



23 rue Guillier de la Touche
49 100 ANGERS
 Tel 02 41 21 15 50/52 Fax 02 41 21 15 51
 Mail : info@lionel-vie.fr

Dossier :	22017
Dressé le :	13/12/2023
Dessin :	N.B./L.T.
Économie :	A.F.
Chantier :	P.S.

Modifié le :	

DIAG	FAISA	ESQ
APS	APD	PC
PRO	DCE	MARCHE

VILLE D'ANGERS
 Restructuration de la pyramide
 Parc de loisirs du Lac de Maine - ANGERS

6 - NOTICE ACOUSTIQUE



Architecte
 Économie de projet
 OPC
 Mandataire

SELARL LIONEL VIÉ & ASSOCIÉS
 23 Guillier de la Touche
 49100 Angers
 T/ 02 41 21 15 52
info@lionel-vie.fr

Architecte associé

LAURENT VIÉ ARCHITECTURE
 30 avenue Besnardière
 49100 ANGERS
 T/02 41 21 15 54
lv.architecture@laurent-vie.fr

BET Structure

SARL ANJOU STRUCTURES
 9 rue Joseph Fourier
 49070 Beaucazoué
 T/ 02 72 47 03 00
contact@anjoustructure.fr

BET Aménagements
 paysagés

ATELIER AVENA
 30 avenue Besnardière
 49100 Angers
 T/ 02 41 86 06 06
info@atelier-avena.fr

BET Acoustique

EURL DB ACOUSTIC
 20 rue de la Chevallerie
 49800 Trélazé
 T/ 02 41 87 21 26
contact@dbacoustic.fr

BET Thermique
 Fluides
 Électricité
 SSI

SARL AB INGÉNIERIE
 21 rue Hanipet
 49124 Saint Barthélémy d'Anjou
 T/ 02 41 34 97 18
beffluides@ab-ingenierie.com

BET Cuisine

EURL Process Cuisines Blanchisseries
 Rue Edouard Branly – ZA La Massue
 35100 Bruz
 T/ 02 99 05 07 20
be@pcuisinesblanchisseries.fr

BET Gestion des
 déchets et économie
 circulaire

CYCLE UP
 4 rue Martel
 75010 Paris
 T/ 01 44 07 67 38



ACOUSTIC
Bureau d'études acoustiques

ÉTUDES MESURES INGENIERIE EN ACOUSTIQUE



RESTRUCTURATION DE LA PYRAMIDE LAC DE MAINE (49)

NOTICE ACOUSTIQUE PHASE PRO

MAITRE D'OUVRAGE

VILLE D'ANGERS

DIRECTION DES BATIMENTS ET DU
PATRIMOINE COMMUNAUTAIRE

BP 80011

49020 ANGERS CEDEX 02

MAITRE D'ŒUVRE MANDATAIRE

LIONEL VIE & ASSOCIES

23 RUE GUILLIER DE LA TOUCHE
49100 ANGERS

Référence	Nombre de pages	Rédigé par	Révisé par	Date
BAT 263/23 FJ/RC	25	F. JICQUIAU	R. CARTIER	13/12/2023



dB Acoustic, EURL au capital de 7 700€
20, rue de la Chevalerie 49800 Trélazé

Tél. : 02 41 87 21 26 - contact@dbacoustic.fr - www.dbacoustic.fr

RCS Angers 424 283 737 - SIRET 424 283 737 00049 - Code APE 7112B



SOMMAIRE

1. OBJET DE LA MISSION.....	4
2. CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES.....	4
3. LEXIQUE.....	5
4. OBJECTIFS ACOUSTIQUES A ATTEINDRE.....	6
4.1 ISOLEMENTS ACOUSTIQUES STANDARDISES AUX BRUITS EXTERIEURS $D_{NTA,TR}$	10
4.2 ISOLEMENTS ACOUSTIQUES STANDARDISES AUX BRUITS INTERIEURS D_{NTA}	14
4.3 PROTECTION VIS-A-VIS DES BRUITS DE CHOCS L'_{NTW}	14
4.4 CORRECTION ACOUSTIQUE DES LOCAUX	14
4.5 PROTECTION VIS-A-VIS DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES L_{NAT}	15
5. DISPOSITIFS CONSTRUCTIFS.....	16
5.1 GROS ŒUVRE BETON.....	16
5.2 COUVERTURE ZINC	16
5.3 MENUISERIES EXTERIEURES.....	16
5.4 MENUISERIES INTERIEURES	17
5.5 CLOISONS - PLAFOND PLATRE - DOUBLAGE.....	17
5.6 VITRAGES INTERIEURS	18
5.7 REVETEMENTS ACOUSTIQUES PLAFOND.....	18
5.8 MOBILIER ACOUSTIQUE	18
5.9 REVETEMENTS DE SOL.....	19
5.10 COURANT FORT - COURANT FAIBLE.....	19
5.11 CHAUFFAGE - VENTILATION	20
5.12 PLOMBERIE SANITAIRES	21
5.13 ASCENSEUR.....	21
6. ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE PREVISIONNELLE VIS-A-VIS DES GROUPES FROIDS EXTERIEURS.....	22
6.1 MODELISATION DU SECTEUR D'ETUDE.....	22
6.2 HYPOTHESES DE CALCULS	22
6.3 RESULTATS DES CALCULS	25

1. OBJET DE LA MISSION

La présente notice acoustique s'inscrit dans le cadre du projet de restructuration de la Pyramide au parc de loisirs du Lac de Maine à Angers (49).

La mission confiée au bureau d'étude dBAcoustic consiste à définir les objectifs acoustiques du projet ainsi que les dispositions constructives à respecter en phase PRO.

2. CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES

- ❑ Décret du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transport terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation,
- ❑ Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 Mai 1996 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 d'août 2006 concernant l'accessibilité PMR,
- ❑ Décret 1099-2006 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.
- ❑ Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation autre que d'habitation,
- ❑ Norme NF S 31-080 relative à l'acoustique des bureaux et espaces associés,
- ❑ Notice programmatique de l'opération.

3. LEXIQUE

- **Temps de réverbération (TR) en secondes** : Le TR est la durée nécessaire pour que l'amplitude d'un son brusquement interrompu diminue de 60 dB. Le TR caractérise la réverbération du local et se mesure par bande de fréquence. Il peut aussi être calculé en fonction de la géométrie de la pièce et du coefficient d'absorption des matériaux des parois.
- **L_{Aeq} : Niveau sonore (dB(A))** : Le L_{Aeq} est le niveau sonore moyen équivalent en dB(A) mesuré sur un intervalle donné. Cet indicateur tient compte de tous les événements sonores de la mesure.
- **α_w : Coefficient d'absorption** : Le coefficient d'absorption d'un matériau est compris entre 0 et 1. 1 = totalement absorbant, 0 = totalement réfléchissant.
- **L_{nAT} : Niveau de pression sonore normalisé des équipements techniques (dB(A))** : Le L_{nAT} est le niveau sonore normalisé généré par les équipements techniques dans un local.
- **$D_{n,T,w}$ (C;C_{tr}) : Isolement standardisé pondéré aux bruits aériens (dB)** : Le $D_{n,T,w}(C;C_{tr})$ caractérise l'isolement acoustique d'un local vis-à-vis des bruits aériens. L'isolement aux bruits aériens peut être calculé à partir des performances acoustiques des éléments constitutifs des parois et des caractéristiques du local de réception, il peut également être mesuré in-situ.
 - Isolement aérien vis-à-vis des bruits extérieurs (bruit routier) : $D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$
 - Isolement aérien vis-à-vis des bruits intérieurs (bruit rose) : $D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$
- **$L'_{nT,w}$: Niveau de pression acoustique standardisé aux bruits de chocs (dB)** : Le $L'_{nT,w}$ caractérise le niveau sonore maximal admis dans un local lorsqu'une machine à chocs normalisée est placée dans un autre local.
- **$R_w(C;C_{tr})$: Indice d'affaiblissement acoustique pondéré (dB)** : Le R_w permet de caractériser en une valeur globale l'indice d'affaiblissement acoustique R. Les constructeurs donnent une valeur globale R_w et des termes correctifs C et C_{tr} qui tiennent compte du contenu spectral de la source excitatrice de bruit. R_w est donné en dB.
- **$D_{n,e,w}$ (C;C_{tr}) : Isolement standardisé pondéré aux bruits aériens d'un élément (dB)** : Le $D_{n,e,w}(C;C_{tr})$ caractérise en une valeur globale l'isolement standardisé d'un élément (coffres de volets roulants, entrées d'air, rupteur thermique...). Cet indice est donné en dB. Les termes correctifs C et C_{tr} tiennent compte du contenu spectral de la source excitatrice de bruit.
- **Bruit rose** : Le bruit rose est caractérisé par une répartition équitable de l'énergie par bande d'octave.
- **Bruit routier** : Le bruit routier est plus riche en basses fréquences. Il est caractéristique du bruit émis par le trafic routier.

4. OBJECTIFS ACOUSTIQUES A ATTEINDRE

Les objectifs chiffrés définis dans la notice programmatique de l'opération sont les suivants :

par la création d'une qualité d'ambiance acoustique adaptée aux usages des différents locaux

- en veillant à l'isolement des espaces vis-à-vis de l'extérieur
 - Isolement acoustique des espaces :
 - $D_{nTA, tr} \geq 30$ dB
 - Isolement \geq Isolement réglementaire logement - 5 dB
- en veillant au niveau de bruits de choc transmis dans les espaces de plateau modulable
 - Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé : $L'_{nT,w} \leq 60$ dB
- en veillant au niveau de bruit des équipements dans les espaces
 - Niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} :
 - bureaux : $L_{nAT} \leq 43$ dB(A)
- en agissant sur l'acoustique interne des espaces
 - Aire d'absorption équivalente des revêtements des espaces de bureau :
 - bureaux : $AA_{Esol+plafond} \geq 0,6 S$ (surface au sol)
- en veillant à l'isolement au bruit aérien des espaces (réception) vis-à-vis des autres espaces (émission)
 - Isolement acoustique standardisé pondéré D_{nTA} entre les bureaux (en réception) et :
 - bureaux : $D_{nTA} \geq 32$ dB
- en veillant à la sonorité à la marche dans les espaces
 - Mise en place de revêtements de sol à minima de classe B

Par ailleurs, pour les autres types d'espaces, les objectifs acoustiques sont définis suivant la norme NFS31-080 de Janvier 2006 relative à l'acoustique dans les bureaux et espaces associés. Le niveau visé par ce projet est « Performant ».

Les principales valeurs de cette norme, pertinentes au regard du présent projet, sont rappelées dans les figures ci-dessous :

Descripteur	Bureaux individuels		
	Niveau "Courant"	Niveau "Performant"	Niveau "Très Performant"
Niveau Sonore Global dont:	$L_{50} < 55 \text{ dB(A)}$	$35 \leq L_{50} < 45 \text{ dB(A)}$	$30 \leq L_{50} < 35 \text{ dB(A)}$
- bruits extérieurs	$D_{n,T,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{n,T,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$	$D_{n,T,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$
- bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$L_p \leq \text{NR } 33$	$L_p \leq \text{NR } 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)
Réverbération	-	$T_r \leq 0.7 \text{ s}$	$T_r \leq 0.6 \text{ s}$
Décroissance spatiale (Vol > 250 m ³)	-	-	-
Bruits de chocs	$L'_{nT,w} \leq 62 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 60 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 58 \text{ dB}$
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 45 \text{ dB}$
Isolement au bruit aérien intérieur vers circulation	$D_{nT,A} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$

Descripteur	Salles de réunion / salles de formation		
	Niveau "Courant"	Niveau "Performant"	Niveau "Très Performant"
Niveau Sonore Global dont:	$L_{50} < 40 \text{ dB(A)}$	$30 \leq L_{50} < 35 \text{ dB(A)}$	$L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$
- bruits extérieurs	$D_{n,T,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{n,T,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$	$D_{n,T,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$
- bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 40 \text{ dB(A)}$	$L_p \leq \text{NR } 33$	$L_p \leq \text{NR } 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)
Réverbération	$0.6 < T_r < 0.8 \text{ s}$	$0.6 < T_r < 0.8 \text{ s}$	$0.4 < T_r < 0.6 \text{ s}$
Décroissance spatiale (Vol > 250 m ³)	-	-	-
Bruits de chocs	$L'_{nT,w} \leq 62 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 60 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 58 \text{ dB}$
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 45 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 50 \text{ dB}$
Isolement au bruit aérien intérieur vers circulation	$D_{nT,A} \geq 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 45 \text{ dB}$

Descripteur	Espaces de détente		
	Niveau "Courant"	Niveau "Performant"	Niveau "Très Performant"
Niveau Sonore Global dont:	$L_{50} < 45 \text{ dB(A)}$	$L_{50} < 40 \text{ dB(A)}$	$L_{50} < 35 \text{ dB(A)}$
- bruits extérieurs	$D_{n,T,A, \text{tr}} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{n,T,A, \text{tr}} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$	$D_{n,T,A, \text{tr}} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 25 \text{ dB(A)}$
- bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 40 \text{ dB(A)}$	$L_p \leq \text{NR } 33$	$L_p \leq \text{NR } 30$ (permanent) et $L_{\text{max}} \leq 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)
Réverbération	-	$T_r \leq 0,7 \text{ s}$	$T_r \leq 0,5 \text{ s}$
Décroissance spatiale (Vol > 250 m ³)	-	-	-
Bruits de chocs	$L'_{nT, \text{w}} \leq 62 \text{ dB}$	$L'_{nT, \text{w}} \leq 60 \text{ dB}$	$L'_{nT, \text{w}} \leq 58 \text{ dB}$
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 45 \text{ dB}$
Isolement au bruit aérien intérieur vers circulation	$D_{nT,A} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$

Descripteur	Restaurant		
	Niveau "Courant"	Niveau "Performant"	Niveau "Très Performant"
Niveau Sonore Global dont:	$L_{50} \leq 50 \text{ dB(A)}$	$40 \leq L_{50} < 45 \text{ dB(A)}$	$L_{50} < 40 \text{ dB(A)}$
- bruits extérieurs	$D_{n,T,A, \text{tr}} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{n,T,A, \text{tr}} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{n,T,A, \text{tr}} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$
- bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 50 \text{ dB(A)}$	$L_p \leq \text{NR } 35$	$L_p \leq \text{NR } 30$ (permanent) et $L_{\text{max}} \leq 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)
Réverbération	$T_r \leq 0,6 \text{ s}$	$T_r \leq 0,6 \text{ s}$	$T_r \leq 0,5 \text{ s}$
Décroissance spatiale (Vol > 250 m ³)	2 dB(A) par doublement si décroissance non applicable : $T_r \leq 1,2 \text{ s}$	2,5 dB(A) par doublement si décroissance non applicable : $T_r \leq 1 \text{ s}$	3 dB(A) par doublement si décroissance non applicable : $T_r \leq 0,8 \text{ s}$
Bruits de chocs	$L'_{nT, \text{w}} \leq 62 \text{ dB}$	$L'_{nT, \text{w}} \leq 60 \text{ dB}$	$L'_{nT, \text{w}} \leq 58 \text{ dB}$
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 45 \text{ dB}$
Isolement au bruit aérien intérieur vers circulation	$D_{nT,A} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$

Descripteur	Circulation		
	Niveau "Courant"	Niveau "Performant"	Niveau "Très Performant"
Niveau Sonore Global dont:	$L_{50} \leq 55 \text{ dB(A)}$	$L_{50} \leq 50 \text{ dB(A)}$	$L_{50} \leq 50 \text{ dB(A)}$
- bruits extérieurs	$D_{n,T,At,r} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{n,T,At,r} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$D_{n,T,At,r} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$
- bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$L_p \leq \text{NR } 33$	$L_p \leq \text{NR } 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)
Réverbération	-	-	-
Décroissance spatiale (Vol > 250 m ³)	-	-	-
Bruits de chocs	$L'_{nTw} \leq 62 \text{ dB}$	$L'_{nTw} \leq 60 \text{ dB}$	$L'_{nTw} \leq 58 \text{ dB}$
Isolement au bruit aérien intérieur	-	-	-
Isolement au bruit aérien intérieur vers circulation	-	-	-

4.1 ISOLEMENTS ACOUSTIQUES STANDARDISES AUX BRUITS EXTERIEURS

$D_{NTA,TR}$

La réglementation applicable pour le calcul de l'objectif d'isolement acoustique minimum des façades du projet est l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestre et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Celui-ci définit, en fonction de la catégorie des infrastructures, l'objectif d'isolement acoustique des façades, les valeurs sont rappelées au Tableau 1.

Tableau 1 : Catégorie des infrastructures
 Infrastructures routières et lignes ferroviaires à grande vitesse

NIVEAU SONORE DE RÉFÉRENCE L_{Aeq} (6 heures - 22 heures) en dB(A)	NIVEAU SONORE DE RÉFÉRENCE L_{Aeq} (22 heures - 6 heures) en dB(A)	CATÉGORIE de l'infrastructure	LARGEUR MAXIMALE DES SECTEURS affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure (1)
$L > 81$	$L > 76$	1	$d = 300$ m
$76 < L \leq 81$	$71 < L \leq 76$	2	$d = 250$ m
$70 < L \leq 76$	$65 < L \leq 71$	3	$d = 100$ m
$65 < L \leq 70$	$60 < L \leq 65$	4	$d = 30$ m
$60 < L \leq 65$	$55 < L \leq 60$	5	$d = 10$ m

(1) Cette largeur correspond à la distance définie à l'article 2, comptée de part et d'autre de l'infrastructure

L'objectif varie en fonction de :

- La distance entre le bâtiment et le bord de la chaussée la plus proche ;
- L'orientation de la façade par rapport à l'infrastructure ;
- La présence d'obstacles tels qu'un écran ou un bâtiment entre l'infrastructure et la façade.

Le Tableau 2 donne l'isolement acoustique ($D_{NTA,TR}$) minimal des façades en fonction de la distance entre le bâtiment et le bord de l'infrastructure routière ou ferroviaire :

Tableau 2 : Isolement acoustique minimal des façades

Distance Horizontale (m)	Distance															
	0	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300
Catégorie de l'infrastructure	1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
	2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	
	3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30					
	4	35	33	32	31	30										
	5	30														

Ces valeurs peuvent être diminuées de 1 à 9 dB(A) selon la situation d'exposition de la façade vis-à-vis de l'infrastructure et/ou augmentées jusqu'à 3 dB(A) lorsqu'une façade est soumise à plusieurs infrastructures.

Le bâtiment de la Pyramide est situé le long du Lac de Maine, comme illustré par la Figure 1.



Figure 1 : Localisation du projet

Selon la carte de classement sonore exposée dans la figure ci-dessous et illustrant l'arrêté préfectoral n°2016-099 du 9 décembre 2016 modifiant les classements sonores des infrastructures de transports terrestre et ferroviaire dans le département du Maine et Loire, le projet n'est pas situé dans une zone de bruit d'une infrastructure terrestre ou ferroviaire. En effet, le projet est situé à plus de 30 m de la D111, classée en catégorie 4.

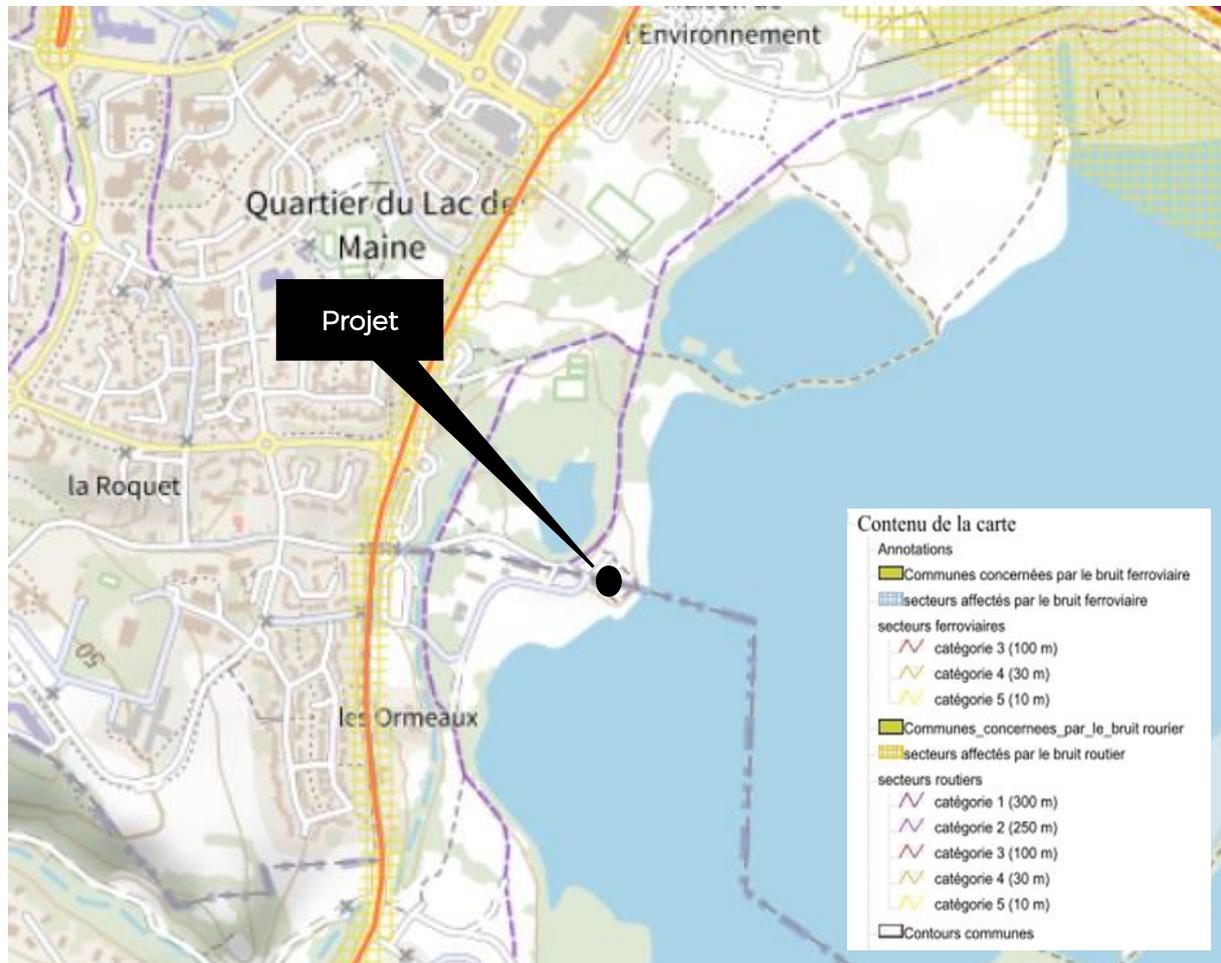


Figure 2 : Carte de classement sonore

De plus, l'opération n'est pas située dans le périmètre du Plan d'Exposition au Bruit (PEB) de l'aérodrome d'Angers-Marcé, comme illustré par la Figure 3.

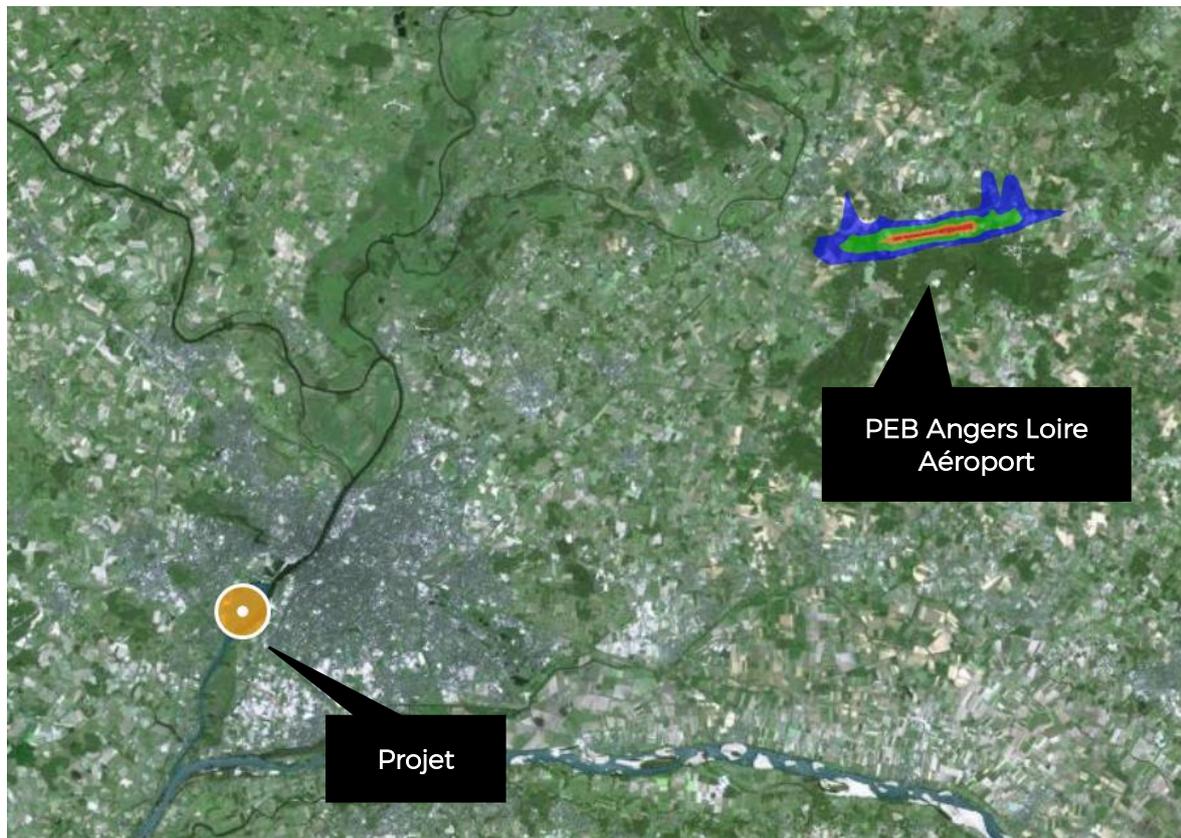


Figure 3 : Périmètre du Plan d'Exposition au Bruit

Ainsi, les isollements de façade pour l'ensemble du projet doivent donc respecter :

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

4.2 ISOLEMENTS ACOUSTIQUES STANDARDISES AUX BRUITS INTERIEURS D_{NTA}

Les objectifs d'isolement aux bruits aériens sont définis suivant la norme NF S 31-080 de janvier 2006 relatif à l'acoustique dans les bureaux et espaces associés, niveau « Performant » pour l'ensemble des locaux.

Ainsi, les objectifs d'isolement aux bruits aériens sont définis pour l'ensemble du projet et l'ensemble des interfaces, les valeurs sont données dans le Tableau 3.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Bureau individuel / collectif	40								
2 Hall d'accueil R-1	40	/							
3 Salle de réunion	45	45	45						
4 Espace de détente	40	40	45	/					
5 Restaurant	45	45	50*	45	/				
6 Local technique non bruyant	40	40	45	40	40	35			
7 Local technique bruyant	50	50	50	50	50	40	/		
8 Circulation	35	35	40	35	35	30	45	/	
9 Sanitaires / Vestiaires	50	50	50	50	40	40	40	30	/

* Demande spécifique du Maître d'Ouvrage

Tableau 3 : Objectifs d'isollements acoustiques standardisés aux bruits aériens D_{NTa}

4.3 PROTECTION VIS-A-VIS DES BRUITS DE CHOCS L'_{NTW}

La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sol, et des parois verticales doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé L'_{NTW} soit inférieur ou égal à 60 dB dans un local autre qu'une circulation, un local technique, une cuisine, un sanitaire ou une buanderie lorsque des chocs sont produits sur le sol des locaux extérieurs à ce local, à l'exception des locaux techniques.

4.4 CORRECTION ACOUSTIQUE DES LOCAUX

Les objectifs en termes de temps de réverbération dans les différents locaux sont définis par la norme NF S 31-080 de Janvier 2006 relatif à l'acoustique dans les bureaux et espaces associés, niveau « Performant ».

Ainsi, les durées de réverbération des locaux, moyennées sur les bandes d'octaves 500, 1000 et 2000 Hz et exprimées en seconde, doivent respecter les valeurs suivantes.

- Bureau individuel ou collectif $T_r \leq 0.6$ s ;
- Hall d'accueil R-1 $T_r \leq 0.8$ s ;
- Salle de réunion 0.6 s < T_r < 0.8 s ;
- Espace détente $T_r \leq 0.7$ s ;
- Restaurant $T_r \leq 0.6$ s ;
- Circulations $A = (S \times \alpha) > 0.25$ surface au sol ;
- Ensemble des espaces exceptés ceux précités : $T_r \leq 0,8$ s.

4.5 PROTECTION VIS-A-VIS DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES L_{NAT}

4.5.1 BRUIT VERS L'INTERIEUR DU BATIMENT

Les objectifs de niveaux sonores produits par les équipements techniques sont définis suivant la norme NF S 31-080 de Janvier 2006 relatif à l'acoustique dans les bureaux et espaces associés, niveau « Performant » :

- Bureau individuel ou collectif $L_p \leq NR 33$;
- Hall d'accueil $L_p \leq NR 33$;
- Salle de réunion $L_p \leq NR 33$;
- Espace détente $L_p \leq NR 33$;
- Restaurant $L_p \leq NR 35$;
- Circulations $L_p \leq NR 33$;
- Ensemble des espaces exceptés ceux précités : $L_p \leq NR 33$.

4.5.2 BRUIT VERS L'EXTERIEUR DU BATIMENT

L'ensemble des installations techniques devra respecter les exigences du Décret n°2006-1099 du 31 aout 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage en limites de propriétés des Tiers, à savoir :

- Emergence inférieure à 5 dB(A) en période de jour (7h-22h)
- Emergence inférieure à 3 dB(A) en période de nuit (22h-7h)

5. DISPOSITIFS CONSTRUCTIFS

5.1 GROS ŒUVRE BETON

- Bloc béton creux d'épaisseur 20 cm avec enduit une face et de masse surfacique $\geq 275 \text{ kg/m}^2$
Indice d'affaiblissement acoustique $R_w (C ; C_{tr}) \geq 54 (-1 ; -5) \text{ dB}$
Localisation : Façades de l'extension
- Plancher en béton armé d'épaisseur 20 cm et de masse surfacique $\geq 595 \text{ kg/m}^2$ avec isolant rigide PUR et complexe de végétalisation
Indice d'affaiblissement acoustique $R_w (C ; C_{tr}) \geq 63 (-1 ; -6) \text{ dB}$
Localisation : Toiture de l'extension

5.2 COUVERTURE ZINC

- Toiture de composition suivante :
 - Couverture zinc ;
 - Voligeage ;
 - Solives ;
 - Laine minérale 200 mm d'épaisseur ;
 - Doublage ossature métallique et plaque de plâtre BA13 ;

L'affaiblissement acoustique de ce complexe devra être au minimum de $R_w + C_{tr} \geq 30 \text{ dB}$

Localisation : Toiture de l'ensemble du bâtiment

5.3 MENUISERIES EXTERIEURES

- Châssis vitré
Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 30 \text{ dB}$
Localisation : Ensemble des châssis vitrés extérieurs de l'opération
- Entrée d'air sur coffre de volet roulant
Efficacité acoustique $D_{ne,w} + C_{tr} \geq 39 \text{ dB}$
Localisation : Sur les coffres de volet roulant (quantité selon étude thermique)
- Coffre de volet roulant
Efficacité acoustique $D_{ne,w} + C_{tr} \geq 41 \text{ dB}$
Localisation : Ensemble des coffres de volets roulants

5.4 MENUISERIES INTERIEURES

Blocs-portes à âme pleine, étanchéité 4 faces par joints caoutchouc en feuillure d'huisserie et par joints caoutchouc à double lèvres au sol ou plinthe automatique intégrée dans la partie basse de l'âme de la porte.

- ❑ Bloc porte d'indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 27$ dB
Localisation : Ensemble des autres interfaces que celles citées ci-dessous
- ❑ Bloc porte d'indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 30$ dB
Localisation : Entre circulation et sanitaires
- ❑ Bloc porte d'indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 33$ dB
Localisation : Entre circulation et bureaux (collectif ou individuel)
Entre circulation et espace détente
Entre circulation et restaurant
- ❑ Bloc porte d'indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 38$ dB
Localisation : Entre circulation et salle de réunion
Entre bureau et hall d'accueil

5.5 CLOISONS – PLAFOND PLATRE – DOUBLAGE

- ❑ Complexe de doublage sur ossature métallique composé d'une BA 18 et de 120 mm de laine de verre GR32.
Localisation : Doublage des murs extérieurs de l'ensemble du bâtiment
- ❑ Cloison sèche en plaques de plâtre sur simple ossature 98/48 composé de 2 BA13 par parement et avec laine minérale de 45 mm
Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 47$ dB
Localisation : Ensemble des locaux
- ❑ Plafond suspendu sur ossature métallique composé de 1 BA 13 et de 80 mm de laine minérale avec montant STIL.
Localisation : sous plancher des étages courant excepté plafond du restaurant
- ❑ Plafond suspendu sur ossature métallique composé de 2 BA 13 et de 80 mm de laine minérale avec montant STIL. Selon repérage des plans architecturaux
Localisation : Plafond haut du restaurant
- ❑ Soffites composés de 2 BA13 et de 45 mm de laine minérale
Localisation : Eventuels soffites de passage de gaine de ventilation et canalisations dans les espaces fermés (bureaux, salle de réunion, espace détente, restaurant)

5.6 VITRAGES INTERIEURS

- ❑ Double châssis vitré fixe existant
Indice d'affaiblissement acoustique de l'interface $R_w + C \geq 44$ dB
Type : épaisseur des vitrages à confirmer en phase PRO
Localisation : Entre bureau et hall d'accueil au R-1

5.7 REVETEMENTS ACOUSTIQUES PLAFOND

- ❑ Faux-plafond en dalles de laine de roche d'épaisseur 20 mm avec plénum présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w = 1,00$ type EKLA de chez ROCKFON
Localisation : Ensembles des espaces du projet, exceptés ceux cités ci-dessous
- ❑ Faux-plafond en dalles de laine de roche d'épaisseur 20 mm avec plénum présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w = 0,95$ type Hygiène Performance A de chez ECOPHON
Localisation : Sanitaires, cuisines, laverie et autres pièces humides
- ❑ Panneau acoustique en bois constitué de lames de bois massif espacées avec en arrière-face une dalle rigide acoustique en laine de roche d'épaisseur 20 mm, de masse volumique égale à 100 kg/m^3 et surfacée d'un voile noir. Le tout sera mis en œuvre sur un plénum de 50 mm. Localisations selon plans architecturaux de calepinage.
Coefficient d'absorption min. $\alpha_w = 0.75$. Pourcentage d'ouverture des lames de 50%.
Localisation : Restaurant (en option)
- ❑ Plafond en plaque de plâtre perforée avec laine minérale d'épaisseur 60 mm sur plénum de minimum 100 mm d'épaisseur. Le complexe présentera un coefficient d'absorption de minimum $\alpha_w = 0.7$.
Exemple : Gyptone Quattro 41 de chez Placo ou similaire
Localisation : Hall d'accueil R-1

5.8 MOBILIER ACOUSTIQUE

- ❑ Cloisons acoustiques sur pieds, de dimensions 1.4mx1.6m, constituées d'une ossature bois et de 2 façades rigides en MDF avec perforations horizontales sur la partie haute et pleines en allège. Le complexe présentera un coefficient d'absorption global de $\alpha_w = 0.3$, de type Cloison MPA Standard de chez Ardal
Localisation : Salle de restauration, 12 unités réparties dans le volume, entre tables

NB : Au vu de la configuration du restaurant et de son volume, le traitement acoustique du local est réalisé à l'aide du plafond et du revêtement de sol. Étant donné la taille du local, un complément de traitement est nécessaire. Les murs étant tous occupés, ce traitement peut uniquement être apporté à l'aide du mobilier. Ainsi, le mobilier fait partie intégrante du confort acoustique au sein du restaurant ; il n'est en revanche pas prévu dans la présente mission et est à charge du preneur.

5.9 REVETEMENTS DE SOL

- ❑ Revêtement de sol de type carrelage ou autre sur chape thermique et sous-couche acoustique mince type ASSOUR CHAPE 19 de chez SIPLAST
Efficacité acoustique $\Delta L_w \geq 19$ dB
Localisation : Hall d'accueil R-1
Espace détente
- ❑ Revêtement de sol carrelage sur sous-couche acoustique type SOUKARO de chez SIPLAST
Efficacité acoustique $\Delta L_w \geq 19$ dB
Localisation : Cuisine RdC
Sanitaires R+1
- ❑ Revêtement de sol souple type PVC présentant une efficacité acoustique au bruit de choc de $\Delta L_w \geq 19$ dB
Efficacité acoustique $\Delta L_w \geq 19$ dB
Localisation : Sol des paliers R+1 et R+2
- ❑ Revêtement de sol textile, d'efficacité aux bruits d'impact $\Delta L_w \geq 21$ dB, présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w = 0.1$.
Localisation : Bureaux
Salles de réunion

L'installation du revêtement de sol du restaurant étant à charge de l'acquéreur, ce dernier devra s'engager à installer un revêtement de sol présentant une efficacité acoustique $\Delta L_w \geq 19$ dB.

5.10 COURANT FORT – COURANT FAIBLE

- ❑ Localisation des réseaux de manière à respecter les isolements acoustiques entre locaux.
- ❑ Traitements isophoniques des traversées de cloisons : rebouchage par laine minérale, bourrage plâtre, joint silicone.
- ❑ Absence de boîtiers électriques posés dos à dos.

5.11 CHAUFFAGE – VENTILATION

Localisation des appareils bruyants :

Le choix du type et de la localisation des appareils motorisés est effectué afin d'assurer :

5.11.1 A L'INTERIEUR DES BATIMENTS

Les niveaux de bruits d'équipements L_{NAT} à l'intérieur ne devront pas dépasser les valeurs mentionnées au point 4.5.

Toutes les précautions seront prises afin de limiter le phénomène d'interphonie entre les locaux, en tout état de cause, la mise en place des différents réseaux devra permettre d'atteindre les objectifs d'isolement définis dans la présente notice.

En particulier, les gaines d'aménages et de reprise d'air chemineront en priorité dans les circulations, et ne traverseront pas les locaux fermés.

Le raccordement des bouches de ventilation aux gaines se fera à l'aide d'un conduit flexible isolé phoniquement de type Phoniflex (France Air) ou équivalent, présentant les caractéristiques suivantes et respectant les atténuations minimales inscrites au tableau ci-dessous :

- Longueur ≥ 1 m ;
- Diamètre ≤ 250 mm ;
- Epaisseur de laine minérale ≥ 25 mm ;

Fréquence [Hz]	125		250	500	1000	2000	4000
Atténuation minimale du silencieux téléphonique	12		16	16	16	8	4

5.11.2 A L'EXTERIEUR, DANS L'ENVIRONNEMENT

L'ensemble des installations techniques devra respecter les exigences du **Décret n°2006-1099 du 31 aout 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage** en limites de propriétés des Tiers, à savoir :

- Emergence inférieure à 5 dB(A) en période de jour (7h-22h)
- Emergence inférieure à 3 dB(A) en période de nuit (22h-7h)

5.12 PLOMBERIE SANITAIRES

- ❑ Désolidarisation de la structure de l'ensemble du réseau plomberie par des suspentes, colliers, ou résilients anti-vibratiles.
- ❑ Les réseaux de plomberie ne doivent pas être en contact avec les parois de la gaine.
- ❑ Traversées de plancher, parois, cloisons par fourreaux souples type Gainojac ou similaire.
- ❑ Les robinetteries sont classées NF 1.
- ❑ Les conduits d'évacuation d'eau seront en PVC de 100 mm.
- ❑ Réducteur de pression possédant la marque NF, limitant la pression à 3 bars.
- ❑ Les rebouchages à la mousse de polyuréthane sont proscrits.

5.13 ASCENSEUR

- ❑ L'ascenseur ne produira pas un niveau sonore L_{NAT} supérieur à 35 dB(A) dans les salles et bureaux adjacents.
- ❑ L'ascenseur sera de type machinerie embarquée.
- ❑ La gaine d'ascenseur sera caractérisée par une masse surfacique d'au moins 420 kg/m², correspondant un du parpaing semi-plein de 20 cm d'épaisseur.
- ❑ La fixation des rails de guidage ainsi que de la machinerie sur les parois mitoyennes des locaux sensibles (tels que les chambres des logements) est strictement proscrite.
- ❑ Les vibrations générées par la machinerie devront être filtrées par un dispositif antivibratile adapté de type plots SYLOMER ou SYLODYN.
- ❑ Les éventuelles réserves réalisées pour la fixation du support de la machinerie seront impérativement rebouchées en maçonnerie pleine. Aucun contact ne devra subsister entre le rebouchage et la poutrelle support.
- ❑ Les points d'attache de câble ou de poulie de renvoi devront comporter un dispositif de filtrage des vibrations.
- ❑ Les réglages de vitesse d'accélération et de décélération devront être réalisés de manière à minimiser les niveaux vibratoires produits par l'ascenseur.
- ❑ Le réglage de l'ouverture/fermeture des portes sera soigneusement réglé afin d'éviter tout bruit parasite. Le niveau de pression acoustique mesuré à 1 mètre des portes lors de leur ouverture/fermeture devra être inférieur à 55 dB(A).
- ❑ En tout point de la gaine, le niveau de pression acoustique sera inférieur ou égal à 75 dB(A) lors du fonctionnement de l'ascenseur.

6. ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE PREVISIONNELLE VIS-A-VIS DES GROUPES FROIDS EXTERIEURS

Le projet prévoit l'installation de 5 groupes froids à l'extérieur du bâtiment. Ces derniers sont situés à proximité de la future terrasse du restaurant, ainsi il convient de s'assurer que les niveaux sonores générés par les groupes ne perturbent pas les futurs usagers de la terrasse.

Pour cela, une étude d'impact acoustique prévisionnelle a été réalisée et est présentée ci-après.

6.1 MODELISATION DU SECTEUR D'ETUDE

Le modèle numérique a été réalisé à l'aide du logiciel CadnaA d'acoustique prévisionnelle. Ce logiciel relatif au traitement des bruits industriels et de transports terrestres est fondé sur un algorithme de recherche des trajets acoustiques entre sources de bruit et récepteurs en site urbain complexe ou en rase campagne. Le logiciel CadnaA version 2023 est développé par la société Datakustik. Les calculs sont réalisés conformément à la norme ISO 9613. La modélisation du site a été réalisée en 3 dimensions.

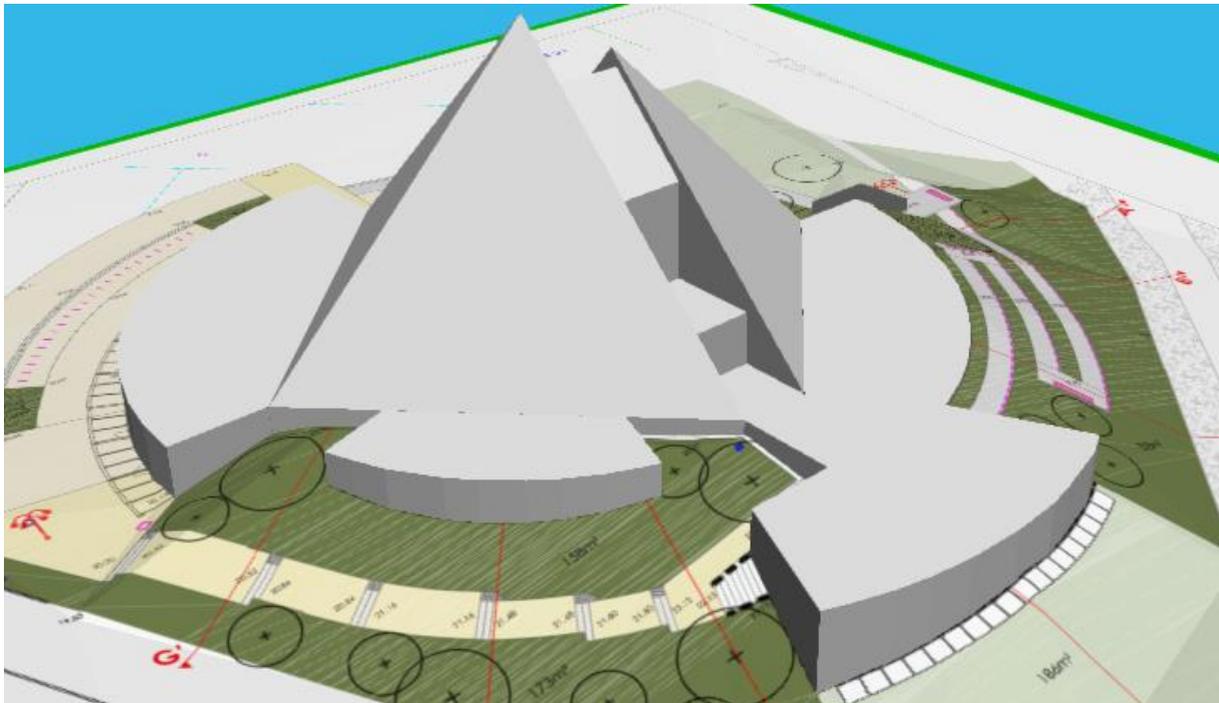


Figure 4 : Maquette du site en 3 dimensions

6.2 HYPOTHESES DE CALCULS

6.2.1 DONNEES D'ENTREES

L'étude prévisionnelle est basée sur les données suivantes transmises par PROCESS CUISINES BLANCHISSERIES et VIE :

- Plans de l'opération ;
- Documentation technique des équipements.

6.2.2 PARAMETRES DE CALCULS

Les paramètres de calcul pris en compte sont les suivants :

- Type de sol : $G = 0.34$ (zone urbanisée) ;
- Bâtiments réfléchissants ;
- Ordre de réflexions : 5 ;
- Distance de propagation : 2000 m ;
- Méthode de calcul : ISO9613.

6.2.3 SOURCES DE BRUITS PRISES EN COMPTE DANS L'ETUDE

Les équipements techniques pris en compte dans les calculs et leurs niveaux sonores associés sont présentés ci-après. Les documentations ne fournissant pas de données sonores par bande d'octave, ces dernières ont été extrapolées à partir d'équipements similaires.

6.2.3.1 G1 : GROUPE DE CONDENSATION UDNJ2212GK DE CHEZ EMBRACO NIDEC

Tableau 4 : Données acoustiques par bande d'octave

Fréquence [Hz]	Niveau de puissance L_w (Lin)						Tot. dB(A)
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
L_w	68.5	67.6	65.6	62.1	56.1	48.3	67.0

6.2.3.2 G2/3/4 : GROUPE DE CONDENSATION UDNT6222GK DE CHEZ EMBRACO NIDEC

Tableau 5 : Données acoustiques par bande d'octave

Fréquence [Hz]	Niveau de puissance L_w (Lin)						Tot. dB(A)
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
L_w	66.5	65.6	63.6	60.1	54.1	46.3	65.0

6.2.3.3 G5 : GROUPE DE CONDENSATION UDNEU6215GK DE CHEZ EMBRACO NIDEC

Tableau 6 : Données acoustiques par bande d'octave

Fréquence [Hz]	Niveau de puissance L_w (Lin)						Tot. dB(A)
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
L_w	66.5	65.6	63.6	60.1	54.1	46.3	65.0

6.2.4 LOCALISATION DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES

Les groupes froids seront situés (en rouge) selon le plan de repérage ci-dessous.

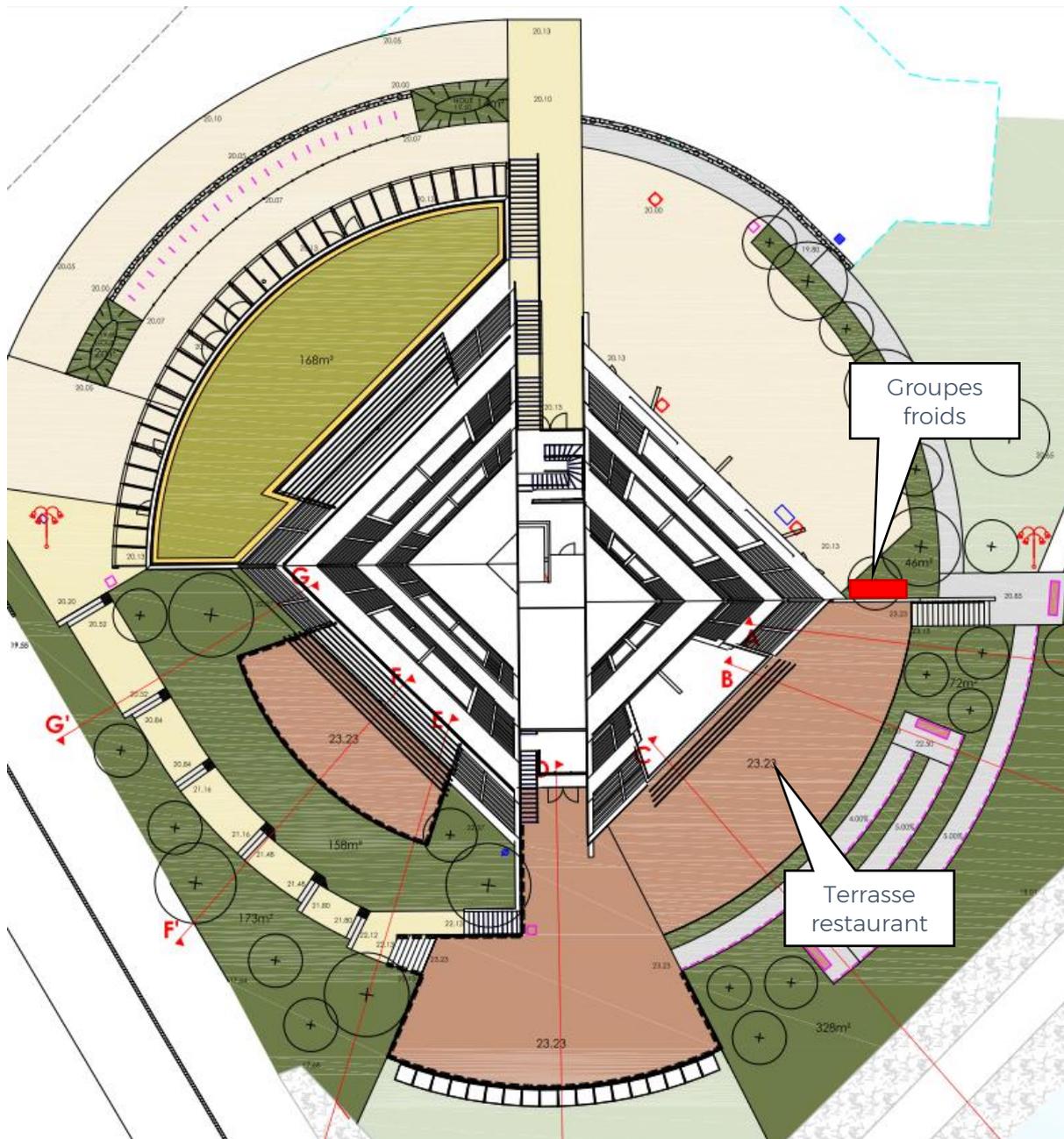


Figure 5 : Plan de localisation des groupes froids

6.3 RESULTATS DES CALCULS

La cartographie sonore prévisionnelle est présentée ci-après. Elle montre les niveaux sonores estimés à 1.5 mètres de hauteur au-dessus de la terrasse du restaurant.

Il est recommandé de ne pas dépasser 40 dB(A) sur la terrasse du restaurant.

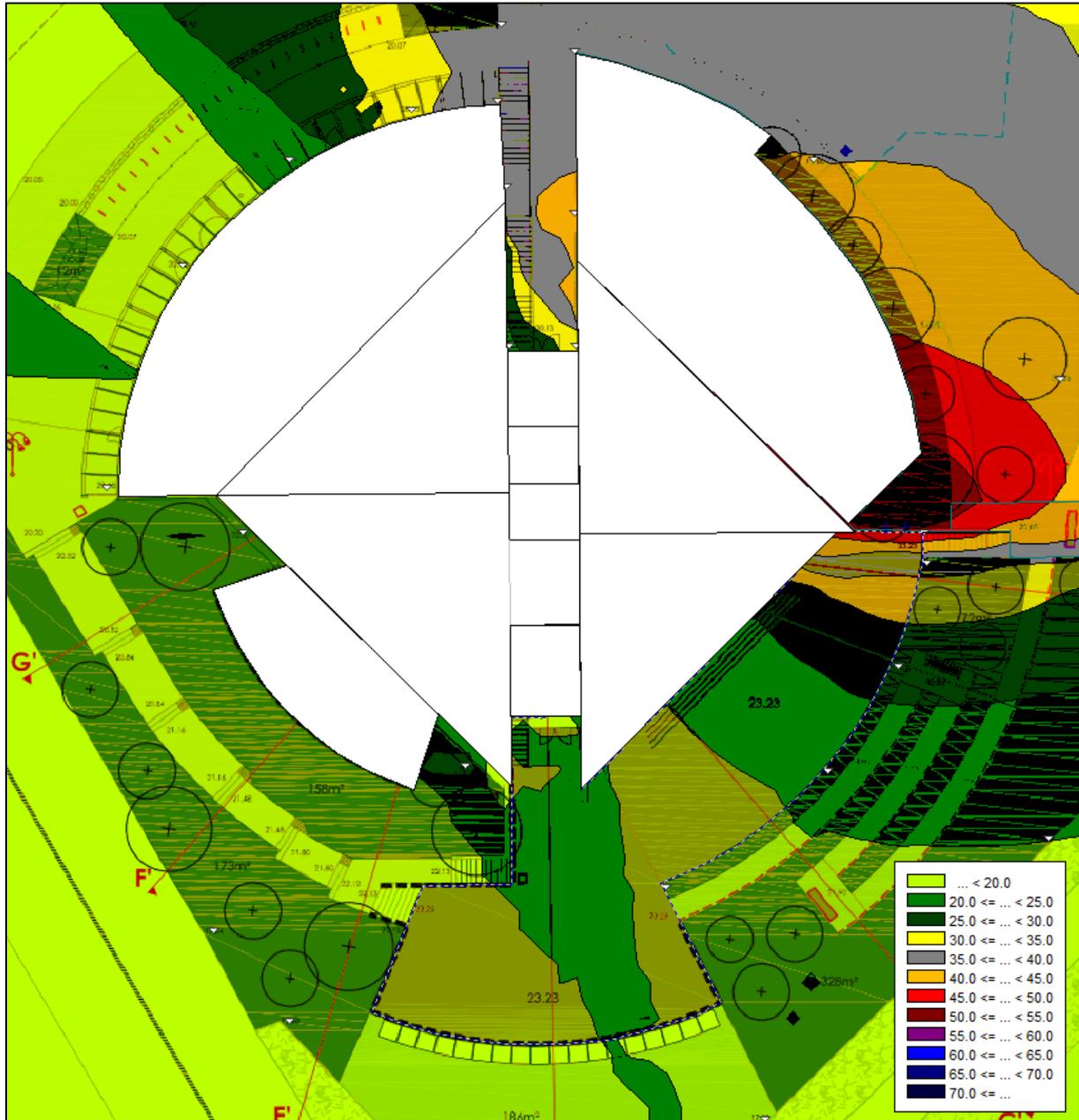


Figure 6 : Cartographie du niveau sonore à 1.5 mètre de hauteur au-dessus de la terrasse du restaurant

La cartographie permet de mettre en évidence que les niveaux sonores dépassent 40 dB(A) seulement à proximité directe des groupes froids. La majorité de la terrasse est située dans une ambiance sonore inférieure à 35 dB(A).

Il n'est donc pas nécessaire prévoir la mise en œuvre d'écrans ou de silencieux acoustiques supplémentaires.