

« Travailler et habiter à Walferdange » Lot B



OAI

ORDRE DES ARCHITECTES
ET DES INGENIEURS-CONSEILS

Numéro du certificat : n° 108728

CERTIFICAT ARCHITECTE (PERSONNE MORALE)

Projets à caractères architectural et mixte

Ce projet est suivi par le membre OAI en

- ☒ mission complète (conception et direction des travaux)
☐ mission partielle (sans la phase direction des travaux)

Par la présente, l'Ordre des Architectes et des Ingénieurs-Conseils certifie que la société

TETRA KAYSER ASSOCIES SA

ayant son siège social à **BERTRANGE 295, RUE DE LUXEMBOURG**

est inscrite au tableau des architectes exerçant à titre d'indépendant G.D.L.

sous le numéro **AP/10656**

Le droit de signature appartient à

ANTOINE FRIEDERS AA/1521

Le présent certificat habilite son titulaire à présenter auprès des instances publiques des projets, prévus à l'article 4 de la loi du 13 décembre 1989, à caractère architectural et à caractère mixte.

Luxembourg, le **11/07/2025**



Pierre HURT
Directeur

Ce certificat est uniquement valable pour le projet ci-après:

- commune: **WALFERDANGE**
- objet: **TRANSFORMATION WALFER SHOPPING CENTER**
- localité: **HELMSANGE** • rue: **2, Rue des Romains**
- n° de cadastre: **214/2769;11/2767;49/2763**
- maître de l'ouvrage: **Urbion BVBA, Brussel**

Certifié conforme le

par signature d'un des titulaires

Nom, Prénom: **FRIEDERS Antoine**

Le certificat original, dont le fond est imprimé en orange, est réservé à l'administration communale compétente.

Centre Commercial de
Walferdange S.à r.l.

Société sous gestion contrôlée

R.C. : B 105 640
TVA: LU 20620581
No. ID : 2005 2400 598

BIL : LU53 0029 5102 0206 3500
BILLULL



Centre Commercial de Walferdange

Exp. : Centre Commercial de Walferdange S.à r.l.
2, rue des Romains, L-7264 Walferdange

Administration Communale de Walferdange
BP 1
L 7201 Walferdange
À l'attention de Monsieur le Bourgmestre

Walferdange, le 09.07.2025

Monsieur le Bourgmestre,

par la présente, je soussigné Bernard Elvinger, donne mon accord à la société

Tetra Kayser

295, rue de Luxembourg
L-8077 Helfent Bertrange
représentée par Monsieur Tun Frieders

d'introduire une demande de modification du PAP « Habiter et travailler à Walferdange » pour le bâtiment B, situé à Walferdange, section A de Helmsange, No. cadastre 214/2769, 11/2767 et 49/2763

pour le compte de la société

RODING Investments s.a.

76, avenue de la Liberté
L-1930 Luxembourg

représentée par Monsieur Frank Monstrey, mandataire spécial

Veuillez agréer, Monsieur le Bourgmestre, l'expression de mes sentiments distingués.

Centre Commercial de Walferdange s.à r.l.
Société sous gestion contrôlée
Bernard Elvinger
Gérant

copie: Mr. Frieders
Mr. Monstrey
Mr. Leenhouts
Mr. J.P. Frank commissaire
Mr. Paulo da Silva



EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL

Émis par: Sylvie Mattiazzi
Date d'émission: 09/07/2025

COMMUNE: Walferdange
SECTION: A de Helmsange

Échelle approximative:
1:2500



Autre commune/section représentée

Steinsel

C de Heisdorf



RAPPORT JUSTIFICATIF

« Travailler et habiter à Walferdange » Lot B



Visualisation de principe pour la remise en valeur du bâtiment intégrant la partie récréative et sportive en toiture.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION ET CONTEXTE	3
2. DÉLIMITATION DU PÉRIMÈTRE	4
3. VUES D'ENSEMBLE DU SITE.....	5
4. PROGRAMME DU PROJET DE REMISE EN VALEUR DU BÂTIMENT EXISTANT	8
5. INTÉGRATION DU PROJET	8
5.1. Intégration dans le contexte du PAG	8
5.2. Intégration dans le contexte PAP existant	9

1. INTRODUCTION ET CONTEXTE

Ce rapport justificatif est élaboré dans le contexte du projet d'aménagement particulier « Habiter et travailler à Walferdange » Lot B, appelé (ci-après **PAP B**) pour préciser le PAP « Habiter et travailler à Walferdange » de l'année 2003 afin de permettre :

- la remise en valeur du bâtiment existant ;
- une extension au niveau de l'étage ;
- des activités récréatives et sportives en plein air.

Le projet est situé au nord de la localité de Helmsange et consiste en une réorganisation et une revalorisation d'un bâtiment existant.

Un nouveau volume est créé en toiture (étage +2), destiné à accueillir des locaux annexes pour les activités sportives et récréatives.

Des activités sportives et récréatives sont prévues en plein air sur la toiture du bâtiment B, aux niveaux +1 et +2.

Des mesures acoustiques appropriées seront mises en place afin de garantir le respect des objectifs définis par le *Règlement type des Bâtisses, des Voies et des Sites* en limite de propriété voisine (cf. Annexe 3).

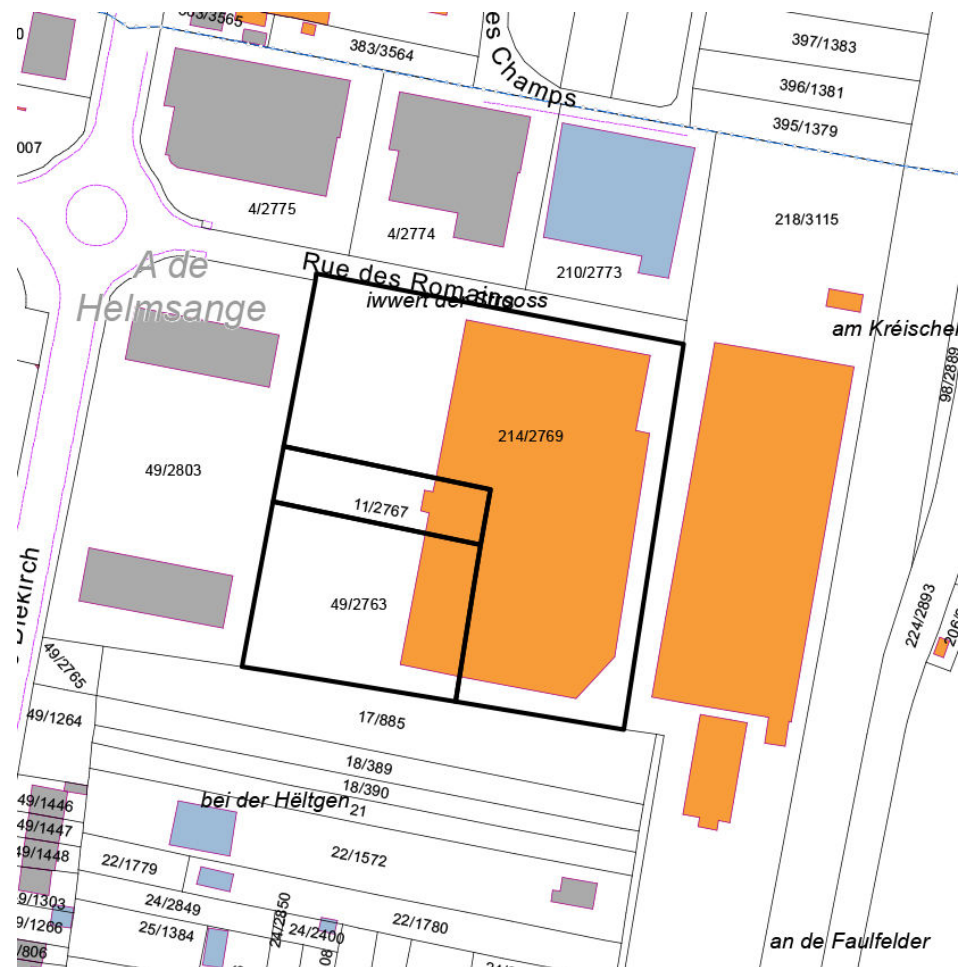
Par ailleurs, des mesures spécifiques relatives à l'installation d'un système d'éclairage pour les activités sportives et récréatives prévues en plein air seront également mises en œuvre, de manière à minimiser leur impact environnemental (cf. Annexe 4).

2. DÉLIMITATION DU PÉRIMÈTRE

Le périmètre du **PAP B** couvre les trois parcelles du centre commercial « Walfer Shopping Center » au lieu-dit « Iwwert der Strooss », rue des Romains, Walferdange. La délimitation exacte est reprise dans la partie graphique.

Le périmètre du **PAP B** couvre une superficie 117,38 ares, constitué des parcelles cadastrale N° 214/2769, N° 11/2767, N° 49/2763 de la section A de Helmsange, commune de Walferdange.

Extrait du Plan cadastral en date du 08-07-2025



3. VUES D'ENSEMBLE DU SITE







4. PROGRAMME DU PROJET DE REMISE EN VALEUR DU BÂTIMENT EXISTANT

Le programme du projet de remise en valeur du bâtiment existant vise à :

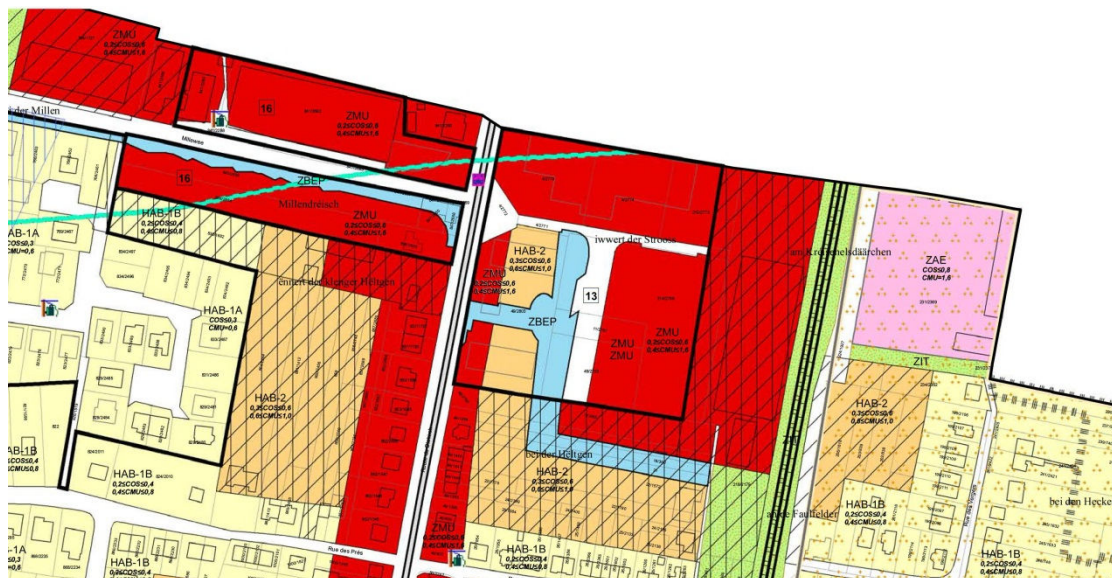
- réaménager le 1er étage et l'extension au 2ème étage en club de sport haut de gamme ;
- renforcer les opérations de commerce de détail au rez-de-chaussée, en coopération avec les locataires existants ;
- donner au bâtiment une nouvelle image en modernisant la façade ;
- moderniser les installations techniques afin de garantir une efficacité énergétique optimale et de minimiser l'empreinte carbone.

5. INTÉGRATION DU PROJET

5.1. Intégration dans le contexte du PAG

Le projet d'aménagement particulier « Habiter et travailler à Walferdange » Lot B, appelé par la suite PAP B s'intègre dans les prescriptions du plan d'aménagement général de la commune de Walferdange.

Extrait du plan d'aménagement général de la commune de Walferdange



Le terrain couvert par le PAP B est classé suivant la partie graphique du PAG de la commune de Walferdange pour les parties constructibles en « zone mixte à caractère urbain », ainsi qu'en « zone de bâtiments et d'équipements publics ». La ZMU délimite un COS de max. 0,6 ainsi qu'un CMU de max. 1,6.

Extrait de la partie écrite du plan d'aménagement général de la commune de Walferdange :

II.1.4.2 Zones mixtes à caractère urbain

Les zones mixtes à caractère urbain sont principalement destinées aux établissements à caractère économique et socioculturel ainsi qu'aux services publics et privés, au commerce et au logement. Des petites et moyennes entreprises du domaine de l'artisanat y sont également admises.

ZMU

Les plans d'aménagement particuliers correspondant à ces zones doivent spécifier les fonctions admissibles dans l'ensemble ou une partie de ladite zone, respectivement définir une mixité fonctionnelle minimale, maximale ou obligatoire pour les fonds concernés.

À titre exceptionnel, l'extension du réseau des stations de service respectivement des travaux d'agrandissement des stations de service existantes peuvent être autorisés, à condition qu'un accès direct depuis la RN7 soit disponible ou aménageable. Par station, le nombre maximal de pompes sera limité à 12 et la surface de vente ne pourra dépasser 200 m².

Pour les zones mixtes à caractère urbain et les zones mixtes à caractère urbain A (ZMU A)¹, le coefficient d'occupation du sol (COS) maximal admis est de 0,6. Le coefficient maximum d'utilisation du sol (CMU) est fixé à 1,6.

Les fonctions admissibles sur la parcelle du PAP B sont celles prévues par la partie écrite du PAG de la commune de Walferdange pour ce type de classement : *Les zones mixtes sont principalement destinées aux établissements à caractère économique et socioculturel ainsi qu'aux services publics et privés, au commerce et au logement. Des petites et moyennes entreprises au domaine de l'artisanat y sont également admises.*

Le mode d'utilisation du sol entend répondre à la définition de la « zone mixte à caractère urbain » tel que défini dans la partie écrite du PAG de la commune de Walferdange.

Le Coefficient maximum d'utilisation du sol du PAP B est celui prévu par la partie graphique du PAG de la commune de Walferdange à savoir max. 1,6.

Le Coefficient maximum d'occupation au sol du PAP B est celui prévu par la partie graphique du PAG de la commune de Walferdange à savoir max. 0,6.

Le bâtiment B existant, à l'état actuelle, à un CMU de 1,18.

Le bâtiment B après transformation aura un CMU de 1,21.

Le bâtiment B existant, à l'état actuelle, ainsi que le bâtiment B après transformation gardent le même COS de 0,58.

5.2. Intégration dans le contexte PAP existant

Comme il s'agit d'une remise en valeur d'un bâtiment commercial existant, le projet d'aménagement particulier « Habiter et travailler à Walferdange » Lot

B, appelé par la suite PAP B s'intègre dans les prescriptions du PAP « Habiter et travailler à Walferdange » de l'année 2003.

Partie graphique du PAP « Habiter et travailler à Walferdange » de l'année 2003



Les fonctions admissibles sur la parcelle du PAP B restent celles prévues par la partie écrite et graphique du PAP « Habiter et travailler à Walferdange » de l'année 2003.

En complément, des activités sportives et récréatives peuvent également être pratiquées à l'air libre en toiture du bâtiment B.

Le mode d'utilisation du sol reste celui prévu par la partie écrite et graphique du PAP « Habiter et travailler à Walferdange » de l'année 2003.

Le coefficient maximum d'utilisation du sol du PAP B reste conforme à celui prévue par la partie écrite et graphique du PAP « Habiter et travailler à Walferdange » de l'année 2003 (voir annexe 1 et 2)

Comme l'empreinte au sol du bâtiment B ne change pas, le coefficient d'occupation au sol du PAP B reste inchangé par rapport au PAP « Habiter et travailler à Walferdange » de l'année 2003.

Il ne s'agit que d'une réorganisation et d'une revalorisation d'un bâtiment existant.

Un nouveau volume est créé en toiture (étage +2) pour des locaux annexes pour les surfaces commerciales.

Des activités sportives et récréatives sont prévues à l'air libre en toiture du bâtiment B au niveaux +1 et +2.

Des mesures acoustiques adéquates pour les activités sportives et récréatives prévues à l'air libre vont être mise en place afin de garantir d'atteindre l'objectif acoustique du Règlement type des Bâtisses, des Voies et des Sites en limite de propriété voisine. (Annexe 3)

Des mesures adéquates pour l'installation d'un système d'éclairage pour les activités sportives et récréatives qui sont prévues à l'air libre vont également être mise en place afin d'en minimiser l'impact environnemental. (Annexe 4)

Annexe 1 : Tableau reprenant les surfaces et volumes construits actuellement sur le périmètre du PAP « Habiter et travailler à Walferdange » de l'année 2003.

PAP "Habiter et travailler à Walferdange" - SURFACES et VOLUMES construits actuellement

Bâtiment - exploitation	Sous Sol	Rez de Chaussée	1er Etage	2 ème Etage	3 ème Etage	4 ème Etage	Total m²	Hauteur (m)	Volume (m3)
A1 "as built"									
Habitation		618,00 m²	621,50 m²	621,50 m²	621,50 m²	452,00 m²	2.934,50 m²	2,95 m	8.656,78 m³
Garages/Caves	1.528,00 m²						1.528,00 m²	3,20 m	4.889,60 m³
Sous total							4.462,50 m²		13.546,38 m³
A2 "as built"									
Habitation		618,00 m²	621,50 m²	621,50 m²	621,50 m²	452,00 m²	2.934,50 m²	2,95 m	8.656,78 m³
Garages/Caves	1.528,00 m²						1.528,00 m²	3,20 m	4.889,60 m³
Sous total							4.462,50 m²		31.982,35 m³
B "as built"									
Locaux techniques				215,00 m²			215,00 m²	3,00 m	645,00 m³
Commerces		5.490,00 m²	5.490,00 m²				10.980,00 m²	4,70 m	51.606,00 m³
Garages(Sous-Sol-1)	6.586,00 m²						6.586,00 m²	3,20 m	21.075,20 m³
Garages(Sous-Sol-2)	6.586,00 m²						6.586,00 m²	3,20 m	21.075,20 m³
Sous total							24.367,00 m²		94.401,40 m³
C1 "as built"									
Commerces, Caves, Garages, P.		1.473,00 m²					1.473,00 m²	4,50 m	6.628,50 m³
Habitation			694,00 m²	694,00 m²	694,00 m²		2.082,00 m²	3,00 m	6.246,00 m³
Sous total							3.555,00 m²		12.874,50 m³
C2 "as built"									
Commerces, Caves, Garages, P.		1.253,00 m²					1.253,00 m²	4,50 m	5.638,50 m³
Habitation			618,00 m²	575,00 m²	575,00 m²	575,00 m²	2.343,00 m²	3,00 m	7.029,00 m³
Sous total							3.596,00 m²		12.667,50 m³
C3 "as built"									
Commerces, Caves, Garages, P.		1.137,00 m²					1.137,00 m²	4,50 m	5.116,50 m³
Habitation			618,00 m²	575,00 m²	575,00 m²	575,00 m²	2.343,00 m²	3,00 m	7.029,00 m³
Sous total							3.480,00 m²		12.145,50 m³
Total par niveau	16.228,00 m²	10.589,00 m²	8.663,00 m²	3.302,00 m²	3.087,00 m²	2.054,00 m²	43.923,00 m²	Sous-sol + hors-sol	
Total en sous-sol							16.228,00 m²		51.929,60 m³
Total hors sol construction hors sol max PAP 2003 : 31 378 m²27.695,00 m² > diff.: 3.663,00 m²107.252,05 m³									

Secteur soumis au PAP " Habiter et travailler à Walferdange" 2003 = 27.337,00 m³

CMU= 1,01

≤ CMU max admissible suivant PAP 2003= 1,14

Annexe 2 : Tableau reprenant les surfaces et volumes construits sur le périmètre du PAP « Habiter et travailler à Walferdange » de l'année 2003, intégrant le PAP B.

PAP "Habiter et travailler à Walferdange" - SURFACES et VOLUMES intégrant "PAP B"

Bâtiment - exploitation	Sous Sol	Rez de Chaussée	1er Etage	2 ème Etage	3 ème Etage	4 ème Etage	Total m²	Hauteur (m)	Volume (m3)
A1 "as built"									
Habitation		618,00 m²	621,50 m²	621,50 m²	621,50 m²	452,00 m²	2.934,50 m²	2,95 m	8.656,78 m³
Garages/Caves	1.528,00 m²						1.528,00 m²	3,20 m	4.889,60 m³
Sous total							4.462,50 m²		13.546,38 m³
A2 "as built"									
Habitation		618,00 m²	621,50 m²	621,50 m²	621,50 m²	452,00 m²	2.934,50 m²	2,95 m	8.656,78 m³
Garages/Caves	1.528,00 m²						1.528,00 m²	3,20 m	4.889,60 m³
Sous total							4.462,50 m²		31.982,35 m³
B									
Locaux annexes				700,00 m²			700,00 m²	4,00 m	2.800,00 m³
Commerces		5.490,00 m²	5.255,00 m²				10.745,00 m²	4,70 m	50.501,50 m³
Garages(Sous-Sol-1)	6.586,00 m²						6.586,00 m²	3,20 m	21.075,20 m³
Garages(Sous-Sol-2)	6.586,00 m²						6.586,00 m²	3,20 m	21.075,20 m³
Sous total							24.617,00 m²		95.451,90 m³
C1 "as built"									
Commerces, Caves, Garages, P.		1.473,00 m²					1.473,00 m²	4,50 m	6.628,50 m³
Habitation			694,00 m²	694,00 m²	694,00 m²		2.082,00 m²	3,00 m	6.246,00 m³
Sous total							3.555,00 m²		12.874,50 m³
C2 "as built"									
Commerces, Caves, Garages, P.		1.253,00 m²					1.253,00 m²	4,50 m	5.638,50 m³
Habitation			618,00 m²	575,00 m²	575,00 m²	575,00 m²	2.343,00 m²	3,00 m	7.029,00 m³
Sous total							3.596,00 m²		12.667,50 m³
C3 "as built"									
Commerces, Caves, Garages, P.		1.137,00 m²					1.137,00 m²	4,50 m	5.116,50 m³
Habitation			618,00 m²	575,00 m²	575,00 m²	575,00 m²	2.343,00 m²	3,00 m	7.029,00 m³
Sous total							3.480,00 m²		12.145,50 m³
Total par niveau	16.228,00 m²	10.589,00 m²	8.428,00 m²	3.787,00 m²	3.087,00 m²	2.054,00 m²	44.173,00 m²	Sous-sol + hors-sol	
Total en sous-sol							16.228,00 m²		51.929,60 m³
Total hors sol							27.945,00 m²	> diff.: 3.433,00 m²	108.302,55 m³

Secteur soumis au PAP " Habiter et travailler à Walferdange" 2003 = 27.337,00 m³

CMU= 1,02

≤ CMU max admissible suivant PAP 2003= 1,14

[Annexe 3 : Rapport étude acoustique](#)



Walfer Shopping Center - Padel
2 rue des Romains,
Walferdange

Rapport d'étude acoustique

RAPPORT

LSC-20251199-ACO-RAP-
Rapport Acoustique-03

design › shape › inspire

Client**URBION BVBA**

Monsieur Martijn Leenhouts
BRAND WHITLOCKLAAN 54
B-1200 BRUXELLES
Tél. : +32 2 734 74 56

Bureau d'études**LSC360**

4, rue Albert Simon | L-5315 Contern
B.P. 102 | L-5302 Sandweiler
Tél. : (+352) 30 61 61 1



N° de référence		LSC-20251199-ACO-RAP-Rapport Acoustique-03
Suivi/Assurance qualité	Nom et qualité	Date
Rédigé par	Benjamin Antoniak – Ingénieur Acoustique Tél. : (+352) 30 61 61 267	04/07/2025
Vérifié par	Corinne Ballarini - Acousticienne Tél. : (+352) 30 61 61 539	07/10/2025

Résumé et modifications

Indice	Description	Date
01	Version initiale	04/07/2025
02	Modification toiture	10/07/2025
03	Modification écran acoustique en toiture	06/10/2025

TABLE DES MATIERES

1	OBJET.....	5
2	REFERENCES	5
2.1	Réglementation en vigueur	5
2.2	Normes et documents d'application.....	5
2.3	Plans	5
2.4	Cartes de bruit Geoportail	6
2.5	Logiciels	6
3	OBJECTIFS ACOUSTIQUES	6
3.1	Critère acoustique objectif.....	6
3.2	Critères acoustiques subjectifs	6
4	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE	8
4.1	Localisation du site	8
4.2	Emplacement des terrains de padel.....	8
4.3	Description de la densité du trafic existant	9
4.3.1	Trafic routier	10
4.3.2	Trafic ferroviaire	11
4.3.3	Exposition des façades aux bruits routiers et ferroviaires	13
5	MODELISATION ACOUSTIQUE DU SITE	14
5.1	Hypothèses d'étude.....	14
5.1.1	Niveaux de bruit des terrains de padel	14
5.1.2	Hypothèse de calculs	14
5.2	Résultats	16
5.2.1	Simulations acoustiques sans traitement acoustique.....	16
5.2.2	Simulations acoustiques avec traitement acoustique	18
6	RECOMMANDATIONS	20
6.1	Ecran acoustique absorbant	20
6.2	Filet.....	21
6.3	Horaires d'ouverture	21
6.4	Autres recommandations	21
7	CONCLUSION	22
8	ANNEXE 1 : GLOSSAIRE ACOUSTIQUE	23
9	ANNEXE 2 : CARTES DE PROPAGATION SONORE	28
10	ANNEXE 3 : FICHE D'UN ECRAN REMPLISSANT L'OBJECTIF ACOUSTIQUE	29

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1: Extrait de l'article 69 « Protection contre le bruit » - Règlement Type sur les Bâtisses	6
Figure 2: Extrait 2 du RVBS Type pour les communes – Article 69.....	7
Figure 3: Extrait 3 du RBVS Type pour les communes – Article 69.....	7
Figure 4: Plan d'aménagement général - Commune Walferdange 2010.....	8
Figure 5: Emplacement des terrains de padel en toiture (Source TETRA KAYSER & ASSOCIES) ...	9
Figure 6: Carte de bruit L_{DEN} du trafic routier (Source Geoportail)	10
Figure 7: Carte de bruit L_{night} du trafic routier (Source Geoportail).....	11
Figure 8: Carte de bruit L_{DEN} du trafic ferroviaire (Source Geoportail)	12
Figure 9: Carte de bruit L_{NGHT} trafic ferroviaire (Source Geoportail)	13
Figure 10: Niveaux de bruit moyens L_{Aeq} aux points récepteurs - Sans écran acoustique.....	16
Figure 11: Niveaux de bruit maximaux L_{Amax} aux points récepteurs - Sans écran acoustique.....	17
Figure 12: Niveaux de bruit moyens L_{Aeq} aux points récepteurs - Avec écran acoustique optimisé	18
Figure 13: Niveaux de bruit maximaux L_{Amax} aux points récepteurs - Avec écran acoustique optimisé	19
Figure 14: Coefficients d'absorption et d'isolation - Panneau acoustique	20
Figure 15: Emplacement de l'écran acoustique absorbant en toiture (en traits rouges)	22
Tableau 1: Objectif issu du RVBS Type pour les communes (Septembre 2023).....	6
Tableau 2: Plages horaires Cartes de bruit.....	10
Tableau 3: Exposition au bruit routier et ferroviaire des façades d'habitation les plus proches des terrains	13
Tableau 4: Niveaux de bruit d'un terrain de padel.....	14
Tableau 5: Données de modélisation prise en compte	15

1 OBJET

LSC360 a été mandaté pour réaliser une étude de bruit associée à la future installation de courts de padel en extérieur situées sur la toiture du centre commercial Walfer Shopping Center, 2 rue des Romains pour le compte de URBION BVBA.

L'objectif de la mission est d'évaluer l'impact acoustique des futurs courts de padel en limite de propriété et en façade des habitations et de proposer des recommandations, le cas échéant, visant à démontrer que les niveaux de bruit anticipés restent dans les limites autorisées par les autorités compétentes.

Ce rapport comprend un rappel de la réglementation communale sur les niveaux de bruit en limite de propriété voisine, la description des installations de padel extérieurs et présente les résultats de la modélisation acoustique. Des recommandations visant à garantir le respect de la réglementation en vigueur sont présentées.

L'annexe 1 comprend un glossaire des termes acoustiques utilisés dans ce rapport.

L'annexe 2 comprend les cartes de propagation sonore du site.

L'annexe 3 comprend une fiche d'un écran remplissant l'objectif acoustique.

2 REFERENCES

2.1 REGLEMENTATION EN VIGUEUR

- Règlement Type sur les Bâtisses, les Voies publiques et les Sites, septembre 2023 ;
- Règlement sur les Bâtisses, les Voies publiques et les Sites, commune de Walferdange, janvier 2009.

2.2 NORMES ET DOCUMENTS D'APPLICATION

Les calculs acoustiques sont réalisés conformément à la norme suivante :

- ISO 9613-2 « Acoustique — Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre - Partie 2: Méthode d'ingénierie pour la prédiction des niveaux de pression acoustique en extérieur », janvier 2024.

2.3 PLANS

Les plans utiles à la réalisation de ce rapport proviennent du bureau d'architectes TETRA KAYSER & ASSOCIES et sont les suivants :

- Plan d'aménagement, de coupe et d'isométrie 250929 PAP-B-01__IndB ;
- Plan de situation (Source Géoportail) ;
- Plan d'Aménagement Général, commune de Walferdange, 2010.

2.4 CARTES DE BRUIT GEOPORTAIL

Les cartes de bruit sont issues du site Geoportail et sont disponibles sur le lien : https://map.geoportail.lu/theme/emwelt?bgLayer=orthogr_2013_global&version=3&X=683056&Y=6388800&zoom=17&rotation=0&features=&lang=fr&layers=2764&opacities=0.7&time=&serial=

2.5 LOGICIELS

Les calculs de propagation du bruit de padel aux points récepteurs ont été réalisés selon la norme ISO 9613-2 :2024 à l'aide du logiciel suivant :

IMMI 2024 – Wölfel Engineering GmbH & Co. KG

3 OBJECTIFS ACOUSTIQUES

3.1 CRITERE ACOUSTIQUE OBJECTIF

Le Règlement type sur les Bâtisses, les Voies publiques et les Sites fixe dans l'article 69 une limite de niveau de bruit causé au point d'incidence sur la propriété avoisinante par les équipements techniques fixes. N'existant pas de critères propres aux installations sportives au Luxembourg, LSC360 propose d'appliquer ce critère quant à la future installation de terrains de padel. L'extrait de l'article 69 sur la protection contre le bruit est repris Figure 1 ci-dessous.

Le niveau de bruit causé au point d'incidence sur la propriété avoisinante par les équipements techniques fixes ne doit pas dépasser de façon permanente ou régulière le niveau de bruit L_{Aeqm1h} de 40 dB(A).

FIGURE 1: EXTRAIT DE L'ARTICLE 69 « PROTECTION CONTRE LE BRUIT » - REGLEMENT TYPE SUR LES BATISSES

L'objectif de niveau de bruit causé à la limite de propriété voisine les plus proches des futurs terrains de padel est présenté Tableau 1 ci-dessous.

TABEAU 1: OBJECTIF ISSU DU RVBS TYPE POUR LES COMMUNES (SEPTEMBRE 2023)

Objectif de niveau de bruit moyen causé par l'utilisation des terrains de padel
$L_{Aeqm1h} \leq 40 \text{ dB(A)}$

3.2 CRITERES ACOUSTIQUES SUBJECTIFS

Au-delà des mesures objectives de niveaux sonores, il est essentiel d'intégrer une analyse qualitative permettant d'évaluer la gêne potentielle perçue par les riverains. Cette évaluation repose sur des critères **acoustiques subjectifs**, propre à la pratique du padel, qui influencent fortement la perception du bruit, même lorsque les niveaux mesurés sont conformes aux seuils réglementaires.

Le Règlement type sur les Bâtisses, les Voies publiques et les Sites énonce par ailleurs des considérations liées à la subjectivité acoustique, en précisant que les équipements fixes installés à l'extérieur ne doivent pas générer de nuisances sonores susceptibles de constituer une gêne anormale à la tranquillité du voisinage. L'extrait du RBVS type est repris en Figure 2 ci-dessous.

Les équipements techniques fixes se trouvant à l'extérieur des bâtiments, tels que les conditionnements d'air, les systèmes de ventilation et les pompes à chaleur, seront choisis et installés de façon à ce que le fonctionnement ne puisse générer des nuisances sonores ou des vibrations susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une gêne anormale pour sa tranquillité.

FIGURE 2: EXTRAIT 2 DU RBVS TYPE POUR LES COMMUNES – ARTICLE 69

L'étude a donc pris en compte les critères suivants :

- **Caractère impulsif** : L'interaction balle/raquette et balle/paroi issue de la pratique du padel crée des variations marquées, impulsions fréquentes pouvant perturber la tranquillité des occupants, notamment s'ils surviennent de manière répétée et aléatoire. Le RBVS type précise que le niveau de bruit au point d'incidence est à majorer de 5 dB(A) dans le cas où le spectre de bruit présente des bruits impulsifs répétés se superposant au niveau de sonore de base et dépassent ce niveau de 10 dB(A) (voir extrait du RBVS type en Figure 3 ci-dessous).

Dans le cas où le spectre de bruit est dominé par une tonalité précise perceptible au point d'incidence, le niveau de bruit déterminé au point d'incidence est à majorer de 5 dB(A). Il en est de même si des bruits impulsifs répétés se superposent au niveau sonore de base et dépassent ce niveau de 10 dB(A).

FIGURE 3: EXTRAIT 3 DU RBVS TYPE POUR LES COMMUNES – ARTICLE 69

- **Temporalité du bruit** : La gêne dépend également de la période d'utilisation des terrains de padel. Un bruit nocturne, même de faible intensité, est généralement perçu comme plus intrusif en raison du faible niveau de bruit ambiant la nuit et de l'impact sur le repos.
- **Absence ou présence de bruit de fond** : L'environnement sonore local (urbain, rural, calme ou bruyant, trafic routier,...) influence la perception du bruit issu de la pratique du padel. Dans un contexte calme, un bruit isolé devient plus audible et gênant. Les dernières cartes de bruit disponibles sur le site Geoportail seront ainsi analysées, ceci afin de caractériser l'environnement sonore local.
- **Directivité et localisation de la source** : Le positionnement des terrains de padel et la direction de l'émission sonore associée peuvent amplifier la perception du bruit, notamment lorsque les terrains sont à proximité de fenêtres de chambres, terrasses...

Ces éléments subjectifs viennent enrichir l'analyse globale de l'impact acoustique. Lorsqu'ils convergent vers une gêne perceptible, ils peuvent justifier la mise en œuvre de mesures correctives, même si les niveaux réglementaires sont respectés.

4 DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

4.1 LOCALISATION DU SITE

Les terrains de padel sont prévus sur la toiture du centre commercial Walfer Shopping Center, située 2 rue des Romains à Walferdange. Le centre commercial est localisé en zone mixte urbaine ZMU sur la parcelle cadastrale référencée par le numéro 214/2769. Au nord de la parcelle est située une zone mixte urbaine ZMU avec la présence de commerce au niveau rez-de-chaussée ainsi que d'habitations à une distance de 90m des terrains de padel. A l'ouest est située une zone d'habitation HAB-2 distante de 70m des terrains de padel ainsi qu'une zone de bâtiment et d'espace publics ZBEP. Au sud et à l'est sont situées des zones d'habitation HAB-2 et HAB-1 distante respectivement de 50m et 100m des terrains de padel. La Figure 4 présente le plan d'aménagement général avec localisation de l'emplacement des terrains de padel en zone ZMU (voir encadré jaune).

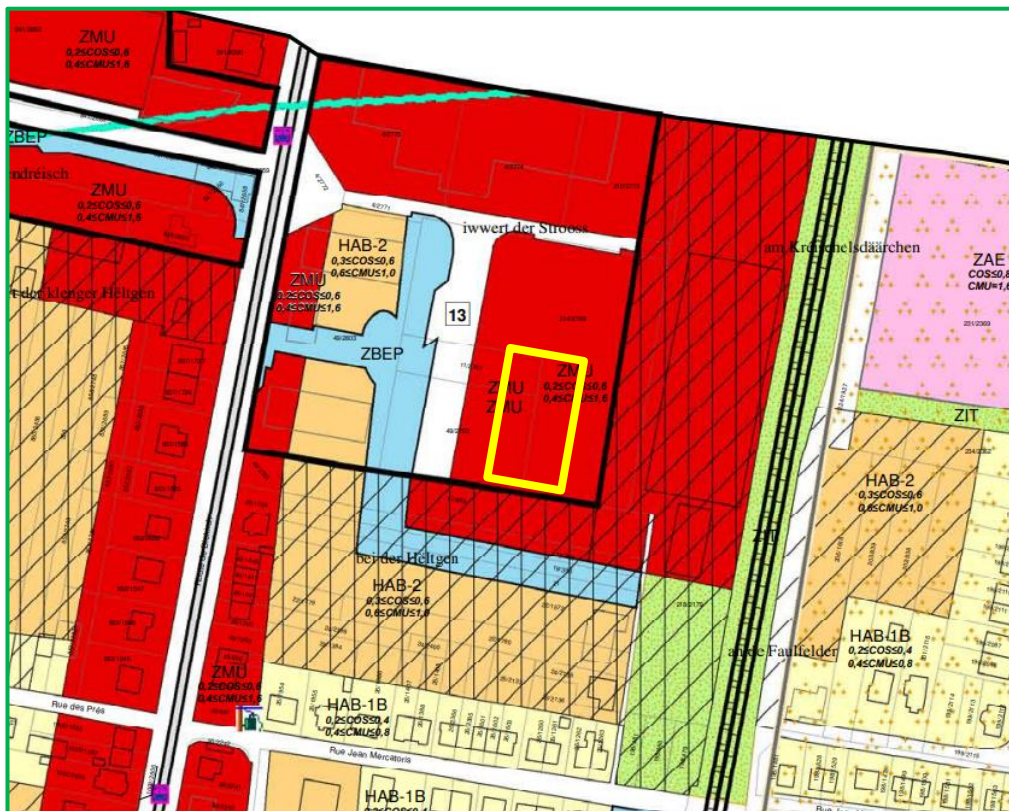


FIGURE 4: PLAN D'AMENAGEMENT GENERAL - COMMUNE WALFERDANGE 2010

4.2 EMPLACEMENT DES TERRAINS DE PADEL

L'emplacement des terrains de padel sur la toiture du centre commercial a été étudié afin de minimiser l'impact sonore au voisinage d'habitation. Cet emplacement est présenté Figure 5 et comporte 3 terrains de padel.

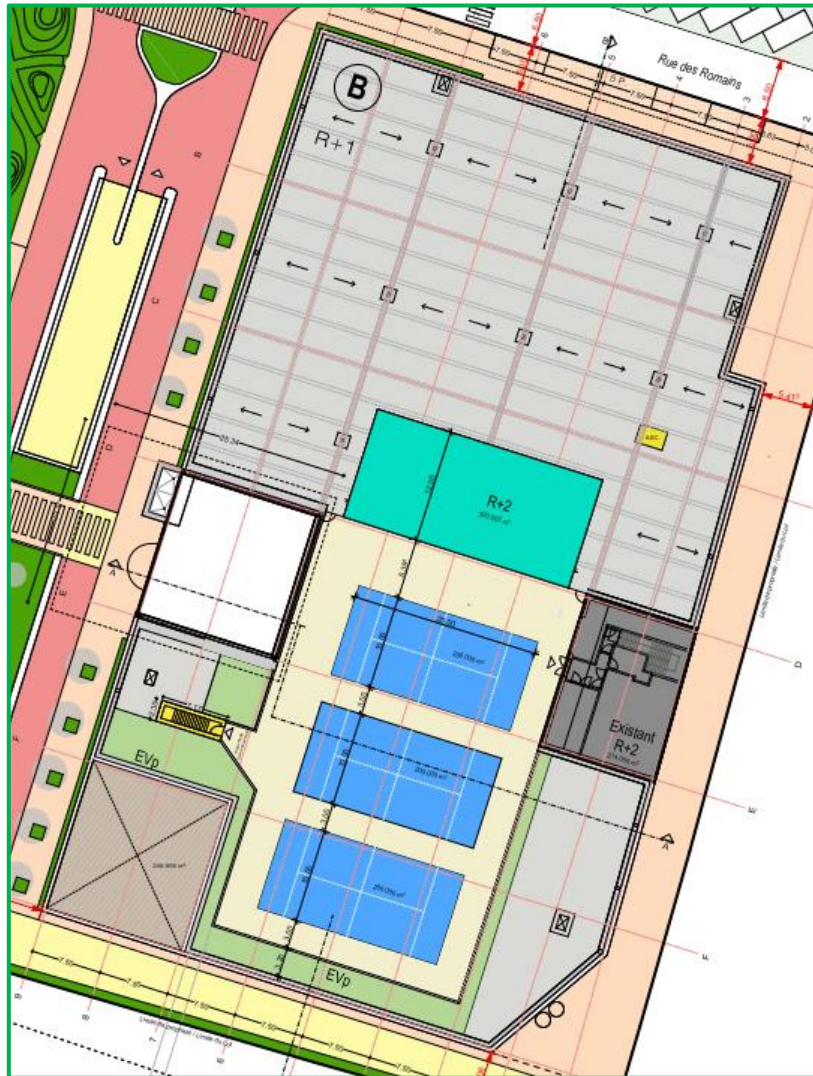


FIGURE 5: EMPLACEMENT DES TERRAINS DE PADEL EN TOITURE (SOURCE TETRA KAYSER & ASSOCIES)

4.3 DESCRIPTION DE LA DENSITE DU TRAFIC EXISTANT

Les cartes de bruit à l'échelle du Grand-Duché du Luxembourg ont été établies sur la base des données recueillies au cours de l'année 2021. Ces cartes permettent de caractériser l'environnement sonore présent sur le site autour des terrains de padel.

Dans les cartes, l'exposition au bruit est exprimée en décibels. Les niveaux sonores sont modélisés pour deux indices d'exposition qui représentent les nuisances sonores en moyenne sur un an. Ils ne rendent pas compte des niveaux momentanés ou des pics d'exposition.

- **L_{den}** est un indice de bruit moyen représentatif pour une journée moyenne de 24 heures, évalué sur une année complète et pour lequel la soirée est pénalisée de 5 dB(A) et la période de nuit est pénalisée de 10 dB(A). Cet indice se réfère à la gêne acoustique causée par le bruit à long-terme et tient compte du fait que le bruit est perçu comme plus gênant en périodes de soirée et de nuit.
- **L_{night}** est un indice de bruit moyen représentatif pour une nuit moyenne de 8 heures, évalué sur une année complète. Cet indice est associé aux perturbations du sommeil.

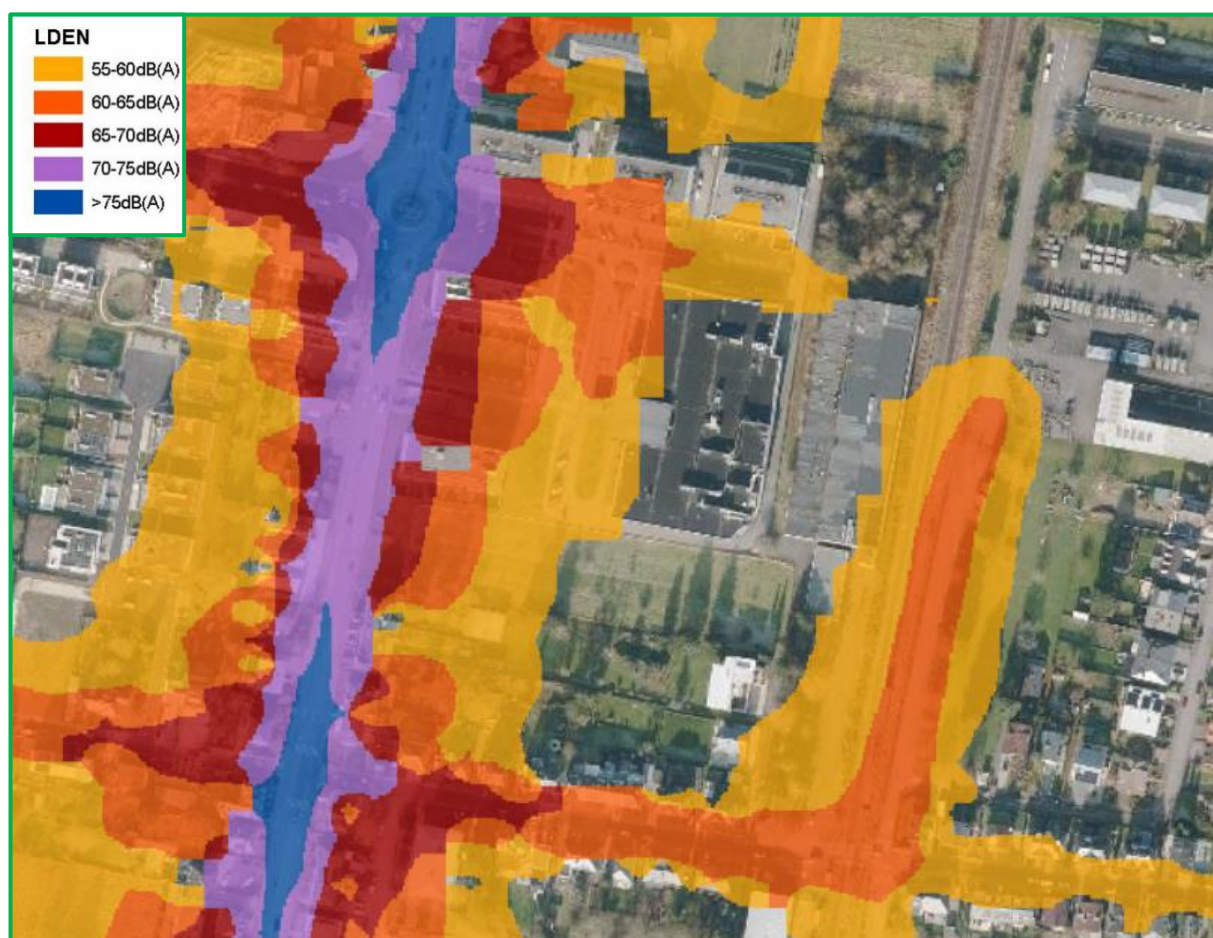
Dans ce contexte, les périodes jour, soirée et nuit ont été fixées comme suit Tableau 2 pour le Luxembourg :

TABLEAU 2: PLAGES HORAIRES CARTES DE BRUIT

Période	Plage horaire
Jour	7h00 - 19h00
Soirée	19h00 - 23h00
Nuit	23h00 - 7h00

4.3.1 TRAFIC ROUTIER

La carte de bruit journée L_{DEN} pour le site autour de l'emplacement des terrains de padel associée au bruit routier est présentée Figure 6.

FIGURE 6: CARTE DE BRUIT L_{DEN} DU TRAFIC ROUTIER (SOURCE GEOPORTAIL)

La carte de bruit nuit L_{NLT} pour le site autour de l'emplacement des terrains de padel associée au bruit routier est présentée Figure 7.

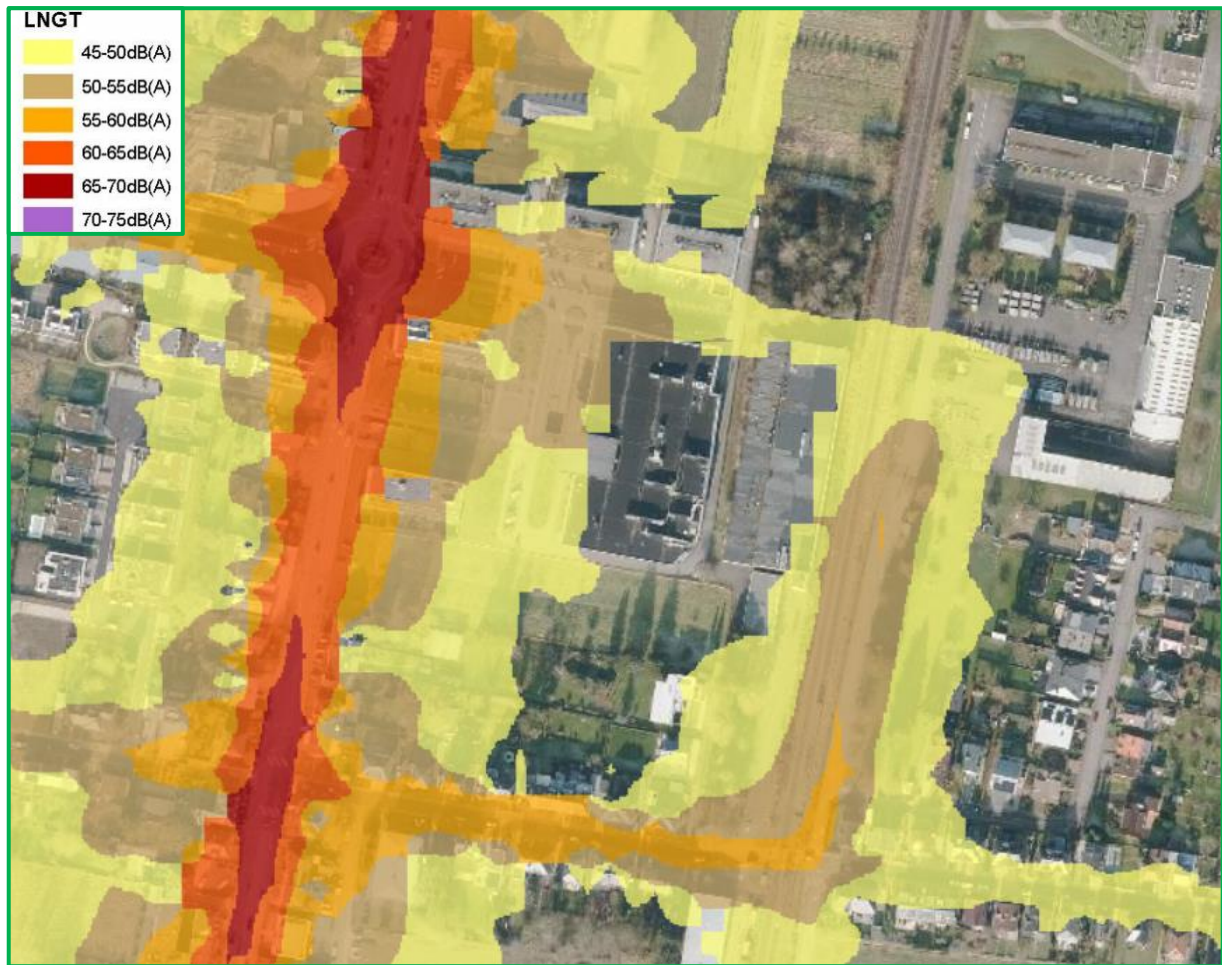


FIGURE 7: CARTE DE BRUIT L_{NLT} DU TRAFIC ROUTIER (SOURCE GEOPORTAIL)

Ces cartes de bruit montrent que les façades d'habitation les plus proches des terrains de padel sont exposées au trafic routier élevé issu de la route européenne E421. Ces façades sont exposées à un niveau de bruit minimum en période jour L_{day} de 58 dB(A) et en période nuit L_{night} de 50 dB(A) issu du trafic routier.

4.3.2 TRAFIC FERROVIAIRE

La carte de bruit journée L_{DEN} pour le site autour de l'emplacement des terrains de padel associée au bruit ferroviaire est présentée Figure 8.

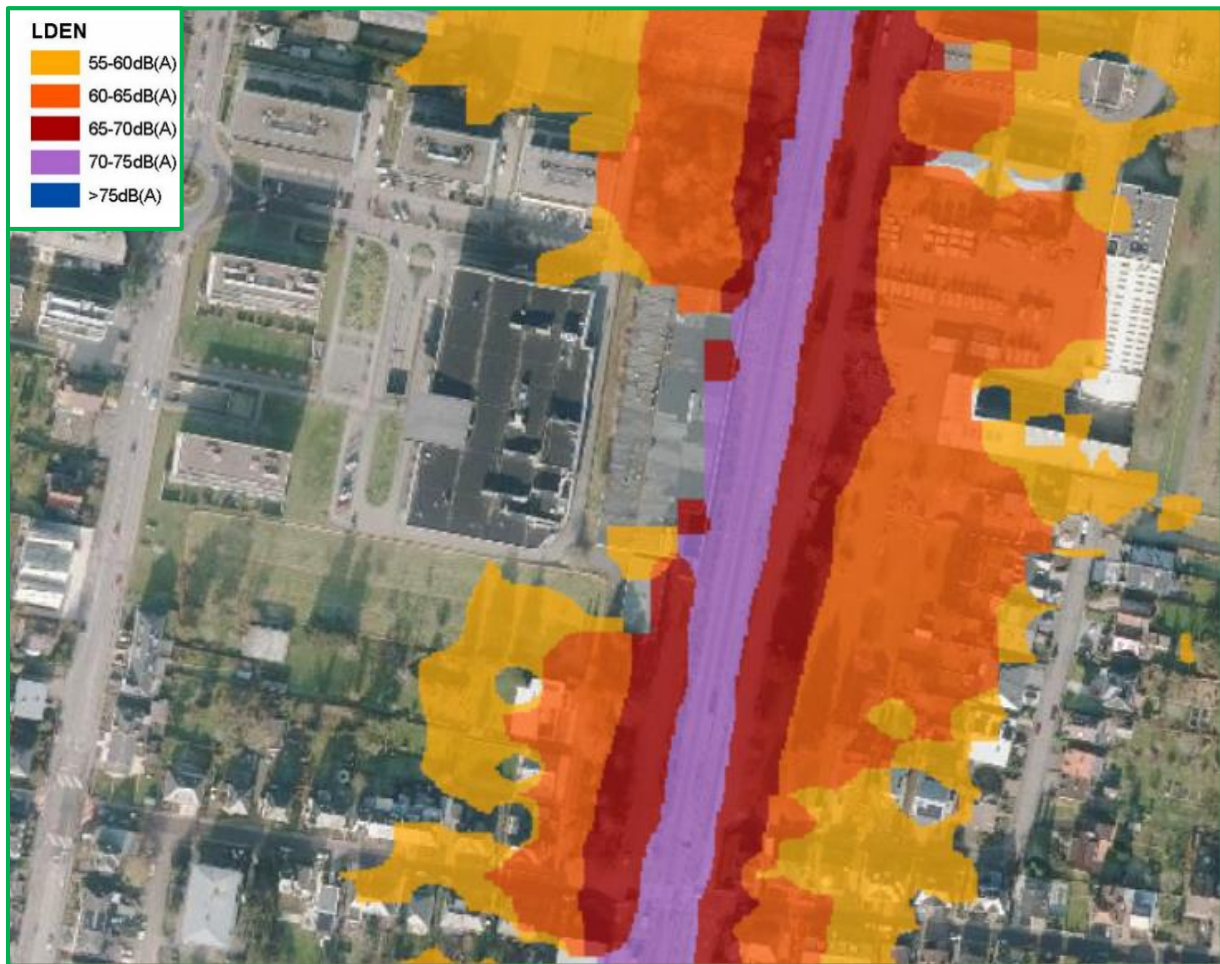


FIGURE 8: CARTE DE BRUIT L_{DEN} DU TRAFIC FERROVIAIRE (SOURCE GEOPORTAIL)

La carte de bruit nuit L_{NLT} pour le site autour de l'emplacement des terrains de padel associée au bruit ferroviaire est présentée Figure 9.

FIGURE 9: CARTE DE BRUIT L_{NIGHT} TRAFIC FERROVIAIRE (SOURCE GEOPORTAIL)

Ces cartes de bruit montrent que certaines façades d'habitation à proximité des terrains de padel sont exposées au trafic ferroviaire. Ces façades sont exposées à un niveau de bruit en période jour L_{day} de 63 dB(A) et en période nuit L_{night} de 53 dB(A).

4.3.3 EXPOSITION DES FAÇADES AUX BRUITS ROUTIERS ET FERROVIAIRES

Pour résumé, l'ensemble des façades d'habitation à proximité des terrains de padel sont exposées à un niveau de bruit conséquent issu du trafic routier et ferroviaire. Les niveaux de bruit sont présentés Tableau 3.

TABLEAU 3: EXPOSITION AU BRUIT ROUTIER ET FERROVIAIRE DES FAÇADES D'HABITATION LES PLUS PROCHES DES TERRAINS

Période	Niveau de bruit moyen minimum en façade d'habitation les plus proches des terrains
Jour	58-63 dB(A) L_{day}
Nuit	50-55 dB(A) L_{night}

5 MODELISATION ACOUSTIQUE DU SITE

5.1 HYPOTHESES D'ETUDE

5.1.1 NIVEAUX DE BRUIT DES TERRAINS DE PADEL

Le padel se pratiquant sur une aire de jeu fermée de 20*10m, avec parois vitrées à l'arrière et grillagés sur les côtés, plusieurs sources sonores sont identifiées :

- Interaction entre la balle et la raquette ;
- Interaction entre la balle et la paroi vitrée ou grillagée ou la surface au sol ;
- Les cris et bruits des joueurs.

Les niveaux de bruit utilisés dans l'étude sont issus d'une base de données interne à LSC360. Ces données reposent sur la mesure acoustique réalisée durant un match de padel sur un court comportant 4 joueurs sur le terrain. Le niveau de bruit ambiant L_{Aeq} ainsi que le niveau de bruit maximal L_{Amax} ont été mesurées en deux emplacements : à 5 m de la ligne de fond et à 5 m de la ligne centrale.

Les données unitaires sont présentées Tableau 4 ci-dessous.

TABLEAU 4: NIVEAUX DE BRUIT D'UN TERRAIN DE PADEL

Point d'immission	L_{Aeq}	L_{Amax}
A 5 m de la ligne centrale	52 dB(A)	81 dB(A)
A 5 m de la ligne de fond	51 dB(A)	70 dB(A)

A noter que le niveau de bruit ambiant L_{Aeq} suivant les deux directions d'un terrain de padel ne présente pas de différence significative. Cela peut être expliqué par les impacts des balles heurtant les parois vitrées du court. Les niveaux de bruit maximaux sont dus à l'impact entre la balle et la raquette à vitesse très élevée lors des smashes et volées puissantes caractéristiques du jeu créant des claquements et un bruit impulsif.

Afin de rendre compte de l'uniformité du niveau de bruit ambiant suivant les deux directions d'un court de padel, il a été choisi de représenter les sources de bruit à l'aide d'une source surfacique représentant les dimensions d'un terrain 10*20m. Les niveaux de bruit maximaux étant dus à l'interaction balle/raquette à vitesse élevée, il a été choisi de modéliser les sources de bruit à l'aide d'une source surfacique représentant les dimensions d'un court de padel avec prise en compte des parois vitrées.

5.1.2 HYPOTHESE DE CALCULS

Des simulations de propagation sonore ont été réalisées avec le logiciel IMMI en corrélation avec les données de mesures. Celles-ci ont servi de base à la définition de la puissance acoustique de chaque terrain de padel. Les données utilisées pour la modélisation 3D sont présentées Tableau 5.

TABLEAU 5: DONNEES DE MODELISATION PRISE EN COMPTE

Descriptif	Référence
Logiciel	IMMI 2024
Topographie	La topographie du site étant +/- 1 m d'écart, il n'a pas été importé de modèle topographique.
Modèle 3D bâtiments	Niveau de détail LOD 2.2 – Walferdange 2023
Norme de calcul de propagation sonore	ISO 9613-2 :2024
Température de l'air	10° C*
Humidité de l'air	70 %*
Facteur météorologique	C ₀ = 0 (vent portant vers le récepteur)
Atténuation de l'effet de sol A _{gr}	Basée sur la méthode selon le point nr. 7.3.1 de la norme ISO 9613-2 avec prise en compte du calcul de l'effet de sol en fonction de la fréquence.
Coefficient de réflexion du sol	G = 0.1 pour les courts de padel ; 0.0 pour la toiture ; 0.5

* données issues de l'exigence de la norme ISO 9613-2 :2024.

5.2 RESULTATS

Des points d'immission sont placés en façade d'habitation ainsi qu'en limite de propriété voisine les plus proches et les plus exposées. Les points en façades sont positionnés à l'étage le plus élevé (le plus exposé dû à l'emplacement élevé des terrains de padel en toiture du centre commercial), les points récepteurs en limite de propriété donnant sur jardins et zones HAB non construits sont placés à 4m de hauteur.

L'atteinte de l'objectif du RVBS nécessite le dimensionnement d'un **écran acoustique**.

5.2.1 SIMULATIONS ACOUSTIQUES SANS TRAITEMENT ACOUSTIQUE

- **Niveau de bruit moyen L_{Aeq} :**

La Figure 10 présente les niveaux de bruit moyens L_{Aeq} causés par l'utilisation des 3 terrains de padel sans écran acoustique pour chaque point récepteur. Le niveau de bruit moyen L_{Aeq} atteint jusqu'à 39 dB(A) en façade d'un bâtiment d'habitation. En tenant compte des bruits impulsifs supérieur à 10 dB(A) de ce niveau de bruit, l'objectif du RVBS type n'est pas respecté sans traitement acoustique pour les directions Nord, Sud et Est.



FIGURE 10: NIVEAUX DE BRUIT MOYENS L_{Aeq} AUX POINTS RECEPTEURS - SANS ECRAN ACOUSTIQUE

- **Niveau de bruit maximal L_{Amax} :**

La Figure 11 présente les niveaux de bruit maximaux L_{Amax} causés par l'utilisation des 3 terrains de padel pour chaque point récepteur. Le niveau de bruit maximal L_{Amax} atteint jusqu'à 63 dB(A) en façade d'un bâtiment d'habitation. A noter que ce niveau de bruit maximal atteint en façade d'habitation est supérieur au niveau de bruit en période jour et nuit dus aux trafics routiers et ferroviaires. Sans protection acoustique, les bruits impulsifs les plus élevés dû à

l'utilisation des terrains de padel seront audibles dans l'environnement sonore en période jour et nuit.

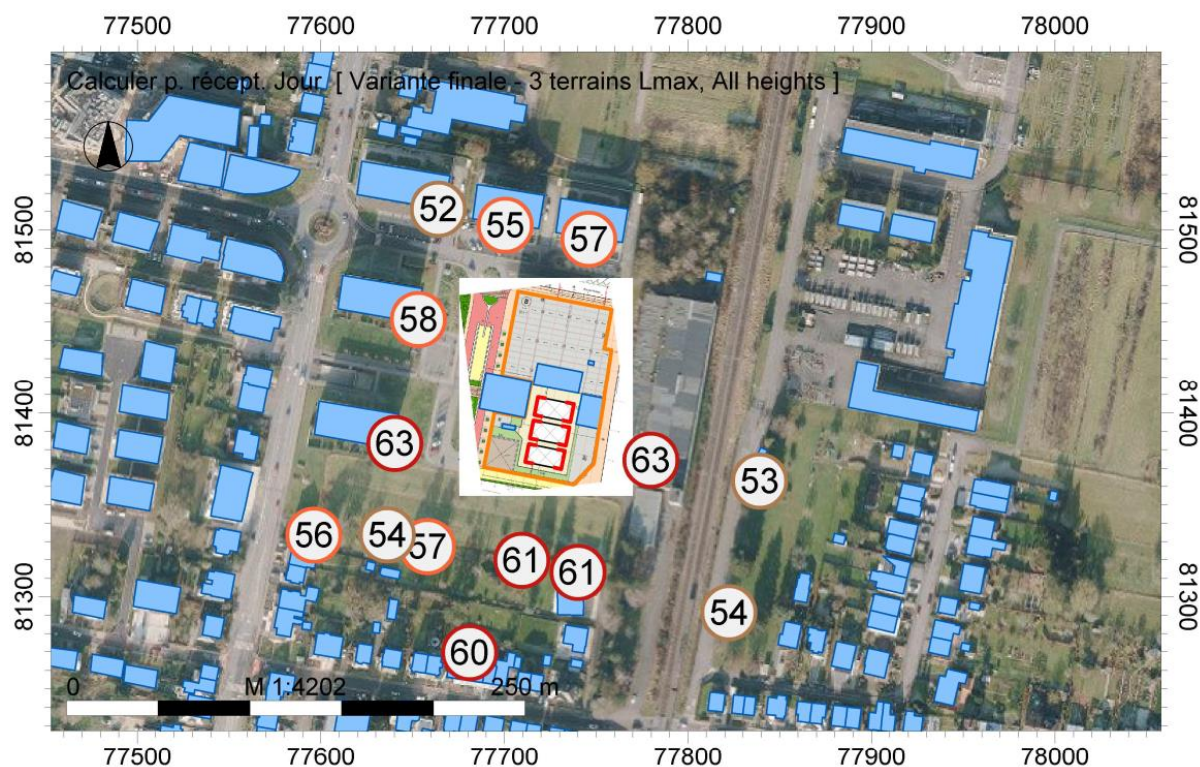


FIGURE 11: NIVEAUX DE BRUIT MAXIMAUX L_{MAX} AUX POINTS RECEPTEURS - SANS ECRAN ACOUSTIQUE

Remarque : Ces niveaux de bruit représentent le caractère impulsif dû à l'interaction balle/raquette à vitesse très élevée. A noter que ce niveau de bruit est atteint seulement dans la condition où l'ensemble des joueurs présents sur les 3 terrains de padel frappent la balle en même temps et à vitesse très élevée, typiquement lors de volées et smashes puissants. Cette action n'est pas statistiquement possible dans le jeu en lui-même, mais elle a été envisagée comme un moyen d'évaluer solidement le pire scénario possible et de prendre en compte la variabilité potentielle liée au bruit des matchs.

Des cartes de propagation sonore à une hauteur d'1.5m au-dessus de la toiture sont disponibles en annexe 2.

5.2.2 SIMULATIONS ACOUSTIQUES AVEC TRAITEMENT ACOUSTIQUE

L'atteinte de l'objectif nécessite la mise en place d'un écran acoustique sur le pourtour des terrains de padel. L'emplacement de l'écran est optimisé afin de protéger les façades d'habitation les plus proches. L'écran considéré à une hauteur de 4m et présente une absorption acoustique du côté des terrains. L'emplacement de l'écran acoustique est indiqué en trait violet dans les figures ci-dessous.

- **Niveau de bruit moyen L_{Aeq} :**

La Figure 12 présente les niveaux de bruit moyens L_{Aeq} causés par l'utilisation des 3 terrains de padel en présence d'un écran acoustique. Le niveau de bruit moyen L_{Aeq} atteint jusqu'à 33 dB(A) en façade d'un bâtiment d'habitation. En tenant compte des bruits impulsifs supérieurs à 10 dB(A) de ce niveau de bruit, l'objectif du RVBS type est respecté.

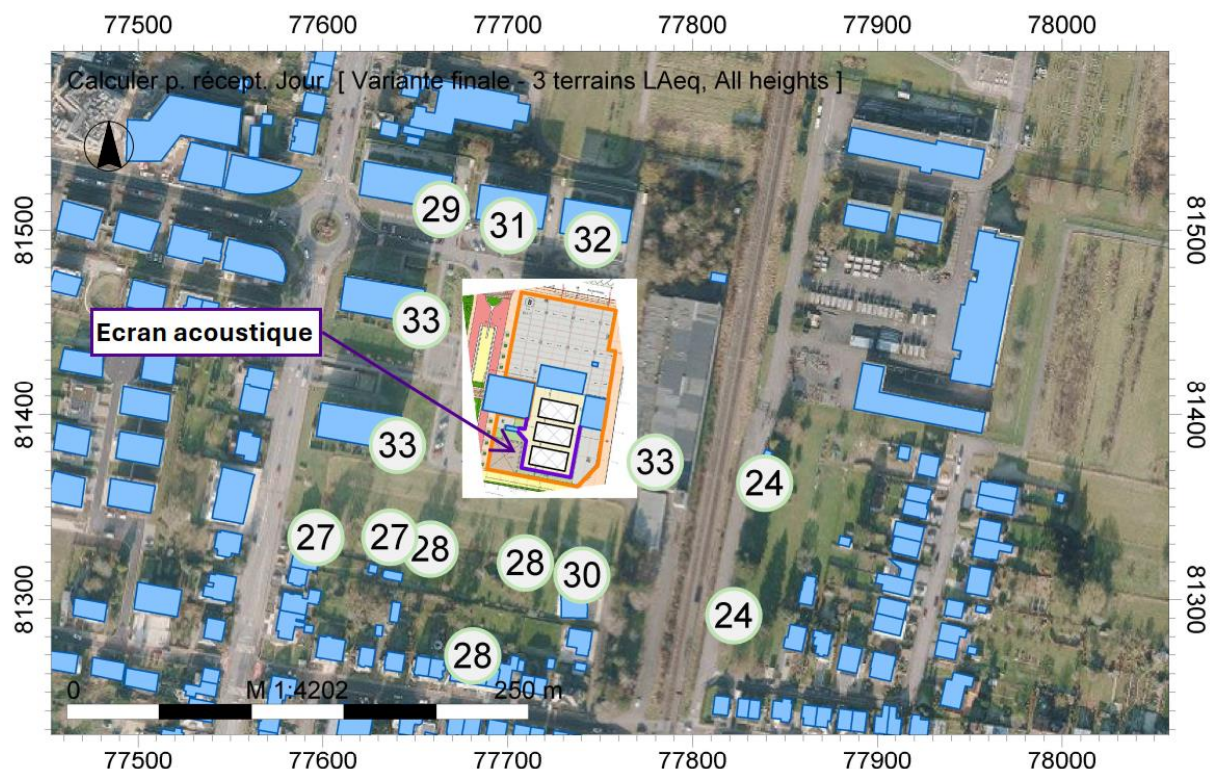


FIGURE 12: NIVEAUX DE BRUIT MOYENS L_{Aeq} AUX POINTS RECEPTEURS - AVEC ECRAN ACOUSTIQUE OPTIMISE

- **Niveau de bruit maximal L_{Amax} :**

La Figure 13 présente les niveaux de bruit maximaux L_{Amax} causés par l'utilisation des 3 terrains de padel en présence d'un écran acoustique. Le niveau de bruit maximal L_{Amax} atteint est de l'ordre de 52-59 dB(A) en façade d'habitation. A noter que ces niveaux de bruit maximums restent inférieurs aux niveaux de bruit moyens minimums issus du trafic routier et ferroviaire sur le site en période jour (voir Tableau 3).

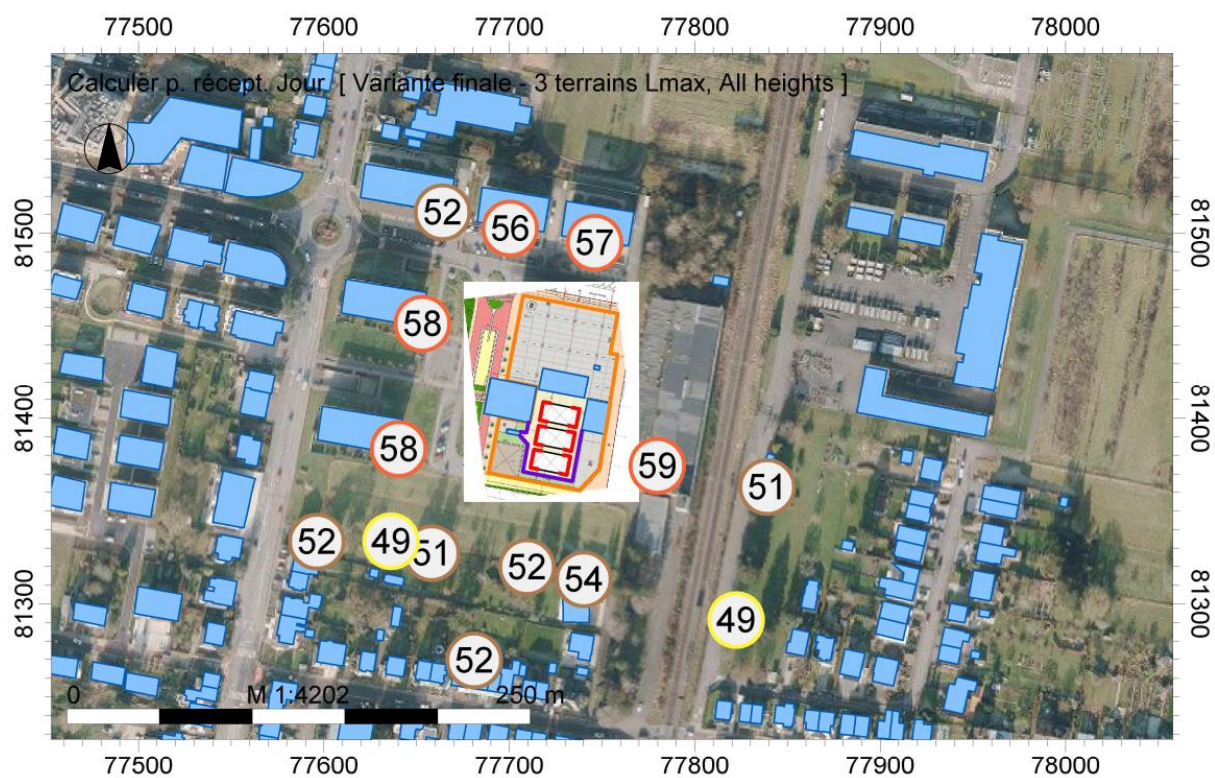


FIGURE 13: NIVEAUX DE BRUIT MAXIMAUX $L_{A\text{MAX}}$ AUX POINTS RECEPTEURS - AVEC ECRAN ACOUSTIQUE OPTIMISE

6 RECOMMANDATIONS

6.1 ECRAN ACOUSTIQUE ABSORBANT

Nos études montrent qu'un écran acoustique absorbant du côté des terrains de padel et d'une hauteur de 4m devra être placé sur la toiture du centre commercial Walfer Shopping Center entre la bordure de toiture et les terrains de padel, permettant de couvrir les directions Ouest, Sud et Est non protégées.

Propriétés de l'écran acoustique remplissant l'objectif : L'écran acoustique est composé de poutrelles HEA galvanisées à chaud et de panneaux acoustiques absorbants. L'ensemble est relié par une boucle de continuité électrique et raccordé au réseau de mise à la terre.

Les panneaux acoustiques devront avoir les caractéristiques suivantes :

- Indice d'affaiblissement R_w (C ; C_{tr}) = 30 (-1 ; -5) dB ;
- Indice d'isolation au bruit aérien ΔL_r = 25 dB – Catégorie B3 ;
- Indice d'absorption acoustique Δl_a = 8 dB – Catégorie A3 ;
- Alpha sabine α_w = 0,90 – Classe A ;
- Suffisamment robuste et adapté à la pratique du padel.

Les coefficients d'absorption et d'isolation types des panneaux sont présentés Figure 14 ci-dessous.

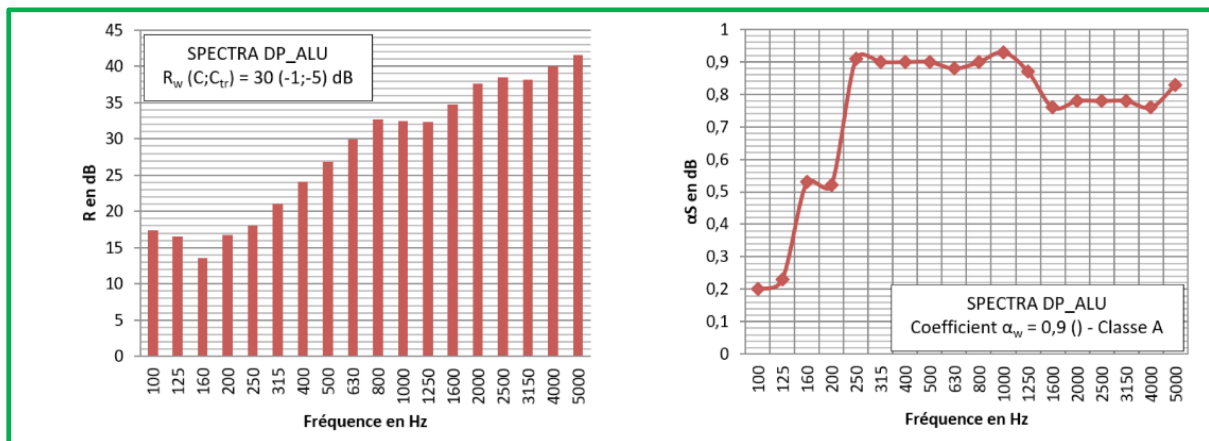


FIGURE 14: COEFFICIENTS D'ABSORPTION ET D'ISOLATION - PANNEAU ACOUSTIQUE

L'annexe 3 présente une fiche technique d'un écran acoustique remplissant l'objectif.

Remarque 1 : Le choix de l'écran acoustique devra être présenté à LSC360 pour approbation via le PV acoustique de laboratoire.

Remarque 2 : Nous recommandons d'utiliser des panneaux acoustiques permettant l'effet masse-ressort-masse, avec une lame d'aluminium perforée environ 1mm d'un côté et une lame d'aluminium pleine de l'autre et laine minérale dans la cavité. Les écrans avec lame d'acier sont à éviter en raison d'une dégradation de l'isolement acoustique, localisée dans les hautes

fréquences, non prise en compte dans l'indice d'isolement acoustique unitaire $R_w (C ; C_{tr})$, due à la rigidité de ce matériau. Les hautes fréquences sont davantage prédominantes pour les bruits impulsifs liées à la pratique du padel.

6.2 FILET

Afin d'éviter le contact des balles avec l'écran anti-bruit, pouvant créer une source de bruit supplémentaire non traitée en direction des habitations, nous recommandons la mise en place d'un filet permettant de bloquer les balles à l'intérieur du terrain.

6.3 HORAIRES D'OUVERTURE

Le RVBS type précise que les équipements fixes situés à l'extérieur ne doivent pas générer de nuisances sonores susceptibles de constituer une gêne anormale à la tranquillité du voisinage. Cela est d'autant plus crucial lorsque l'environnement sonore du site, situé au 2 rue des Romains à Walferdange, est plus faible, notamment durant la nuit. Nous recommandons ainsi de limiter les horaires d'ouverture, en réduisant la pratique aux heures sensibles (de nuit).

6.4 AUTRES RECOMMANDATIONS

Afin d'éviter l'apparition d'émergence sonore élevés dus aux cris et bruits des joueurs et du public, nous recommandons aux futurs exploitants des terrains de padel de rédiger une charte de bonne conduite et de l'afficher dans les locaux.

7 CONCLUSION

URBION BVBA a mandaté LSC360 afin que l'impact sonore lié aux courts de padel respecte la réglementation en vigueur et ne puisse constituer une gêne sonore en limite de propriété voisine.

L'objectif de 40 dB(A) L_{Aeqm1h} en limite de propriété voisine est atteint si les recommandations suivantes sont mises en place :

- Mise en place d'une barrière acoustique absorbante du côté des terrains de padel. Afin de protéger totalement la zone Ouest, Sud et Est donnant sur des façades d'habitations, la barrière devra être positionnée entre la bordure de toiture et les terrains telle que représentée en trait rouge Figure 15 ci-dessous.

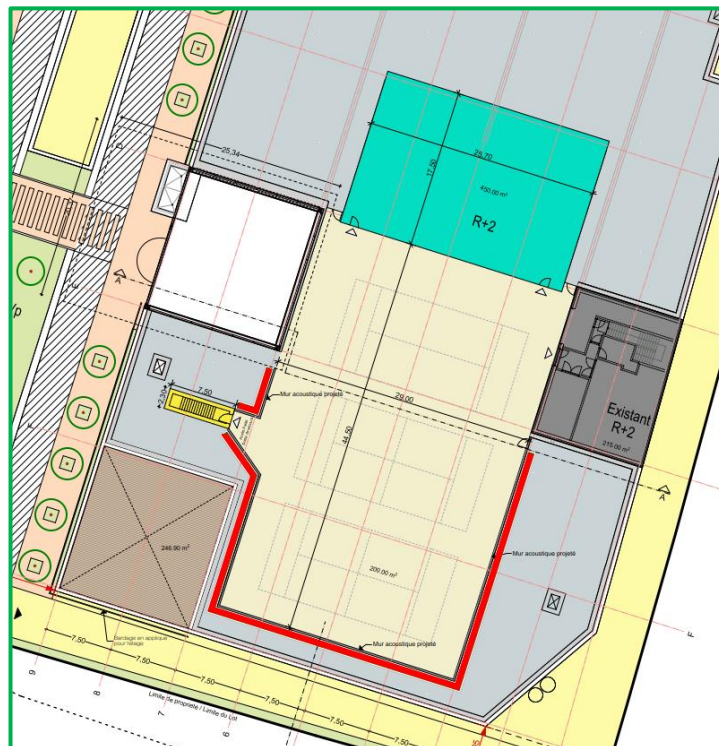


FIGURE 15: EMPLACEMENT DE L'ECRAN ACOUSTIQUE ABSORBANT EN TOITURE (EN TRAITS ROUGES ; SOURCE TETRA KAYSER & ASSOCIES)

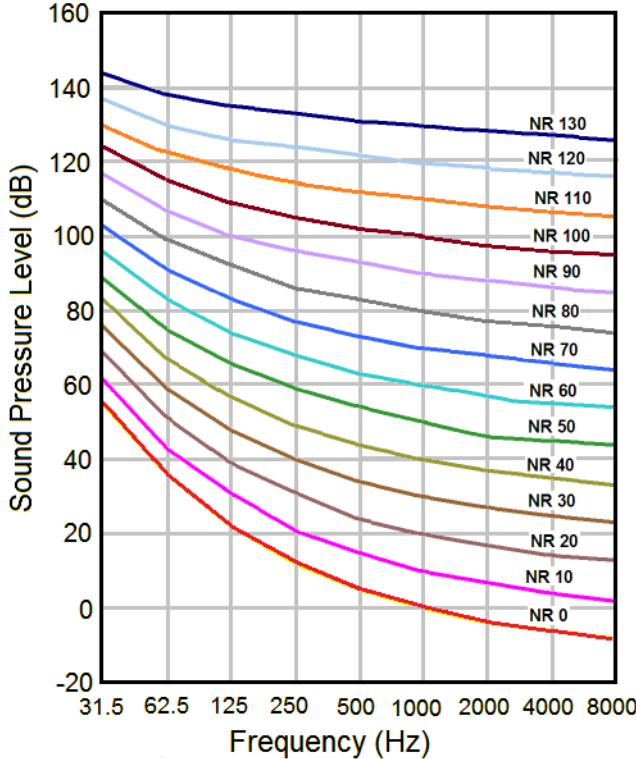
A noter qu'en direction Nord, les bâtiments existants et prévus en toiture permettent de faire écran aux ondes sonores à condition qu'ils ne soient pas traversants. En direction Ouest, le socle incliné en béton permet de diriger les ondes sonores vers le haut par réflexion sonore.

- La performance de l'écran acoustique devra être la suivante :
 - Hauteur : 4m du sol de la toiture ;
 - Coefficient d'absorption : alpha sabine $\alpha_w \geq 0,90$;
 - Indice d'isolation au bruit aérien : $R_w \geq 30$ dB avec lames en aluminium.

8 ANNEXE 1 : GLOSSAIRE ACOUSTIQUE

Glossaire des termes acoustiques	
Absorption acoustique	Absorption – Le contraire de la réflexion. L'absorption acoustique résulte de la conversion de l'énergie sonore en une autre forme, généralement de la chaleur ou du mouvement, lors du passage à travers un milieu acoustique. Lorsqu'une onde sonore rencontre une résistance, une absorption se produit. L'absorption est mesurée en sabins (d'après Wallace Clement Sabine). Un sabin est la quantité d'absorption offerte par un pied carré de plein air.
a	Coefficient d'absorption – Rapport d'efficacité d'absorption acoustique, à une fréquence spécifique, d'une unité de surface d'absorbant acoustique à une unité de surface de matériau parfaitement absorbant. La partie d'énergie absorbée lorsqu'une onde sonore frappe un matériau. Le coefficient d'absorption d'un matériau dépend de la fréquence de l'onde sonore. Un coefficient d'absorption de 1,0 = absorption totale, 0,0 = réflexion totale
a_w	Coefficient d'absorption acoustique pondéré (a _w) Il est calculé conformément à la norme ISO 11654 à l'aide des valeurs du coefficient d'absorption acoustique a _p basé sur les fréquences standard et comparé à une courbe de référence. Le coefficient d'absorption acoustique pratique a _p est la moyenne des trois valeurs a _s au tiers d'octave centrée sur la fréquence de la bande d'octave et arrondi à 0,05 près. La courbe de référence descend en incréments de 0,05. Cela bouge la courbe de référence jusqu'au point où la somme des déviations négatives des valeurs mesurées ≤ 0,10 par rapport aux valeurs de la courbe de référence. Si c'est le cas, la valeur de 500 Hz sur la courbe de référence est la valeur a _w . a _w est communiqué par tous les fournisseurs de plafonds suspendus en Europe car il s'agit de la méthode adoptée en tant que norme pour le marquage CE de plafonds suspendus
Absorption acoustique	Absorption – Le contraire de la réflexion. L'absorption acoustique résulte de la conversion de l'énergie sonore en une autre forme, généralement de la chaleur ou du mouvement, lors du passage à travers un milieu acoustique. Lorsqu'une onde sonore rencontre une résistance, une absorption se produit. L'absorption est mesurée en sabins (d'après Wallace Clement Sabine). Un sabin est la quantité d'absorption offerte par un pied carré de plein air.
Aire d'absorption acoustique équivalente (AEQ)	Aire d'absorption acoustique équivalente (AEQ). Les propriétés d'isolation acoustique d'éléments isolés comme les plages acoustiques ou les baffles sont exprimées comme l'aire d'absorption équivalente Aeq, exprimée en m ² par élément. Cette Aeq (m ²) exprime donc quelle serait la superficie de plafond continu avec 100 % d'absorption nécessaire pour obtenir la même absorption que l'élément. Exemple : si l'Aeq d'un traitement acoustique est 2,4 m ² , une même quantité d'absorption exigerait une superficie de plafond de 2,4 m ² avec un a _w de 1,00. La valeur Aeq est mesurée conformément à ISO 354 (la même que pour les valeurs alpha).
Bruit ambiant	Le bruit ambiant intérieur, L _{Aeq,T} inclut le bruit extérieur transmis par la façade ainsi que le bruit intérieur tel que celui des systèmes de ventilation mécanique.

Bruit de fond	Bruit présent en permanence dans un espace. Par exemple les conversations, les chaises que l'on déplace, le souffle de la ventilation, les bruits de machines et d'équipements, les sons provenant des couloirs, des pièces adjacentes ou des cours de récréation, etc																		
Bruit d'impact	Le bruit d'impact est produit par des vibrations à l'intérieur d'un corps, la nature de ce corps et sa densité exerçant une influence sur la propagation des ondes sonores. Le bruit d'impact se produit lorsque des ondes sonores rencontrent une surface avec une impédance acoustique importante ou lorsque deux corps solides s'entrechoquent																		
Bruit rose	Un bruit rose est un bruit normalisé utilisé pour les mesures d'isolement ayant un spectre dont le niveau est le même sur toutes les bandes d'octaves.																		
Classes d'absorption	<div>Classes d'absorption : Les Classes de A à E sont décrites dans la norme internationale ISO 11654. En vertu de cette méthode, les valeurs a_p sont comparées à une série de courbes de références établies. Puisque la plage entre les courbes de référence est large, les classes d'absorption ne fournissent qu'une indication générale sur les caractéristiques d'absorption du matériau</div> <table><tr><th>α_w</th><th>Classe d'absorption</th></tr><tr><td>1,00 – 0,95 – 0,90</td><td>A</td></tr><tr><td>0,85 – 0,80</td><td>B</td></tr><tr><td>0,75 – 0,70 – 0,65 – 0,60</td><td>C</td></tr><tr><td>0,55 – 0,50 – 0,45 – 0,40 – 0,35 – 0,30</td><td>D</td></tr><tr><td>0,25 – 0,20 – 0,15</td><td>E</td></tr><tr><td>0,10 – 0,05 – 0,00</td><td>Non classé</td></tr></table>	α_w	Classe d'absorption	1,00 – 0,95 – 0,90	A	0,85 – 0,80	B	0,75 – 0,70 – 0,65 – 0,60	C	0,55 – 0,50 – 0,45 – 0,40 – 0,35 – 0,30	D	0,25 – 0,20 – 0,15	E	0,10 – 0,05 – 0,00	Non classé				
α_w	Classe d'absorption																		
1,00 – 0,95 – 0,90	A																		
0,85 – 0,80	B																		
0,75 – 0,70 – 0,65 – 0,60	C																		
0,55 – 0,50 – 0,45 – 0,40 – 0,35 – 0,30	D																		
0,25 – 0,20 – 0,15	E																		
0,10 – 0,05 – 0,00	Non classé																		
Décibel (dB)	<div>Le décibel est une échelle de mesure logarithmique en acoustique, c'est un terme sans dimension. Il est noté dB. Le décibel étant une échelle logarithmique, il est à remarquer que :</div> <div>80 dB + 80 dB = 83 dB et 80 dB + 90 dB = 90 dB.</div> <div>La plage typique des sources sonores normales est comprise entre 0 et 120 dB, 0 dB étant le silence et 120 dB représentant un moteur à réaction</div>																		
Le décibel A : dB(A)	<div>La lettre A signifie que le décibel est pondéré pour tenir compte de la différence de sensibilité de l'oreille à chaque fréquence. Elle atténue les basses fréquences. Sur les bandes d'octave la pondération A introduit les corrections suivantes :</div> <table><tr><th></th><th>63 Hz</th><th>125 Hz</th><th>250 Hz</th><th>500 Hz</th><th>1000 Hz</th><th>2000 Hz</th><th>4000 Hz</th><th>8000 Hz</th></tr><tr><td>Correction en dB</td><td>-26.2</td><td>-16.1</td><td>-8.6</td><td>-3.2</td><td>0</td><td>+1.2</td><td>+1</td><td>-1.1</td></tr></table>		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Correction en dB	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	+1.2	+1	-1.1
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz											
Correction en dB	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	+1.2	+1	-1.1											
$D_{n,e,w}$	Isolement acoustique normalisé pondéré d'une entrée d'air pour un bruit de trafic. Il est mesuré en laboratoire. Il est exprimé en dB. Il s'applique notamment à la performance acoustique des coffres de volets roulants																		
D_w	C'est la différence de niveau sonore pondérée entre les deux espaces ou l'isolement in situ																		

Indice d'affaiblissement acoustique R_w (C ;Ctr)	C'est l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré selon la norme EN ISO 717-1, utilisé pour caractériser la capacité d'isolement d'un ouvrage aux bruits aériens ; l'indice est mesuré en laboratoire dans des conditions déterminées reproductibles. Il est exprimé en dB.
Isolement acoustique normalisé D_n ou D_{nT}	S'exprime en dB, il permet de caractériser par une seule valeur l'isolement acoustique en réponse à un bruit de spectre donné. Il est mesuré in situ entre deux locaux ($D_{nT,A}$) ou entre l'extérieur du bâtiment et un local ($D_{nT,A,tr}$). Il dépend de l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C$ de la paroi séparative, des transmissions latérales, de la surface de la paroi séparative, du volume du local réception et de la durée de réverbération du local
Isolement brut dB	On définit l'isolement acoustique brut par la formule : $D = L_1 - L_2$, Où : · L_1 : niveau de pression acoustique à l'émission · L_2 : niveau de pression acoustique à la réception
$L_{A,eq,T}$	C'est le niveau continu équivalent pondéré A. Indicateur utilisé pour caractériser, au moyen d'une seule valeur les bruits fluctuants pendant la période T. Il représente une moyenne. Il est exprimé en dB(A).
Noise Rating (NR)	<p>Les courbes de niveaux sonores Noise Rating (NR) sont des courbes normalisées par l'Organisation Mondiale de Normalisation (ISO). Ces courbes correspondent à un degré de confort acoustique standard pour chaque bande d'octaves. Pour que le projet respecte une courbe NR, il faudra alors que pour chaque fréquence le niveau de bruit mesuré se situe en dessous de la courbe de référence.</p> 

	<table><tr><th colspan="2">Applications</th></tr><tr><td>NR 20</td><td>Studio d'enregistrement, auditorium, salle de spectacles</td></tr><tr><td>NR 25</td><td>Cinéma, théâtre, salle de conférence</td></tr><tr><td>NR 30</td><td>Hôtel, hôpital (bloc opératoire), bibliothèque, musée</td></tr><tr><td>NR 35</td><td><small>Niveaux NR à respecter selon l'application</small> Restaurant, bureau, magasin</td></tr><tr><td>NR 40</td><td>Supermarché, salle de cantine</td></tr><tr><td>NR 45</td><td>Atelier, industrie</td></tr></table>	Applications		NR 20	Studio d'enregistrement, auditorium, salle de spectacles	NR 25	Cinéma, théâtre, salle de conférence	NR 30	Hôtel, hôpital (bloc opératoire), bibliothèque, musée	NR 35	<small>Niveaux NR à respecter selon l'application</small> Restaurant, bureau, magasin	NR 40	Supermarché, salle de cantine	NR 45	Atelier, industrie																																																																																							
Applications																																																																																																						
NR 20	Studio d'enregistrement, auditorium, salle de spectacles																																																																																																					
NR 25	Cinéma, théâtre, salle de conférence																																																																																																					
NR 30	Hôtel, hôpital (bloc opératoire), bibliothèque, musée																																																																																																					
NR 35	<small>Niveaux NR à respecter selon l'application</small> Restaurant, bureau, magasin																																																																																																					
NR 40	Supermarché, salle de cantine																																																																																																					
NR 45	Atelier, industrie																																																																																																					
NRC	Coefficient de réduction du bruit (NRC) – La moyenne arithmétique des coefficients d'absorption acoustique d'un matériau à 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz et 2000 Hz. C'est la plage qui a le plus d'impact sur l'intelligibilité de la parole.																																																																																																					
Point d'incidence	<p>Par définition du Règlement type des Bâtisses, des Voies et des Sites (septembre 2023), le point d'incidence se trouve sur un axe traversant la source acoustique et perpendiculaire à la limite de propriété. Il se trouve :</p> <ul style="list-style-type: none">- soit sur la propriété avoisinante sise en zone urbanisée ou destinée à être urbanisée, distant de 3 mètres de la limite de propriété,- soit à la fenêtre, à la limite du balcon ou de la terrasse du voisin, si la distance entre ces éléments et la limite de propriété est inférieure à 3 mètres.																																																																																																					
Spectre fréquentiel	<p>Spectre fréquentiel</p> <p>La gamme de fréquence audible est divisée en bande de fréquences ayant une largeur d'une octave. Chacune des octaves est elle-même de tiers d'octave.</p> <p>Dans l'acoustique du bâtiment, la gamme de fréquence considéré est comprise entre les bandes centrées 125Hz à 4000Hz.</p> <p>L'oreille humaine est capable de percevoir des sons compris entre 20Hz et 20kHz.</p> <table><tr><td>Octave (Hz)</td><td colspan="3">31,5</td><td colspan="2">63</td><td colspan="2">125</td><td colspan="2">250</td><td colspan="2">500</td><td colspan="2">1 000</td><td colspan="2">2 000</td><td colspan="2">4 000</td><td colspan="2">8 000</td><td colspan="2">16 000</td></tr><tr><td>1/3 octave (Hz)</td><td>25</td><td>31,5</td><td>40</td><td>50</td><td>63</td><td>80</td><td>100</td><td>125</td><td>160</td><td>200</td><td>250</td><td>315</td><td>400</td><td>500</td><td>630</td><td>800</td><td>1 000</td><td>1 250</td><td>1 600</td><td>2 000</td><td>2 500</td><td>3 150</td><td>4 000</td><td>5 000</td><td>6 300</td><td>8 000</td><td>10 000</td><td>12 500</td><td>16 000</td><td>20 000</td></tr><tr><td>Règlementations et normes</td><td colspan="3">Non réglementé</td><td colspan="18">Domaine réglementaire de l'acoustique du bâtiment: de 125 Hz à 4 kHz Selon la thématique / les applications, domaine élargi: de 63 Hz à 8 kHz</td><td colspan="3">Non réglementé</td></tr><tr><td>Dénominations</td><td colspan="10">Basses</td><td colspan="6">Mediums</td><td colspan="6">Aigus</td></tr></table>	Octave (Hz)	31,5			63		125		250		500		1 000		2 000		4 000		8 000		16 000		1/3 octave (Hz)	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	3 150	4 000	5 000	6 300	8 000	10 000	12 500	16 000	20 000	Règlementations et normes	Non réglementé			Domaine réglementaire de l'acoustique du bâtiment: de 125 Hz à 4 kHz Selon la thématique / les applications, domaine élargi: de 63 Hz à 8 kHz																		Non réglementé			Dénominations	Basses										Mediums						Aigus					
Octave (Hz)	31,5			63		125		250		500		1 000		2 000		4 000		8 000		16 000																																																																																		
1/3 octave (Hz)	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	3 150	4 000	5 000	6 300	8 000	10 000	12 500	16 000	20 000																																																																								
Règlementations et normes	Non réglementé			Domaine réglementaire de l'acoustique du bâtiment: de 125 Hz à 4 kHz Selon la thématique / les applications, domaine élargi: de 63 Hz à 8 kHz																		Non réglementé																																																																																
Dénominations	Basses										Mediums						Aigus																																																																																					
Temps de réverbération	<p>Le temps de réverbération T_r d'un local est le temps au bout duquel le niveau sonore a décru de 60dB lorsque l'on arrête brusquement une source sonore. Il est fonction de la surface d'absorption du local et de son volume. Il peut varier en fonction des fréquences. La sensation de confort acoustique d'un local est directement liée à sa courbe en fonction des fréquences.</p> <p>Le T_r s'exprime en seconde</p>																																																																																																					

Tonalité marquée	La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant pour la bande considérée :		
	63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1,25 kHz	1,6 kHz à 6,3 kHz
	10 dB	5 dB	5 dB

9 ANNEXE 2 : CARTES DE PROPAGATION SONORE

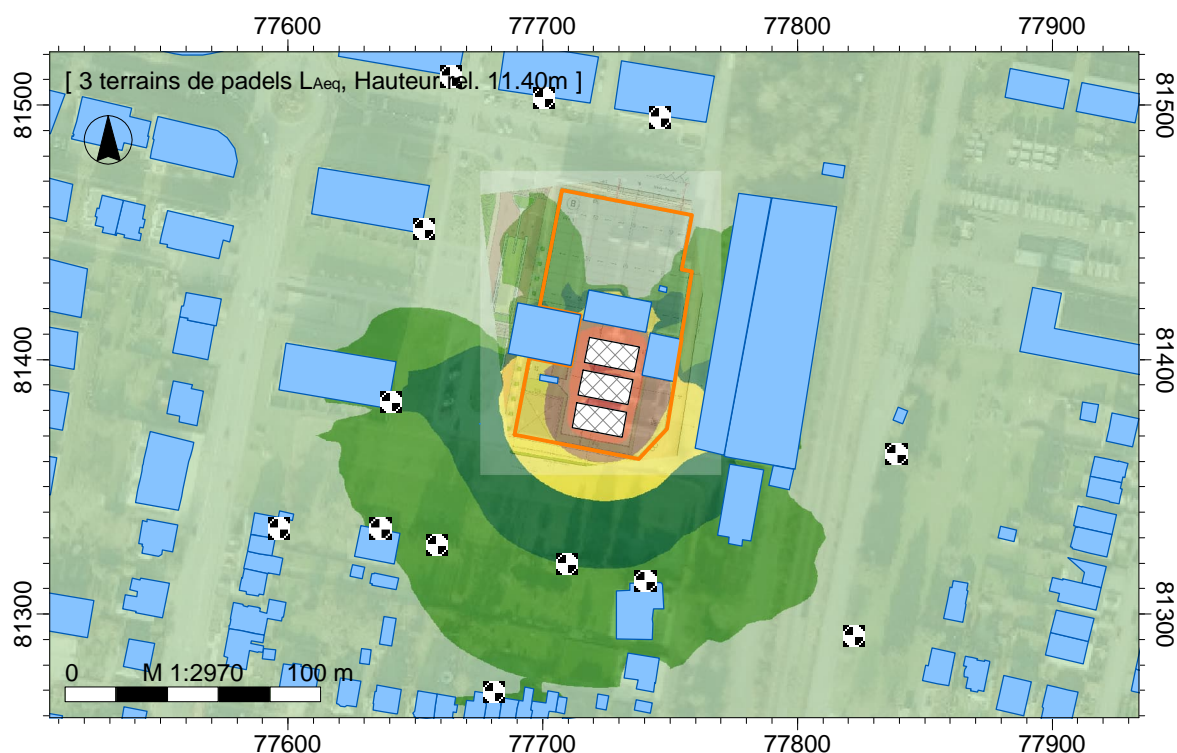
Etude d'impact sonore prévisionnelle

Terrains de padels en toiture du centre commercial Walfer Shopping Center



3 terrains de padels

Sans écran acoustique



Carte de propagation sonore
Hauteur rel. 11.4m
(1.5m du sol en toiture)

Niveaux de bruit moyens L_{Aeq}
sans écran acoustique

Légende

- Récepteur
- Bâtiment
- Délimitation toiture
- Source sonore Padel x3

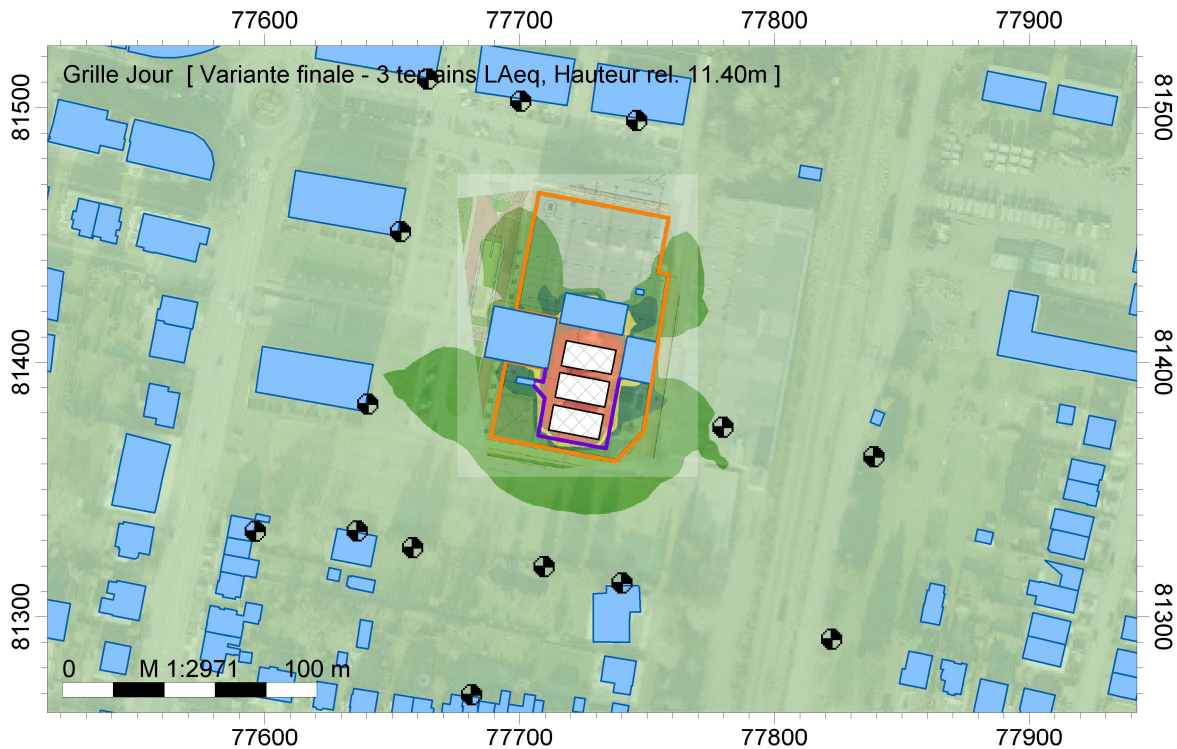
Niveau
dB(A)

- >...-35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-...

Etude d'impact sonore prévisionnel
Terrains de padel en toiture du centre commercial
Walfer Shopping Center



3 terrains de padel
Avec écran acoustique



Carte de propagation sonore
Hauteur rel. 11.4m
(1.5m du sol en toiture)

Niveaux de bruit moyens L_{Aeq} avec
écran acoustique optimisé

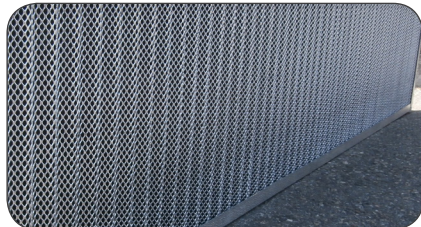
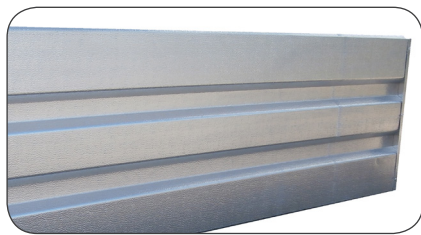
Légende

- Recepteur
- Ecran acoustique 4m
- Bâtiment
- Délimitation toiture
- Source sonore Padel x3

**Niveau
dB(A)**

- >...-35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-...

10 ANNEXE 3 : FICHE D'UN ECRAN REEMPLISSANT L'OBJECTIF ACOUSTIQUE



■ DESCRIPTION

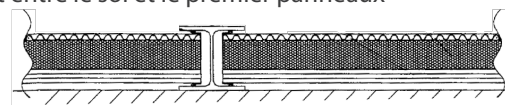
Les panneaux acoustiques **SPECTRA** de type DP ALU sont des éléments mono-absorbants utilisés notamment pour la réalisation d'écrans acoustiques extérieurs.

■ APPLICATIONS

Ecrans acoustiques extérieurs autour d'équipements industriels ou tertiaires bruyants : Broyeurs, laveurs de gaz, surpresseurs, groupe froid, groupe de climatisation, Pour ces derniers cas, et en cas de besoin d'air neuf, des grilles acoustiques peuvent être installées en partie basse.

■ MISE EN OEUVRE

1. Sur des plots et longrines béton (à la charge du client), mise en place de HEA 160 espacés de 2000 ou 3000mm
2. Mise en place d'un joint d'étanchéité plat entre le sol et le premier panneaux
3. Mise en place successive des panneaux



■ CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

- **Longueur** de 1960mm pour un entraxe entre poteau de 2000mm
Longueur de 2960mm pour un entraxe entre poteau de 3000mm
 - **Hauteur** : 500 mm
 - **Epaisseur** : 100 mm
 - **Masse Surfacing** : 9.8 kg/m²
- Coupe d'un panneau
- **Face extérieure (1)** : tôle d'aluminium (série 3105) d'épaisseur 1.2mm - Finition peinture selon RAL standard possible avec plus-value
 - **Absorbant LM (2)**: laine de roche d'épaisseur 60mm et de densité de 50 kg/m³ surfacée d'un voile de verre
 - **Face intérieure (3)**: tôle d'aluminium déployée et ondulée d'épaisseur 0.8mm
 - **Réaction au feu** : M0 - Classe REI 30
 - **Charge de Rupture** : 166 kg/m² (Pression d'un vent à 180km/h, 20°C et 1.29kg/m³)

■ RÉFÉRENCES

Panneaux **SPECTRA** :
type DP ALU

DP ALU

DP ALU lg.1960mm - Alu Brut
DP ALU lg.2960mm - Alu Brut
Longueur sur mesure sur demande
Thermolaquage 1 ou 2 faces sur demande

Poteau HEA

Finition possible :
- Acier Galvanisé à chaud
- Métallisation + thermolaquage RAL

■ DELAIS

4 semaines - Fabrication à la demande

■ OPTION

Thermolaquage des panneaux selon
nuance RAL sur demande

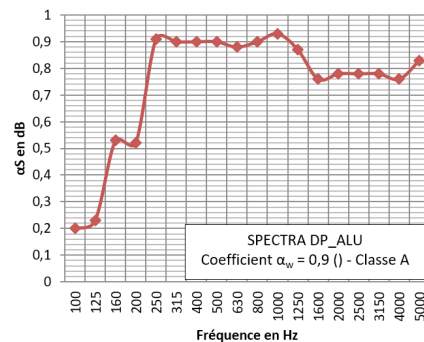
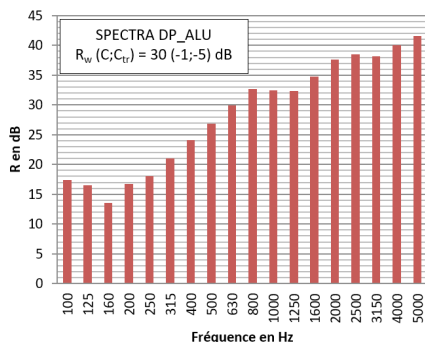
■ PERFORMANCES ACOUSTIQUES

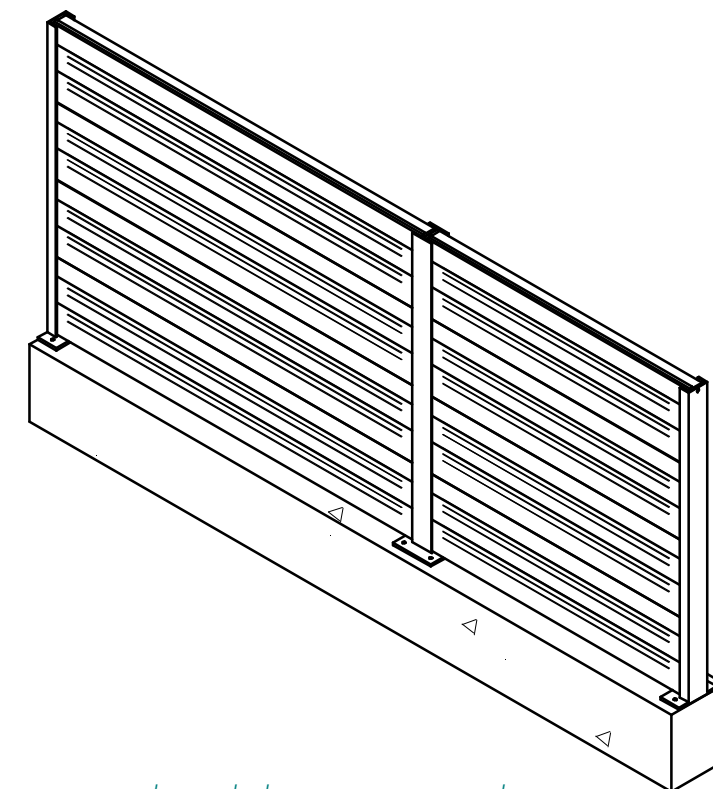
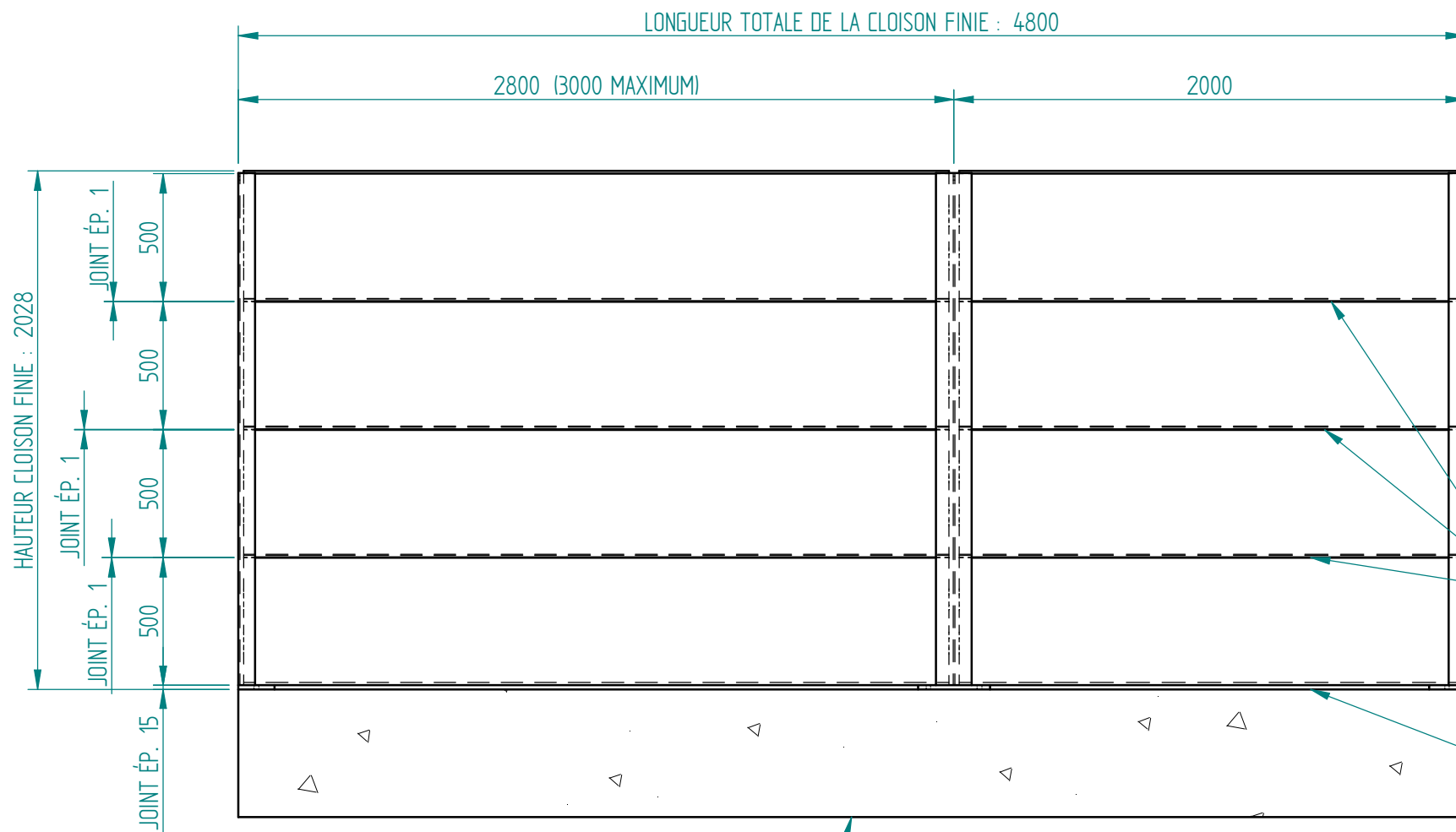
Indice d'affaiblissement **R_w (C ; C_{tr}) = 30 (-1 ; -5) dB** - selon UNI EN 717-1 : 1997

Indice d'isolation au bruit aérien **DLr = 25dB - Catégorie B3** - selon UNI EN 1793-2 : 1999

Indice d'absorption acoustique **Dlα = 8dB - Catégorie A3** - selon UNI EN 1793-1 : 1999

Alpha sabine **α_w = 0,9()** - Classe A selon EN ISO 11654

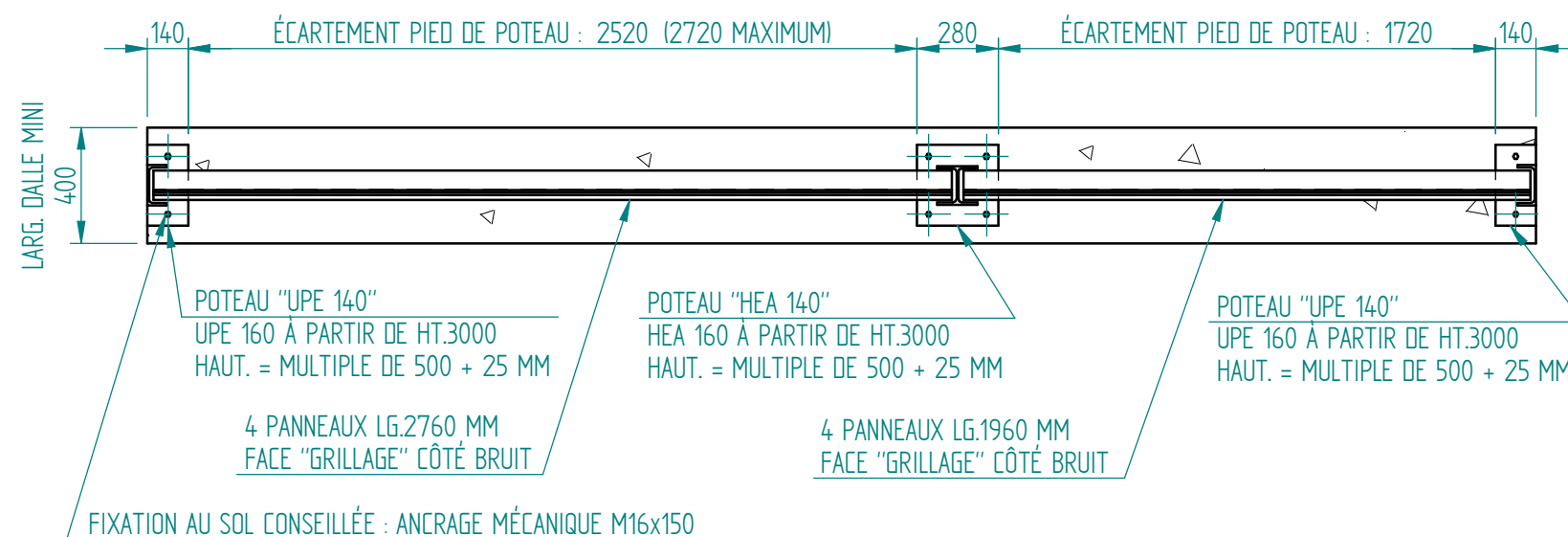




POSE DE DEUX BANDES DE JOINT D'ÉTANCHÉITÉ SUR LE PANNEAU INFÉRIEUR AVANT LA POSE DU PANNEAU SUPÉRIEUR (JOINT LARG. 10 MM x ÉP. 3 MM AVANT POSE)

POSE D'UN JOINT D'ÉTANCHÉITÉ SUR LA DALLE AVANT LA POSE DU PREMIER PANNEAU (JOINT LARG. 100 MM x ÉP. 10 MM AVANT POSE)

LA HAUTEUR DE LA DALLE BÉTON DOIT ÊTRE DE 200 MM MINIMUM POUR ASSURER L'ANCRAGE + LA HAUTEUR D'ENFOUISSEMENT HORS GEL EN FONCTION DES NORMES LOCALES



QTÉ : 1 CLOISON LONG. 4800 MM x HAUT. 2028 MM

COMPOSÉE DE :

- 3 POTEAUX EN ACIER - GALVANISÉS À CHAUD - FINITION BRUTE
- 8 PANNEAUX EN ALUMINIUM + LAINE DE ROCHE - FINITION ALUMINIUM NATUREL

C			
B			
A			
Indice	Date	Modification	Visa
SPECTRA INGENIERIE EN ACOUSTIQUE & INSONORISATION INDUSTRIELLE		8, Rue Manurhin 68120 Richwiller Tél. 03.89.52.47.47. Fax. 03.89.57.18.88.	Dessiné : J.FOURNIGAULT Date : 03/04/2018 Vérifié : Echelle : 1:40 Format : A3
CLOISON ACOUSTIQUE EN PANNEAU DP-ALU			Plan N°:
2017_0517_000 Ensemble_cloison			PLAN DE PRINCIPE
***			Solid Edge
Ce plan est la propriété de SPECTRA et ne peut être reproduit et communiqué à des tiers sans notre autorisation			

Annexe 4 : Rapport étude d'éclairage

Walfer Shopping Center

David Lloyd Clubs

Étude visant à minimiser les aspects négatifs de la lumière artificielle dans le cadre de l'ajout d'un éclairage pour les besoins de terrains de Padel sur le toit de l'immeuble

Rédacteur:	Daniel Gliedner Tel.: +352 908188-645 daniel.gliedner@naturpark-our.lu	Date: 28/08/2025
Historique des versions du document		
Version	Commentaire	Date
1	Version initiale	28/08/2025

Introduction:

Les actions visant à prévenir, réduire, et limiter les nuisances lumineuses peuvent être structurées autour de quatre leviers principaux :

- Éviter de dépasser de manière significative les besoins en éclairage requis.
- Optimiser la géométrie du rayonnement des luminaires.
- Sélectionner une température de couleur et une proportion de bleu adaptées.
- Limiter la durée de fonctionnement de l'installation d'éclairage.

1) Définition des besoins en éclairage:

Les exigences relatives à l'éclairage des terrains de padel en extérieur peuvent être rapprochées de celles établies pour les courts de tennis appartenant à une même catégorie d'utilisation.

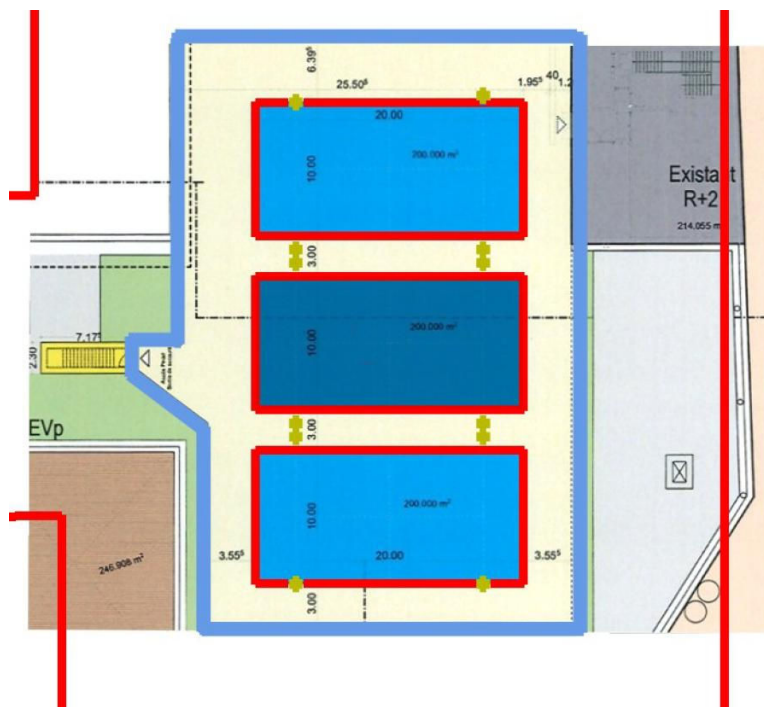
La norme européenne EN 12193:2019 définit trois classes de performance lumineuse, différenciées en fonction du niveau de pratique sportive et des besoins en visibilité associés.

La classe III, correspondant aux activités de loisir, d'entraînement général ainsi qu'à la pratique scolaire ou amateur, prescrit pour les terrains extérieurs un éclairage moyen

horizontal minimal de 200 lux, avec un coefficient d'uniformité supérieur ou égal à 0,5 (EN 12193:2019, tableau 1). Ces valeurs visent à assurer une visibilité suffisante garantissant à la fois le confort visuel et la sécurité des joueurs, sans pour autant atteindre les exigences plus strictes imposées aux compétitions professionnelles ou régionales.

Il convient de souligner que, bien que l'attention des non-spécialistes se porte fréquemment sur les valeurs absolues d'éclairement ou de luminance, le facteur d'uniformité constitue un critère déterminant. Celui-ci traduit l'homogénéité de la répartition lumineuse sur le terrain et revêt, à ce titre, une importance majeure pour l'évaluation objective de la qualité des conditions d'éclairage. Par ailleurs, une uniformité suffisante est essentielle pour permettre aux joueurs de percevoir correctement la trajectoire ainsi que la vitesse de la balle, ce qui conditionne directement la qualité du jeu et la sécurité de la pratique.

Vue en plan de l'ensemble:



Le périmètre extérieur de l'installation est délimité par une cloison antibruit d'une

hauteur de 4 mètres, totalement opaque à la lumière. Les mâts d'éclairage, dont l'implantation est matérialisée en jaune sur le plan de situation, supportent les luminaires installés à une hauteur de feu de 6 mètres.

Chaque luminaire est fixé en tête de mât et orienté de manière à ce que l'émission lumineuse soit strictement parallèle au plan horizontal. Les dispositifs sont équipés de coupe-flux, permettant de limiter les émissions indésirables vers l'arrière ainsi que le risque d'éblouissement des joueurs. L'optique, fortement asymétrique, garantit qu'aucun flux lumineux n'est émis au-dessus de l'horizontale.

Les luminaires présentent un flux lumineux unitaire de 25 353 lm pour une puissance électrique absorbée de 245 W.

La température de couleur est fixée à 3 000 K, avec un indice de rendu des couleurs (IRC) de 80. Ces paramètres ont été spécifiquement retenus afin d'assurer un confort visuel optimal pour les joueurs, tout en garantissant une reproduction fidèle des couleurs dans l'aire de jeu.

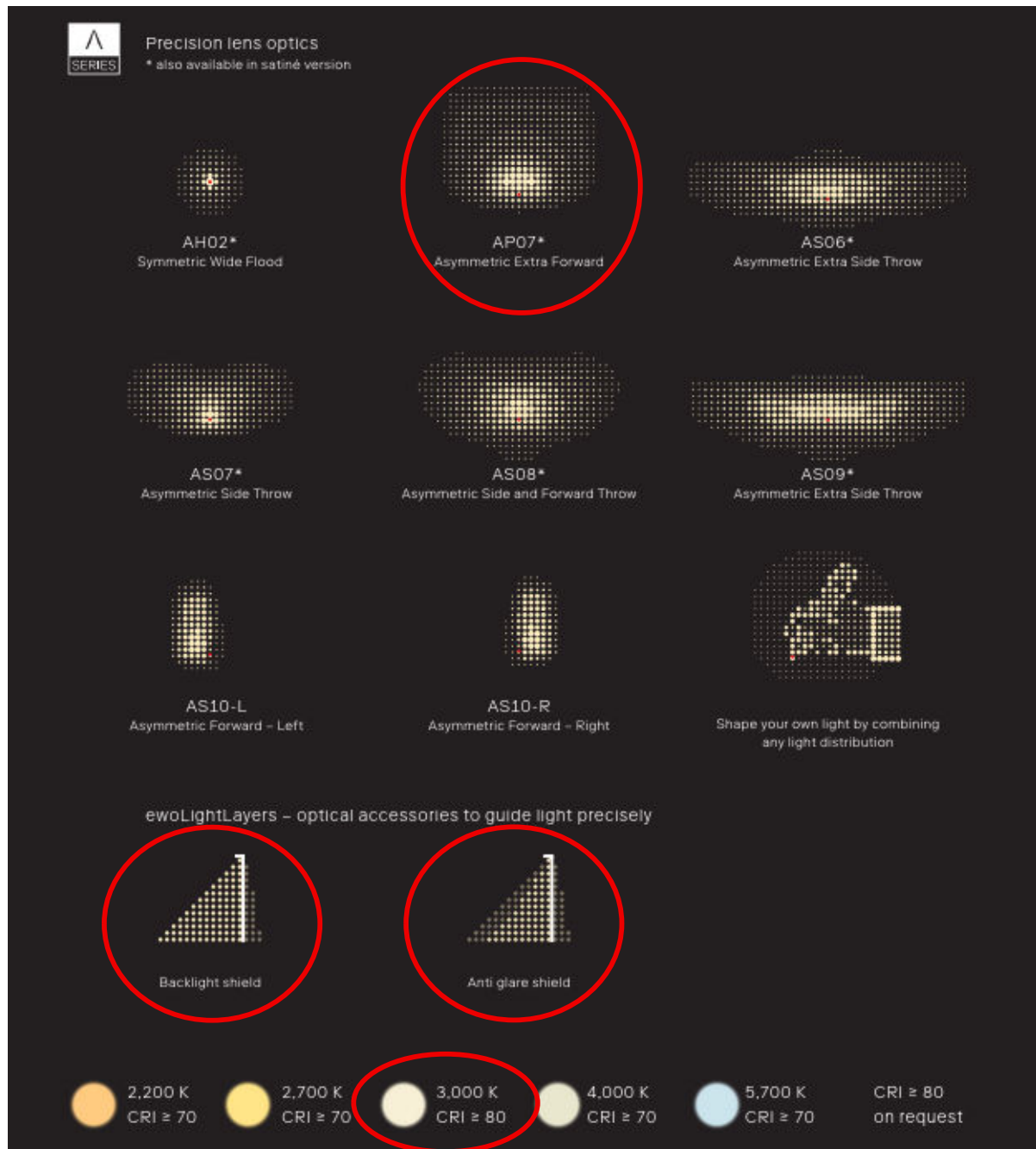
Le facteur de maintenance est fixé à 0,87. Cette valeur prend en compte à la fois la dépréciation du flux lumineux au cours du temps et l'encrassement progressif des équipements.

Sur cette base, un programme de nettoyage préventif des luminaires est recommandé tous les quatre ans, afin de maintenir les performances photométriques initiales de l'installation.

Position d'installation du luminaire:



Courbe lumineuse asymétrique, coupe-flux et température de couleur , explication graphique:



Exemple d'un luminaire:

ewo F10 AP07 160LED ou similaire ou équivalent.

ewo

F-System M

F6, F8, F10

Roads and traffic
Airports and logistics



DB 703 Anthracite

ewo color

[Configurator](#)

IP66 RoHS IK08

A-Series
F6 / F8 / F10
6-10 lighting units

T-Series
F6 / F8 / F10
6-10 lighting units

Housing

Housing material	Aluminum die-cast
Housing finish	Polyester powder coating (ewoECP upon request**)
Finish standard colour	Anthracite (DB 703)*
Glass	Safety glass (ESG)
Mounting options	Pole, wall, bracket
Pole adapter	Aluminum, fixed position, 90° for pole-top ø89 mm, ø114 mm or ø133 mm (single or double design)

* other color on request

** [ewo three stage process \(high quality alloy, pre-treatment, primer, top coat\)](#) ensure extreme corrosion resistance

Measurements

Model	LPH [m] ①	IP ②	LP ③	Weight [kg] ④
F6	4-10	0.29	0.07	14.2
F6-W	/	0.27	0.05	13.9
F8	4-10	0.29	0.07	14.4
F8-W	/	0.27	0.05	14.1
F10	4-10	0.29	0.07	14.6
F10-W	/	0.27	0.05	14.3

① in 1 m steps

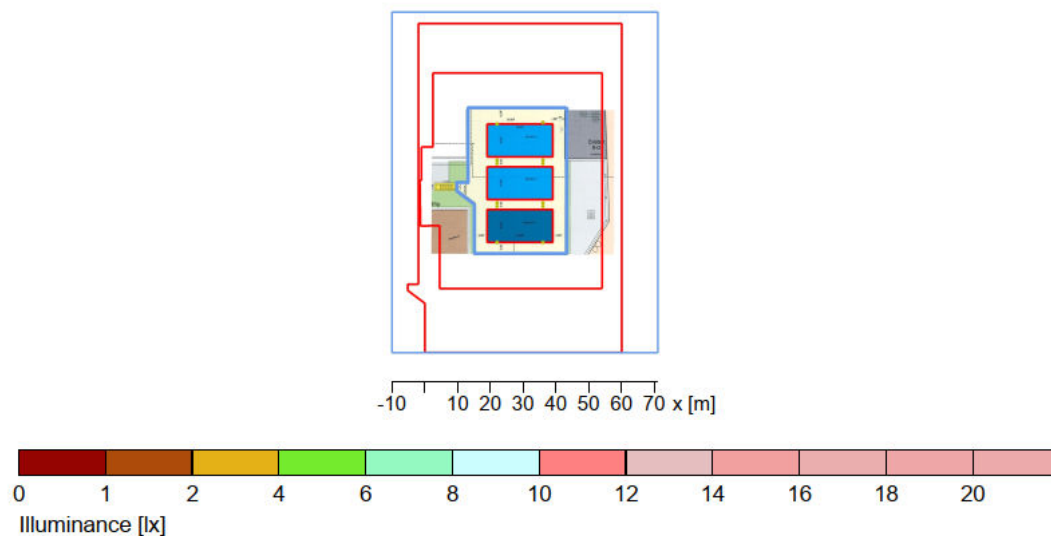
② projected windage area [m²]

③ lateral windage area [m²]

④ With pole adapter/fixing bracket without power cable
(Pole adapter Ø76 fix 1.2 kg/ fixing bracket (-W) 0.9 kg)

Résultats des Calculs Photométriques:

Court 1



General

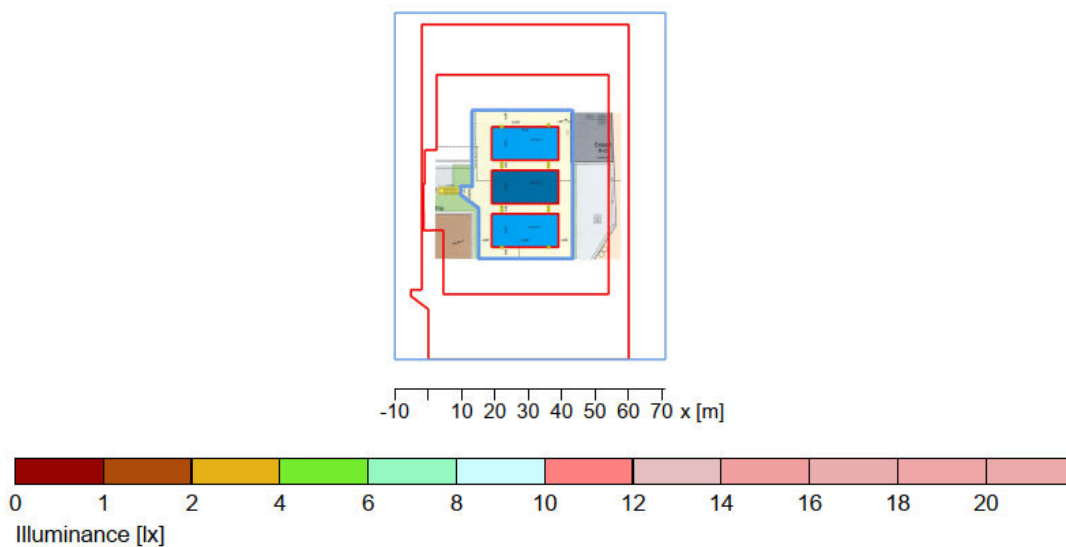
Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.10 m
Height (phot. centre) [m]:	5.96 m
Maintenance factor	0.87
Total luminous flux	304236 lm
Total power	2940 W
Total power per area (1244.22 m²)	2.36 W/m²

Illuminance

Average illuminance	\bar{E}_m	211 lx
Minimum illuminance	E_{min}	138 lx
Maximum illuminance	E_{max}	269 lx
Uniformity U_0	E_{min}/\bar{E}_m	1:1.54 (0.65)
Diversity U_d	E_{min}/E_{max}	1:1.95 (0.51)

Em recommandé	Em calculé	
200 lx	211 lx	ok
Emin/Emoy reommandé	Emin/Emoy calculé	
0,5	0,65	ok

Court 2



General

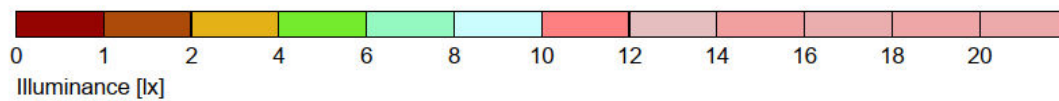
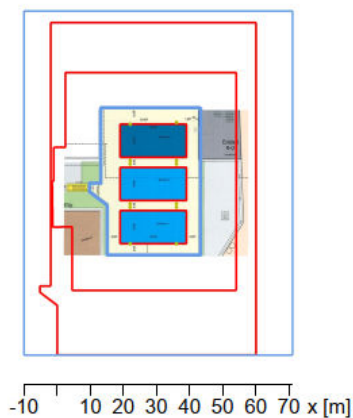
Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.10 m
Height (phot. centre) [m]:	5.96 m
Maintenance factor	0.87
Total luminous flux	304236 lm
Total power	2940 W
Total power per area (1244.22 m²)	2.36 W/m²

Illuminance

Average illuminance	\bar{E}_m	234 lx
Minimum illuminance	E_{min}	188 lx
Maximum illuminance	E_{max}	273 lx
Uniformity U_0	E_{min}/\bar{E}_m	1:1.25 (0.8)
Diversity U_d	E_{min}/E_{max}	1:1.45 (0.69)

Em recommandé	Em calculé	
200 lx	234 lx	ok
Emin/Emoy reommandé	Emin/Emoy calculé	
0,5	0,8	ok

Court 3:



General

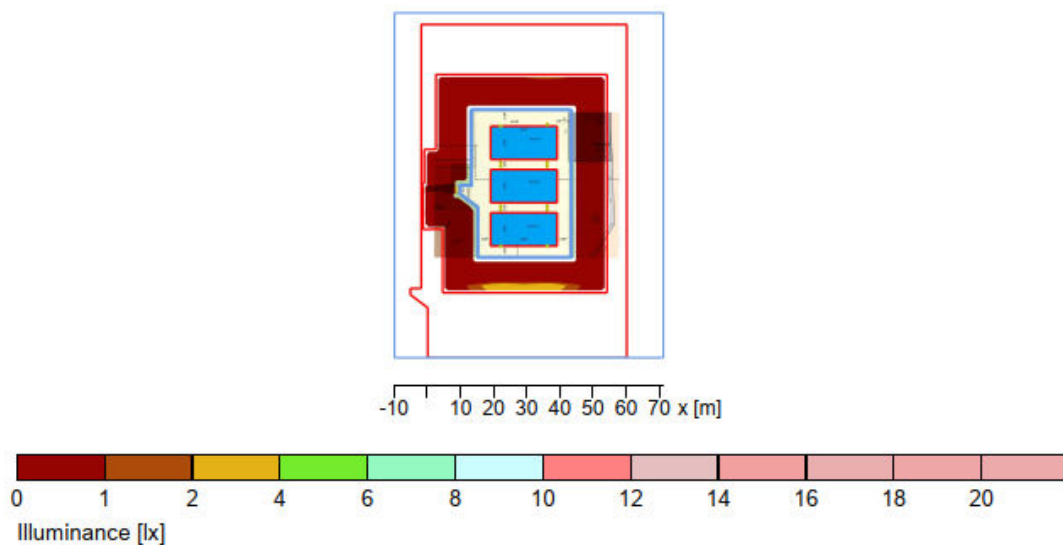
Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.10 m
Height (phot. centre) [m]:	5.96 m
Maintenance factor	0.87
Total luminous flux	304236 lm
Total power	2940 W
Total power per area (1244.22 m²)	2.36 W/m²

Illuminance

Average illuminance	\bar{E}_m	208 lx
Minimum illuminance	E_{min}	137 lx
Maximum illuminance	E_{max}	267 lx
Uniformity U_0	E_{min}/\bar{E}_m	1:1.52 (0.66)
Diversity U_d	E_{min}/E_{max}	1:1.96 (0.51)

Em recommandé	Em calculé	
200 lx	208 lx	ok
Emin/Emoy recommandé	Emin/Emoy calculé	
0,5	0,66	ok

Perimètre extérieur:



General

Calculation algorithm used
Height (phot. centre)
Maintenance factor

Average indirect fraction
5.96 m
0.87

Luminaire luminous flux
Total power

304236.00 lm
2940.0 W

Workplace

Outside perimeter

Lighting class: P7

E_m
 E_{min}
 E_{max}
 $E_{min}/E_m (U_o)$
 $E_{min}/E_{max} (U_d)$
Position

Task area

0 lx ≥ 0.00 lx
0 lx ≥ 0.00 lx
4 lx
--
--
0.10 m

Les résultats du calcul photométrique indiquent que l'impact lumineux sur la zone périphérique extérieure demeure négligeable, la valeur maximale relevée de 4 lx restant inférieure à l'éclairement moyen d'une voirie urbaine limitée à 30 km/h. Par ailleurs, l'éclairement moyen du périmètre extérieur est nul (0 lx).

2) Géométrie du rayonnement

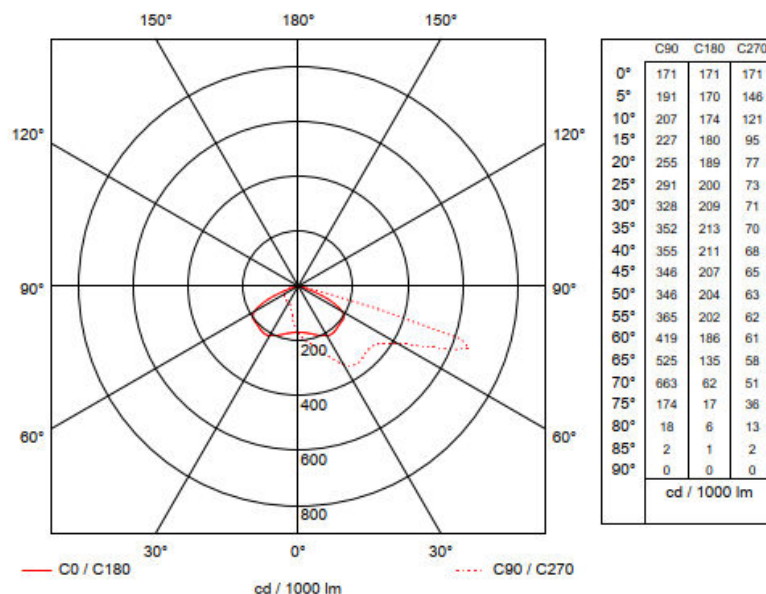
La conception de l'éclairage doit permettre d'orienter le flux lumineux de manière à optimiser l'éclairement utile, tout en limitant la diffusion non souhaitée, l'éblouissement et toute émission lumineuse perturbatrice.

Pour atteindre cet objectif, une protection anti-éblouissement interne est intégrée, comprenant notamment un coupe-flux principal ainsi qu'un dispositif limitant les émissions vers l'arrière du luminaire. Cette stratégie contribue à améliorer l'efficacité énergétique du système d'éclairage tout en réduisant les nuisances lumineuses.

Les luminaires sélectionnés présentent un ULR (Upward Light Ratio) de 0 % et seront installés avec une orientation horizontale (0°). Le montage en saillie inclinée sera explicitement exclu.

Les choix effectués, tant en matière de luminaire que de calcul photométrique, satisfont pleinement à ces exigences.

Le diagramme polaire associé confirme qu'aucun flux lumineux n'est émis au-delà d'un angle de 75° par rapport à la verticale.



3) **Considérations Scientifiques sur la Température de Couleur et l'Indice de Rendu des Couleurs (IRC)**

La température de couleur, exprimée en kelvins (K), caractérise la perception chromatique de la lumière par l'œil humain. Elle se classe généralement en trois catégories : blanc chaud (< 3000 K), blanc neutre (≈ 4000 K) et blanc froid (> 5000 K). La lumière du jour naturelle présente une température de couleur d'environ 6000 K

L'augmentation de la température de couleur s'accompagne d'une proportion accrue de lumière bleue, susceptible de poser des problématiques environnementales et sanitaires, bien qu'elle s'associe à une meilleure efficacité énergétique des luminaires.

Dans le cadre de ce projet, l'objectif prioritaire consiste à minimiser autant que possible l'impact négatif des émissions lumineuses sur l'environnement, au-delà des seules considérations de rendement énergétique. À cette fin, il est recommandé d'adopter un luminaire présentant une température de couleur basse, idéalement égale ou inférieure à 3000 K, de manière à réduire significativement la part de lumière bleue émise, particulièrement nocive pour la biodiversité et le confort visuel.

Un critère complémentaire porte sur l'Indice de Rendu des Couleurs (IRC), dont une valeur insuffisante peut engendrer une utilisation sous-optimale de l'éclairage et, indirectement, une augmentation de la consommation énergétique. Le choix d'un luminaire affichant un IRC de 80 apparaît ainsi comme un compromis pertinent, assurant à la fois une qualité satisfaisante de perception visuelle et une efficacité énergétique adaptée aux conditions étudiées.

4) Asservissement de l'éclairage au besoin

Les technologies d'éclairage à LED présentent une grande flexibilité d'adaptation aux besoins spécifiques. Elles se distinguent notamment par leur capacité d'allumage et d'extinction instantanés, contrairement aux anciennes lampes à décharge.

Il est donc fortement recommandé d'intégrer la commande d'allumage et d'extinction au sein de l'application de réservation des terrains, de manière à limiter l'éclairage à la seule période d'utilisation effective.

En complément, une extinction totale de l'installation en dehors des heures d'ouverture, c'est-à-dire entre 22h00 et 7h00, est préconisée.

5) Conclusion

L'étude réalisée démontre la faisabilité technique de l'installation d'un système d'éclairage pour terrains de padel sur la toiture du centre commercial de Walferdange. Cette faisabilité est conditionnée au respect des prescriptions suivantes :

- Adapter le niveau d'éclairement exclusivement aux besoins réels de la pratique sportive, conformément aux exigences normatives en vigueur.
- Limiter l'éclairage strictement aux surfaces de jeu délimitées, de manière à réduire toute émission lumineuse indésirable en périphérie.
- Sélectionner une température de couleur ≤ 3000 K, afin de minimiser l'impact de la lumière bleue sur l'environnement et le confort visuel.
- Restreindre les périodes d'allumage aux horaires strictement nécessaires, avec une priorité donnée à des dispositifs de gestion adaptative basés sur l'usage effectif.

Ces principes permettent de garantir à la fois la conformité réglementaire, le confort des usagers et la réduction de l'impact environnemental. Ils se résument à une règle directrice simple : éclairer uniquement ce qu'il faut, de la manière adéquate, et uniquement au moment requis.

	Situation actuelle / PAP 2003	PAP B (2025)
Implantation / emprise au sol	Emprise existante selon PAP 2003 Suivant PAG: COS= 0,58 CMU=1,18	Emprise inchangée, intégration d’une extension au niveau +2 Suivant PAG: COS= 0,58 CMU=1,21
Hauteur / gabarit bâti	2 niveaux sur RDC	3 niveaux sur RDC, ajout extension +2 (hauteur d’acrotère 14 m)
Volumétrie / intégration urbaine	Gabarit horizontal du centre commercial	Gabarit horizontal du centre commercial, ajout extension +2
Fonctions / affectations	Commerce, bureaux, logements,activités sportives et récréatives	Ajout d’activités sportives et récréatives en plein air (niveaux +1 et +2)
Circulations / accès	Accès existants rue des Romains	Maintien des accès, ajout liaison interne +2 via escalier/ascenseur
Stationnement	374 places en sous-sol + 13 en surface	357 places en sous-sol + 13 en surface
Espaces verts / plantations	Aménagements existants	Ajout d’un mur végétalisé au niveau +2
Conformité au PAP existant	Conformité au PAP 2003	Mise à jour ponctuelle conforme au PAG
Cohérence architecturale	Volume et langage cohérents	Maintien du vocabulaire architectural
Aspects environnementaux / durabilité	Non précisé	Mur végétalisé au niveau +2, panneaux photovoltaïques

« Travailler et habiter à Walferdange » Lot B



Extrait du Plan cadastral en date du 08-07-2025

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE GRAPHIQUE	3
PARTIE ÉCRITE.....	4
1. DÉLIMITATION ET CONTENANCE DES LOTS OU PARCELLES.....	4
2. MODE D'UTILISATION DU SOL ADMISSIBLE	4
2.1. Mode d'utilisation au sol et affectations.....	4
2.2. Degré d'utilisation au sol	5
3. REcul DES CONSTRUCTIONS ET DISTANCES À OBSERVER ENTRE LES CONSTRUCTIONS.....	5
4. IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS.....	5
4.1. Type et dispositions des constructions.....	5
4.2. Alignements obligatoires	6
4.3. Constructions souterraines.....	6
4.4. Nombre d'étages pleins.....	6
4.5. Niveau du Rez-de-chaussée.....	6
4.6. Hauteur d'acrotère	6
4.7. Saillies sur les alignements de façade	6
4.8. Forme et pentes des toitures	6
5. ESPACES DE STATIONNEMENT ET ACCÈS	7
5.1. Emplacements de stationnement en surface et à l'intérieur des constructions	7
5.2. Accès carrossables relatifs au stationnement	7
6. AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS	7
6.1. Dimensions des aménagements extérieurs.....	7
6.2. Espaces verts privés.....	7
7. ACCÈS À L'EXTENSION AU NIVEAU +2	7
8. AMÉNAGEMENT DU DOMAINE PUBLIC.....	8
8.1. Zones publiques.....	8
8.2. Fonds destinés à être cédés à la commune.....	8
8.3. Aménagement et plantations	8
8.4. Espaces verts publics	8
8.5. Voie de circulation, place.....	8
8.6. Aires de stationnement	8

PARTIE GRAPHIQUE

La partie écrite du présent PAP est complémentaire et indissociable du plan référence PAP-B-01 indice A, qui constitue la partie graphique.

Les points suivants sont traités dans la partie graphique du PAP :

- la délimitation et la contenance des lots projetés - RGD Art. 3 (1) ;
- le mode d'utilisation du sol admissible - RGD Art. 3 (2) ;
- le degré d'utilisation du sol concernant l'aménagement du domaine privé - RGD Art. 3 (3) ;
- la surface construite brute, l'emprise au sol, la surface pouvant être scellée - RGD art. 3. (3) 1. a) ;
- les reculs des constructions par rapport aux limites du terrain à bâtir net, ainsi que les distances à observer entre les constructions - RGD art. 3. (3) 1. c) ;
- le nombre de niveaux hors sol et sous -sol - RGD art. 3. (3) 1. d) ;
- les hauteurs des constructions soit à la corniche et au faîte, soit à l'acrotère - RGD art. 3. (3) 1. e) ;
- le type et la disposition des constructions hors sol et en sous-sol - RGD art. 3. (3) 1. g) ;
- les formes, pentes et orientations des toitures - RGD art. 3. (3) 4. a).

PARTIE ÉCRITE

L'objectif du présent projet d'aménagement particulier « Habiter et travailler à Walferdange » Lot B, appelé (ci-après **PAP B**) est préciser le PAP « Habiter et travailler à Walferdange » de l'année 2003 pour les parcelles décrites à l'article 2, afin de permettre :

- la remise en valeur du bâtiment existant ;
- une extension au niveau de l'étage 2 ;
- des activités récréatives et sportives en plein air.

Le PAP B est élaboré conformément à la législation en vigueur relative à l'aménagement communal et au développement urbain. Pour toute matière non réglée par le présent document, les dispositions du PAG de la commune de Walferdange s'appliquent.

1. DÉLIMITATION ET CONTENANCE DES LOTS OU PARCELLES

Le périmètre du **PAP B** couvre les trois parcelles du centre commercial « Walfer Shopping Center » au lieu-dit « Iwwert der Strooss », rue des Romains, Walferdange. La délimitation exacte est reprise dans la partie graphique.

Le périmètre du **PAP B** couvre une superficie 117,38 ares, constitué des parcelles cadastrale N° 214/2769, N° 11/2767, N° 49/2763 de la section A de Helmsange, commune de Walferdange, dont la contenance est exprimée sur l'extrait cadastral produit par les services de l'administration du cadastre et de la topographie.

2. MODE D'UTILISATION DU SOL ADMISSIBLE

2.1. Mode d'utilisation au sol et affectations

Le mode d'utilisation du sol entend répondre à la définition de la « zone mixte à caractère urbain » tel que défini dans la partie écrite du PAG de la commune de Walferdange.

Les fonctions admissibles sur la parcelle du **PAP B** sont celles prévues par la partie écrite du PAG de la commune de Walferdange pour ce type de classement : *Les zones mixtes sont principalement destinées aux établissements*

à caractère économique et socioculturel ainsi qu'aux services publics et privés, au commerce et au logement. Des petites et moyennes entreprises au domaine de l'artisanat y sont également admises.

Des activités récréatives et sportives peuvent également avoir lieu en plein air, notamment au niveau +1 et au niveau +2 du bâtiment B. Les zones dédiées sont renseignées dans la partie graphique du **PAP B**.

2.2. Degré d'utilisation au sol

2.2.1 Coefficient maximum d'utilisation du sol

Le Coefficient maximum d'utilisation du sol du **PAP B** est celui prévu par le PAG de la commune de Walferdange à savoir max. 1,6.

Le bâtiment B existant, à l'état actuelle, à un CMU de 1,18.

Le bâtiment B suivant le PAP aura un CMU de 1,21.

2.2.2 Coefficient d'occupation au sol

Le Coefficient d'occupation au sol du **PAP B** est celui prévu le PAG de la commune de Walferdange à savoir max. 0,6.

Le bâtiment B existant, à l'état actuelle, ainsi que le bâtiment B suivant le **PAP B** gardent le même COS de 0,58.

3. REcul DES CONSTRUCTIONS ET DISTANCES À OBSERVER ENTRE LES CONSTRUCTIONS

Le recul des constructions et distances entre les constructions pour les nouvelles constructions sont définis conforme au PAP « Habiter et travailler à Walferdange » de l'année 2003 : *Le recul des constructions en surface sur les limites de propriété sera égal ou supérieur à la moitié de leur hauteur, avec un minimum de cinq mètres sur un alignement de voie publique, un minimum de cinq mètres sur les autres limites. Une construction à la limite de la propriété, sauf sur un alignement de voie publique pourra être admise.*

4. IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS

4.1. Type et dispositions des constructions

Les constructions sont implantées et conçues conformément aux indications de la partie graphique, qui définit les limites maximales, les emprises au sol, les

alignements obligatoires et les limites maximales des surfaces constructibles pour les constrictions hors-sols.

4.2. Alignements obligatoires

Aucun alignement obligatoire n'est prévu par la partie graphique du **PAP B**.

4.3. Constructions souterraines

La partie graphique du **PAP B** prévoit deux étages en constructions souterraines.

4.4. Nombre d'étages pleins

Le nombre de niveaux pleins est fixé à trois sur la partie graphique du **PAP B**.

4.5. Niveau du Rez-de-chaussée

Le niveau fini du RDC est fixé, selon la partie graphique du PAP B, à 233,54 m.

4.6. Hauteur d'acrotère

La hauteur d'acrotère est limitée à 14,00 m au-dessus du niveau fini du Rez-de-chaussée, suivant la partie graphique du **PAP B**.

La hauteur de l'étage +2 (nouvelle extension) est fixé à 4,00 m, suivant la partie graphique du **PAP B**.

4.7. Saillies sur les alignements de façade

Sur les façades Ouest et Sud des protections solaires sous forme d'habillage perforés ou lamelles peuvent être installées en saillie.

4.8. Forme et pentes des toitures

La partie graphique du **PAP B** prévoit une toiture plate accessible pour des activités sportives et récréatives en plein air.

Les activités sportives à l'air libre au niveau +2 sont encadrés par un mur acoustique de 4,00 m de hauteur, dont l'implantation est indiquée à la partie graphique du **PAP B**.

Des installations techniques, ainsi que des panneaux photovoltaïques sont prévues en toiture au niveau +2. Elles ne peuvent dépasser le plan de la toiture d'implantation de plus de 4,00 m, à l'exception des refroidisseurs d'eau

extérieurs existants (environ 5 m de hauteur), des antennes de télécommunication et des mâts d'éclairage destinés aux activités sportives et récréatives.

Des lucarnes peuvent être installées en toiture pour apporter de la lumière naturelle aux étages inférieurs, elles ne peuvent dépasser le niveau de la toiture sur laquelle elles sont installées de plus de 0,90 m.

5. ESPACES DE STATIONNEMENT ET ACCÈS

5.1. Emplacements de stationnement en surface et à l'intérieur des constructions

La partie graphique du **PAP B** reprend 13 places existantes à ciel ouvert. Le bâtiment existant dispose également de 357 places de stationnement en sous-sol.

5.2. Accès carrossables relatifs au stationnement

Les accès carrossables existants sont renseignés par des triangles noirs sur la partie graphique du **PAP B**.

6. AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

6.1. Dimensions des aménagements extérieurs

Les dimensions des aménagements extérieurs, remblais, déblais et murs sont renseignées sur la partie graphique du PAP B.

6.2. Espaces verts privés

Les surfaces vertes existantes ont été aménagées de façon paysagère et cohérente. Toute modification substantielle est soumise pour validation à la Commune de Walferdange.

Un mur végétal / haie est installé sur la face extérieure du mur acoustique au niveau +2, tel qu'indiqué sur la partie graphique du **PAP B**.

7. ACCÈS À L'EXTENSION AU NIVEAU +2

Les accès à la zone d'activités sportives et récréatives en plein air du niveau +2 sont indiqués sur la partie graphique du **PAP B**.

A l'intérieur du nouveau volume du niveau +2 un escalier et un ascenseur peuvent être installés pour une liaison directe avec le niveau +1.

8. AMÉNAGEMENT DU DOMAINE PUBLIC

8.1. Zones publiques

Le **PAP B** ne prévoit pas de zones publiques comme il s'intègre dans les zones publiques déjà aménagées et cédées à la commune de Walferdange lors du PAP « habiter et travailler à Walferdange » de l'année 2003

8.2. Fonds destinés à être cédés à la commune

Seul une servitude de passage est renseignée dans la partie graphique du **PAP B**.

8.3. Aménagement et plantations

Les aménagements et plantations sont renseignés dans la partie graphique du **PAP B**.

8.4. Espaces verts publics

Les espaces verts ouverts au public sont renseignés dans la partie graphique du **PAP B**.

8.5. Voie de circulation, place

Les voies de circulation, ainsi que les espaces ouverts au public sont renseignées dans la partie graphique du **PAP B**.

8.6. Aires de stationnement

Les aires de stationnement accessible au public sont renseignées dans la partie graphique du **PAP B**.

Indications spécifiques:

- volume existant sur toiture
- nouveau volume, hauteur 4 m
- terrasse padle 20 x 10 m avec protections de 4m au titre du terrain
- zones pour activités sportives et récréatives en plan air
- plateau sur 1er étage
- volume cage d'escalier (accès)
- Bâtiment existant

This architectural section drawing illustrates a building facade with multiple levels and volumes. The drawing is divided into sections labeled A through G. Key features include:

- Section A:** Shows the ground level (Niveau DAP) and the building's base. A vertical dimension of 14.00 is indicated between the ground level and the top of the building.
- Section B:** Shows the building's profile with a dashed line indicating a potential or alternative structure.
- Section C:** Shows a new volume (Nouveau volume) in red, with a height of 6.00. It is adjacent to an existing volume (Volume existant sur solaire).
- Section D:** Shows the existing volume (Volume existant sur solaire) with a height of 6.00.
- Section E:** Shows an acoustic wall (Mur acoustique) with a height of 2.20. It is adjacent to another acoustic wall (Mur acoustique) with a height of 6.00.
- Section F:** Shows an acoustic wall (Mur acoustique) with a height of 6.00.
- Section G:** Shows a terrace (Terrain de pader) and a vegetated wall (Mur végétal en sol).

The drawing also includes a vertical scale on the left side, with levels marked as Niveau DAP, Niveau R+1, Niveau R+2, and Niveau R+3. The building's profile is shown with various internal structures and a dashed line indicating a potential or alternative structure.

This architectural site plan illustrates a residential development project in Paris, France. The plan is oriented with Rue des Romans at the top. Key features include:

- Existing Buildings:**
 - Building A1 (R+4):** Located on the left side of the plan.
 - Building B (Existant R+1):** A large existing building on the right side.
 - Building C (Existant R+2):** A smaller existing building at the bottom right corner.
- Proposed Buildings and Landscaping:**
 - EVp (Espace Vert planifié):** Several green spaces are marked with trees and labeled EVp.
 - Proposed Building (R+2):** A new building footprint is shown in the center, with a cyan-colored section labeled R+2.
 - Proposed Building (R+1):** A new building footprint is shown at the bottom left, with a brown-colored section labeled R+1.
- Streets and Boundaries:**
 - Rue des Romans:** The main street running horizontally across the top.
 - Limites de propriété / Limites du Lot:** Property and lot boundaries are indicated by dashed lines.
- Dimensions and Measurements:**
 - Various dimensions are provided for building footprints, setbacks, and lot widths.
 - For example, the proposed R+2 building has a footprint of 400.00 m², and the proposed R+1 building has a footprint of 240.00 m².
- Other Features:**
 - Mur acoustique projeté:** A projected acoustic wall is indicated along the bottom boundary.
 - Barrière en acoustique pour vélos:** A bicycle acoustic barrier is shown near the bottom left.

[illegible]

Représentation schématique du degré d'utilisation du sol par lot ou îlot

The diagram illustrates the factors influencing land use degree. A central box labeled "LOT / ÎLOT" is connected to six surrounding boxes, each representing a different metric. The connections are labeled with "min." or "max." to indicate the range of influence.

- surface d'emprise au sol (m²)**: Connected to the central box with "min." and "max." labels.
- surface du scellement du sol (m²)**: Connected to the central box with "max." and "min." labels.
- type de toiture**: Connected to the central box with "max." and "min." labels.
- surface du sol (m²)**: Connected to the central box with "max." and "min." labels.
- surface constructible brute (m²)**: Connected to the central box with "max." and "min." labels.
- type, disposition et nombre des constructions**: Connected to the central box with "max." and "min." labels.

LOT:	B	117,38
-	5.674,60	- 5.132,31
10.113,00		0
tp	ha-14	- II+25

— — — — — Délimitation des différentes zones du PAG

terrain remodelé

+ 1,2,...R	nombre d'étages en retrait
+ 1,2,...C	nombre de niveaux sous c
+ 1,2,...B	nombre de niveaux sous b

ho-x	hauteur à la corniche de x
ha-x	hauteur à l'acrotère de x

x-mi	x maisons isolées
x-mj	x maisons jumelées

x-u	x logements de type unifamilial
u-b	u logements de type bifamilial

tp toiture plate

Gabarit des immeuble

limite de surfaces constructibles pour constructions souterraines

☐ lot projektů
☐ Tříd projektů

min x%

Espaces extérieurs privés et publics:

<input type="checkbox"/>	aires de jeux ouverte au public
<input type="checkbox"/>	espace extérieur pouvant être scellé

chemins piétons/ pistes cyclables

  arbre à moyenne ou
 halle projetée / halle à

servitudo de type urbanis

- élément bâti ou naturel à

terrain p  dal 20 x 10 m avec

 volume cage d'escalier (a)

 Bâtiment existant

— Mur acoustique projeté

Indice	Objet / modifications
--------	-----------------------

C	Mise à jour (Service)

OTLUGAR	
---------	--

352 38 25 401

Union/PAP B/Renise PAP 250711/Renise 251019/2503 B PAP