

ENTREPRISE GENERALE  
BERNARD NICOD SA

CHEMIN D'EYSINS 51  
1260 NYON

6160 - LES OCHETTES - SECTEURS 2 ET 3

---

RAPPORT 1 DU 26 JUIN 2024

DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

EXIGENCES ACOUSTIQUES SELON LA  
NOUVELLE NORME SIA-181 APPLICABLE  
DEPUIS LE 1<sup>ER</sup> NOVEMBRE 2020

Responsable du dossier : Walter KÖLLER		
Dossier suivi par :		
Julien MARC – marc@aab-acoustic.com		
Versions antérieures		

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>GÉNÉRALITÉS.....</b>	<b>3</b>
1.1	Objet du rapport .....	3
1.2	Informations générales .....	3
1.3	Selon le Maître d’Ouvrage .....	4
1.4	Exigences acoustiques selon l’Ordonnance de Protection contre le Bruit.....	4
1.5	Exigences acoustiques selon la norme SIA-181 édition du 1 <sup>er</sup> novembre 2020.....	17
1.6	Exigences acoustiques applicables au projet (norme SIA-181 édition du 1er novembre 2020) .....	22
<b>2</b>	<b>DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES .....</b>	<b>32</b>
2.1	Isolation acoustique aux bruits aériens à l’extérieur du bâtiment .....	32
2.2	Isolation phonique à l’intérieur du bâtiment.....	33
2.3	Demande d’autorisation de construire .....	43

## ANNEXES

SR18	Feuilles de calculs sonROAD18.....	50
LPE	Loi sur la Protection de l’Environnement (extraits) .....	52
OPB	Ordonnance sur la protection contre le bruit (extraits).....	53

## LEGENDES

	D ≥ 61 dB *
	D ≥ 56 dB *
	D ≥ 47 dB *
	D ≈ 40 - 50 dB *
	D ≈ 35 - 40 dB *
	sans objectif

\* Exigence, objectif exact et composition au cas par cas (voir texte)

## 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Objet du rapport

Suite à la demande de ENTREPRISE GENERALE BERNARD NICOD SA, nous avons étudié les points suivants :

- Étude des problèmes liés à l'acoustique et détermination des performances requises en fonction des prescriptions en vigueur (en particulier l'Ordonnance de Protection contre le Bruit, norme SIA 181, etc.)
- Mesurages, calculs et analyse des nuisances extérieures,
- Développement des détails principaux de l'enveloppe,
- Étude et directives concernant l'isolation phonique aux bruits aériens et solidiens entre les locaux ainsi que des nuisances en provenance des installations techniques,

En vue de la dépose de l'autorisation de l'autorisation de construire, nous avons étudié les points suivants :

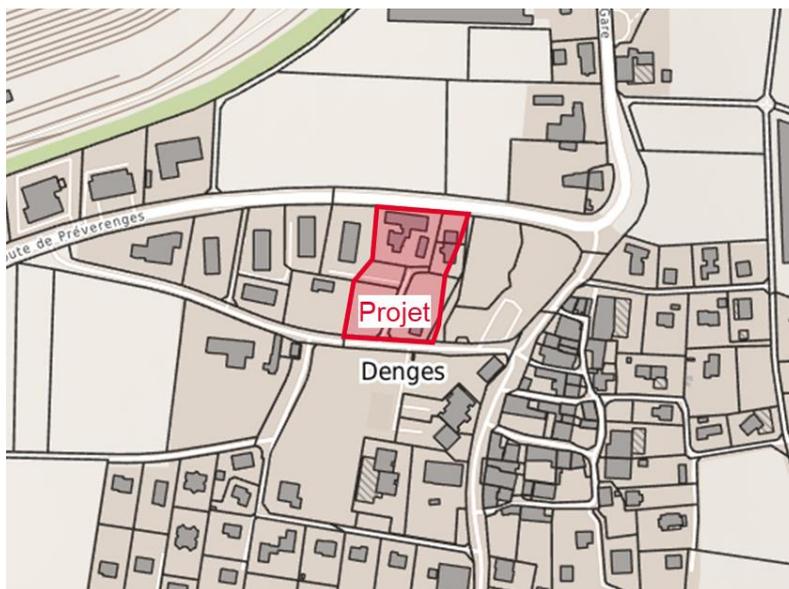
- Contexte (PLQ, DS, PAB...)
- Exposition au bruit routier
- Exposition au bruit ferroviaire
- Protection contre le bruit des installations techniques extérieures
- Analyse préliminaire du respect de la norme SIA-181

Notre étude est basée sur les plans de l'architecte du 11.06.2024.

### 1.2 Informations générales

#### 1.2.1 Lieu et description du projet

Le projet est situé à l'adresse Denges, quartier des Ochettes secteur II et III à l'emplacement suivant :



Il consiste en la création de 4 immeubles de logements et d'un parking souterrain commun.

#### 1.2.2 Etat de la construction

Notre étude concerne l'avant-projet de juin 2024.

### 1.2.3 Normes et réglementations applicables

- Ordonnance fédérale sur la Protection contre le Bruit (O.P.B.) du 15/12/1986
- Norme SIA 181 "Protection contre le bruit dans le bâtiment", édition du 1<sup>er</sup> novembre 2020

### 1.3 Selon le Maître d'Ouvrage

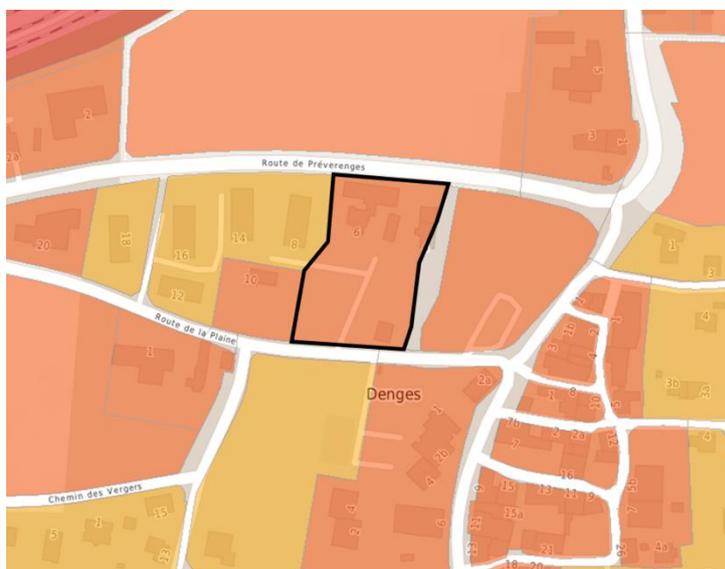
**Le Maître d'ouvrage demande le respect des exigences accrues de la norme SIA-181-2020.**

### 1.4 Exigences acoustiques selon l'Ordonnance de Protection contre le Bruit

Degré de sensibilité	Valeur de planification (VP) Lr en dB(A)		Valeur limite d'immission (VLI) Lr en dB(A)		Valeur d'alarme (VA) Lr en dB(A)	
	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT
DS I	50	40	55	45	65	60
DS II	55	45	60	50	70	65
DS III	60	50	65	55		
DS IV	65	55	70	60	75	70

#### 1.4.1 Degré de sensibilité au bruit

Selon les renseignements du guichet cartographique du canton de Vaud, le degré de sensibilité attribué à la parcelle est DS III.

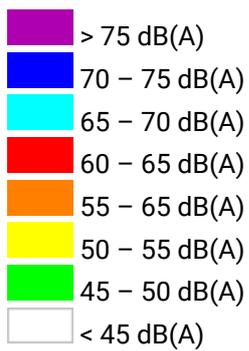
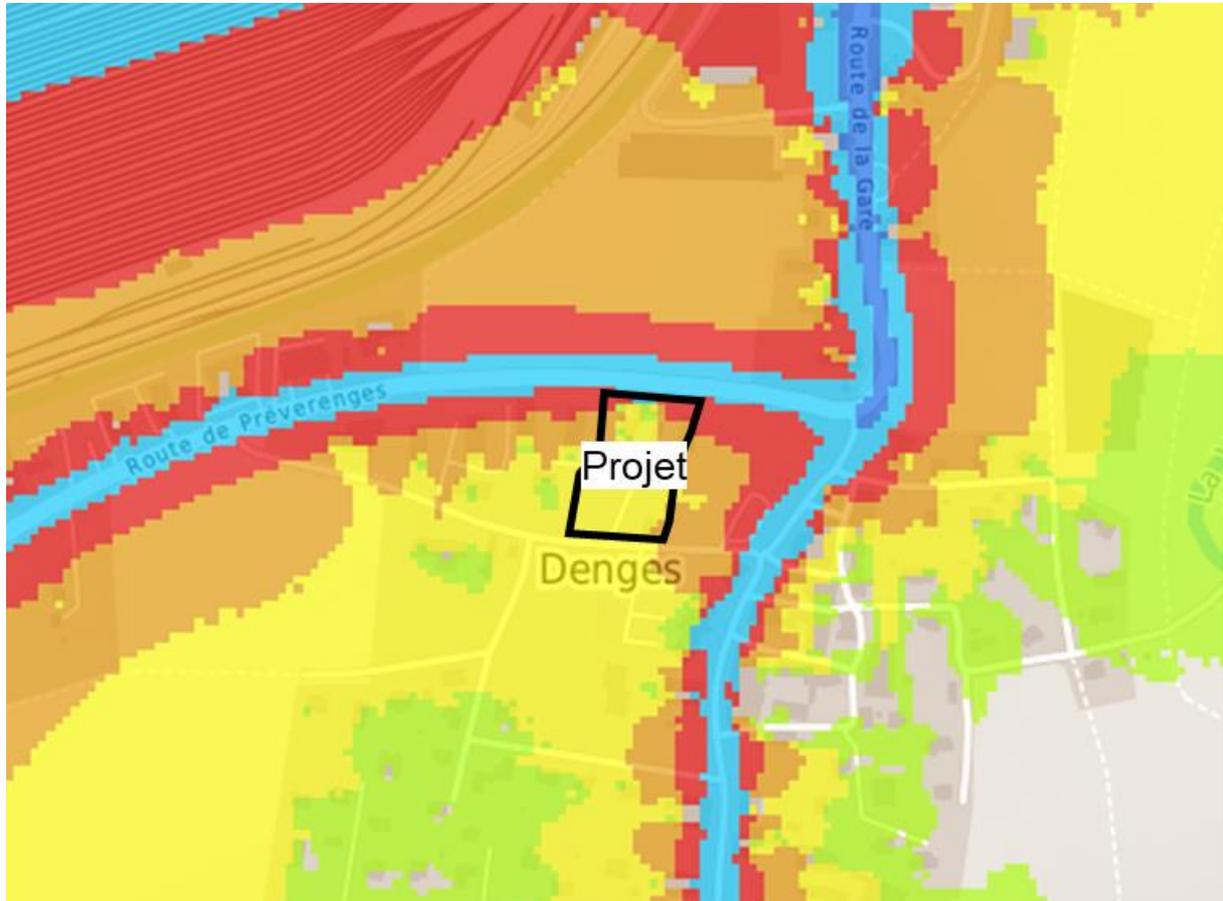


Valeurs limites d'immission (VLI) dans l'encadrement de la fenêtre ouverte des locaux sensibles au bruit en degré de sensibilité OPB III :

- Lr de nuit < 55 dB(A)
- Lr de jour < 65 dB(A)

### 1.4.2 Nuisances sonores existantes

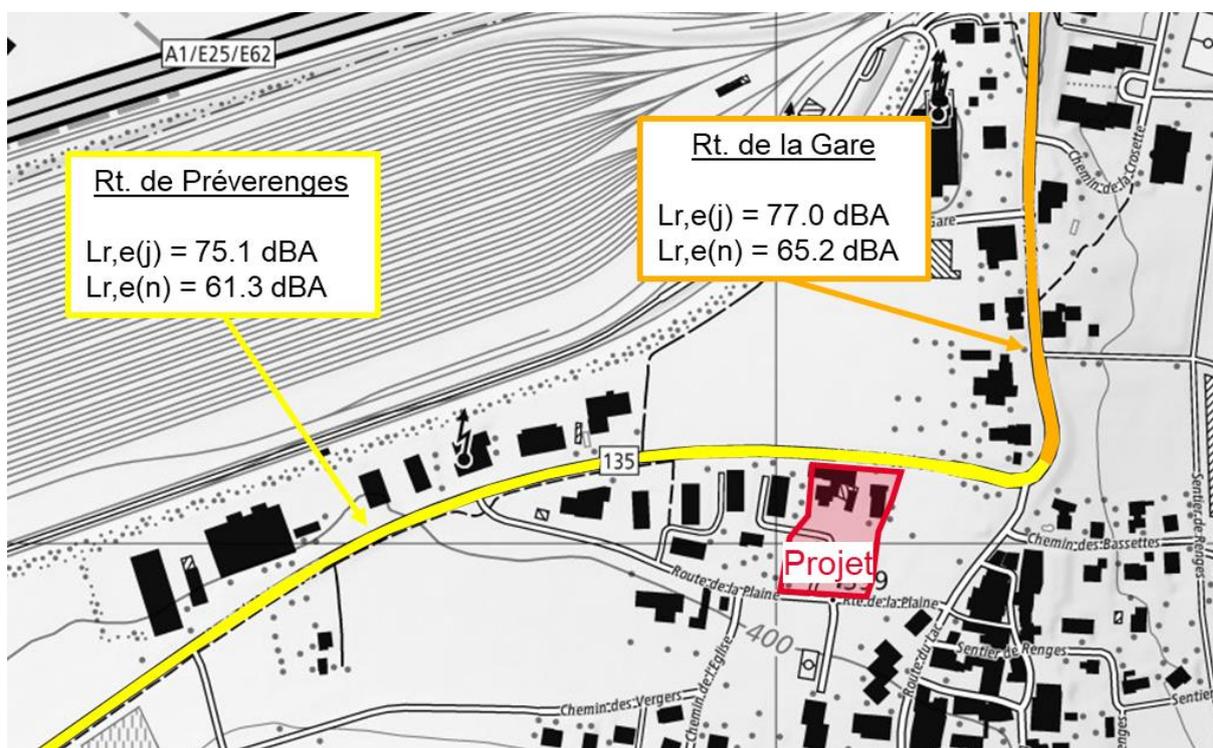
Selon les renseignements du guichet cartographique du canton de Vaud, les valeurs limites d'immission du bruit routier de jour selon l'OPB et le niveau d'évaluation Lr du bruit sont :



## 1.4.3 Nuisances sonores selon AAB

Selon les renseignements du guichet cartographique du canton de Vaud et du modèle de calcul de bruit routier sonROAD18 (en annexe), les niveaux d'évaluation  $L_{r,e}$  du bruit à l'émission sont :

Bruit routier	TJM	Vitesse [km/h]	L <sub>r,e</sub>	
			jour [dB(A)]	nuit [dB(A)]
Route de Préverenges	5'900	50	75.1	61.3
Route de la Gare	9'300	50	77.0	65.2



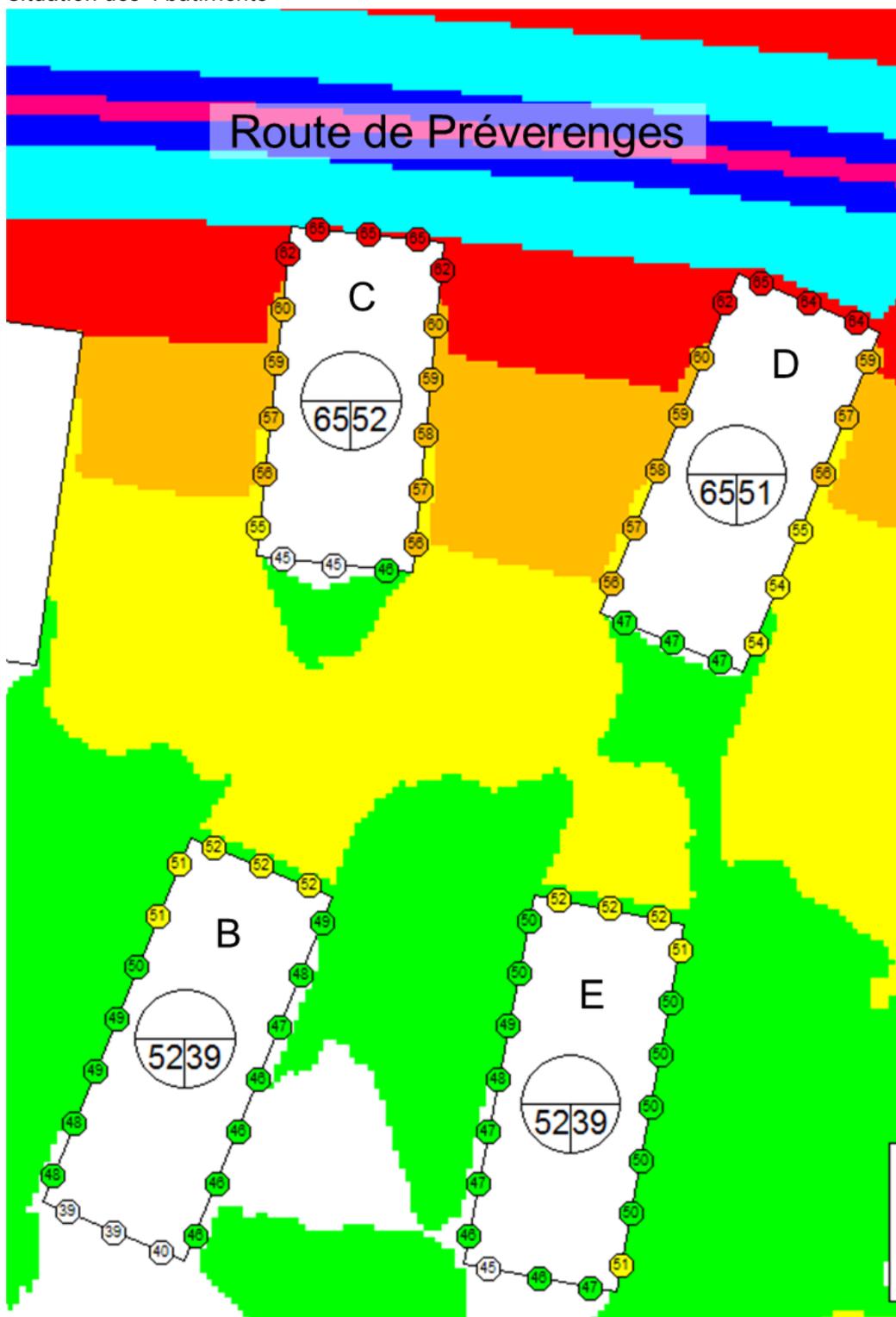
L'impact du bruit routier engendré par l'autoroute A1 est négligeable devant le bruit routier engendré par la route de Préverenges.

### 1.4.4 Bruit routier – Route de Préverenges

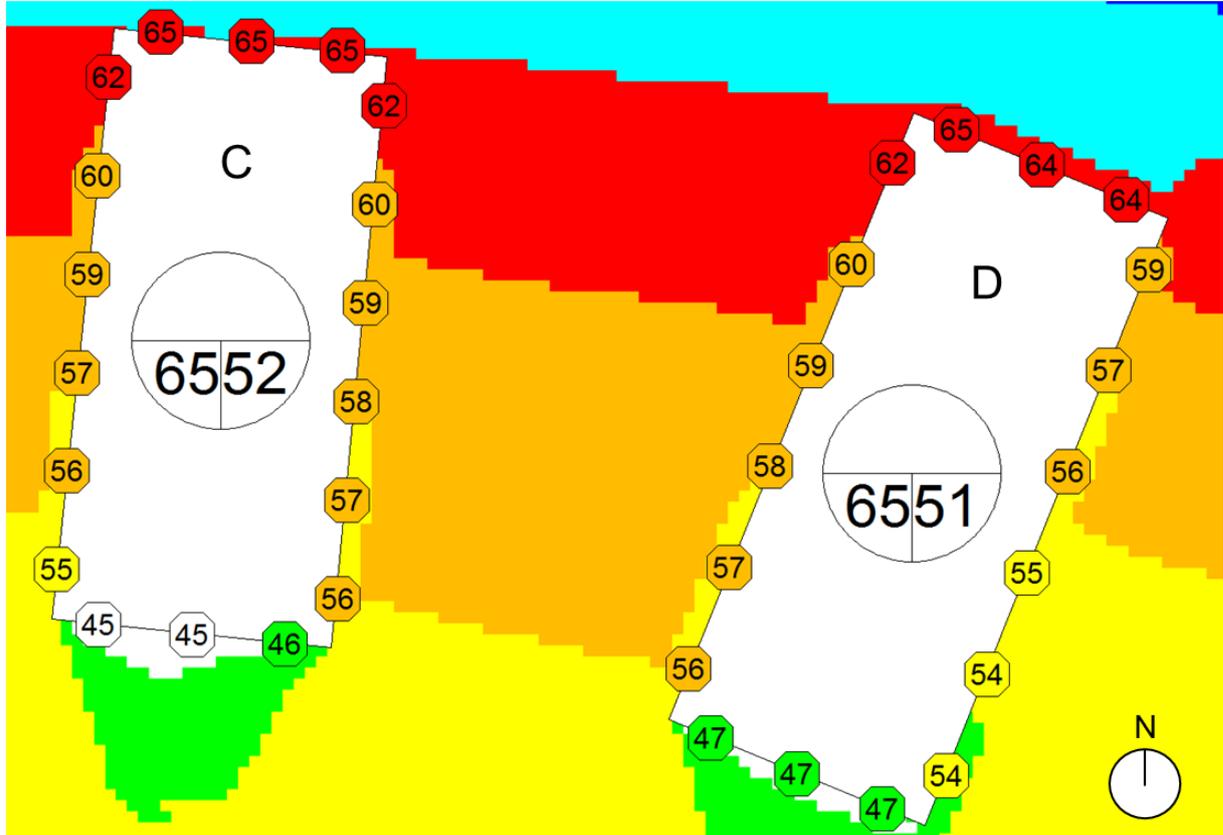
Selon nos simulations basées sur ces niveaux d'évaluation  $L_{r,e}$  du bruit émis, les valeurs limites d'immissions selon l'OPB de jour et de nuit sont :

#### Diurne

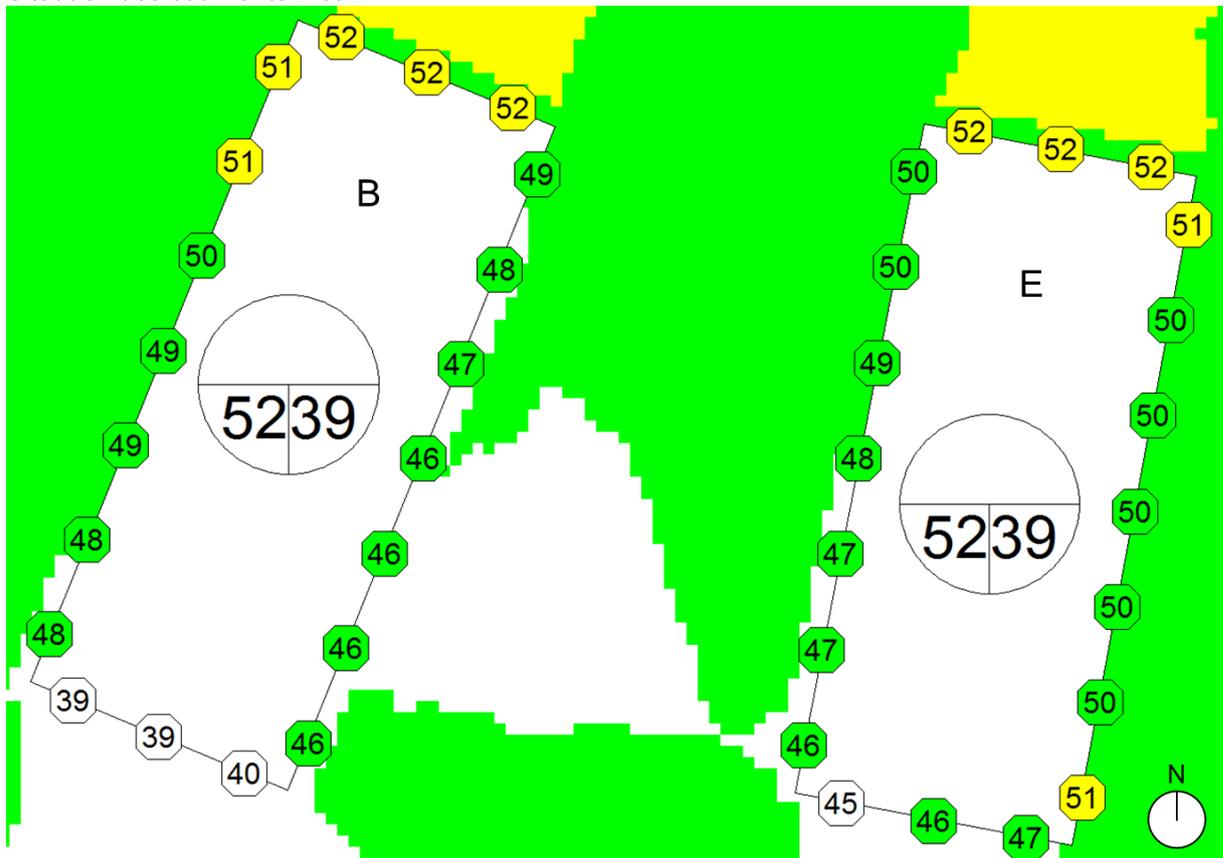
Situation des 4 bâtiments



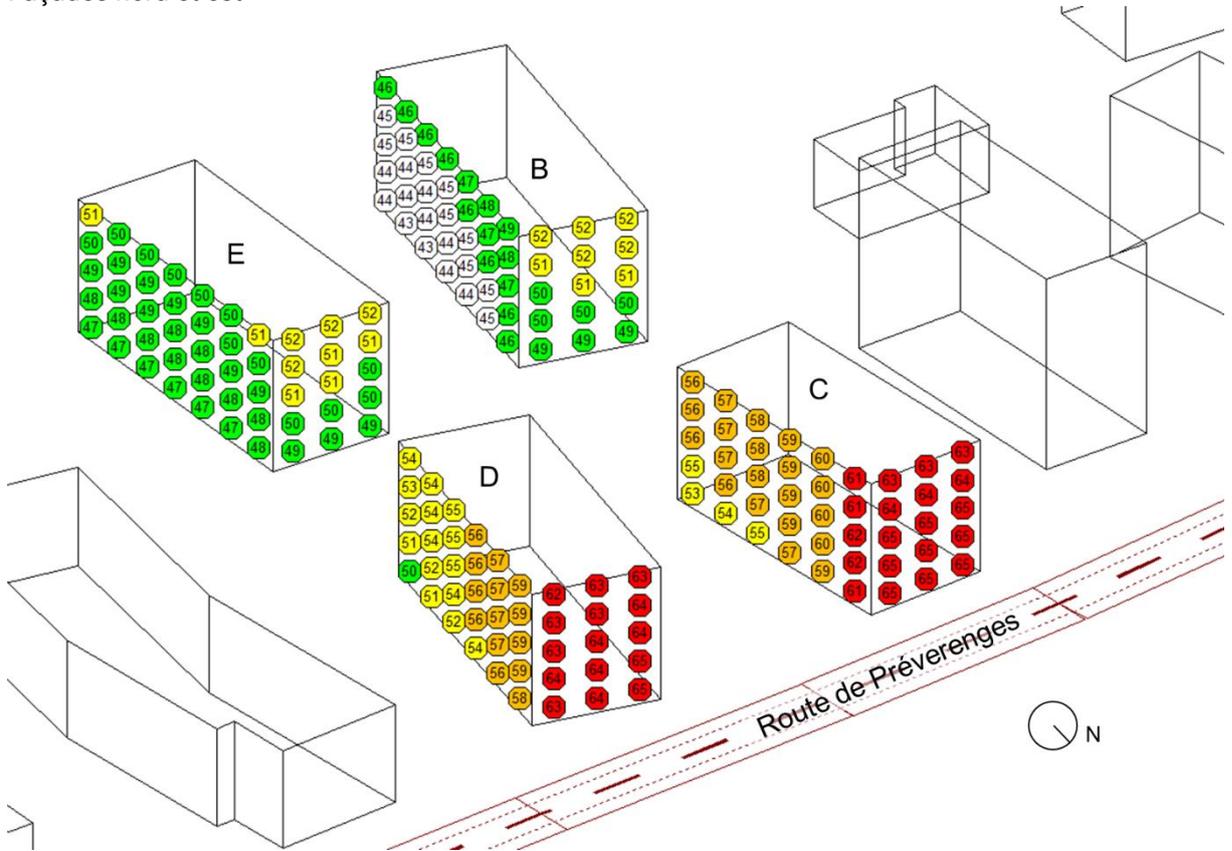
Situation des bâtiments C et D



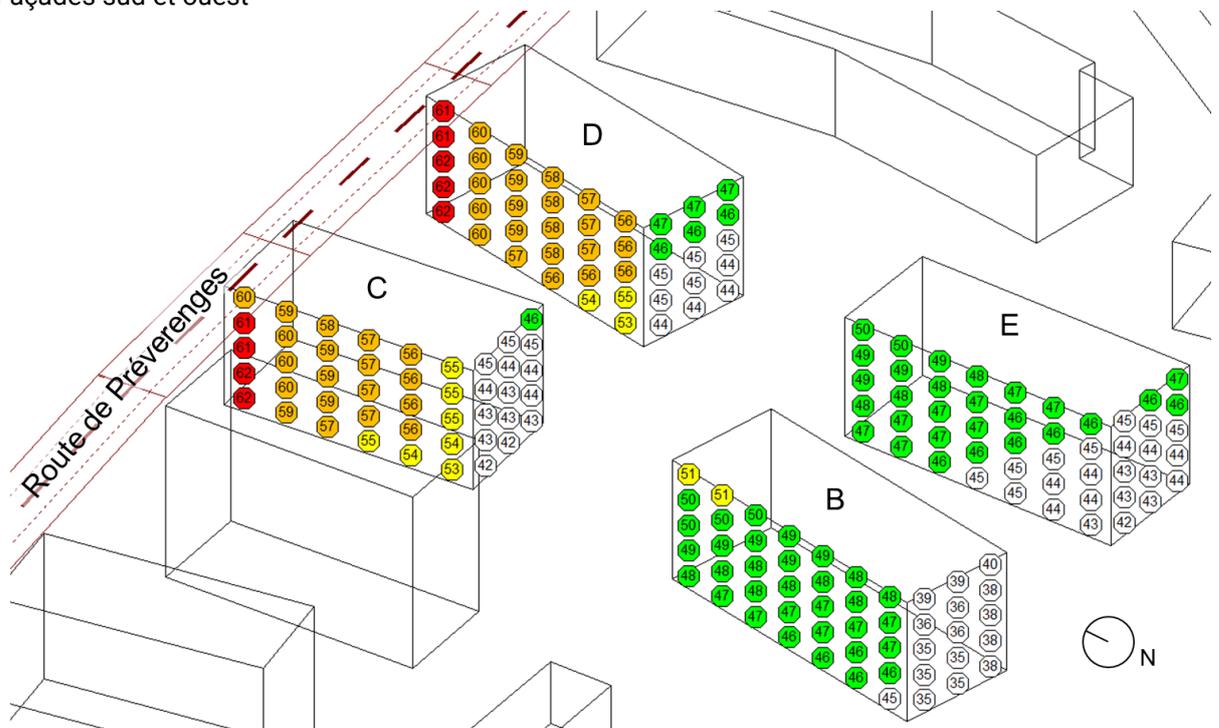
Situation des bâtiments B et E



Façades nord et est

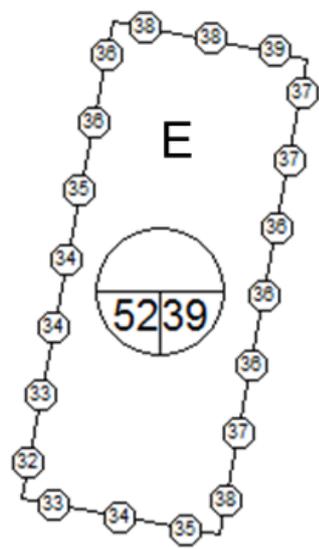
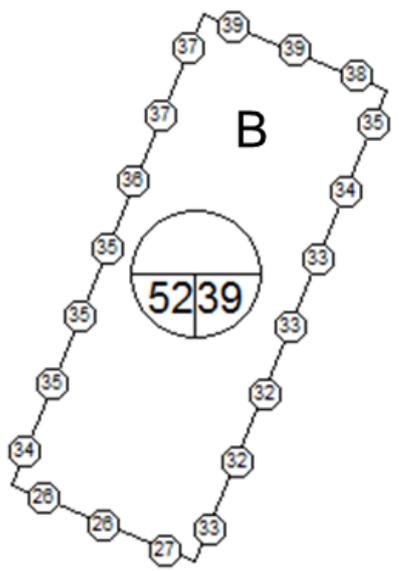
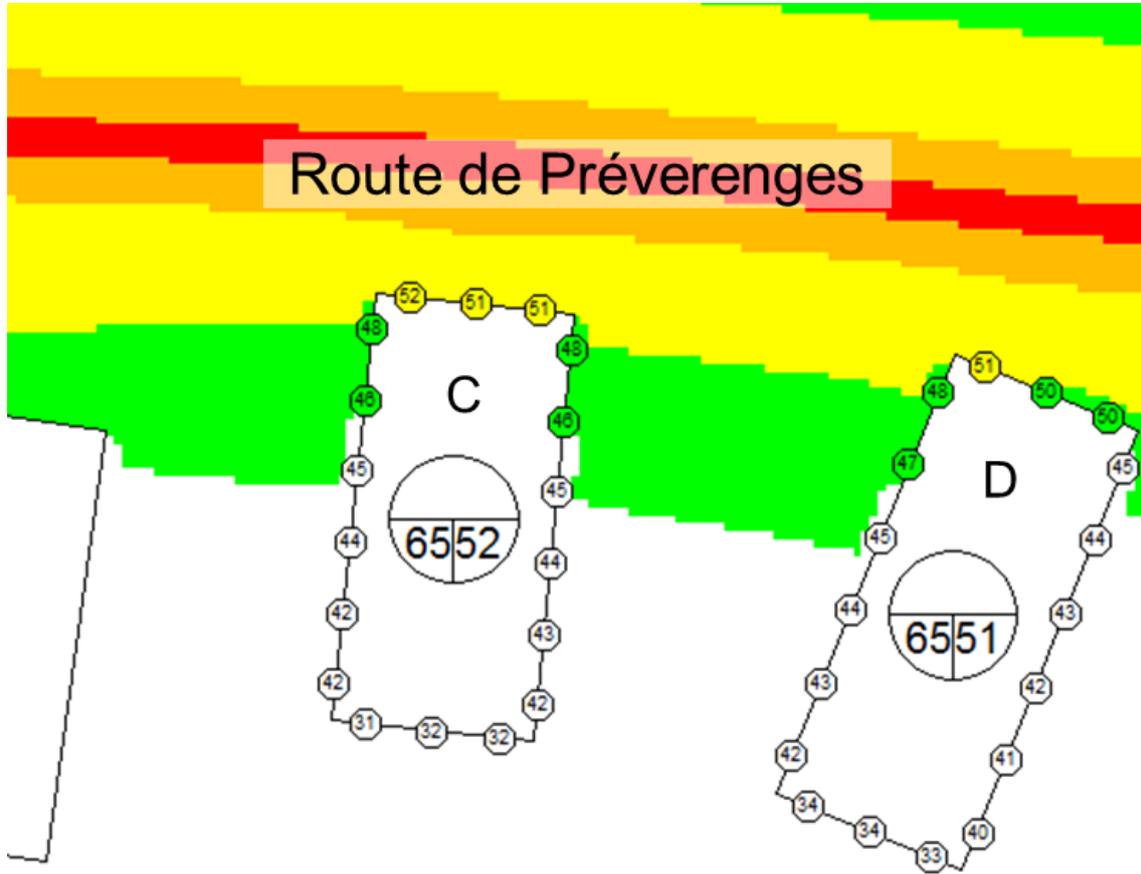


Façades sud et ouest

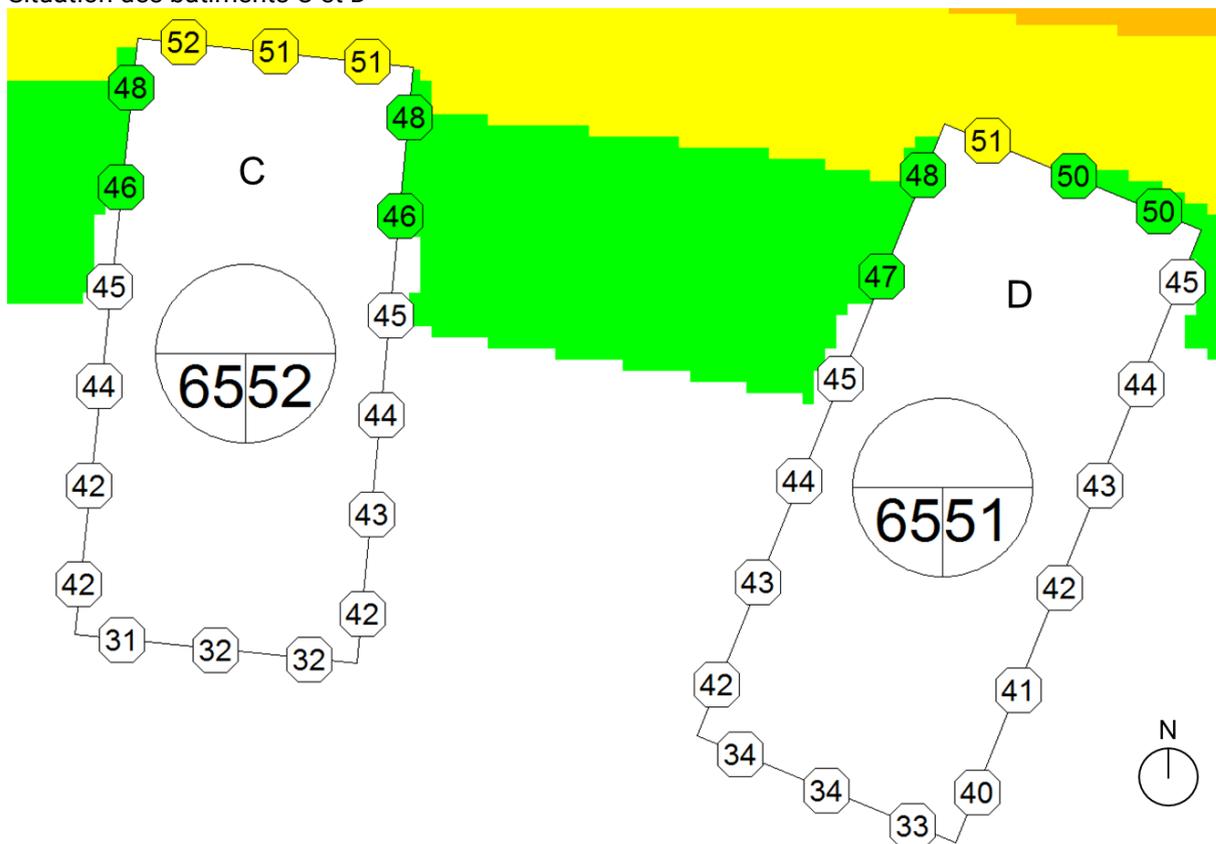


Nocturne

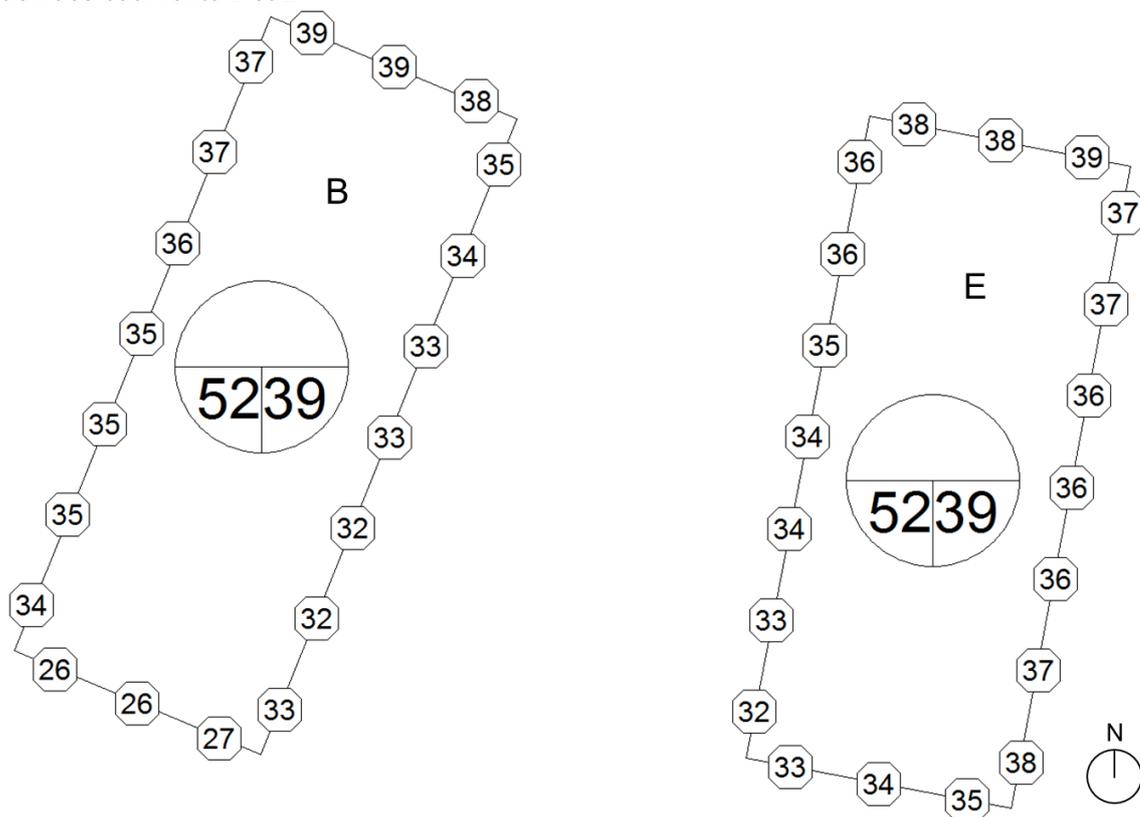
Situation des 4 bâtiments



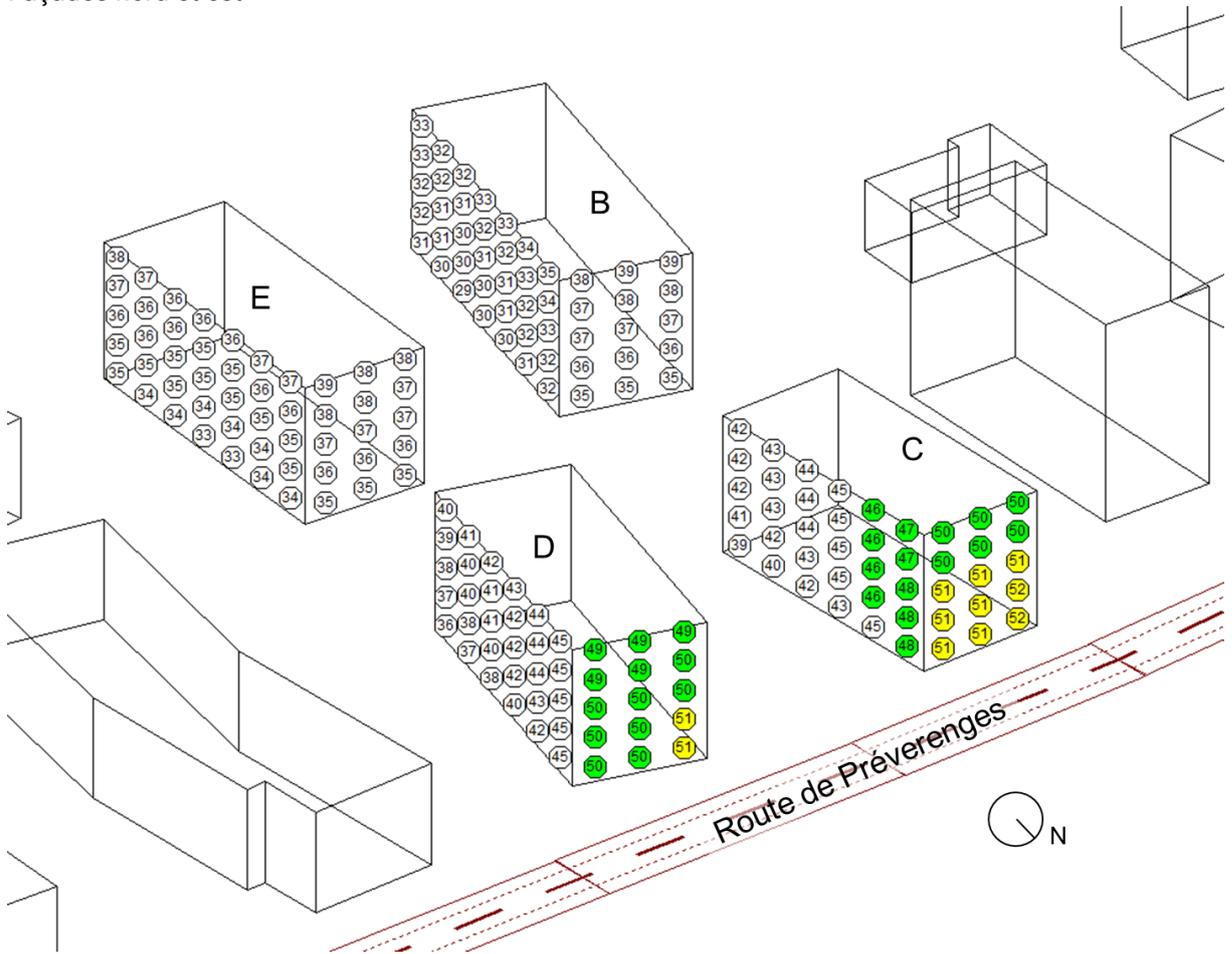
Situation des bâtiments C et D



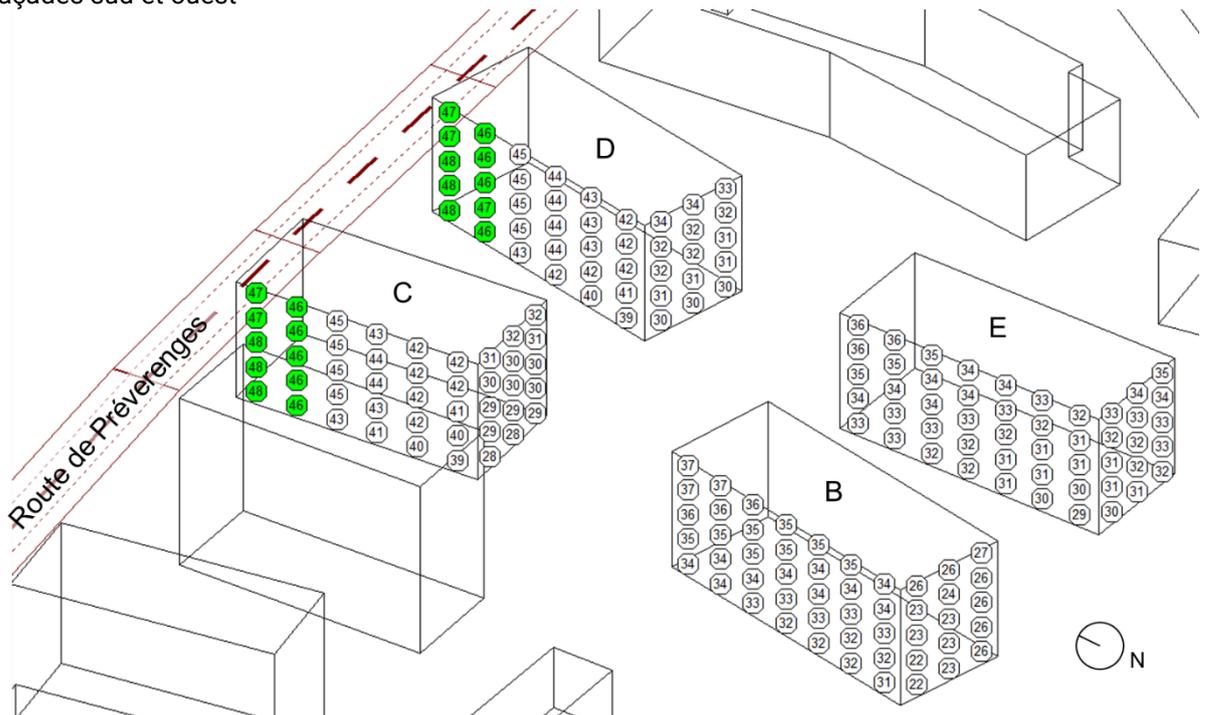
Situation des bâtiments B et E



Façades nord et est



Façades sud et ouest



## Bruit de la route de Préverenges

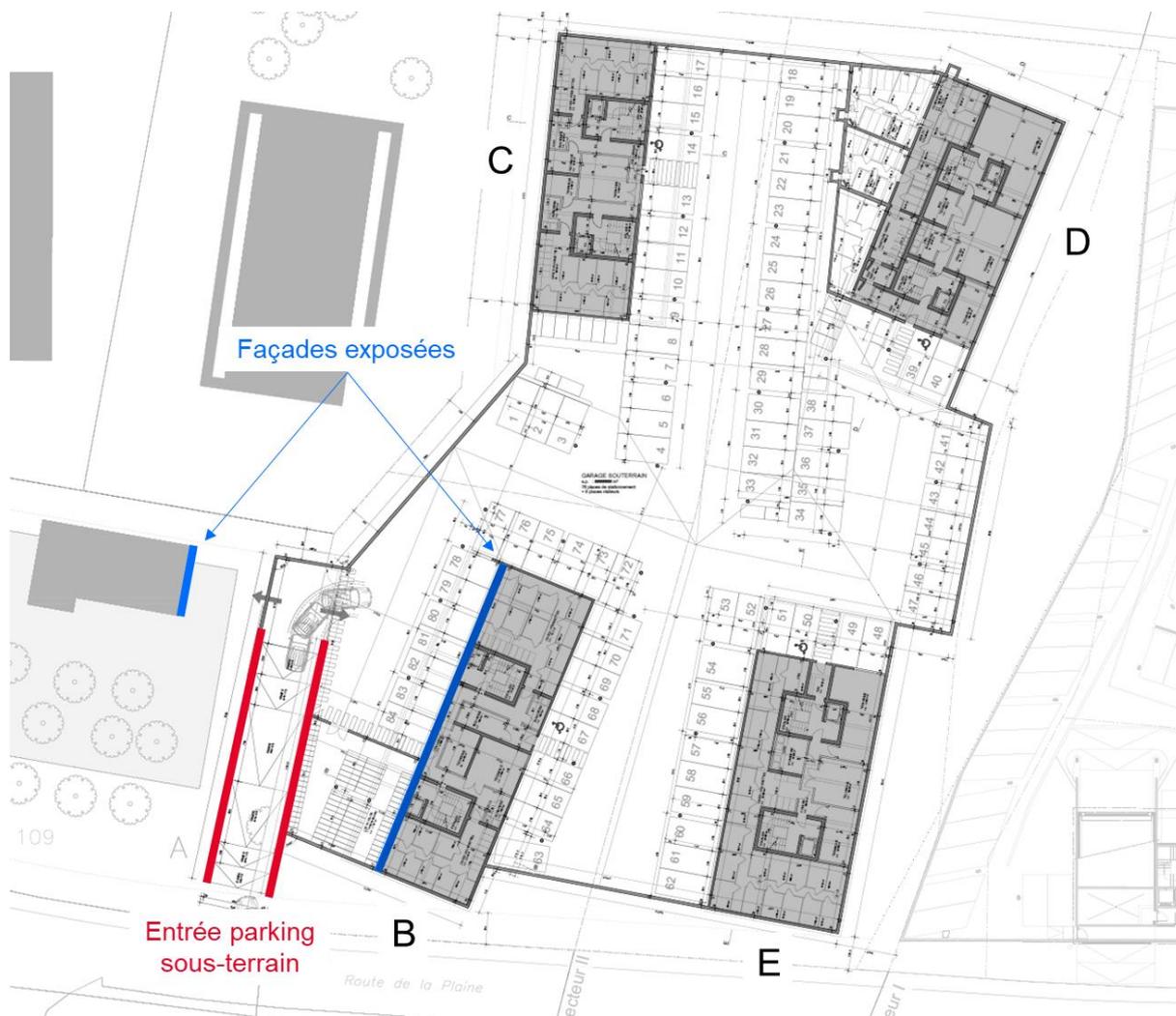
JOUR	Façade	Exigence (VLI) Lr de jour	Evaluation Lr de jour	Remarque
<b>Bâtiment B</b>	NORD	Lr ≤ 65 dB(A)	Lr ≈ 49-52 dB(A)	Sans dépassement
	EST	Lr ≤ 65 dB(A)	Lr ≈ 43-49 dB(A)	
	SUD	Lr ≤ 65 dB(A)	Lr ≈ 35-40 dB(A)	
	OUEST	Lr ≤ 65 dB(A)	Lr ≈ 45-51 dB(A)	
<b>Bâtiment C</b>	NORD	Lr ≤ 65 dB(A)	Lr ≈ 63-65 dB(A)	
	EST	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 53-62 dB(A)	
	SUD	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 42-46 dB(A)	
	OUEST	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 53-62 dB(A)	
<b>Bâtiment D</b>	NORD	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 62-65 dB(A)	
	EST	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 50-59 dB(A)	
	SUD	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 44-47 dB(A)	
	OUEST	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 53-62 dB(A)	
<b>Bâtiment E</b>	NORD	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 49-52 dB(A)	
	EST	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 47-51 dB(A)	
	SUD	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 42-47 dB(A)	
	OUEST	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 43-50 dB(A)	

NUIT	Façade	Exigence (VLI) Lr de jour	Evaluation Lr de jour	Remarque
<b>Bâtiment B</b>	NORD	Lr ≤ 65 dB(A)	Lr ≈ 35-39 dB(A)	Sans dépassement
	EST	Lr ≤ 65 dB(A)	Lr ≈ 29-35 dB(A)	
	SUD	Lr ≤ 65 dB(A)	Lr ≈ 22-27 dB(A)	
	OUEST	Lr ≤ 65 dB(A)	Lr ≈ 31-37 dB(A)	
<b>Bâtiment C</b>	NORD	Lr ≤ 65 dB(A)	Lr ≈ 50-52 dB(A)	
	EST	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 39-48 dB(A)	
	SUD	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 28-32 dB(A)	
	OUEST	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 39-48 dB(A)	
<b>Bâtiment D</b>	NORD	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 49-51 dB(A)	
	EST	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 36-45 dB(A)	
	SUD	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 30-34 dB(A)	
	OUEST	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 39-48 dB(A)	
<b>Bâtiment E</b>	NORD	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 35-39 dB(A)	
	EST	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 33-38 dB(A)	
	SUD	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 30-35 dB(A)	
	OUEST	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr ≈ 29-36 dB(A)	

Bruit de la route de Préverenges	Exigence (VLI)	Evaluation	Remarque
Nuit (22h-06h)	Lr ≤ 55 dB(A)	Lr ≈ 22-52 dB(A)	Sans dépassement
Jour (06h-22h)	Lr ≤ 65 dB(A)	Lr ≈ 35-65 dB(A)	Sans dépassement

Remarque : les façades nord des bâtiments C et D sont les plus exposées. Les niveaux d'évaluations à ces façades respectent, sans marge, les exigences de jour.

## 1.4.5 Bruit routier – Parking sous-terrain



Estimation du Trafic Journalier Moyen (TJM) en fonction du nombre de places :

Affectation	Nombre de places		TJM			
Logements	84	100%	168			252
Petits commerces	0					
<b>Estimation du trafic généré pour les 84 places de parking (TJM)</b>			inf.	moy.	sup.	
Estimation du trafic horaire diurne (Nt selon annexe 3 OPB)			168	210	252	véh/j
Estimation du trafic horaire nocturne (Nn selon annexe 3 OPB)			10	12	15	véh/h
			2	2	2	véh/h
Réf. : norme VSS SN 640 283			-1,0 dB	#####		

Bruit routier Parking sous-terrain	Exigence (VP)	Evaluation	Remarque
Nuit (22h-06h)	Lr ≤ 50 dB(A)	Lr < 42 dB(A)	Sans dépassements
Jour (06h-22h)	Lr ≤ 60 dB(A)	Lr < 50 dB(A)	Sans dépassements

Calcul du niveau d'évaluation :

Trafic	JOUR (7h-19h)	NUIT (19h-7h)
Nombre de mouvement par heure	12 véh/h	2 véh/h
<b>Tronçon / rampe d'accès extérieur 1<sup>1</sup></b>		
Longueur	2 m	
Pente	6 %	+ 1,5 dB
Murs lat. soutèn. non abs. <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	+ 2,0 dB
Distance au récepteur <sup>3</sup>	14 m	
Ecran	0,0 dB	
<b>Tronçon / rampe d'accès extérieur 2<sup>1</sup></b>		
Longueur	2 m	
Pente	12 %	+ 4,5 dB
Murs lat. soutèn. non abs.	<input checked="" type="checkbox"/>	+ 2,0 dB
Distance au récepteur	13,5 m	
Ecran	0,0 dB	
<b>Tronçon / rampe d'accès extérieur 3<sup>1</sup></b>		
Longueur	6 m	
Pente	15 %	+ 6,0 dB
Murs lat. soutèn. non abs.	<input checked="" type="checkbox"/>	+ 2,0 dB
Distance au récepteur	15 m	
Ecran	0,0 dB	
<b>Tronçon / rampe d'accès extérieur 4<sup>1</sup></b>		
Longueur	7,5 m	
Pente	18 %	+ 7,5 dB
Murs lat. soutèn. non abs.	<input checked="" type="checkbox"/>	+ 2,0 dB
Distance au récepteur	8 m	
Ecran	-5,0 dB	
<b>Tronçon / rampe d'accès extérieur 5<sup>1</sup></b>		
Longueur	3 m	
Pente	12 %	+ 4,5 dB
Murs lat. soutèn. non abs.	<input checked="" type="checkbox"/>	+ 2,0 dB
Distance au récepteur	12,5 m	
Ecran	-5,0 dB	
<b>Tronçon / rampe d'accès extérieur 6<sup>1</sup></b>		
Longueur	3 m	
Pente	6 %	+ 1,5 dB
Murs lat. soutèn. non abs.	<input checked="" type="checkbox"/>	+ 2,0 dB
Distance au récepteur	11,5 m	
Ecran	-10,0 dB	
<input type="checkbox"/>		
<b>Trémie</b>		
Surface de l'ouverture	12 m <sup>2</sup>	
Pas d'absorbant intérieur		+ 0,0 dB
Distance au récepteur <sup>4</sup>	14,5 m	
Situation du récepteur :		
De côté (60°-90°)		- 8,0 dB
Ecran	-10,0 dB	
<b>Evaluation</b>		
Niveau de bruit	50 dB(A)	42 dB(A)
K1	0 dB	5 dB
Niveau d'évaluation	50 dB(A)	47 dB(A)
VP en DS III	60 dB(A)	50 dB(A)
<b>L'exigence OPB est respectée</b>		
Réf. : OPB annexe 6 et norme VSS SN 640 578		

## 1.4.6 Bruit ferroviaire

Selon les données du site map.geo.admin.ch les niveaux maximums à l'émission des bruits ferroviaires sont :

Lre fixée jour = 78.2 dB(A)  
Lre fixée nuit = 70.0 dB(A)

Bruit ferroviaire (à 380 m)	Exigence (VLI)	Evaluation	Remarque
Nuit (22h-06h)	$L_r \leq 55$ dB(A)	$L_r < 45$ dB(A)	Sans dépassements
Jour (06h-22h)	$L_r \leq 65$ dB(A)	$L_r < 53$ dB(A)	Sans dépassements

L'impact du bruit ferroviaire est négligeable devant le bruit routier engendré par la route de Préverenges.

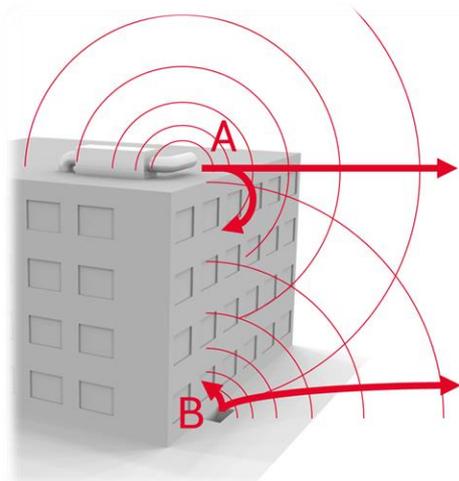
## 1.4.7 Bruit des installations techniques extérieures

Les niveaux d'évaluation du bruit en provenance des installations débouchant à l'extérieur (ventilateurs de toiture, prises d'air, bouches d'évacuation, tuyaux d'échappement, etc.) ne dépasseront en aucun cas les valeurs de planification  $L_r$  en dB(A) suivantes (OPB, Annexe 6) :

Valeurs de planification (VP) dans l'encadrement de la fenêtre ouverte des locaux sensibles au bruit des riverains en degré de sensibilité OPB III :

- $L_r$  de nuit (19h-07h) < 50 dB(A)
- $L_r$  de jour (07h-19h) < 60 dB(A)

L'exigence de valeur d'évaluation OPB ci-dessus, pour les riverains et/ou les propres locaux, correspond à une valeur limite du bruit extérieur pour chaque équipement (monoblocs, aérorefroidisseur, tourelles...) ou chaque gaine, cheminée :



### A En toiture

Niveau de pression à 1 m	$L_p$ (à 1 m) $\leq 45$ dB(A)
Niveau de pression à 10 m	$L_p$ (à 10m) $\leq 25$ dB(A)
Niveau de puissance	$L_w \leq 55$ dB(A)

### B En pied de façade, en saut de loup

Niveau de pression à 1 m	$L_p$ (à 1 m) $\leq 30$ dB(A)
Niveau de pression à 10 m	$L_p$ (à 10m) $\leq 10$ dB(A)
Niveau de puissance	$L_w \leq 40$ dB(A)

**Le niveau sonore dépend de l'emplacement des installations. Le plan d'implantation des installations techniques doit nous être transmis pour contrôle et approbation.**

## 1.5 Exigences acoustiques selon la norme SIA-181 édition du 1<sup>er</sup> novembre 2020

### 1.5.1 Délimitation

*La protection acoustique pour les sources de bruit intérieures s'applique, dans la norme, entre unités d'utilisation différentes. (§ 0.1.2)*

*Les hôpitaux, les établissements de soins sans unités d'utilisation autonomes, les hôtels, les établissements scolaires, les bureaux collectifs, les cabinets médicaux collectifs, etc. constituent chacun une unité d'utilisation. (§ 1.1.1.1)*

### 1.5.2 Niveau d'exigence

**Les exigences accrues de la norme SIA-181-2020 sont applicables.**

*Les exigences accrues offrent une meilleure protection contre le bruit que les exigences minimales. Dans le cas de constructions nouvelles en propriété, telles que des villas individuelles ou mitoyennes, ainsi que des propriétés par étage, les exigences accrues sont applicables. (§2.2.2)*

### 1.5.3 Sensibilité au bruit

Sensibilité au bruit (§ 2.3)	Description du type et de l'utilisation du local d'immission (Local de réception)
aucune	Surfaces de dégagement et de circulation, locaux utilisés occasionnellement ou locaux dont le bruit inhérent à l'exploitation est considérable. <i>Exemples</i> : local de stockage, entrepôt et cave, local abritant des installations de chauffage, de ventilation ou des installations techniques du bâtiment, local de bricolage, garage, cage d'escaliers, coursive, etc.
faible	Locaux utilisés essentiellement pour des activités manuelles. Locaux occupés par plusieurs personnes ou durant de courtes périodes. <i>Exemples</i> : atelier, salle de travaux manuels, cantine, restaurant, cuisine sans partie habitable, bain, douche, WC, local de vente, couloir interne au logement, salle d'attente.
moyenne	Locaux utilisés pour l'habitat, pour y dormir ou pour des activités intellectuelles. <i>Exemples</i> : salle de séjour, chambre à coucher, studio, salle de classe, salle de musique, cuisine habitable, bureau <sup>1</sup> , salle de réception, chambre d'hôtel.
élevée	Locaux à l'usage d'utilisateurs qui ont besoin de beaucoup de tranquillité. <i>Exemples</i> : salles spéciales de repos dans les hôpitaux et les sanatoriums, salles pour thérapies spéciales avec un besoin élevé de tranquillité, salle de lecture ou d'étude.

<sup>1</sup> La nouvelle norme ne distingue plus bureaux et open spaces

**1.5.4 Protection contre le bruit aérien en provenance de sources extérieures**

Degré de nuisance	Nuisances dues au bruit extérieur			
	faible à modéré		important à très fort	
Période d'évaluation	Jour	Nuit	Jour	Nuit
Niveau d'évaluation dB(A)	$L_r \leq 60$	$L_r \leq 52$	$L_r > 60$	$L_r > 52$
Sensibilité au bruit	Valeurs d'exigences $D_e$ (§ 3.1.1)			
Faible	22 dB	22 dB	$L_r - 38$ dB	$L_r - 30$ dB
moyenne	27 dB	27 dB	$L_r - 33$ dB	$L_r - 25$ dB
Elevée	32 dB	32 dB	$L_r - 28$ dB	$L_r - 20$ dB

Pour les exigences accrues, on applique une valeur augmentée de 3 dB.

**1.5.5 Protection contre le bruit aérien en provenance de sources intérieures**

Degré de nuisance	faible	modéré	fort	très fort
Utilisation	peu bruyante	normale	bruyante	très bruyante
Exemples de genre et d'utilisation pour le local d'émission	salle de lecture ou d'attente, archive, local de stockage, entrepôt et cave, local à vélos	séjour, chambre à coucher, cuisine, bain, douche, WC, corridor, cage d'ascenseur, local de machinerie d'ascenseur, cage d'escalier, jardin d'hiver, parking souterrain, bureau, salle de réunion, laboratoire, local de vente sans sonorisation	salle polyvalente, salle de classe, crèche, jardin d'enfants, local technique, restaurant sans sonorisation, local de vente avec sonorisation et locaux annexes, parking souterrain à affectation commerciale <sup>2</sup>	Utilisation très bruyante : exploitation artisanale, atelier, salle de répétition de musique, salles de gymnastique, restaurant avec sonorisation et locaux annexes
Sensibilité au bruit	Valeurs d'exigences $D_i$ (§ 3.2.1)			
faible	$\geq 42$ dB	$\geq 47$ dB	$\geq 52$ dB	$\geq 57$ dB
moyenne	$\geq 47$ dB	$\geq 52$ dB	$\geq 57$ dB	$\geq 62$ dB
élevée	$\geq 52$ dB	$\geq 57$ dB	$\geq 62$ dB	$\geq 67$ dB

Pour les exigences accrues, on applique une valeur augmentée de 4 dB.

<sup>2</sup> La nouvelle norme distingue parking privé et parking publics

### 1.5.6 Locaux avec porte d'accès donnant sur un espace de circulation commun

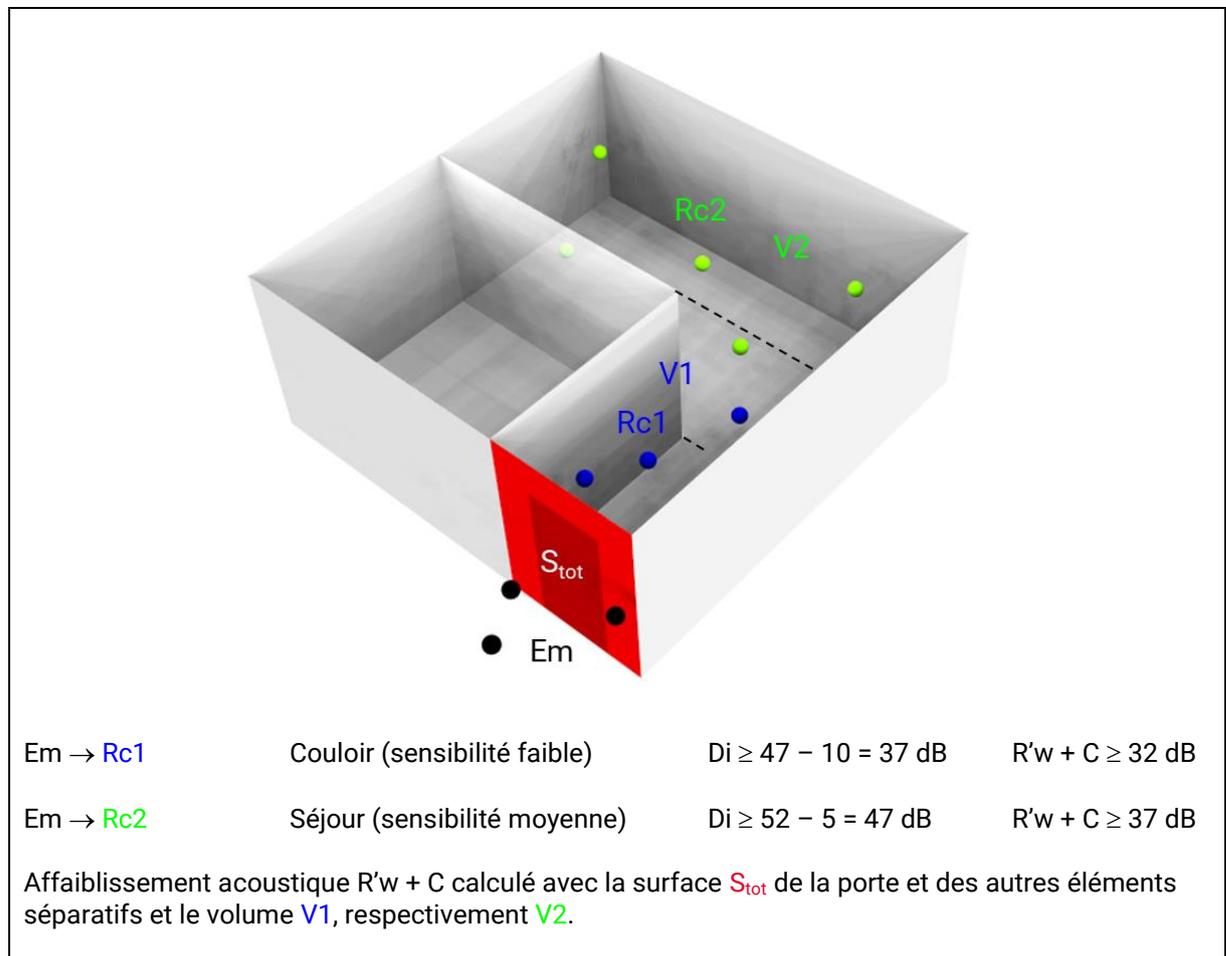
*Locaux avec porte d'accès donnant sur un espace de circulation commun*

*Les exigences pour les locaux de sensibilité au bruit moyenne ou élevée, avec porte d'accès donnant sur un espace de circulation commun, sont de 5 dB inférieures à celles du tableau*

*L'indice d'affaiblissement acoustique apparent pondéré, résultant des portes et des autres éléments séparatifs, avec le terme d'adaptation du spectre, ne peut toutefois pas être inférieur à  $R'w + C \geq 37$  dB.*

*Les exigences pour les locaux de faible sensibilité au bruit, avec porte d'accès donnant sur un espace de circulation commun, sont de 10 dB inférieures à celles du tableau. L'indice d'affaiblissement acoustique apparent pondéré, résultant des portes et des autres éléments séparatifs, avec le terme d'adaptation du spectre, ne peut toutefois pas être inférieur à  $R'w + C \geq 32$  dB.*

*On ne fait pas de distinction entre exigences minimales et exigences accrues.*



Remarque AAB

### 1.5.7 Protection contre le bruit de choc

Degré de nuisance	faible	modéré	fort	très fort
Exemples de type de local et d'utilisation (côté émission)	archive, salle d'attente ou de lecture, balcons	séjour, chambre à coucher, cuisine, bain, douche, WC, bureau, corridor, escalier, coursive, terrasse, garage souterrain	local de vente, restaurant, salle polyvalente, salle de classe, crèche, jardin d'enfants, salle de sports, atelier, salle de répétition de musique	les utilisations classées sous « fort », lorsqu'elles concernent également la période nocturne de 19 h à 07 h.
Sensibilité au bruit	Valeurs d'exigences L' (§ 3.3.1)			
faible	≤ 63 dB	≤ 58 dB	≤ 53 dB	≤ 48 dB
moyenne	≤ 58 dB	≤ 53 dB	≤ 48 dB	≤ 43 dB
élevée	≤ 53 dB	≤ 48 dB	≤ 43 dB	≤ 38 dB

Pour les exigences accrues, on applique une valeur diminuée de 4 dB.

Pour la transmission du bruit de choc en provenance des balcons, on applique une valeur augmentée de 2 dB. (§ 3.3.2.2)

Pour des locaux accessibles utilisés occasionnellement (par ex. dans des locaux de chauffage, centrales de climatisation, locaux de stockage, caves, combles, escaliers de secours<sup>3</sup> ainsi que les surfaces de dégagement qui leur sont subordonnées) il n'est pas nécessaire de prévoir de mesures contre le bruit de choc (§ 3.2.2.4)

<sup>3</sup> La nouvelle norme ne prévoit plus d'exigence pour les bruits de chocs sur les escaliers de secours

**1.5.8 Bruit des équipements techniques et des installations fixes du bâtiment**

Type de bruit émis (local d'émission)	Bruits de courte durée		Bruits continus
	Bruits de fonctionnement	Bruits provoqués par l'utilisateur	
Sensibilité au bruit	Valeurs d'exigences LH (§3.4.1)		
faible	≤ 38 dB(A)	≤ 43 dB(A)	≤ 33 dB(A)
moyenne	≤ 33 dB(A)	≤ 38 dB(A)	≤ 28 dB(A)
élevée	≤ 28 dB(A)	≤ 33 dB(A)	≤ 25 dB(A)

Pour les exigences accrues, on applique une valeur diminuée de 4 dB (minimum 25 dB(A) )

Si l'on peut assurer que les nuisances ne se produisent que de jour (07.00 h à 19.00 h), on applique les valeurs augmentées de 5 dB. (§ 3.4.3.2)

Dans un bâtiment mixte abritant des activités génératrices de nuisances (restaurants, atelier...), on applique une valeur diminuée de 5 dB (minimum 25 dB(A) ) dans les locaux d'habitation de sensibilité au bruit moyenne ou élevée. (§ 3.4.3.1)

Bruits de courte durée	<u>Bruits de fonctionnement (contrôle avec le bruit réel)</u> Lavabo, remplissage, resp. vidange du lavabo et de la baignoire; rinçage de la cuvette de WC, y compris déclenchement du processus de rinçage (sans matières solides); bruits de fonctionnement d'installations de distribution d'eau; ouverture, modification du réglage, fermeture de vannes et autre robinetterie; ascenseurs; bruits de portes de garage à commande automatique, ferme-porte et stores automatiques, bruits de commutation d'installations électriques
	<u>Bruits d'utilisateur (contrôle avec bruit réel)</u> Manipulation de cloisons de douche, de portes de garage, de stores et de volets à rouleau, de portes d'immeubles, de portes et de fenêtres coulissantes. <u>Bruits d'utilisateur (contrôle avec marteau basculant EMPA)</u> Utilisation de la baignoire, de la cuvette de douche et du sol de douche de plain-pied, de WC, de lavabo, combiné lavabo, du bidet, de l'évier, surfaces de travail dans la cuisine, armoires, éléments hauts et éléments bas de cuisine, armoire à miroir.
Bruits continus	<u>Bruits de fonctionnement (contrôle avec le bruit réel)</u> Utilisation d'installations de ventilation et de climatisation, lave-vaisselle, lave-linge, sèche-linge, installation de réfrigération, ventilateur, chauffage, compresseur, pompe à chaleur, jacuzzi, évacuation de l'eau du toit.
	<u>Bruits d'utilisateur (contrôle avec le bruit réel)</u> Bruits d'installations industrielles ou artisanales desservies manuellement.

Les bruits liés à la construction et apparaissant fréquemment, (par ex. craquements) seront évalués par analogie à des bruits de fonctionnement. (§ 3.4.3.3). Les bruits occasionnés par l'action directe de la pluie et du vent ne sont pas pris en compte par la norme. (§ 3.4.2.3)

Des bruits facilement évitables (tels qu'utilisation de porte-savon ou de surfaces de rangement dans un appartement, manipulation d'un support pour rouleau de papier WC, de rideaux de douche ou de tuyau de douche, ou maniement de tringles à manivelle) ne font pas l'objet d'une au sens de la présente norme. (§ 3.4.2.2)

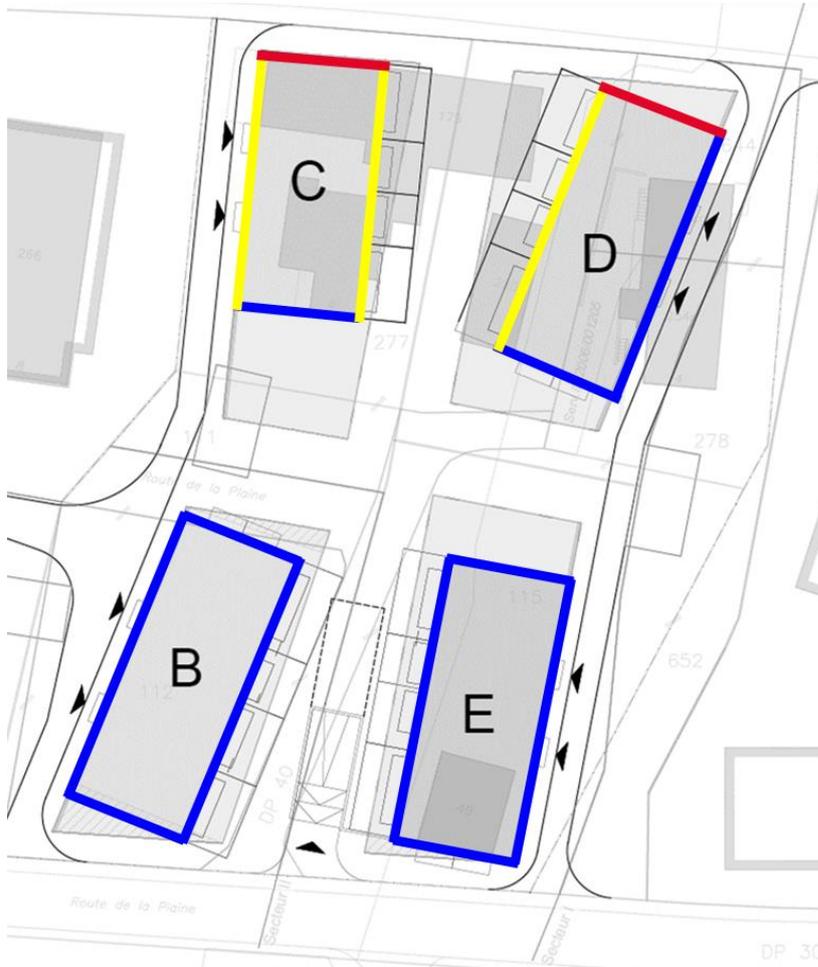
Lorsque des dispositifs d'amortissement efficaces dans la durée sont mis en œuvre (ralentisseur pour siège et lunette de WC, glissière de tiroirs avec amortisseurs, frein de porte d'armoire...), il est admis que les exigences concernant les bruits d'utilisateurs sont satisfaites (§ A.3.6.2).

## 1.6 Exigences acoustiques applicables au projet (norme SIA-181 édition du 1er novembre 2020)

### 1.6.1 Isolation phonique de l'enveloppe du bâtiment

Isolation acoustique des parties pleines et des fenêtres :

Plan de situation



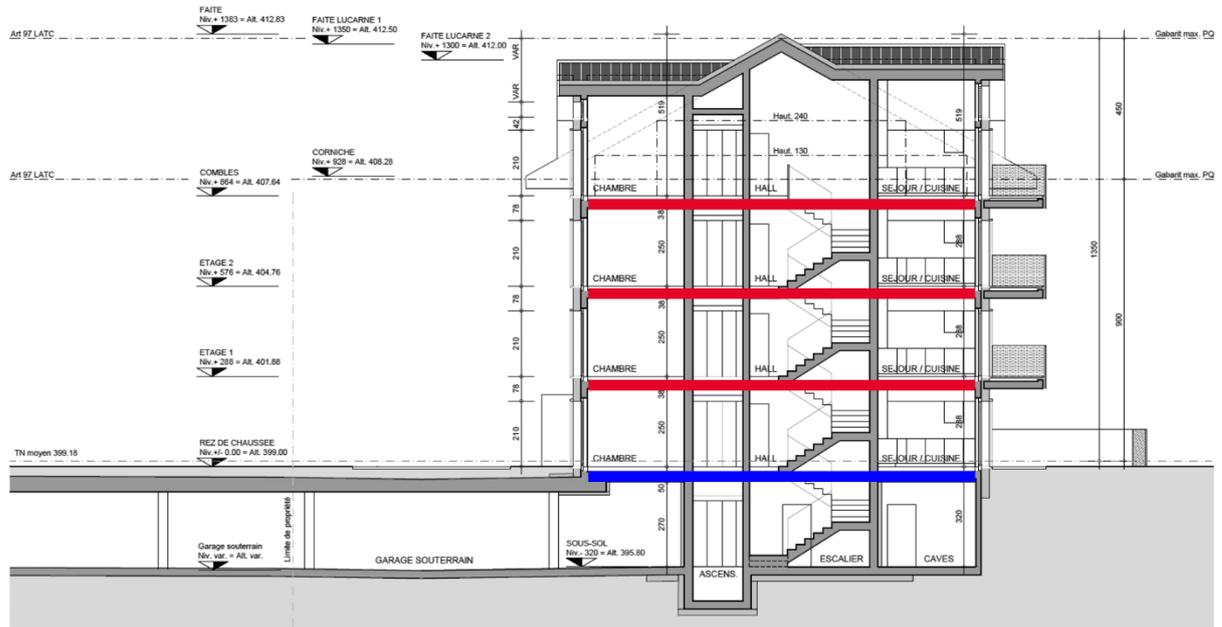
- █  $De \geq 35$  dB
- █  $De \geq 32$  dB
- █  $De \geq 30$  dB

### 1.6.2 Isolation phonique à l'intérieur du bâtiment

Ateliers, commerces, garages → Logement (chambre, séjour, cuisine habitable ...)	$Di \geq 61$ dB
Logement → Logement (chambre, séjour, cuisine habitable ...)	$Di \geq 56$ dB
Circulations, cage d'ascenseur → Logement (chambre, séjour, cuisine habitable ...)	$Di \geq 56$ dB **
Logement → Logement (WC, salle de bain, cuisine non habitable ...)	$Di \geq 51$ dB

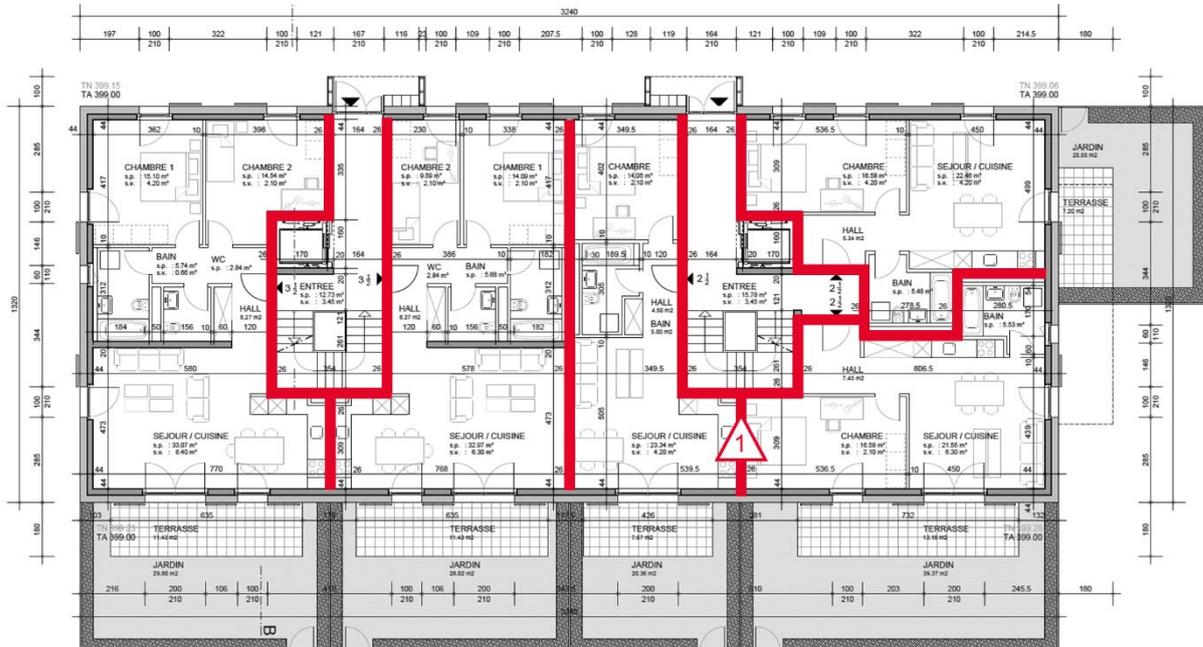
\*\* Cas particulier pour portes palières (voir ci-après)

## Bâtiment B – Plan de coupe



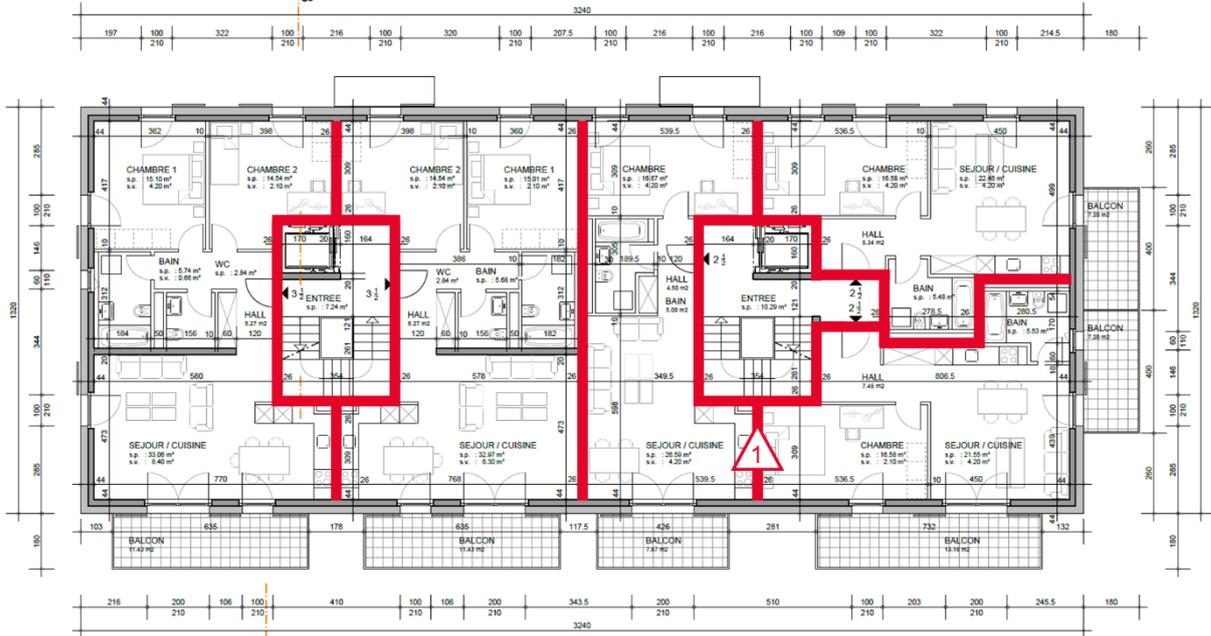
- $Di \geq 61 \text{ dB}$
- $Di \geq 56 \text{ dB}$

## Bâtiment B – Plan du rez-de-chaussée



- $Di \geq 56 \text{ dB}$
- ▲ 1 Détail 1, doublage des cuisines, voir §2.2.2.

## Bâtiment B – Plan du 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> étages

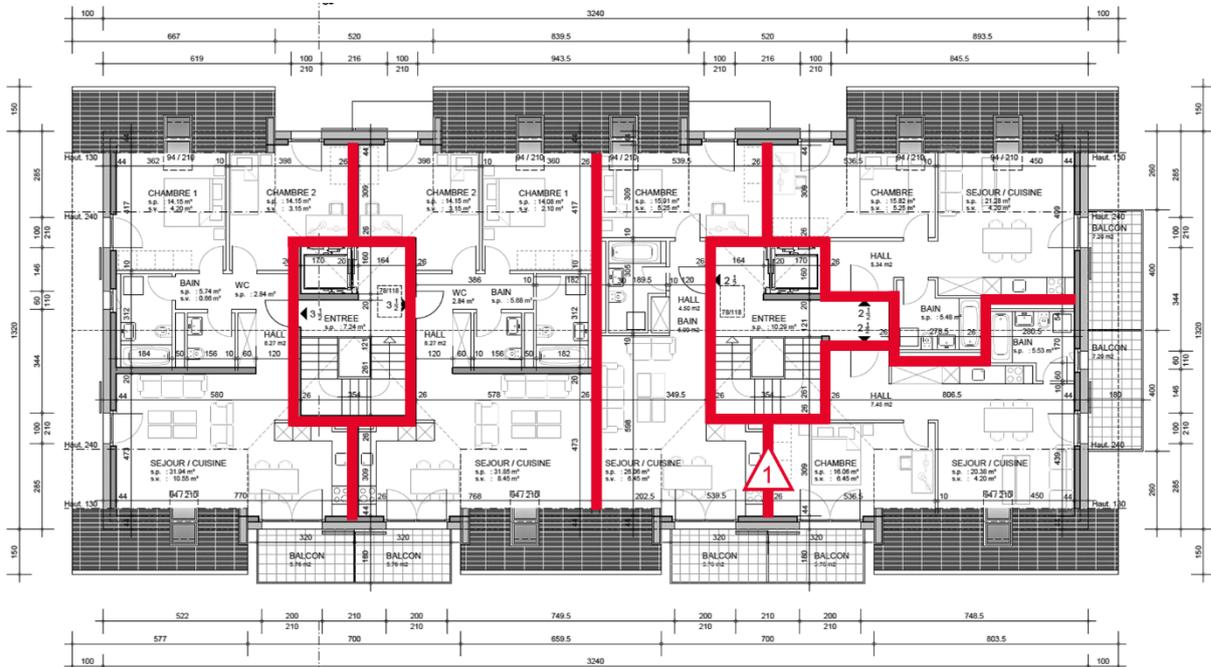


$D_i \geq 56$  dB



Détail 1, doublage des cuisines, voir §2.2.2.

## Bâtiment B – Plan des combles

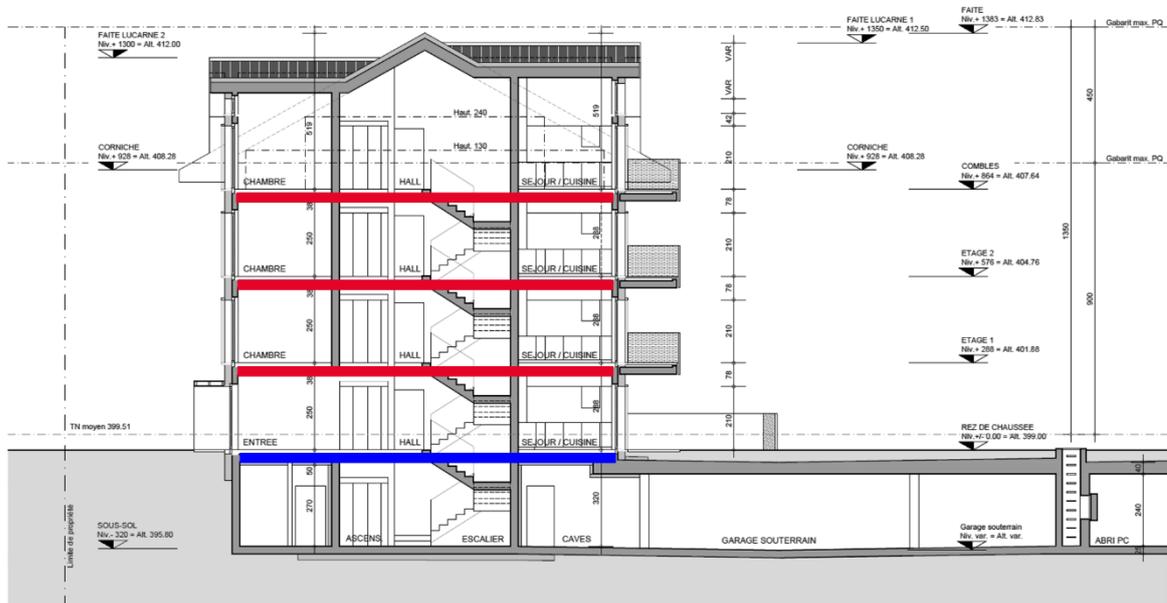


$D_i \geq 56$  dB



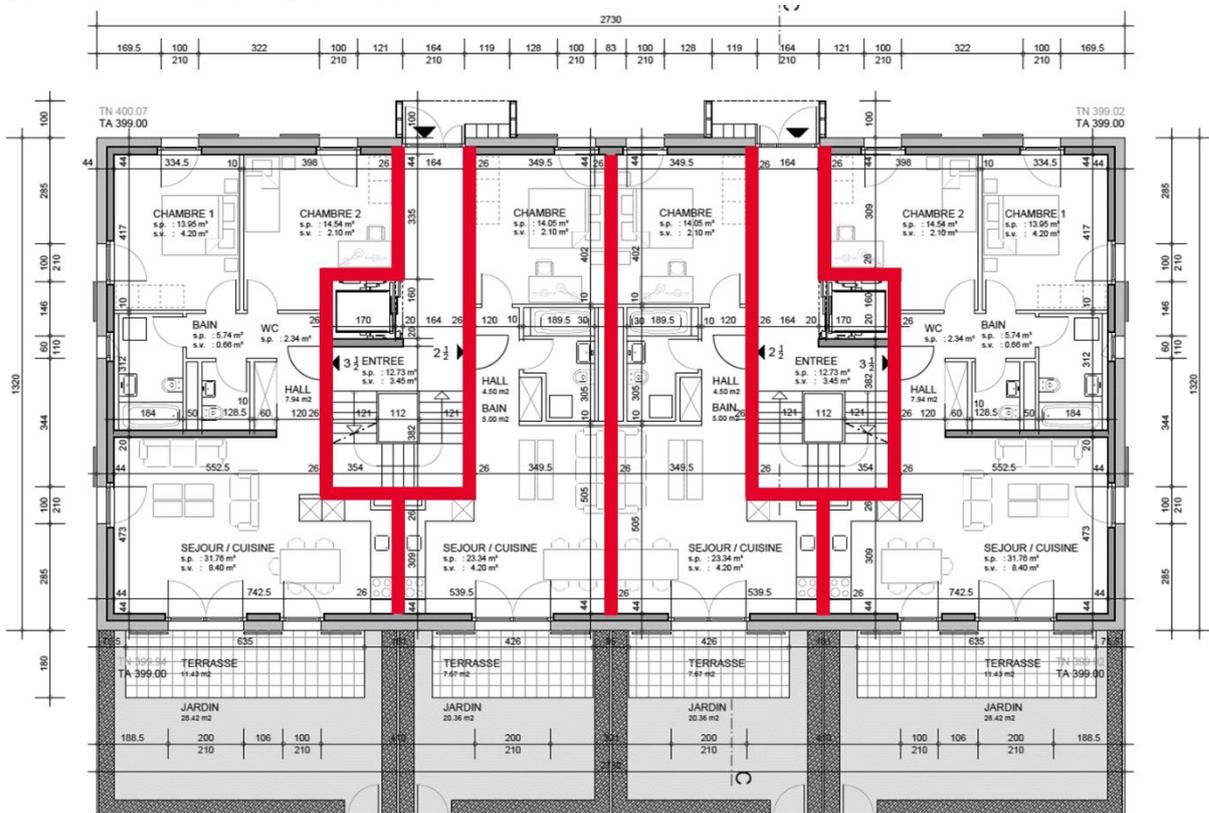
Détail 1, doublage des cuisines, voir §2.2.2.

## Bâtiment C – Plan de coupe



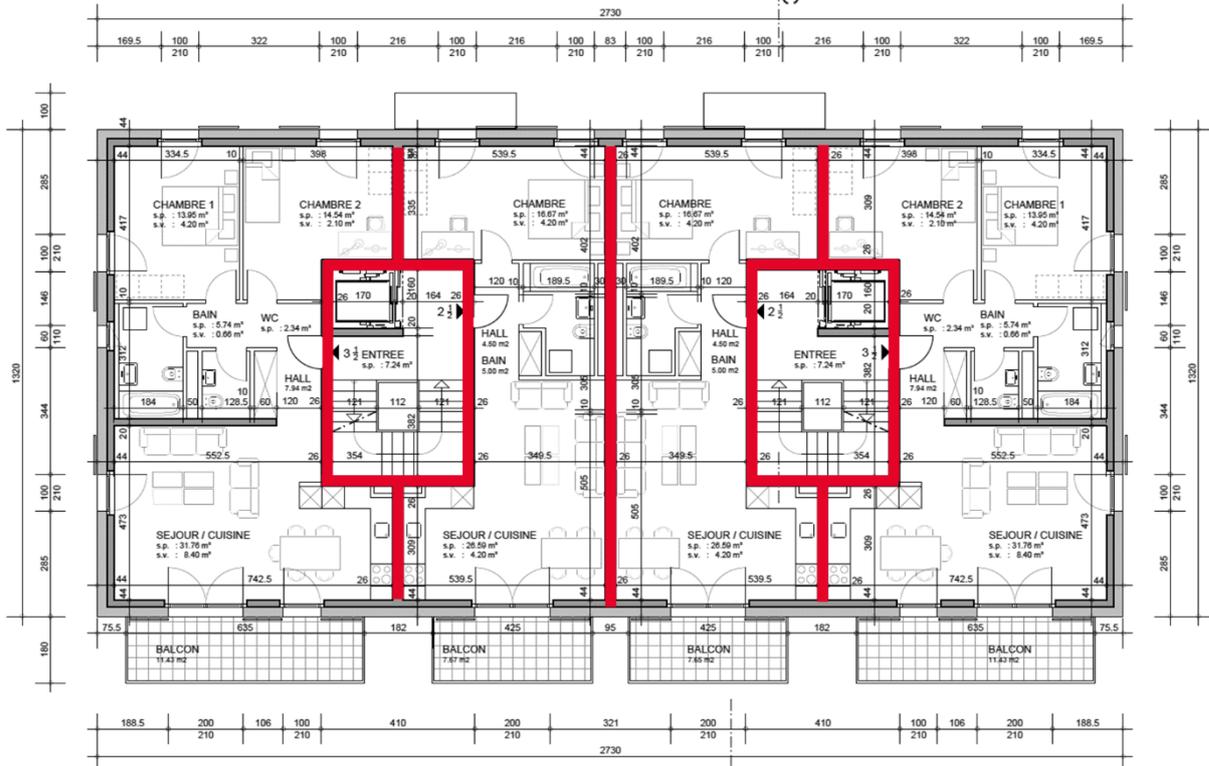
- $Di \geq 61 \text{ dB}$
- $Di \geq 56 \text{ dB}$

## Bâtiment C – Plan du rez-de-chaussée



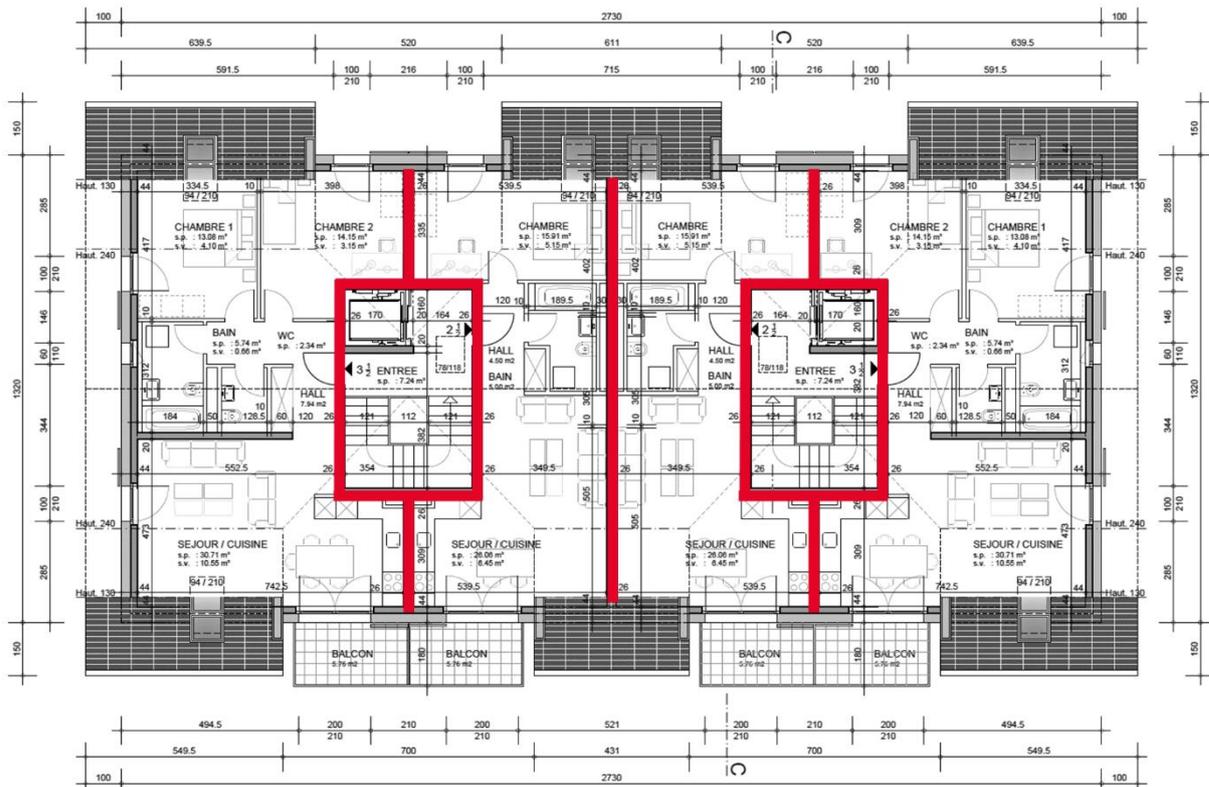
- $Di \geq 56 \text{ dB}$

## Bâtiment C – Plan du 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> étages



■  $D_i \geq 56 \text{ dB}$

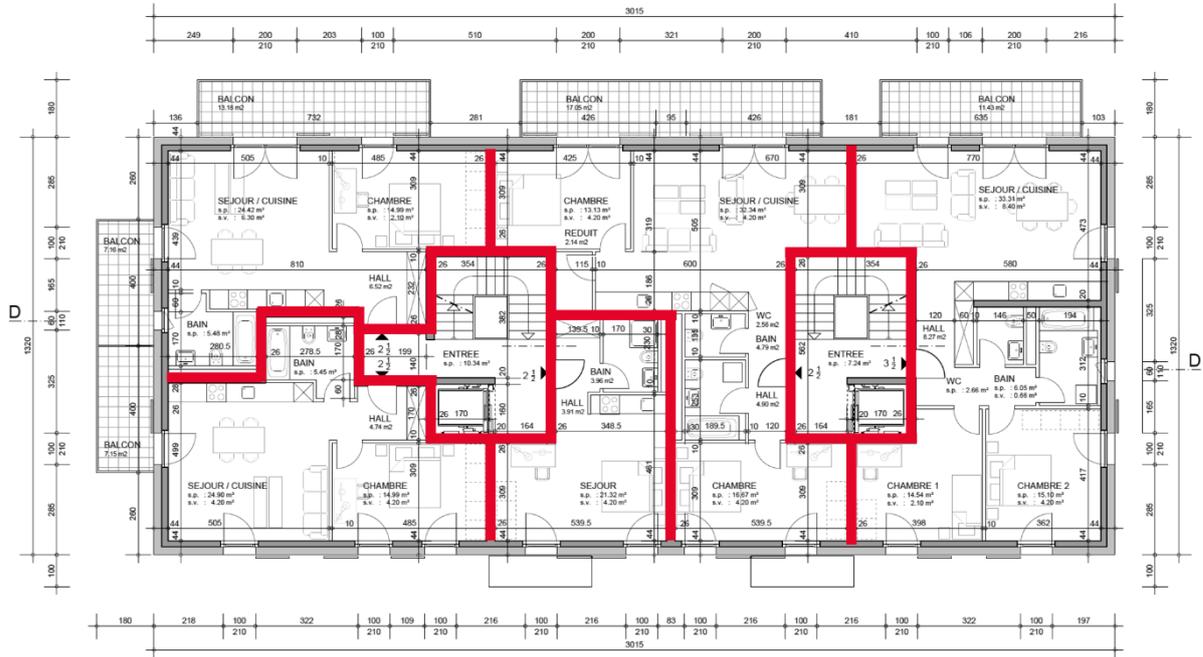
## Bâtiment C – Plan des combles



■  $D_i \geq 56 \text{ dB}$

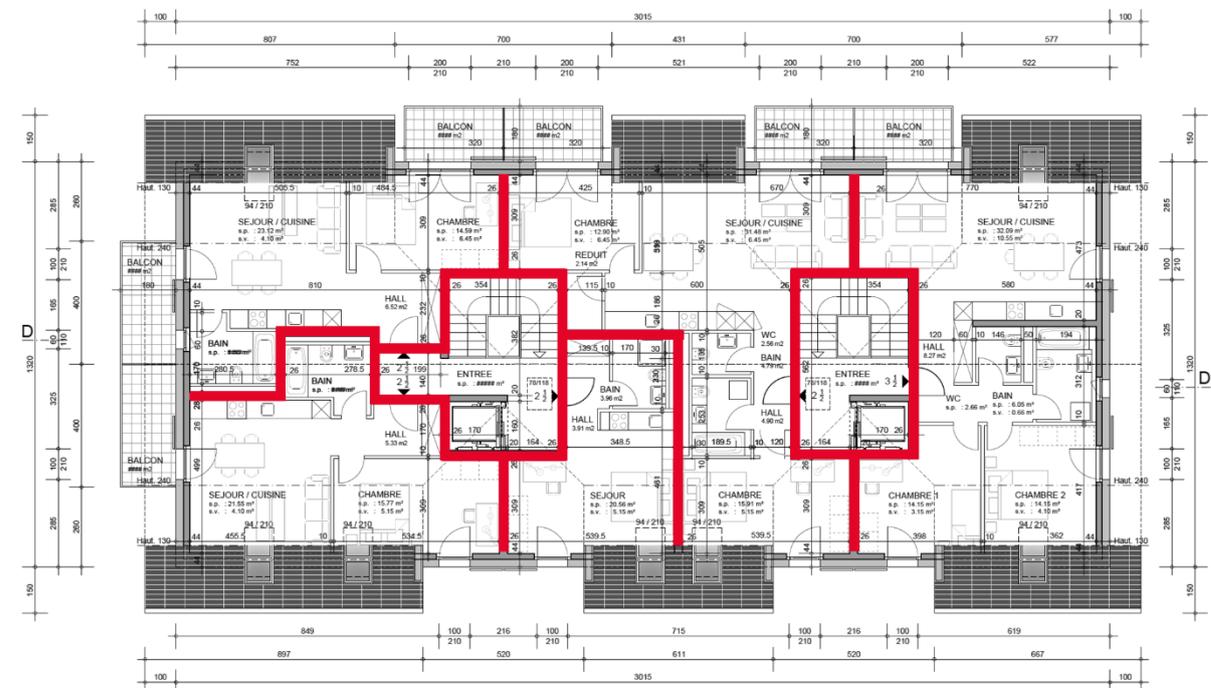


## Bâtiment D – Plan du 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> étages



■  $D_i \geq 56 \text{ dB}$

## Bâtiment D – Plan des combles



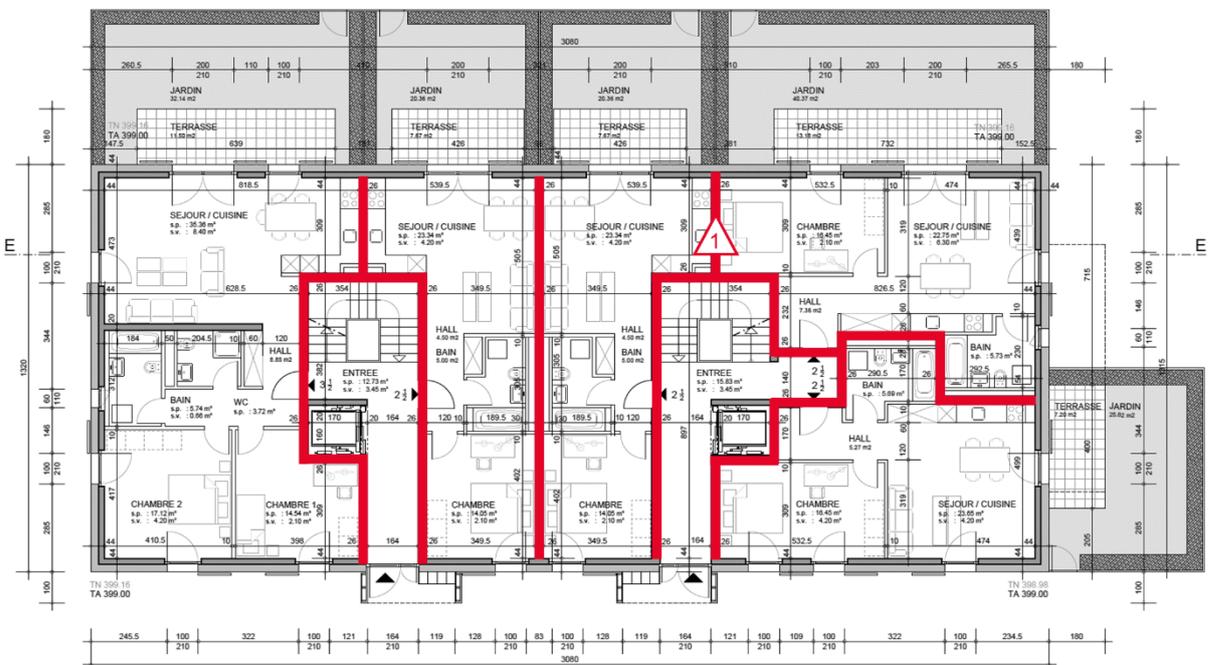
■  $D_i \geq 56 \text{ dB}$

## Bâtiment E – Plan de coupe



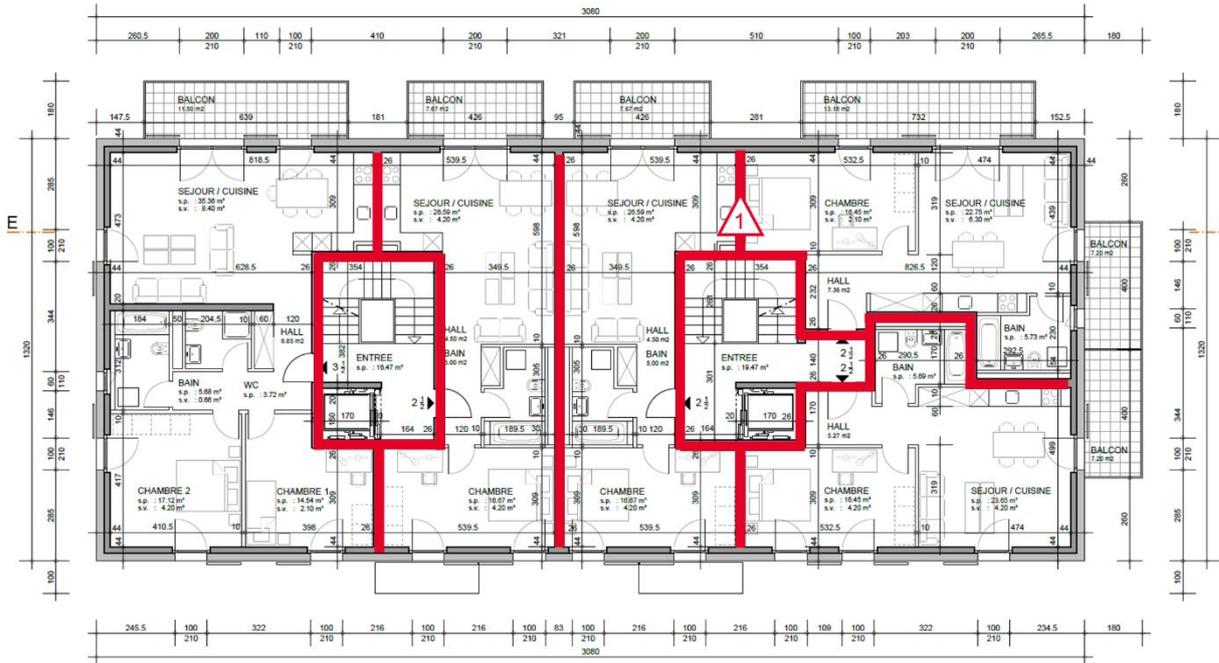
- $D_i \geq 61 \text{ dB}$
- $D_i \geq 56 \text{ dB}$

## Bâtiment E – Plan du rez-de-chaussée



- $D_i \geq 56 \text{ dB}$
- ▲ 1 Détail 1, doublage des cuisines, voir §2.2.2.

## Bâtiment E – Plan du 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> étages

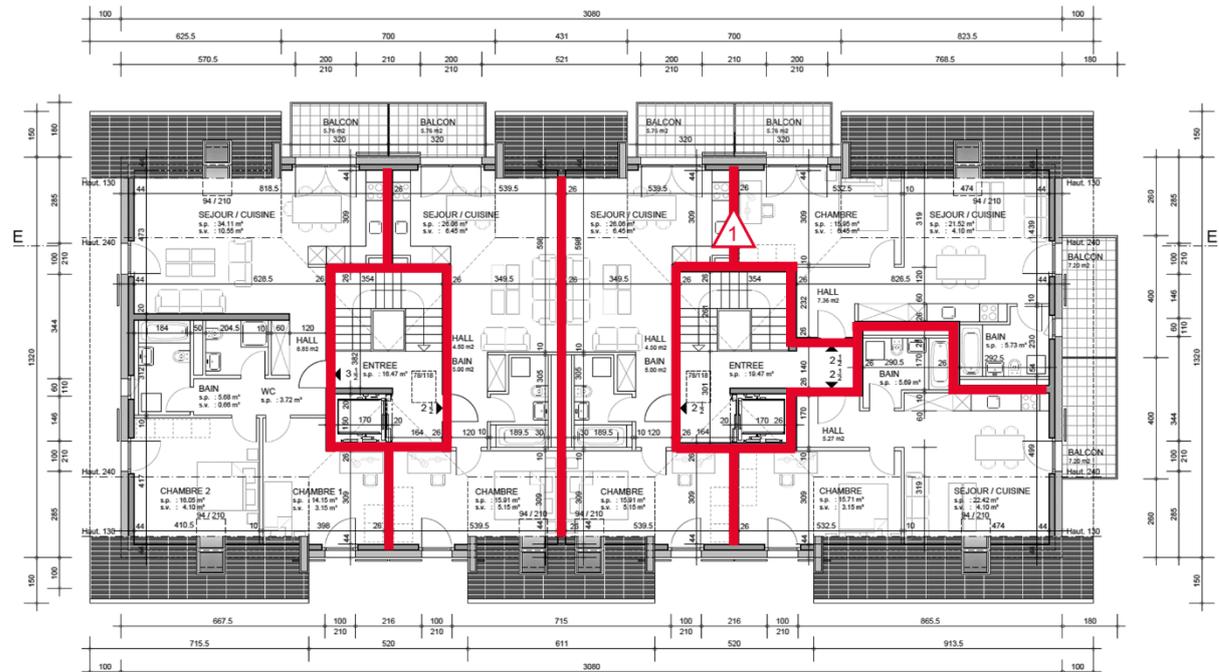


$D_i \geq 56$  dB



Détail 1, doublage des cuisines, voir §2.2.2.

## Bâtiment E – Plan des combles



$D_i \geq 56$  dB



Détail 1, doublage des cuisines, voir §2.2.2.

### 1.6.3 Protection contre les bruits de chocs à l'intérieur du bâtiment

Ateliers, commerces → Logement	$L' \leq 44$ dB
Logement → Logement	$L' \leq 49$ dB
Circulations, escaliers → Logement	$L' \leq 49$ dB
Terrasses → Logement	$L' \leq 49$ dB
Balcons → Logement	$L' \leq 59$ dB

### 1.6.4 Bruit des installations techniques CVC, sanitaires, ascenseur, agencements de cuisine...

Niveau d'évaluation dans les locaux – bruits continus	$LH \leq 25$ dB(A)
Niveau d'évaluation dans les locaux – bruits de fonctionnement de courte durée	$LH \leq 29$ dB(A)
Niveau d'évaluation dans les locaux – bruits d'utilisation de courte durée	$LH \leq 34$ dB(A)

## 2 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

### 2.1 Isolation acoustique aux bruits aériens à l'extérieur du bâtiment

#### 2.1.1 Façade

Mur maçonné > 200 kg/m<sup>2</sup>

#### 2.1.2 Fenêtre

Les fenêtres de la façade, vitrage et cadre compris, doivent présenter un coefficient d'affaiblissement acoustique mesuré **in-situ** :

Façades 	$R'w + Ctr \geq 33 \text{ dB}$
Façades 	$R'w + Ctr \geq 30 \text{ dB}$
Façades 	$R'w + Ctr \geq 28 \text{ dB}$

Pour parvenir à cette performance, nous recommandons de respecter les performances catalogue/**en laboratoire** suivantes :

Façades 	
Vitrage	$Rw + Ctr \geq 36 \text{ dB}$
Cadre, menuiserie	$Rw + Ctr \geq 36 \text{ dB}$
Entrées d'air	$Dn,e,w \geq 42 \text{ dB}$
Façades 	
Vitrage	$Rw + Ctr \geq 33 \text{ dB}$
Cadre, menuiserie	$Rw + Ctr \geq 33 \text{ dB}$
Entrées d'air	$Dn,e,w \geq 39 \text{ dB}$
Façades 	
Vitrage	$Rw + Ctr \geq 31 \text{ dB}$
Cadre, menuiserie	$Rw + Ctr \geq 31 \text{ dB}$
Entrées d'air	$Dn,e,w \geq 37 \text{ dB}$

Les menuiseries devront être parfaitement étanches à l'air.

L'offre de l'entreprise doit inclure les protocoles de mesure en laboratoire, à nous transmettre pour contrôle et approbation avant de passer commande.

Lorsque les fenêtres doivent également répondre à d'autres contraintes élevées (grandes dimensions, isolation thermique élevée, protection contre le feu, antichute...), le respect de l'affaiblissement acoustique requis ( $Rw + Ctr$ ) peut conduire à devoir augmenter l'épaisseur totale du verre et/ou réduire la taille des fenêtres. La faisabilité du respect conjoint de toutes les exigences doit être contrôlée avant la mise en soumission, voire avant la mise à l'enquête des façades.

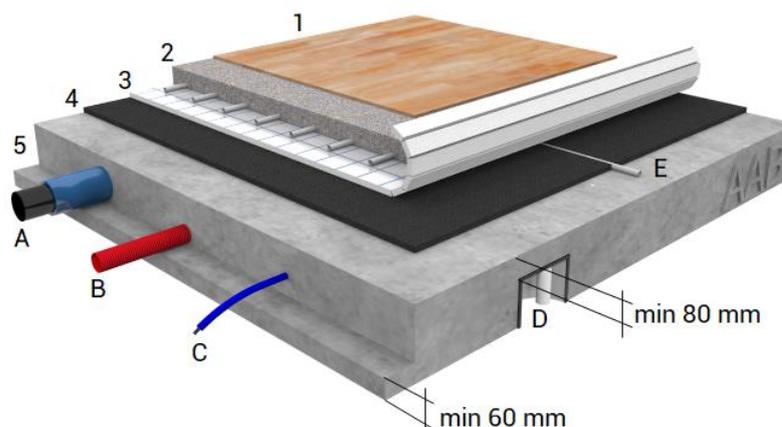
#### 2.1.3 Éclairage zénithal, fenêtre de toit

Afin d'atténuer le bruit dû à la pluie, nous vous recommandons de prévoir un vitrage ayant les caractéristiques suivantes :

Affaiblissement acoustique en laboratoire	$Rw + Ctr \geq 40 \text{ dB}$
Bruit de la pluie mesuré en laboratoire (ISO 140-18)	$Lia \leq 47 \text{ dB(A)}$

## 2.2 Isolation phonique à l'intérieur du bâtiment

### 2.2.1 Dalles d'étage

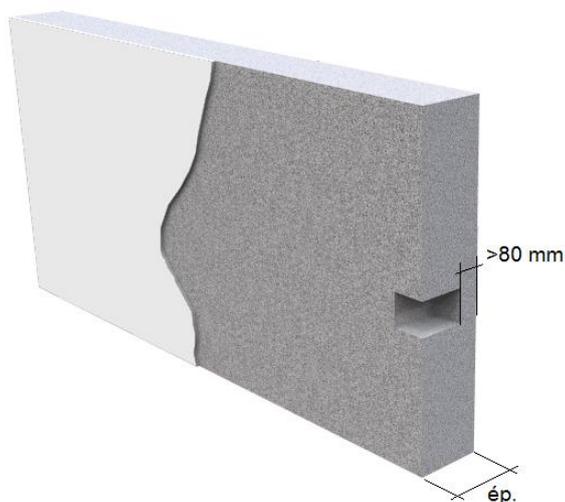


- 1 Finition selon architecte
- 2 Chape ciment ou anhydride 60-70 mm
- 3 Isolation phonique 20 mm
- 4 Isolation thermique 20 mm
- 5 Dalle d'étage

■	Épaisseur de la dalle courante	$\geq 220$ mm (525 kg/m <sup>2</sup> )
■	Épaisseur de la dalle sur sous-sol (garage et/ou locaux techniques)	$\geq 300$ mm (725 kg/m <sup>2</sup> )

- A Les canalisations incorporées en dalle doivent être isolées. L'épaisseur de béton sous la canalisation isolée, au point bas, doit être d'au moins 60 mm.
- B Les tubes de ventilation incorporés en dalle ne doivent pas être isolés. L'épaisseur de béton sous le tube doit être d'au moins 60 mm.
- C Les alimentations sanitaires incorporées en dalle doivent être gainées (tube PER gainé ou équivalent)
- D Des luminaires peuvent ponctuellement être encastrés en dalle (c'est-à-dire si l'encastrement représente moins de 3% de la surface). L'épaisseur de béton restante, doit être d'au moins 80 mm. L'encastrement de haut-parleurs est exclu.

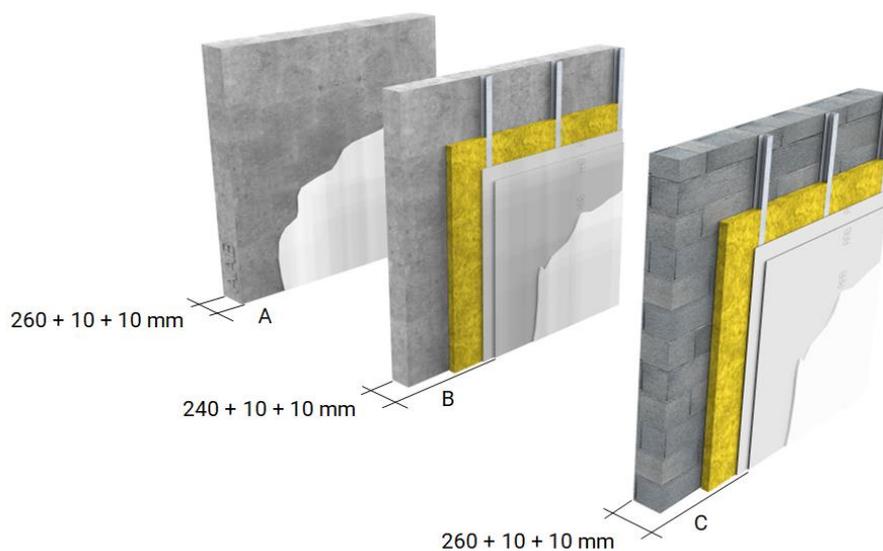
## 2.2.2 Murs maçonnés



 Mur entre logements, mur entre circulation et logement  
Cages d'escalier et d'ascenseur

≥ 260 mm (625 kg/m<sup>2</sup>)

Les épaisseurs sont données brutes, hors finitions.



- A ≥ 260 mm de mur béton + finitions
- B ≥ 160 mm de mur béton + doublage 80 mm + finition
- C 180 mm en blocs béton (parpaings) pleins + doublage 80 mm + finition

Ponctuellement, une réservation ou une engravure dans le béton est tolérée, pour autant que l'épaisseur minimale restante soit au moins de 80 mm.

 **Détail 1** : doublage des cuisines

Les cuisines repérées sur les plans reposant sur un mur en béton et donnant directement sur des chambres devront être doublées comme suit :



- 1 Mur béton 260 mm
- 2 Profil 50 mm
- 3 Laine minérale  $\geq 10 \text{ kg/m}^3$ , 50 mm
- 4 Panneaux de plâtre cartonné, 2 x 12.5 mm,  $\approx 2 \times 8 \text{ kg/m}^2$ , posés à joints croisés

### 2.2.3 Portes palières

Les portes palières, panneau, cadre et éventuelles parties vitrées comprises, doivent présenter un coefficient d'affaiblissement acoustique mesuré **in-situ** :

$$R'w + C \geq 37 \text{ dB}$$

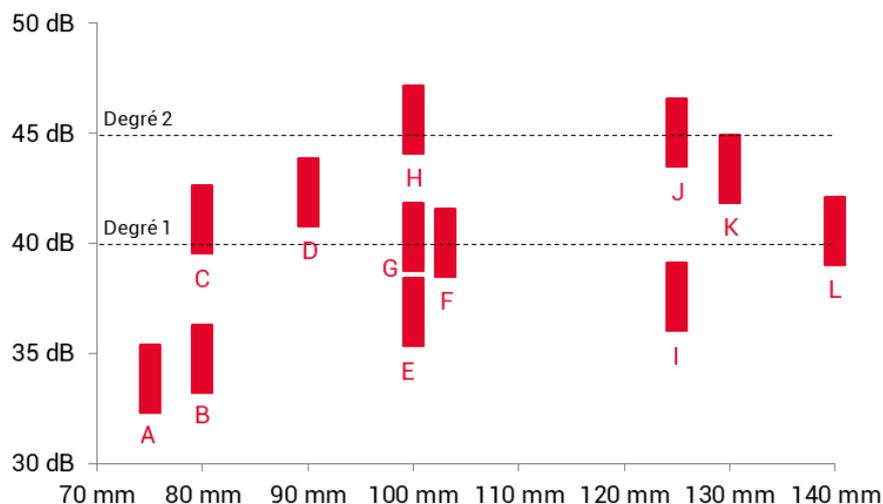
Pour parvenir à cette performance, nous recommandons de respecter les performances **catalogue/en laboratoire** suivantes :

$$Rw + C \geq 44 \text{ dB}$$

## 2.2.4 Cloisons intérieures des logements

Les recommandations de l'annexe G de l'ancienne norme SIA-181-2006, concernant les cloisons intérieures au sein d'une même unité d'utilisation, sont sans caractère obligatoire et, pour être applicables, doivent être stipulées par contrat.

De même, la norme SIA-181 n'impose pas de type de cloison particulière et la liste ci-après est donnée à titre d'exemple.



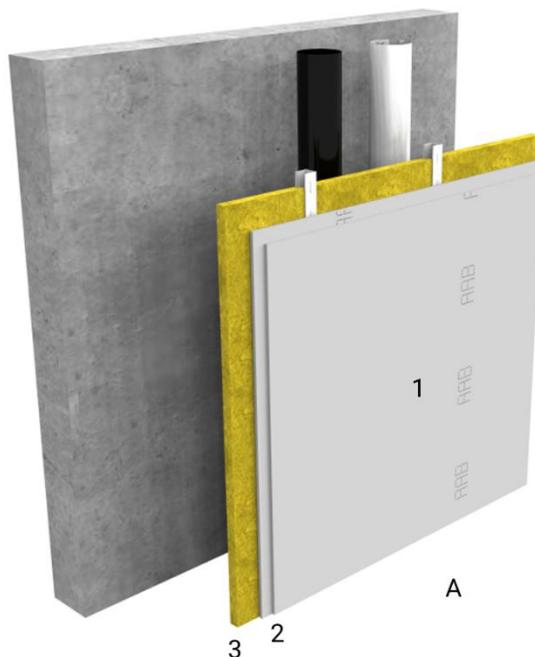
- A Briques de terre cuite creuses 75 mm,  $\approx 70 \text{ kg/m}^2$
- B Carreaux de plâtre 80 mm,  $\approx 80 \text{ kg/m}^2$
- C Plots de béton pleins 80 mm,  $\approx 145 \text{ kg/m}^2$
- D Briques de terre cuite pleines 90 mm,  $\approx 160 \text{ kg/m}^2$
- E Carreaux de plâtre 100 mm,  $\approx 100 \text{ kg/m}^2$
- F Cloison en plâtre cartoné 100 mm (25/50/25 mm)
- G Plots de béton creux 100 mm,  $\approx 135 \text{ kg/m}^2$
- H Plots de béton pleins 100 mm,  $\approx 210 \text{ kg/m}^2$
- I Briques de terre cuite creuses 125 mm,  $\approx 105 \text{ kg/m}^2$
- J Cloison en plâtre cartoné 125 mm (25/75/25 mm)
- K Plots de béton creux 130 mm,  $\approx 175 \text{ kg/m}^2$
- L Carreaux de plâtre 140 mm,  $\approx 140 \text{ kg/m}^2$

Épaisseurs brutes, hors finitions

### 2.2.5 Gains techniques

Les fermetures des gains techniques doivent assurer :

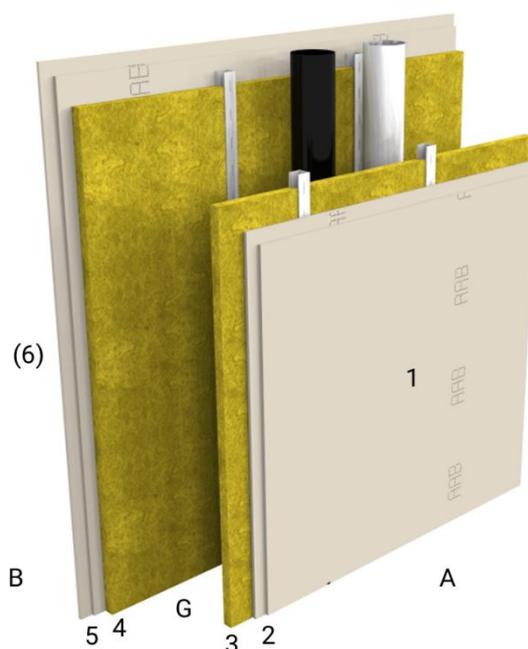
- La protection contre le bruit des installations techniques, en particulier sanitaires
- L'isolation phonique d'étage à étage, par la courette et par les gains de ventilation



**A Salle d'eau, couloir**

- 1 Finition selon architecte
- 2 Panneaux de plâtre cartonné alourdis, 2 x 12.5 mm,  $\approx 2 \times 11 \text{ kg/m}^2$ , posés à joints croisés
- 3 Châssis 50 mm et Laine minérale  $\geq 10 \text{ kg/m}^3$ , 40 mm

Les dos de gaine, sur lesquels se fixent les canalisations, doivent être réalisés en maçonnerie de masse  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$



**A Salle d'eau**

1 Finition selon architecte

2 Panneaux de plâtre cartonné, 2 x 12.5 mm,  $\approx 2 \times 8 \text{ kg/m}^2$ , posés à joints croisés

3 Châssis 50 mm et Laine minérale  $\geq 10 \text{ kg/m}^3$ , 40 mm

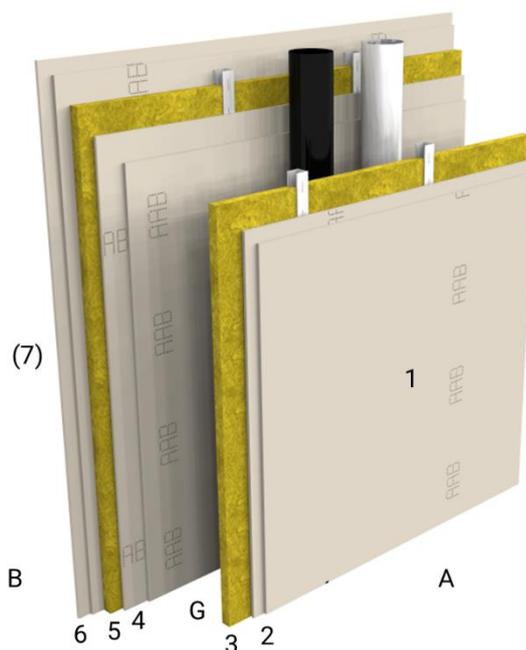
**G Gaine**

4 Châssis 50 mm et Laine minérale  $\geq 10 \text{ kg/m}^3$ , 40 mm

5 Panneaux de plâtre cartonné, 2 x 12.5 mm,  $\approx 2 \times 8 \text{ kg/m}^2$ , posés à joints croisés

(6) Finition selon architecte

**B Salle d'eau du même logement**



**A Salle d'eau**

- 1 Finition selon architecte
- 2 Panneaux de plâtre cartonné, 2 x 12.5 mm,  $\approx 2 \times 8 \text{ kg/m}^2$ , posés à joints croisés
- 3 Châssis 50 mm et Laine minérale  $\geq 10 \text{ kg/m}^3$ , 40 mm

**G Gaine**

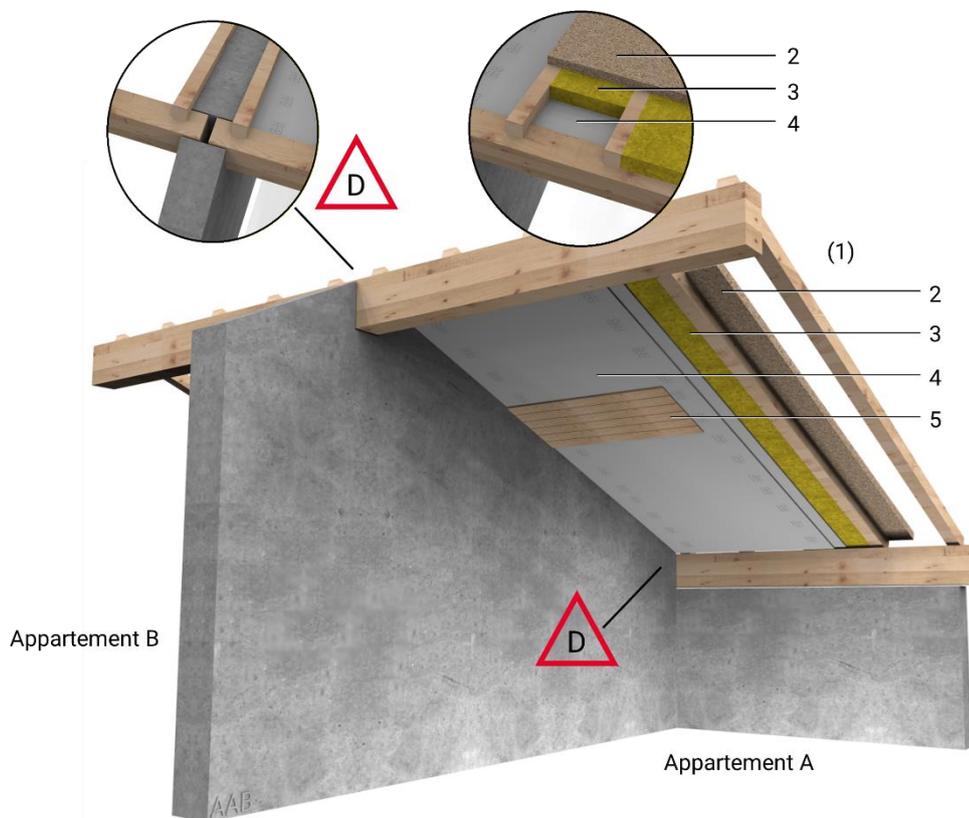
- 4 Panneaux de plâtre cartonné, 2 x 12.5 mm,  $\approx 2 \times 8 \text{ kg/m}^2$ , posés à joints croisés
- 5 Châssis 50 mm et Laine minérale  $\geq 10 \text{ kg/m}^3$ , 40 mm
- 6 Panneaux de plâtre cartonné, 2 x 12.5 mm,  $\approx 2 \times 8 \text{ kg/m}^2$ , posés à joints croisés
- (7) Finition selon architecte

**B Autre pièce du même logement**

**Sous réserve des conditions suivantes :**

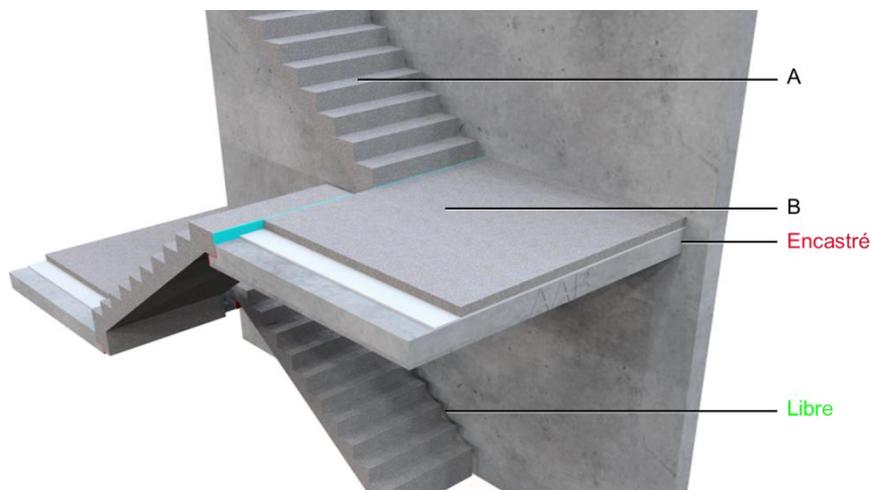
- Les passages de dalles seront refermés à chaque étage en « coupe-feu » (min 80 mm de laine minérale + plâtre ou revêtement anti-feu, défini par l'ingénieur sécurité, de chaque côté).
- Les canalisations d'eaux usées (EU) et eaux pluviales (EP) seront réalisées soit en *Geberit Silent* ou équivalent, soit en fonte ou équivalent
- Les canalisations EP en *Geberit Pluvia* ou similaire, sont proscrits
- Les coudes dans les canalisations EU et EP sont absolument à éviter. A défaut, ils seront isolés au moyen d'une feuille lourde type *Geberit Isol* ou équivalent sur environ 500 mm de part et d'autre du coude
- Les piquages de ventilation seront équipés d'un silencieux ou piège à son, type *ventiphone* ou équivalent

## 2.2.6 Toiture



- (1) Couverture, lambourrage et contre-lambourrage
  - 2 Isolation : panneau de fibres bois dense
  - 3 Isolation thermique et pare-vapeur, selon thermicien
  - 4 2 panneaux de plâtre cartonné alourdi, 2 x 12.5 mm, > 2 x 11 kg/m<sup>2</sup>, posés à joints croisés
  - 5 La finition (par exemple le lambris) est réalisée sous les panneaux en plâtre cartonné
- D Toutes les poutres (faiçère, rive...) doivent être interrompues au droit du (des) mur(s) entre appartements.

### 2.2.7 Escaliers communs

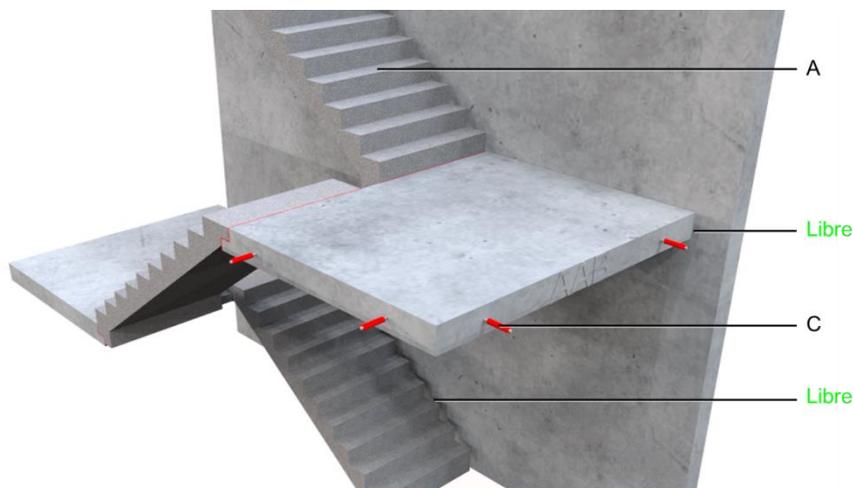


Variante avec chape flottante

A Les volées d'escalier seront séparées (aucun contact dur) de la cage. Selon l'architecte, l'espace peut être comblée avec un joint à élasticité permanente. L'espace ne doit en aucun cas être obturé par une finition au plâtre ou le crépi.

Les volées d'escalier reposeront sur les paliers d'étage au moyen de semelles souples appropriées.

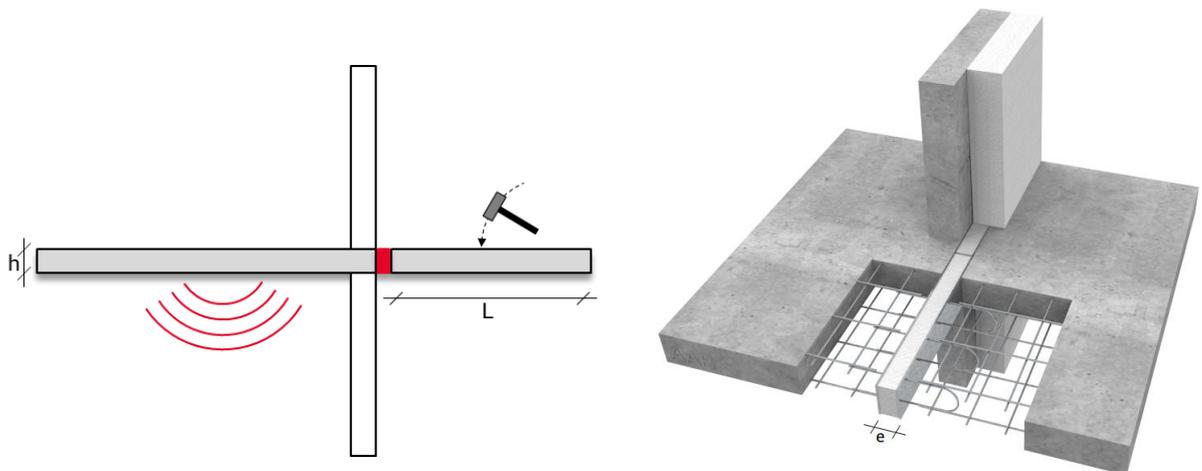
B Les paliers d'étage et intermédiaire, encastrés dans la cage, seront munis de chapes flottantes.



Variante sans chape flottante, avec goujons phoniques

C Les paliers d'étage et intermédiaire seront séparées (aucun contact dur) de la cage et fixés au moyen de goujons insonorisant appropriés déterminés par l'ingénieur civil.

### 2.2.8 Balcons



La protection contre le bruit de chocs depuis le balcon doit être réalisée des consoles assurant une rupture des ponts thermiques et phonique assurant une atténuation du bruit de choc  $\Delta L > 10$  dB

A défaut, la protection contre le bruit de chocs doit être réalisée sur dalle en fonction du choix de finition et de la hauteur disponible au moyen de :

- Soit un revêtement souple
- Soit des dallettes ou un caillebotis sur appuis souples

### 2.2.9 Terrasses

La protection contre le bruit de chocs doit être réalisée sur la dalle en fonction du choix de finition et de la hauteur disponible au moyen d'une disposition constructive assurant une atténuation du bruit de choc  $\Delta L > 20$  dB :

- Soit un revêtement souple
- Soit des dallettes ou un caillebotis sur appuis souples

### 2.2.10 Bruit des installations techniques intérieures

Le choix de l'ensemble des installations, des appareils (moteurs, ventilateurs, tours de froid, gaines, compresseurs, pompes, brûleurs, gaines, conduites, vannes, robinetteries, etc.), ainsi que des conduites, canalisations, gaines (leur tracé, dimensionnements et fixations) doit être fait en tenant compte des exigences acoustiques.

Tous les appareils engendrant des vibrations doivent être montés sur des silentblocs appropriés assurant une atténuation d'au moins 70% des vibrations à la vitesse de rotation la plus basse.

Les éléments souples antivibratoires doivent rester accessibles, afin qu'il soit possible de les contrôler et de les remplacer.

Toutes les conduites de fluides ne doivent posséder aucun lien rigide avec le bâtiment. Les traversées de dalles se feront autant que possible dans des gaines techniques.

### 2.2.11 Réseaux de ventilation

L'effet de téléphonie entre logements à travers les gaines de ventilation doit être éliminé par la pose des éléments amortisseurs de bruit entre locaux assurant que l'isolement prévu ne sera pas affaibli. Les gaines passant dans les courettes n'y seront pas fixées rigidement.

### 2.3 Demande d'autorisation de construire

Nous vous laissons le soin de reporter les informations suivantes dans la demande d'autorisation de construire :

#### Particularités

14.  Mise à l'enquête du degré de sensibilité au bruit  I  II  III  IV

#### Bruit

38  Les degrés de sensibilité au bruit ont déjà été attribués...  
 Les degrés de sensibilité au bruit n'ont pas été définis...

#### Bruit

113  Les valeurs limite d'immission pour locaux sensibles au bruit, définies par l'Ordonnance fédérale sur la Protection contre le bruit, sont dépassées<sup>1</sup>

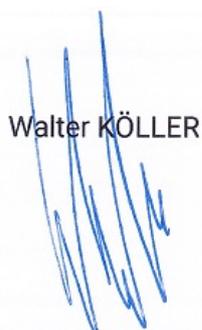
#### 91. Documents

Document renseignant sur le bruit extérieur, l'affectation des locaux, les éléments extérieurs et de séparation des locaux à usage sensible au bruit<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Le présent rapport constitue l'annexe demandée

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire, et vous prions de croire à l'expression de nos sentiments distingués.

Pour AAB :

  
Walter KÖLLER

## ANNEXE SR18 – Feuilles de calculs sonROAD18

Paramètres généraux des tronçons

Groupes de corrections de revêtement :  Public  Personnel

Revêtement :  Recharger

Correction du revêtement +

Angle d'élévation [°] :

Température de l'air [°C] :

Pente [%] :

Distribuer les volumes de trafic de manière égale dans les deux sens de circulation et utiliser un gradient négatif pour le sens opposé

Grincements de tram (utiliser la correction de niveau K2=0 au lieu de K2=-5)

Métadonnées

Projet :

Tronçon :

Commune :

Kilomètre :

Date :

Traité par :

Remarque :

### Route de Préverenges

Convertisseur SWISS10 (section de route complète)

Vitesse signalisée :

Trafic journalier moyen TJM :

Nombre de véhicules par heure jour/nuite :

Part des véhicules bruyants jour/nuite [%] :

Données relatives au trafic (toute la section de la route)

Clé de répartition :

Vitesse transférée à l'aide de Vitesse signalisée Clé de répartition Distribuer les volumes de trafic en utilisant TJM N1 et N2

Vitesses (voie de circulation)

	Jour	Nuit
<b>SWISS10</b>	-	-
1 Bus	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
2 Motocycle	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
3 Voiture de tourisme	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
4 Voiture de tourisme avec remorque	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec renr	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec sen	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
8 Camion	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
9 Train routier	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
10 Véhicule articulé	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
<b>Bus</b>	<span>+</span>	<span>+</span>
<b>Véhicules agricoles</b>	<span>+</span>	<span>+</span>
<b>Véhicules électriques</b>	<span>+</span>	<span>+</span>
<b>Tram</b>	<span>+</span>	<span>+</span>

Volume de trafic par heure (voie de circulation)

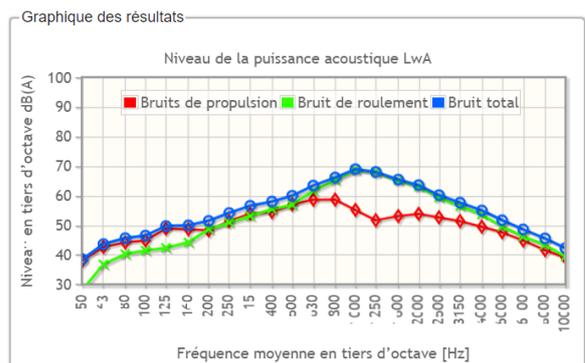
	Jour	Nuit
<b>SWISS10</b>	173.75	19.45
1 Bus	<input type="text" value="1.56"/>	<input type="text" value="0.13"/>
2 Motocycle	<input type="text" value="4.58"/>	<input type="text" value="0.97"/>
3 Voiture de tourisme	<input type="text" value="151.36"/>	<input type="text" value="16.79"/>
4 Voiture de tourisme avec remorque	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	<input type="text" value="7.6"/>	<input type="text" value="0.68"/>
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec renr	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec sen	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
8 Camion	<input type="text" value="4.99"/>	<input type="text" value="0.38"/>
9 Train routier	<input type="text" value="3.66"/>	<input type="text" value="0.5"/>
10 Véhicule articulé	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
<b>Bus</b>	0.00	0.00
<b>Véhicules agricoles</b>	0.00	0.00
<b>Véhicules électriques</b>	0.00	0.00
<b>Tram</b>	0.00	0.00

Résultats / Aperçu (voie de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq (7.5m)	Correction K1	Lr,e (1m)	Lr (7.5m)
<b>Jour</b>	75.05	63.15	0.00	72.05	63.15
<b>Nuit</b>	65.40	53.49	-4.10	58.29	49.39

Toutes les émissions sonores sont indiquées par voie de circulation en dB(A)  
La correction K1 est calculée sur la base du nombre de véhicules jour/nuite selon les entrées du convertisseur SWISS10

Calculer Copier dans presse-papiers Afficher les tableaux



## Route de la Gare

Convertisseur SWISS10 (section de route complète)

Vitesse signalisée :

Trafic journalier moyen TJM :

Nombre de véhicules par heure jour/nuit :

Part des véhicules bruyants jour/nuit [%] :

Données relatives au trafic (toute la section de la route)

Clé de répartition :

Vitesse transférée à l'aide de   Distribuer les volumes de trafic en utilisant

Vitesses (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10		
1 Bus	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
2 Motocycle	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
3 Voiture de tourisme	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
4 Voiture de tourisme avec remorque	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec rem	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec sen	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
8 Camion	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
9 Train routier	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
10 Véhicule articulé	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="50"/>
Bus		
Véhicules agricoles		
Véhicules électriques		
Tram		

Volume de trafic par heure (voie de circulation)

	Jour	Nuit
SWISS10	273.87	30.65
1 Bus	<input type="text" value="2.46"/>	<input type="text" value="0.2"/>
2 Motocycle	<input type="text" value="7.21"/>	<input type="text" value="1.52"/>
3 Voiture de tourisme	<input type="text" value="238.58"/>	<input type="text" value="26.47"/>
4 Voiture de tourisme avec remorque	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
5 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t	<input type="text" value="11.98"/>	<input type="text" value="1.08"/>
6 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec rem	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
7 Voiture de livraison jusqu'à 3.5t avec sen	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
8 Camion	<input type="text" value="7.86"/>	<input type="text" value="0.6"/>
9 Train routier	<input type="text" value="5.78"/>	<input type="text" value="0.78"/>
10 Véhicule articulé	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Bus	0.00	0.00
Véhicules agricoles	0.00	0.00
Véhicules électriques	0.00	0.00
Tram	0.00	0.00

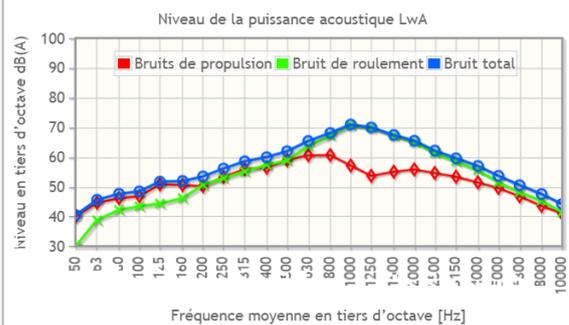
Résultats / Aperçu (voie de circulation)

	LwA (par mètre)	Leq (7.5m)	Correction K1	Lr,e (1m)	Lr (7.5m)
Jour	77.03	65.13	0.00	74.03	65.13
Nuit	67.37	55.46	-2.12	62.24	53.34

Toutes les émissions sonores sont indiquées par voie de circulation en dB(A)

La correction K1 est calculée sur la base du nombre de véhicules jour/nuit selon les entrées du convertisseur SWISS10

Graphique des résultats



**ANNEXE LPE – Loi sur la Protection de l'Environnement (extraits)**

**Art. 11 Principe**

1 Les pollutions atmosphériques, le bruit, les vibrations et les rayons sont limités par des mesures prises à la source (limitation des émissions).

2 Indépendamment des nuisances existantes, il importe, à titre préventif, de limiter les émissions dans la mesure que permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation et pour autant que cela soit économiquement supportable.

3 Les émissions seront limitées plus sévèrement s'il appert ou s'il y a lieu de présumer que les atteintes, eu égard à la charge actuelle de l'environnement, seront nuisibles ou incommodantes.

**Art. 20 Isolation acoustique des immeubles existants**

1 Lorsque les mesures à la source ne permettent pas de ramener à un niveau inférieur à la valeur d'alarme les immissions provoquées par le bruit sur des immeubles déjà construits dans le voisinage de routes, d'aéroports, d'installations ferroviaires ou d'autres installations fixes publiques ou concessionnées existants, les propriétaires des immeubles touchés sont tenus de protéger les locaux destinés au séjour prolongé des personnes au moyen de fenêtres antibruit ou par d'autres aménagements similaires.

2 Les propriétaires des installations fixes à l'origine du bruit supportent les frais des mesures nécessaires à l'isolation acoustique s'ils ne peuvent prouver qu'à la date de la demande du permis de construire l'immeuble touché :

- a. les valeurs limites d'immissions étaient déjà dépassées, ou que
- b. les projets d'installations avaient déjà été soumis à l'enquête publique.

**Art. 21 Isolation acoustique des nouveaux immeubles**

1 Quiconque veut construire un immeuble destiné au séjour prolongé de personnes doit prévoir des aménagements adéquats de lutte contre le bruit extérieur et intérieur, de même que contre les vibrations.

**Art. 22 Permis de construire dans les zones affectées par le bruit**

1 Les permis de construire de nouveaux immeubles destinés au séjour prolongé de personnes ne seront délivrés, sous réserve de l'al. 2, que si les valeurs limites d'immissions ne sont pas dépassées.

2 Si les valeurs limites d'immissions sont dépassées, les permis de construire de nouveaux immeubles destinés au séjour prolongé de personnes ne seront délivrés que si les pièces ont été judicieusement disposées et si les mesures complémentaires de lutte contre le bruit qui pourraient encore être nécessaires ont été prises.

**Art. 24 Exigences requises pour les zones à bâtir**

1 Les nouvelles zones à bâtir destinées à la construction de logements ou d'autres immeubles destinés au séjour prolongé de personnes, ne peuvent être prévues qu'en des endroits où les immissions causées par le bruit ne dépassent pas les valeurs de planification, ou en des endroits dans lesquels des mesures de planification, d'aménagement ou de construction permettent de respecter ces valeurs. Le changement d'affectation de zones à bâtir n'est pas réputé délimitation de nouvelles zones à bâtir.

**Art. 25 Construction d'installations fixes**

1 De nouvelles installations fixes ne peuvent être construites que si les immissions causées par le bruit de ces seules installations ne dépassent pas les valeurs de planification dans le voisinage ; l'autorité qui délivre l'autorisation peut exiger un pronostic de bruit.

**ANNEXE OPB – Ordonnance sur la protection contre le bruit (extraits)**

**Articles OPB**

Article 2 : Définitions

1. Les installations fixes sont les constructions, les infrastructures destinées au trafic, les équipements des bâtiments et les autres installations non mobiles dont l'exploitation produit du bruit extérieur. En font notamment partie les routes, les installations ferroviaires, les aéroports, les installations de l'industrie, des arts et métiers et de l'agriculture, les installations de tir ainsi que les places permanentes de tir et d'exercice militaires.
2. Sont également considérées comme nouvelles installations fixes les installations fixes et les constructions dont l'affectation est entièrement modifiée.

Article 8 : Limitation des émissions d'installations fixes modifiées

1. Lorsque l'installation (fixe) est notablement modifiée, les émissions de bruit de l'ensemble de l'installation devront au moins être limitées de façon à ne pas dépasser les valeurs limites d'immission. Une route est comprise dans le terme installation fixe.

Article 32 : Exigences

1. Le maître de l'ouvrage d'un nouveau bâtiment doit s'assurer que l'isolation acoustique des éléments extérieurs et des éléments de séparation des locaux à usage sensible au bruit, ainsi que des escaliers et des équipements, satisfont aux règles reconnues de la construction. Sont notamment applicables les exigences minimales selon la norme SIA 181 de l'Association suisse des ingénieurs et architectes.

Article 39 : Lieu de la détermination

1. Pour les bâtiments, les immissions de bruit seront mesurées au milieu de la fenêtre ouverte des locaux à usage sensible au bruit. Les immissions de bruit des avions peuvent être aussi déterminées à proximité des bâtiments.
2. Sur le secteur non construit de zones qui requièrent une protection accrue contre le bruit, les immissions de bruit seront déterminées à 1,5 m du sol.
3. Dans les zones à bâtir non encore construites, les immissions de bruit seront déterminées là où, conformément au droit sur l'aménagement du territoire et des constructions, pourront être érigés des bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit.

Article 42 : Valeurs limites d'exposition particulière aux locaux d'exploitations

1. Pour les locaux d'exploitations (art. 2, 6e al., let. b) qui se situent en des secteurs où l'on a attribué les degrés de sensibilité I, II ou III, les valeurs de planification et les valeurs limites d'immission sont de 5 dB(A) plus élevées.
2. Le 1er alinéa n'est pas applicable aux locaux dans les écoles, les établissements et les homes. Pour les locaux de restaurants et hôtels, il ne s'applique que dans la mesure où ces locaux sont suffisamment aérés, même lorsque les fenêtres sont fermées.

**ANNEXES OPB**

**Exigences relatives à l'isolation acoustique des fenêtres (OPB Annexe 1, art.10,1er al., 15,1er al.)**

1. L'indice d'affaiblissement apparent pondéré R'w des fenêtres et des éléments de construction qui en font partie, tels les caissons de stores, etc., doit présenter, en fonction du niveau d'évaluation Lr, au moins les valeurs suivantes :

<i>POUR LE JOUR :</i>	<i>POUR LA NUIT :</i>	
Lr jusqu'à 65 dB(A)	Lr Jusqu'à 60 dB(A)	R'w = 30 dB
Lr de 65 à 75 dB(A)	Lr de 60 à 70 dB(A)	R'w = 35 dB
Lr plus de 75 dB(A)	Lr plus de 70 dB(A)	R'w = 40 dB

2. Pour des fenêtres particulièrement grandes, l'autorité d'exécution rend les exigences du 1er alinéa plus sévères.
3. L'indice d'affaiblissement apparent pondéré R'w sera évalué à partir des règles reconnues, notamment des normes ISO 140 et 717 de l'Organisation internationale de normalisation.

**Valeurs limites d'exposition au bruit du trafic routier (OPB Annexe 3, art. 40,1er al.)**

Champ d'application :

Les valeurs limites d'exposition ci-dessous s'appliquent au bruit du trafic routier. En fait partie le bruit produit sur la route par les véhicules à moteur (bruit des véhicules à moteur) et par les trains (bruit des chemins de fer).

Valeurs limites d'exposition au bruit :

Degré de sensibilité (art. 43)	Valeur de planification Lr en dB(A)		Valeur limite d'immission Lr en dB(A)		Valeur d'alarme Lr en dB(A)	
	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
II	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Détermination du niveau d'évaluation :

**3.1 Principes**

- 1 Le niveau d'évaluation Lr pour le bruit du trafic routier se calcule à partir des niveaux d'évaluation partiels du bruit des véhicules à moteur (Lr1) et du bruit des chemins de fer (Lr2) circulant sur la route :

$$Lr = 10 \cdot \log (10^{0,1 \cdot Lr1} + 10^{0,1 \cdot Lr2})$$

- 2 Le niveau d'évaluation partiel Lr1 est la somme du niveau moyen Leq,m, pondéré A, engendré par les véhicules à moteur, et de la correction de niveau K1 :

$$Lr1 = Leq,m + K1$$

- 3 Le niveau d'évaluation partiel Lr2 est la somme du niveau moyen Leq,b, pondéré A, engendré par les chemins de fer, et de la correction de niveau K2 :

$$Lr2 = Leq,b + K2$$

4 Les niveaux d'évaluation partiels  $L_{r1}$  et  $L_{r2}$  sont déterminés pour le trafic moyen de jour et de nuit à partir d'une chaussée supposée sèche.

### 3.2 Trafic moyen de jour et de nuit

1 Le trafic moyen de jour et de nuit est la moyenne annuelle du trafic horaire entre 6 et 22 heures et entre 22 et 6 heures.

2 Le trafic horaire de jour ( $N_t$ ) ou de nuit ( $N_n$ ) des véhicules à moteur comprend deux volumes de trafic partiels qui sont  $N_{t1}$  et  $N_{t2}$  ou  $N_{n1}$  et  $N_{n2}$ .

3 Les volumes de trafic partiels  $N_{t1}$  et  $N_{n1}$  des véhicules à moteur comprennent les voitures de tourisme, les voitures de livraison, les minibus, les cyclomoteurs et les trolleybus.

4 Les volumes de trafic partiels  $N_{t2}$  et  $N_{n2}$  des véhicules à moteur comprennent les camions, les semi-remorques, les autocars et autobus, les motocycles et les tracteurs.

5 Le trafic ferroviaire comprend tous les trains qui circulent régulièrement ou selon les besoins, y compris les déplacements de service.

### 3.3 Détermination du trafic moyen de jour et de nuit des véhicules à moteur

1 Le trafic moyen de jour et de nuit ( $N_t$ ,  $N_n$ ) ainsi que les volumes de trafic partiels ( $N_{t1}$ ,  $N_{t2}$ ,  $N_{n1}$ ,  $N_{n2}$ ) sont déterminés comme il suit :

- Pour les routes existantes, par comptage de véhicules;
- Pour les routes qui seront construites ou modifiées, sur la base de prévisions du trafic.

2 Si les données obtenues par les comptages des véhicules sont insuffisantes ou que l'on ne dispose pas de prévisions détaillées, les volumes de trafic  $N_t$ ,  $N_n$ ,  $N_{t1}$ ,  $N_{t2}$ ,  $N_{n1}$  et  $N_{n2}$  se calculent sur la base du trafic journalier moyen (TJM; véhicules en 24 H):

$$\begin{aligned} N_t &= 0,058 \cdot \text{TJM} & N_n &= 0,009 \cdot \text{TJM} \\ N_{t1} &= 0,90 \cdot N_t & N_{n1} &= 0,95 \cdot N_n \\ N_{t2} &= 0,10 \cdot N_t & N_{n2} &= 0,05 \cdot N_n \end{aligned}$$

3 Le TJM est déterminé en fonction des règles reconnues en matière de technique et de planification du trafic.

### 3.4 Détermination du trafic moyen de jour et de nuit des trains

Le trafic moyen de jour et de nuit des trains est déterminé comme il suit :

- Pour les installations ferroviaires existantes, à partir de l'horaire et des données du trafic;
- Pour les installations ferroviaires qui seront construites ou modifiées, sur la base de prévisions du trafic.

### 3.5 Corrections de niveau

1 La correction de niveau  $K_1$  pour le bruit des véhicules à moteur se calcule à partir du trafic moyen de jour et de nuit comme il suit :

$$\begin{aligned} K_1 &= -5 & \text{pour} & & N < 31,6 \\ K_1 &= 10 \cdot \log(N/100) & \text{pour} & & 31,6 \leq N \leq 100 \\ K_1 &= 0 & \text{pour} & & N > 100 \end{aligned}$$

$N$  représente le trafic horaire des véhicules à moteur  $N_t$  ou  $N_n$ .

2 La correction de niveau  $K_2$  pour le bruit des chemins de fer est égale à -5.  
Pour les grincements fréquents et nettement perçus, la correction de niveau est égale à 0.

**Valeurs limites d'exposition au bruit des chemins de fer (OPB Annexe 4, art.40, 1er al.)**

*Champ d'application*

1 Les valeurs limites d'exposition ci-dessous s'appliquent au bruit des trains circulant sur des voies normales ou étroites.

2 Le bruit produit par les trains circulant sur la route est assimilé au bruit du trafic routier (annexe 3, ch.1).

3 Le bruit produit par les funiculaires ainsi que par les ateliers de réparation des chemins de fer, les installations de production d'énergie et les installations ferroviaires similaires est assimilé au bruit des installations de l'industrie et des arts et métiers (annexe 6, ch.1).

*Valeurs limites d'exposition au bruit*

Degré de sensibilité (art. 43)	Valeur de planification Lr en dB(A)		Valeur limite d'immission Lr en dB(A)		Valeur d'alarme Lr en dB(A)	
	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT	JOUR	NUIT
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

*Détermination du niveau d'évaluation*

**3.1 Principes**

1 Le niveau d'évaluation Lr pour le bruit des chemins de fer se calcule à partir des niveaux d'évaluation partiels du bruit de la circulation des trains (Lr1) et du bruit manœuvres (Lr2) :

$$Lr = 10 \cdot \log (10^{0,1 \cdot Lr1} + 10^{0,1 \cdot Lr2})$$

2 Le niveau d'évaluation partiel Lr1 est la somme du niveau moyen Leq,f, pondéré A, engendré par la circulation des trains, et de la correction de niveau K1 :

$$Lr1 = Leq,f + K1$$

3 Le niveau d'évaluation partiel Lr2 est la somme du niveau moyen Leq,r, pondéré A, engendré par les manœuvres, et de la correction de niveau K2 :

$$Lr2 = Leq,r + K2$$

4 Les niveaux d'évaluation partiels Lr1 et Lr2 sont déterminés pour l'exploitation moyenne de jour et de nuit.

**3.2 Exploitation moyenne de jour et de nuit**

1 L'exploitation moyenne de jour et de nuit est la moyenne annuelle de la circulation respectivement des trains et des manœuvres entre 6 et 22 heures et entre 22 et 6 heures.

2 La circulation des trains comprend tous les trains qui circulent régulièrement ou selon les besoins, y compris les déplacements de service.

3 Les manœuvres comprennent tous les mouvements de matériel ferroviaire et les opérations d'exploitation qui servent à la dislocation ou à la formation des trains.

4 La circulation des trains et les manœuvres sont déterminés comme il suit :

a. Pour les installations ferroviaires existantes, à partir de l'horaire et des données d'exploitation;

b. Pour les installations ferroviaires qui seront construites ou modifiées, sur la base des prévisions de l'exploitation.

3.3 Corrections de niveau

1 La correction de niveau K1 pour le bruit de la circulation des trains est calculée comme il suit :

$$\begin{array}{lll}
 K1 = -15 & \text{pour} & N < 7,9 \\
 K1 = 10 \cdot \log(N/250) & \text{pour} & 7,9 \leq N \leq 79 \\
 K1 = -5 & \text{pour} & N > 79
 \end{array}$$

N représente le nombre de trains circulant de jour ou de nuit.

2 La correction de niveau K2 pour le bruit des manœuvres prend en considération la fréquence et l'audibilité de tous les événements sonores à composantes impulsives, tonales ou qui comportent des grincements :

Audibilité de tous les événements sonores	Fréquence de tous les événements sonores		
	Rare	Occasionnelle	Fréquent
Faible .....	0	2	4
Nette .....	2	4	6
Forte .....	4	6	8