

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	5
2	PRESENTATION DU PROJET ET ENJEUX ACOUSTIQUES PARTICULIERS	5
3	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE, NORMATIF ET PROGRAMMATIQUE	6
3.1	Réglementation	6
3.1.1	Préambule	6
3.1.2	Loi cadre	6
3.1.3	Bâtiment.....	6
3.1.4	Environnement et protection du voisinage	6
3.2	Normes	6
3.2.1	Matériel	6
3.2.2	Mesurage	6
3.2.3	Calculs	6
3.2.4	Référentiels de performance acoustique.....	6
3.3	Programme technique	7
3.4	Programme environnemental	7
4	OBJECTIFS ACOUSTIQUES.....	8
4.1	Critères acoustiques.....	8
4.2	Isolement aux bruits aériens vis-à-vis de l'extérieur	8
4.3	Isolement aux bruits aériens entre locaux.....	9
4.4	Niveau de bruits de choc dans les locaux.....	9
4.5	Acoustique interne des espaces	10
4.5.1	Durée de réverbération.....	10
4.5.2	Aire d'absorption équivalente	10
4.6	Niveau de bruit des équipements techniques dans les locaux	10
4.7	Limitation du bruit des équipements techniques en extérieur.....	11
4.7.1	Réglementation relative à la limitation des bruits de voisinage.....	11
4.7.2	Niveau de bruit résiduel dans l'environnement du projet	11
4.7.3	Contraintes spécifiques au projet	12
4.8	Prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés	12
6	DISPOSITIONS TECHNIQUES PHASE APD	14
6.1	Construction bois.....	14
6.1.1	Façade à ossature bois $R_w+C_{tr} \geq 46$ dB contreventement extérieur	14
6.2	Gros œuvre	14
6.2.1	Dallages et planchers	14
6.2.2	Voile en béton épaisseur 22cm	14
6.2.3	Voiles et façades en béton épaisseur 20 cm.....	14
6.2.4	Socles et massifs de désolidarisation.....	14

6.3	Couverture – Etanchéité.....	15
6.3.1	Toiture.....	15
6.4	Menuiseries extérieures	15
6.4.1	Façades vitrées	15
6.4.2	Portes vitrées.....	15
6.5	Métallerie – Serrurerie.....	15
6.5.1	Portes métalliques acoustiques.....	15
6.5.2	Bloc-porte métallique $R_w+C_{tr} \geq 40$ dB.....	15
6.6	Cloisons – Doublages – Plafonds isolants	15
6.6.1	Cloisons	15
6.6.2	Châssis vitrés intérieurs	16
6.6.3	Doublage de façade thermo-acoustique collé	16
6.6.4	Gaines techniques et encoffrements de réseaux techniques	16
6.7	Traitements absorbants.....	16
6.7.1	Halle bassins	16
6.7.2	Espace bien-être.....	17
6.7.3	Vestiaires, locaux humides et infirmerie	17
6.7.4	Bureaux	17
6.7.5	Hall d'accueil.....	17
6.7.6	Salle(s) de sport.....	18
6.7.7	Zone de déchaussage et sèche-cheveux.....	18
6.7.8	Locaux techniques.....	18
6.7.9	Autres locaux	18
6.8	Menuiseries intérieures	19
6.8.1	Portes	19
6.8.2	Trappe de visite	19
6.8.3	Cloison mobile	19
6.9	Revêtements de sol.....	20
6.9.1	Sols souples	20
6.10	CVC.....	20
6.10.1	Désolidarisation vibratoire des équipements.....	20
6.10.2	Réseaux de ventilation	20
6.10.3	Centrales de traitement d'air (CTA).....	21
6.11	Plomberie	21
6.11.1	Désolidarisation vibratoire des équipements.....	21
6.11.2	Pression et vitesse d'eau.....	21
6.11.3	Insonorisation des descentes d'eau	21
6.12	Electricité.....	22
6.12.1	Désolidarisation vibratoire des équipements.....	22
6.12.2	Réseaux électriques et incorporations	22
6.13	Cas particulier du traitement d'eau	23
6.14	Equipements bruyants spécifiques au projet - sèche-mains & sèche-cheveux.....	23

ANNEXES 24

1 INTRODUCTION

Le présent document constitue une synthèse des études acoustiques réalisées à ce stade APD concernant l'opération de réhabilitation de l'équipements AB SPORTS, PISCINE ET SPA situé 2 rue de Mondeville à CRIQUETOT L'ESNEVAL (76).

L'opération porte sur une extension du bâtiment existant, avec notamment l'agrandissement de la halle bassin et l'aménagement d'un nouvel espace de fitness/cardio/musculation.

A ce stade APD, les objectifs de l'étude acoustique sont les suivants :

- Rappeler le contexte réglementaire, normatif, et programmatique s'appliquant à l'opération,
- Confirmer le programme acoustique visé sur l'opération, constitué d'objectifs de performance à atteindre *in fine* une fois les travaux réalisés, prenant en compte le retour du maître d'ouvrage sur le rendu APS le cas échéant,
- Définir, dimensionner et décrire les solutions techniques détaillées permettant d'atteindre les objectifs acoustiques visés.

Ce document sera adapté et complété en phase PRO. Dans le cadre du Dossier de Consultation des Entreprises, il y sera joint une présentation des obligations des entreprises.

2 PRESENTATION DU PROJET ET ENJEUX ACOUSTIQUES PARTICULIERS

Le projet consiste en la rénovation d'un bâtiment existant. Le site se situe aux abords de la rue de Mondeville et la D139, non classées au titre du bruit. Les bâtiments alentours au comportent des habitations.

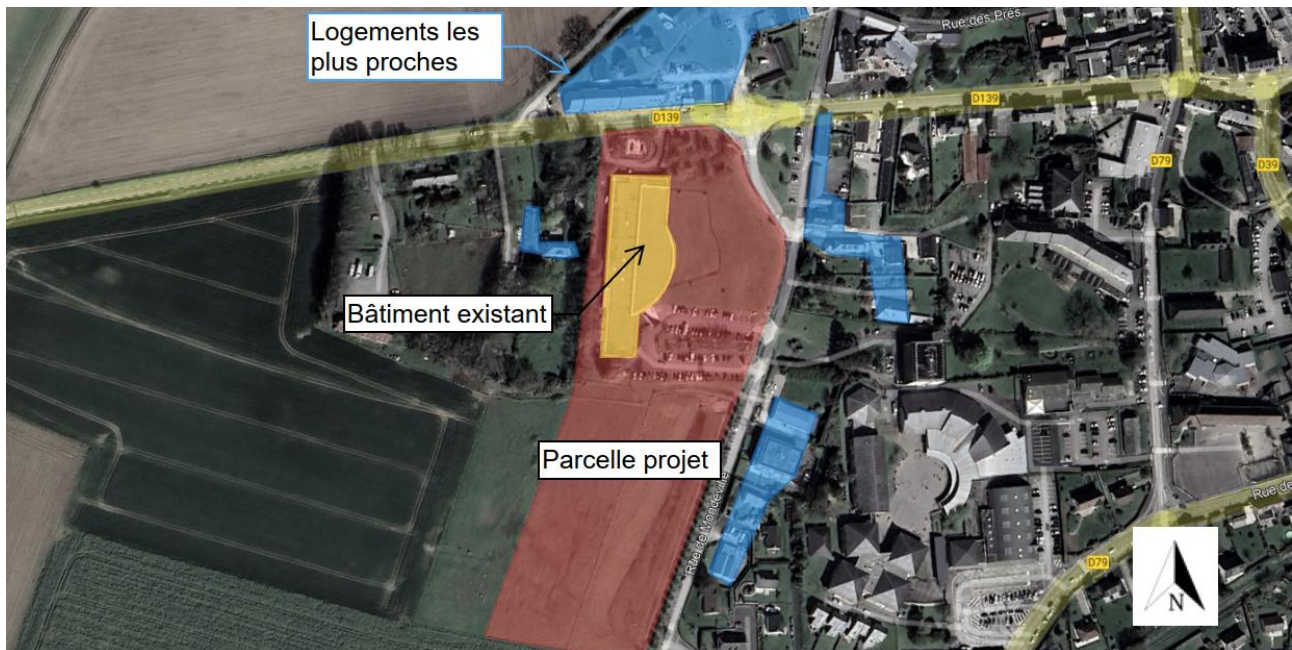


Figure 1 - Plan de situation

Les principaux enjeux acoustiques du projet sont :

- L'isolation entre locaux du bâtiment, aux bruits aériens et aux bruits de choc, notamment vis-à-vis de la halle bassin et des salles des sport,
- La maîtrise de la réverbération dans la halle bassin afin d'éviter d'en faire un espace trio sonore menant à une ambiance fatigante,
- La maîtrise du bruit des équipements techniques à l'intérieur, goulottes et pompes, mais aussi la ventilation,
- La limitation des émissions sonores des équipements techniques du projet en extérieur, pour respecter à minima les exigences réglementaires indiquées dans le Code de la santé publique.

3 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE, NORMATIF ET PROGRAMMATIQUE

3.1 Réglementation

3.1.1 Préambule

Il n'existe pas à ce jour, de réglementation spécifique aux piscines. Néanmoins, la norme NF P 90-207 relative à l'acoustique des salles sportives, sert de guide et de référentiel minimal pour la conception de ce projet.

Il est noté que le maître d'ouvrage souhaite une démarche environnementale avec profil performant pour l'acoustique. Il sera donc inspiré du référentiel QEB spécifique aux piscines pour définir les objectifs acoustiques.

Les principaux textes applicables au projet sont les suivants.

3.1.2 Loi cadre

- Loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit

3.1.3 Bâtiment

- Arrêté du 8 décembre 2014 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public dans un cadre bâti existant et des installations existantes ouvertes au public Bâtiment ERP existant.

3.1.4 Environnement et protection du voisinage

- Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage et modifiant le Code de la santé publique.
- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage, modifié par l'arrêté du 1^{er} août 2013

3.2 Normes

3.2.1 Matériel

- Norme NF EN 61672-1 (2003) : Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1 : spécifications
- Norme NF EN 60942 (2003) : Electroacoustique – Calibreurs acoustiques

3.2.2 Mesurage

- Norme NF S 31-010 : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement
- Norme NF EN ISO 10052 (2021) : Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements - Méthode de contrôle
- Norme EN ISO 3382 : Mesurage des paramètres acoustiques des salles – Partie 2 (2010) : Durée de réverbération des salles ordinaires

3.2.3 Calculs

- Norme ISO 9613 : Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre
- Norme NF EN 12354-1 à 6 : Acoustique du bâtiment - Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments
- Norme VDI 2081 (2019) : Air-conditioning - Noise generation and noise reduction

3.2.4 Référentiels de performance acoustique

- Norme NF P 90-207 (1992) : Salles sportives – Acoustique
- Norme NF S 31-080 (2006) : Bureaux et espaces associés – Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace

3.3 Programme technique

L'opération a fait l'objet d'un programme technique inclus dans le programme intitulé « Programme pour la réhabilitation / extension de la piscine AB SPORTS à Criquetot-L'Esneval », version V030523, en date de mai 2023.

3.4 Programme environnemental

L'opération fait l'objet d'une démarche environnementale de type HQE. La cible 9 « Confort acoustique » est visée en niveau Performant.

- Référentiel QEB Equipements Sportifs – Piscines (avril 2012)

4 OBJECTIFS ACOUSTIQUES

4.1 Critères acoustiques

Les paragraphes suivants présentent les objectifs acoustiques retenus pour le projet.

Ces objectifs, issus de la notice acoustique APS, ont été définis en fonction des textes de référence cités § 4 et des exigences programmatiques.

Sans remarque particulière du maître d'ouvrage sur ces objectifs acoustiques proposés dans la notice acoustique APS, ceux-ci ont été considérés comme validés et servent de base à l'étude acoustique du projet phase APD.

Les objectifs acoustiques sont exprimés en utilisant les indicateurs normalisés ci-après, dont les définitions figurent en annexe du présent rapport :

- $D_{nT,A,tr}$ [dB] pour l'isolement aux bruits aériens vis-à-vis de l'extérieur
- $D_{nT,A}$ [dB] pour l'isolement aux bruits aériens entre locaux
- $L'_{nT,w}$ [dB] pour le niveau de bruits de choc reçu dans les locaux
- Tr [s] pour la durée de réverbération dans les locaux
- A ou AAE [m²] pour l'aire d'absorption équivalente d'une paroi ou d'un local
- L_{nAT} [dBA] et NR pour le niveau de bruit d'équipement technique dans un local
- L_{Aeq} [dBA] pour le niveau de bruit dans l'environnement

Ces indicateurs acoustiques sont considérés standardisés sur une durée de réverbération de référence T_0 de 0.5 s, 1 s pour les locaux dont le volume est supérieur à 250 m³ et 1.5 s pour la halle bassins.

4.2 Isolation aux bruits aériens vis-à-vis de l'extérieur

L'isolation des locaux vis-à-vis de l'extérieur est défini en prenant en compte les sources de bruit environnemental présentes sur le site, telles que les infrastructures de transports terrestres (routières, ferroviaires) et de transport aérien.

L'analyse de l'exposition du projet à ces sources de bruit, et la définition des objectifs acoustiques qui en découle, ont été réalisées en phase APS (rapport PEUTZ B7586-01 en date du 04/09/2025).

Les objectifs d'isolation aux bruits aériens venant de l'extérieur sont mentionnés dans le tableau suivant, selon l'indice $D_{nT,A,tr}$.

Tableau 1 - Isolations aux bruits aériens venant de l'extérieur

Local ou façade	Objectif $D_{nT,A,tr}$ [dB]
Salles de sport (Cours 1 et cardio-training)	≥ 35 dB
Autres façades du projet	≥ 30 dB

La figure ci-dessous présente un repérage de ces objectifs acoustiques $D_{nT,A,tr}$, en fonction des façades du projet :

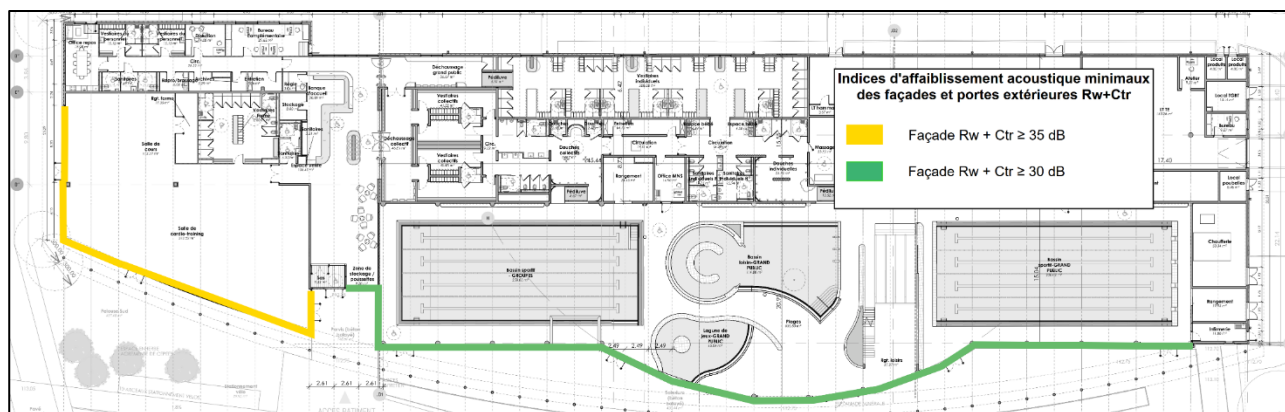


Figure 2 - Plan de repérage des objectifs d'isolation aux bruits aériens vis-à-vis de l'extérieur

4.3 Isolement aux bruits aériens entre locaux

Les objectifs d'isolement aux bruits aériens entre locaux sont mentionnés dans le tableau suivant, selon l'indice $D_{nT,A}$.

Tableau 2 - Isolements aux bruits aériens

Local de réception	Local d'émission	Objectif $D_{nT,A}$ [dB]
Salle de cours	Office repos	≥ 55 dB
	Salle de cardio-training	≥ 35 dB*
	Circulation	≥ 35 dB
Office repos	Sanitaires	≥ 45 dB
	Circulation	≥ 35 dB
Bureaux	Direction	≥ 40 dB
	Local occupé	≥ 38 dB
	Vestiaires/sanitaires	≥ 38 dB
	Circulation	≥ 30 dB
Local MNS	Sanitaires	≥ 35 dB
	Halle bassin	≥ 35 dB
	Espace bien-être	≥ 35 dB
	Circulation	≥ 30 dB
Hall d'entrée	Salle de cardio-training	≥ 40 dB
	Halle bassin	≥ 35 dB
	Régie	≥ 30 dB
Saunas et Hammams	Entre eux	≥ 35 dB
	Circulation	≥ 30 dB
Espace bien-être	Halle bassin	≥ 35 dB
Infirmierie	Halle bassin	≥ 35 dB
Tout local occupé	Local technique	≥ 45 dB**
*Objectif limité par le souhait d'installer une cloison mobile		
** Objectif ramené à 40 dB en cas d'une porte		

4.4 Niveau de bruits de choc dans les locaux

Les objectifs de niveau de bruits de choc dans les locaux sont mentionnés dans le tableau suivant, selon l'indice $L'_{nT,w}$. Cette valeur $L'_{nT,w}$ est mesurée dans le local lors du fonctionnement d'une machine à choc normalisée dans tout local adjacent ou superposé (hors locaux techniques).

Tableau 3 - Niveaux de bruits de choc

Local	Objectif $L'_{nT,w}$ [dB]
Bureaux individuels et collectifs	≤ 60 dB
Autres locaux	≤ 60 dB

4.5 Acoustique interne des espaces

4.5.1 Durée de réverbération

Les objectifs de durée de réverbération dans les locaux sont mentionnés dans le tableau suivant, selon l'indice Tr. Ces objectifs correspondent à la moyenne arithmétique des valeurs sur les bandes octaves 500 Hz, 1000 Hz et 2000Hz, à l'exception de la halle bassin où la moyenne est obtenue sur les bandes d'octaves de 500 à 4000 Hz.

Ces objectifs sont visés pour des locaux meublés et inoccupés.

Tableau 4 - Durées de réverbération

Local	Objectif Tr [s]
Halle Bassins	$Tr \leq 1,9 \text{ s}^{(1)}$
Salles de cours, cardio-training	$Tr \leq 1 \text{ s}$
Infirmierie, local MNS Locaux du personnel (bureau, salle de réunion, salle de détente) Espace bien être	$Tr \leq 0,8 \text{ s}$

⁽¹⁾ Objectif HQE maximum définit tel que $Tr \leq 0,1 V^{1/3}$

4.5.2 Aire d'absorption équivalente

Les objectifs d'aire absorption équivalente (ou AAE) dans les locaux sont mentionnés dans le tableau suivant, exprimés en proportion de leur surface au sol.

Tableau 5 - Aires d'absorption équivalente

Local	Objectif AAE [m²]
Circulations	AAE > 60% Ssol
Hall d'accueil	AAE > 66% Ssol

4.6 Niveau de bruit des équipements techniques dans les locaux

Les objectifs de niveau de bruit maximal admissible dans les locaux sont mentionnés dans le tableau suivant, selon l'indice L_{nAT} et le critère spectral NR défini dans la norme NF S 30-010.

Tableau 6 - Niveaux de bruit des équipements techniques

Local	Objectif L_{nAT} [dBA] et NR
Halle bassin – Traitement d'air uniquement	$\leq 45 \text{ dBA}$ et NR 40
Halle Bassin – Traitement d'air + traitement d'eau	$\leq 60 \text{ dBA}$ à 1 m des goulottes $\leq 55 \text{ dBA}$ au niveau des plages réservées au public
Bureaux et locaux assimilés, salles de réunion, détente et infirmerie	$\leq 33 \text{ dBA}$ et NR33
Espace détente ou sportif (Espace bien être, salles de cours, cardio)	$\leq 35 \text{ dBA}$ et NR30
Vestiaires, espace casiers, douches Hall d'accueil, circulations	$\leq 40 \text{ dBA}$ et NR35 ⁽¹⁾
Local technique	$\leq 70 \text{ dBA}$ et NR65
⁽¹⁾ Excepté bruit des sèche-cheveux : limité à 60 à 65 dBA	

Par ailleurs, le bruit de chaque équipement et installation technique ne devra pas présenter de tonalité marquée au sens de la norme NF S 31-010.

4.7 Limitation du bruit des équipements techniques en extérieur

4.7.1 Réglementation relative à la limitation des bruits de voisinage

Le bruit des équipements techniques devra être conforme à la réglementation relative à la lutte contre les bruits de voisinage : le décret 2006-1099 du 31 août 2006.

Ce décret, qui est intégré dans le Code de la santé publique, fixe les émergences sonores limites dans le voisinage (à l'intérieur des bâtiments comme en extérieur) aux valeurs suivantes, par période réglementaire :

- émergence ≤ 5 dBA en période diurne (7h-22h)
- émergence ≤ 3 dBA en période nocturne (22h-7h)

A ces valeurs limites d'émergence s'ajoute un terme correctif en fonction de la durée d'apparition cumulée du bruit perturbateur sur la période réglementaire considérée. Le tableau ci-après rassemble les valeurs d'émergence sonore limite en fonction de la durée d'apparition cumulée du bruit perturbateur, pour chaque période réglementaire.

Tableau 7 - Emergence sonore limite

Durée d'apparition cumulée du bruit perturbateur	Emergence sonore limite [dBA]	
	Période diurne (7h-22h)	Période nocturne (22h-7h)
Supérieure à 8 h	5 dBA	3 dBA
Entre 4 et 8 h	6 dBA	4 dBA
Entre 2 et 4 h	7 dBA	5 dBA
Entre 20 min et 2 h	8 dBA	6 dBA
Entre 5 et 20 min	9 dBA	7 dBA
Entre 1 et 5 min	10 dBA	8 dBA
Inférieure ou égale à 1 min	11 dBA	9 dBA

A l'intérieur des pièces principales des logements tiers, le décret 2006-1099 fixe des valeurs limites d'émergence par bande d'octave, fenêtres ouvertes ou fermées, telles qu'indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 8 - Emergence sonore limite, par bande d'octave

Bande d'octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Emergence [dB]	7	7	5	5	5	5

Aucun terme correctif fonction de la durée cumulée du bruit particulier ne s'applique aux valeurs limites d'émergence spectrale.

Selon l'article R1336-6 du Code de la santé publique, l'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne sont recherchées que si le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier, est supérieur à 25 dBA à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 dBA dans les autres cas.

4.7.2 Niveau de bruit résiduel dans l'environnement du projet

Des mesures de bruit ont été réalisées sur site, par la société PEUTZ, entre le 30 juin et le 1^{er} juillet 2025.

Les résultats de ces mesures permettent de fixer le niveau de bruit résiduel aux valeurs indiquées dans le tableau suivant, selon l'indicateur L_{90} sur les 30 minutes les plus calmes de chaque période réglementaire.

Tableau 9 - Niveau de bruit résiduel

Période réglementaire	Niveau de bruit résiduel [dB] par bande d'octave [Hz] et en valeur globale [dBA]								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Global A
Diurne 7h-22h	45,0	38,0	35,0	31,5	29,5	29,5	27,0	19,0	38,5 dBA
Nocturne 22h-7h	42,0	35,0	33,0	28,5	25,5	22,0	20,0	15,5	32,0 dBA

4.7.3 Contraintes spécifiques au projet

En complément des exigences réglementaires en termes d'émergence, l'étude acoustique APD montre que le niveau sonore de chaque équipement considéré individuellement ne devra pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau suivant, en dBA.

Tableau 10 - Niveau de bruit par équipement technique

Équipement technique du bâtiment	Objectif L_{Aeq} [dBA]
Locaux techniques	≤ 55 dBA à 2 m des grilles VH/VB

4.8 Prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés

La diffusion de sons amplifiés dans l'établissement doit être conforme au décret n°2017-1244 du 7 août 2017 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés, et à son arrêté d'application en date du 17 avril 2023.

Cette réglementation vise à :

- Protéger l'audition des personnes exposées à des sons amplifiés,
- Limiter le trouble du voisinage.

A l'intérieur de l'établissement, en tout point accessible au public, le niveau sonore ne doit pas dépasser les valeurs seuils indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 11 - Niveau sonore maximum admissible dans l'établissement

Type de spectacle	Niveau sonore moyen L_{Aeq} [dBA] mesuré sur 15 minutes	Niveau sonore crête L_{eq} [dBC] mesuré sur 15 minutes
Cas général	102 dBA maximum	118 dBC maximum
Spectacle destiné au jeune public (enfants de moins de 6 ans)	94 dBA maximum	104 dBC maximum

Dans les locaux à usage d'habitation ou destinés à un usage impliquant la présence prolongée de personnes, l'émergence des sons amplifiés diffusés dans l'établissement ne doit pas dépasser 3 dBA par rapport au niveau de bruit résiduel, selon l'indice L_{eq} , et les valeurs limite suivantes par octave indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 12 - Emergence sonore limite, par bande d'octave

Bande d'octave [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Emergence [dB]	3	3	3	3	3	3

Par ailleurs, l'exploitant de l'établissement doit respecter les obligations réglementaires suivantes :

- Informer le public sur les risques auditifs,

- Mettre à disposition du public, à titre gratuit, des protections auditives individuelles adaptées au type de public accueilli,
- 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 80 dBA sur une durée de 8 heures,

Pour exploiter l'établissement, une **étude d'impact des nuisances sonores** (EINS) est à établir par le maître d'ouvrage ou l'exploitant, conformément à l'article R571-27 du Code de l'environnement. Cette étude d'impact peut conclure à la nécessité de mettre en œuvre un limiteur de pression acoustique.

6 DISPOSITIONS TECHNIQUES PHASE APD

6.1 Construction bois

6.1.1 Façade à ossature bois $R_w+C_{tr} \geq 46$ dB contreventement extérieur

Façade à ossature bois caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 46$ dB.

Constitution (de l'extérieur vers l'intérieur) :

Bardage bois (assemblage rainure et languette) d'épaisseur 21 mm

Lame d'air de 25 mm minimum

Pare-pluie

Panneau de contreventement en OSB d'épaisseur 12 mm minimum, fixé sur l'ossature bois de la façade

Ossature bois d'épaisseur minimale 145 mm constituée de lisses et de montants, intégrant un isolant en laine minérale (ou bio-sourcé) d'épaisseur 140 mm entre montants

Hors-lot : Contre-cloison sur ossature métallique fixée de dalle à dalle, avec montants d'entraxe 600 mm, sans contact avec l'ossature bois, constituée d'une plaque de plâtre BA13 et un isolant en laine minérale (ou bio-sourcé) d'épaisseur 45 à 50 mm

Localisation : Extension du projet hors locaux humides.

6.2 Gros œuvre

6.2.1 Dallages et planchers

Plancher caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 60$ dB et un niveau de bruit de choc $L_{n,w} \leq 71$ dB.

Constitution : Béton armé d'épaisseur 18 cm minimum et de masse surfacique 425 kg/m²

6.2.2 Voile en béton épaisseur 22cm

Voile béton caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 64$ dB.

Constitution : Béton armé d'épaisseur minimale 22 cm et de masse surfacique 515 kg/m²

Localisation : entre salle de cours et office repos.

6.2.3 Voiles et façades en béton épaisseur 20 cm

Voiles et façades en béton caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 57$ dB.

Constitution : Béton armé d'épaisseur minimale 20 cm et de masse surfacique 460 kg/m²

Localisation : Tous locaux.

6.2.4 Socles et massifs de désolidarisation

Selon le cas, des socles de propreté en béton, ou des massifs de désolidarisation vibratoire en béton, peuvent être à réaliser par le lot Gros-œuvre sous certains équipements techniques, notamment les machines tournantes comme les pompes.

Les lots techniques auront à leur charge le dimensionnement de ces socles en béton (longueur, largeur, épaisseur, masse surfacique) et le dimensionnement et la fourniture des plots antivibratiles (type, quantité, calepinage).

6.3 Couverture – Etanchéité

6.3.1 Toiture

En cas de changement de toiture, celle-ci sera réalisée avec une couverture métallique caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 34$ dB et un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,6$.

Constitution (de l'intérieur vers l'extérieur) :

- Un bac acier nervuré, perforé dans les nervures uniquement à taux de perforation 14%, de hauteur d'onde 74 mm minimum, de type profil Hacierco 74 SPA d'épaisseur 75/100^{ème} ou équivalent
- Des barres de laine minérale dans les nervures du bac acier
- Un pare-vapeur de type Sopravap de Soprema
- Un panneau d'isolation en laine minérale d'épaisseur 200 mm minimum
- Une étanchéité bitume bi-couche de masse surfacique 7,8 kg/m²

Type : Hairaquatic CN 114 B de Arval, ou équivalent

Localisation : Couverture de la halle bassin.

6.4 Menuiseries extérieures

6.4.1 Façades vitrées

Les caractéristiques acoustiques des menuiseries vitrées sont rassemblées dans le tableau suivant, ainsi que le type de vitrage correspondant et la localisation associée.

Tableau 13 - Performance acoustique des châssis vitrés

Indice d'affaiblissement acoustique	Vitrage type	Localisation
$R_w+C_{tr} \geq 35$ dB	6(16)10 ou équivalent	Salles de sport
$R_w+C_{tr} \geq 30$ dB	4(16)6, ou équivalent	Autres locaux

6.4.2 Portes vitrées

- Porte vitrée justifiant d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 35$ dB
Localisation : Façade vitrée de la halle bassin
- Porte vitrée justifiant d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 40$ dB
Localisation : Façades de la salle de cardio training

6.5 Métallerie – Serrurerie

6.5.1 Portes métalliques acoustiques

6.5.2 Bloc-porte métallique $R_w+C_{tr} \geq 40$ dB

Bloc-porte métallique caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 40$ dB.

Type : MD1202 BS de Malerba, Phoniplus 45 de Doortal ou équivalent

Localisation : Locaux techniques

Mise en œuvre : avec barre de seuil ou fer plat d'épaisseur 12 mm

6.6 Cloisons – Doublages – Plafonds isolants

6.6.1 Cloisons

Les caractéristiques acoustiques des cloisons sont rassemblées dans le tableau suivant, ainsi que le type correspondant et la localisation associée.

Tableau 14 - Performance acoustique des cloisons

Affaiblissement acoustique	Type de cloison (ou équivalent) et épaisseur	Localisation
$R_w+C \geq 53$ dB	98/48 Duo'tech 25 de Placoplâtre (épaisseur 10 cm)	Entre Office repos / Vestiaires et sanitaires
$R_w+C \geq 50$ dB	98/48 Placophonique de Placoplâtre (épaisseur 10 cm)	Entre Direction / Bureaux Entre Direction / Vestiaires
$R_w+C \geq 39$ dB	72/48 avec laine minérale (épaisseur 7 cm)	Bureaux / Circulation Sanitaires / Circulation

Nota :

- Un isolant en laine minérale (ou bio-sourcé) sera à prévoir à l'intérieur des cloisons.
- Les épaisseurs des ossatures sont à déterminer en fonction de la résistance mécanique des cloisons (notamment leur hauteur), ce qui peut avoir une incidence sur leur épaisseur.

6.6.2 Châssis vitrés intérieurs

Châssis vitré caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 35$ dB.

Constitution : vitrage feuilleté acoustique de type 44.1 stadip silence de SGG, ou équivalent

Localisation : Entre halle bassins et hall d'accueil, entre halle bassins et espace bien être.

6.6.3 Doublage de façade thermo-acoustique collé

Doublage thermique et acoustique collé, caractérisé par une amélioration de l'affaiblissement acoustique $\Delta(R_w+C) \geq 7$ dB par rapport à un voile béton de 16 cm.

Constitution : Plaque de plâtre d'épaisseur 13 mm collée sur isolant en PSE élastifié

Type : Doublissimo 13+120 de Placoplâtre, ou équivalent

Localisation : Façades béton

6.6.4 Gaines techniques et encoffrements de réseaux techniques

Encoffrement et/ou soffite caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 34$ dB et une perte par insertion aux bruits aériens $\Delta L_{an} \geq 29$ dBA.

Constitution :

- Ossature métallique type M48 Placostil de Placoplâtre, ou équivalent
- Laine minérale d'épaisseur 45 mm dans l'ossature
- Deux plaques de plâtre BA13

6.7 Traitements absorbants

6.7.1 Halle bassins

6.7.1.1 Habillage mural

L'habillage mural en lames de bois ajourées caractérisé un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,80$. Cet habillage sera appliqué sur une surface de 210 m² minimum.

Constitution :

- Lames de bois de largeur 40 mm, espacées de 20 mm, avec pourcentage de vide 30% minimum
- Dalles de laine minérale d'épaisseur 20 mm, de coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,90$, de type Rockfon Coloral ou équivalent
- Complément d'isolant en laine de roche d'épaisseur typique 60 mm

Type : Linea 4.2.1 de Laudescher, ou équivalent

6.7.1.2 Traitement acoustique en plafond de la halle bassin

Si la toiture actuelle est conservée, aucun traitement acoustique complémentaire en sous face n'est nécessaire.

En cas de modification de toiture par le complexe Hairaquatic alors il sera rapporté en sous face une toile tendue caractérisée par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,65$ (testé devant un support béton).

Constitution :

- Toile microperforée
- Plénum de 40 cm
- *Hors lot* : Bac acier perforé, avec isolant en laine minérale

Type : Toile composite Tenseo Comfort AW de Ferrari, ou équivalent

6.7.2 Espace bien-être

Le **plafond** comprendra un revêtement absorbant d'aspect monolithique caractérisé par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,9$.

Constitution : Laine minérale d'épaisseur 40 mm revêtue d'un enduit micro-poreux appliqué par projection

Type : Monoacoustic de Rockfon, ou équivalent

Le **mur devant le sauna ($\geq 4m^2$)** comprendra un traitement acoustique en plafond et sur les murs de type bois perforé ou ajouré caractérisé par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,8$.

Constitution (bois perforé) :

- Panneau de bois d'épaisseur 19 mm, perforé de trous de diamètre 8 mm à entraxe 16 mm, présentant un taux de perforation de 18% minimum
- Voile de verre transonore noir, contre-collé au panneau de bois perforé
- Laine minérale d'épaisseur 60 mm, sans pare-vapeur

Type : Obersound 8-18 de Oberflex, ou équivalent

Constitution (lames de bois ajourés) :

- Lames de bois de largeur 40 mm, espacées de 20 mm, avec pourcentage de vide 30% minimum
- Dalles de laine minérale d'épaisseur 20 mm, de coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,90$, de type Rockfon Coloral ou équivalent
- Complément d'isolant en laine de roche d'épaisseur typique 60 mm

Type : Linea 4.2.1 de Laudescher, ou équivalent

6.7.3 Vestiaires, locaux humides et infirmerie

Faux-plafond en dalles de laine minérale démontables d'épaisseur 20 mm, sur ossature métallique, caractérisé un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,90$.

Type : Royal Hygiène de Rockfon, ou équivalent

6.7.4 Bureaux

Faux-plafond en dalles de laine minérale démontables d'épaisseur 20 mm, sur ossature métallique, caractérisé un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,90$.

Type : Ekla de Rockfon, Focus de Ecophon, ou équivalent

6.7.5 Hall d'accueil

Le **hall d'accueil** comprendra en plafond un revêtement absorbant d'aspect monolithique caractérisé par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,9$.

Constitution : Laine minérale d'épaisseur 40 mm revêtue d'un enduit micro-poreux appliqué par projection

Type : Monoacoustic de Rockfon, BASWAphon Base, ou équivalent

La **borne d'accueil** comprendra un traitement acoustique en plafond et sur les murs de type bois perforé ou ajouré caractérisé par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,8$.

Constitution (bois perforé) :

- Panneau de bois d'épaisseur 19 mm, perforé de trous de diamètre 8 mm à entraxe 16 mm, présentant un taux de perforation de 18% minimum
- Voile de verre transonore noir, contre-collé au panneau de bois perforé
- Laine minérale d'épaisseur 60 mm, sans pare-vapeur

Type : Obersound 8-18 de Oberflex, TOPAKUSTIK, ou équivalent

Constitution (lames de bois ajourés) :

- Lames de bois de largeur 40 mm, espacées de 20 mm, avec pourcentage de vide 30% minimum
- Dalles de laine minérale d'épaisseur 20 mm, de coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,90$, de type Rockfon Coloral ou équivalent
- Complément d'isolant en laine de roche d'épaisseur typique 60 mm

Type : Linea 4.2.1 de Laudescher, ou équivalent

6.7.6 Salle(s) de sport

Un traitement en plafond sera réalisé sur l'intégralité de la surface disponible. Ce traitement pourra être en dalles de fibre de bois ou dalles minérales, caractérisé par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,90$.

- Dalle en fibre de bois, type : Organic Twin 35 de Knauf, ou équivalent
- Dalles minérales, type : Master B de Ecophon, ou équivalent

Un traitement mural sera réalisé sur une bande de 1 m de large à partir d'une hauteur de 1,2m. Ce traitement sera réalisé en panneau de fibre de bois et devra être caractérisé par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,80$.

Constitution : 25 mm de fibre de bois, 25 mm de laine minérale

Type : Organic Mineral 50 de Knauf, ou équivalent

6.7.7 Zone de déchaussage et sèche-cheveux

Panneau de bois microperforé caractérisé par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,8$.

Constitution :

- Panneau de bois type MDF d'épaisseur 16mm microperforé avec des perforations de diamètre 0,5 mm
- Voile de verre noir transonore, contre-collé au panneau de bois perforé
- Laine minérale d'épaisseur 40 mm, sans pare-vapeur
- Vide de 10 mm

Type : Topperfo Micro 2/2/0,5 de Topakustik, ou équivalent

Localisation : Plafond et murs

6.7.8 Locaux techniques

Panneau en fibres de bois et laine minérale, caractérisé par un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,95$.

Constitution : 25 mm de fibre de bois, 75 mm de laine minérale

Type : Fibraroc de Knauf, ou équivalent

6.7.9 Autres locaux

Faux-plafond en dalles de laine minérale démontables d'épaisseur 20 mm, sur ossature métallique, caractérisé un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,90$.

Type : Ekla de Rockfon, Advantage de Ecophon, ou équivalent

Localisation :

- Locaux administratifs (bureaux, régie, direction, salle de repos)
- Infirmerie / local MNS
- Vestiaires
- Circulations
- Sanitaires

6.8 Menuiseries intérieures

6.8.1 Portes

Les caractéristiques acoustiques des bloc-portes sont rassemblées dans le tableau suivant, ainsi que le type correspondant et la localisation associée.

Affaiblissement acoustique	Localisation
$R_w+C \geq 40$ dB	Salle de sport / Hall d'accueil
$R_w+C \geq 35$ dB	Office repos / Circulation Office MNS / Halle bassins Office MNS / Circulation Espace bien-être / Halle bassins Infirmerie / Halle bassins
$R_w+C \geq 32$ dB	Direction / Circulation Bureau / Circulation Régie / Circulation Atelier / LT TE Bureau / LT TE
$R_w+C \geq 30$ dB	Massage / Circulation Hammam / Circulation Sauna / Circulation

6.8.2 Trappe de visite

Trappe de visite caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 32$ dB.

Constitution : bois d'épaisseur 30 mm, avec feuillure, joint acoustique sur quatre côtés et serrure à batteuse

Type : Comec, ou équivalent

6.8.3 Cloison mobile

6.8.3.1 Cloison mobile $R_w+C \geq 46$ dB

Dans le cas où une subdivision de la salle de sport est souhaitée avec une cloison mobile, celle-ci sera caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 46$ dB.

Constitution :

- Panneaux mobiles avec parements en bois, âme en laine de roche
- Joints EPDM en périphérie des panneaux
- Plinthe automatique en pied de panneau
- Barrière acoustique menuisée en faux-plafond conforme au rapport d'essai acoustique du fabricant (panneau de particules, plaque de plâtre, laine de roche)

Type : Algaflex Classic, ou équivalent.

Localisation : Salle de sport.

6.9 Revêtements de sol

6.9.1 Sols souples

Sol PVC sur sous-couche acoustique caractérisée par un indice d'amélioration de l'isolation au bruit de choc $\Delta L_w \geq 19$ dB.

Type : Colomousse Plus de Forbo, Taralay Initial Confort 33 de Gerflor, ou équivalent

Localisation : Espaces de bureaux et assimilés, salles de sport.

En cas de zone de lâcher de poids libre, un traitement de sol spécifique sera prévu.

6.10 CVC

6.10.1 Désolidarisation vibratoire des équipements

Les équipements de CVC générant des vibrations seront désolidarisés de la structure du bâtiment, par des plots antivibratiles placés sous les équipements.

Les plots antivibratiles placés sous les équipements seront dimensionnés pour une efficacité de filtrage des vibrations d'au moins 95 % à la fréquence la plus basse d'excitation.

Les appareils suspendus intégreront un découplage antivibratile au niveau de leur suspentes, ou de leur supportage.

Les CTA et extracteurs seront équipés de manchettes souples.

La nécessité de massifs d'inertie sera déterminée en fonction des caractéristiques des appareils (poids, vitesse de rotation, etc.), des caractéristiques de l'isolation primaire dans certains cas (ventilateur dans les centrales, compresseurs, etc.), des caractéristiques de la dalle de structure supportant l'ensemble. D'une manière générale, les massifs auront un poids équivalent à environ deux fois l'équipement qu'ils supportent.

6.10.2 Réseaux de ventilation

6.10.2.1 Principe d'implantation

Dans le cas courant, les gaines de ventilation seront positionnées en gaine technique verticale et en plénum des circulations, avec des piquages depuis la circulation, ou depuis la gaine technique, pour distribuer chaque local.

Des conduits flexibles acoustiques seront employés pour relier ces piquages aux terminaux de ventilation (bouches de soufflage, bouches de reprise).

Il n'est pas prévu de transfert d'air sous les portes à contrainte acoustique, ni de bouche de transfert d'air dans les cloisons.

6.10.2.2 Limitation du bruit dans les réseaux aérauliques

Les CTA, ventilateurs et extracteurs seront systématiquement pourvus de pièges à sons sur les réseaux aérauliques : soufflage, reprise, extraction. Ces pièges à son seront positionnés au plus près des équipements techniques, notamment les plus bruyants. Ils pourront être complétés de pièges à son secondaires, avant la pénétration du local à desservir. L'encombrement de ces pièges à son sera intégré dans le maquettage des locaux techniques ou le long du réseau.

Les vitesses d'air dans les gaines seront contrôlées pour limiter le bruit régénéré au travers des différents éléments du réseau provoquant des perturbations du flux d'air : coudes, changement de section, piquages, registres, clapets coupe-feu, boîtes à débit variable etc.

Les registres de réglage de débit seront situés suffisamment en amont des bouches de soufflage et de reprise d'air afin d'éviter la perception des bruits créés par l'augmentation de vitesse de l'air à leur passage.

Les terminaux de soufflage et reprise d'air seront raccordés aux gaines de ventilation par des atténuateurs de bruit, de type conduit flexible acoustique (Phoniflex de France Air par exemple), ou piège à son cylindrique à baffle central (Optimum 50 de F2A, par exemple).

6.10.3 Centrales de traitement d'air (CTA)

Centrale de traitement d'air caractérisée par un niveau de puissance acoustique rayonné $L_{w,A} \leq 70$ dBA, isolée par capotage double peau constitué de tôles acier de part et d'autre d'un isolant en laine de roche d'épaisseur 40 mm minimum.

Localisation : LT CTA

Les CTA seront munies de pièges à son sur leurs quatre réseaux (air neuf, rejet, soufflage, reprise) et raccordées aux réseaux de gaines par des manchettes souples.

Les pièges à son seront à dimensionner par l'entreprise titulaire du lot.

6.11 Plomberie

6.11.1 Désolidarisation vibratoire des équipements

Les équipements de plomberie générant des vibrations seront désolidarisés de la structure du bâtiment, par des plots antivibratiles placés sous les équipements : pompes, etc.

Les plots antivibratiles placés sous les équipements seront dimensionnés pour une efficacité de filtrage des vibrations d'au moins 95 % à la fréquence la plus basse d'excitation.

Les pompes seront équipées de manchons ou compensateurs souples.

Des massifs d'inertie en béton seront à prévoir sous les équipements lorsque nécessaire (cas des pompes notamment).

6.11.2 Pression et vitesse d'eau

La vitesse de circulation d'eau dans les conduites respectera les valeurs suivantes issues du DTU :

- Locaux et galeries techniques : 2 m/s maximum
- Colonnes montantes : 1,5 m/s maximum
- Distribution terminale : 1 m/s maximum

La pression d'alimentation devra être limitée à 3 bars. Des réducteurs de pression et des dispositifs anti-béliers pneumatiques seront à mettre en œuvre si nécessaire.

6.11.3 Insonorisation des descentes d'eau

Insonorisation des descentes d'eau par collage ou cerclage d'un complexe isolant de masse surfacique 5 kg/m^2 , caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 25$ dB et une perte par insertion $IL_a \geq 15$ dBA.

Type : Armacomfort AB Alu Plus de Armacell, ou équivalent

Mise en œuvre :

- Insonorisation à réaliser sur tous les éléments constituant la descente d'eau : tube, coude, raccord, culotte et colliers, en enrobant toute la surface, avec recouvrement.
- En présence de dévoiement, un alourdissement de la chute autour du coude peut être nécessaire, par adjonction d'un matériau viscoélastique de masse surfacique 5 kg/m^2 , fixé par collage et ligature, de type Armacomfort Barrier 2 mm de Armacell, ou équivalent.

Localisation : Toutes descentes d'eau EU-EV et EP qui cheminent en plafond des locaux sensibles (bureau, salle de réunion, salle de détente, infirmerie).

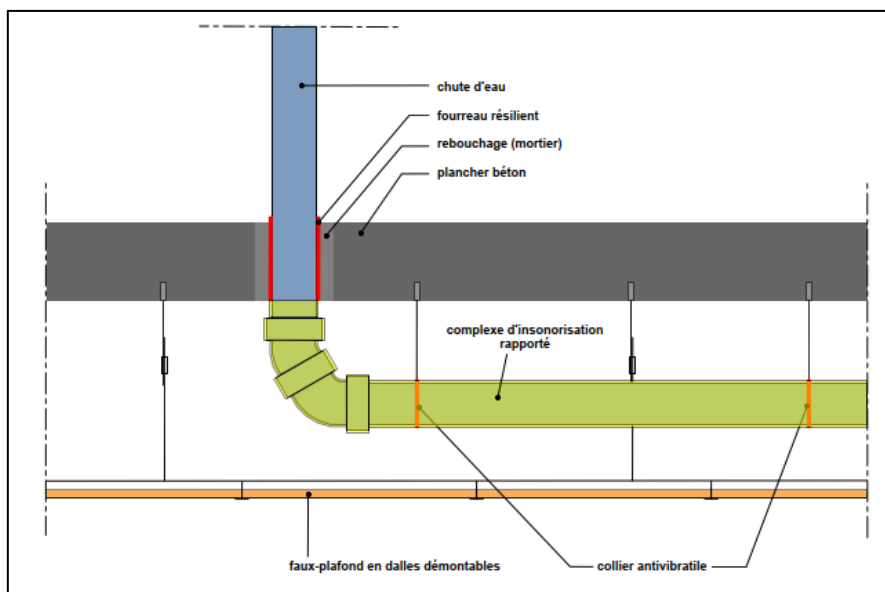


Figure 3 – Insonorisation des descentes d'eau

6.12 Electricité

6.12.1 Désolidarisation vibratoire des équipements

Les équipements électriques générant des vibrations seront désolidarisés de la structure du bâtiment, par des plots antivibratiles placés sous les équipements : transformateur, onduleur, etc.

Les plots antivibratiles placés sous les équipements seront dimensionnés pour une efficacité de filtrage des vibrations d'au moins 95 % à la fréquence la plus basse d'excitation.

6.12.2 Réseaux électriques et incorporations

Tous percements et réservations pour incorporation électrique ou passage de câbles seront rebouchés et calfeutrés de sorte à respecter les exigences acoustiques de l'opération.

Dans le cas courant, ces rebouchages seront effectués avec un matériau présentant une masse surfacique équivalente à celle de la paroi traversée : mortier de ciment dans le cas de parois béton (à pleine épaisseur), plâtre avec bourrage de laine minérale dans le cas de cloisons sèches.

Pour les cas sans enjeu acoustique uniquement, des rebouchages à la mousse expansive coupe-feu pourront être réalisés.

Les chemins de câbles seront placés dans les circulations communes, et ne traverseront pas les cloisons séparant les locaux entre eux.

Les incorporations électriques ne seront pas positionnées en vis-à-vis dans le cloisons et voiles béton, mais toujours décalés de 60 cm minimum dans le cas dans une cloison sèche, et de 30 cm minimum dans le cas d'une paroi lourde (béton, maçonnerie).

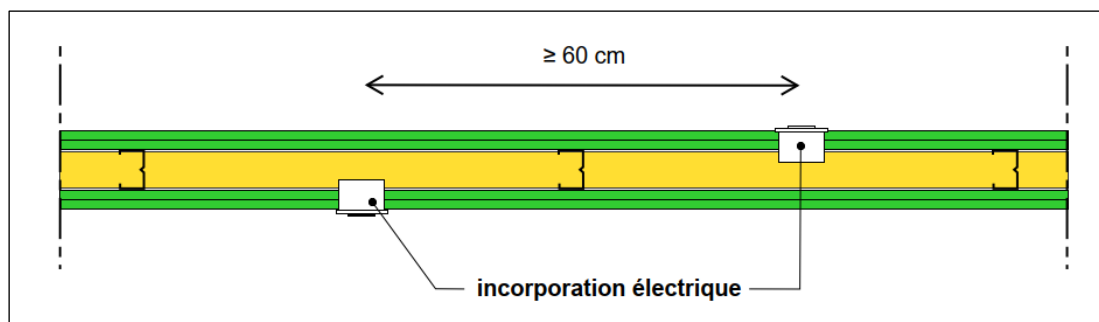


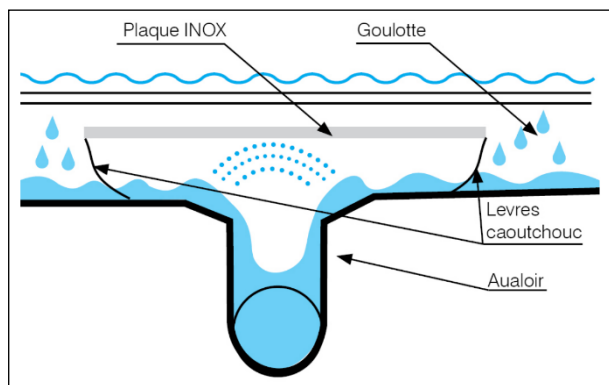
Figure 4 – Décalage des incorporations électriques

6.13 Cas particulier du traitement d'eau

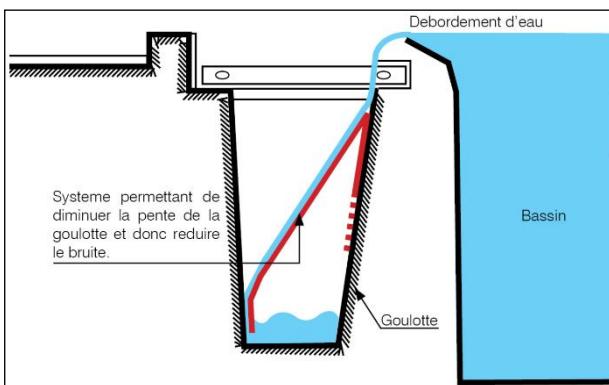
Le bruit généré par les systèmes de traitement d'eau et en particulier par les goulottes d'évacuation des bassins représente la principale source de bruit dans les piscines. Il provient de la chute d'eau dans les goulottes et également de l'aspiration par les canalisations de trop plein. Le premier axe de réduction du bruit consiste donc à privilégier au maximum l'hydraulique mixte et la reprise par les bondes de fond de bassin (réduisant ainsi le volume d'eau repris en surface par les goulottes et avaloirs). De plus, des traitements spécifiques en vue de minimiser le bruit de ces équipements sont prévus sur ce projet.

➤ Avaloirs

A défaut de solution industrielle, des plaques métalliques équipées de lèvres en caoutchouc des deux côtés seront mises en œuvre au-dessus de tous les avaloirs des bassins (comme illustré ci-dessous) afin d'isoler le bruit provoqué par ces éléments du réseau.



Avaloirs



Goulottes

➤ Goulottes

Les goulottes seront équipées d'un système permettant de ralentir la chute d'eau en provenance du bassin et de diminuer ainsi le niveau sonore dû à ce phénomène.

Notre expérience montrant que ce type de dispositions ont fait leurs preuves, elles seront étudiées conjointement avec le BET en vue d'obtenir un niveau de bruit ambiant relativement faible dans les zones de bassins.

6.14 Equipements bruyants spécifiques au projet - sèche-mains & sèche-cheveux

Ces équipements seront sélectionnés selon des critères acoustiques et parmi la gamme la plus silencieuse.

De plus, ces appareils seront systématiquement fixés aux séparatifs verticaux par interposition d'éléments élastiques pour éviter la transmission de vibrations.

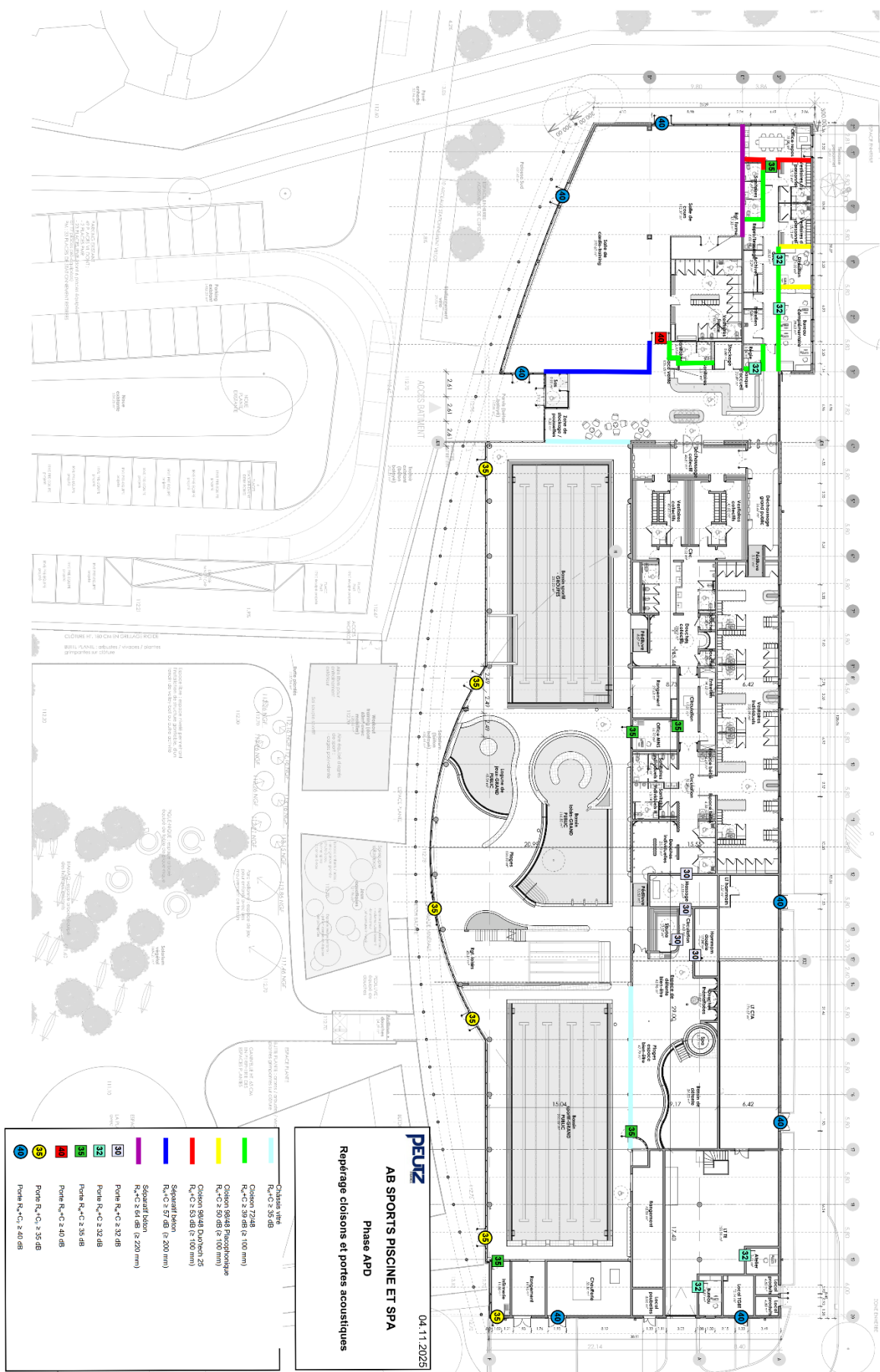
ANNEXES

TEMPORAIRE

Echelle : 1/333

Z ARCHITECTURE PARIS

3_202



EXTENSION-REHABILITATION DE L'EQUIPEMENT AB SPORTS PISCINE ET SPA

TEMPORAIRE

Echelle : 1/333

Z ARCHITECTURE PARIS

3. 202

