

MARSHALL DAY Acoustics

AMPHITHÉÂTRES SUR LE CAMPUS DE TERRE SAINTE

NOTICE ACOUSTIQUE PRO

Rapport n° Rp 002 20250090 | 5 mai 2026

68 boulevard Carnot
06400 Cannes
France
T: +33 (0)4 93 39 26 84
www.marshallday.com

Projet : **Amphithéâtres sur le Campus de Terre Sainte**

Maître d'ouvrage : **Université de la Réunion**
15 avenue René Cassin – CS 92003
97744 Saint Denis Cedex 9

Architecte : **Tand'M Réunion**
13 ruelle Lallemand
97410 Saint-Pierre, La Réunion

Rapport n° : **Rp 002 20250090**

Limites de responsabilité

Les documents produits par Marshall Day Acoustics découlent d'un programme spécifique et de conditions et limites de prestations telles que prévues dans le contrat liant Marshall Day Acoustics au client. Les documents produits par Marshall Day Acoustics peuvent ne pas être adaptés pour une utilisation autre que celle prévue dans le cadre de cette mission. L'utilisation de ces documents est interdite par toute autre partie que le client sans son accord ou celui de Marshall Day Acoustics.

Les prescriptions figurant dans ce document ne concernent que les aspects acoustiques. Des sociétés spécialisées devront être consultées selon les besoins pour s'assurer du respect des exigences réglementaires ou programmatiques dans les domaines autres que l'acoustique.

Copyright

Les concepts et informations contenus dans ce document sont la propriété de Marshall Day Acoustics. Toute reproduction de ce document, même partielle, par quelque procédé que ce soit est interdite sans consentement préalable écrit de la part de Marshall Day Acoustics.

Suivi du document

Statut	Rév.	Commentaires	Date	Rédacteur	Relecture
Final	-	-	05/05/2026	J. O. García Gómez	J. Berdoulay

TABLE DES MATIÈRES

1.0 CONTEXTE 4

2.0 OBJECTIFS 4

2.1 Isolements aux bruits aériens intérieurs 5

2.2 Niveaux de bruits d'impact 5

2.3 Isolements aux bruits aériens extérieurs 6

2.4 Bruit des équipements techniques dans les locaux 7

2.5 Acoustique interne 8

2.6 Bruit dans l'environnement 8

2.7 Bruits de chantier 10

3.0 CONFIGURATION DU VOISINAGE 10

4.0 ISOLATION AUX BRUITS EXTÉRIEURS 11

4.1 Façades opaques 11

4.2 Toitures 11

4.3 Menuiseries extérieures 11

4.4 Traitements absorbants extérieurs 12

5.0 ISOLATION ACOUSTIQUE INTÉRIEURE 13

5.1 Planchers hauts 13

5.2 Murs béton 13

5.3 Portes 13

6.0 BRUITS D'IMPACT 13

7.0 ACOUSTIQUE INTERNE 14

7.1 Amphithéâtres 14

7.2 Autres locaux 15

7.3 Niches des subwoofers 15

8.0 BRUITS ET VIBRATIONS DES ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES 16

ANNEXE A GLOSSAIRE 17

ANNEXE B PLANS DE REPÉRAGES 19

Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

1.0 CONTEXTE

L'Université de la Réunion prévoit de faire construire un nouveau bâtiment sur la commune de Saint-Pierre à Terre Sainte dans la ZAC Océan Indien. Ce projet, dont maîtrise d'œuvre a été confiée à la l'agence Tand'M Réunion, porte principalement sur la création d'un grand amphithéâtre de 600 places, un second amphithéâtre de 200 places, et deux salles de TD.

Ce document présente les objectifs acoustiques du projet et les moyens prévus pour les atteindre en phase Projet.[1]

Un glossaire de la terminologie acoustique utilisée dans ce document est disponible dans l'Annexe A.

2.0 OBJECTIFS

Les objectifs figurant dans ce document sont issus de la réglementation applicable, de la retranscription des souhaits exprimés par le maître d'ouvrage à travers le programme et de l'expérience de Marshall Day Acoustics.

Les principaux textes auxquels le projet sera soumis sont les suivants :

- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement
- Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que 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
- Articles R1336-4 à R1336-9 du code de la santé publique (dispositions du décret 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage)
- Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement
- Arrêté préfectoral 2747 du 15 décembre 2023 portant révision du classement sonore des infrastructures de transports terrestres sur le territoire de la communie de Saint-Pierre

Par ailleurs, aucune certification particulière comportant des objectifs acoustiques n'est recherchée sur l'opération (NF HQE, LEED, BREEAM…).

Enfin, des obligations de moyens, précisées dans ce document, peuvent venir s'ajouter aux objectifs de résultats présentés dans les chapitres qui suivent.

[1] Des ouvrages de techniques non courantes peuvent parfois apparaitre dans les prescriptions de Marshall Day Acoustics. Le maître d'œuvre et le bureau de contrôle sont invités à les communiquer à Marshall Day Acoustics, non nécessairement compétente dans l'interprétation des DTU ou Avis Techniques, afin que les compagnies d'assurance concernées en soient informées.

Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

2.1 Isolements aux bruits aériens intérieurs

Les isolements acoustiques standardisés pondérés, $D_{nT,A}$, entre locaux doivent être supérieurs ou égaux aux valeurs indiquées dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Objectifs d'isolements aux bruits aériens intérieurs ($D_{nT,A}$), valeurs en dB

	Local de réception
Local d'émission	**Local d'enseignement**
Local d'enseignement, accueil	43[1]
Bureau, sanitaires	50
Circulation horizontale, vestiaire fermé	30

[1] Un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou plusieurs portes de communication

Bien que divisible, l'espace TD est néanmoins considéré comme un local unique, et à ce titre aucun objectif d'isolement acoustique n'est visé en les sous-espaces.

Le projet ne comporte aucun atelier bruyant au sens de l'article R. 235-11 du Code du Travail.

2.2 Niveaux de bruits d'impact

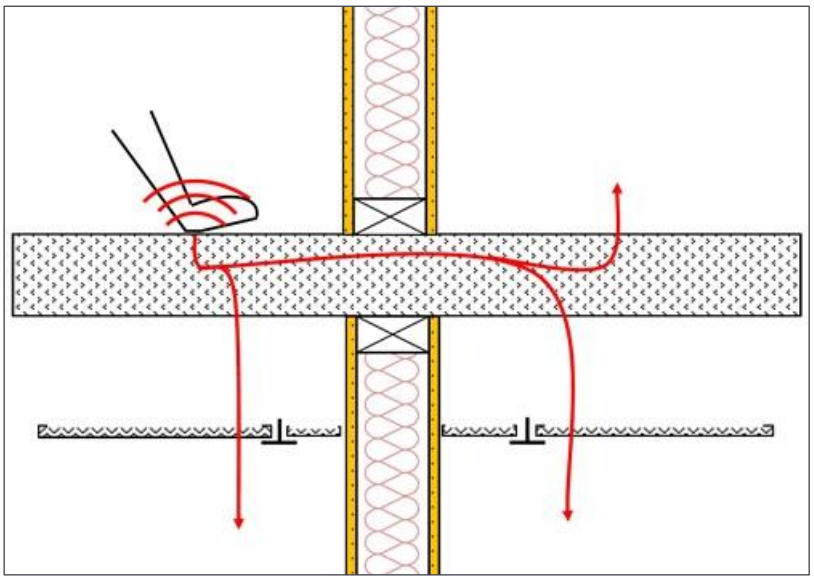
Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{nT,w}$, lorsque les impacts sont produits par la machine à chocs normalisée sur le sol, ne devra pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Objectifs de niveaux de pression pondéré du bruit de choc standardisé dans les locaux ($L'_{nT,w}$), valeurs en dB

Local de réception	Local d'émission	Niveau maximal
Local d'enseignement, bureau, salle de repos, accueil	Autre local normalement accessible	60

Des exemples de voies de transmission des bruits d'impact sont présentés dans la Figure 1.

Figure 1 : Voies de transmission des bruits d'impact



Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

2.3 Isolements aux bruits aériens extérieurs

L'emprise de la construction se situe dans les secteurs affectés par le bruit de la route N2, classée en catégorie 2 par l'arrêté préfectoral 2747 du 15 décembre 2023.

Les calculs d'objectifs d'isolements de façade réglementaires du projet ont été réalisés à l'aide d'un logiciel de modélisation 3D développé par Marshall Day Acoustics suivant la méthode forfaitaire définie à l'article 6 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié.

Figure 2 : Objectifs d'isolement des façades sud

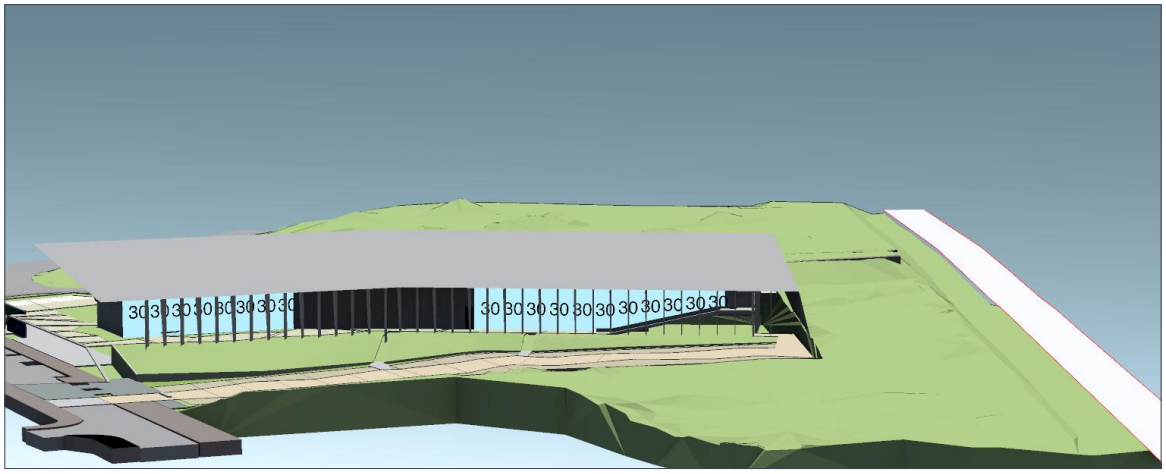
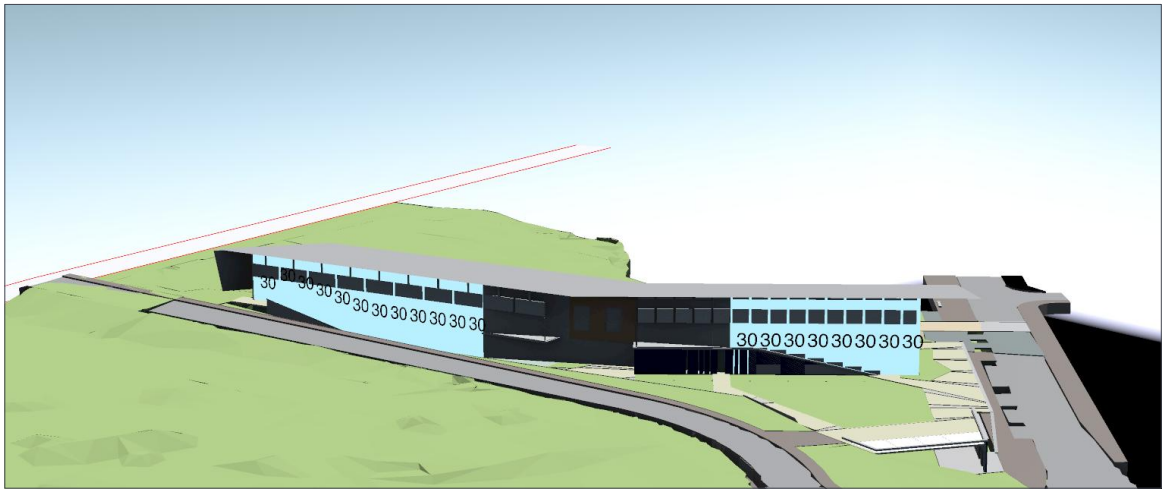


Figure 3 : Objectifs d'isolement des façades nord



Les objectifs d'isolements acoustiques standardisés pondérés, $D_{nT,A,tr}$, de l'ensemble des locaux de réception du Tableau 1 est de $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB.

Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

Cas particulier des façades ouvertes :

Dès lors que le programme impose une ventilation naturelle du projet, qui plus est situé à proximité d'infrastructures de transports terrestres bruyantes, les bruits extérieurs seront perceptibles dans les locaux et des situations de gêne pourront apparaître.

Afin de limiter au mieux les transmissions de bruits de l'extérieur vers l'intérieur des locaux, les dispositions acoustiques suivantes ont été prévues et étudiées sur le projet :

1. Surfaces absorbantes sur les stèles et en sous-face de la couverture du préau : Décrites dans le chapitre 4.4, elles ont pour vocation de réduire les réflexions des ondes sonores entre les sources de bruit (véhicules sur la RN8) et les jalousies de la façade sud-est
2. Optimisation de l'orientation des stèles : Intégrée aux plans de l'architecte, elle vise à maximiser l'effet d'écran vis-à-vis des infrastructures routières, en particulier la route N2.

Par ailleurs, et lorsque nécessaire, le degré d'ouverture des jalousies permettra de moduler l'isolement de façade. Un système de sonorisation étant par ailleurs prévu dans chaque amphithéâtre, il permettra de garantir une intelligibilité satisfaisante de la parole

2.4 Bruit des équipements techniques dans les locaux

Le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT}, du bruit engendré par un équipement du bâtiment ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Objectifs de niveaux de bruit des équipements dans les locaux (L_{nAT}), valeurs en dB(A)

Local	Mode de fonctionnement de l'équipement	Objectif de niveau sonore maximal
Salle de repos	Continu	33
	Intermittent	38
Local d'enseignement, bureau	Continu	38
	Intermittent	43

Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

2.5 Acoustique interne

Les objectifs de durées de réverbération, Tr, et de sommes d'aires d'absorption équivalente, ΣAAE, des revêtements absorbants dans les locaux du projet sont présentés dans le Tableau 4.

Les durées de réverbération correspondent à la moyenne arithmétique des valeurs dans les intervalles d'octave centrés sur 500, 1 000 et 2 000 Hz, et s'entendent pour des locaux normalement meublés et non occupés.

Les sommes d'aires d'absorption équivalentes des matériaux absorbants, ΣAAE, sont exprimées en m^2. L'aire d'absorption équivalente d'un revêtement absorbant est donnée par la formule : $A = S \times \alpha_w$ où S désigne la surface du revêtement absorbant et α_w son coefficient d'absorption acoustique pondéré. L'indice α_w des surfaces à l'air libre des circulations horizontales, halls et préaux, est égal à 0,8.

Tableau 4 : Objectifs d'acoustique interne dans les locaux

Désignation	Objectif
Local d'enseignement	$0,4 \leq Tr \leq 0,8$ s si $V \leq 250$ m³ $0,6 \leq Tr \leq 1,2$ s si $V > 250$ m³
Sanitaires, bureau, accueil	$0,4 \leq Tr \leq 0,8$ s
Circulation accessible aux élèves	$\Sigma AAE \geq 0,5 \times S_{Sol}$ si $V \leq 250$ m³ $Tr \leq 1,2$ s si 250 m³ < V ≤ 512 m³ $Tr \leq 0,15 \times \sqrt[3]{V}$ si $V > 512$ m³
Autre local accessible aux élèves	$Tr \leq 1,2$ s si 250 m³ < V ≤ 512 m³ $Tr \leq 0,15 \times \sqrt[3]{V}$ si $V > 512$ m³
Préau	$\Sigma AAE \geq 0,5 \times S_{Sol}$
Autre local dédié à l'accueil et à l'attente du public	$\Sigma AAE \geq 0,25 \times S_{Sol}$

Les escaliers encloisonnés et les ascenseurs ne sont pas concernés.

2.6 Bruit dans l'environnement

2.6.1 Lutte contre les bruits de voisinage

L'article R1336-5 du code de la santé publique (disposition du décret 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage) stipule qu'aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité.

De plus, les articles R1336-6 à R1336-9 du même code stipulent que dans le cas d'une activité professionnelle, sportive, culturelle ou de loisir, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée dans les conditions suivantes :

- Si l'émergence globale de ce bruit perçu par autrui est supérieure à 3 dB(A) en période nocturne (7h-22h) ou 5 dB(A) en période diurne (7h-22h), valeurs auxquelles s'ajoute le terme correctif indiqué dans le Tableau 5, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

Tableau 5 : Termes correctifs de l'émergence globale, valeurs en dB(A)

Durée cumulée	≤ 1 min	> 1 min et ≤ 5 min	> 5 min et ≤ 20 min	> 20 min et ≤ 2 h	> 2 h et ≤ 4 h	> 4 h et ≤ 8 h	> 8 h
Terme correctif	6	5	4	3	2	1	0

- Si l'émergence spectrale de ce bruit perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement, fenêtres ouvertes ou fermées, est supérieure aux valeurs indiquées dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Limites de l'émergence spectrale, valeurs en dB

	Fréquences centrales de bandes d'octave (Hz)					
	125	250	500	1 000	2 000	4 000
Valeurs limites	7	7	5	5	5	5

Toutefois, 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.

L'émergence est la différence entre le niveau sonore du bruit ambiant comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel.

Nota : Il peut y avoir présomption de gêne même lorsque les installations ou les activités respectent les émergences réglementaires.

Les notions de gêne sonore ou "d'atteinte à la tranquillité du voisinage" et la qualification de trouble anormal de voisinage peuvent exister indépendamment du respect, par une activité, de la réglementation qui lui est applicable. Elles peuvent découler de nombreuses situations ou facteurs tels que les suivants (liste non exhaustive) :

- Émergence : Différence entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel
- Typologie : Bruit constant ou impulsionnel, présence de tonalités marquées
- Origine : Animal, infrastructure de transports, équipement mécanique, aéraulique ou de plomberie
- Visibilité : Source de bruit visible ou masquée
- Appropriation : Chose ou animal dont on a la jouissance ou pas
- Répétabilité : Nombre d'occurrences du bruit dans le temps
- Horaires : Périodes d'apparition du bruit (jour, soirée, nuit, repas, période estivale, vacances…)
- Couleur spectrale : Bruit sourd ou aigu
- Audition : Qualité auditive des individus
- Historique : Bruit rappelant des souvenirs désagréables
- Relations humaines : Qualité de la relation avec le possesseur de la chose ou de l'animal à l'origine du bruit

La seule manière de s'assurer d'une absence de gêne est de garantir l'inaudibilité d'un bruit. Cela n'est pas toujours possible, en particulier en milieu urbain ou en présence de riverains à proximité, ce qui explique les limites d'émergences réglementaires définies par le législateur. Ces valeurs sont des garde-fous devant permettre à la majorité de la population de vivre en bonne harmonie sans

Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

toutefois prévenir d'éventuelles situations de gêne même lorsqu'elles sont respectées. Seules les autorités judiciaires compétentes peuvent statuer sur une gêne. Les mesures et études acoustiques permettent de caractériser des situations sonores et d'aider à la prise de décision.

2.6.2 Activités impliquant la diffusion de sons amplifiés

Le projet n'a pas été conçu pour la diffusion de sons amplifiés au sens de l'article R1336-1 du code de la santé publique ($L_{eq,8h} \geq 80$ dB(A)). Dans ces conditions il n'est pas soumis aux dispositions des articles R571-25 à R571-28 du code de l'environnement.

2.7 Bruits de chantier

L'article R 1336-5 du code de la santé publique stipule « qu'aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé… ».

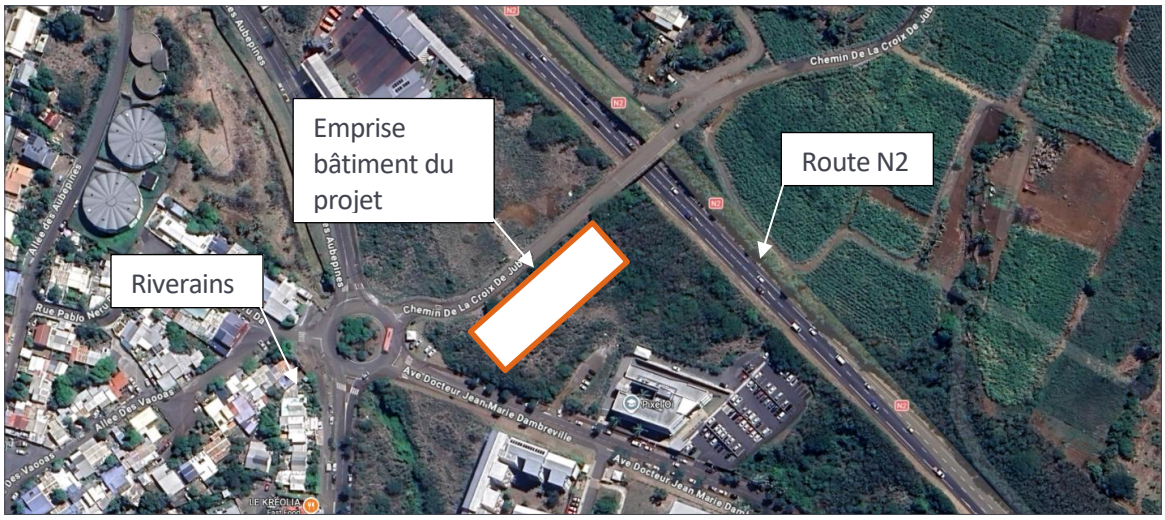
La suite du code ne mentionne pas de limites de niveaux sonores mais énonce à l'article R 1336-10 que « si le bruit mentionné à l'article R. 1336-5 a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

- Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;
- L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;
- Un comportement anormalement bruyant. »

3.0 CONFIGURATION DU VOISINAGE

Le projet se situe sur le site de la ZAC Océan Indien sur la Commune de Saint-Pierre. L'environnement du projet est présenté dans la Figure 4.

Figure 4 : Configuration de l'environnement du projet



Le voisinage sensible susceptible d'être le plus impacté sont les riverains situés à au sud-ouest du projet.

Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

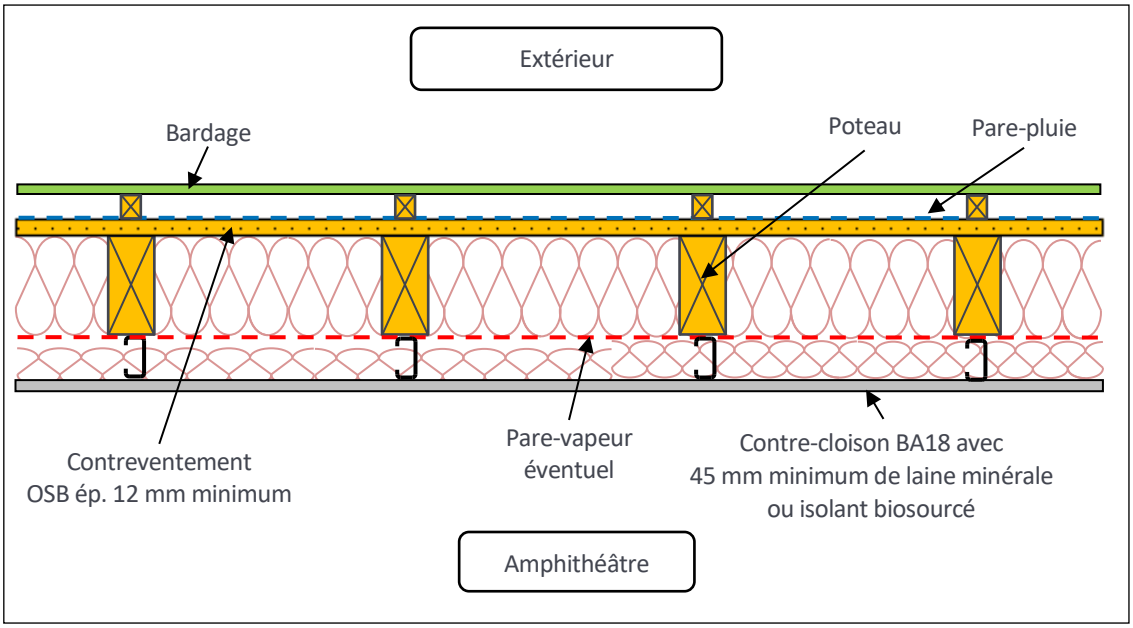
4.0 ISOLATION AUX BRUITS EXTÉRIEURS

4.1 Façades opaques

Les façades nord de l'Amphithéâtre 600 et sud de l'Amphithéâtre 200 devront présenter un indice d'affaiblissement acoustique pondéré $R_{A,tr} \geq 30$ dB. Elles pourront être les suivantes :

- Amphi 600 : Béton plein d'épaisseur 18 cm.
- Amphi 200 : Ossature bois avec contreventement extérieur, constituée comme suit de l'extérieur vers l'intérieur :
  - Bardage métallique
  - Pare-pluie sur panneaux bois OSB d'épaisseur 12 mm
  - Laine minérale ou isolant biosourcé d'épaisseur 145 mm entre poteaux bois d'épaisseur 145 mm
  - Contre-cloisons constituées de 1 BA18 sur montants métalliques avec 45 mm minimum de laine minérale ou isolant biosourcé

Figure 5 : Principe de façade à ossature bois avec contreventement extérieur



4.2 Toitures

Les complexes de toitures des locaux de réception du Tableau 1 seront en tôles d'acier nervurées et devront présenter un indice d'affaiblissement acoustique $R_{A,tr} \geq 26$ dB. Elles pourront être constituées comme suit, de l'extérieur vers l'intérieur :

- Couverture acier d'épaisseur 0,6 mm
- Isolation thermique
- Faux plafond suspendu 2 BA13 avec 45 mm minimum de laine minérale.

4.3 Menuiseries extérieures

4.3.1 Ouvrants de ventilation naturelle

Les fenêtres jalousie devront présenter un indice d'affaiblissement $R_{A,tr} \geq 30$ dB et pourront être de type FLW32 de chez Fieger ou équivalent.

Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

4.3.2 Fenêtres et portes-fenêtres

Les fenêtres et portes-fenêtres ouvrant à la française ou fixes en aluminium devront présenter indice d'affaiblissement $R_{A,tr} \geq 29$ dB. Ils pourront être de type AWS 60 BD TH1 avec complexes de vitrages 6(18)4 de chez Schüco ou équivalent.

Leurs repérages figurent dans l'Annexe B.

4.3.3 Portes extérieures

Les portes extérieures métalliques des amphithéâtres devront présenter un indice d'affaiblissement acoustique pondéré $R_{A,tr} \geq 30$ dB et pourront être de type Isoplus 1.5 de chez Doortal ou équivalent.

Leurs repérages figurent dans l'Annexe B.

4.4 Traitements absorbants extérieurs

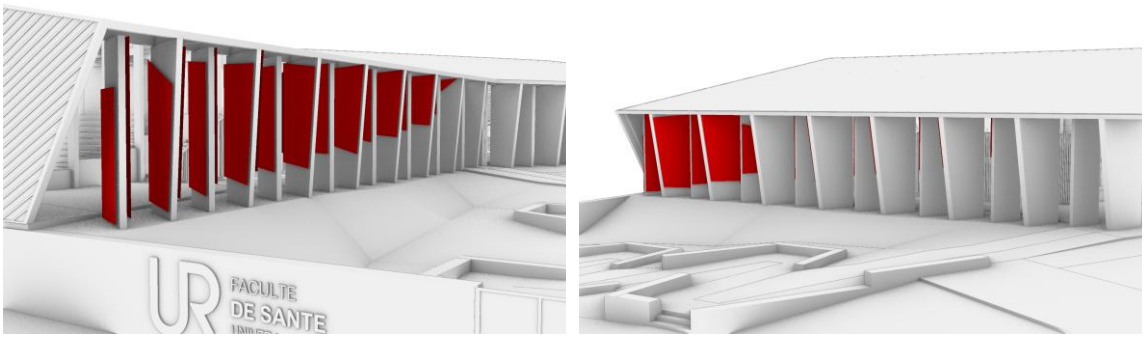
4.4.1 Stèles

Le traitement absorbant sur les stèles devra présenter un coefficient d'absorption $\alpha w \geq 0,6$. Il pourra s'agir de panneaux de verre recyclé de type QuietStone Light 50 mm de chez QuietStone ou équivalent.

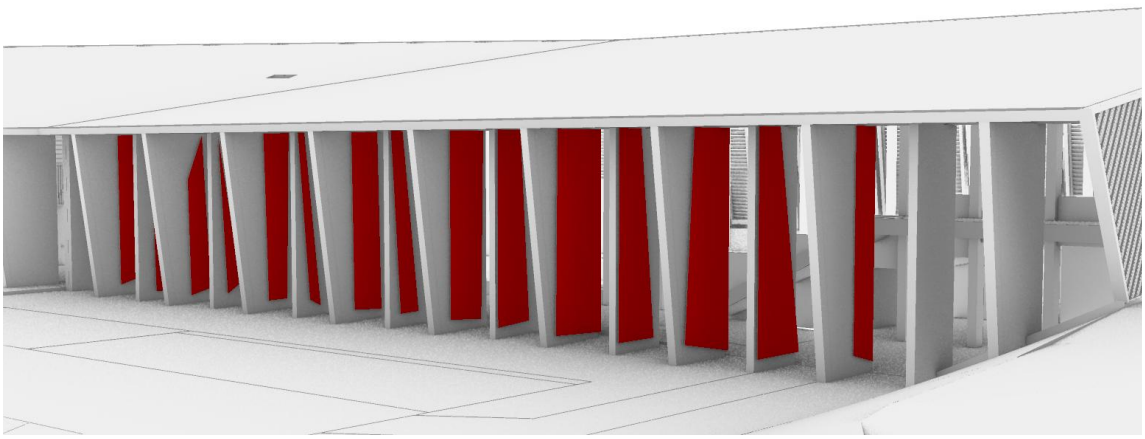
Déterminées à partir de tirs de rayons, les surfaces minimales à traiter sont présentées en rouge ci-dessous.

Figure 6 : Stèles, traitement absorbant

Avenue Dr Jean Marie Dambreville



Route Nationale 2



Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

4.4.2 Toiture du préau

La sous-face de la couverture du préau sera habillée de dalles en fibres de bois avec laine minérale. L'ensemble devra présenter un coefficient d'absorption pondéré $\alpha w \geq 0,8$ avec $\alpha \geq 0,4$ à 125 Hz et pourra être de type Saga avec laine TechSlab de chez Ecophon équivalent.

5.0 ISOLATION ACOUSTIQUE INTÉRIEURE

5.1 Planchers hauts

Le plancher haut du RDC présentera un indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 59$ dB et pourra être en béton plein d'épaisseur minimale 18 cm.

5.2 Murs béton

Les murs béton du projet présenteront un indice d'affaiblissement acoustique pondéré $R_A \geq 59$ dB et pourront être en béton plein d'épaisseur minimale 18 cm.

5.3 Portes

Les portes du projet pourront être les suivantes :

- $R_A = 30$ dB : Type Premafone 30 de chez Keyor ou équivalent
- $R_A = 38$ dB : Type AC 30 38 de chez Jeld-Wen ou équivalent

Aucune porte acoustique ne pourra être détalonnée.

Leurs repérages figurent dans l'Annexe B.

6.0 BRUITS D'IMPACT

Les revêtements de la salle TD, de sol des circulations, de la salle de repos, du bureau,et du préau devront présenter une réduction du niveau de bruit de choc $\Delta L_w \geq 17$ dB et pourront être des granulats de caoutchouc type Terrazoflex E de chez Boulenger ou équivalent.

Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

7.0 ACOUSTIQUE INTERNE

7.1 Amphithéâtres

7.1.1 Usages

Les amphithéâtres sont conçus pour l'accueil d'événements académiques (colloques, conférences, forums santé, remises de diplômes, etc.) et n'ont donc pas été étudiés pour d'autres types d'usages tels que des concerts par exemple.

7.1.2 Matériaux

Les localisations des traitements absorbants sont présentées dans la Figure 7, la Figure 8 et le Tableau 7.

Figure 7 : Localisation des principaux matériaux dans l'Amphithéâtre 600

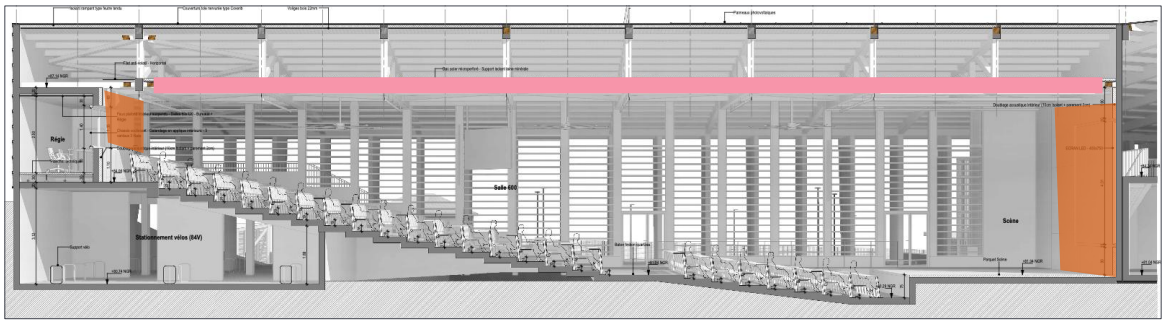


Figure 8 : Localisation des principaux matériaux dans l'Amphithéâtre 200

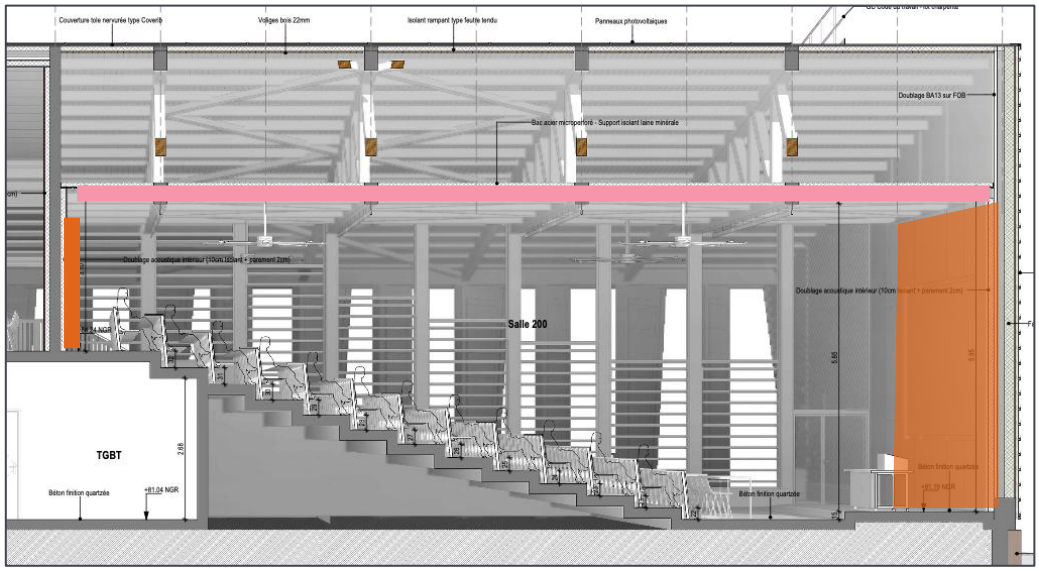


Tableau 7 : Description des matériaux

Surface	Localisation	Notes
Panneau suspendu	Suspendu	Bacs acier perforés avec taux de perforation ≥ 20%, et 100 mm de laine minérale au-dessus.
Revêtement mural	Parois de fond scène Parois de fond salle	Panneaux en bois perforé avec taux de perforation ≥20 %, et 80 mm de laine minérale de type Saga de chez Ecophon ou équivalent.

Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

7.2 Autres locaux

Les revêtements absorbants décrits dans ce chapitre sont repérés dans l'Annexe B.

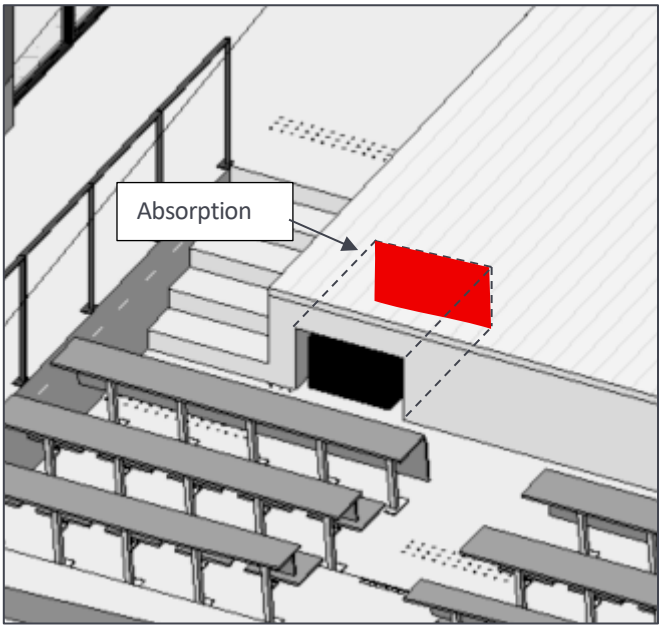
Ils sont les suivants :

- Panneau suspendu : Bacs acier perforés avec taux de perforation ≥ 20% et 100 mm de laine biosourcée au-dessus.
- Plafond en fibres de bois : Dalles de fibres de bois avec laine minérale. L'ensemble devra présenter un coefficient d'absorption αw ≥ 0,8 et α ≥ 0,4 à 125 Hz et pourra être de type Saga avec laine TechSlab de chez Ecophon ou équivalent
- Plafond en dalles minérales : Il devra présenter un coefficient d'absorption αw ≥ 0,8 et pourra être de type Ekla de chez Rockfon ou équivalent
- Revêtement mural : Panneaux en fibres de bois avec 80 mm de laine minérale. L'ensemble devra présenter un coefficient d'absorption αw ≥ 0,8 et α ≥ 0,4 à 125 Hz et pourra être de type Saga avec laine TechSlab de chez Ecophon ou équivalent.

7.3 Niches des subwoofers

Les revêtements absorbants en fond des niches des subwoofers devront présenter un coefficient d'absorption αw ≥ 0,9 et α ≥ 0,7 à 125 Hz, et pourront être en laine minérale d'épaisseur 100 mm et de densité minimale 32 kg/m³.

Figure 9 : Niches subwoofers



Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

8.0 BRUITS ET VIBRATIONS DES ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES

Un brasseur d'air est d'autant moins bruyant que sa conception est aérodynamique et qu'il dispose de pâles en grand nombre.

L'importance de l'aérodynamisme est illustrée dans la Figure 10. Concernant le nombre de pâles, moins il y en a, plus le ventilateur doit être puissant et la vitesse de rotation élevée pour assurer un même débit.

Dans ces conditions, il est recommandé de prévoir des brasseurs d'air les plus grands possibles, avec un maximum de pâles et des formes les plus aérodynamiques possibles.

Des essais témoins pourront être imposés afin de valider les performances acoustiques des brasseurs d'air pressentis.

Figure 10 : Exemples de niveaux sonores mesurés par Marshall Day Acoustics à 1 m en moyenne vitesse



L_p = 25 dB(A)



L_p = 45 dB(A)

Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

ANNEXE A GLOSSAIRE

Bruit	Son jugé indésirable
Décibel (dB)	Unité des niveaux sonores et vibratoires Dans le cas d'un niveau de pression acoustique : Ratio entre une pression acoustique P et une pression de référence : P_0 = 20 µPa i.e. dB = 20 x log(P/P_0)
Pondération A	Correction des niveaux sonores reflétant la sensibilité de l'oreille humaine moyenne
Fréquence	Nombre d'oscillations par seconde d'une onde acoustique. Unité : Hertz (Hz)
Hertz (Hz)	Unité de fréquence. 1 hertz correspond à un cycle (oscillation) par seconde. Mille hertz est un kilohertz (kHz). Les fréquences audibles sont habituellement mesurées sur un spectre compris entre 63 Hz et 8 kHz bien que l'oreille soit en mesure d'entendre sur un spectre plus large
Bande d'octave	Gamme de fréquences. Elle est désignée par sa fréquence centrale, telle que 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, et 16 kHz pour la gamme audible
R	Indice d'affaiblissement acoustique (IAA) : Propriété intrinsèque d'une paroi, d'un plancher ou d'un élément, il caractérise l'affaiblissement au bruit aérien. Mesurable en laboratoire, l'IAA peut être donné par bandes de fréquences (R) ou pondéré (R_w) et accompagné de termes d'adaptation : R_w (C ; C_{tr})
R_A	$R_A = R_w + C$: Indice d'affaiblissement acoustique pondéré, pour un bruit rose à l'émission
$R_{A,tr}$	$R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$: Indice d'affaiblissement acoustique pondéré, pour un bruit de trafic à l'émission
ΔR	Amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique. Mesurable en laboratoire, elle peut être donnée par bandes de fréquences (ΔR) ou pondérée (ΔR_w) et accompagnée de termes d'adaptation : ΔR_w (C ; C_{tr}). De même que précédemment, $\Delta R_A = \Delta(R_w + C)$. Sauf indication contraire dans le corps du texte, ces améliorations sont données pour des parois de référence en béton d'épaisseur 160 mm (murs) ou 140 mm (planchers)
D	Isolement acoustique : Caractérise l'atténuation du bruit entre locaux. Dépend entre autres des indices d'affaiblissements acoustiques des différents éléments, de leurs jonctions ainsi que des volumétries et réverbérations des locaux. Mesurable in-situ, l'isolement peut être donné par bandes de fréquences (D) ou pondéré standardisé ($D_{nT,w}$) et accompagné de termes d'adaptation : $D_{nT,w}$ (C ; C_{tr})
$D_{nT,A}$	$D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$: Isolement acoustique standardisé pondéré, pour un bruit rose à l'émission
$D_{nT,A\,tr}$	$D_{nT,A\,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$: Isolement acoustique standardisé pondéré, pour un bruit de trafic à l'émission
L_n	Niveau de pression acoustique du bruit de choc : Mesurable en laboratoire, il peut être donné par bandes de fréquences (L_n) ou pondéré ($L_{n,w}$), il caractérise le niveau de bruit émis par le plancher excité par une machine à chocs normalisée
$L'_{nT,w}$	Niveau pondéré du bruit de choc standardisé : Mesurable in-situ, il caractérise le niveau de bruit transmis lorsqu'un plancher excité est par une machine à chocs normalisée. Il dépend entre autres du niveau L_n du plancher, de ses jonctions avec les parois verticales, de leurs caractéristiques ainsi que des volumétries et réverbérations des locaux
ΔL	Indice de réduction du niveau de bruit de choc. Mesurable en laboratoire, il peut être donné par bandes de fréquences (ΔL) ou pondéré (ΔL_w) et caractérise la performance acoustique d'un revêtement de sol à affaiblir le bruit de choc sur un plancher. Sauf indication contraire

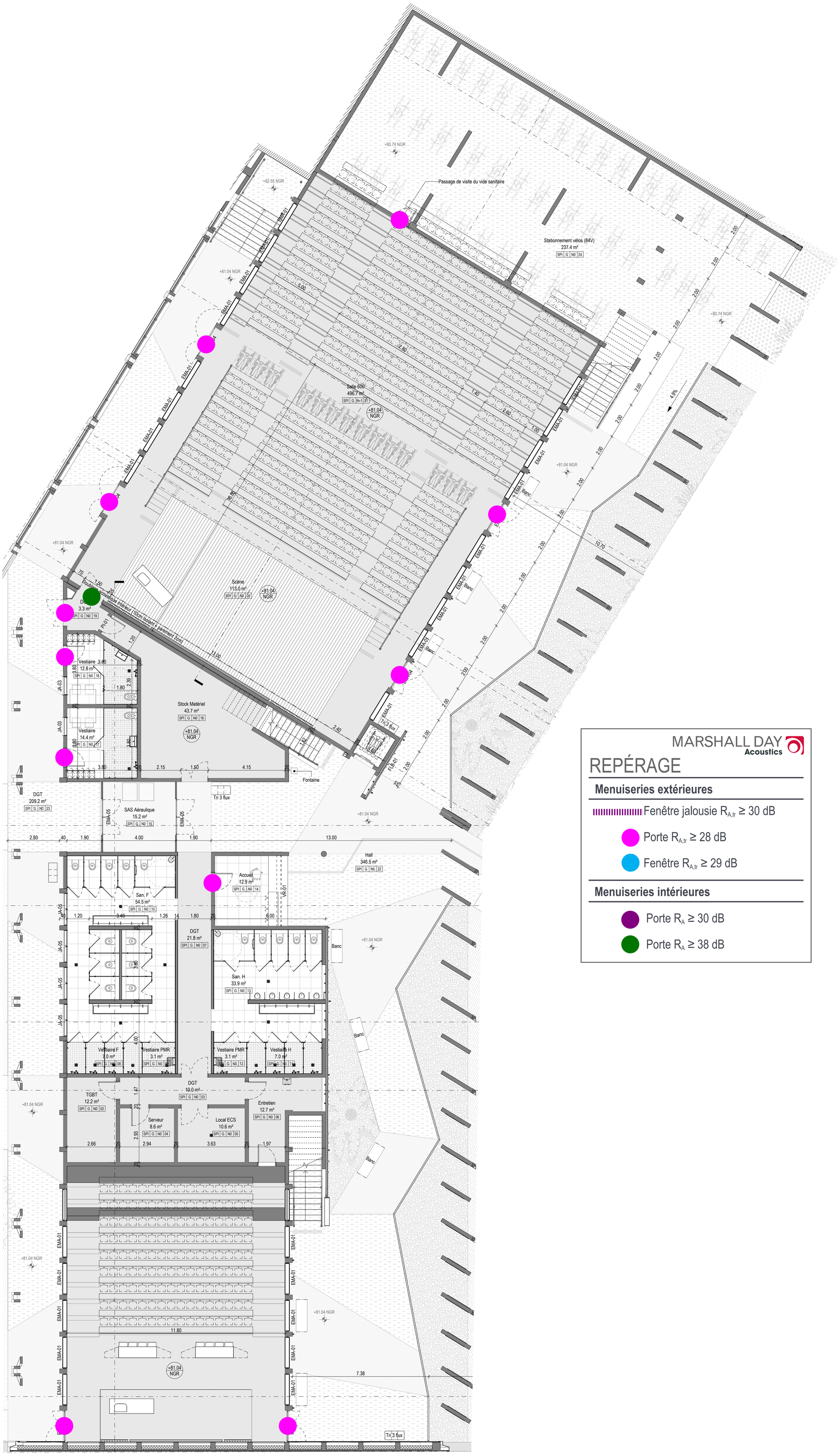
Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

	dans le corps du texte, cet indice est donné pour un plancher de référence en béton d'épaisseur 140 mm
α_w	Coefficient d'absorption acoustique pondéré : Propriété d'absorption du bruit d'un matériau. L'échelle est comprise entre 0 (parfaitement réfléchissant) et 1 (parfaitement absorbant)
Tr	Durée ou temps de réverbération : Temps nécessaire pour que la pression sonore d'un bruit interrompu dans un local atteigne un millionième de sa valeur initiale (ce qui correspond à une décroissance de 60 dB), parfois désignée T60
L_w	Niveau de puissance acoustique : Caractérise l'énergie sonore émise par une source (machine, haut-parleur, etc.). Indépendante de l'environnement, elle peut être mesurée avec précision en laboratoire. Sauf indication contraire dans le corps du texte, ce niveau est donné pour une puissance de référence de 10^{-12} W
L_p	Niveau de pression acoustique : Niveau instantané mesuré par un sonomètre en un point donné. Il dépend de la puissance acoustique des sources environnantes, des caractéristiques du local ou de l'environnement, des obstacles entre la source de bruit et le point de mesure, etc. Sauf indication contraire dans le corps du texte, ce niveau est donné pour une pression de référence de 20 x 10^{-6} Pa
L_{eq}	Niveau continu équivalent. Niveau équivalent sur une période donnée à l'énergie sonore totale mesurée des bruits fluctuants. Communément appelé « niveau de bruit moyen », il est souvent donné en dB(A)
L_{nAT}	Niveau de pression acoustique normalisé. Parfois noté L_{eT}, cet indice sert à caractériser le niveau de bruit des équipements techniques dans les locaux
Bruit rose	Bruit aléatoire dont la densité spectrale est inversement proportionnelle à la fréquence. Un spectre de bruit rose présente des niveaux constants sur toutes les bandes de fréquences
Bruit de trafic	Aussi appelé "bruit route" ou "bruit routier", il s'agit d'un bruit aléatoire dont les niveaux sont enrichis en basses fréquences et appauvris dans les fréquences élevées par rapport à un bruit rose
Bruit résiduel	Ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des lieux et au fonctionnement habituel des équipements
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 plainte
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. Il est donc la somme du bruit résiduel et des bruits particuliers
Émergence	Différence entre le niveau sonore du bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel. Elle peut être globale, en dB(A), ou spectrale, en dB par bande de fréquences

Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics

ANNEXE B PLANS DE REPÉRAGES

Toute reproduction de ce document même partielle est strictement interdite sans accord écrit de la société Marshall Day Acoustics



MARSHALL DAY Acoustics

REPÉRAGE

Menuiseries extérieures

Fenêtre jalousie $R_{A,tr} \geq 30$ dB

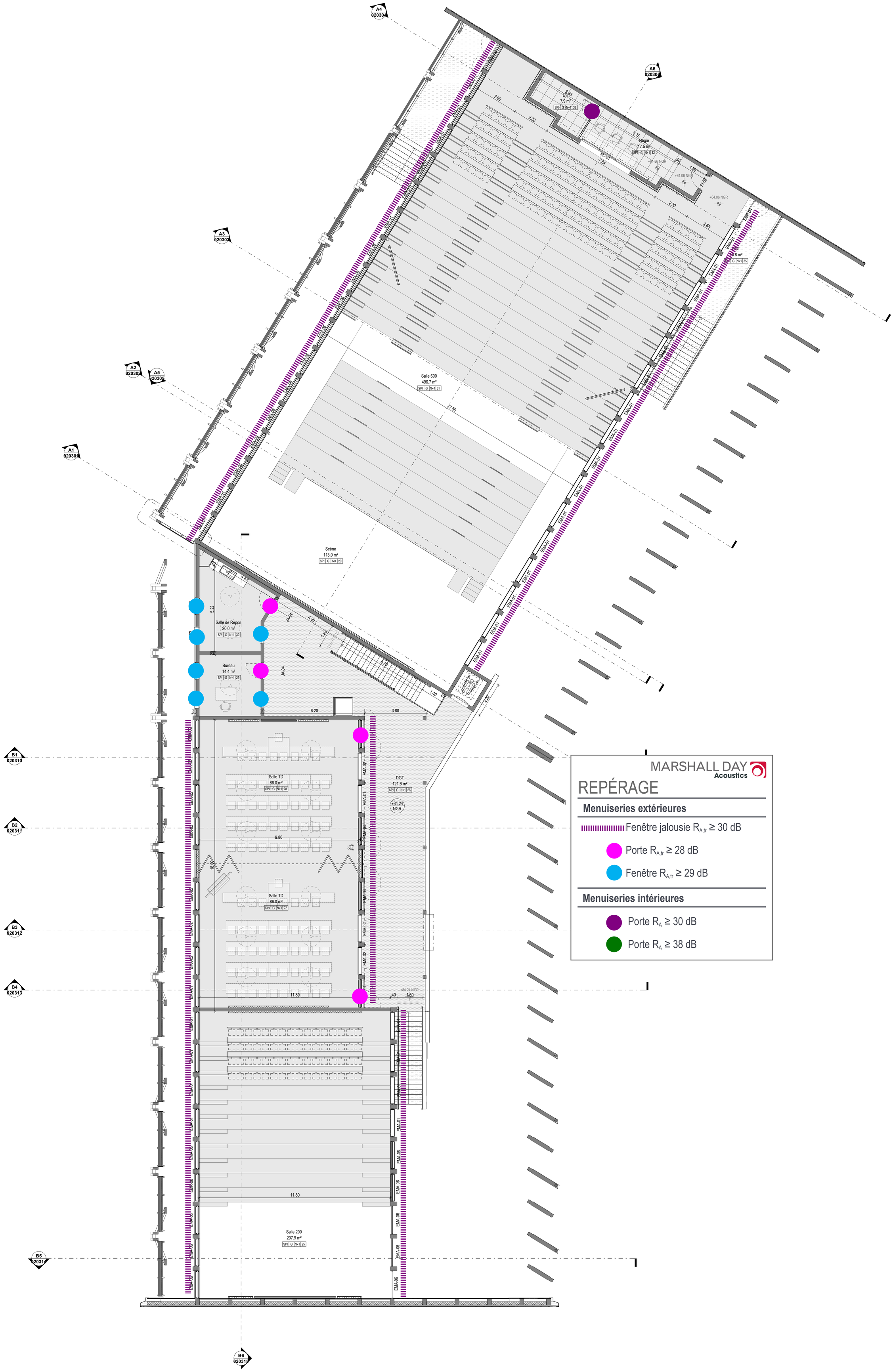
Porte $R_{A,tr} \geq 28$ dB

Fenêtre $R_{A,tr} \geq 29$ dB

Menuiseries intérieures

Porte $R_A \geq 30$ dB

Porte $R_A \geq 38$ dB


A4 020304
A6 020306
A3 020303
A2 020307
A5 020305
A1 020301
B1 020310
B2 020311
B3 020312
B4 020313
B5 020314
B6 020315
Salle 600
496.7 m²
SPI G N+1 31
Régie
17.5 m²
SPI G N+1 32
LT
7.9 m²
SPI G N+1 33
DGT
78.8 m²
G N+1 35
Scène
113.0 m²
SPI G N0 20
Salle de Repos
20.0 m²
SPI G N+1 30
Bureau
14.4 m²
SPI G N+1 29
Salle TD
86.0 m²
SPI G N+1 28
Salle TD
86.0 m²
SPI G N+1 27
DGT
121.6 m²
SPI G N+1 26
Salle 200
207.9 m²
SPI G N+1 25
+84.36 NGR
+84.06 NGR
+84.24 NGR
EMA-01
EMA-02
EMA-04
EMA-06
FC-01
PI-02
JA-04
MARSHALL DAY Acoustics
REPÉRAGE
Menuiseries extérieures
Fenêtre jalousie $R_{A,tr}$ ≥ 30 dB
Porte $R_{A,tr}$ ≥ 28 dB
Fenêtre $R_{A,tr}$ ≥ 29 dB
Menuiseries intérieures
Porte R_A ≥ 30 dB
Porte R_A ≥ 38 dB

MARSHALL DAY Acoustics

RÉPERAGE

Revêtements de sols

Granulats de caoutchouc



MARSHALL DAY Acoustics

RÉPERAGE

Plafonds et revêtements muraux

- Bac acier perforé + laine
- Plafond en fibre de bois
- Plafond dalles minérales
- Plafond extérieur en fibre de bois
- Revêtement mural

RÉPERAGE

Plafonds et revêtements muraux

- Bac acier perforé + laine
- Plafond en fibre de bois
- Plafond dalles minérales
- Plafond extérieur en fibre de bois
- Revêtement mural

MARSHALL DAY Acoustics