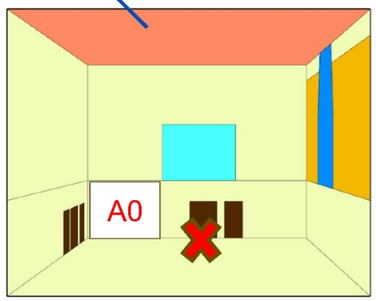

Zone d'étude : A0 - Studio d'entrainement

**Panneau mural entre 3.30 m et 9m**

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

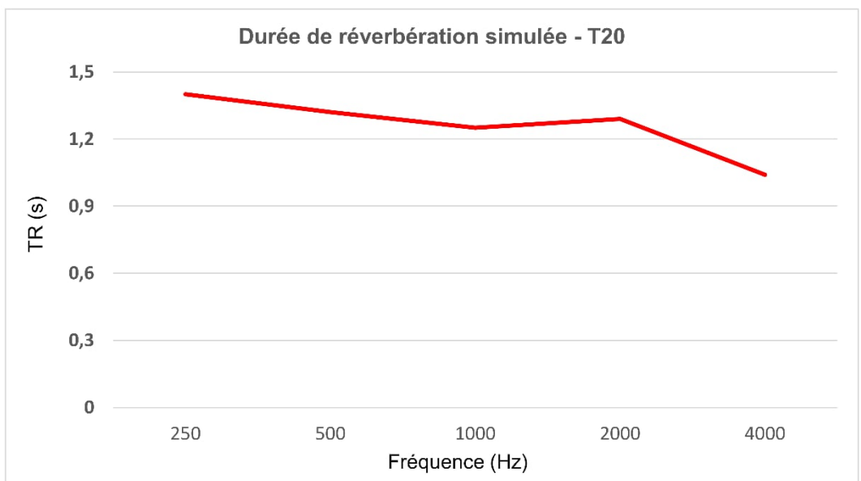



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| $TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s] | 1,3 | ≤ 1,2 | NON |

*Entrainement - Analyse des résultats : Traitements acoustiques deux faces et plafond*

Les traitements acoustiques permettent d'atteindre une durée de réverbération de 1,3 seconde contre 1,2 demandée au programme. Cet écart de 0.1 seconde ne sera pas perceptible. Passer de 1,2s à 1,3s ne change pas significativement le confort acoustique, surtout d'un espace d'entrainement. On peut considérer que l'objectif est atteint du point de vue perceptif (psychoacoustique), même si la valeur cible n'est pas strictement respectée d'un point de vue programmatique.

Avec la présence de tapis de sol type Harlequin Allegro, la valeur programmatique sera atteinte.

Opération :

**MUSÉE DES ARTS DU CIRQUE DE CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE**

Client :

**VILLE DE CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE**

Document :

# PRESENTATION DES RESULTATS DES MODELISATIONS ACOUSTIQUES 3D

## ESPACE DE CREATION (PALC)

-

## Musée des Arts du Cirque


**AGENCE PARIS**

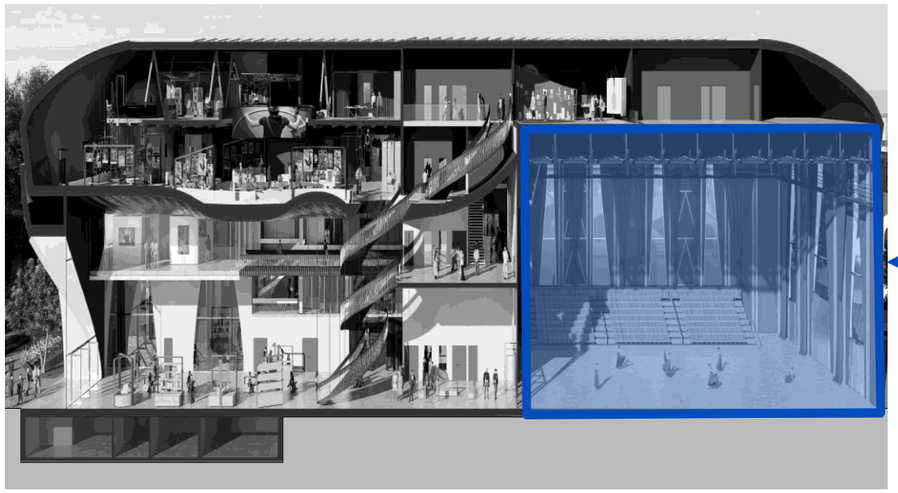
28 rue de Chambéry
75015 PARIS

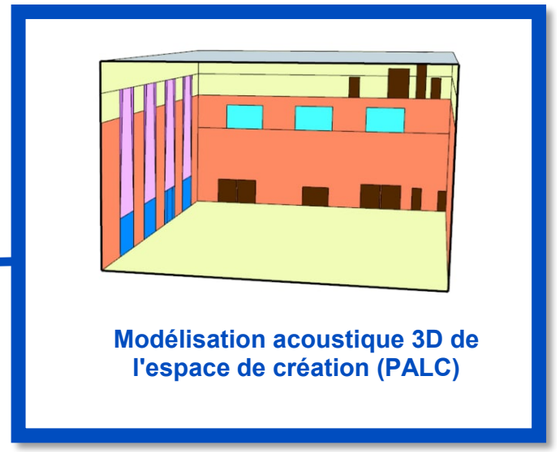
Tél : +33 (0) 1 75 44 63 81

Mail : contact@lasa.fr


| Réalisé par : | Indice : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| Cyprien Guegan-Fau | A | A | 03/06/2026 |
| | | B | |
| Vérifié par : | Date : | C | |
| Maxime Bernot | 03/06/2026 | D | |
| | | E | |

| Présentation des modèles acoustiques 3D | N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | 2501-6011-MB | A | 03/06/26 |
| | Affaire : | B | |
| | MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| ESPACE DE CREATION (PALC) | | D | |
| | | E | |





Modélisation acoustique 3D de l'espace de création (PALC)

| Repérage des traitements acoustiques absorbants | N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | 2501-6011-MB | A | 29/04/26 |
| | Affaire : | B | |
| | MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| Traitements absorbants et réflechissants considérés - Espace de création (PALC) - page 1/2 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

*Légende des traitements absorbants et réflechissants :*

**Panneau mural plâtre perforé KNAUF DELTA UFF 8/18 R - plenum=50mm+epaisseur=12,5mm - laine minerale=45mm - Perfo rectiligne - taux de perforation 15.50% (du sol à 11m50 de hauteur)**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.70**

**Rideau SHOWTEX Blackout Double Occultant 250 g/m² - plenum=100mm - Ampleur/taux de plis=100%**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.45**

**Plafond fibre de bois sous dalle KNAUF Organic Mineral epaisseur=75mm - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**OU**

**Flocage projete sous dalle RUAUD Protect Flamme 80mm epaisseur=80mm - sans LM - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

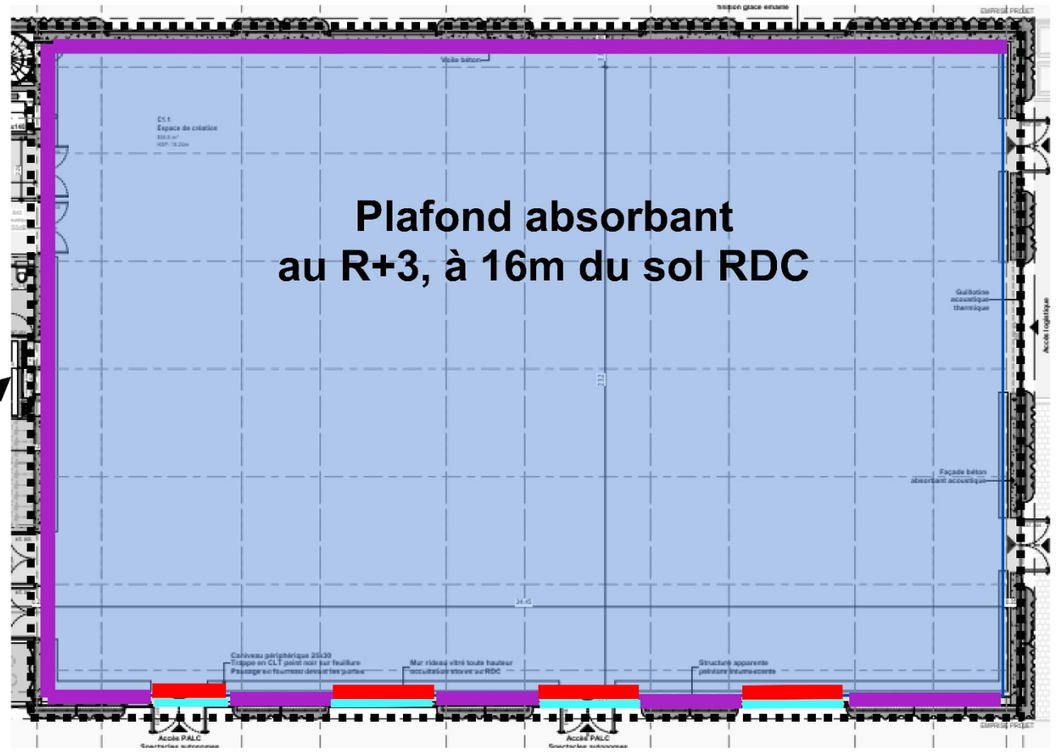
**Vitrage**
- intérieur et extérieur

**Délimitation de la zone d'étude (Espace de création (PALC))**

**Espace de création (PALC)**

## Plan de repérage des traitements absorbants et réfléchissants - Espace de création (PALC)

## Variante 0 - absorbant murant 3 faces de 0m à 11,50m



| Repérage des traitements acoustiques absorbants | N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | 2501-6011-MB | A | 29/04/26 |
| | Affaire : | B | |
| | MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| Traitements absorbants et réflechissants considérés - Espace de création (PALC) - page 2/2 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

*Légende des traitements absorbants et réflechissants :*

**Panneau mural plâtre perforé KNAUF DELTA UFF 8/18 R - plenum=50mm+epaisseur=12,5mm - laine minerale=45mm - Perfo rectiligne - taux de perforation 15.50% (du sol à 11m50 de hauteur)**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.70**

**Rideau SHOWTEX Blackout Double Occultant 250 g/m² - plenum=100mm - Ampleur/taux de plis=100%**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.45**

**Plafond fibre de bois sous dalle KNAUF Organic Mineral epaisseur=75mm - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**OU**

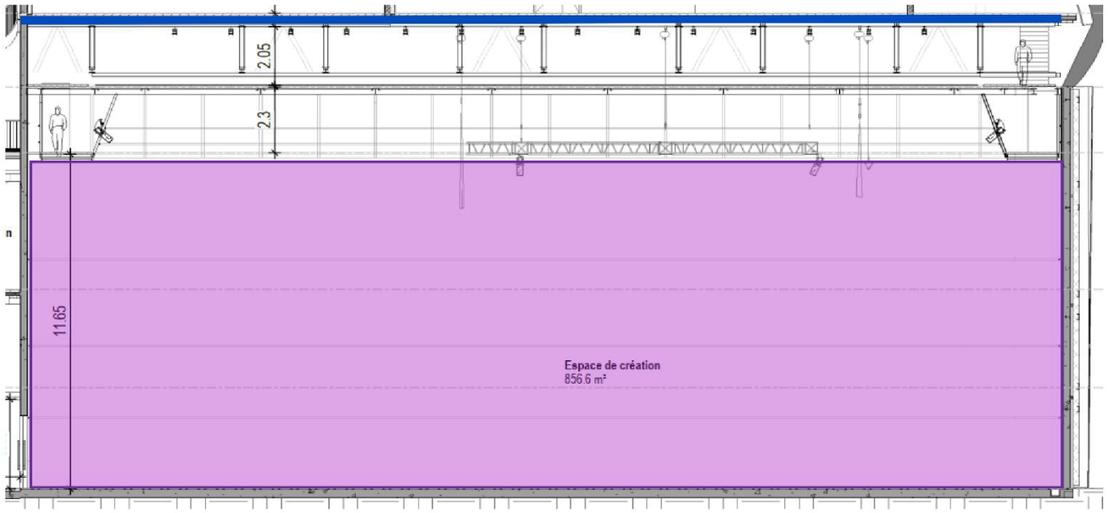
**Flocage projete sous dalle RUAUD Protect Flamme 80mm epaisseur=80mm - sans LM - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**Vitrage**
- intérieur et extérieur

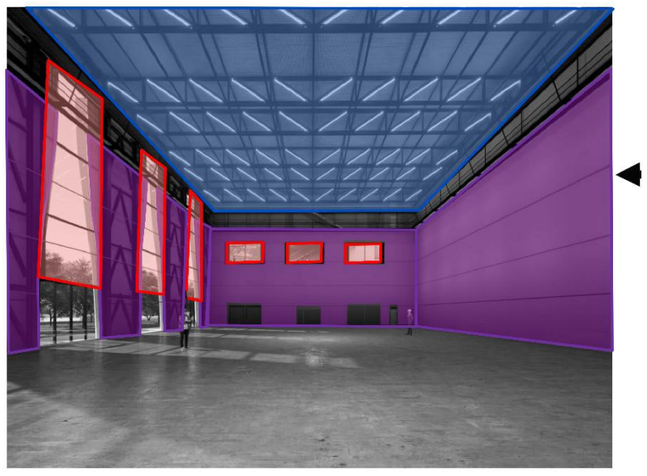
**Délimitation de la zone d'étude (Espace de création (PALC))**

## Plan de repérage des traitements absorbants et réfléchissants - Espace de création (PALC)

**Façade Ouest**

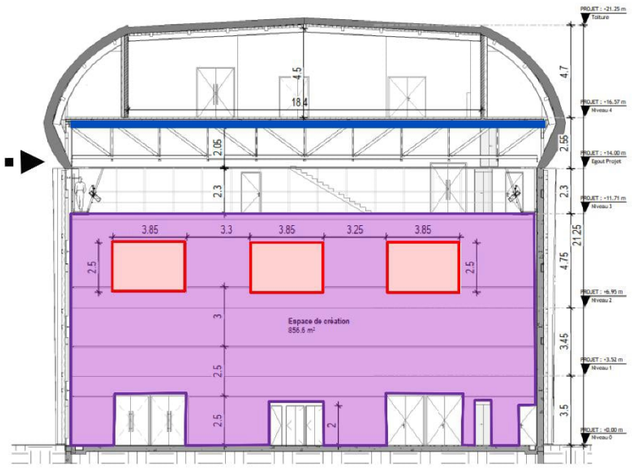



**1 Mur Sud + 2 Façades Est et Ouest**



**Espace de création (PALC)**

**Mur Sud**

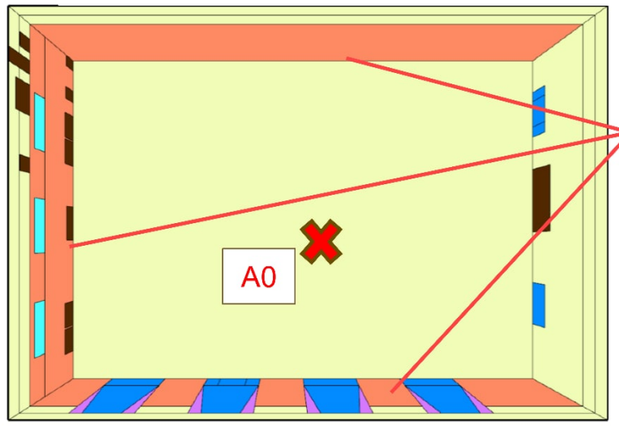


| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 29/04/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Source A0 - Rideaux ouverts | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

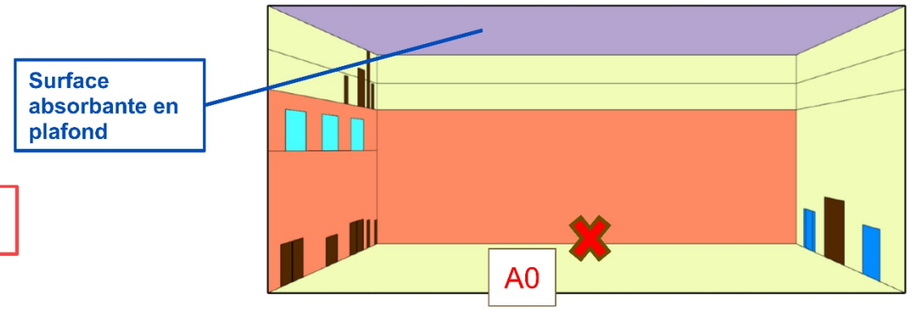
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

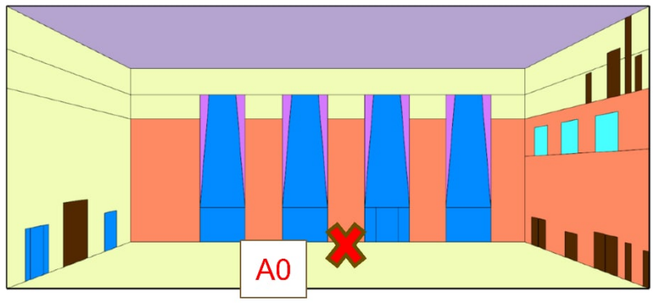



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux ouverts

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

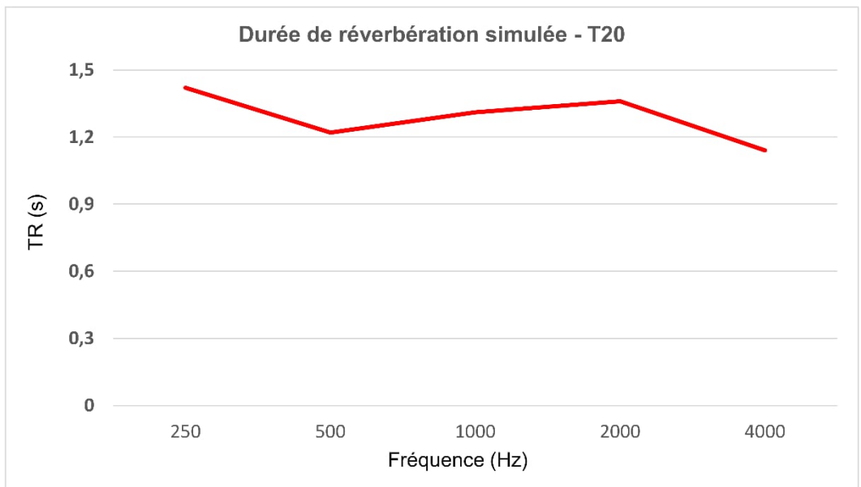



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

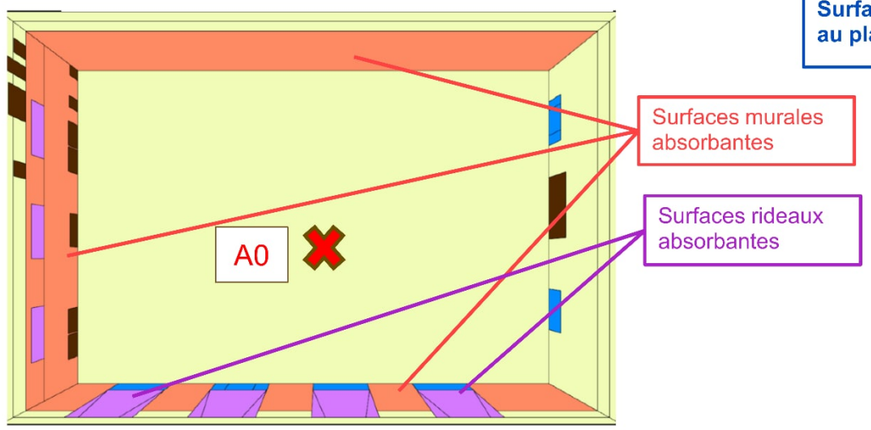
| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| $TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s] | 1,3 | ≤ 1,2 | NON |

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 29/04/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Source A0 - Rideaux fermés | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

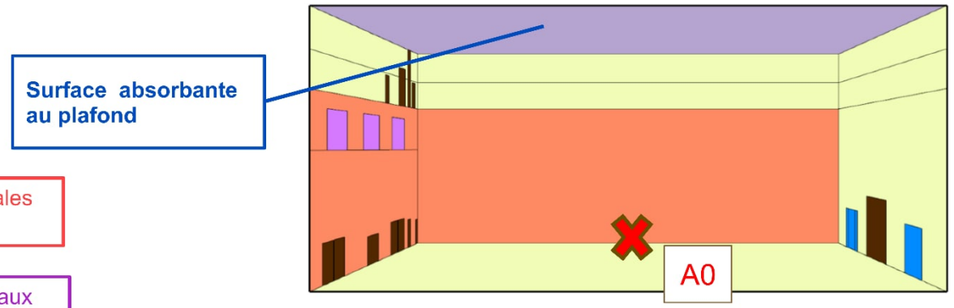
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

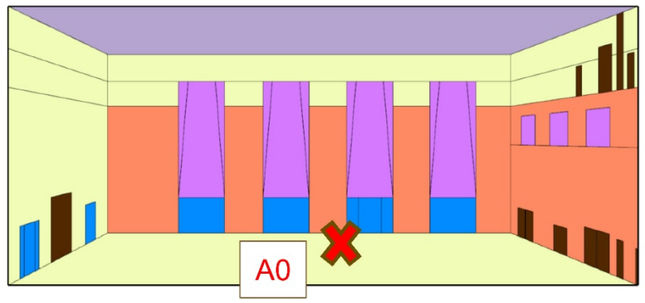



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

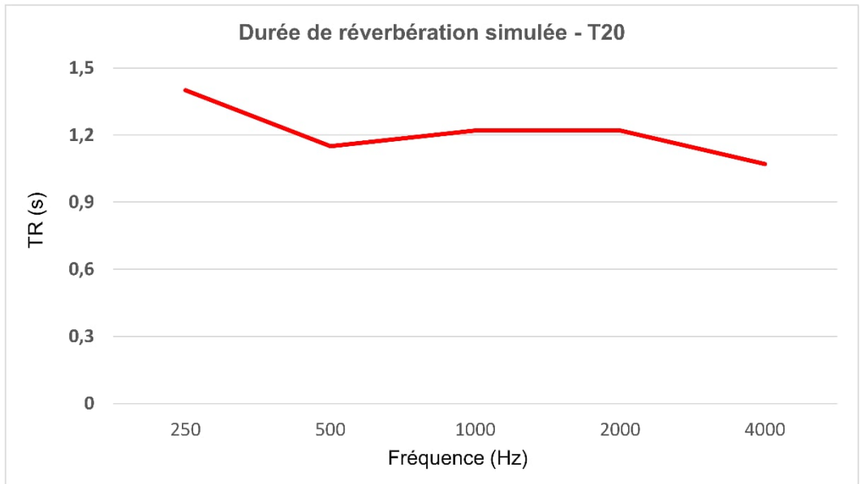



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*




## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1,2 | ≤ 1,2 | OUI |

| Repérage des traitements acoustiques absorbants | N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | 2501-6011-MB | A | 03/06/26 |
| | Affaire : | B | |
| | MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| Traitements absorbants et réflechissants considérés - Espace de création (PALC) - page 1/2 | | D | |
| | | E | |

*Légende des traitements absorbants et réflechissants :*

**Panneau mural plâtre perforé KNAUF DELTA UFF 8/18 R - plenum=50mm+epaisseur=12,5mm - laine minerale=45mm - Perfo rectiligne - taux de perforation 15.50% (de 2m50 à 11m50 de hauteur)**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.70**

**Rideau SHOWTEX Blackout Double Occultant 250 g/m² - plenum=100mm - Ampleur/taux de plis=100%**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.45**

**Plafond fibre de bois sous dalle KNAUF Organic Mineral epaisseur=75mm - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**OU**

**Flocage projete sous dalle RUAUD Protect Flamme 80mm epaisseur=80mm - sans LM - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

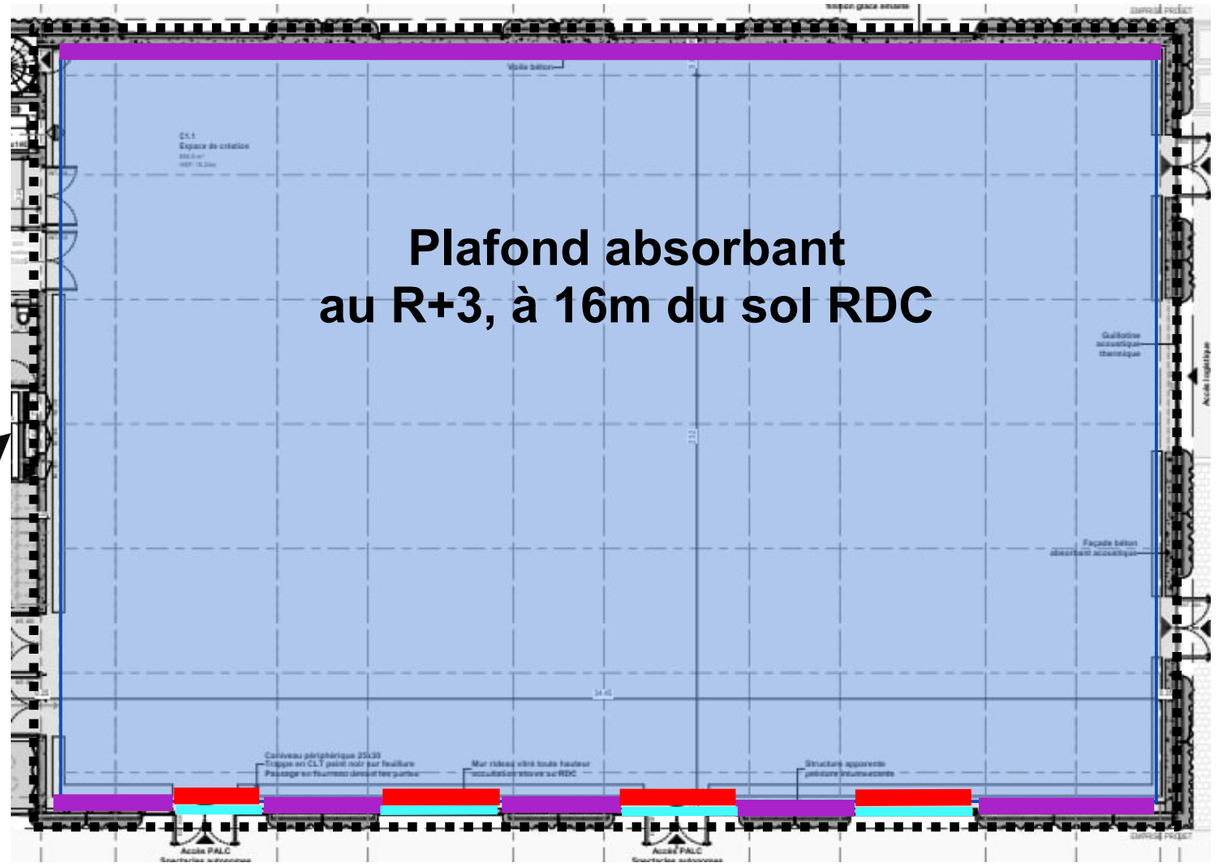
**Vitrage**
- intérieur et extérieur

**Délimitation de la zone d'étude (Espace de création (PALC))**

**Espace de création (PALC)**

## Plan de repérage des traitements absorbants et réfléchissants - Espace de création (PALC)

## Variante 1 - absorbant murant 2 faces de 2,50m à 11,50m



# Repérage des traitements acoustiques absorbants

| N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|
| 2501-6011-MB | A | 03/06/26 |
| Affaire : | B | |
| MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| | D | |
| | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

**Traitements absorbants et réflechissants considérés - Espace de création (PALC) - page 2/2**

*Légende des traitements absorbants et réflechissants :*

**Panneau mural plâtre perforé KNAUF DELTA UFF 8/18 R - plenum=50mm+epaisseur=12,5mm - laine minerale=45mm - Perfo rectiligne - taux de perforation 15.50% (de 2m50 à 11m50 de hauteur)**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.70**

**Rideau SHOWTEX Blackout Double Occultant 250 g/m² - plenum=100mm - Ampleur/taux de plis=100%**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.45**

**Plafond fibre de bois sous dalle KNAUF Organic Mineral epaisseur=75mm - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**OU**

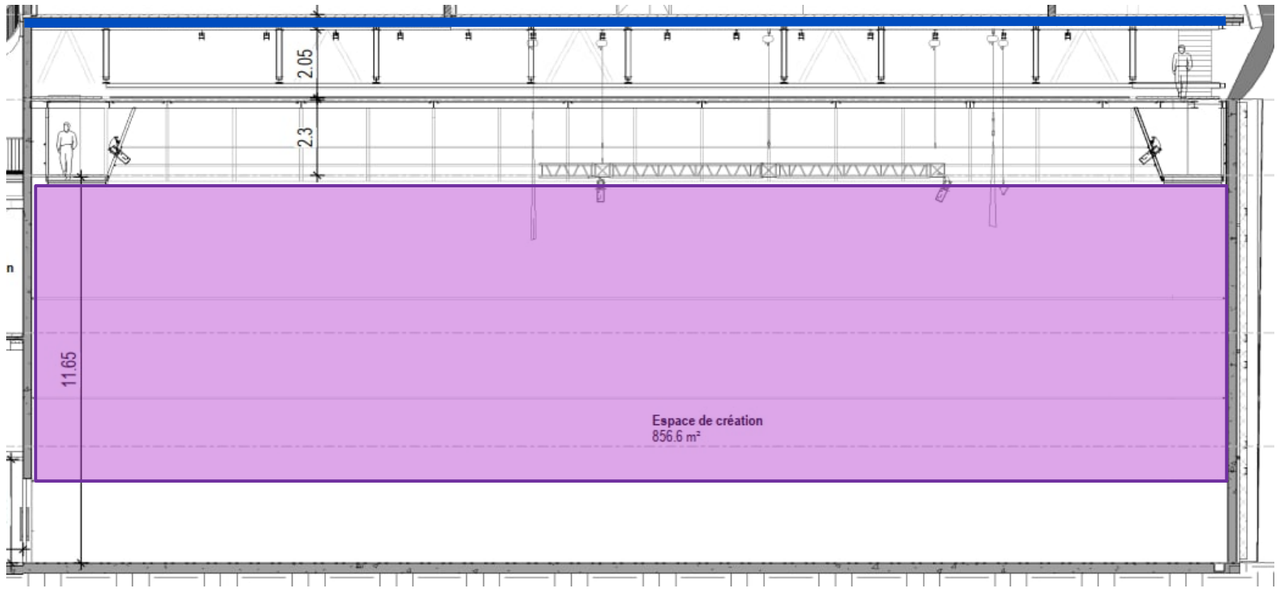
**Flocage projete sous dalle RUAUD Protect Flamme 80mm epaisseur=80mm - sans LM - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**Vitrage**
- intérieur et extérieur

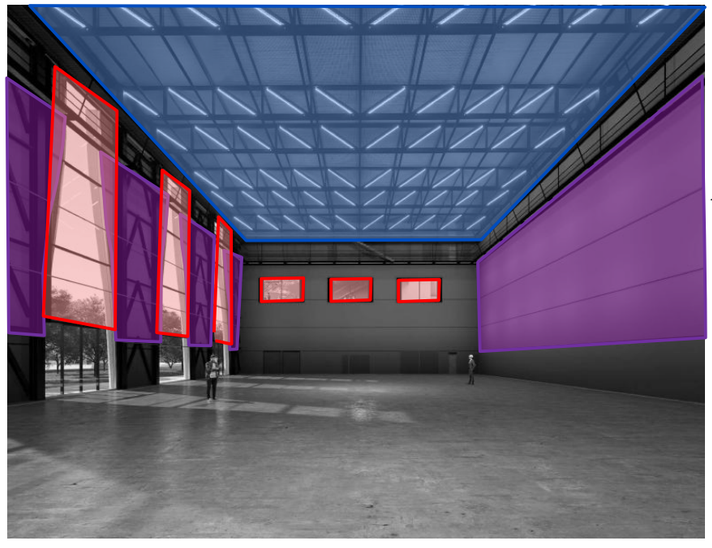
**Délimitation de la zone d'étude (Espace de création (PALC))**

## Plan de repérage des traitements absorbants et réfléchissants - Espace de création (PALC)

**Façade Ouest**

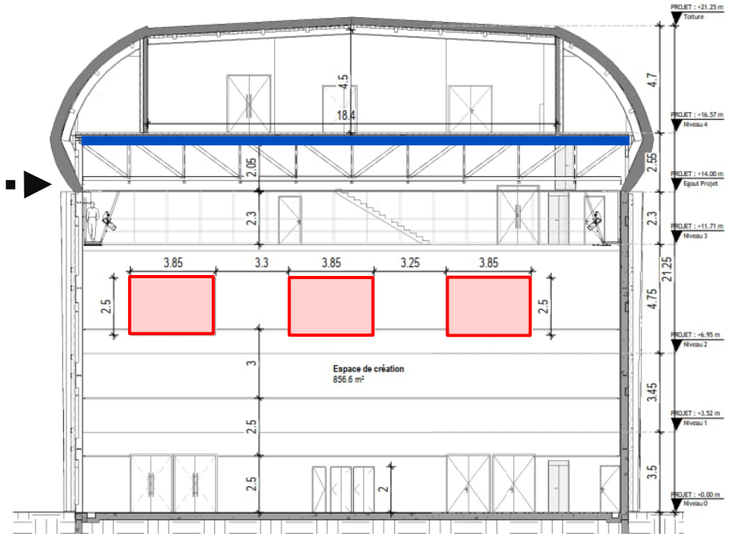



**1 Mur Sud + 2 Façades Est et Ouest**



**Espace de création (PALC)**

**Mur Sud**

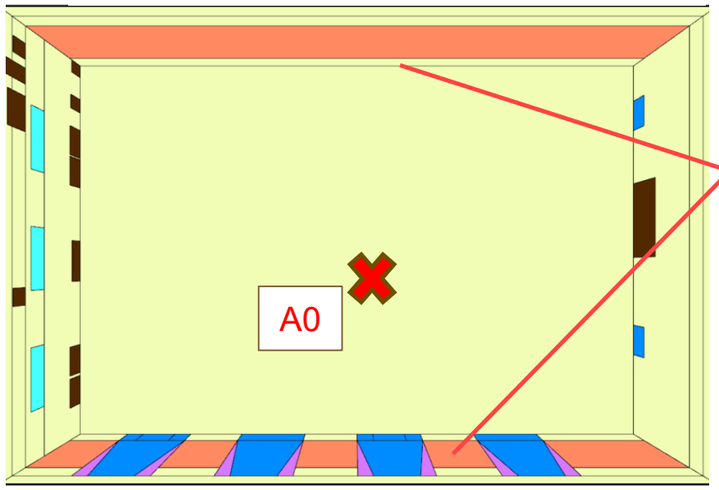


| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Source A0 - Rideaux ouverts - Configuration 1 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

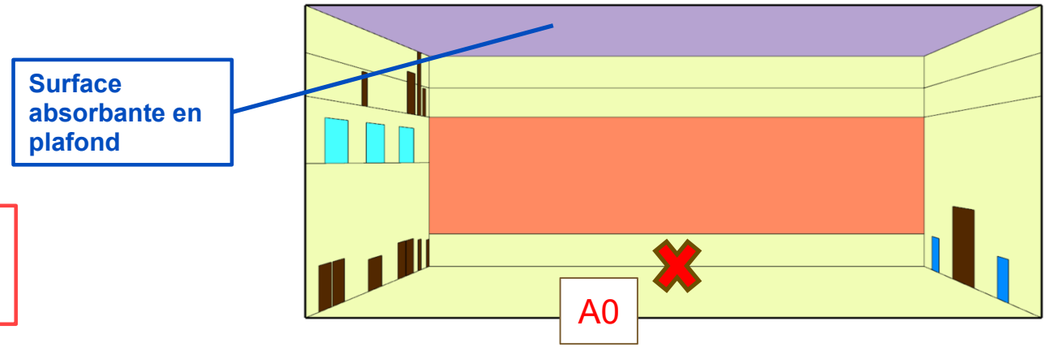
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

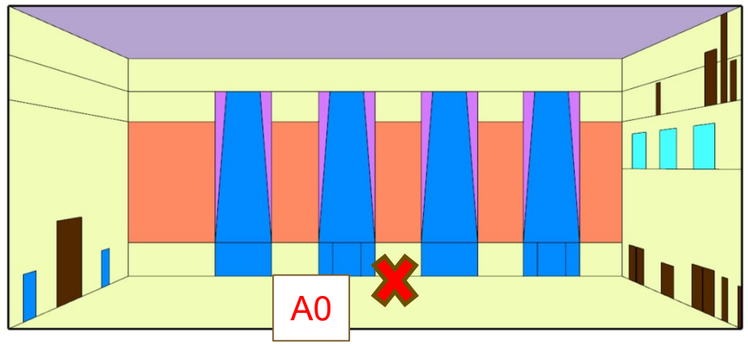



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux ouverts

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

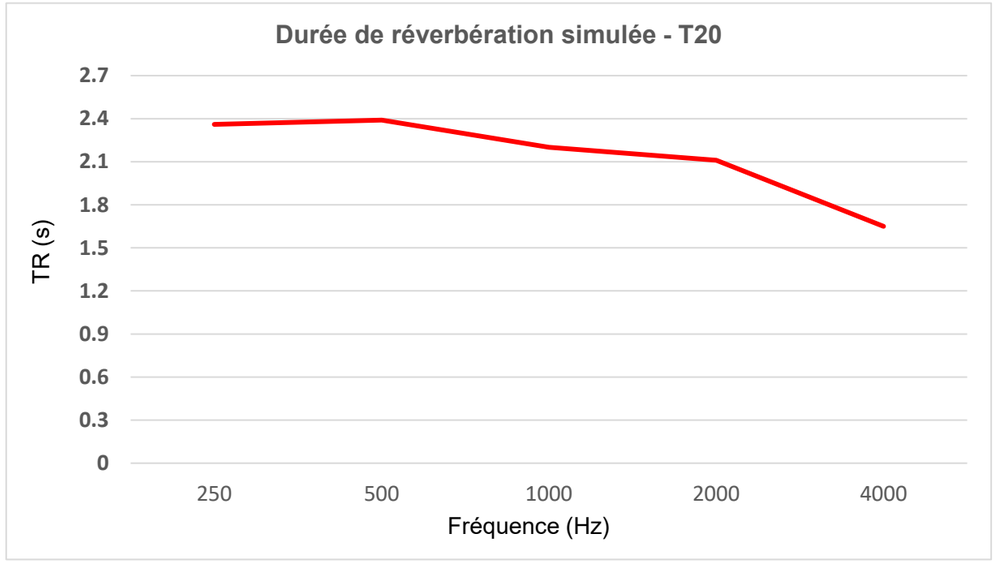



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



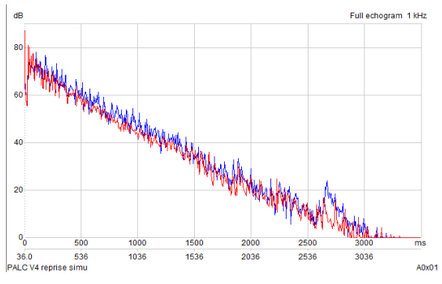

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 2.2 | ≤ 1,2 | NON |



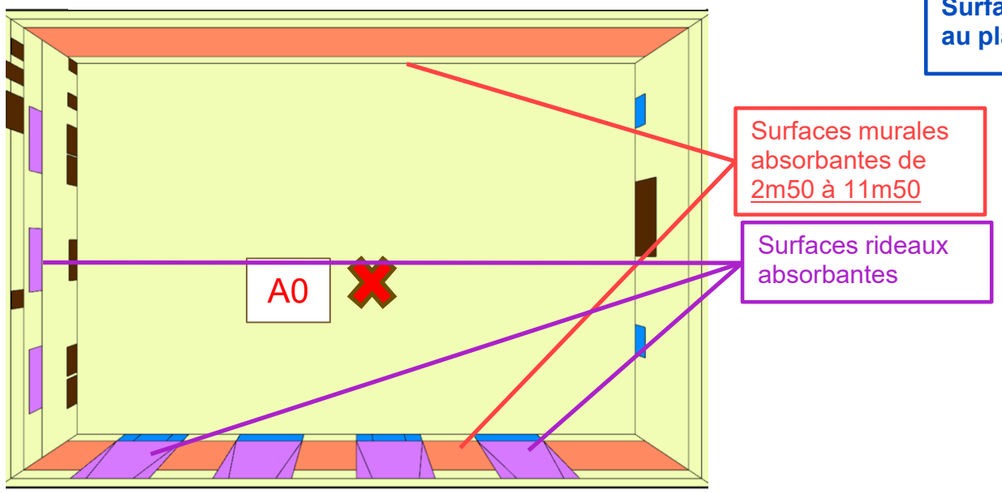

Echogramme

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Source A0 - Rideaux fermés - Configuration 1 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

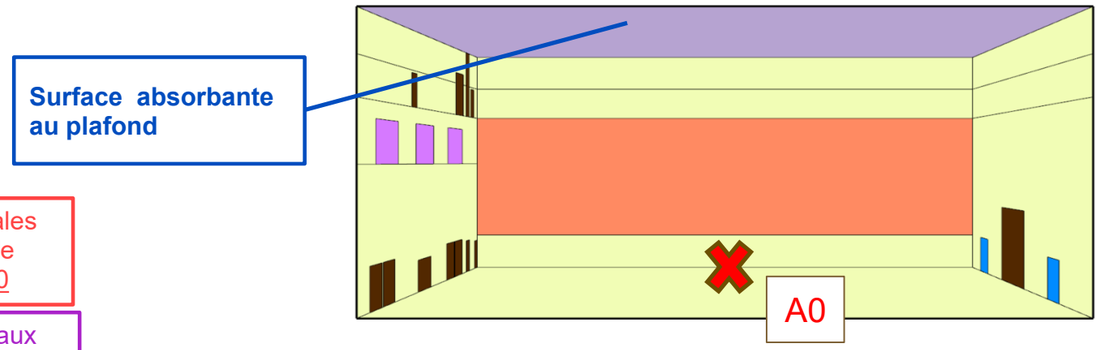
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

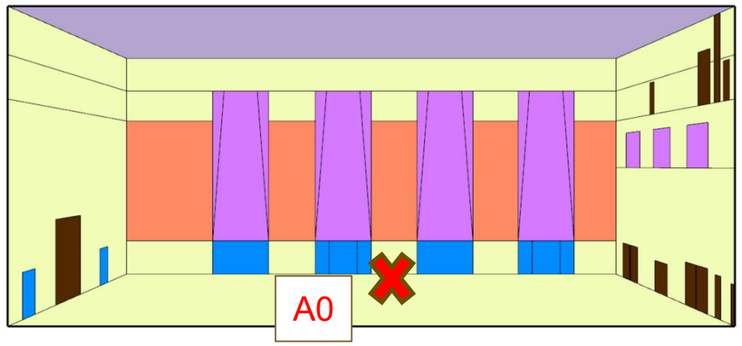



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

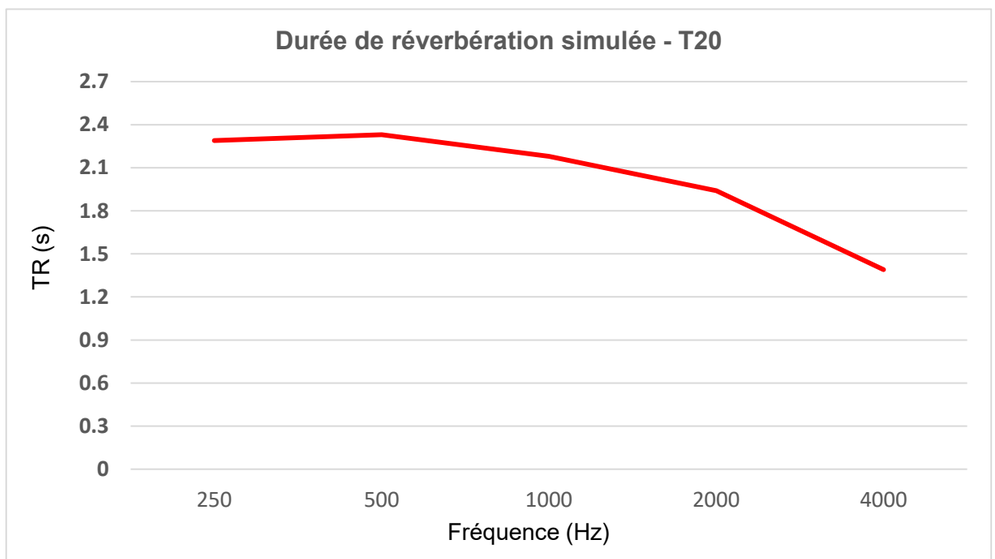



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



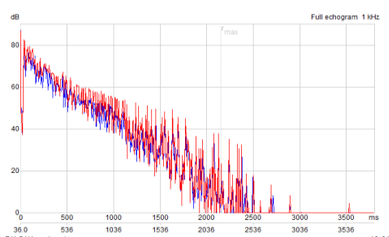

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 2.2 | ≤ 1,2 | NON |



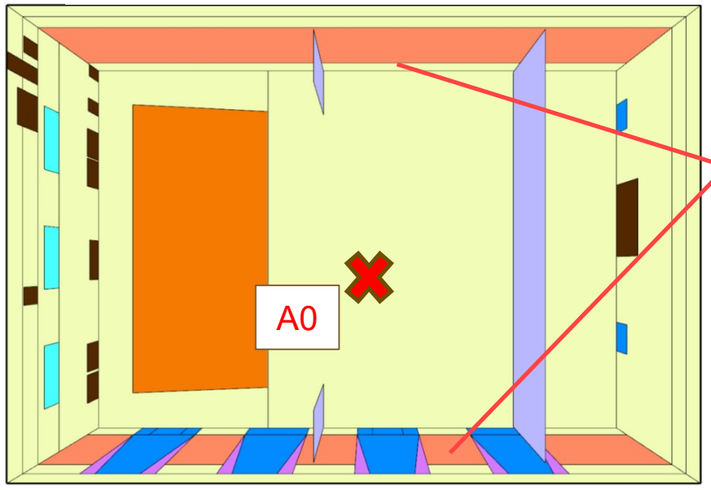

Echogramme

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Configuration gradins 1 - Rideaux ouverts - Configuration 1 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

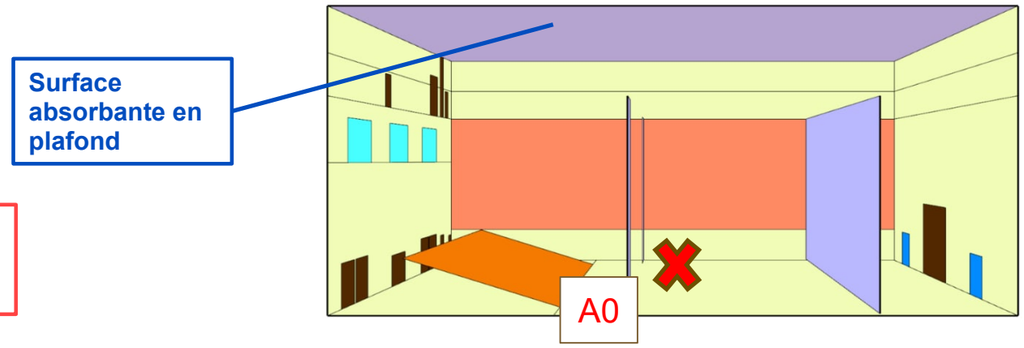
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

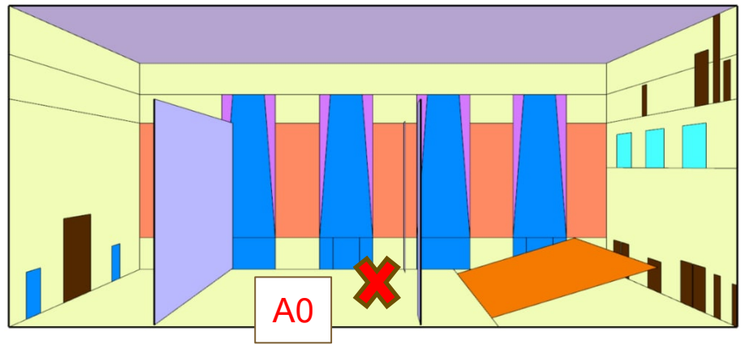



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux ouverts

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

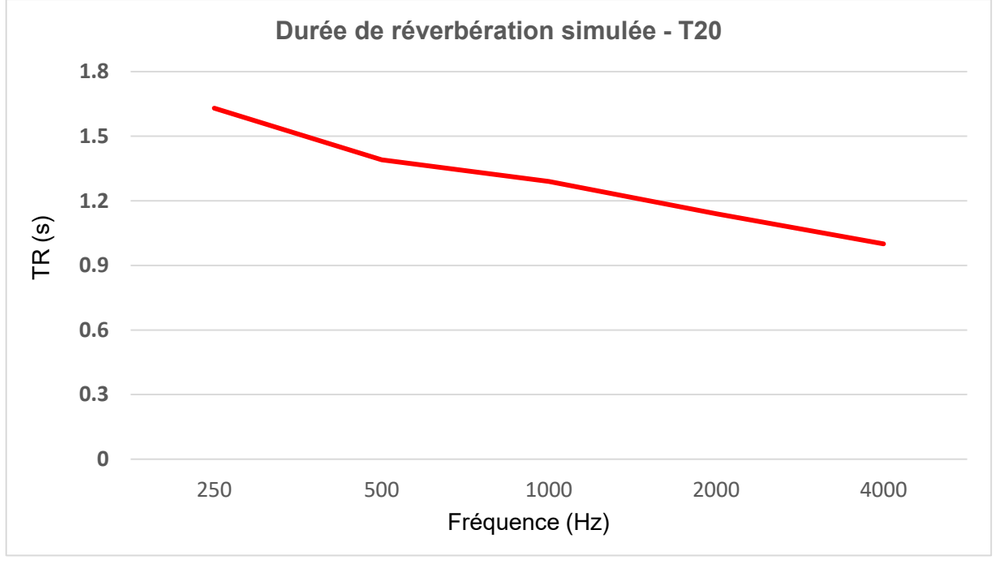



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



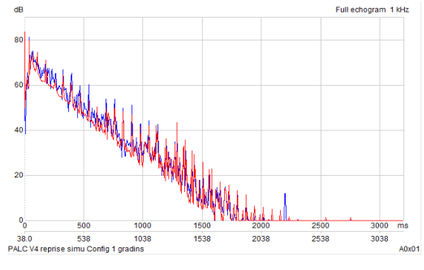

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.3 | ≤ 1,2 | NON |



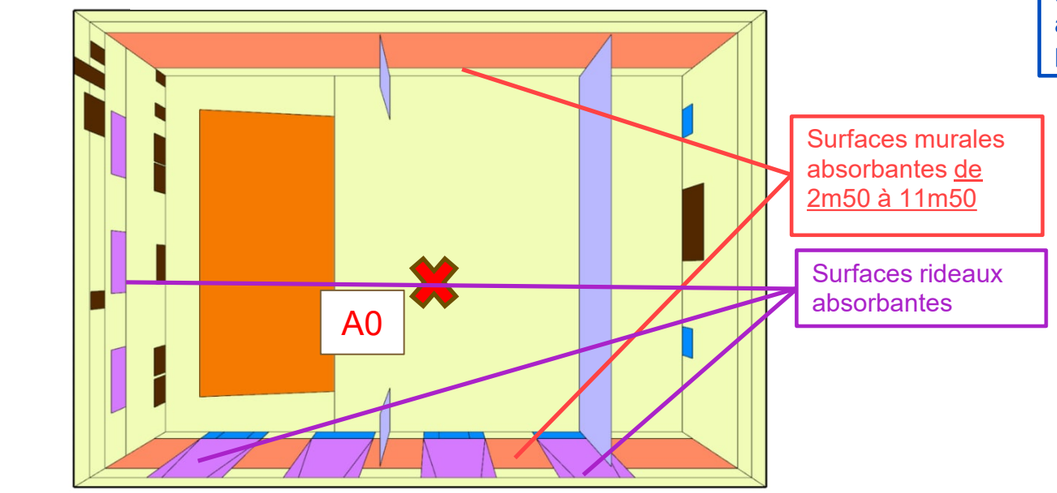

Echogramme : Problème d'écho

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Configuration gradins 1 - Rideaux fermés - Configuration 1 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

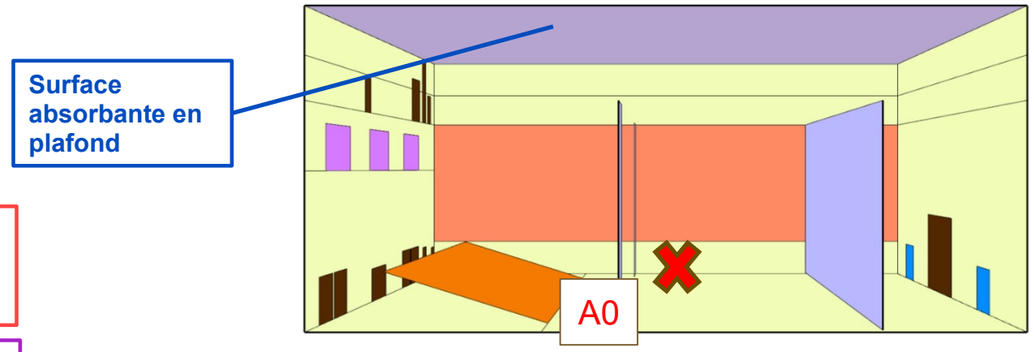
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

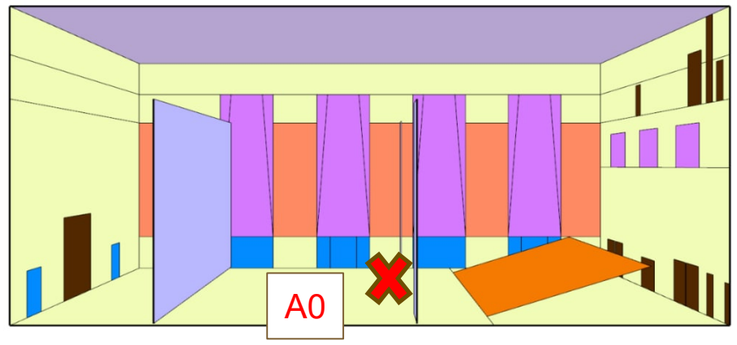



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

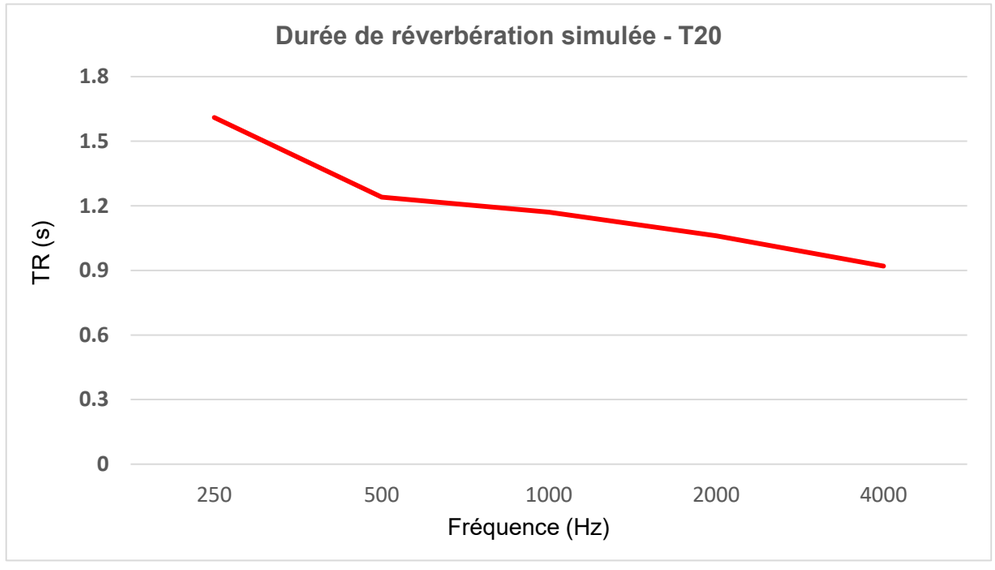



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



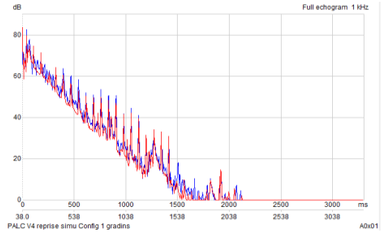

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.2 | ≤ 1,2 | OUI |




Echogramme : Problème d'écho

| Repérage des traitements acoustiques absorbants | N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | 2501-6011-MB | A | 03/06/26 |
| | Affaire : | B | |
| | MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| Traitements absorbants et réflechissants considérés - Espace de création (PALC) - page 1/2 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

*Légende des traitements absorbants et réflechissants :*

**Panneau mural plâtre perforé KNAUF DELTA UFF 8/18 R - plenum=50mm+epaisseur=12,5mm - laine minerale=45mm - Perfo rectiligne - taux de perforation 15.50% (de 1m20 à 9m20 de hauteur)**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.70**

**Rideau SHOWTEX Blackout Double Occultant 250 g/m² - plenum=100mm - Ampleur/taux de plis=100%**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.45**

**Plafond fibre de bois sous dalle KNAUF Organic Mineral epaisseur=75mm - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**OU**

**Flocage projete sous dalle RUAUD Protect Flamme 80mm epaisseur=80mm - sans LM - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

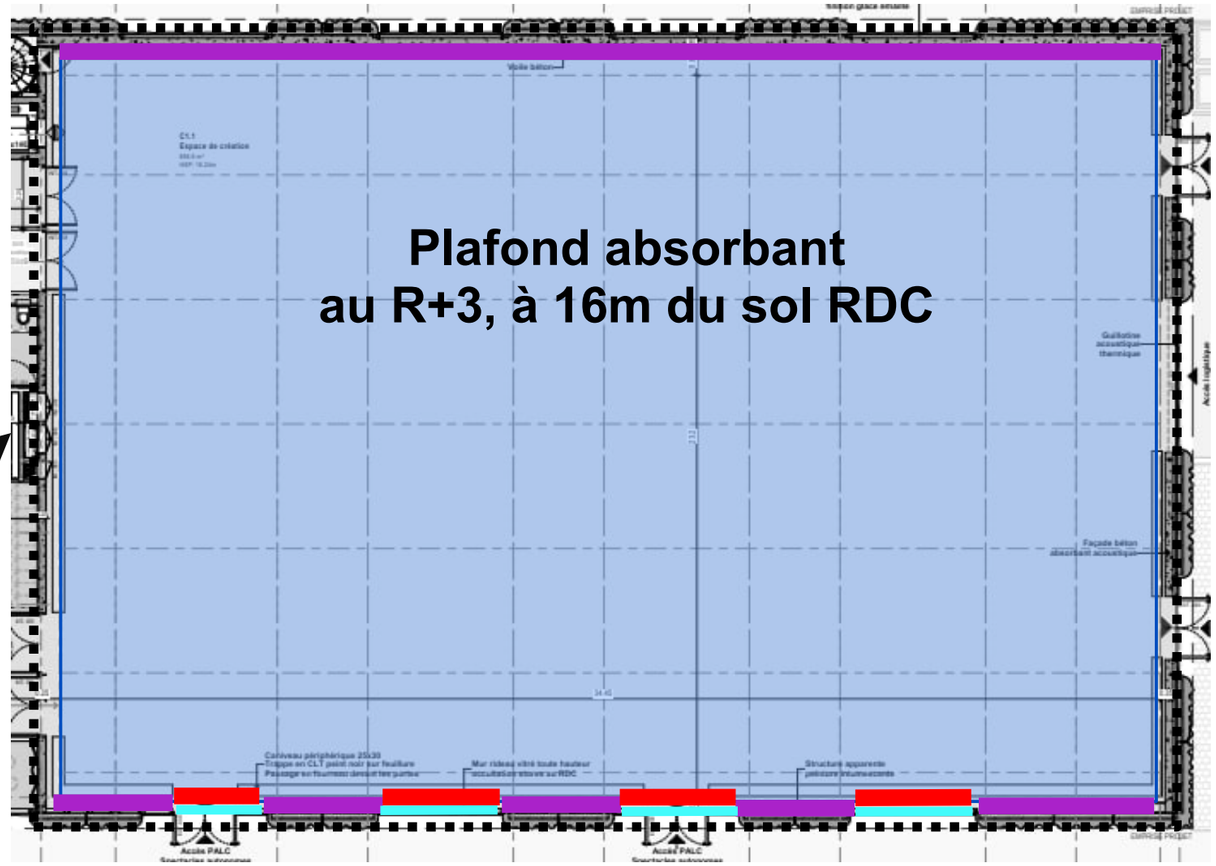
**Vitrage**
- intérieur et extérieur

**Délimitation de la zone d'étude (Espace de création (PALC))**

**Espace de création (PALC)**

## Plan de repérage des traitements absorbants et réfléchissants - Espace de création (PALC)

## Variante 2 - absorbant murant 2 faces de 1,20m à 9,20m



# Repérage des traitements acoustiques absorbants

| N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|
| 2501-6011-MB | A | 03/06/26 |
| Affaire : | B | |
| MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| | D | |
| | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

**Traitements absorbants et réflechissants considérés - Espace de création (PALC) - page 2/2**

*Légende des traitements absorbants et réflechissants :*

**Panneau mural plâtre perforé KNAUF DELTA UFF 8/18 R - plenum=50mm+epaisseur=12,5mm - laine minerale=45mm - Perfo rectiligne - taux de perforation 15.50% (de 1m20 à 9m20 de hauteur)**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.70**

**Rideau SHOWTEX Blackout Double Occultant 250 g/m² - plenum=100mm - Ampleur/taux de plis=100%**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.45**

**Plafond fibre de bois sous dalle KNAUF Organic Mineral epaisseur=75mm - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**OU**

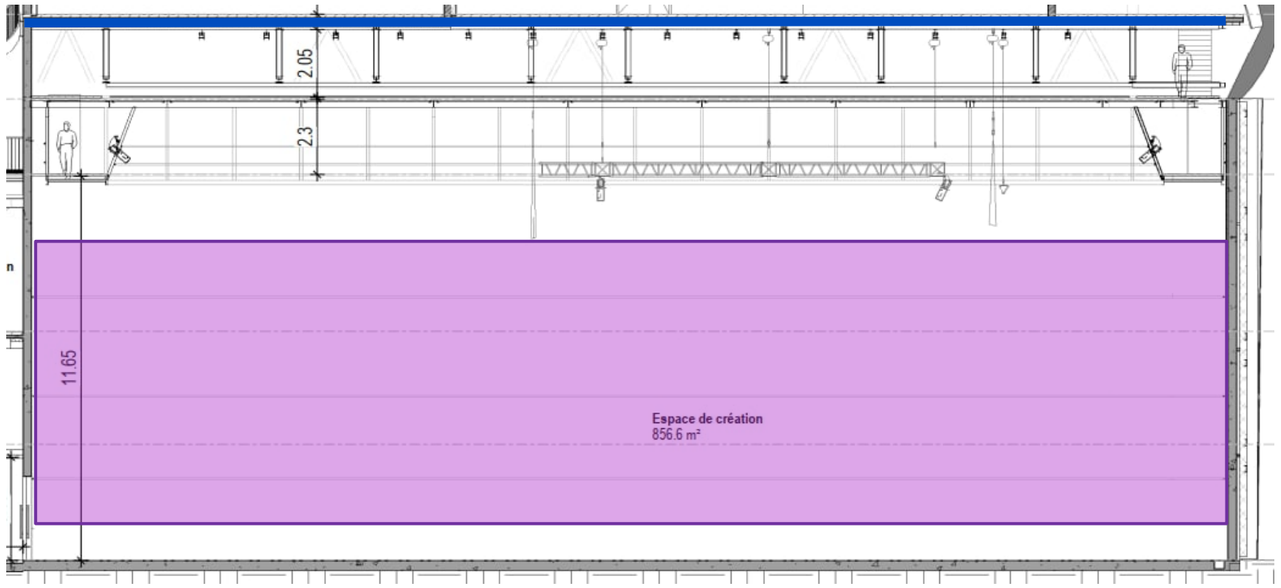
**Flocage projete sous dalle RUAUD Protect Flamme 80mm epaisseur=80mm - sans LM - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**Vitrage**
- intérieur et extérieur

**Délimitation de la zone d'étude (Espace de création (PALC))**

## Plan de repérage des traitements absorbants et réfléchissants - Espace de création (PALC)

**Façade Ouest**

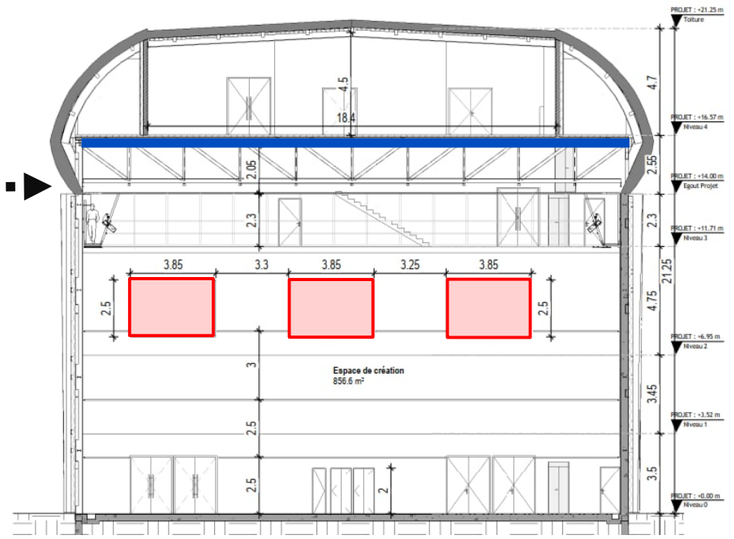



**1 Mur Sud + 2 Façades Est et Ouest**



**Espace de création (PALC)**

**Mur Sud**

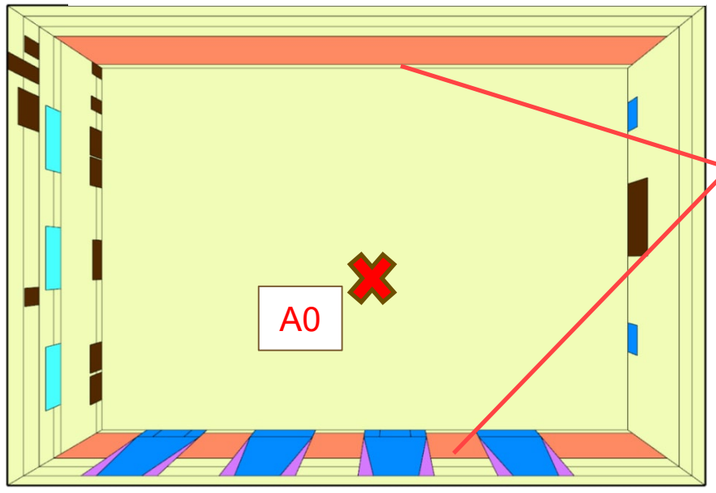


| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Source A0 - Rideaux ouverts - Configuration 2 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

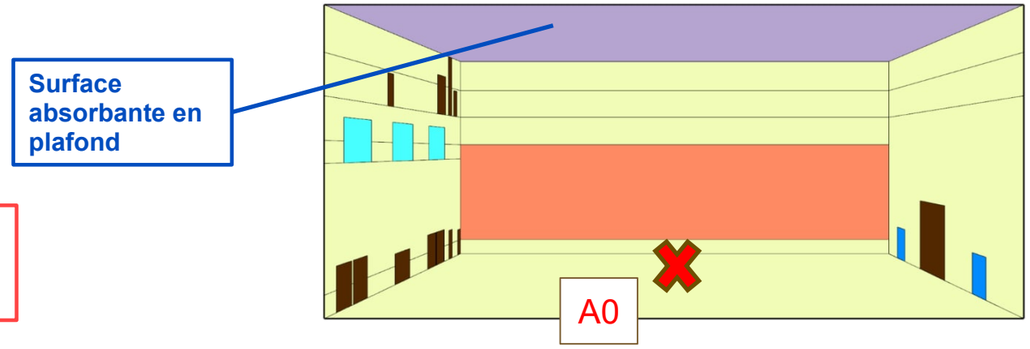
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

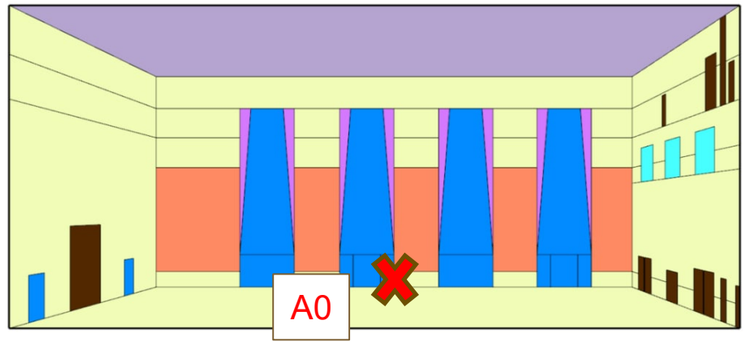



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux ouverts

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

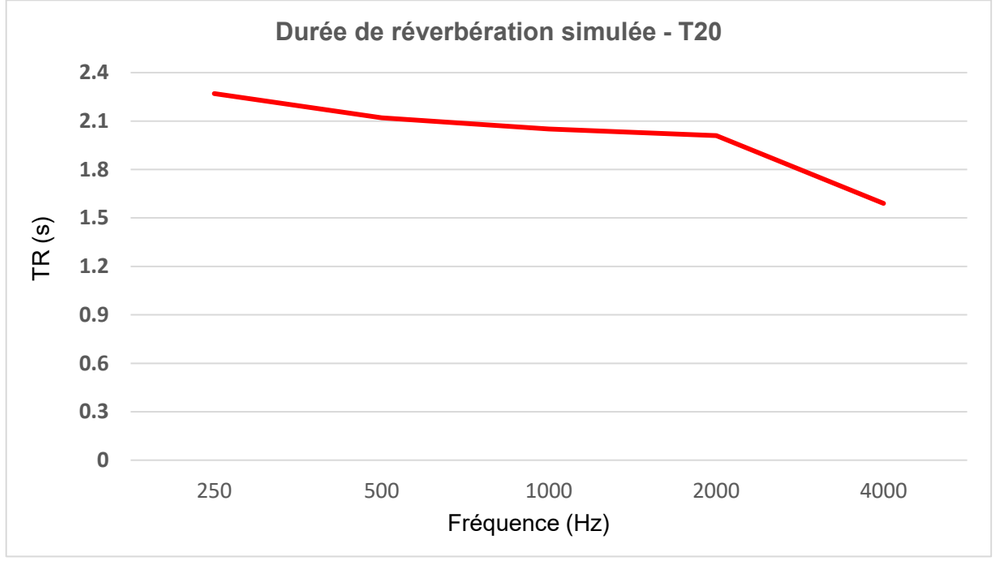



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



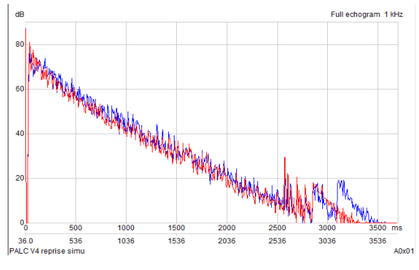

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 2.1 | ≤ 1,2 | NON |



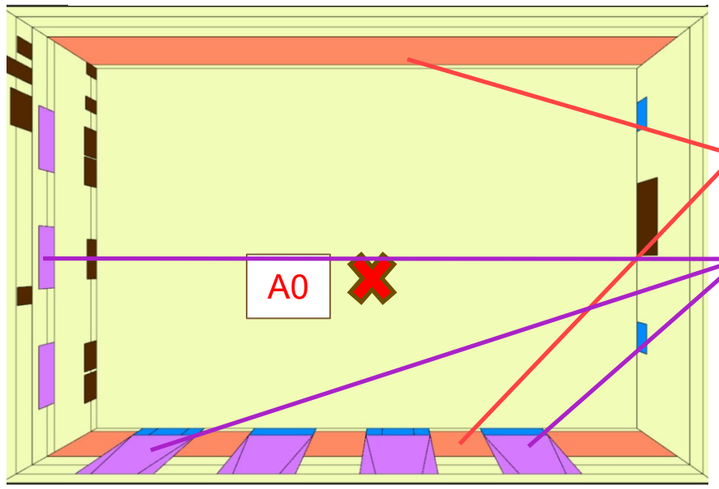

Echogramme

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Source A0 - Rideaux fermés - Configuration 2 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

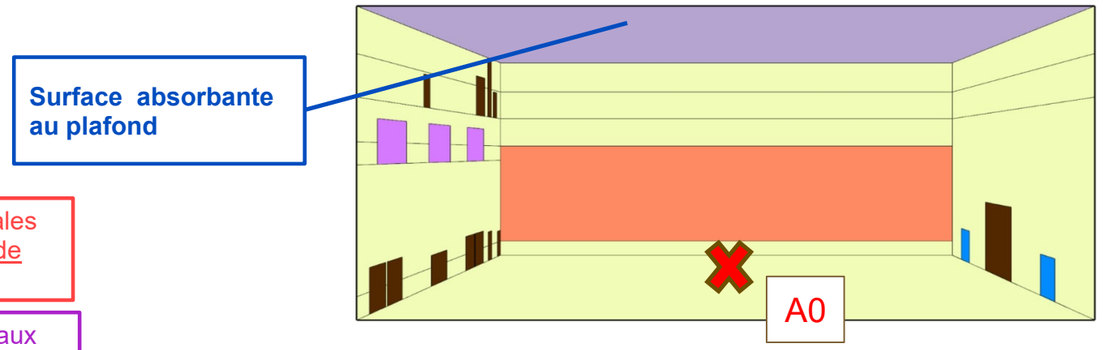
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

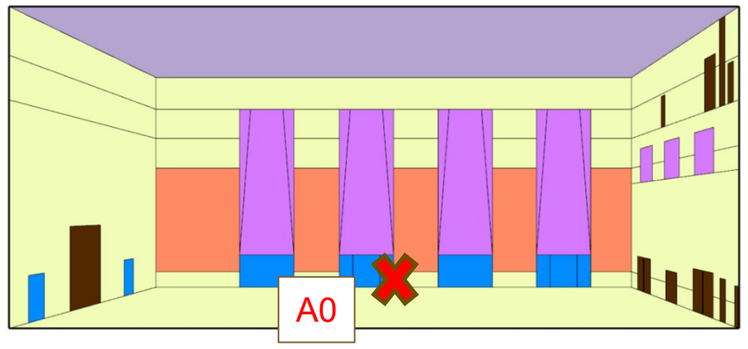



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

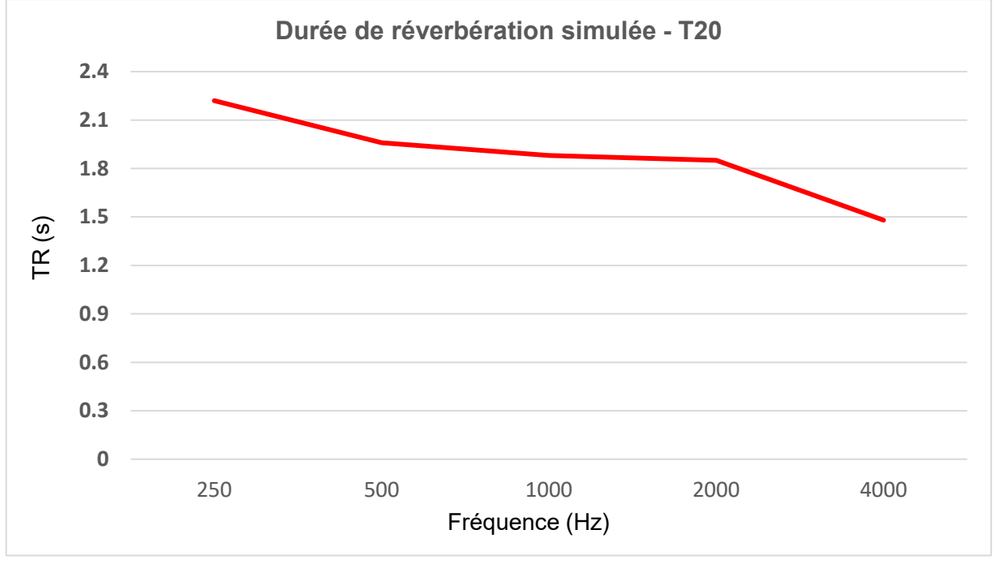



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



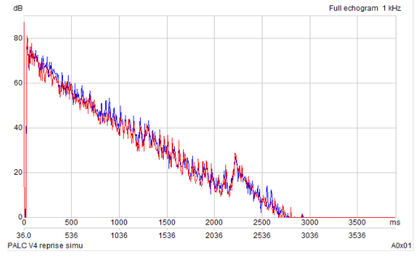

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.9 | ≤ 1,2 | NON |



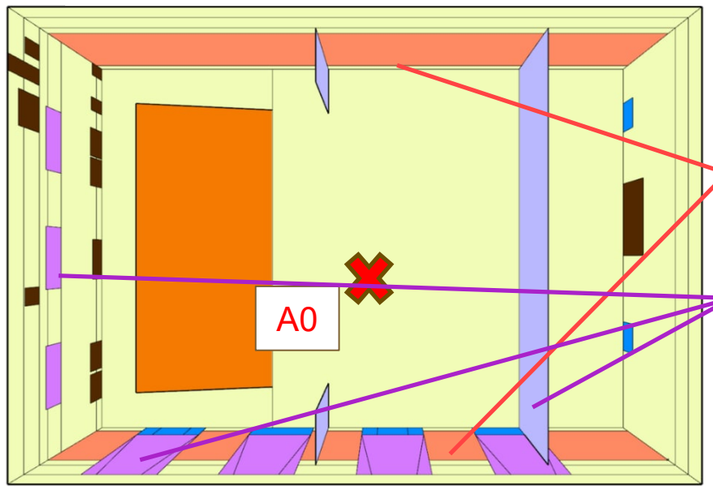

Echogramme

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Configuration gradins 1 - Rideaux fermés - Configuration 2 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

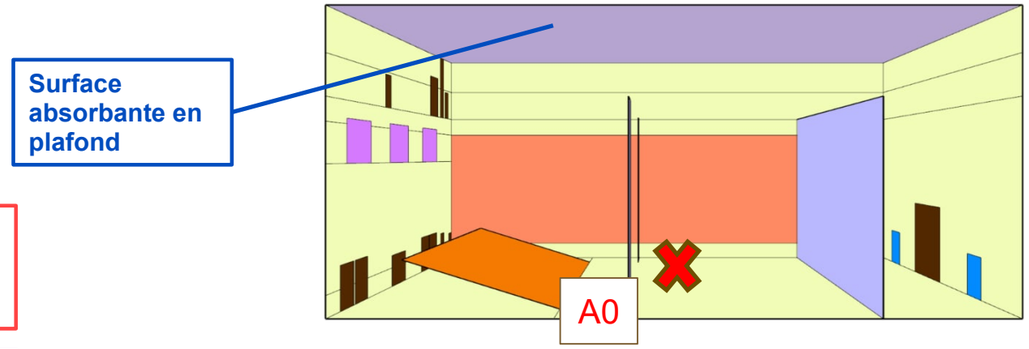
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

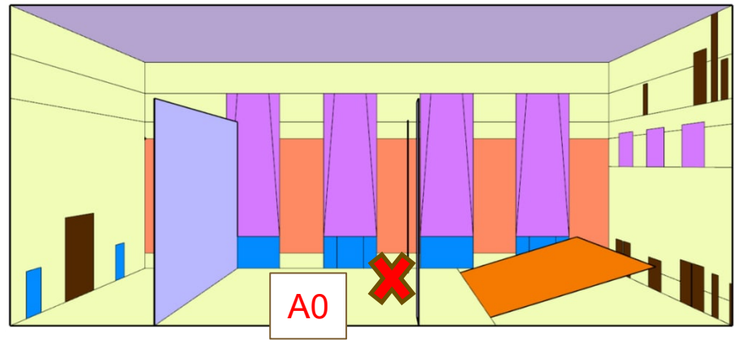



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

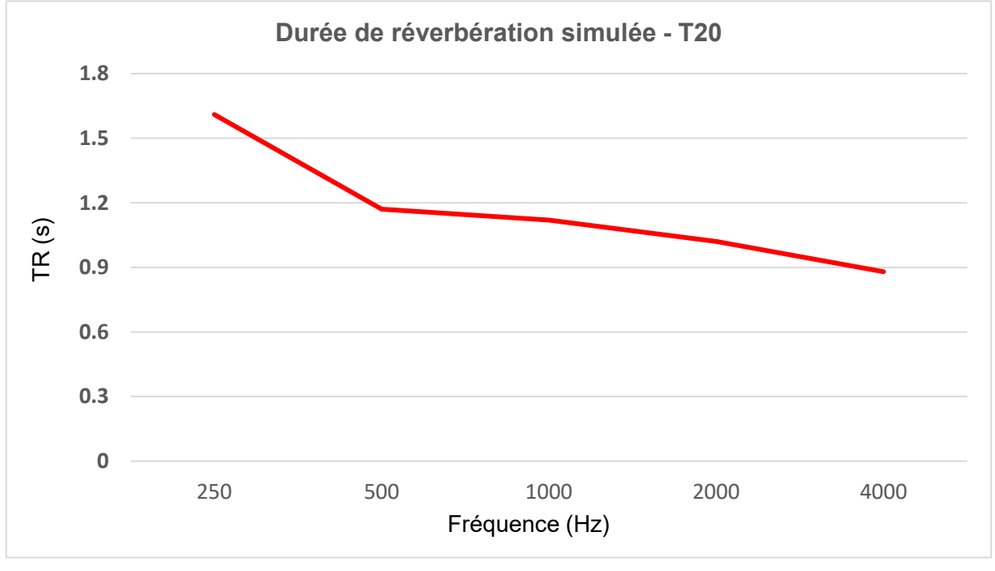



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



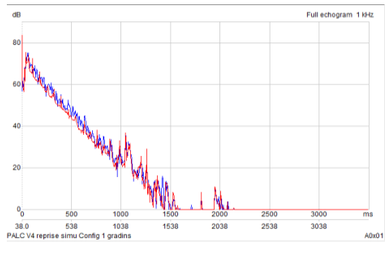

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.1 | ≤ 1,2 | OUI |



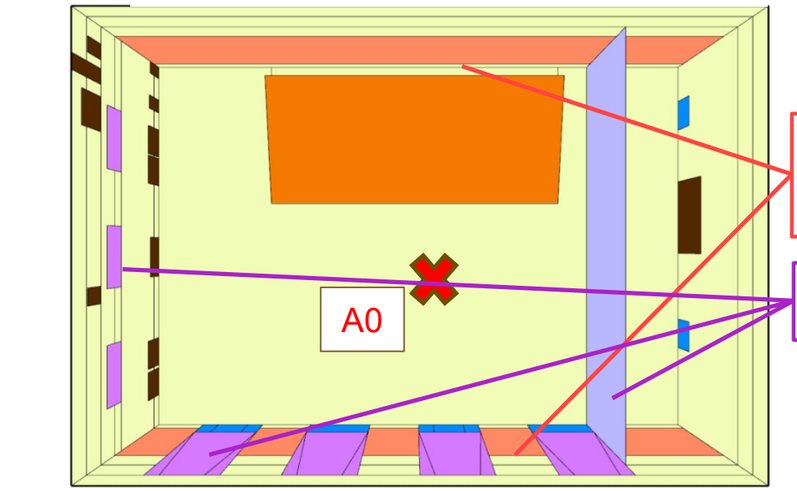

Echogramme

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Configuration gradins 2 - Rideaux fermés - Configuration 2 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

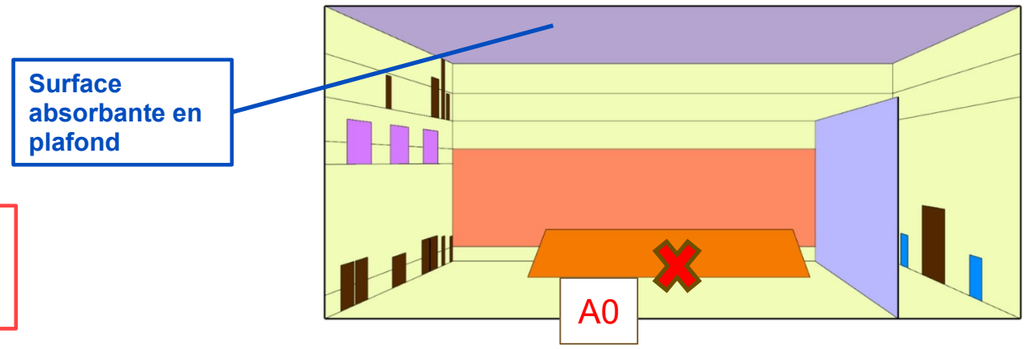
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

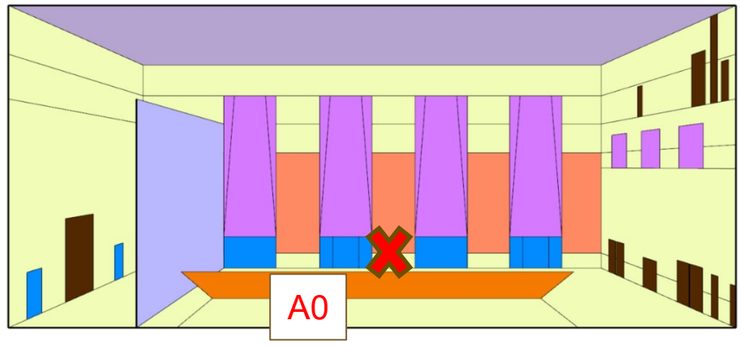



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

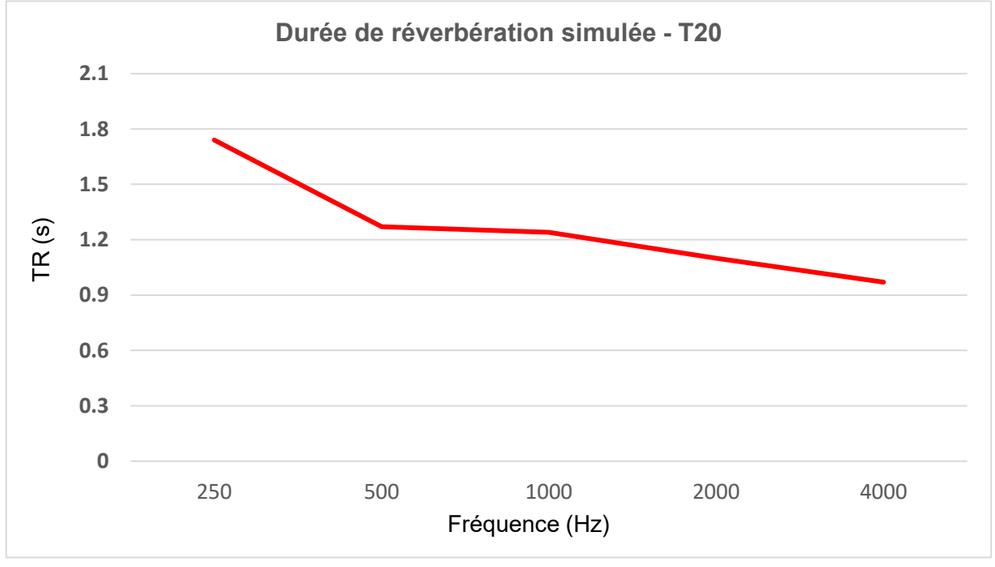



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



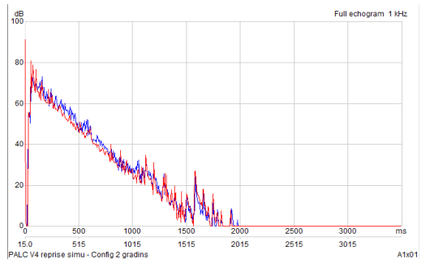

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.2 | ≤ 1,2 | OUI |



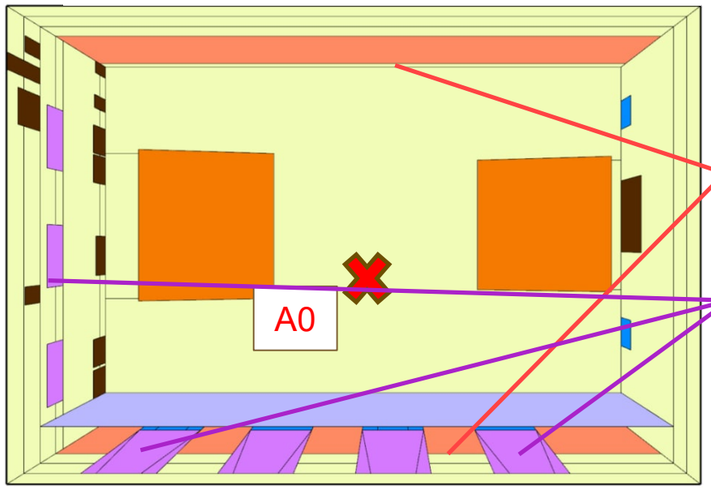

Echogramme

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Configuration gradins 3 - Rideaux fermés - Configuration 2 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

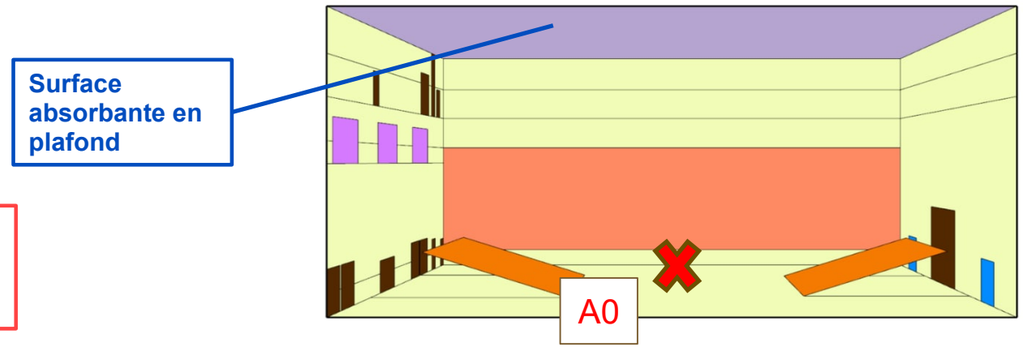
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

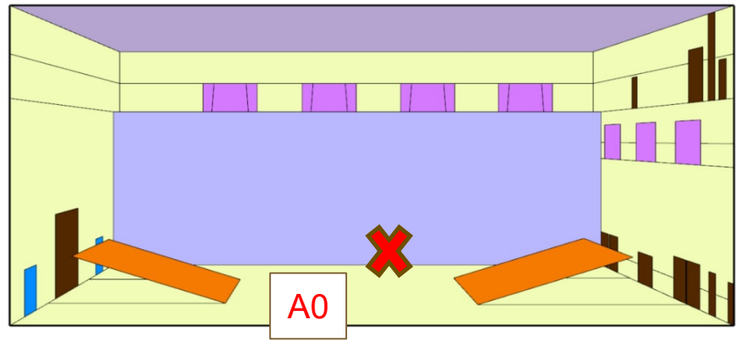



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

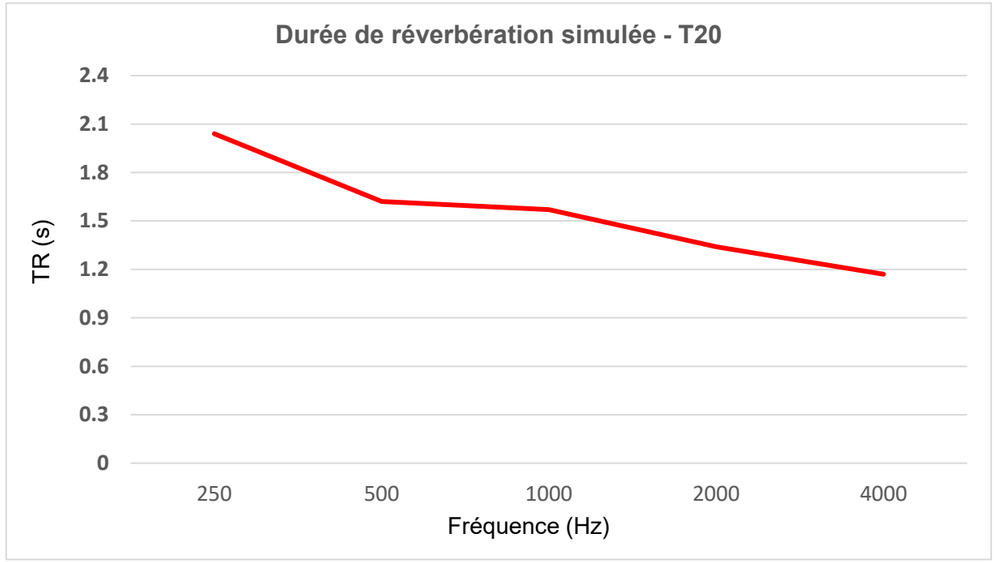



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



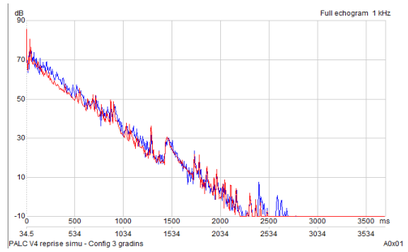

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.5 | ≤ 1,2 | NON |



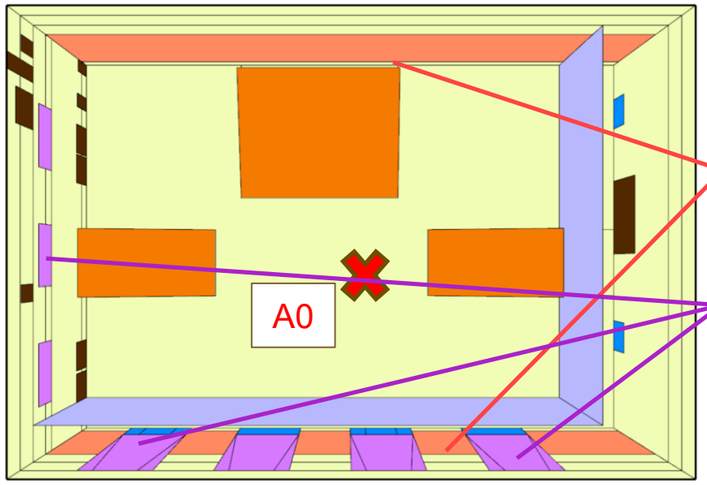

Echogramme

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Configuration gradins 4 - Rideaux fermés - Configuration 2 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

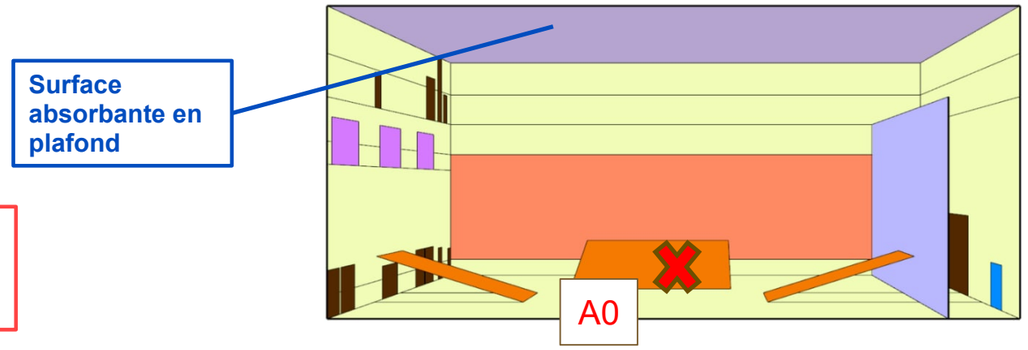
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

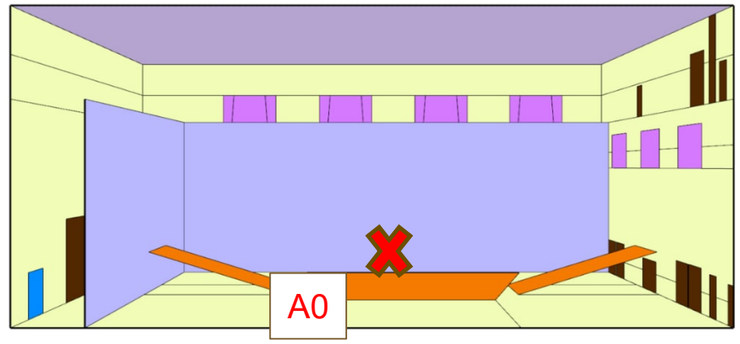



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

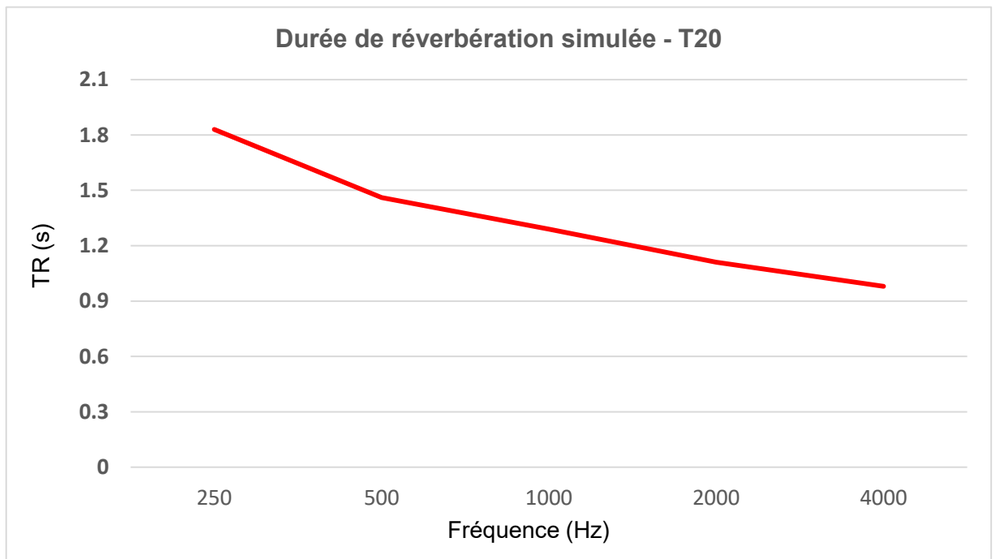



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



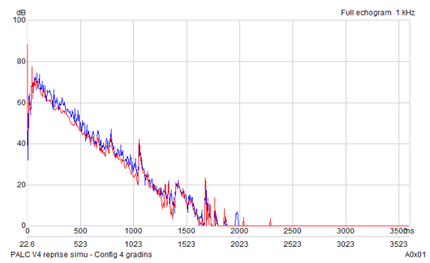

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.3 | ≤ 1,2 | NON |



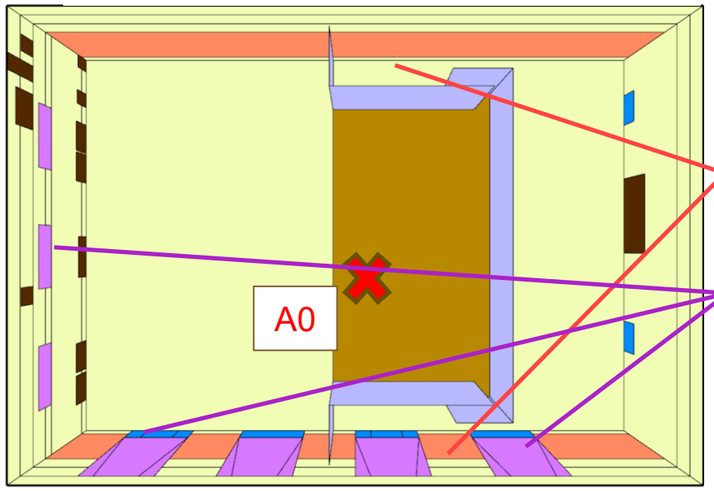

Echogramme

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Configuration gradins 5 - Rideaux fermés - Configuration 2 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

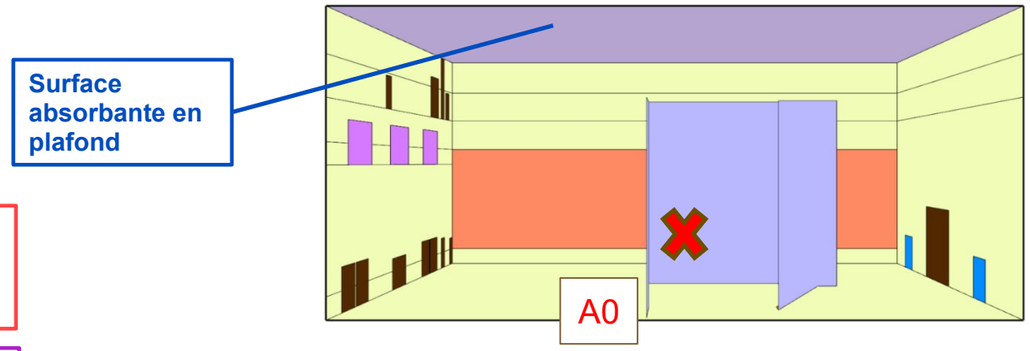
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

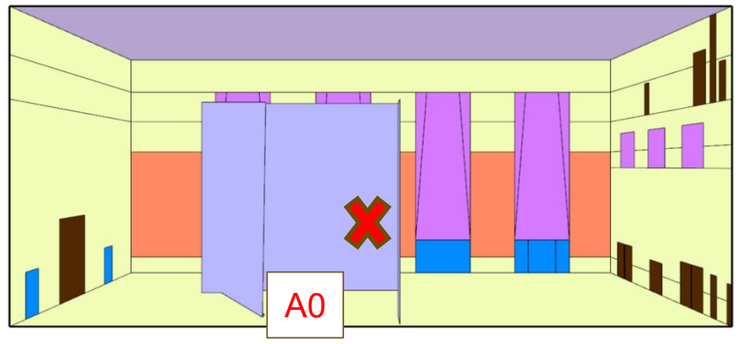



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

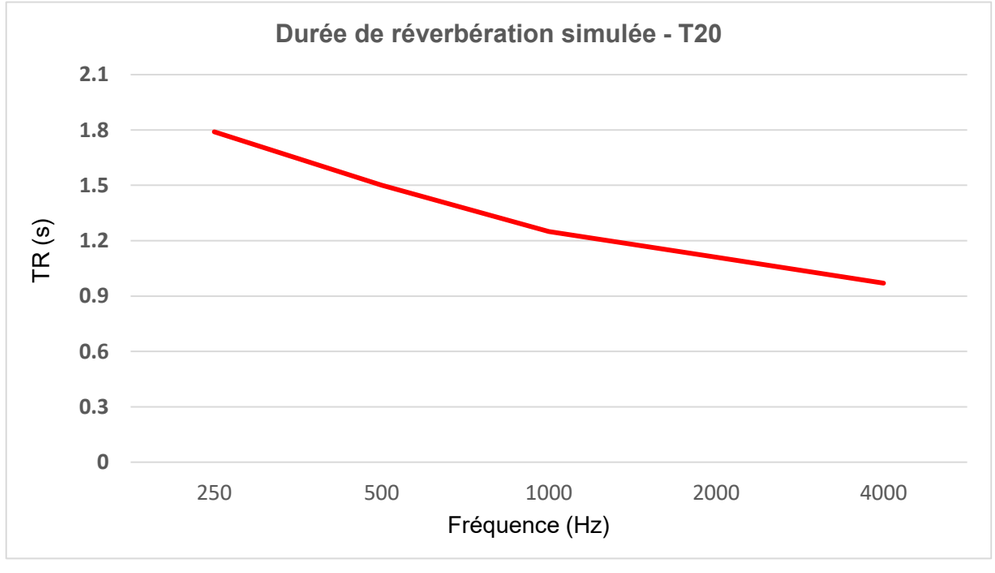



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



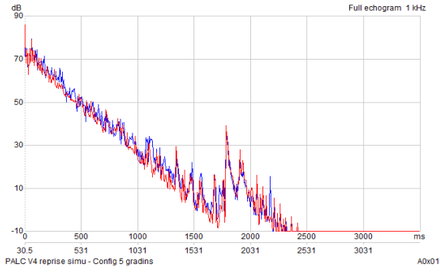

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.3 | ≤ 1,2 | NON |




Echogramme

| Repérage des traitements acoustiques absorbants | N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | 2501-6011-MB | A | 03/06/26 |
| | Affaire : | B | |
| | MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| Traitements absorbants et réflechissants considérés - Espace de création (PALC) - page 1/2 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

*Légende des traitements absorbants et réflechissants :*

**Panneau mural plâtre perforé KNAUF DELTA UFF 8/18 R - plenum=50mm+epaisseur=12,5mm - laine minerale=45mm - Perfo rectiligne - taux de perforation 15.50% (de 1m20 à 9m20 de hauteur)**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.70**

**Rideau SHOWTEX Blackout Double Occultant 250 g/m² - plenum=100mm - Ampleur/taux de plis=100%**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.45**

**Plafond fibre de bois sous dalle KNAUF Organic Mineral epaisseur=75mm - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**OU**

**Flocage projete sous dalle RUAUD Protect Flamme 80mm epaisseur=80mm - sans LM - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

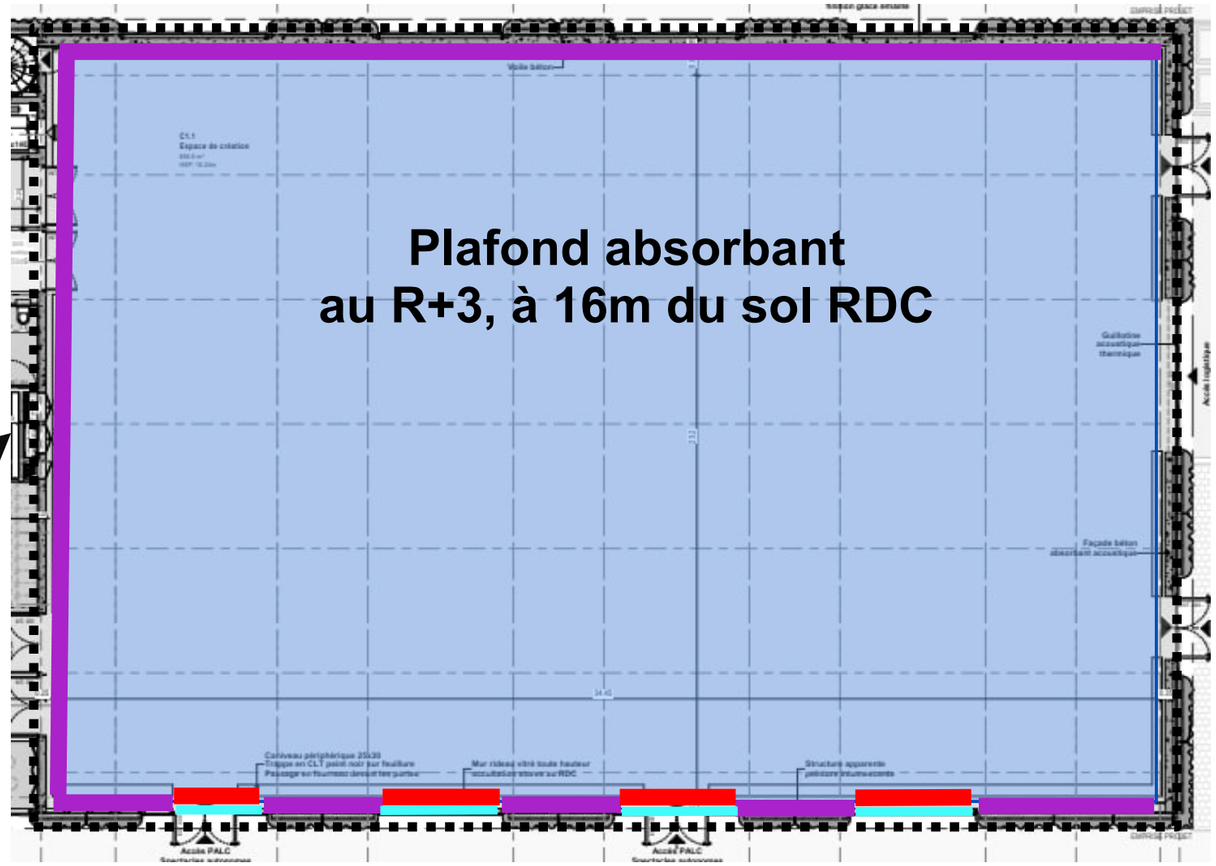
**Vitrage**
- intérieur et extérieur

**Délimitation de la zone d'étude (Espace de création (PALC))**

**Espace de création (PALC)**

## Plan de repérage des traitements absorbants et réfléchissants - Espace de création (PALC)

## Variante 3 - absorbant murant 3 faces de 1,20m à 9,20m



# Repérage des traitements acoustiques absorbants

| N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|
| 2501-6011-MB | A | 03/06/26 |
| Affaire : | B | |
| MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| | D | |
| | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

**Traitements absorbants et réflechissants considérés - Espace de création (PALC) - page 2/2**

*Légende des traitements absorbants et réflechissants :*

**Panneau mural plâtre perforé KNAUF DELTA UFF 8/18 R - plenum=50mm+epaisseur=12,5mm - laine minerale=45mm - Perfo rectiligne - taux de perforation 15.50% (de 1m20 à 9m20 de hauteur)**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.70**

**Rideau SHOWTEX Blackout Double Occultant 250 g/m² - plenum=100mm - Ampleur/taux de plis=100%**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 0.45**

**Plafond fibre de bois sous dalle KNAUF Organic Mineral epaisseur=75mm - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**OU**

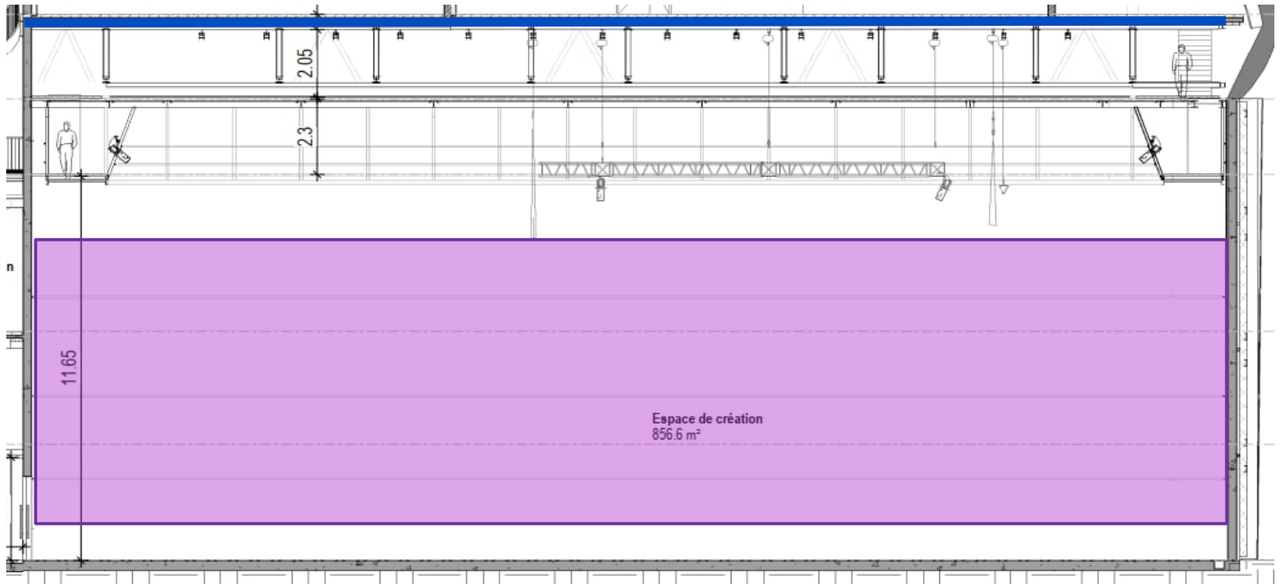
**Flocage projete sous dalle RUAUD Protect Flamme 80mm epaisseur=80mm - sans LM - sans plenum**
- coefficient d'absorption acoustique **aw = 1.00**

**Vitrage**
- intérieur et extérieur

**Délimitation de la zone d'étude (Espace de création (PALC))**

## Plan de repérage des traitements absorbants et réfléchissants - Espace de création (PALC)

**Façade Ouest**

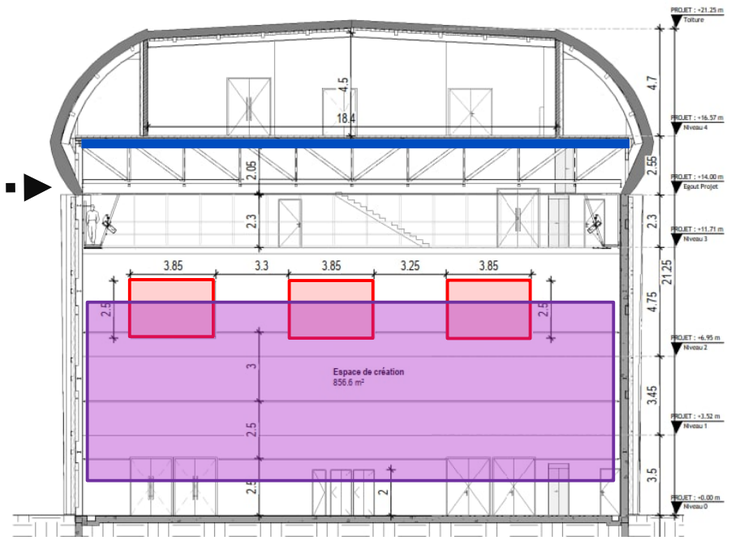



**1 Mur Sud + 2 Façades Est et Ouest**



**Espace de création (PALC)**

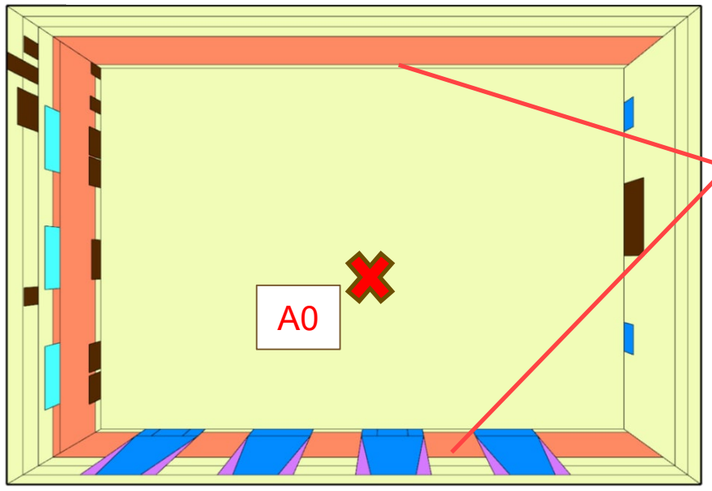
**Mur Sud**



| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Source A0 - Rideaux ouverts - Configuration 3 | | D | |
| | | E | |

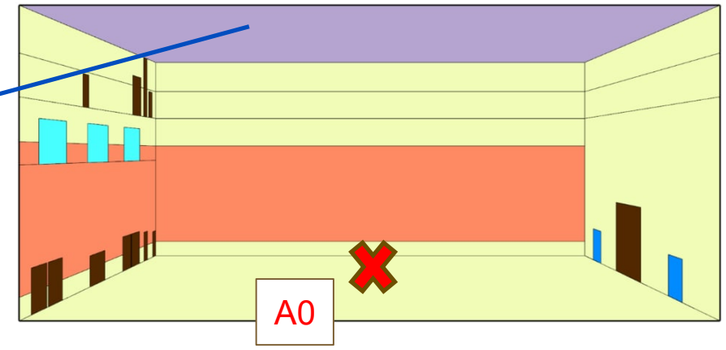
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

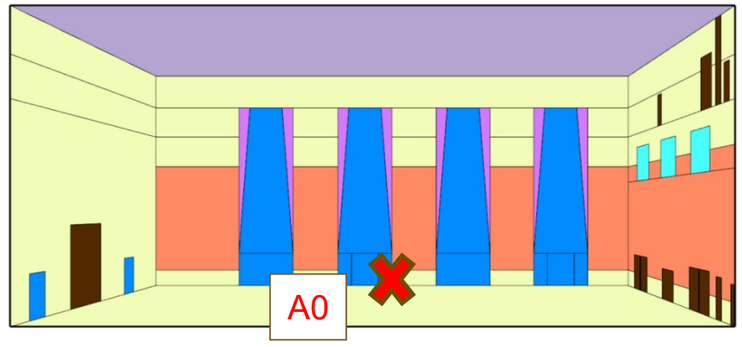



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux ouverts

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

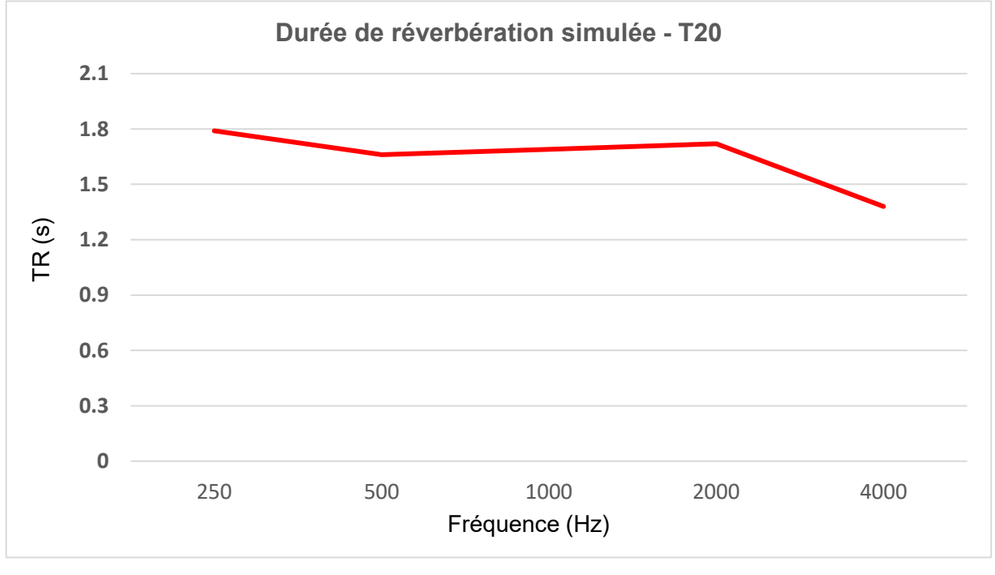



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



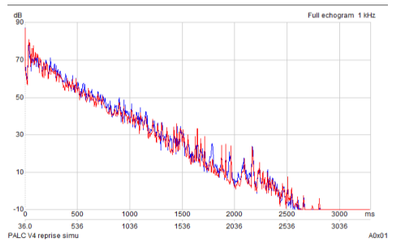

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.7 | ≤ 1,2 | NON |



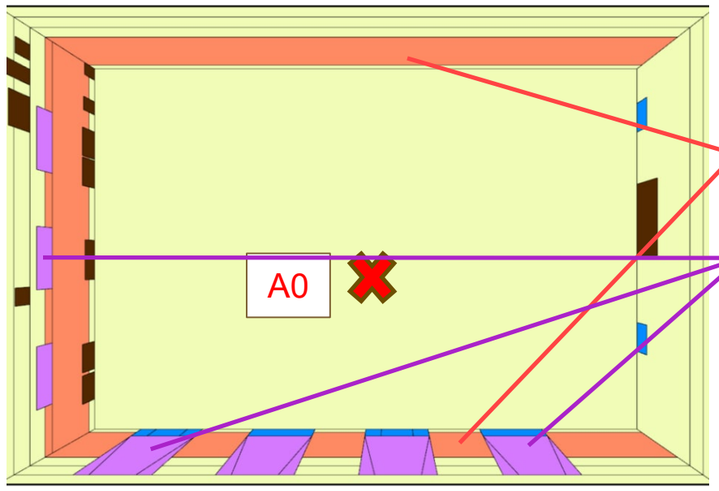

Echogramme

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice A | Date 03/06/26 |
|---|---|---|---|
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Source A0 - Rideaux fermés - Configuration 3 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

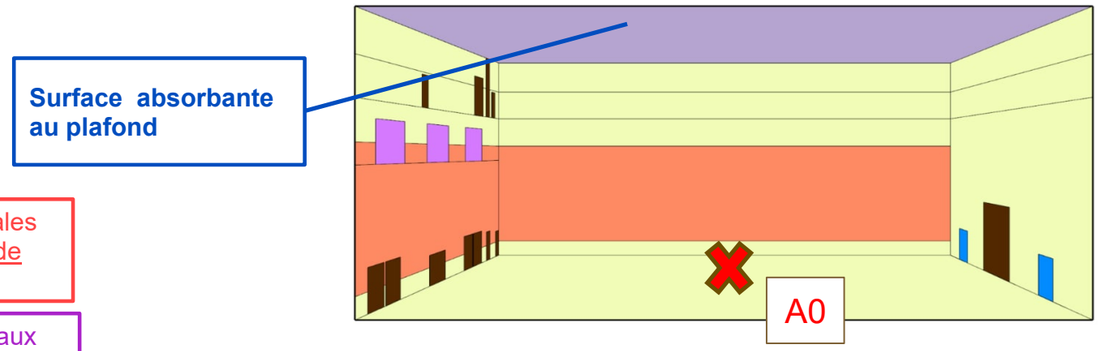
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

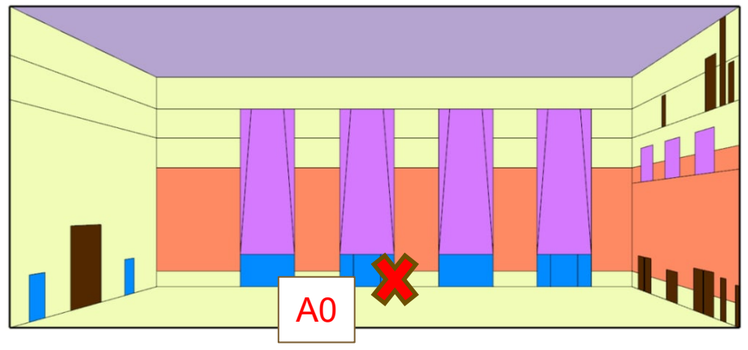



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

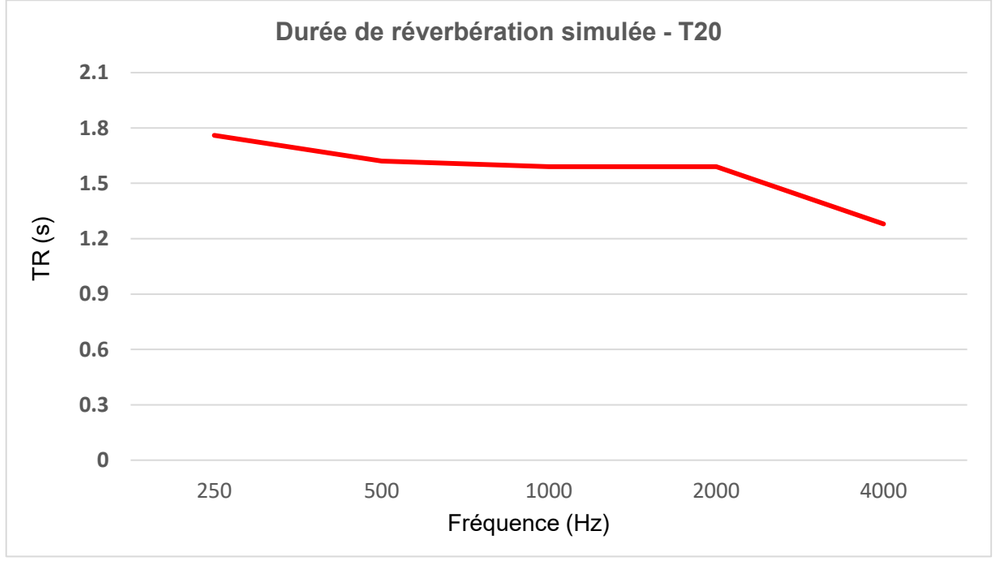



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



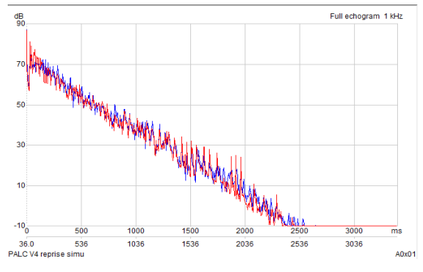

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.6 | ≤ 1,2 | NON |



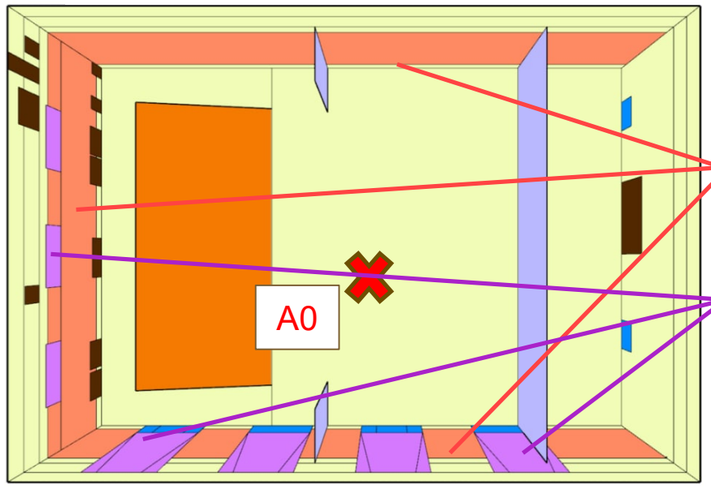

Echogramme

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Configuration gradins 1 - Rideaux fermés - Configuration 3 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

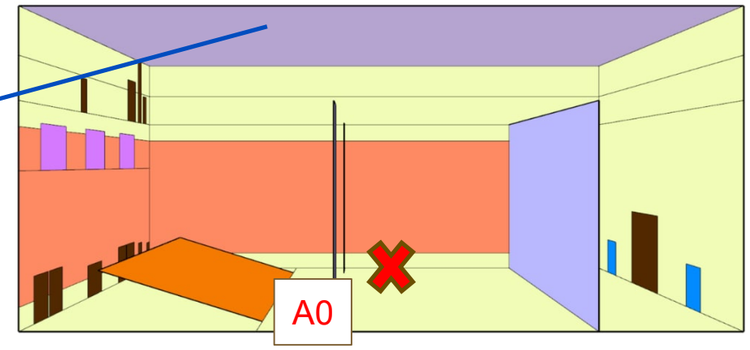
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

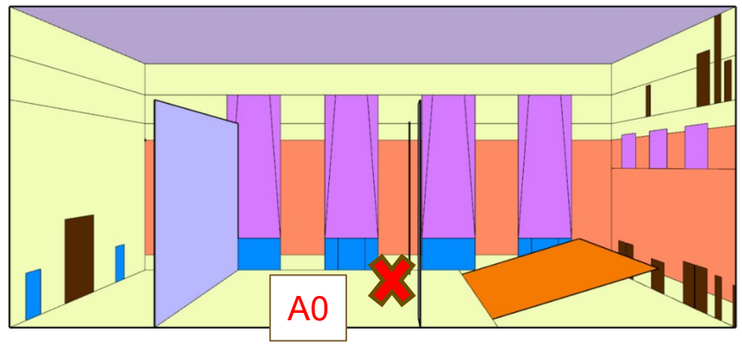



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

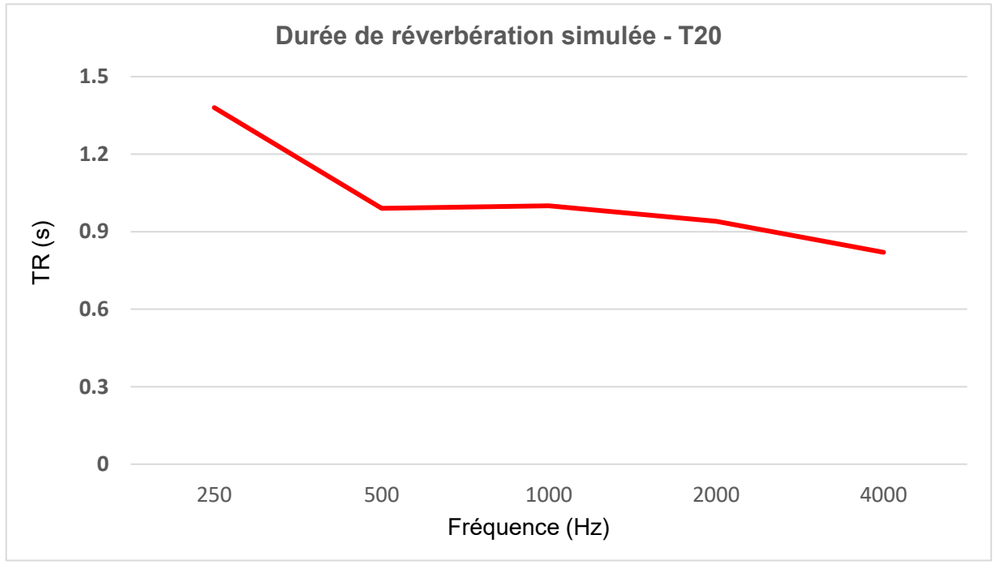



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



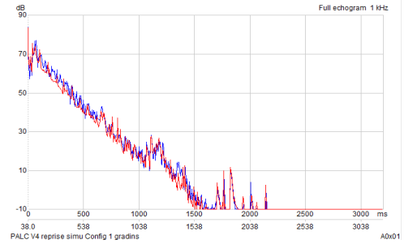

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.0 | ≤ 1,2 | OUI |

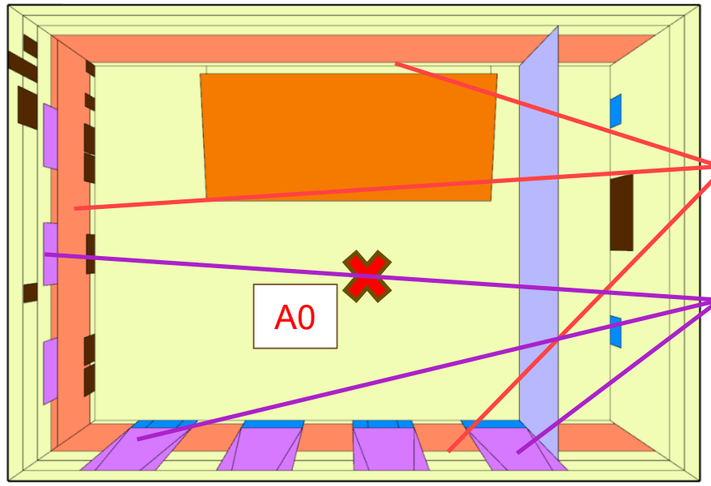



Echogramme

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Configuration gradins 2 - Rideaux fermés - Configuration 3 | | D | |
| | | E | |

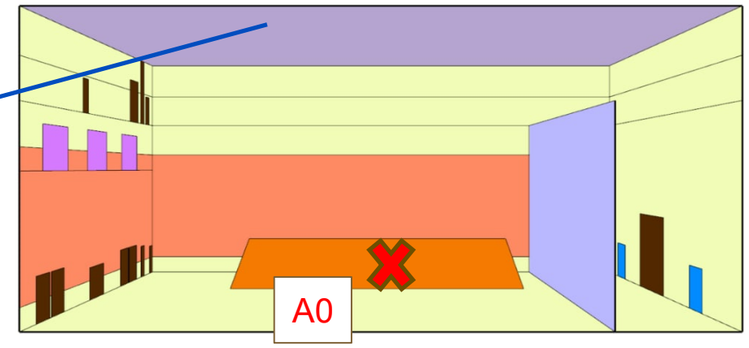
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

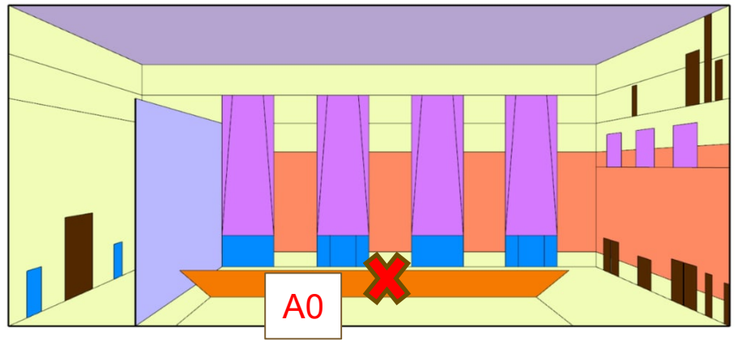



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

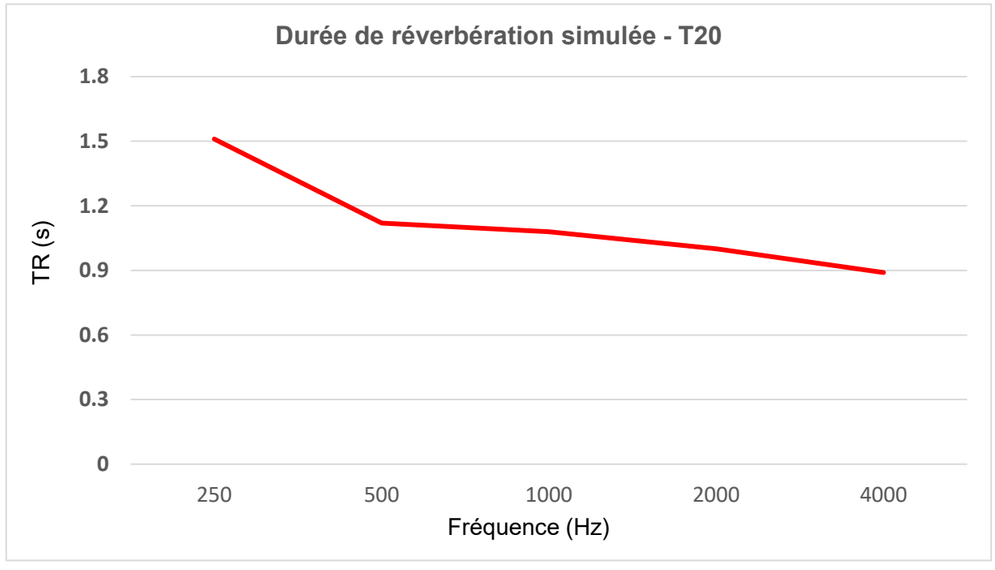



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



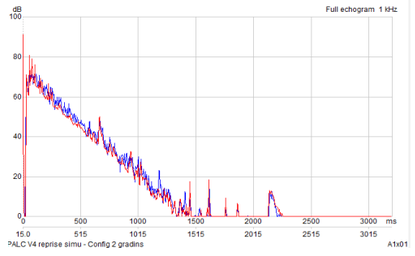

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.1 | ≤ 1,2 | OUI |



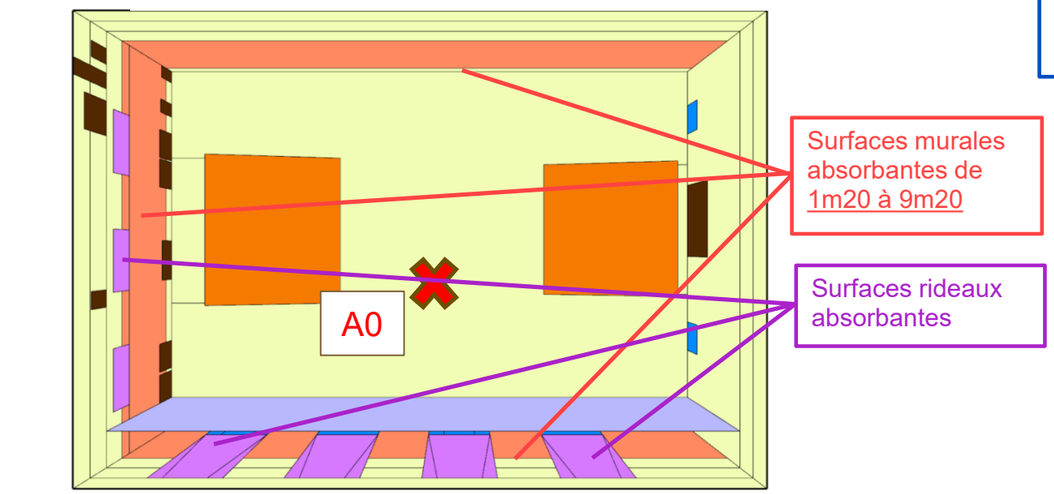

Echogramme

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Configuration gradins 3 - Rideaux fermés - Configuration 3 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

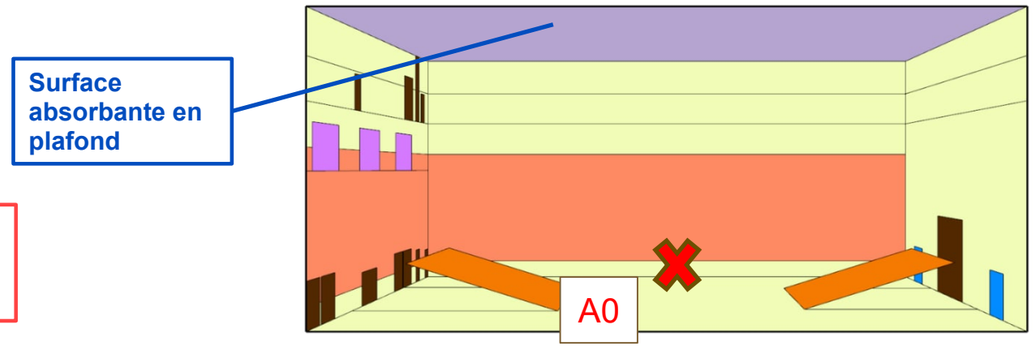
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

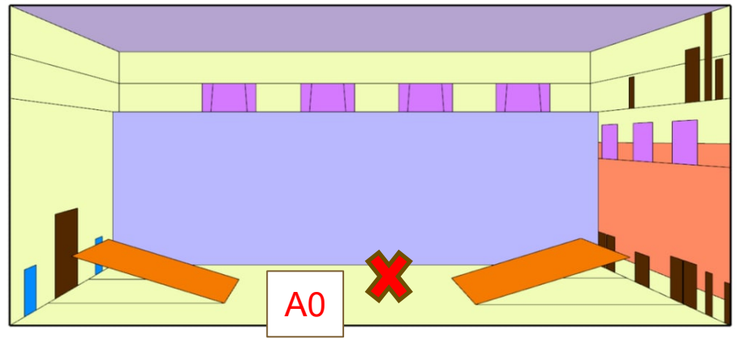



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

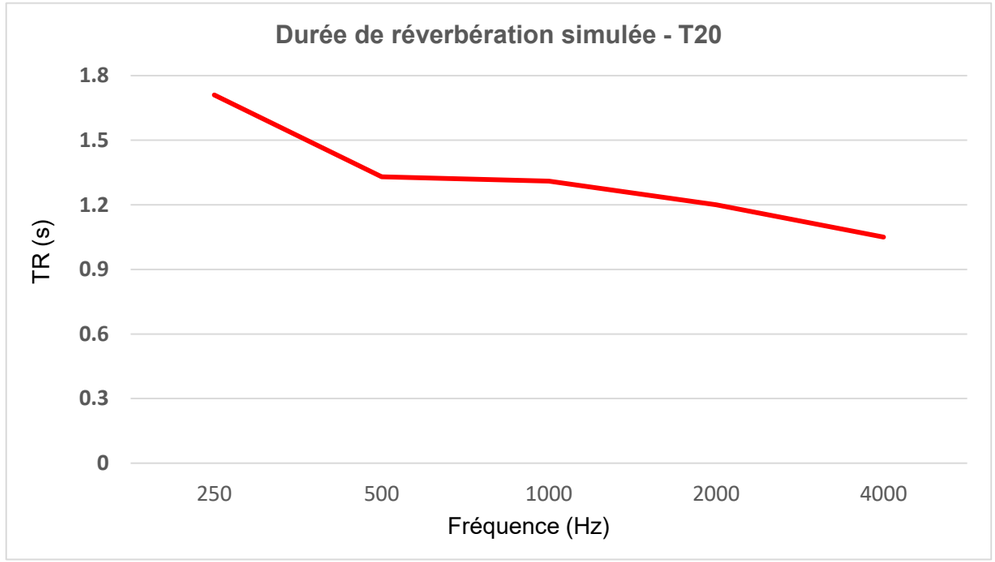



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



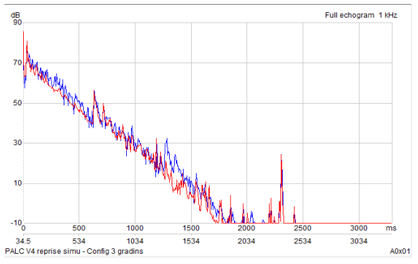

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.3 | ≤ 1,2 | NON |



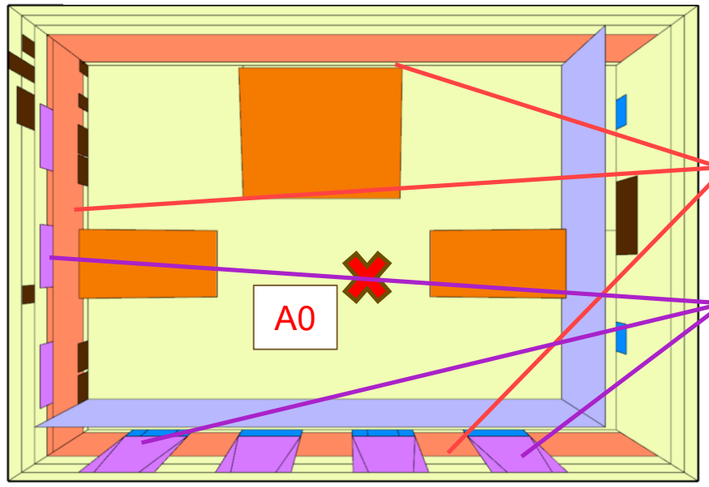

Echogramme

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Configuration gradins 4 - Rideaux fermés - Configuration 3 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*



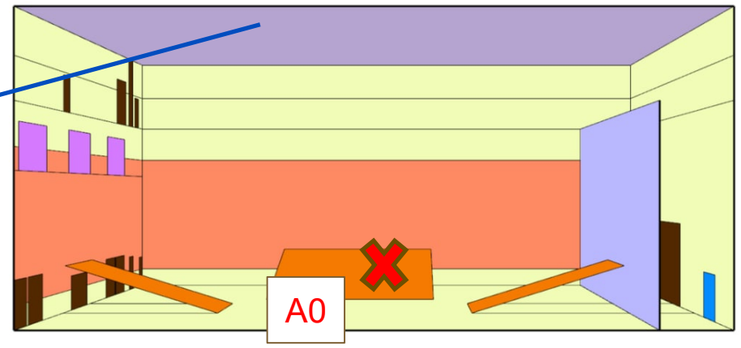

Surfaces murales absorbantes de 1m20 à 9m20

Surfaces rideaux absorbantes

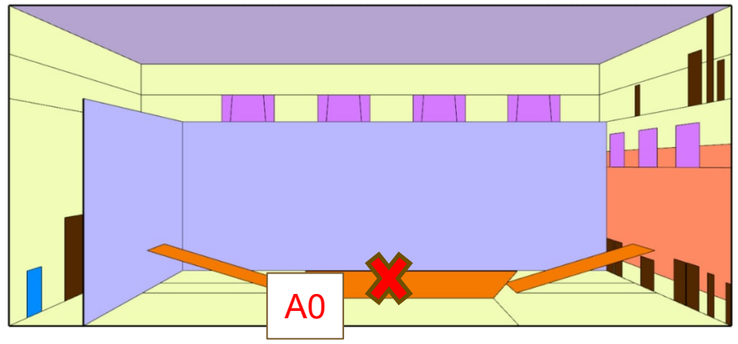
Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

**Surface absorbante en plafond**

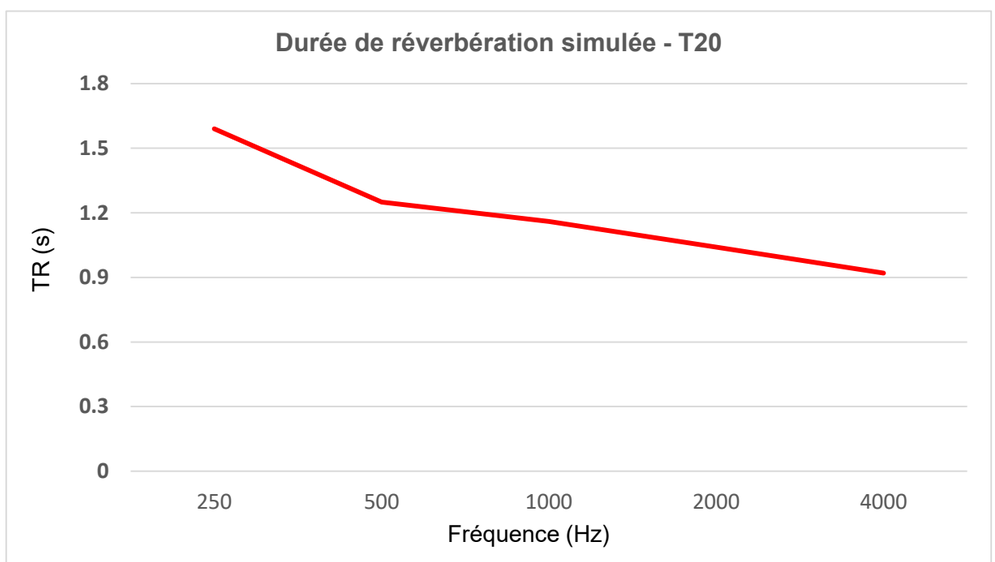



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



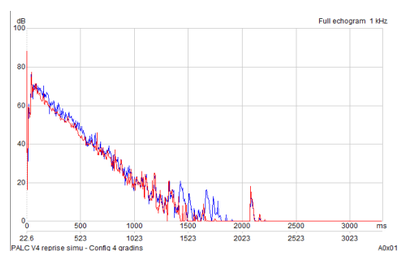

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.2 | ≤ 1,2 | OUI |



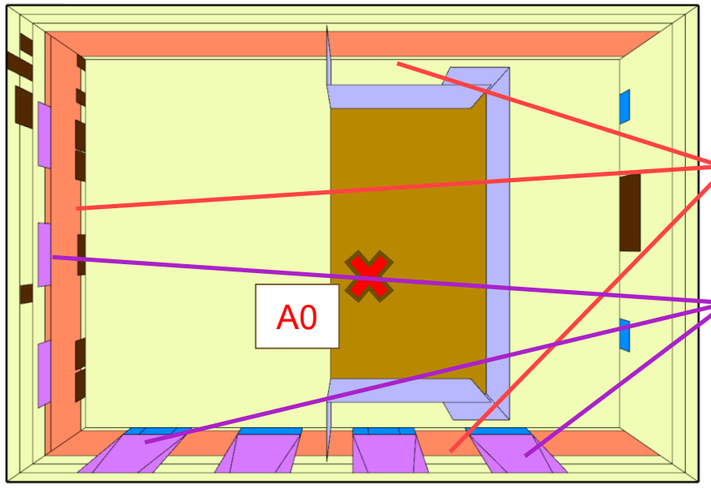

Echogramme

| Résultats prévisionnels des simulations acoustiques 3D | N° de Dossier : 2501-6011-MB | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | | A | 03/06/26 |
| | Affaire : MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (5 | B | |
| | | C | |
| Espace de création (PALC) - Configuration gradins 5 - Rideaux fermés - Configuration 3 | | D | |
| | | E | |

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA

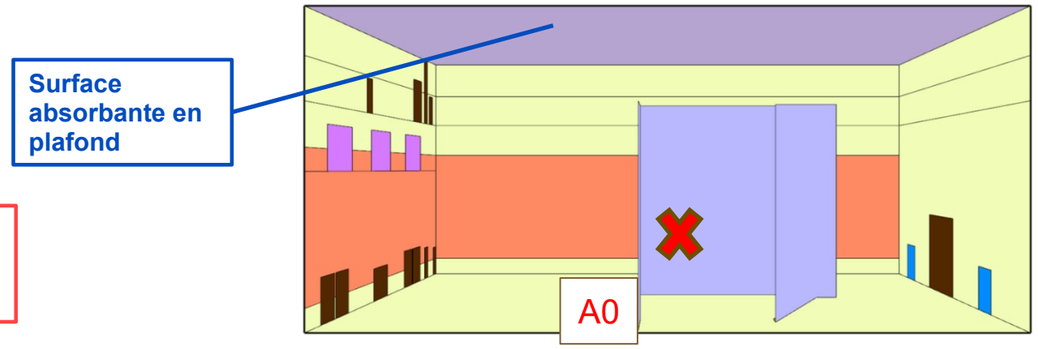
## 1. Prises de vue de la modélisation acoustique 3D et zone d'étude de la durée de réverbération

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation du dessus*

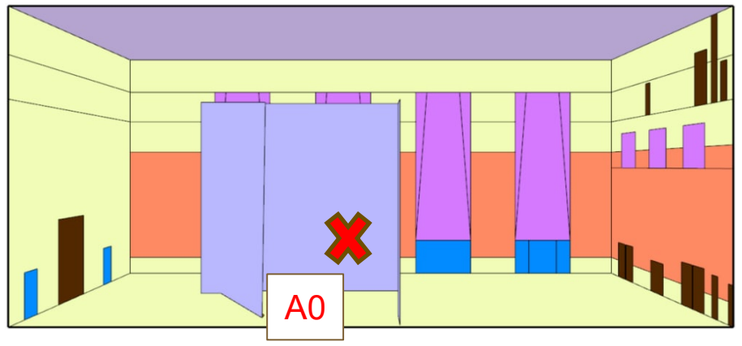



Zone d'étude : A0 - Espace de création (PALC) - Rideaux fermés

*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Ouest)*

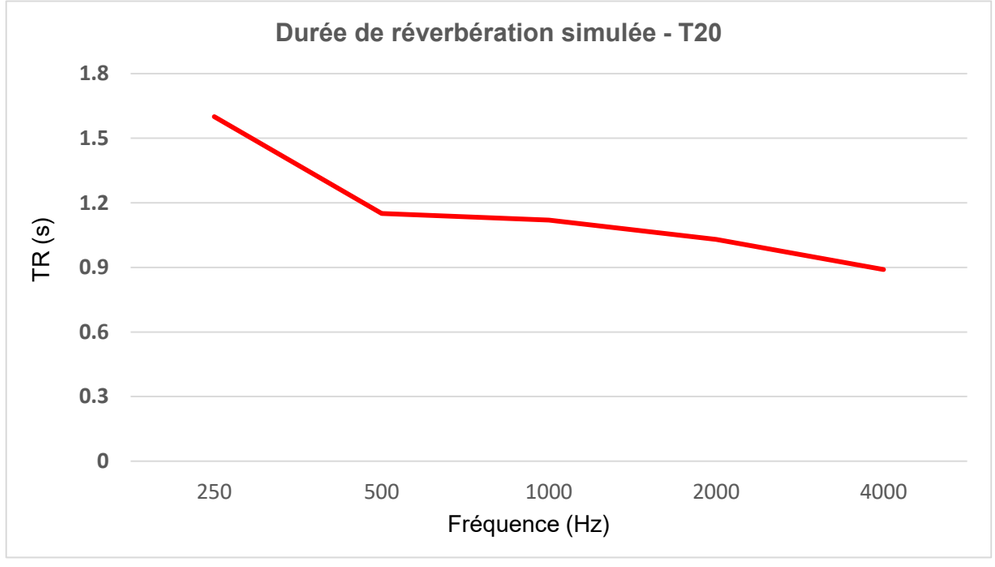



*Modélisation acoustique 3D - Visualisation latérale (Façade Est)*



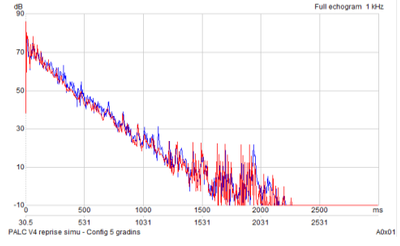

## 2. Durée de réverbération (T20) simulée (en seconde) pour chaque bande d'octave [250-4000] Hz

Projet simulé - source sonore en A0 - hauteur de simulation = 1,5 m du sol




## 3. Tableau récapitulatif & Analyse des résultats

| Critères | Résultats | Valeur programmatique | Valeur programmatique atteinte? |
|---|---|---|---|
| **$TR_{500\text{-}2000Hz}$ [s]** | 1.1 | ≤ 1,2 | OUI |




Echogramme

| Analyse des résultats - espace de création du PALC et entrainement | N° de Dossier : | Indice | Date |
|---|---|---|---|
| | 2501-6011-MB | A | 03/06/26 |
| | Affaire : | B | |
| | MOATTI - MUSEE DES ARTS DU CIRQUE - CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51) | C | |
| | | D | |
| | | E | |

## Analyse des Résultats

Dans le cadre de cette étude, de nombreuses simulations acoustiques ont été réalisées afin de répondre à la fois aux exigences programmatiques, mais également aux objectifs de qualité acoustique de cet espace

*Création - Traitements acoustiques en plafond et sur deux faces et plafond*

Les analyses menées montrent qu'un traitement acoustique sur deux faces, en configuration représentations avec gradins, permettrait théoriquement d'atteindre les objectifs programmatiques fixé. Dans cette configuration, l'objectif de durée de réverbération est atteint sur 2 configurations sur 3 avec un léger écart de 0,3 seconde, écart qui demeure négligeable d'un point de vue psycho-acoustique.
Toutefois, dans cette configuration, l'étude des échogrammes met en évidence la présence d'échos flottants, susceptibles de générer une gêne importante en conditions réelles d'exploitation. Même si l'objectif programmatique est atteint, ce phénomène constitue un point de vigilance majeur dans l'appréciation qualitative du projet, ce pour quoi nous avons réalisé d'autres simulations avec un traitement acoustique 3 faces

*Création - Traitements acoustiques en plafond et sur trois faces et plafond*

La mise en œuvre d'un traitement acoustique sur 3 faces, à partir d'1,20m minimum, permet, quant à elle, d'atteindre l'ensemble des objectifs programmatiques et qualitatifs. Cette solution permet notamment de supprimer les phénomènes d'échos flottants, améliorant significativement le confort acoustique global de l'espace.
Par ailleurs, il est à souligner que l'objectif de durée de réverbération en salle vide (sans gradins) n'est pas atteint, y compris avec un traitement sur l'ensemble des faces. Malgré les dispositions constructives mises en oeuvre sur une large portion de surfaces disponibles, la valeur cible de 1,2 seconde n'est pas atteinte mais 1,6 seconde.
Néanmoins, au regard des traitements acoustiques envisagés et des contraintes intrinsèques du volume, cet objectif apparait techniquement inatteignable. Enfin, il est à noter que LASA travaille en comité AFNOR à l'élaboration d'une norme spécifique aux salles de sport. Dans ce cadre, l'objectif de durée de réverbération visé pour un espace de création en salle vide serait de 2.4 secondes. Les performances obtenues dans le présent projet permettent d'atteindre largement cet objectif, confirmant ainsi la pertience des choix acoustiques retenus.

**durée de réverbération**

$T$

⟨paramètres acoustiques d'une salle⟩ durée nécessaire pour que l'énergie volumique acoustique moyenne dans une enceinte décroisse de 60 dB après l'arrêt de l'émission de la source

NOTE 1 La durée de réverbération est exprimée en secondes.

NOTE 2 La durée de réverbération, $T$, peut être évaluée en se fondant sur une plage dynamique inférieure à 60 dB puis en extrapolant au temps correspondant à une décroissance de 60 dB. Elle est ensuite notée en conséquence. Ainsi, si $T$ est dérivée du premier instant où la courbe de décroissance atteint 5 dB et 25 dB au-dessous du niveau initial, elle est notée $T_{20}$. Si des valeurs de décroissance de 5 dB à 35 dB au-dessous du niveau initial sont utilisées, elle est notée $T_{30}$.

Deux méthodes de mesurage de la durée de réverbération sont décrites dans la présente partie de l'ISO 3382: la méthode du bruit interrompu et la méthode de réponse impulsionnelle intégrée. Ces deux méthodes ont la même moyenne théorique. La plage de fréquences dépend de l'objectif des mesurages. Si les bandes de fréquences spécifiques ne font l'objet d'aucune exigence, il convient que la plage de fréquences s'étende au moins de 250 Hz à 2 000 Hz pour la méthode de contrôle. Pour les méthodes d'expertise et de précision, il convient que la plage de fréquences s'étende au moins de 125 Hz à 4 000 Hz en bandes d'octave ou de 100 Hz à 5 000 Hz en bandes de tiers d'octave.