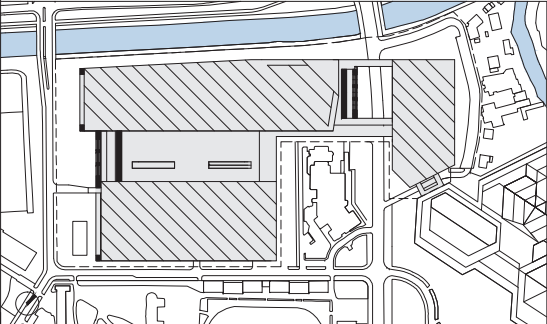


NOUVEAU PARC DES EXPOSITIONS DE STRASBOURG

	APS	DESSIN	Diagnostic Acoustique Environnemental	
		NUMERO	-	
		INDICE	0	
		ECHELLE	-	
		FORMAT	-	
		DATE	18/12/2013	
MAITRE D'OUVRAGE		ARCHITECTE		
COMMUNAUTE URBAINE DE STRASBOURG Direction de la Construction et du Patrimoine Bâti 1 parc de l'Etoile 67076 Strasbourg cedex T +33 (0)3 88 60 97 11		DIETMAR FEICHTINGER ARCHITECTES 80 rue Edouard Vaillant 93100 MONTREUIL T +33 (0)1 43 71 15 22		
BET STRUCTURE / CVC / ECONOMISTE		BET ENVIRONNEMENT		
SNCLAVALIN Division Bâtiment & Aménagement 19, bld Paul Vaillant Couturier 94200 Ivry-sur-Seine T +33 (0)1 56 20 50 09		ETAMINE 10 avenue des Canuts 69120 VAULX EN VELIN T +33 (0)4 37 45 34 20 F +33 (0)4 37 45 41 38		
PAYSAGISTE		BET ACOUSTIQUE		
VOGT LANDSCAPE LIMITED 19A Perseverance Works, 38 Kingsland Road LONDRES, E2 8DD, GRANDE-BRETAGNE T +44 (0)2 03 32 66 431		PEUTZ & ASSOCIES 10 rue des Messageries 75010 PARIS T +33 (0)1 43 23 05 00 F +33 (0)1 45 23 05 04		
CONCEPTION LUMIERE		PRÉVENTION INCENDIE		
ON, Agence de Conception Lumière 36, boulevard de Picpus 75012 PARIS T +33 (0)9 50 70 19 94 F +33 (0)1 40 38 19 94		CDS-FACES Carré Daumesnil, 52 rue Jacques Hillairet 75612 Paris cedex T +33 (0)1 44 73 14 27 F +33 (0)1 44 67 71 62		
ERGONOME		SIGNALETIQUE		
PROJET & PERSPECTIVES 9, rue Georges Rioux 33800 Bordeaux T +33 (0)5 56 92 19 73 F +33 (0)5 56 92 19 73		Margaret Gray 95 rue de la Fraternité 93100 Montreuil T +33 (0)1 49 72 02 54		
PREVENTION INCENDIE				
CSD-FACES Carré Daumesnil 52 rue Jacques Hillairet 75612 Paris cedex T +33 (0)1 44 73 14 27				
BUREAU DE CONTROLE		COORDINATION SPS		
APAVE ALSACIENNE 2, rue de l'Electricité - Z.I. Vendenheim B.P. 92260 Vendenheim 67454 Mundolsheim Cedex T +33 (0)3 88 20 02 537		BUREAU VERITAS 4, rue du parc Oberhausbergen cedex 2 67088 Strasbourg T +33 (0)3 88 56 84 89		

Nouveau Parc des Expositions de Strasbourg

Avenue Herrenschmidt
67000 Strasbourg

Diagnostic acoustique environnemental

Client : **COMMUNAUTÉ URBAINE DE STRASBOURG**
Direction de la Construction et du Patrimoine Bâti
1 Parc de l'Étoile
67076 Strasbourg cedex

Contact : **M. Michaël MARMIER**
Tél. : +33 (0)3 88 60 97 11
Mail : Michael.MARMIER@strasbourg.eu

Architecte : **DIETMAR FEICHTINGER ARCHITECTES**
80 rue Edouard Vaillant
93100 MONTREUIL

Contact : **M. Peter MITTERER**
Tél. : +33 (0)1 84 16 57 11
Mail : p.mitterer@feichtingerarchitectes.com

Date : 02/12/2013
Réf. : T7627-02
Auteurs: AR/MS

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
2	CONTEXTE DES MESURES ET CONFIGURATION	4
2.1	Aspect normatif et réglementaire	4
2.2	Appareillage de mesures	4
2.3	Type et localisation des mesures	5
2.4	Conditions de mesures	8
3	RESULTATS DES MESURES	10
3.1	Evolution temporelle du niveau sonore au point de référence	10
3.2	Tableaux de résultats	10
	Commentaires :	12
4	CONCLUSIONS	13

1 INTRODUCTION

Le présent rapport consigne les résultats et l'analyse des mesures acoustiques réalisées les 07 et 08 octobre 2013 sur le site du projet du Nouveau Parc des Expositions de Strasbourg (PEX).

Il a été établi pour le compte de la Communauté Urbaine de Strasbourg, représenté par Michaël MARMIER.

Le diagnostic acoustique environnemental, objet du présent document, a été effectué afin de caractériser le bruit résiduel en façade des riverains les plus exposés aux bruits générés par l'activité du futur PEX, en vue du respect des exigences acoustiques réglementaires.

La mission a été menée en considérant le cadre de la norme NF S31-010 « Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement ».

Ce rapport comporte 25 pages et a été rédigé par Ando Randrianoelina.

2 CONTEXTE DES MESURES ET CONFIGURATION

2.1 Aspect normatif et réglementaire

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme :

- NF S31-010 « Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement ».

La protection du bruit de voisinage est liée au respect des exigences :

- **Du décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.**

Ce décret définit l'émergence sonore due à une source particulière comme le critère pertinent pour évaluer une situation du point de vue de la nuisance sonore. L'émergence sonore correspond à la différence entre le niveau de bruit ambiant (avec le bruit particulier étudié) et le niveau de bruit résiduel (sans le bruit particulier).

Deux types de contraintes d'émergence sont à considérer : les contraintes d'émergences globales applicables quelle que soit la situation et les contraintes d'émergences spectrales applicables à l'intérieur des habitations, fenêtres fermées ou ouvertes.

Le décret fixe un seuil d'émergence sonore globale maximale à 3 dB(A) en période nocturne (22h-7h) et 5 dB(A) en période diurne (7h-22h), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif compris entre 0 et 6 dB(A), en fonction de la durée d'apparition du bruit particulier pour chacune des périodes.

Les émergences spectrales maximales admissibles par bande d'octave normalisée sont de 7 dB pour les octaves centrées sur 125 et 250 Hz et de 5 dB pour les octaves centrées sur 500, 1000, 2000 et 4000 Hz.

Ces valeurs ne sont pas modulables par un terme correctif lié à la durée d'apparition du bruit.

- **De l'arrêté du 23 Janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.**

La possibilité que le projet soit soumis à un arrêté d'autorisation d'exploitation au titre des installations classées est encore à l'étude.

Dans les cas où la législation ICPE s'appliquerait au projet, les obligations seraient de deux ordres :

- Un niveau sonore maximal à respecter en limite de propriété du projet (toutes sources sonores confondues) qui dépend de la période, à savoir 70 dB(A) de jour (7h – 22h) et 60 dB(A) de nuit.
- Une émergence sonore maximale selon la période en limite des zones à émergences réglementées (ZER), notamment l'hôtel Hilton, le quartier du Tivili et le lycée Kléber. Les émergences sont de 6 dB(A) de jour (7h-22h sauf dimanche et jours fériés) et 4 dB(A) le reste du temps pour un niveau de bruit ambiant dans les ZER supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A). Ces émergences sont de 5 dB(A) de jour (7h-22h sauf dimanche et jours fériés) et 3 dB(A) le reste du temps pour un niveau de bruit ambiant dans les ZER supérieur à 45 dB(A).

2.2 Appareillage de mesures

Le matériel utilisé lors de la campagne de mesures est conforme à la norme NF EN 61672-1 « électroacoustique – sonomètres – Partie 1 : Spécifications ».

Le matériel utilisé comprenait :

- Sonomètre intégrateur de classe 1 Brüel & Kjaer type 2250 H (n° de série : 2 506 147).
- Microphone de mesure demi-pouce Brüel & Kjaer modèle 4189 (n° de série : 2 513 281).
- Sonomètre intégrateur de classe 1 Brüel & Kjaer type 2250 (n° de série : 2 773 858).
- Microphone de mesure demi-pouce Brüel & Kjaer modèle 4189 (n° de série : 2 772 051).

- Sonomètre intégrateur de classe 1 Brüel & Kjaer type 2250 light (n° de série : 2473279).
- Microphone de mesure demi-pouce Brüel & Kjaer modèle 4189 (n° de série : 2 887 046).
- Calibrateur Brüel & Kjaer type 4231 pour la chaîne de mesure acoustique (n° de série : 2 579 143).
- Thermo-hygromètre de type CA 846 de Physics Line.
- Boules anti-vent Brüel & Kjaer.

L'analyse en laboratoire a été réalisée par l'intermédiaire du logiciel Evaluator de Brüel & Kjaer.

2.3 Type et localisation des mesures

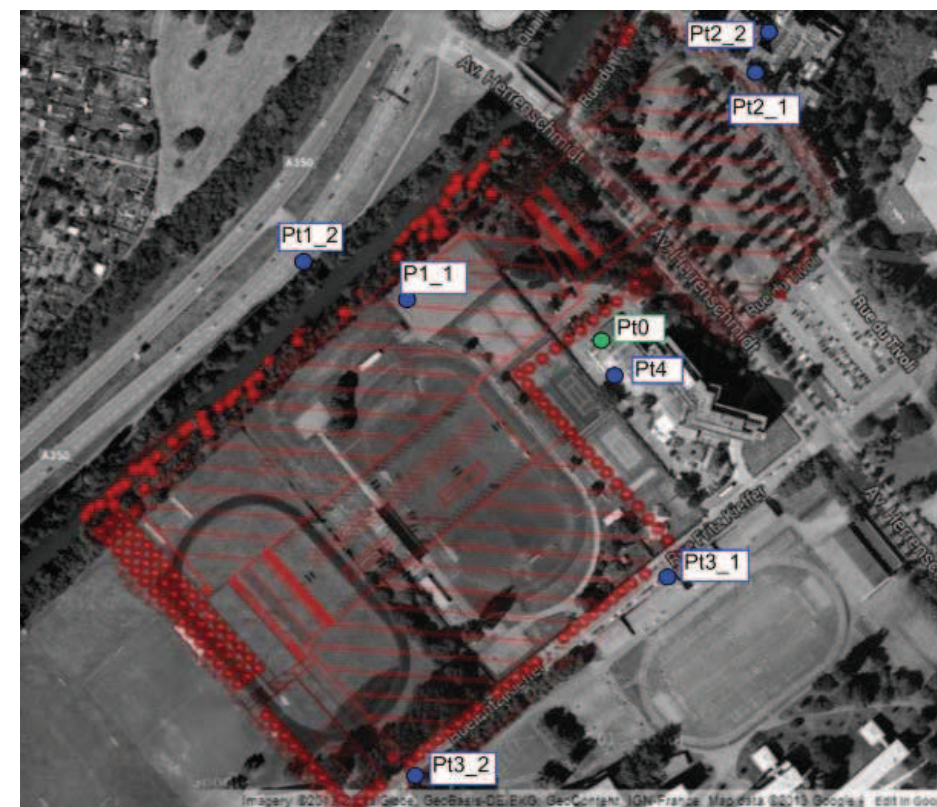
Description du type de mesures :

La campagne de mesures consiste en des mesures de bruit ambiant et bruit résiduel en plusieurs points du site représentatifs de l'ambiance sonore au niveau du voisinage du projet et de la limite de propriété. Les points de mesures sont les suivants :

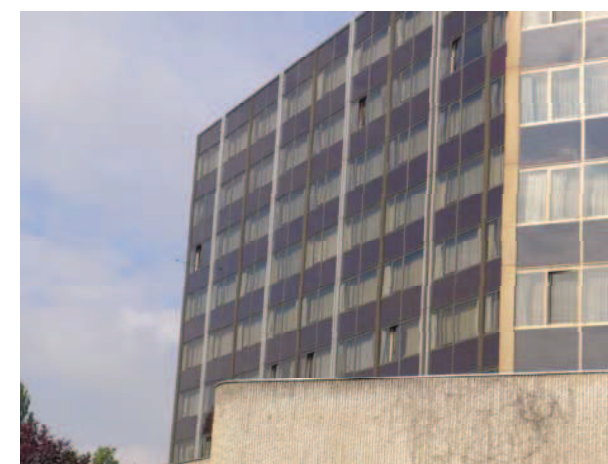
- Un point fixe, dit « de référence », longue durée Pt0 (15h-18h et 19h-5h) en façade de l'hôtel Hilton (5^{ème} étage). Ce point est représentatif de niveaux sonores à la façade des étages supérieurs de l'hôtel faisant face au site du projet.
- 6 points de mesures ponctuelles (≥ 10 min.) autour du site et dans le quartier du Tivoli (Pt1_1, Pt1_2, Pt2_1, Pt2_2, Pt3_1, Pt3_2 et Pt4), réalisées en période diurne puis nocturne :
 - Les points Pt1_1 et Pt1_2, mesurés en période diurne, sont représentatifs respectivement des niveaux sonores reçus depuis l'A350 en bordure du site du projet, et des niveaux sonores en bordure de l'A350.
 - Les points Pt2_1 et Pt2_2 sont représentatifs des niveaux sonores dans le quartier du Tivoli, respectivement en façade des bâtiments résidentiels rue du Tivoli et dans une cour en retrait et plus isolée.
 - Les points Pt3_1 et Pt3_2 sont représentatifs des niveaux sonores aux abords du Lycée Kléber face au site du projet et séparé du site par la rue Fritz Kieffer.
 - Le point Pt4 est représentatif des niveaux sonores en limite de propriété de l'hôtel Hilton, face au site du projet et au niveau du sol, moins exposé aux différentes sources de bruit qu'en façade (point Pt0).

Les résultats des mesures ponctuelles seront mis en relation avec les résultats de mesures au point de référence afin de pouvoir fournir une estimation des niveaux sonores en ces points sur des longues durées en période diurne et nocturne.

Plan de repérage des points de mesures :



Les photos suivantes montrent les différents points de mesures présentés précédemment.



Pt0 (Hilton depuis l'extérieur)



Pt0 (Hilton depuis l'intérieur)



Pt1_1 (site côté A350)



Pt1_2 (A350)



Pt2_1 (abords du Tivoli)



Pt2_2 (Tivoli : cour d'immeubles)



Pt3_1 (abords du Lycée Kléber face au site du projet)



Pt4 (abords du Hilton face au site du projet)

2.4 Conditions de mesures

La mesure longue durée en extérieur a été réalisée du 07 octobre à 15 h au 08 octobre à 05 h. Les mesures ponctuelles ont été réalisées la journée du 07 octobre en période diurne et nocturne.

Les conditions de mesurages ne présentaient pas de perturbations extérieures particulières. On remarque cependant que lors de la mesure de nuit au point Pt2_2 dans la cour d'immeubles dans le quartier du Tivoli, les fenêtres ouvertes sur la cour permettaient d'entendre les discussions et activités depuis les logements.

Les conditions météorologiques étaient les suivantes :

Période	Point de mesure	Ciel	T (°C)	H (%)	vent (m/s)	Influence des conditions météorologiques
Diurne	Pt1 _1 Pt1 _2	dégagé	21	60	15 km/h NNE	-
	Pt2 _1 Pt2 _2	dégagé	19	63	9 km/h N	-
	Pt3 _1 Pt3 _2	dégagé	17,5	65	9 km/h N	Z
	Pt4	dégagé	17,5	65	7 km/h N	Z
Nocturne	Pt2 _1 Pt2 _2	dégagé	16,3	77	4 km/h N	+
	Pt3 _1 Pt3 _2	dégagé	14,5	84	4 km/h N	+
	Pt4	dégagé	14,5	84	4 km/h N	+

- État météorologique conduisant à une atténuation très forte des niveaux sonores
- État météorologique conduisant à une atténuation forte des niveaux sonores
- Z Effets météorologiques nuls ou négligeables
- + État météorologique conduisant à un renforcement faible des niveaux sonores
- ++ État météorologique conduisant à un renforcement moyen des niveaux sonores

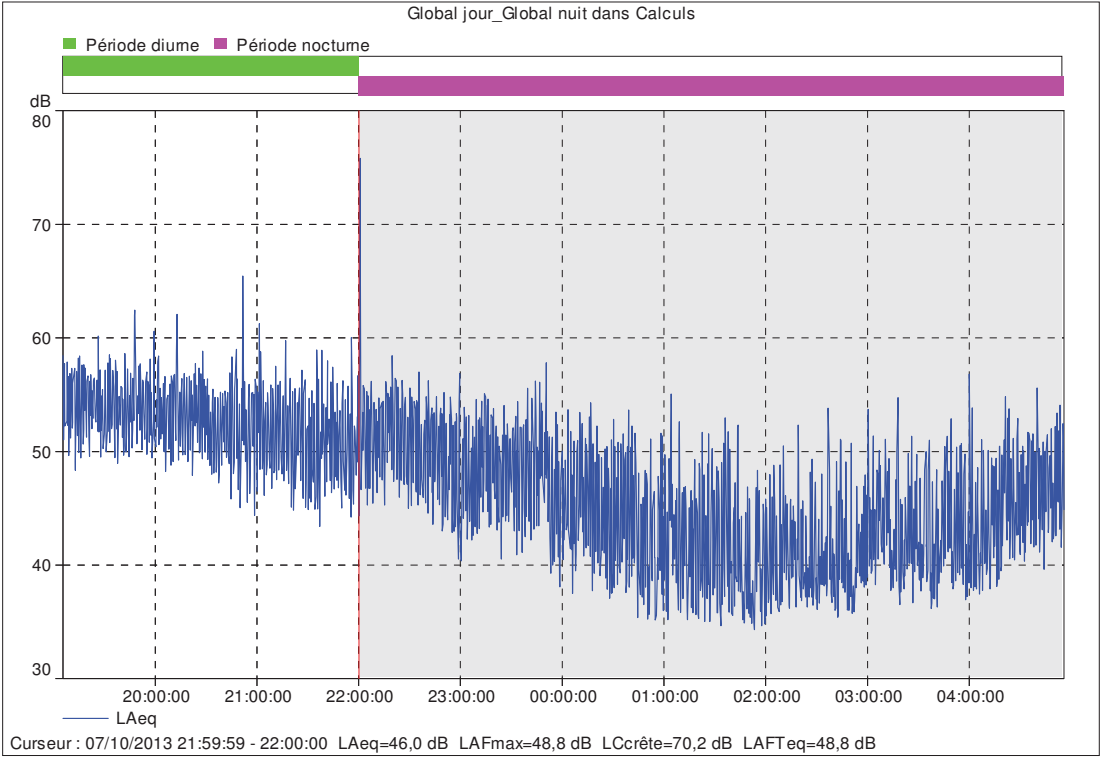
Ces conditions correspondent à un état météorologique conduisant à une atténuation faible voire nulle des niveaux sonores en période diurne et un renforcement faible des niveaux sonores en période nocturne.

3 RESULTATS DES MESURES

Les principaux résultats de mesures sont présentés ci-après.

3.1 Evolution temporelle du niveau sonore au point de référence

Les graphiques ci-après illustrent les allures temporelles des niveaux sonores continus équivalents LAeq mesurés au point de référence Pt0.



3.2 Tableaux de résultats

Le tableau suivant regroupe les valeurs globales mesurées au point de référence en période diurne et nocturne (niveau continu équivalent LAeq et niveaux statistiques – définitions en annexe). Les valeurs globales sont données en dB(A) sur la période de mesurage. Les valeurs spectrales des résultats de mesures et les courbes temporelles se trouvent en annexe.

Tableau 1 : valeurs globales mesurées au point de référence

Période	Localisation	Point de mesure	Heure	Niveaux sonores dB(A)			
				LAeq	L10	L50	L90
Diurne	Façade Hilton	Pt0	15h-18h	54,5	56,0	54,0	51,5
Diurne			19h-22h	53,0	55,5	52,5	49,0
Nocturne			22h-05h	47,5	51,0	44,0	38,0
Nocturne			22h-00h	51,0	53,0	49,5	45,0
Nocturne			01h-02h	42,5	46,0	40,5	36,0

Le tableau suivant regroupe les valeurs globales mesurées aux points de mesures ponctuelles.

Tableau 2 : valeurs globales mesurées aux points de mesures ponctuelles

Période	Localisation	Point de mesure	Début	Fin	Durée	Niveaux sonores [dB(A)]			
						LAeq	L10	L50	L90
Diurne	A 350	Pt1 _1	17:17	17:48	0:30	53,5	55,0	53,0	50,0
		Pt1 _2	17:26	17:48	0:21	65,0	67,0	64,5	60,0
	Tivoli	Pt2 _1	18:06	18:24	0:18	57,0	58,5	51,0	48,5
		Pt2 _2	18:00	18:24	0:24	52,0	52,5	47,5	45,0
	Lycée Kléber	Pt3 _1	18:36	18:55	0:19	55,5	58,5	49,0	45,0
		Pt3 _2	18:37	18:54	0:16	57,0	60,0	54,0	50,0
	Hilton RDC	Pt4	19:01	19:12	0:11	51,0	50,5	46,5	44,5
Nocturne	Tivoli	Pt2 _1	22:04	22:24	0:19	47,5	50,0	49,0	46,0
		Pt2 _2	22:02	22:23	0:21	43,5	45,5	43,5	40,5
	Lycée Kléber	Pt3 _1	22:55	23:08	0:13	51,5	53,5	42,5	38,0
		Pt3 _2	22:50	23:05	0:14	54,2	56,5	45,5	41,5
	Hilton RDC	Pt4	22:34	22:45	0:10	49,0	47,0	43,0	40,5

Le tableau ci-dessous présente les niveaux sonores mesurés au point de référence aux périodes correspondant aux mesures ponctuelles et le tableau suivant, les différences entre ces niveaux et les niveaux mesurés aux points de mesures ponctuelles. Ces valeurs sont considérées comme une estimation des différences de niveaux sonores entre les points de mesures ponctuelles et le point de référence à prévoir en période diurne et nocturne. Ceci permettra, à partir des valeurs globales mesurées au point de référence, d'estimer les valeurs globales aux autres points de mesures, pour les périodes diurne et nocturne considérées pour les mesures longues durées.

Tableau 3 : valeurs globales mesurées au point de référence sur la période des mesures ponctuelles

Période	Localisation	Point de mesure	Début	Fin	Durée	Niveaux sonores [dB(A)]			
						LAeq	L10	L50	L90
Diurne	Façade Hilton R+5	Pt0	17:17	17:48	0:30	55,0	56,0	54,0	52,0
			17:26	17:48	0:21	54,0	56,0	54,0	52,0
			19:01	19:12	0:11	55,0	56,5	54,5	53,0
Nocturne	Façade Hilton R+5	Pt0	22:04	22:24	0:19	52,0	54,0	51,5	48,0
			22:02	22:23	0:21	52,0	54,0	51,5	48,0
			22:49	23:08	0:19	49,0	52,0	48,5	44,5
			22:55	23:08	0:13	49,5	51,5	48,0	44,0
			22:34	22:45	0:10	51,0	53,0	50,5	47,5

Tableau 4 : différences entre valeurs globales mesurées aux points de mesures ponctuelles et valeurs globales mesurées au point de référence sur la période des mesures ponctuelles

Période	Localisation	Point de mesure	Début	Fin	Durée	Niveaux sonores [dB(A)]			
						LAeq	L10	L50	L90
Diurne	A 350 Hilton RDC	Pt1 _1	17:17	17:48	0:30	1,5	1,0	0,5	2,0
		Pt1 _2	17:26	17:48	0:21	-11,0	-11,0	-10,0	-8,0
		Pt4	19:01	19:12	0:11	4,0	5,5	8,0	8,5
Nocturne	Tivoli	Pt2 _1	22:04	22:24	0:19	4,5	4,5	3,0	1,5
		Pt2 _2	22:02	22:23	0:21	8,5	8,5	8,5	7,5
	Lycée Kléber	Pt3 _1	22:49	23:08	0:19	-2,0	-2,0	5,5	6,5
		Pt3 _2	22:55	23:08	0:13	-5,0	-5,0	2,5	2,5
	Hilton RDC	Pt4	22:34	22:45	0:10	1,5	6,0	7,5	7,0

Commentaires :

Pt1 _1 et Pt2 _2 : Les résultats des mesures en ces points permettront de dimensionner l'enveloppe des halles de façon à limiter les niveaux sonores dus au trafic routier sur l'A350, à l'intérieur des halles. Ces points n'ont pas été mesurés en période nocturne où les niveaux sonores attendus sont plus faibles. Au vu des résultats de mesure au point Pt1 _1 (53dB LAeq), le dimensionnement de la façade des halles pour la protection contre le bruit depuis l'A350 est peu contraignant.

Pt2 _1 et Pt2 _2 : Les résultats des mesures en ces points permettront de dimensionner l'enveloppe des halles de façon à respecter les émergences sonores permises en façade des logements du quartier Tivoli. Les niveaux sonores mesurés en bordure du quartier Tivoli sont principalement dominés par le trafic routier pulsé sur l'avenue Herrenschmidt, les manœuvres et le passage de voitures fréquent sur le parking desservant le quartier, la vie de quartier du Tivoli (flux, discussions entre résidents), et dans une moindre mesure par le trafic sur l'A350.

En période nocturne ces activités sont beaucoup plus réduites.

La cour n'est pas complètement occultée de ces sources, de par sa forme en U, ouverte sur la rue, mais elle est plus retirée par rapport à la bordure du quartier et bénéficie de l'écrantage des bâtiments la formant. Cette partie du quartier est donc tout de même plus calme et la conception de la façade des halles directement en vis à vis du quartier du Tivoli est de faite très contraignante, ainsi que celle des équipements techniques du projet.

Pt3 _1 et Pt3 _2 : Les résultats des mesures en ces points permettront de dimensionner l'enveloppe des halles de façon limiter suffisamment les niveaux sonores depuis les halles vers le Lycée Kléber. Aucun logement n'a été identifié de ce côté du site, le long de la rue Fritz Kieffer. Le niveau de bruit résiduel sera donc considéré en période diurne Dans cette rue, le trafic routier est pulsé et l'ambiance sonore est très calme entre les passages de véhicules.

Pt4: Les résultats des mesures en ce point au RDC de l'hôtel Hilton permettront de les comparer avec les résultats de mesures au point de référence en façade de l'hôtel Hilton (R+5). Ce point se trouve dans une zone plus protégée de la façade face au site du projet et sera de fait dimensionnant pour l'isolation de la façade des halles pour assurer la protection des chambres des étages bas moins exposées au trafic routier environnant mais directement face au site du projet.

Pt0 point de référence : Les résultats de mesures en ce point montrent des variations significatives dans l'évolution temporelle des niveaux sonores, surtout en période nocturne. Les niveaux sonores les plus bas ont été mesurés vers 2h du matin.

4 CONCLUSIONS

Le présent rapport est relatif à la campagne de mesures acoustiques effectuées les 07 et 08 octobre 2013 sur le site de projet du Nouveau Parc des Expositions de Strasbourg.

Cette campagne de mesures apporte les informations et conclusions suivantes :

- Selon les informations recueillies auprès du maître d'ouvrage, l'exploitation «classique» des halles est prévue à partir de 6-7h pour le montage, jusqu'à 19h pour les expositions et 00h pour le démontage, avec une possibilité de commencer le montage à 4h, d'étendre les expositions jusqu'à 21h et le démontage jusqu'à la nuit entière. Le montage et le démontage impliquent des activités dans l'espace logistiques ouvertes sur l'extérieur. Il y a donc deux cas à différencier : les bruits intérieurs liés aux expositions, à la sonorisation et aux activités de montage/démontage dans les halles et les bruits extérieurs dus à la logistique, la circulation des camions, le nettoyage, les bruits issus des parkings, etc.
- Dans le cas des bruits générés à l'intérieur des locaux du projet, l'indice fractile L90 sera utilisé pour caractériser le niveau de bruit résiduel aux différents points de mesures pour tenir compte des fluctuations de Lp. Dans le cas des bruits générés sur les aires extérieures, on utilisera le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré « A » LAeq – LP-22h ou LAeq 22h-07h prévu par les réglementations. Cette différenciation permettra un dimensionnement moins contraignant pour le projet, compte tenu de la difficulté de limiter la propagation des bruits extérieurs.
- Sur la base des horaires prévus pour l'exploitation des halles, les niveaux sonores mesurés entre 22h et 00h seront utilisés pour déterminer les niveaux de bruit résiduel à respecter en période nocturne dans le cas de l'exploitation classique des halles. Les niveaux de bruits les plus bas ayant été mesurés entre 01h et 02h, les bruits résiduels à respecter dans le cas de l'extension des horaires classiques sont également présentés afin de mettre en évidence l'impact de cette extension sur les contraintes de bruit résiduel à respecter en période nocturne. La différence entre ces deux périodes est très importante et une exploitation toute la nuit serait très contraignante pour dimensionner le projet. Pour ce qui concerne la période diurne, les niveaux sonores mesurés étant stables sur la période d'observation, on considérera les niveaux sonores mesurés sur toute la période diurne des mesures (19h-22h) pour déterminer les niveaux de bruit résiduel à respecter en période diurne.
- Pour la protection du voisinage contre le bruit dans les halles, le dimensionnement des façades et des toitures des halles devra permettre de respecter les émergences maximales permises en façade des riverains en prenant en compte les niveaux bruit résiduel définis ci-après. Ce dimensionnement est contraignant et encore plus pour la zone plus sensible du quartier Tivoli. Un modèle de simulation 3D est à l'étude. Il convient que la maîtrise d'ouvrage précise ses attentes sur les niveaux sonores à prévoir en émission pour les halles.
- Pour le dimensionnement de la façade des halles pour la protection contre les bruits extérieurs, le diagnostic montre que l'enjeu est faible de ce point de vue et n'engendre pas de contraintes spécifiques supplémentaires.
- Pour la protection du voisinage contre le bruit des équipements techniques, la proximité des riverains et les niveaux mesurés sont contraignants et auront un impact sur la sélection des équipements et des protections acoustiques à mettre en œuvre. Au minimum, on prévoira des pièges à sons systématiques et la désolidarisation des équipements, voire des écrans selon le besoin.
- Pour la protection de l'environnement contre les bruits extérieurs générés par le projet, il faut prévoir des systèmes afin de limiter les niveaux sonores chez les riverains (écrans, etc.).

Ces bruits extérieurs seront difficiles à confiner, étant donné la proximité des riverains et la hauteur de l'hôtel Hilton qui donne une vue directe sur la zone logistique et les accès du projet. Il ne sera pas possible de garantir totalement l'absence de nuisance (sauf à couvrir complètement les zones extérieures). Il est de ce fait nécessaire de prévenir et de s'accorder avec les riverains sur les horaires d'exploitation du projet afin de limiter la gêne sonore.

En vue des résultats de mesures et de l'enjeu relatif au projet, les valeurs spectrales et globales du niveau de bruit résiduel retenues sur les périodes réglementaires sont :

Tableau 5 : Niveaux de bruit résiduel à prendre en compte dans la conception pour les activités intérieures en période diurne

Période	Point de mesure	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Diurne	Quartier du Tivoli	58,5	48,5	43,0	40,5	43,5	40,5	31,5	47,5
	Quartier du Tivoli (cours)	51,0	43,5	38,5	36,0	37,0	32,5	22,0	41,5
	Hôtel Hilton	53,5	44,5	38,5	35,0	38,5	32,5	19,0	42,0
	Lycée Kleber	51,5	43,0	38,0	38,0	39,5	33,5	21,0	42,5

Tableau 6: Niveaux de bruit résiduel à prendre en compte dans la conception pour les activités intérieures en période nocturne

Période	Point de mesure	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Nocturne jusqu'à minuit	Quartier du Tivoli	56,0	47,0	40,5	37,0	39,0	35,5	26,0	43,5
	Quartier du Tivoli (cours)	49,0	42,0	36,5	32,5	32,5	27,5	16,5	37,5
	Hôtel Hilton	51,0	43,0	36,0	31,5	34,0	27,5	13,5	38,0
Nocturne toute la nuit	Quartier du Tivoli	53,0	44,5	36,0	31,0	27,5	22,0	19,5	34,5
	Quartier du Tivoli (cours)	45,5	39,0	31,5	26,5	21,0	14,0	10,5	28,5
	Hôtel Hilton	48,0	40,0	31,5	25,5	22,5	14,0	7,0	29,0

Tableau 7 : Niveaux de bruit résiduel à prendre en compte dans la conception pour les activités extérieures en période diurne.

Période	Point de mesure	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Diurne	Site face A350	68,0	62,5	60,0	56,5	60,5	58,0	48,0	64,0
	Quartier du Tivoli	62,5	55,5	48,0	45,5	44,0	43,5	36,5	49,0
	Quartier du Tivoli (cours)	57,5	49,5	44,0	40,5	41,0	37,0	27,5	45,0
	Hôtel Hilton	61,5	53,5	49,5	47,0	47,5	43,5	37,0	51,5
	Lycée Kleber	65,0	58,0	54,5	52,0	53,0	47,0	39,0	55,5

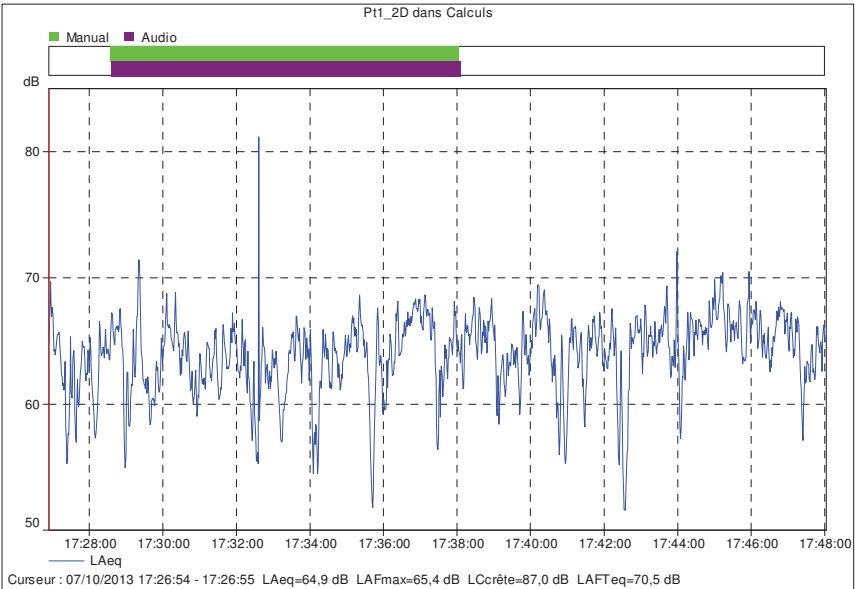
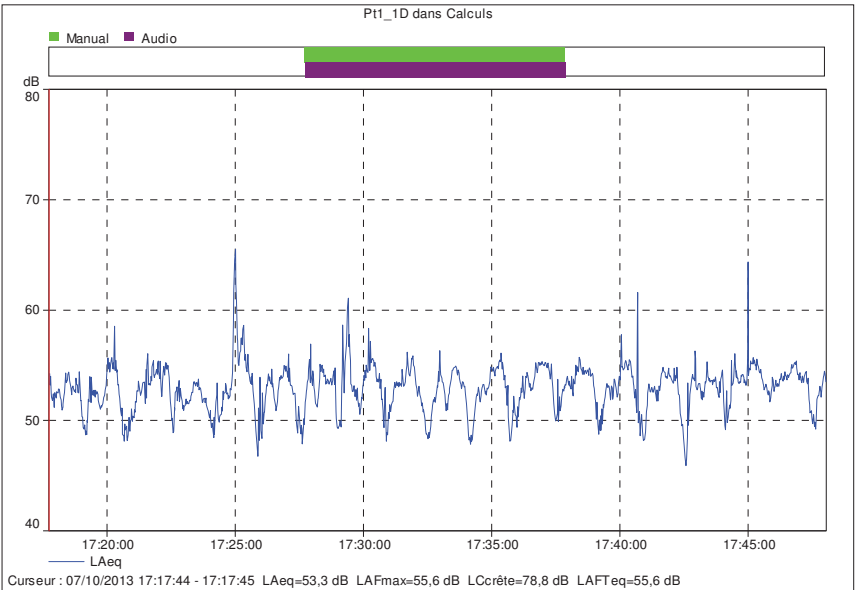
Tableau 8: Niveaux de bruit résiduel à prendre en compte dans la conception pour les activités extérieures en période nocturne.

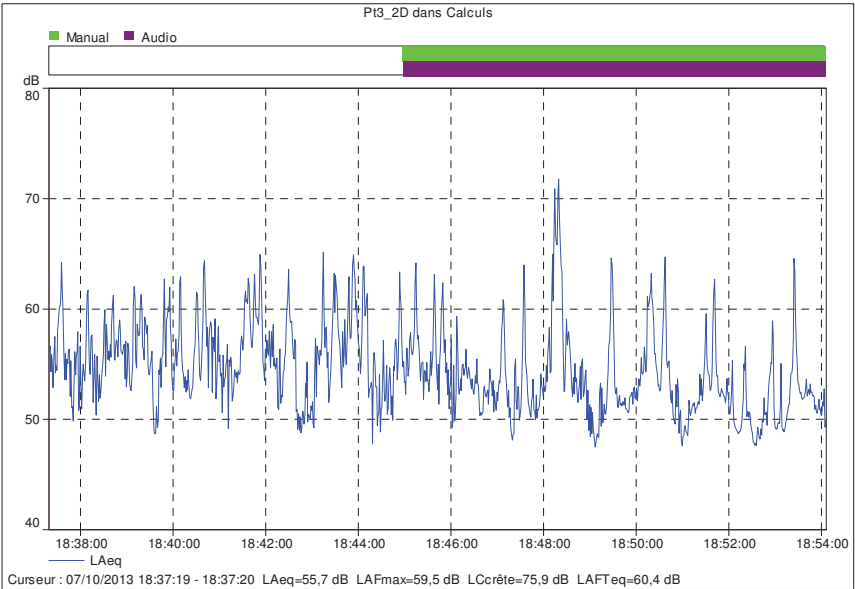
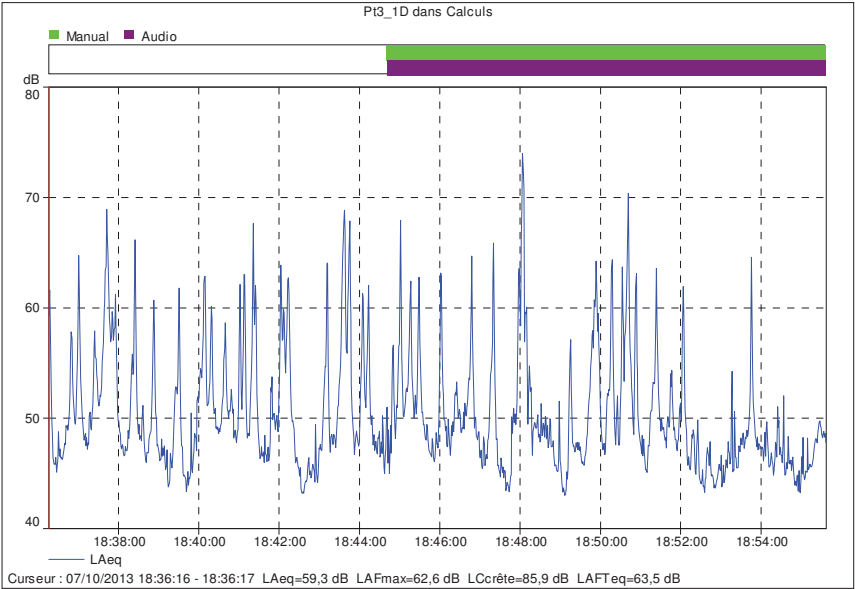
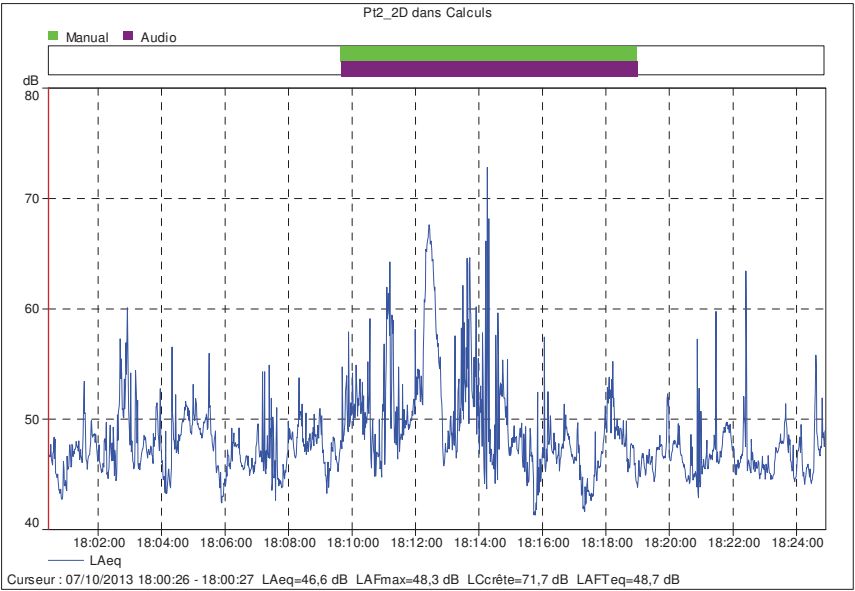
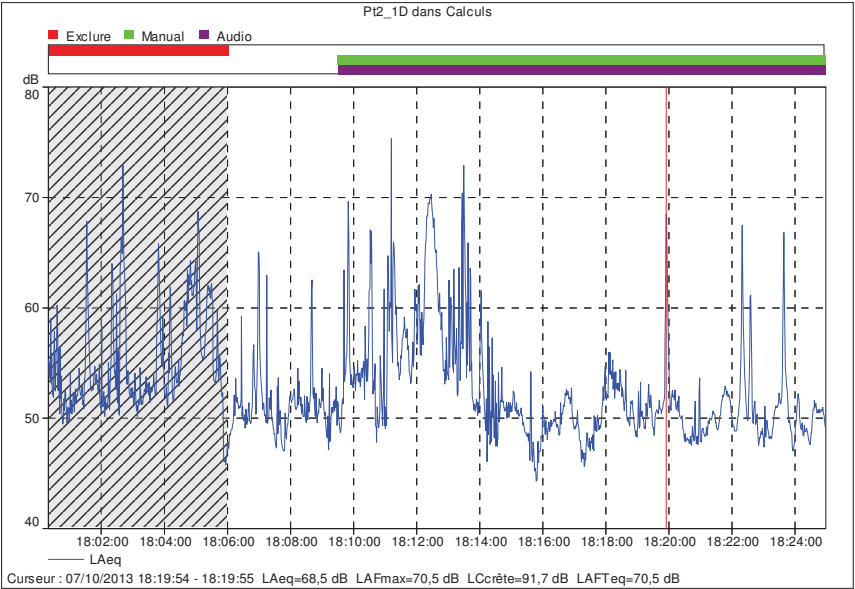
Période	Point de mesure	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Nocturne	Quartier du Tivoli	58,5	55,0	45,5	41,0	38,0	37,0	31,0	43,0
	Quartier du Tivoli (cours)	53,5	48,5	41,5	36,0	35,0	30,5	22,0	39,0
	Hôtel Hilton	61,0	57,5	52,0	47,0	46,5	40,5	33,5	46,0

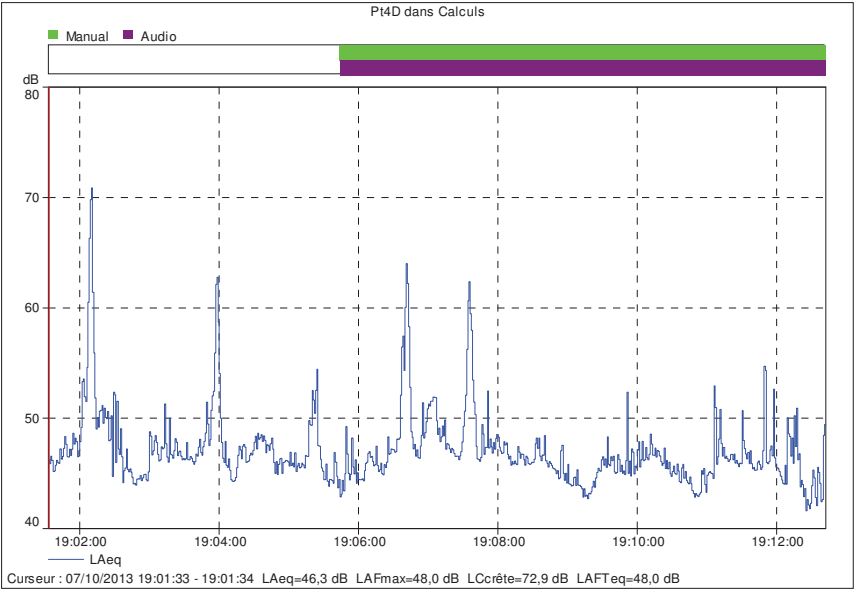
ANNEXE

SIGNAUX TEMPORELS

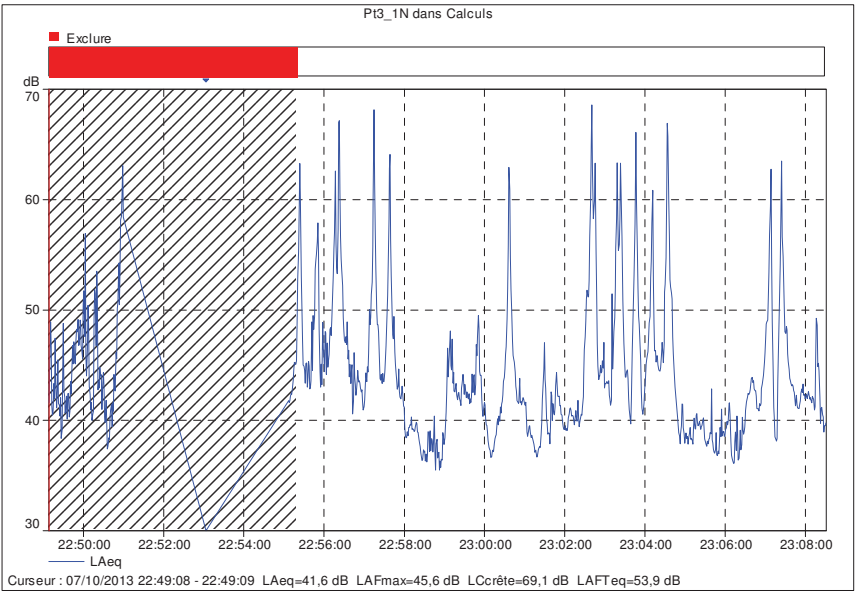
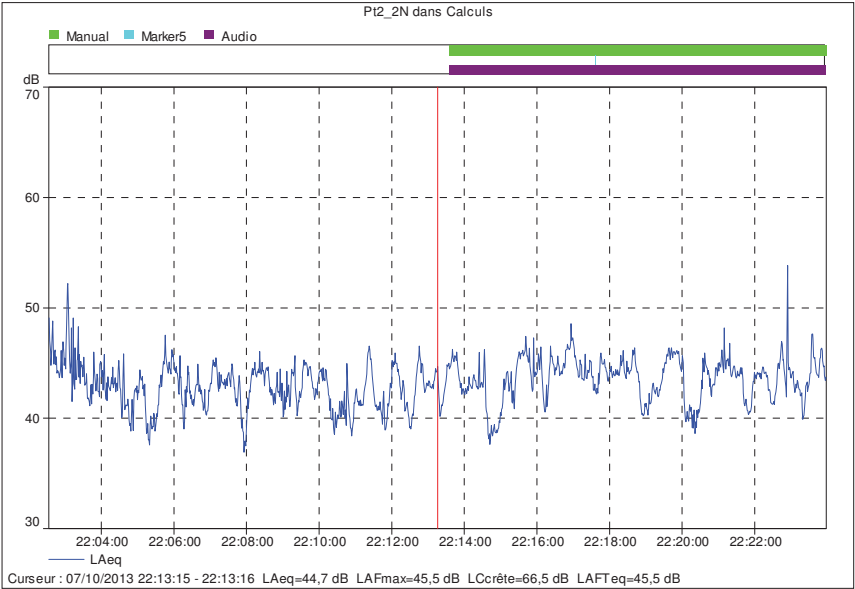
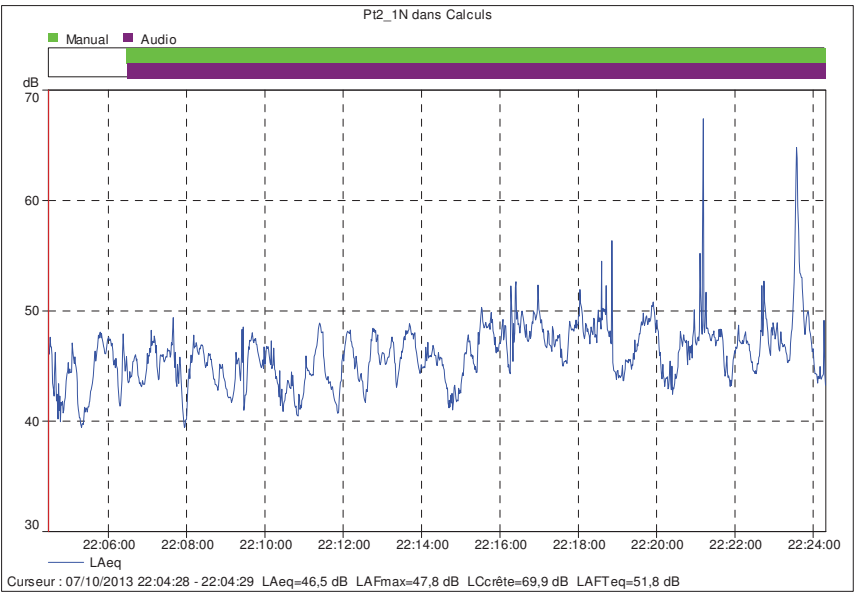
Mesures diurnes

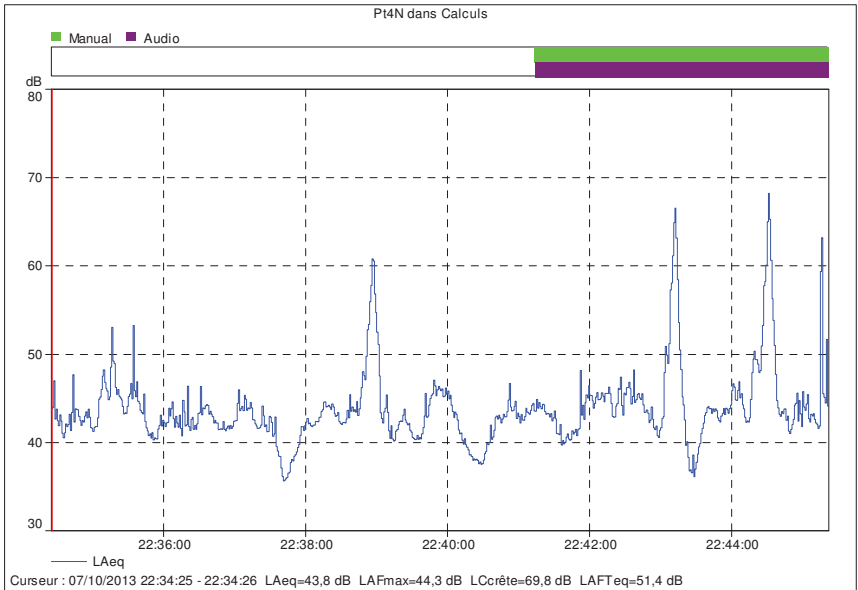
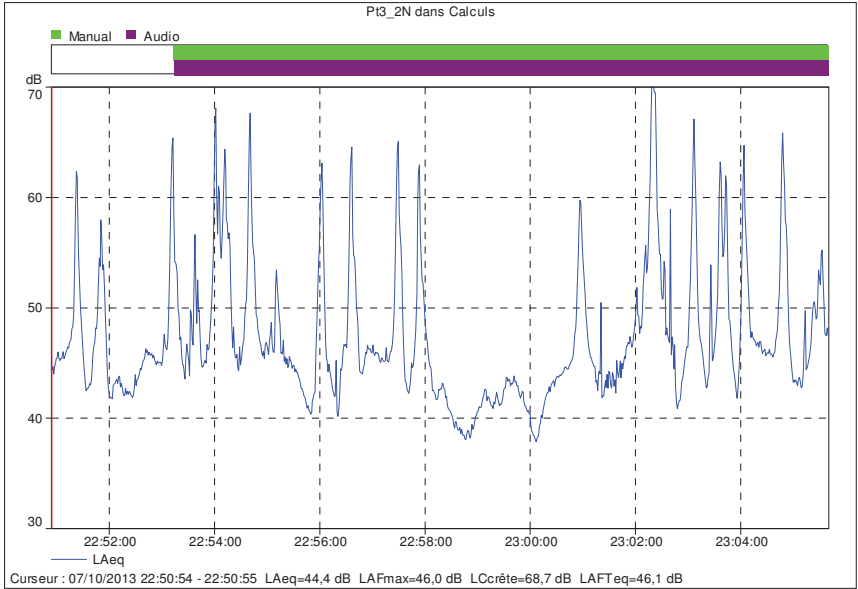






Mesures nocturnes





ANALYSE SPECTRALE

Tableau A1 : valeurs spectrales mesurées au point de référence

Point de mesure Pt0	Indice	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
15h-18h	LZeq	60,0	53,5	51,5	49,5	52,0	46,5	35,0	54,5
	LZ10	62,5	55,5	53,0	51,0	53,5	48,0	36,5	56,0
	LZ50	59,0	52,0	50,0	48,5	51,0	45,5	33,5	54,0
	LZ90	55,5	49,0	47,5	46,0	48,5	43,0	31,0	51,5
19h-22h	LZeq	58,0	51,0	49,5	47,5	50,5	45,5	31,5	53,0
	LZ10	60,5	53,0	51,0	49,5	53,0	48,0	34,5	55,5
	LZ50	56,5	48,5	47,5	46,5	50,0	45,0	30,0	52,5
	LZ90	52,5	45,5	44,5	43,0	46,5	41,0	26,0	49,0
22h-05h	LZeq	54,0	50,5	47,0	42,5	44,5	39,0	26,0	47,5
	LZ10	55,5	48,5	46,5	45,0	48,5	43,5	29,5	51,0
	LZ50	50,5	45,0	42,0	39,5	41,0	35,0	20,0	44,0
	LZ90	47,5	42,0	38,5	35,5	33,0	25,0	15,0	38,0
22h-00h	LZeq	54,0	50,5	47,0	42,5	44,5	39,0	26,0	51,0
	LZ10	57,5	50,5	48,5	47,0	51,0	45,5	32,0	53,0
	LZ50	53,0	47,0	45,0	43,0	47,0	41,5	26,5	49,5
	LZ90	50,0	44,0	42,0	39,5	41,5	36,0	21,0	45,0
01h-02h	LZeq	50,0	44,0	40,5	37,5	39,5	35,0	24,5	42,5
	LZ10	52,0	45,5	42,5	40,0	43,0	39,0	25,5	46,0
	LZ50	49,5	43,5	39,5	36,5	36,5	31,0	18,0	40,5
	LZ90	47,0	41,0	37,5	34,0	30,0	22,5	14,5	36,0

Tableau A2 : valeurs spectrales LZeq mesurées aux points de mesures ponctuelles

Période	Localisation	Point de mesure	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Diurne	A 350	Pt1_1	66,5	59,0	50,5	44,5	49,5	47,0	36,0	53,5
		Pt1_2	70,5	65,5	61,5	58,0	61,5	58,5	50,0	65,0
	Tivoli	Pt2_1	65,5	56,5	52,0	50,5	53,5	51,0	42,0	57,0
		Pt2_2	59,5	51,5	46,5	45,5	48,5	46,5	37,0	52,0
	Lycée Kléber	Pt3_1	65,5	61,0	55,0	50,5	52,0	46,5	38,5	55,5
		Pt3_2	65,5	60,0	55,5	50,0	53,0	50,5	41,5	57,0
Nocturne	Hilton RDC	Pt4	61,0	52,5	47,0	45,5	47,0	44,0	36,5	51,0
	Tivoli	Pt2_1	60,5	53,5	46,5	44,0	43,0	42,0	36,0	47,5
		Pt2_2	55,5	47,0	41,5	39,0	40,0	36,0	27,0	43,5
	Lycée Kléber	Pt3_1	61,0	54,0	50,0	47,5	48,5	43,0	36,0	51,5
		Pt3_2	64,0	55,5	52,0	50,5	50,0	46,5	40,5	54,0
	Hilton RDC	Pt4	59,5	51,5	47,0	44,5	45,5	41,0	35,5	49,0

Tableau A3: valeurs spectrales LZ90 mesurées aux points de mesures ponctuelles

Période	Localisation	Point de mesure	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Diurne	A 350	Pt1 _1	62,0	54,0	47,0	41,0	45,5	42,5	32,0	50,0
		Pt1 _2	64,0	58,0	55,5	51,0	56,0	53,0	44,5	60,0
	Tivoli	Pt2 _1	60,0	48,5	44,0	41,0	43,0	41,0	35,0	48,5
		Pt2 _2	55,0	46,0	41,0	38,5	40,0	37,0	29,0	45,0
	Lycée Kléber	Pt3 _1	57,5	47,0	40,5	39,5	41,5	36,5	25,5	45,0
		Pt3 _2	59,0	49,0	40,5	41,0	46,5	42,5	31,0	50,0
	Hilton RDC	Pt4	55,5	46,5	40,0	36,5	40,0	36,0	25,5	44,5
Nocturne	Tivoli	Pt2 _1	57,5	48,0	42,0	39,5	42,0	39,5	30,5	46,0
		Pt2 _2	50,0	42,5	38,0	35,0	36,0	31,5	21,0	40,5
	Lycée Kléber	Pt3 _1	48,5	40,5	34,5	33,5	34,5	27,5	16,5	38,0
		Pt3 _2	51,5	43,0	35,5	35,0	38,5	32,5	19,0	41,5
	Hilton RDC	Pt4	52,0	43,5	37,0	33,0	36,5	31,0	18,5	40,5

Tableau A4: valeurs spectrales LZeq mesurées au point de référence sur la période des mesures ponctuelles

Période	Localisation	Point de mesure	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Diurne	A 350	Pt1 _1	60,5	54,0	50,5	49,0	52,0	47,5	34,0	55,0
		Pt1 _2	60,0	54,0	51,0	49,0	51,5	46,0	33,5	54,0
	Hilton	Pt4	59,5	51,5	49,5	49,0	52,5	47,5	34,5	55,0
Nocturne	Tivoli	Pt2 _1	56,0	49,0	47,5	46,0	49,5	44,5	31,0	52,0
		Pt2 _2	56,0	48,5	47,0	46,0	49,5	44,5	31,0	52,0
	Lycée Kléber	Pt3 _1	54,0	47,0	45,0	43,0	46,5	41,5	29,0	49,0
		Pt3 _2	54,5	48,0	45,5	43,5	47,0	42,0	29,5	49,5
	Hilton RDC	Pt4	55,5	49,0	46,5	45,0	48,5	43,0	30,5	51,0

Tableau A5 : valeurs spectrales LZ90 mesurées au point de référence sur la période des mesures ponctuelles

Période	Localisation	Point de mesure	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Diurne	A 350	Pt1 _1	56,5	50,0	48,0	46,0	48,5	43,0	30,5	52,0
		Pt1 _2	56,5	49,5	48,0	46,0	48,5	43,0	30,0	52,0
	Hilton RDC	Pt4	55,0	47,5	47,0	46,0	50,0	44,5	31,0	53,0
Nocturne	Tivoli	Pt2 _1	51,5	45,0	43,5	42,0	45,0	39,5	25,0	48,0
		Pt2 _2	51,5	45,0	43,5	42,0	45,0	39,5	25,0	48,0
	Lycée Kléber	Pt3 _1	49,5	43,0	41,0	38,5	41,0	35,5	21,0	44,5
		Pt3 _2	50,0	43,5	41,0	39,0	41,5	36,0	22,5	44,0
	Hilton	Pt4	51,0	44,5	43,0	41,0	44,5	39,5	25,5	47,5

DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES

GENERALITES

Afin de préciser la signification de la terminologie acoustique utilisée dans ce rapport, nous indiquons sommairement ci-dessous les principales définitions.

La force d'un son se caractérise par l'amplitude de la variation de la pression par rapport à la pression atmosphérique moyenne. L'échelle de perception des sons par l'oreille humaine n'est pas proportionnelle à cette amplitude. En fait, la sensation varie comme le logarithme de l'excitation. On emploie donc une unité physique relative pour définir la force d'un son, on parle de niveau de pression acoustique ou de niveau sonore.

Le **niveau de pression acoustique** est défini par le rapport logarithmique entre la pression acoustique **p** et une pression acoustique de référence **p₀** (2.10⁻⁵ Pascal) :

$$L_p = 20 \log p/p_o., \text{ exprimé en décibel (dB).}$$

Lorsqu'on désire caractériser par un seul nombre la force d'un bruit dans lequel toutes les fréquences perçues par l'oreille (environ 20 à 20000 Hz) sont présentes, on peut insérer dans l'appareil de mesure un filtre.

Ce filtre dispose d'une courbe de pondération correspondant à la **sensibilité de l'oreille** aux différentes fréquences. Il est appelé **filtre ou pondération A**.

Toutes les fréquences composant le bruit sont alors évaluées sensiblement de la même manière qu'elles le seraient par l'oreille humaine.

Le niveau sonore est alors caractérisé par une valeur globale pondérée A, **exprimée en dB(A)**.

Le niveau de pression acoustique est un paramètre éminemment **variable dans le temps**.

Afin de caractériser un bruit fluctuant par une seule valeur, on calcule le niveau d'énergie moyen de ce bruit sur une durée d'intégration, fonction du ou des phénomènes à mettre en évidence ou à quantifier.

Niveau de pression acoustique continu équivalent, noté L_{eq,T}, est par définition le niveau constant qui contiendrait autant d'énergie que le niveau réel fluctuant dans le temps au cours de la période T considérée. Il s'agit donc d'une moyenne temporelle.

Pratiquement, ce niveau est corrigé de la sensibilité de l'oreille, il est noté **L_{Aeq,T}**.

Il est donc exprimé en dB(A),

Sauf cas spécifique, les niveaux sonores considérés dans les normes françaises, européennes et internationales sont des niveaux équivalents.

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A « court », L_{Aeq,t}

Afin d'obtenir une représentation fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesurage T, on peut acquérir cette grandeur en continu sur un intervalle de temps « court » **t**, appelé durée d'intégration.

La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence.

Elle est généralement de durée égale à 1s, voire 100 ou 125 ms.

NIVEAUX STATISTIQUES

Pour caractériser un bruit fluctuant tel que le bruit communautaire, l'acousticien peut avoir recours à des grandeurs tirées d'une analyse statistique qui permet d'enrichir les informations qu'il peut obtenir de la seule moyenne temporelle **L_{eq}**.

Ils sont appelés "indices fractiles" et notées **L_x**.

L_x est le niveau de pression acoustique atteint ou dépassé durant x % de la période d'analyse considérée.

L₁ (niveau sonore atteint ou dépassé durant 1 % de la durée d'analyse) peut correspondre aux bruits de crête ou aux éventuelles impulsions sonores ;

L₁₀ (niveau sonore atteint ou dépassé durant 10% de la durée d'analyse) représente assez bien en général la valeur haute significative du niveau de bruit ambiant.

L₅₀ (niveau sonore atteint ou dépassé durant 50% de la durée d'analyse) Lorsque cette valeur diffère notablement de la valeur « moyenne » représentée par le descripteur L_{Aeq}, il peut devenir le paramètre significatif à prendre en compte pour caractériser le bruit ambiant. Il permet de connaître le bruit ambiant moyen en dehors d'événements sonores ponctuels.

L₉₀ (niveau sonore atteint ou dépassé durant 90% de la durée d'analyse) correspond en général à la valeur basse fréquemment atteinte du niveau de bruit ambiant.

L₉₅ (niveau sonore atteint ou dépassé durant 95 % de la durée d'analyse) représente dans certain cas le minimum significatif du bruit ambiant.

L₉₉ (niveau sonore atteint ou dépassé durant 99 % de la durée d'analyse) correspond au minimum du bruit ambiant mesuré pendant la durée d'acquisition.

Les valeurs **L₁₀** et **L₉₀** constituent souvent les bornes hautes et basses, fréquentes et significatives, de variation du bruit ambiant. En pratique, l'écart entre **L₁₀** et **L₉₀** fournit une indication sur ce qu'il est convenu d'appeler la dynamique du bruit. Si cet écart est faible, il y a peu de fluctuations temporelles. Au contraire, plus cet écart est élevé, et plus on tend vers un signal de nature *impulsionnelle*.

VOCABULAIRE

Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.
Ce peut être, par exemple, un bruit dont la production ou la transmission est inhabituelle dans une zone résidentielle ou un bruit émis ou transmis dans une pièce d'habitation du fait du non-respect des règles de l'art de la construction ou des règles de bon usage des lieux d'habitation.

Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit (s) particulier (s), objet (s) de la requête considérée.
Ce peut être par exemple, dans un logement, l'ensemble des bruits habituels provenant de l'extérieur et des bruits intérieurs correspondant à l'usage normal des locaux et équipements.

Bruit de fond

Il s'agit d'une appellation d'usage qui peut représenter selon les cas, le bruit ambiant, le bruit particulier ou le bruit résiduel. Il est utilisé souvent lorsqu'il s'agit d'un niveau sonore mesuré à l'intérieur des locaux.

Bruit impulsionnel

Bruit consistant en une ou plusieurs impulsions d'énergie acoustique, ayant chacune une durée inférieure à environ 1 s et séparée(s) par des intervalles de temps, de durées supérieures à 0.2 s.

Emergence

L'émergence est la différence entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit particulier. Il s'agit de la modification du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

Tonalité marquée

Parmi les facteurs aggravants d'un bruit perturbateur, un bruit possédant des intensités fortes à certaines fréquences est dit à tonalités marquées.
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 1 pour la bande considérée :

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s.		
63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 à 6300 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Les bandes sont définies par la fréquence centrale de tiers d'octave.

Agence de Lyon
3 rue Hippolyte Flandrin
69001 LYON
Tél. : +33 (0)4 78 39 78 32
Fax : +33 (0)4 78 39 77 52
Email : lyon@peutz.fr

Siège Social
10 B rue des Messageries
75010 PARIS
Tél. : +33 (0)1 45 23 05 00
Fax : +33 (0)1 45 23 05 04
Email : info@peutz.fr

Nouveau Parc des Expositions de Strasbourg

Avenue Herrenscheidt
67000 Strasbourg

Notice acoustique APD

Client :
COMMUNAUTÉ URBAINE DE STRASBOURG
Direction de la Construction et du Patrimoine Bâti
1 Parc de l'Étoile - 67076 Strasbourg cedex

Contact :
M. Michaël MARMIER
Tél. : +33 (0)3 88 60 97 11
Mail : Michael.MARMIER@strasbourg.eu

Architecte :
DIETMAR FEICHTINGER ARCHITECTES
80 rue Edouard Vaillant - 93100 MONTREUIL

Contact :
M. Peter MITTERER
Tél. : +33 (0)1 84 16 57 11
Mail : p.mitterer@feichtingerarchitectes.com

Date : 31/07/2014

Réf. : T7627-06

Auteur : Ando Randrianoelina

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	4
2	CADRE D'ETUDE	5
2.1	Cadre réglementaire	5
2.2	Cadre programmatique	5
2.3	Production sonore dans les locaux.....	5
2.3.1	Destination des halles d'exposition.....	5
2.3.2	Autres locaux	6
3	LOCALISATION DU PROJET	7
4	OBJECTIFS ACOUSTIQUES	8
4.1	Isolements aux bruits aériens vis-à-vis de l'extérieur	8
4.1.1	Exposition sonore de la parcelle.....	8
4.1.2	Enjeux de protection du voisinage vis-à-vis des émissions sonores dans les halles.....	9
4.1.3	Objectifs acoustiques d'isolement de façades.....	10
4.2	Isolements aux bruits aériens entre locaux	11
4.3	Niveaux de bruit d'impact dans les locaux	12
4.3.1	Halles et accueils, offices, boutiques	12
4.3.2	Autres locaux	12
4.4	Acoustique interne	13
4.4.1	Halles	13
4.4.2	Autres locaux	13
4.5	Niveaux de bruit de fond maximum admissibles dans les locaux	14
4.6	Limitation des émissions sonores dans l'environnement	14
4.6.1	Réglementation acoustique générale	14
4.6.2	Réglementation ICPE	15
4.6.3	Niveaux de bruit résiduel à considérer	15
5	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DE PRINCIPE	18
5.1	Lot gros œuvre	18
5.1.1	Planchers	18
5.1.2	Chapes flottantes acoustiques.....	18
5.1.3	Joints de désolidarisation	18
5.1.4	Séparatifs en béton et trémies techniques	18
5.1.5	Façade en béton de la halle 1	18
5.2	Lot toitures et façades légères métalliques	19
5.2.1	Essais en laboratoire	19

5.2.2	Toiture courante des halles	19
5.2.3	Soubassement des sheds	19
5.2.4	Soubassement opaque des façades	19
5.3	Lot menuiseries extérieures.....	20
5.3.1	Châssis vitrés.....	20
5.3.2	Portes.....	20
5.3.3	Entrées d'air du logement gardien	20
5.3.4	Ouvrants pompier	21
5.3.5	Ouvrants de désenfumage	21
5.3.6	Disposition spécifique pour limiter les transmissions latérales de façades	21
5.4	Lot menuiseries intérieures.....	22
5.4.1	Châssis vitrés.....	22
5.4.2	Portes.....	22
5.4.3	Partitionnement des halles	23
5.5	Lot cloisons – doublages	23
5.5.1	Cloisons à base de plaques de plâtre.....	23
5.5.2	Contre-cloisons thermo acoustiques	25
5.5.3	Doublage thermique.....	25
5.5.4	Faux-plafonds isolants	25
5.6	Lot revêtements de sols et traitements aux bruits d'impact	26
5.6.1	Revêtement de sol type parquet sur chant.....	26
5.6.2	Revêtement de sol type résine	26
5.7	Revêtements absorbants murs et plafonds	27
5.7.1	Faux-plafond absorbants	27
5.7.2	Traitements muraux absorbants	30
5.7.3	Rideau absorbant.....	32
5.7.4	Stores.....	32
5.8	Lot CVC	33
5.8.1	Lot plomberie sanitaires.....	33
5.9	Lot électricité.....	34
5.9.1	Généralités.....	34
5.9.2	Groupe électrogène	34
5.9.3	Transformateurs, onduleurs et autres équipements.....	34
5.10	Lot ascenseurs	35
5.11	Filtrage antivibratoire des équipements techniques	35

ANNEXES **36**

1 INTRODUCTION

La présente notice acoustique est relative au projet de construction du nouveau Parc des Expositions (PEX) de Strasbourg (67), situé dans le quartier du Wacken, près du Palais de la Musique et des Congrès avec lequel il réalisera une connexion.

Ce projet comporte en particulier 4 halles d'exposition, un restaurant, des salles de presse, une salle de réunion, des ateliers, des locaux administratifs et des locaux de logistique et technique, et un logement de fonction.

Le projet fait l'objet d'une démarche HQE sans certification.

Les enjeux acoustiques du projet sont multiples et comprennent notamment :

- La protection acoustique du voisinage et des locaux du projet par rapport aux bruits des activités et aux bruits des équipements techniques.
- Le traitement de l'acoustique interne des locaux et en particulier des immenses volumes de halles.
- L'isolation des locaux vis-à-vis des bruits extérieurs.
- La protection des locaux entre eux en termes de bruits aériens et de bruits d'impact.
- La limitation du bruit et des vibrations générés par les équipements techniques à l'intérieur des locaux.

En cette phase APD, la notice acoustique présente les objectifs acoustiques performanciels proposés pour le projet et les spécifications acoustiques de principe en vue de l'obtention de ces objectifs.

Les objectifs acoustiques proposés s'appuient sur le programme de l'opération mais des adaptations sont proposées qui sont à valider par le Maître d'ouvrage.

Pour ce qui concerne les activités de logistique sur les aires extérieures, nous proposons des dispositifs pour limiter l'impact vers les riverains mais étant donné la particularité du site, il conviendra que le Maître d'ouvrage trouve un accord avec les riverains. Nous fournirons un rapport spécifique sur cet aspect en début de phase PRO.

2 CADRE D'ETUDE

2.1 Cadre réglementaire

Les principaux textes réglementaires applicables au projet en matière d'acoustique environnementale sont les suivants :

- **Le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et l'arrêté du 5 décembre pris en application.**
Ce décret définit en particulier des valeurs d'émergence sonore maximales admissibles au niveau du voisinage selon la période des activités.
L'application de la réglementation nécessite la connaissance des niveaux de bruit résiduels à prendre en compte comme référence pour le calcul des émergences sonores, ce qui passe par un diagnostic acoustique sur site, réalisé les 7 et 8 octobre 2013 et objet du rapport T7627-02 joint au dossier APS.
- **L'arrêté du 20 Août 1985 relatif à la limitation des bruits dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à déclaration.**
Ce décret définit en particulier des valeurs d'émergence sonore maximales admissibles au niveau du voisinage selon la période des activités pour les équipements entrant dans la catégorie d'installations classées.
Selon les informations recueillies, cet arrêté est applicable au titre de l'atelier bois, sous la rubrique n°2910 (combustion).

Les principaux textes réglementaires et normatifs applicables au projet en matière d'acoustique du bâtiment sont les suivants :

- **Arrêté du 1^{er} août 2006 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public.**
- **Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation** (logement gardien).
- **Norme NF S 31-080 Bureaux et espace associés**, visée au niveau Performant pour le restaurant.

Nota : Il a été confirmé par le Maître d'œuvre que le projet ne s'inscrit pas dans le cadre du décret n°98-1143 du 15 décembre 1998 relatifs aux lieux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée. L'éventuelle organisation de concerts se fera dans le PMC et non dans le PEX sauf dérogation municipale exceptionnelle.

2.2 Cadre programmatique

Le programme demande que les halles soient destinées à accueillir des foires, des salons grand public, des salons professionnels et d'autres types de manifestations (grands rassemblements politiques, religieux, associatifs, réunions professionnelles, manifestations sportives et culturelles, examens, concours, etc.). Usuellement, les niveaux sonores dans les halles d'exposition sont de l'ordre de 80 à 85 dB(A).

2.3 Production sonore dans les locaux

2.3.1 Destination des halles d'exposition

Suite aux études APS et aux échanges avec la Maîtrise d'ouvrage, cette dernière a confirmé que l'hypothèse de niveau sonore à retenir pour les halles d'exposition est de 100dB(C) et 90.5 dB par bande d'octave. Cette valeur est un compromis permettant une sonorisation d'ambiance plus forte qu'habituellement dans des halles d'exposition mais néanmoins limitée en particulier en basses fréquences, pour tenir compte de grands éléments vitrés en façade et de la proximité des riverains (respect du voisinage).

Rappel : Il n'est pas prévu de concerts sonorisés dans les halles ni les accueils (sauf cadre dérogatoire à titre exceptionnel).

2.3.2 Autres locaux

Les niveaux sonores maximaux attendus en raison des activités dans les différents espaces du nouveau théâtre sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

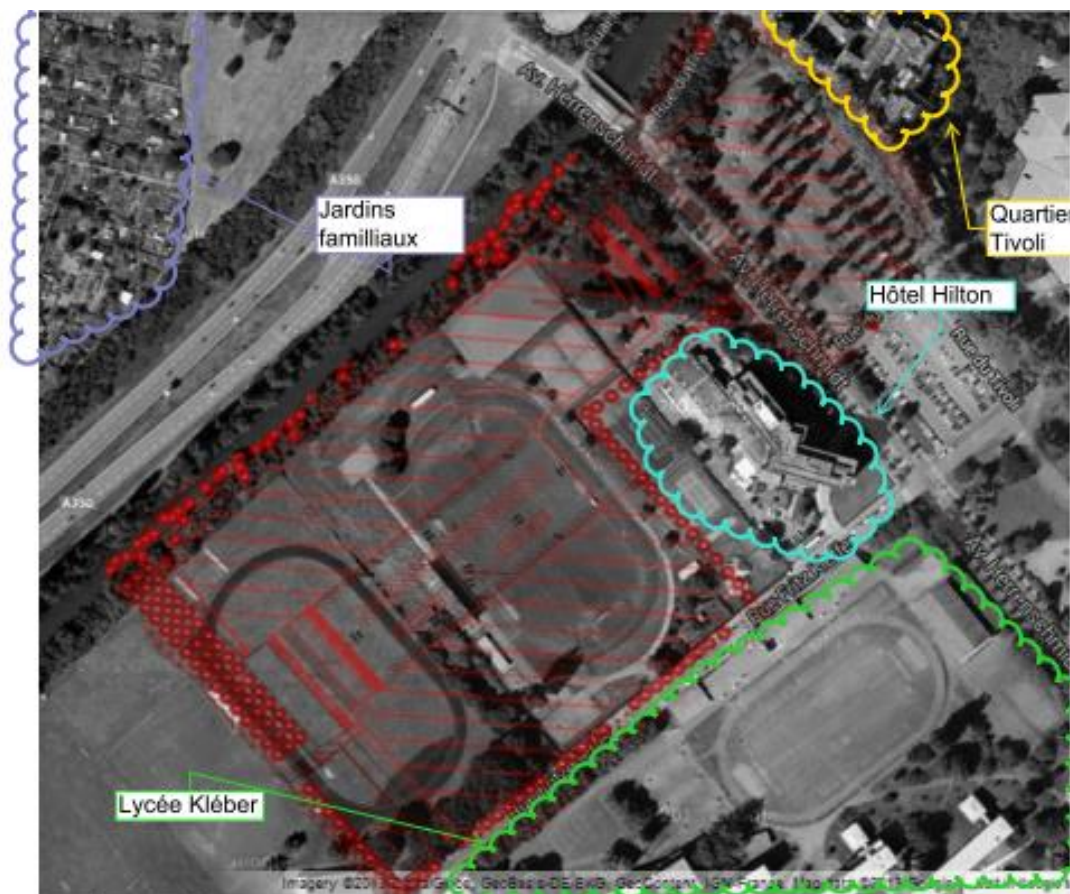
Local de réception	Niveau sonore maximal LAeq [dB(A)]	Gabarit fréquentiel
Bureaux, salle de réunion	70	Voix
Restaurant	75	Voix
Ateliers	80	Bruit rose
Cuisine	75	Bruit d'activité
Office traiteur	75	Bruit d'activité
Accueil	80	Bruit d'activité
Local technique standard (CTA, ...)	70 à 75	Bruit rose
Local technique groupe froid	80	Bruit rose
Salle de presse	75	Voix
Vestiaire, détente	70	Voix
Sanitaire	75	Bruit d'activité
Circulation	70	Bruit d'activité

Ces niveaux servent au dimensionnement acoustique des ouvrages.

Nota : Il n'est pas prévu la tenue d'événements sonorisés dans les halls d'accueil principaux et secondaires.

3 LOCALISATION DU PROJET

Un plan de localisation du projet et des riverains les plus proches est donné ci-dessous :



En rouge : emprise du projet

En vert : zone d'activité diurne

En cyan et jaune : zone d'habitation et hôtellerie, occupation nocturne

En mauve : zone non habitée

4 OBJECTIFS ACOUSTIQUES

Toutes les définitions nécessaires à la bonne compréhension du texte figurent en annexes.

Les objectifs acoustiques sont exprimés en utilisant les indicateurs suivants :

- $D_{nTA,tr}$: pour l'isolement aux bruits aériens vis-à-vis de l'extérieur.
- D_{nTA} : pour l'isolement aux bruits aériens entre locaux.
- $L'_{nT,w}$: pour le niveau de bruit d'impact dans les locaux.
- L_{nAT} : pour le niveau de bruit de fond des équipements.
- L_{Aeq} : pour le niveau de pression acoustique équivalent mesuré.
- Tr : pour la durée de réverbération dans les locaux.

4.1 Isolements aux bruits aériens vis-à-vis de l'extérieur

4.1.1 Exposition sonore de la parcelle

L'objectif acoustique d'isolement de façade, pour le logement gardien situé au RDC en façade ouest de la halle 1, est fixé par la réglementation en vigueur relative à la qualité acoustique, l'arrêté du 30 Mai 1996 décrivant les modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit des bâtiments d'habitation. Cet objectif est exprimé en terme de $D_{nTA,tr}$, critère pour les isolements vis-à-vis du bruit des infrastructures de transport terrestre.

Les infrastructures de transport terrestres du département Bas-Rhin sont répertoriées par l'arrêté du 25 juin 1999.

Les axes routiers classés par cet arrêté et se trouvant à proximité (dans un périmètre de 300m) du site du futur PEX, dont l'emprise est indiquée en rose sur la photo ci-dessous, sont les suivants :

- L'avenue Herrenschmidt (catégorie 3) à 130 m au Nord du site.
- La place de Bordeaux (catégorie 3) à 300 m au Nord du site.
- L'autoroute A350 (catégorie 2), point le plus proche à 65 m à l'Ouest du site.
- La rue Jacques Kablé (catégorie 3) à 130 m au Sud Est du site.
- Le boulevard Clémenceau (catégorie 3) à 300 m au Sud Est du site.

La voie ferroviaire TGV et la voie du tram B se trouvent à plus de 300 m du site, respectivement à 1.6 km et 500 m.

Les infrastructures terrestres classées pour le département du Bas-Rhin et pour lesquelles le site du PEX se trouve dans le secteur affecté par le bruit à leur voisinage sont l'autoroute A350, de catégorie 2, dont la largeur de secteur est de 250 m et l'avenue Herrenschmidt dont la largeur de secteur est de 100 m. La façade du logement gardien du futur PEX se trouve une distance de 130 m environ de l'A350 et de 50 m de l'avenue Herrenschmidt.

Sur cette base, et après application de l'arrêté du 30 Mai 1996 l'objectif d'isolement de façade à rechercher pour le nouveau logement gardien est de 36 dB $D_{nTA,tr}$.

Pour le dimensionnement de la façade des halles pour la protection contre les bruits extérieurs, le diagnostic montre que l'enjeu est faible de ce point de vue et n'engendre pas de contraintes spécifiques supplémentaires à celles impliquées par la protection du voisinage par rapport aux émissions sonores à l'intérieur des halles (voir rapport T7627-02 *Diagnostic acoustique environnemental joint au dossier APS*).



4.1.2 Enjeux de protection du voisinage vis-à-vis des émissions sonores dans les halles

L'autoroute A 350 ne présente pas d'enjeux majeurs pour la protection du projet contre les bruits extérieurs.

En revanche, la demande de la Maîtrise d'œuvre de permettre un niveau sonore de 100 dB(C) et 90,5 dB/octave dans les halles a un effet certain sur le dimensionnement de l'enveloppe des halles du fait que le projet est localisé en zone urbaine à proximité du quartier résidentiel calme de Tivoli et face à l'hôtel Hilton et au Lycée Kléber : un enjeu majeur est d'assurer la tranquillité du voisinage, dans le respect de la réglementation acoustique.

4.1.3 Objectifs acoustiques d'isolement de façades

Les objectifs acoustiques d'isolement de façade sont rassemblés dans le tableau ci-dessous, suivant l'indice global $D_{nTA,tr}$.

Tableau 1 : Objectifs acoustiques d'isolement de façade

Local de réception	$D_{nTA,tr}$
Halles	≥ 65 dB côté Tivoli ⁽¹⁾ ≥ 37 dB à 50 dB autres façades
Bureaux, salle de réunion	≥ 31 dB
Restaurant , boutiques	≥ 30 dB
Ateliers	≥ 40 dB
Cuisine	≥ 30 dB
Office traiteur, halls d'accueil secondaires	≥ 30 dB
Halls d'accueil principaux	≥ 40 dB
Local technique standard (CTA, ...)	≥ 45 dB
Local technique groupe froid	≥ 50 dB
Salle de presse	≥ 36 dB
Vestiaire, détente	≥ 30 dB
Coursive	≥ 35 dB
Logement gardien	≥ 36 dB

⁽¹⁾ Sous l'hypothèse d'une zone tampon toute hauteur et largeur sur la halle 1 vers l'avenue Herrenschmidt et de sas sur les ouvrants pompiers.

4.2 Isolements aux bruits aériens entre locaux

Le tableau suivant présente les objectifs d'isolement aux bruits aériens entre locaux, suivant l'indice global D_{nTA} .

Tableau 2 : Objectifs acoustiques d'isolement aux bruits aériens entre locaux

Local 1	Local 2	Objectif D_{nTA}
Halles	Accueil	≥ 35 dB
	Office traiteur	≥ 35 dB
	Bureau	≥ 38 dB
	Salle de réunion	≥ 38 dB
Vestiaire	Déchetterie	≥ 50 dB ⁽⁵⁾
	Détente	≥ 40 dB ⁽¹⁾
Atelier	Atelier	≥ 45 dB ⁽¹⁾ ou 40 dB ⁽³⁾
	Circulation	≥ 35 dB ou 40 dB ⁽⁶⁾
	Vestiaire	≥ 45 dB
Local technique standard (CTA, ...)	Office traiteur	≥ 50 dB
	Sanitaire	≥ 40 dB
	Halles	≥ 40 dB
	Infirmierie	≥ 55 dB
	Bureau	≥ 55 dB
	Logement gardien	≥ 58 dB
	Circulation fermée	≥ 40 dB
	Accueil	≥ 50 dB ⁽⁴⁾
Local technique bruyant (groupe froid, groupe électrogène)	Sanitaire	≥ 40 dB
	Halles	≥ 60 dB
	Bureau	≥ 60 dB
Parking	Circulation	≥ 45 dB
	Halles	≥ 60 dB
Sanitaire	Logement gardien	≥ 55 dB
	Office	≥ 45 dB
	Détente	≥ 50 dB
	Cellule de dégrisement	≥ 45 dB
	Vestiaire	≥ 45 dB ⁽¹⁾
	Restaurant	≥ 35 dB
	Bureau et autre local de vie	≥ 50 dB
Bureau	Bureau	≥ 35 à 40 dB ⁽²⁾
	Salle de réunion	≥ 40 à 45 dB ⁽²⁾
	Circulation fermée	≥ 30 à 35 dB ⁽²⁾
	Aire logistique	≥ 35 dB ⁽²⁾
	Salle détente	≥ 35 à 40 dB ⁽²⁾
	Stockage	≥ 35 à 40 dB ⁽²⁾
	Guichets	≥ 35 à 40 dB ⁽²⁾
Salle de réunion	Halles (mezzanine)	≥ 38 dB
	Circulation fermée	≥ 35 dB
Salle de presse	Salle de presse	≥ 45 dB ⁽⁷⁾
	Circulation	≥ 40 dB
Accueil	Salle de presse	≥ 50 dB
Offices traiteur	Bureau	≥ 50 dB
	Vestiaire	≥ 40 dB
Restaurant	Salle de presse	≥ 55 dB ⁽⁷⁾
	Office	≥ 35 dB
Cour logistique	Logement gardien	≥ 58 dB

⁽¹⁾ Cet objectif sera réalisé en l'absence de porte de communication directe.

- (2) Le programme demande 43dB entre bureaux, ce qui est difficile à atteindre et n'est pas cohérent avec la norme NF F 31-080 qui prévoit 35 dB en niveau Courant et 40 dB en niveau Performant. On propose de viser autant que possible le niveau Performant de la norme mais cette performance n'est pas garantie en présence d'une façade filante.
- (3) Cet objectif sera réalisé en présence d'une porte.
- (4) Si présence d'un sas
- (5) Si présence d'un compresseur dans la déchetterie
- (6) Renforcé pour atelier bois
- (7) Cet objectif est tributaire des jonctions cloisons/façade, plancher/façade. Bien que nous prévoyons la mise en œuvre de doubles montants et doubles traverses pour réduire les transmissions latérales, le principe de façade limitera la performance atteignable, difficilement évaluable.

4.3 Niveaux de bruit d'impact dans les locaux

4.3.1 Halles et accueils, offices, boutiques

Le programme n'établit pas d'exigence sur les niveaux maximaux de bruit d'impact dans les halles, les offices et les boutiques. Il n'existe également pas de contrainte réglementaire à ce sujet. Cependant, pour limiter les risques d'inconfort dus aux bruits d'impacts émis dans les halles (plus particulièrement dans le cas de sol dur dans les halles), nous avons évité autant que possible de placer des locaux sensibles en dessous de halles au niveau R+1 et ou en périphérie des halles au niveau R+2. Seul le bloc guichet de la halle 2/3 est concerné et recevra un faux-plafond isolant sur suspentes ressorts pour limiter la transmission des bruits d'impact.

Dans le cas de sol dur dans les halles et où il serait souhaité une zone sensible type conférence, le risque de perturbation lié aux impacts émis autour de la zone sensible et lié à la sonorité à la marche dans la zone sensible pourrait être limité par la mise en place d'une moquette à prévoir par l'exposant.

4.3.2 Autres locaux

Le tableau suivant présente les objectifs de niveaux de bruit de chocs dans les locaux, suivant l'indice $L'_{nT,w}$.

Cette valeur $L'_{nT,w}$ est mesurée dans le local lors de la mise en marche d'une machine à choc normalisée dans tout local adjacent ou superposé (hors balcons, escaliers et locaux techniques).

Tableau 3 : Objectifs acoustiques de niveaux de bruit de chocs dans les locaux

Local de réception	$L'_{nT,w}$
Bureaux, salle de réunion	≤ 60 dB
Restaurant, boutiques	≤ 60 dB
Office R+5	≤ 60 dB
Halls d'accueil, office traiteur, boutique	Non maîtrisé, voir 4.3.1
Ateliers	Non maîtrisé*
Vestiaire, détente	≤ 62 dB
Infirmierie	≤ 55 dB
Salle de presse	≤ 55 dB
Circulation	≤ 60 dB
Logement gardien	≤ 57 dB

* La nécessité d'un traitement aux bruits d'impact de la zone ateliers ne nous paraît pas indispensable au regard de la faible sensibilité des locaux et de la présence de dalles de plancher de forte épaisseur.

4.4 Acoustique interne

4.4.1 Halles

Les objectifs acoustiques relatifs à l'acoustique interne sont définis à partir de critères de halles mesurables.

Tableau 4 : Objectif acoustique de durée de réverbération dans les halles

Critère	Objectif
Durée de réverbération	$Tr \leq 3.0$ sec (moyenne sur 500 Hz- 4kHz)

Ces objectifs acoustiques sont donnés pour la halle inoccupée et avec stands.

L'objectif pour la décroissance spatiale dans les halles est de 2 dB(A) par doublement de distance en présence des stands.

4.4.2 Autres locaux

Les valeurs maximales de durée de réverbération Tr recommandées ci-dessous correspondent à la moyenne arithmétique des valeurs de durée de réverbération aux octaves 500 Hz, 1000 Hz et 2000 Hz.

Tableau 5 : Objectifs acoustiques de durée de réverbération dans les autres locaux

Local	Objectif Tr
Bureaux, salles de réunion, infirmerie	0.7s
Restaurant, boutiques	1.0s
Ateliers	1.2s*
Cuisine	1.2s
Office traiteur	1.2s
Halls d'accueil principal	1.8s
Halls d'accueil secondaires, billetterie, guichets	1.2s
Tous les locaux techniques	1.0s*
Salles de presse	0.7s
Vestiaire, détente	1.0s

* Moyenne 125-4000Hz

4.5 Niveaux de bruit de fond maximum admissibles dans les locaux

Le niveau de bruit de fond généré par le fonctionnement des équipements techniques ne devra pas dépasser les valeurs suivantes, par type de local :

Tableau 6 : Objectifs acoustiques de niveaux de bruit de fond dans les locaux

Local de réception	L_{nAT}
Halles	≤ 40 dB(A) et NR35
Bureaux, salle de réunion	≤ 38 dB(A) et NR33
Restaurant	≤ 40 dB(A) et NR35
Ateliers	≤ 40 dB(A) et NR35
Office	≤ 40 dB(A) et NR35
Offices traiteur	≤ 40 dB(A) et NR35
Halls d'accueil	≤ 38 dB(A) et NR33
Locaux techniques standard (CTA, transformateur, etc.)	≤ 75 dB(A) et NR65
Locaux techniques groupe froid	≤ 80 dB(A) et NR70
Locaux groupe électrogène	≤ 90 dB(A) ⁽¹⁾
Salle de presse	≤ 38 dB(A) et NR35
Vestiaire, détente	≤ 38 dB(A) et NR35
Sanitaire	≤ 42 dB(A)
Infirmierie	≤ 33 dB(A) et NR28
Salle de presse	≤ 33 dB(A) et NR28
Circulation	≤ 40 dB(A)

⁽¹⁾ Il est considéré que le groupe électrogène ne fonctionne qu'en secours pour la sécurité et jamais en remplacement. Le fonctionnement du groupe pour sa maintenance ne devra être envisagé qu'en période diurne et en semaine, de façon à respecter le voisinage.

4.6 Limitation des émissions sonores dans l'environnement

4.6.1 Réglementation acoustique générale

Le bruit des installations techniques et le bruit des activités devront être contrôlés de manière à respecter la réglementation acoustique générale relative aux bruits de voisinage : le Décret 2006-1099.

Les seuils d'émergence sonore globale sont de 5 dB(A) maximum en période diurne (7h-22h) et 3 dB(A) maximum en période nocturne (22h-7h), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en fonction de la durée d'apparition du bruit perturbateur. Ces seuils sont applicables en façade des tiers et en limite de leur propriété.

A l'intérieur des pièces principales des logements, à ces seuils d'émergence sonore globale s'ajoutent des seuils d'émergence sonore spectrale qui sont de :

- 7 dB maximum dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz (basses fréquences).
- 5 dB maximum dans les d'octave supérieures (moyennes et hautes fréquences jusqu'à 4000Hz).

4.6.2 Règlementation ICPE

Le projet est soumis à un arrêté de déclaration d'exploitation au titre des installations classées, sous la rubrique n°2910 (combustion).

Les obligations sont de deux ordres :

- Un niveau sonore maximal à respecter en limite de propriété du projet (toutes sources sonores confondues) qui dépend de la période, à savoir 70 dB(A) de jour (7h – 22h) et 60 dB(A) de nuit.
- Une émergence sonore maximale selon la période en limite des zones à émergences réglementées (ZER), notamment l'hôtel Hilton, le quartier du Tivoli et le lycée Kléber. Les émergences sont de 6 dB(A) de jour (7h-22h sauf dimanche et jours fériés) et 4 dB(A) le reste du temps pour un niveau de bruit ambiant dans les ZER supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A). Ces émergences sont de 5 dB(A) de jour (7h-22h sauf dimanche et jours fériés) et 3 dB(A) le reste du temps pour un niveau de bruit ambiant dans les ZER supérieur à 45 dB(A).

Pour ce qui est des bruits générés sur les aires extérieures, la configuration du site et la toute proximité des riverains ne permettront pas la garantie de l'absence de nuisances. Une étude spécifique sera diffusée en début de PRO sur cet aspect, présentant la recherche d'actions compensatoires.

4.6.3 Niveaux de bruit résiduel à considérer

Lors du diagnostic acoustique environnemental réalisé les 07 et 08 octobre 2013, les niveaux de bruit ambiant et bruit résiduel en période diurne et nocturne ont été mesurés en façade et en limite de propriété de l'hôtel Hilton, dans le quartier Tivoli et aux abords du Lycée Kléber en face du site. (Voir résultats de mesures dans le rapport T7627-02 *Diagnostic acoustique environnemental joint au dossier APS*).

Ces niveaux de bruit résiduels servent de base à l'étude d'impact acoustique présentée dans ce rapport.

Différents types de bruits sont à considérer pour la protection du voisinage :

- Les bruits d'activité à l'intérieur des halles, principalement liés aux niveaux sonores d'exploitation.
- Les bruits d'activité des aires de logistique extérieures.
- Les bruits des équipements et locaux techniques.

Emissions sonores intérieures

Les valeurs spectrales et globales du niveau de bruit résiduel retenues sur les périodes réglementaires, dans le cas des bruits générés à l'intérieur des halles, sont données dans les tableaux suivants. L'indice L_{90} a été retenu. En période nocturne, la période la plus calme a été considérée pour la définition des niveaux de bruit résiduel à respecter.

Il est à noter que l'exploitation des halles pour des événements est prévue en période diurne uniquement jusqu'à 21h d'après les informations de la Maîtrise d'ouvrage. L'étude a donc été basée sur les valeurs du Tableau 7. Les activités de montage/démontage peuvent avoir lieu en période nocturne. Pour le lycée Kléber, les valeurs ont été adaptées par rapport au diagnostic afin d'être représentatif de la période d'occupation du lycée. Pour le quartier Tivoli et l'hôtel Hilton, les valeurs du les valeurs du Tableau 7 tiennent compte de la période la plus calme de la période diurne mesurée lors du diagnostic.

Tableau 7 : Niveaux de bruit résiduel à prendre en compte dans la conception pour les activités intérieures en période diurne (dont activités sonorisées)

Période	Point de mesure	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Diurne	Quartier du Tivoli	57,5	47,5	42,0	39,0	42,0	39,0	30,0	46,0
	Quartier du Tivoli (cours)	50,0	42,5	37,5	34,5	35,5	31,0	20,5	40,5
	Hôtel Hilton	52,5	43,5	37,5	34,0	37,0	31,0	17,5	40,5
	Lycée Kleber	54,5	46,0	41,5	41,0	42,0	35,5	26,0	45,0

Tableau 8 : Niveaux de bruit résiduel à prendre en compte dans la conception pour les activités intérieures en période nocturne (activités de montage/démontage)

Période	Point de mesure	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Nocturne jusqu'à minuit	Quartier du Tivoli	56,0	47,0	40,5	37,0	39,0	35,5	26,0	43,5
	Quartier du Tivoli (cours)	49,0	42,0	36,5	32,5	32,5	27,5	16,5	37,5
	Hôtel Hilton	51,0	43,0	36,0	31,5	34,0	27,5	13,5	38,0

Aires extérieures

Les valeurs spectrales et globales du niveau de bruit résiduel retenues sur les périodes réglementaires, dans le cas des bruits générés à l'extérieur des halles, sont données dans les tableaux suivants.

Les indices LAeq 7h/22h et LAeq 22h/7h ont été retenus.

Tableau 9 : Niveaux de bruit résiduel à prendre en compte dans la conception pour les activités extérieures en période diurne

Période	Point de mesure	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Diurne	Site face A350	68,0	62,5	60,0	56,5	60,5	58,0	48,0	64,0
	Quartier du Tivoli	62,5	55,5	48,0	45,5	44,0	43,5	36,5	49,0
	Quartier du Tivoli (cours)	57,5	49,5	44,0	40,5	41,0	37,0	27,5	45,0
	Hôtel Hilton	61,5	53,5	49,5	47,0	47,5	43,5	37,0	51,5
	Lycée Kleber	65,0	58,0	54,5	52,0	53,0	47,0	39,0	55,5

Tableau 10 : Niveaux de bruit résiduel à prendre en compte dans la conception pour les activités extérieures en période nocturne

Période	Point de mesure	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Nocturne	Quartier du Tivoli	58,5	55,0	45,5	41,0	38,0	37,0	31,0	43,0
	Quartier du Tivoli (cours)	53,5	48,5	41,5	36,0	35,0	30,5	22,0	39,0
	Hôtel Hilton	61,0	57,5	52,0	47,0	46,5	40,5	33,5	46,0

Bruit des équipements techniques du projet

Les valeurs spectrales et globales du niveau de bruit résiduel retenues sur les périodes réglementaires, dans le cas des bruits générés par l'ensemble des installations techniques, sont données dans les tableaux suivants. L'indice L_{90} a été retenu.

Tableau 11 : Niveaux de bruit résiduel à prendre en compte dans la conception des équipements techniques du projet en période diurne

Période	Point de mesure	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Diurne	Quartier du Tivoli	57,5	47,5	42,0	39,0	42,0	39,0	30,0	46,0
	Quartier du Tivoli (cours)	50,0	42,5	37,5	34,5	35,5	31,0	20,5	40,5
	Hôtel Hilton	52,5	43,5	37,5	34,0	37,0	31,0	17,5	40,5
	Lycée Kleber	54,5	46,0	41,5	41,0	42,0	35,5	26,0	45,0

Tableau 12 : Niveaux de bruit résiduel à prendre en compte dans la conception des équipements techniques du projet en période nocturne

Période	Point de mesure	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Nocturne	Quartier du Tivoli	53,0	44,5	36,0	31,0	27,5	22,0	19,5	34,5
	Quartier du Tivoli (cours)	45,5	39,0	31,5	26,5	21,0	14,0	10,5	28,5
	Hôtel Hilton	48,0	40,0	31,5	25,5	22,5	14,0	7,0	29,0

5 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DE PRINCIPE

5.1 Lot gros œuvre

5.1.1 Planchers

- Le plancher bas sur terre au sous-sol consiste en une dalle pleine de béton de 30 cm.
- Les planchers bas du RdC et R+1 en béton plein présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C \geq 62$ et seront de type béton armé d'épaisseur 23 cm minimum et de masse surfacique 530 kg/m².
- Les planchers bas du R+2, notamment des halles et halls d'accueils en béton plein présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C \geq 71$ et un niveau de bruit d'impact $L_{nw} \leq 60$ dB et seront de type béton armé d'épaisseur 40 cm minimum et de masse surfacique 920 kg/m².
- Les planchers collaborant du R+3, R+4 et R+5 (planchers bas) seront **de type Cofrastra 40 exclusivement** et présenteront les indices d'affaiblissement suivants :
 - R+3 (salles de réunion en mezzanine): $Rw+C \geq 49$ dB, de type **Cofrastra 40 de 16 cm**.
 - R+4 (salles de presse): $Rw+C \geq 50$ dB, de type **Cofrastra 40 de 18 cm**.
 - R+5 (restaurants, offices, sanitaires) : $Rw+C \geq 49$ dB, de type **Cofrastra 40 de 16 cm**.
 - R+5 (locaux techniques) : $Rw+C \geq 50$ dB, de type **Cofrastra 40 de 18 cm**, minimum sous réserve des caractéristiques acoustiques des équipements techniques. A valider au PRO.

5.1.2 Chapes flottantes acoustiques

Pour la protection aux bruits d'impact, des chapes flottantes sont à prévoir dans certains locaux, en particulier restaurant, office, sanitaire R+5. Se reporter au chapitre « Revêtements de sol ».

5.1.3 Joints de désolidarisation

Les planchers hauts des locaux de bureau et salles de détente du RDC ainsi que du logement gardien sous les parkings seront désolidarisés selon le schéma de principe montré en annexe.

Les planchers seront en appui sur des corbeaux via un produit élastique présentant une fréquence propre inférieure à 10 Hz sous poids propre et un tiers de surcharge, type SYLOMER ou REGUPOL 25 à 50 mm à vide.

5.1.4 Séparatifs en béton et trémies techniques

Les séparatifs verticaux en béton ailleurs que dans le logement gardien présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C \geq 60$ et auront une épaisseur de 20 cm minimum et de masse surfacique 470kg/m² minimum.

Ce type de séparatif sera mis en œuvre pour la réalisation des gaines d'ascenseur et d'escalier, et pour la réalisation des gaines techniques verticales. Ces séparatifs recevront le cas échéant une isolation thermique et acoustique ($\Delta Rw + C \geq 4$ dB) par doublage mural qui sera composé de PSE élastifié de type Doublissimo 13+80 minimum de Placoplâtre ou équivalent, ou une contre-cloison acoustique lorsque nécessaire.

Les séparatifs en béton du logement gardien présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C \geq 58$ dB et auront une épaisseur de 18 cm minimum et de masse surfacique 425 kg/m² minimum.

5.1.5 Façade en béton de la halle 1

La façade en béton de la halle 1 présentera un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C_{tr} \geq 57$ et aura une épaisseur de 20 cm minimum et de masse surfacique 470 kg/m² minimum.

Localisation : Halle 1 côté quartier Tivoli.

5.2 Lot toitures et façades légères métalliques

5.2.1 Essais en laboratoire

L'indice d'affaiblissement acoustique des complexes devra nécessairement faire l'objet d'un rapport d'essai émis par un laboratoire agréé, portant sur le complexe spécifique. Un test en laboratoire devra être réalisé en début de chantier à la charge de l'entreprise pour chaque élément, donc 3 campagnes d'essais sont à prévoir (toiture, soubassement des sheds et soubassement des façades).

5.2.2 Toiture courante des halles

Il est prévu une toiture en acier. Celle-ci présentera un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 43$ dB, avec des valeurs $R \geq 19$ dB à 63 Hz et $R \geq 29$ dB à 125 Hz de type DPP 15 de GLOBALROOF.

Elle sera constituée d'au minimum de :

- 1 plateau plein d'épaisseur minimale 1.25 mm de type HACIERCO C 400-90.
- 90 mm de laine minérale mini. (masse volumique 35kg/m^3 au minimum).
- Panne MULTIBEAM.
- Film pare vapeur étanche à l'air.
- 180 mm minimum de laine minérale (masse volumique 35kg/m^3 au minimum) posée entre panne.
- 60 mm minimum de laine minérale (masse volumique 35kg/m^3 au minimum) déroulée et pincée sur panne.
- Profil T d'épaisseur minimale 0.88mm, type AUTHENTIQUE 2-500-58.

5.2.3 Soubassement des sheds

Le soubassement des sheds consiste en des panneaux sandwich présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 43$ dB avec des valeurs $R \geq 19$ dB à 63 Hz et $R \geq 29$ dB à 125 Hz de type Ecosta de ISOSTA.

Les panneaux sandwich seront constitués d'au minimum de :

- 1 tôle extérieure acier 15/10.
- 80 mm de laine de roche.
- 1 BA13.
- 1 tôle intérieure acier 75/100.

5.2.4 Soubassement opaque des façades

Le soubassement opaque des façades consiste en un bardage un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 50$ dB avec des valeurs $R \geq 25$ dB à 63 Hz et $R \geq 39$ dB à 125 Hz.

Il sera constitué d'au minimum de :

- 1 tôle extérieure acier 10/10.
- Une lame d'air de 100 mm.
- 250 mm de laine de roche (35 kg/m^3).
- 1 BA13.
- 1 tôle intérieure acier 10/10.

5.3 Lot menuiseries extérieures

5.3.1 Châssis vitrés

Les châssis vitrés présenteront les indices d'affaiblissements acoustiques suivant selon leur localisation (voir plan de repérage en annexes) :

Localisation	Performance acoustique R_w+C_{tr}	Type ou équivalent
Halles, accueils principaux	≥ 37 dB ≥ 43 dB	44.1(16)10 Climalit Silence 44.2(20)66.2 Climalit Silence
Coursives	≥ 36 dB	44.1(16)10 Climalit Silence ou 55.1 Stadip Silence
Logement gardien	≥ 36 dB	10(16)44.1 Climalit Silence
Bureaux et assimilés, salles de presse, accueils secondaires, guichets, infirmerie, kiosque, poste PC	≥ 31 dB	6(16)4 Climalit acoustic
Ateliers	≥ 40 dB	44.2(20)66.2 Climalit Silence

5.3.2 Portes

Les portes extérieures présenteront généralement les indices d'affaiblissements acoustiques des façades dans lesquelles elles sont incorporées, sauf indication spécifique selon leur localisation (voir plan de repérage en annexes) :

Localisation	Performance acoustique R_w+C_{tr}
Halle 1 côté Tivoli Autres façades de halles	Sas 2x35 dB ≥ 38 dB
Coursives	≥ 36 dB
Logement gardien	≥ 36 dB
Bureaux et assimilés, salles de presse, accueils secondaires, guichets, infirmerie, kiosque, poste PC	≥ 31 dB
Locaux techniques	40 à 45 dB selon équipements

5.3.3 Entrées d'air du logement gardien

En pré-dimensionnement APD, les menuiseries du logement gardien devront être équipées d'entrées d'air présentant un isolement acoustique $D_{new}+C_{tr}$ supérieur ou égal à 42 dB, type Aldes EHA avec kit acoustique intérieur et extérieur, à confirmer au PRO en fonction du nombre.

Si une performance supérieure s'avérerait nécessaire, les entrées d'air devraient être mises en œuvre en maçonnerie.

5.3.4 Ouvrants pompier

➤ Cas courant

Les ouvrants pompier consistent en des portes vitrées et présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C_{tr} \geq 38$ dB, de type Soléal (vitrage SGGSTADIP SILENCE 44-2SI (12) SGGSTADIP 64-2SI) de TECHNAL.

➤ Cas de la façade de la halle 1 côté quartier Tivoli

Les ouvrants pompier formeront sas avec :

- Ouvrant extérieur : Dito cas courant.
- Ouvrant intérieur : $Rw+C_{tr} \geq 33$ dB.

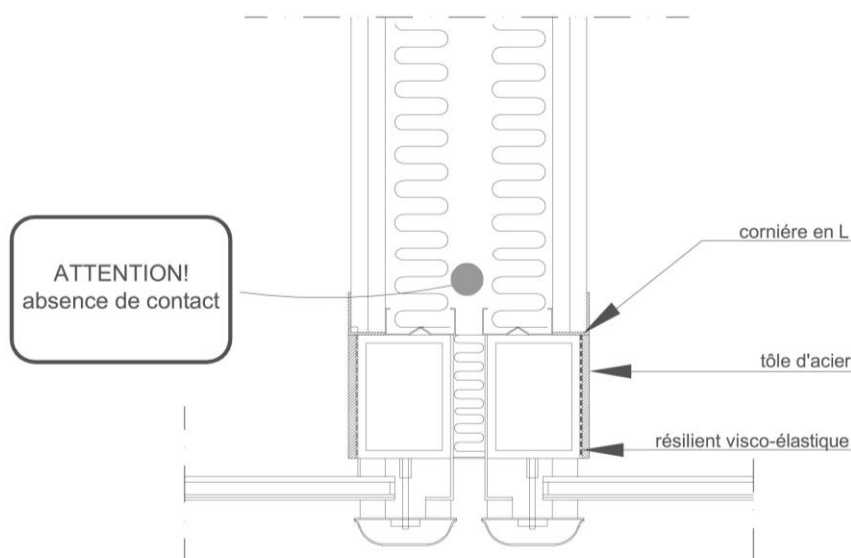
5.3.5 Ouvrants de désenfumage

Les ouvrants de désenfumage présenteront toujours un indice d'affaiblissement acoustique au moins équivalent à la performance de l'enveloppe dans laquelle ils sont insérés.

Notamment exemple : $Rw+C_{tr}$ de 37 à 43 dB selon localisation pour les sheds des halles.

5.3.6 Disposition spécifique pour limiter les transmissions latérales de façades

Afin d'améliorer la performance d'isolement des façades vitrées quant aux transmissions latérales, des doubles montants et traverses seront mis en œuvre. Les profils de montants et des traverses seront désolidarisés et ne présenteront aucune connexion rigide.



Coupe verticale: Principe de double montant de façade au droit d'une cloison haute performance acoustique

En outre, des dispositions complémentaires peuvent être à prévoir au moins dans les zones les plus sensibles (salles de presse notamment), à étudier en phase PRO, par exemple renforcement par remplissage des montants et traverses (sable).

5.4 Lot menuiseries intérieures

5.4.1 Châssis vitrés

Les châssis vitrés présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C \geq 40$ dB, par exemple avec un vitrage CLIMAPLUS PROTECT 10 (16) 66-2 des établissements SAINT GOBAIN.

Localisation selon plan de repérage en annexes, notamment :
bureau logistique (R-1), salles de réunion, bureaux, commissariat, salles de presse.

5.4.2 Portes

5.4.2.1 Généralités pour les portes

Les indices d'affaiblissement acoustique $Rw+C$ pour chaque type de bloc porte sont exprimés en dB pour un spectre de bruit rose (portes intérieures).

Les indices d'affaiblissement acoustique $Rw+C_{tr}$ pour chaque type de bloc porte sont exprimés en dB pour un spectre de bruit route (portes extérieures).

Dans tous les cas, les bloc-portes devront être certifiés par les procès-verbaux d'essais acoustiques correspondant. Les oculis comme les impostes faisant partie d'un élément du bloc porte doivent permettre l'obtention de l'indice d'affaiblissement acoustique requis. Le procès-verbal doit donc tenir compte de tous les éléments influant sur la qualité acoustique du bloc porte.

Tous les blocs portes pour lesquels un indice d'affaiblissement acoustique Rw supérieur ou égal à 30 dB est requis devront être caractérisés par une stabilité à la déformation inférieure ou égale à 1 mm. Tous les blocs portes quelle que soit leur nature, pour lesquels un indice d'affaiblissement acoustique pour un spectre de bruit rose à l'émission a été demandé devront être certifiés par le procès-verbal d'essais correspondant en cours de validité. Ce procès-verbal doit concerner le bloc porte dans son ensemble, châssis + vantail et doit préciser toutes les sujétions particulières de mise en œuvre pour obtenir le résultat demandé.

Aucun détalonnage pour le passage de l'air n'est admis dès lors que le Rw requis sur le bloc porte est supérieur ou égal à 30 dB. Le détalonnage des portes n'est admissible pour le transfert de l'air que s'il correspond aux conditions d'établissement du PV d'essai. Sinon, le transfert d'air doit être fait via des prises d'air calibrées, en imposte, latéralement ou dans l'épaisseur de la porte.

De manière générale, lorsqu'un indice d'affaiblissement acoustique Rw est demandé pour un bloc porte, celui-ci s'applique à l'ensemble de l'ouvrage, c'est à dire muni de tous ses éléments singuliers et mis en œuvre conformément aux spécifications demandées.

Pour une même épaisseur et une même masse volumique l'efficacité acoustique peut varier dans des proportions sensibles, néanmoins sont indiquées ci-après des règles générales de sélection des portes :

$Rw+C \geq 45$ dB : Bloc porte à âme pleine avec double ou triple feuillure et avec une étanchéité quadrilatérale impliquant un détail particulier en traverse basse (barre de seuil formant feuillure, seuil suisse par exemple).
· Masse surfacique de l'ordre de 45 kg/m².

$Rw+C \geq 40$ dB : Bloc porte à âme pleine avec simple ou double feuillure et avec une étanchéité quadrilatérale impliquant un détail particulier en traverse basse (seuil suisse par exemple).
· Masse surfacique de l'ordre de 40 kg/m².

$Rw+C \geq 35$ dB : Porte à âme pleine avec joint en feuillure verticale et horizontale en partie haute, double joint en partie basse et barre de seuil ou plinthe automatique.
· Epaisseur de l'ordre de 4 à 8 cm.
· Masse surfacique de l'ordre de 35 kg/m².
Les portes citées ci-dessus présenteront obligatoirement une baguette de seuil.

Rw+C ≥ 30 dB : Porte pleine avec simple joint quadrilatéral. Le détalonnage en partie basse ne permet pas d'atteindre cette valeur.

- Epaisseur de l'ordre de 3 à 5 cm.
- Masse surfacique de l'ordre de 25 à 30 kg/m².

5.4.2.2 Critères affectés aux portes intérieures

Les contraintes acoustiques affectées aux portes sont indiquées dans le tableau de portes en annexe. Ces contraintes sont exprimées par l'indice d'affaiblissement acoustique Rw+C mesuré en laboratoire et exprimé en dB.

5.4.3 Partitionnement des halles

Le projet prévoit le partitionnement des halles par des cloisonnements mobiles.

Ceux-ci présenteront un affaiblissement acoustique Rw+C de 50 dB (maximum usuellement atteignable).

Nota : Deux cloisons en série pourraient s'avérer nécessaires si un isolement plus élevé est requis. Il conviendra d'apprécier avec le Maître d'Ouvrage l'objectif final à rechercher en détaillant la nature et le zoning des activités à fort niveau sonore.

Type : ALGAFLEX Silence ou équivalent chez DORMA HUPPE, FOUASSE ou équivalent.

5.5 Lot cloisons – doublages

5.5.1 Cloisons à base de plaques de plâtre

5.5.1.1 Généralités

On emploiera des cloisons à base de plaques de plâtre montées sur ossature métallique (de type Placostil ou Prégymetal ou équivalent) dans lesquelles un absorbant en laine minérale sera systématiquement placé, et dont les performances seront adaptées aux contraintes acoustiques du projet.

Toutes les cloisons seront montées toute hauteur, de dalle à dalle.

Les épaisseurs des cloisons spécifiées ci-après sont des valeurs minimales à respecter pour satisfaire aux objectifs acoustiques. Ces épaisseurs peuvent être plus importantes pour des raisons de tenue mécanique, de sécurité incendie etc.

5.5.1.2 Calfeutrements et rebouchages aux jonctions

Des rebouchages systématiques doivent être prévus de façon à assurer les isollements requis ainsi que l'étanchéité à l'air entre éléments.

Exemple spécifique : Notamment aux jonctions parois /bacs collaborants au niveau des ondes des bacs acier (calfeutrement par mousse expansive par exemple).

5.5.1.3 Cloison $R_w+C \geq 41$ dB

Cloison présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 41$ dB, d'épaisseur totale 72 mm, constituée de 1 plaques de BA13 pour chaque parement et de 45 mm de laine minérale entre parements, de type 72/36.

Localisation selon plan de repérage en annexes, et notamment :

- Cloisonnements intérieurs du logement gardien.
- Cloisonnements intérieurs des sanitaires hommes ou femmes.
- En cloison séparative du bureau sécurité et du chenil.

5.5.1.4 Cloison de base $R_w+C \geq 47$ dB

Cloison présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 47$ dB, d'épaisseur totale 100 mm, constituée de 2 plaques de BA13 pour chaque parement et de 45 mm de laine minérale entre parements, de type 98/48 de Placoplâtre ou équivalent.

Localisation selon plan de repérage en annexes, et notamment :

- Bureaux.
- Sanitaires sur circulation ou sanitaires hommes / sanitaires femmes.
- Coffre.
- Infirmerie.
- Cellule de dégrisement.
- Circulations.
- Sas coffre.
- Salles de détente.
- Vestiaire.
- Boutique.
- Salles de réunion.
- Office du R+5.
- Commissariat.

5.5.1.5 Cloison séparative $R_w+C \geq 59$ dB

Cloison présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 59$ dB, d'épaisseur totale 140 mm et à ossature périphérique simple et double ossature verticale indépendante alternée, constituée de 2 plaques de BA13 pour chaque parement et de 90 mm de laine minérale entre parements, de type SAA 140.

Localisation selon plan de repérage en annexes, et notamment :

- Salle de détente.
- Locaux techniques standards.
- Chambres froides.
- Déchetterie.
- En paroi séparative entre sanitaires et bureaux.
- Traitement des eaux.

5.5.1.6 Cloison à isolation acoustique renforcée $R_w+C \geq 69$ dB

Cloison présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 69$ dB, d'épaisseur totale 260 mm à ossature périphérique double indépendante et double ossature verticale indépendante, de 3 plaques de BA13 pour chaque parement et de 85 mm de laine minérale dans chaque ossature, de type SAD 260 de Placoplâtre ou équivalent.

Localisation selon plan de repérage en annexes, et notamment :

- Groupe froid.
- En paroi séparative des salles de presse et entre salle de presse et commissariat.
- En paroi séparative du restaurant et locaux techniques.

5.5.1.7 Cloison de gaines techniques

Afin de limiter l'interphonie entre locaux au travers des gaines techniques, ces gaines techniques seront constituées de cloisons sèches ou de doublages de type ½ stil, suivant le cas. Les dévoiements seront également encoffrés dans des soffites à base de plaques de plâtre et laine minérale. Le dimensionnement acoustique de ces encoffrements sera effectué ultérieurement.

Les cloisons de gaines techniques contenant de la plomberie ou les conduits de ventilations seront des cloisons de type 72/48 minimum avec laine minérale entre les parements en plaques de plâtre.

De plus, les trémies de passage de réseaux seront obligatoirement rebouchées au droit des planchers. Ce rebouchage se fera au ciment à pleine épaisseur.

Sujétions : En aucun cas les ossatures et les parements ne devront être en contact avec les gaines et tuyauteries.

5.5.2 Contre-cloisons thermo acoustiques

Les doublages seront caractérisés par une amélioration de l'isolement aux bruits aériens $\Delta R_w + C \geq 14$ dB au minimum (par rapport à une paroi en béton).

- Constitution :
 - une ossature métallique de 70 mm,
 - 2 plaques de plâtre BA13,
 - une épaisseur de laine minérale de 70 mm en plénum.

Localisation selon plan de repérage en annexes, et notamment :

- logement gardien,
- locaux de vie situés contre locaux techniques,
- trémies techniques en béton ou parpaing, en particulier trémies de désenfumage parking transitant dans les halles
- et selon repérage en annexes.

Remarque :

Pour le logement gardien, cette contre-cloison se retourne sur tous les murs y compris en façade.

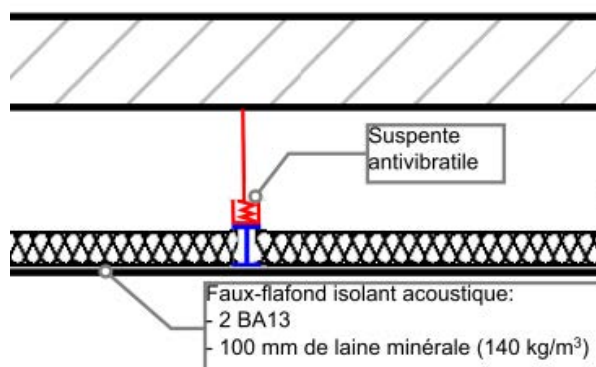
5.5.3 Doublage thermique

Dans le cas de la mise en œuvre d'un doublage thermique sur les séparatifs en maçonnerie ou en sous-face de dalle, celui-ci ne devra pas dégrader l'isolation acoustique des séparatifs ou du plancher. Il présentera un $\Delta R_w + C \geq 0$ dB et $\Delta R \geq 0$ par bande d'octave. Il sera composé de PSE élastifié de type Doublissimo de Placoplâtre ou de laine minérale type Calibel.

5.5.4 Faux-plafonds isolants

Faux-plafond isolant apportant une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta(R_w + C) \geq 25$ dB par rapport à un plancher béton de 20 cm, constitué de :

- 2 plaque de plâtre BA13.
- 1 épaisseur de laine minérale de 100 mm (densité 140 kg/m^3), dans un plénum de 200 mm minimum.
- 1 ossature métallique montée sur suspentes antivibratiles à ressorts de fréquence propre sous charge inférieure ou égale à 6 Hz, de type W30 Hanger de Mason Industries, Winfix dB de Placoplâtre ou équivalent.



Localisation :

- Logement gardien.
- Locaux administratifs sous parkings (bureaux, détente, etc.).
- Guichets et bureaux sous halles.
- Salles de presses et autres locaux administratifs sous restaurant.
- Local commerce/vélohop.

5.6 Lot revêtements de sols et traitements aux bruits d'impact

Ci-dessous sont mentionnées les performances acoustiques demandées aux revêtements de sol par typologie de local.

5.6.1 Revêtement de sol type parquet sur chant

5.6.1.1 Sur chape flottante

Les parquets sur chant seront posés sur une chape flottante de béton de 6 cm sur 2x20 mm de laine minérale présentant une atténuation des bruits de chocs $\Delta L_w \geq 27$ dB, de type Domisol de ISOVER ou équivalent.

Une bande de rive périphérique sera systématiquement mise en œuvre entre la dalle flottante et la structure en béton.

Localisation selon repérage en annexe et :

- Restaurant au R+5.

5.6.1.2 Sur sous-couche acoustique

Les parquets sur chant seront posés sur une sous-couche résiliente présentant une atténuation aux bruits de chocs $\Delta L_w \geq 18$ dB, de type Tramisol de Tramico ou équivalent.

Localisation selon repérage en annexe et :

- Mezzanines et salles de réunion au R+3
- salles de presse et bureaux au R+4.
- Bureaux et locaux assimilés (détente, réunion, etc).
- Circulations des locaux de vie sauf halles.

5.6.2 Revêtement de sol type résine

5.6.2.1 Sur chape acoustique

Les revêtements de sol type résine seront posés sur une chape flottante béton de 4cm sur une sous-couche acoustique présentant une atténuation aux bruits de chocs $\Delta L_w \geq 18$ dB, de type Draina G10 de Siplast, ou équivalent.

Une bande de rive périphérique sera systématiquement mise en œuvre entre la dalle flottante et la structure en béton.

Localisation selon repérage en annexe et :

- Office au R+5.
- Sanitaires au R+5.

5.6.2.2 Résine acoustique

Les revêtements de sol de type résine seront des résines acoustiques présentant une atténuation aux bruits de chocs $\Delta L_w \geq 20$ dB, de type Mastertop 1325 REG de BASF ou équivalent.

Localisation selon repérage en annexe et :

- Sanitaires, vestiaires, infirmerie.

5.6.2.3 Linoléum

Les revêtements de sol de type linoléum seront posés sur une sous-couche acoustique présentant une atténuation aux bruits de chocs $\Delta L_w \geq 18$ dB, de type Marmoleum dB ou équivalent.

Localisation selon repérage en annexe et :

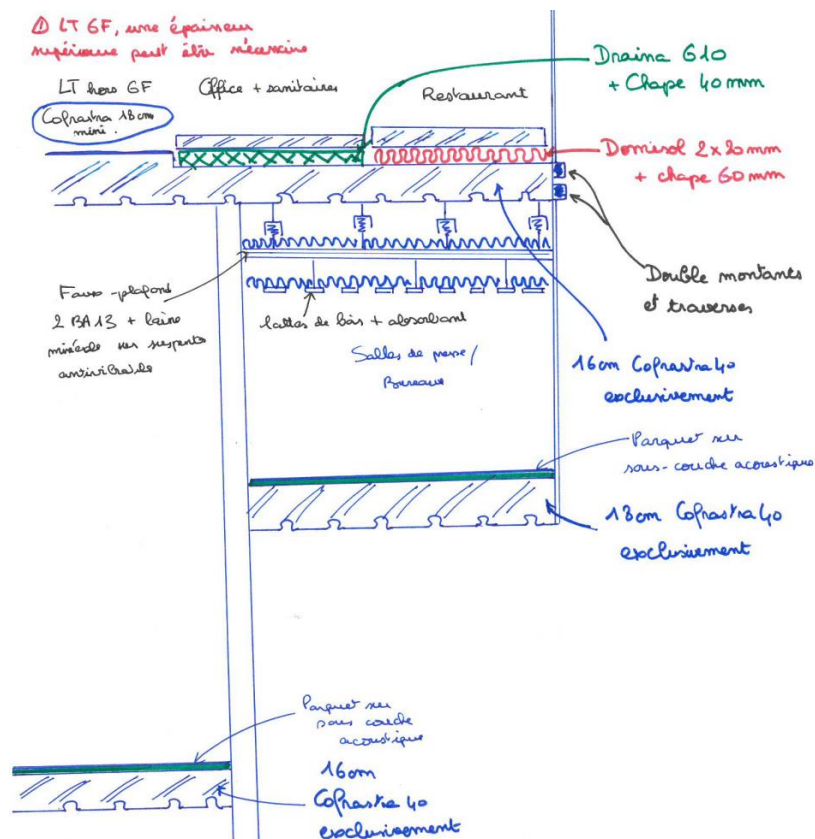
- Locaux de vie, sanitaires et circulations RdC.

5.6.2.4 Dallettes sur plots

Les revêtements de sol de type dalles sur plots présenteront une atténuation aux bruits de chocs $\Delta L_w \geq 18$ dB.

Localisation : terrasses

Les principes des revêtements de sols pour les locaux du R+3 au R+5 sont résumés dans la figure ci-dessous.



5.7 Revêtements absorbants murs et plafonds

5.7.1 Faux-plafond absorbants

5.7.1.1 Faux-plafond en lattes de bois

Les faux-plafonds absorbants en lattes de bois présenteront un taux de jour de 50 % minimum.

Absorbant type P1 :

Système intégrant un complexe d'absorption bicouche composé de 80 mm de laine minérale avec une couche de kraft (densité ~ 30 kg/m³) alu contrecollée de type Shedisol et une couche de 50 mm de laine minérale (densité ~ 17 kg/m³). Il présentera un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,90$.

Ce système vérifiera les coefficients d'absorption acoustique minimum suivants, par bande de fréquence (certifiés par un rapport d'essai acoustique en laboratoire) :

Bande de fréquence (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
Coefficient d'absorption α_{sabine}	0,80	0,80	0,95	0,95	0,95	0,95

Localisation :

- Halles.
- Hall d'accueil principal.
- Hall d'accueil secondaire de la halle 1 au R+2.

Cf. Tableau de finitions en annexes. Les proportions de la surface de plafond à traiter sont indiquées dans le tableau.

Absorbant type P2:

Système intégrant une couche de 50 mm de laine minérale. Il présentera un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,80$.

Ce système vérifiera les coefficients d'absorption acoustique minimum suivants, par bande de fréquence (certifiés par un rapport d'essai acoustique en laboratoire) :

Bande de fréquence (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
Coefficient d'absorption α_{sabine}	0,20	0,55	0,85	0,85	0,85	0,85

Localisation :

- Coursive intérieure le long hall1.
- Restaurant.
- Escalator.
- Salles de presse au R+4.
- Commissariat hall2/3 au R+4.
- Bureaux organisateurs au R+4 .
- Couloir le long terrasse presse au R+4.
- Couloir le long de bureaux au R+4.

Cf. Tableau de finitions en annexes. Les proportions de la surface de plafond à traiter sont indiquées dans le tableau.

5.7.1.2 Faux-plafond en fibre de bois compressée

Absorbant type P3 :

Faux-plafonds en fibre de bois compressée présentant un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,90$, de type Organic Minéral 100 de Knauf, ou équivalent.

Ce système vérifiera les coefficients d'absorption acoustique minimum suivants, par bande de fréquence (certifiés par un rapport d'essai acoustique en laboratoire) :

Bande de fréquence (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
Coefficient d'absorption α_{sabine}	0,45	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95

Localisation :

- Hall d'accueil secondaire des halles 2,3 et 4.

- Ateliers au sous-sol.
- Locaux techniques au sous-sol et RdC.

Cf. Tableau de finitions en annexes. Les proportions de la surface de plafond à traiter sont indiquées dans le tableau.

Absorbant type P4 :

Faux-plafonds en fibre de bois compressée présentant un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,80$, de type Organic Minéral 50 de Knauf, ou équivalent.

Ce système vérifiera les coefficients d'absorption acoustique minimum suivants, par bande de fréquence (certifiés par un rapport d'essai acoustique en laboratoire) :

Bande de fréquence (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
Coefficient d'absorption α_{sabine}	0,20	0,55	0,95	0,95	0,90	0,95

Localisation :

- Commissariat halle 1 et 4.
- Boutique.
- Guichets.
- Circulation le long des ateliers au sous-sol.
- Vestiaires/douches exposants au sous-sol.
- Salle de détente au sous-sol.
- Bureaux au RDC.
- Salles de détente au RDC.
- Salle de réunion au RDC.
- Vestiaires au RDC.
- Chenil.
- PC sécurité.
- Station vélohop/ commerce halle 1.

Cf. Tableau de finitions en annexes. Les proportions de la surface de plafond à traiter sont indiquées dans le tableau.

5.7.1.3 Faux-plafond en métal déployé

Le métal déployé des faux-plafonds absorbants présentera un taux de jour de 50% minimum.

Absorbant type P5 :

Faux-plafonds métal déployé devant un complexe d'absorption bicouche composé de 80 mm de laine minérale avec une couche de kraft (densité $\sim 30 \text{ kg/m}^3$) alu contrecollée de type Shedisol et une couche de 50 mm de laine minérale (densité $\sim 17 \text{ kg/m}^3$). Il présentera un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,90$.

Ce système vérifiera les coefficients d'absorption acoustique minimum suivants, par bande de fréquence (certifiés par un rapport d'essai acoustique en laboratoire) :

Bande de fréquence (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
Coefficient d'absorption α_{sabine}	0,80	0,80	0,95	0,95	0,95	0,95

Localisation :

- Hall d'accueil secondaire de la halle 1 au RDC.
- Ateliers au sous-sol.
- Locaux techniques au sous-sol et RdC.

Cf. Tableau de finitions en annexes. Les proportions de la surface de plafond à traiter sont indiquées dans le tableau.

Absorbant type P6 :

Faux-plafonds en métal déployé devant une couche de 50 mm de laine minérale. Il présentera un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,80$.

Ce système vérifiera les coefficients d'absorption acoustique minimum suivants, par bande de fréquence (certifiés par un rapport d'essai acoustique en laboratoire) :

Bande de fréquence (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
Coefficient d'absorption α_{sabine}	0,20	0,55	0,85	0,85	0,85	0,85

Localisation :

- Coursive intérieure le long hall2/3.
- Coursive intérieure entre hall 2 et 4.
- Passerelle fermée entre hall 1 et 2.
- Passerelle fermée entre hall 1 et PMC.

Cf. Tableau de finitions en annexes. Les proportions de la surface de plafond à traiter sont indiquées dans le tableau.

5.7.1.4 Faux-plafond en dalle de fibre minérale spéciale Hygiène

Absorbant type P7 :

Les faux-plafonds absorbants en dalle laine minérale présenteront un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,70$, de type Hygiène Meditec (plénum 50 mm) de Ecophon, ou équivalent.

Ces faux-plafonds vérifieront les coefficients d'absorption acoustique minimum suivants, par bande de fréquence (certifiés par un rapport d'essai acoustique en laboratoire) :

Bande de fréquence (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
Coefficient d'absorption α_{sabine}	0,10	0,40	0,85	0,95	0,95	0,90

Localisation :

- Infirmerie.
- Offices traiteur au R+2.
- Office au R+5.

Cf. Tableau de finitions en annexes. Les proportions de la surface de plafond à traiter sont indiquées dans le tableau.

5.7.2 Traitements muraux absorbants

Le métal déployé traitements muraux absorbants présentera un taux de jour de 50% minimum.

Absorbant type M1 :

Traitement mural absorbant en métal déployé devant une couche de 50 mm de laine minérale. Il présentera un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,80$.

Ce système vérifiera les coefficients d'absorption acoustique minimum suivants, par bande de fréquence (certifiés par un rapport d'essai acoustique en laboratoire) :

Bande de fréquence (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
Coefficient d'absorption α_{sabine}	0,20	0,55	0,85	0,85	0,85	0,85

Localisation :

- Soubassement opaque des Halles.
- Soubassement opaque du hall d'accueil secondaire de la halle 1 au R+2.
- Salles de presse au R+4.

Cf. Tableau de finitions en annexes. Les proportions de la surface de mur à traiter sont indiquées dans le tableau.

Absorbant type M2 :

Traitement mural absorbant en fibre de bois compressée présentant un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,90$, de type Organic Minéral 100 de Knauf, ou équivalent.

Ce système vérifiera les coefficients d'absorption acoustique minimum suivants, par bande de fréquence (certifiés par un rapport d'essai acoustique en laboratoire) :

Bande de fréquence (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
Coefficient d'absorption α_{sabine}	0,45	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95

Localisation :

- Parking visiteurs des halles 2/3 et 4.
- Ateliers au sous-sol.
- Locaux techniques au sous-sol et RdC.

Cf. Tableau de finitions en annexe. Les proportions de la surface de mur à traiter sont indiquées dans le tableau.

5.7.2.1 Traitement mural absorbant en plâtre perforé

Absorbant type M3:

Traitement mural absorbant en plâtre perforé présentant un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,65$, de type Tectopanel Quadril Q1 de Knauf, ou équivalent.

Ce système vérifiera les coefficients d'absorption acoustique minimum suivants, par bande de fréquence (certifiés par un rapport d'essai acoustique en laboratoire) :

Bande de fréquence (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
Coefficient d'absorption α_{sabine}	0,40	0,65	0,75	0,70	0,65	0,50

Ce traitement perforé présentera un **taux de perforation de 20 % minimum**, avec un plénum d'au moins 65 mm accueillant un matelas de laine minérale d'épaisseur 50 mm minimum qui sera déroulé derrière la plaque de plâtre perforé.

Localisation :

- Restaurant.

Cf. Tableau de finitions en annexes. Les proportions de la surface de mur à traiter sont indiquées dans le tableau.

5.7.2.2 Traitement mural absorbant en mousse ou laine minérale derrière tissu poreux tendu

Absorbant type M4:

Panneaux en laine minérale de 20 mm minimum dans un plénum de 30 mm minimum ou alternativement 48 mm de mousse de mélamine dans un plénum de 50 mm, masquée par un voile microporeux de type Aloys ou équivalent, présentant un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,80$.

Ce système vérifiera les coefficients d'absorption acoustique minimum suivants, par bande de fréquence (certifiés par un rapport d'essai acoustique en laboratoire) :

Bande de fréquence (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
Coefficient d'absorption α_{sabine}	0,30	0,55	0.85	0.95	0.80	0.70

Cf. Tableau de finitions en annexes. Les proportions de la surface de mur à traiter sont indiquées dans le tableau.

5.7.2.3 Traitement mural absorbant en bois perforé

Absorbant type M5:

Panneaux en bois perforé, présentant un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,90$ de type OB9-42 d'Artphony.

Ce système vérifiera les coefficients d'absorption acoustique minimum suivants, par bande de fréquence (certifiés par un rapport d'essai acoustique en laboratoire) :

Bande de fréquence (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
Coefficient d'absorption α_{sabine}	0,50	0,95	0.95	0.95	0.85	0.80

Ce traitement perforé présentera un **taux de perforation de 25 % minimum**, avec un plénum d'au moins 100 mm accueillant un matelas de laine minérale d'épaisseur 60 mm minimum qui sera déroulé sur un voile acoustique derrière la plaque de bois perforé.

Cf. Tableau de finitions en annexes. Les proportions de la surface de mur à traiter sont indiquées dans le tableau.

5.7.3 Rideau absorbant

Rideaux velours absorbant, 500 g/m² minimum, présentant un taux de plissement ≥ 2 et un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,60$. Type CLEVYL ou équivalent.

Localisation : salles de presse

5.7.4 Stores

Stores présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,30$.

Localisation : halles et accueils principaux

5.8 Lot CVC

Les terminaux de soufflage et reprise d'air seront alimentés par des piquages depuis les circulations : aucune gaine de ventilation ne traversera les parois séparatives de local à local. Une distance de 2 m de gaine minimum sera à respecter entre 2 piquages desservant des locaux différents.

Des pièges à sons seront positionnés sur les réseaux.

Ces pièges à sons ont trois fonctions principales :

- Limiter le bruit généré par les équipements et véhiculés dans les gaines vers les locaux ou vers l'extérieur.
- Limiter l'interphonie entre locaux lorsque ceux-ci sont desservis par le même réseau.
- Limiter le bruit régénéré dans les réseaux aux niveaux des coudes, registres, CCF, etc.

D'une façon générale, les CTA et extracteurs seront systématiquement pourvus de pièges à sons primaires sur tous les réseaux de soufflage et de reprise (ou extraction). Ces pièges à sons seront placés le plus près possible des caissons, voire dans les caissons eux-mêmes.

Leur dimensionnement sera à effectuer en fonction des niveaux de puissance acoustique des équipements, des atténuations et régénérations du réseau et des objectifs acoustiques recherchés.

Des pièges à sons secondaires seront mis en œuvre selon nécessité.

De plus, les bouches de ventilation seront raccordées au réseau par des conduits flexibles acoustiques, type Phoniflex de France Air ou équivalent. Ces conduits flexibles apporteront une atténuation minimale de 20 dB à 1000 Hz.

Il importera de limiter les vitesses d'air dans les réseaux afin de limiter la régénération de bruit. Celles-ci devront être conformes aux valeurs indiquées ci-dessous en fonction des objectifs de bruit de fond dans les locaux :

Tableau 13 : Vitesse de l'air dans les réseaux en fonction des objectifs de bruit de fond dans les locaux

<i>Objectif de niveau de bruit de fond</i>	<i>Vitesse d'air maximale en m/s</i>
35 dB(A)	3.5 dans les piquages terminaux et 4.5 en amont
40 dB(A)	3.8 dans les piquages terminaux et 5 en amont

Par ailleurs, la vitesse d'air sera limitée à 8 m/s dans les veines des pièges à sons primaires sur les réseaux de soufflage et de reprise (ou d'extraction).

Les ventilations basses et hautes des locaux techniques seront également munies de pièges à sons. Ces dispositions seront ajustées au fur et à mesure des études et en chantier en fonction des réseaux et des équipements finalement sélectionnés.

5.8.1 Lot plomberie sanitaires

Les canalisations EU/EP/EV seront fixées aux parois par l'intermédiaire de systèmes antivibratiles incorporant une garniture résiliente de type Dammgulast de Mupro, ou équivalent.

Les traversées des parois seront exécutées avec un fourreau résilient de type Talmisol de Someca ou équivalent.

La pression maximale pour des appareils sanitaires ne devra pas excéder 3 bars. La vitesse de l'eau ne devra pas dépasser 1,5 m/s en colonnes montantes et 1 m/s en distribution horizontale. Les excédents de pression dynamique seront absorbés par des organes de réglage.

Le choix des appareils devra être effectué en fonction des critères acoustiques. Les robinets utilisés auront un classement acoustique NF I et présentant un DS supérieur ou égal à 25 dB(A).

Le raccordement de la robinetterie aux colonnes montantes sera réalisé par des raccords souples type Euroflex ou équivalent.

En fonction de la localisation, les canalisations EU/EP/EV pourront nécessiter des encoffrements acoustiques, constitués de 2 plaques de BA13 et de 45 mm de laine minérale.

La désolidarisation des pompes se fera par appuis ressorts exclusivement sous un massif d'inertie d'épaisseur minimale 15 cm.

5.9 Lot électricité

5.9.1 Généralités

Les blocs électriques ne seront pas montés en vis-à-vis dans les séparatifs. Ces boîtiers électriques disposés de part et d'autre d'une paroi seront distants au minimum de 60 cm dans le cas d'une cloison sèche et 20 cm dans le cas d'une paroi en béton.

Les traversées de parois seront exécutées avec un fourreau résilient de type Gainojac de Someca ou équivalent.

Le raccordement des câbles aux transformateurs sera effectué par des connexions souples.

Les équipements susceptibles de transmettre des vibrations via la structure devront également être désolidarisés des murs et des planchers haut et bas lorsque des locaux sensibles sont situés à proximité ou en liaison structurelle directe.

5.9.2 Groupe électrogène

Le(s) groupe(s) électrogène(s) sera nécessairement de type capoté insonorisé.

Il présentera une puissance acoustique L_w inférieure à 95 dB(A), et un niveau de pression acoustique L_p limité à une valeur à définir au PRO à 1 m.

Les ventilations haute et basses du local GE seront équipés de pièges à son à baffles parallèles. Ces éléments seront dimensionnés de manière à satisfaire aux objectifs acoustiques réglementaires et contractuels applicables au projet. Généralement, 2 pièges à son en série sont nécessaires.

L'échappement de chaque groupe électrogène comprendra au moins 1 piège à son cylindrique, de type SM30P de IAC Boet Stopson ou équivalent, dimensionné de manière à satisfaire aux objectifs acoustiques du projet.

La désolidarisation de(s) l'appareil(s) se fera par appuis ressorts exclusivement sous un massif d'inertie d'épaisseur minimale 15 cm.

Nota : En tranche 1, un groupe électrogène provisoire est prévu.

Ce groupe devra également satisfaire aux exigences acoustiques réglementaires.

Il devra pour cela être positionné dans le coin opposé de la halle 1 par rapport aux riverains.

5.9.3 Transformateurs, onduleurs et autres équipements

Les transformateurs seront mis en œuvre sur des plots antivibratoires en caoutchouc ou en élastomère ayant une fréquence propre de l'ordre de 8 à 10 Hz (type Paulstra ou équivalent).

Le niveau vibratoire mesuré sur le plancher bas, le plancher haut et sur les murs du local technique devra être compatible avec les exigences acoustiques du cahier des charges, notamment en ce qui concerne l'absence de tonalité marquée dans les différents locaux du projet, à 50 Hz et à 100 Hz.

Les armoires électriques, onduleurs et autres équipements susceptibles de transmettre des vibrations via la structure devront également être désolidarisés des murs et des planchers haut et bas lorsque des locaux sensibles sont situés à proximité ou en liaison structurelle directe. Vis-à-vis des locaux peu sensibles, l'entreprise devra apprécier, en fonction des caractéristiques des équipements, de la nécessité de désolidarisation vis-à-vis des structures.

Le raccordement des câbles aux transformateurs seront effectués par des connexions souples.

Les câbles reliant le local transformateur aux locaux devront cheminer dans des caniveaux intérieurs à l'enveloppe du projet (jamais via l'extérieur). Après pose des câbles ces caniveaux devront être calfeutrés par le lot courants forts afin d'éviter les ponts phoniques.

Si nécessaire, les grilles de ventilation haute et basse des locaux accueillant un transformateur seront de type acoustique, afin de limiter les rejets sonores vers le voisinage conformément aux objectifs acoustiques spécifiés dans le présent document.

5.10 Lot ascenseurs

Le fonctionnement des ascenseurs ne devra pas être perceptible dans les différents locaux.

Des préconisations de principe sont décrites ci-dessous :

- Fixer les rails de guidage des cabines au niveau de dalle épaisse, et non sur des parois (par exemple au niveau des planchers plutôt qu'entre planchers), afin de bénéficier de l'inertie maximale.
- Au droit du passage des câbles et canalisations d'alimentation des équipements, prévoir un rebouchage étanche au passage de l'air pour éviter les ponts phoniques entre local technique et espaces sensibles.
- En cas de machinerie déportée, le moteur sera positionné sur un socle désolidarisé de la structure par des plots antivibratiles en néoprène de fréquence propre inférieure ou égale à 12 Hz.
- L'armoire électrique et la poulie de renvoi seront également désolidarisées de la structure par interposition de plots antivibratiles en néoprène de fréquence propre inférieure ou égale à 12 Hz.

5.11 Filtrage antivibratoire des équipements techniques

Tous les équipements vibrants (liste non exhaustive) feront l'objet d'une isolation antivibratoire :

- Groupe électrogène.
- Transformateur.
- Machinerie ascenseur.
- Pompe à chaleur.
- Centrales de traitement d'air, extracteurs.
- Chaudière.
- Pompes.
- Etc.

Outre les dispositifs prévus par les fabricants, tous les équipements seront montés sur des dispositifs antivibratiles ponctuels entre l'appareil et l'élément support. L'efficacité du filtrage sera de 95 % minimum à la fréquence la plus basse d'excitation. Dans le cas d'une pompe chaleur, cette efficacité ne pourra être obtenue qu'avec des ressorts (fréquence propre sous charge de l'ordre de 4 à 10 Hz selon les équipements).

Pour les pompes : il sera prévu un massif d'inertie en béton égal à 2x la masse de la pompe en eau. Des appuis élastiques seront placés sous les massifs.

En aucun cas, on ne placera ces massifs sur un matériau continu.

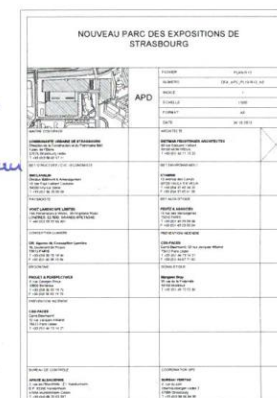
Dans les autres cas, des plots antivibratoires placés sous les autres appareils seront soit des plots néoprènes, soit des appuis ressorts seront suffisants.

Les tuyauteries seront également désolidarisées de la structure, par colliers avec garniture antivibratile. Les connexions avec les équipements seront souples.

ANNEXES

Repérage des éléments de l'enveloppe

09/07/2014

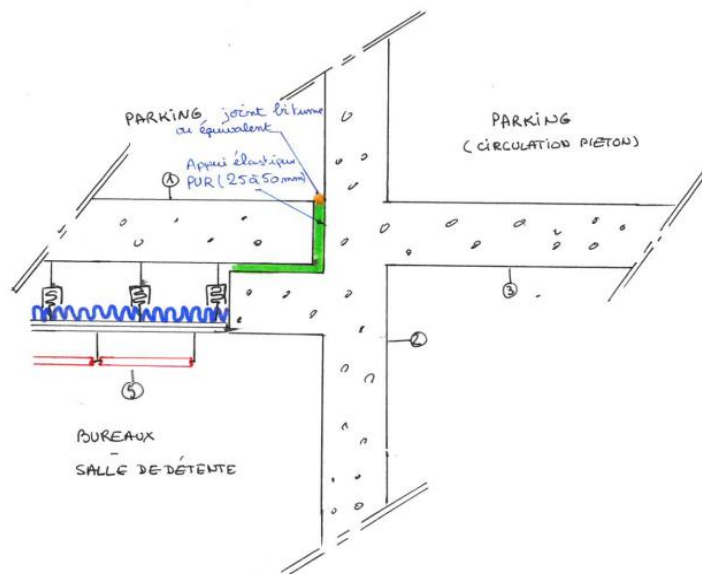


Peutz
10.07.2014

(1/2)

PEX
Désolidarisation des planches

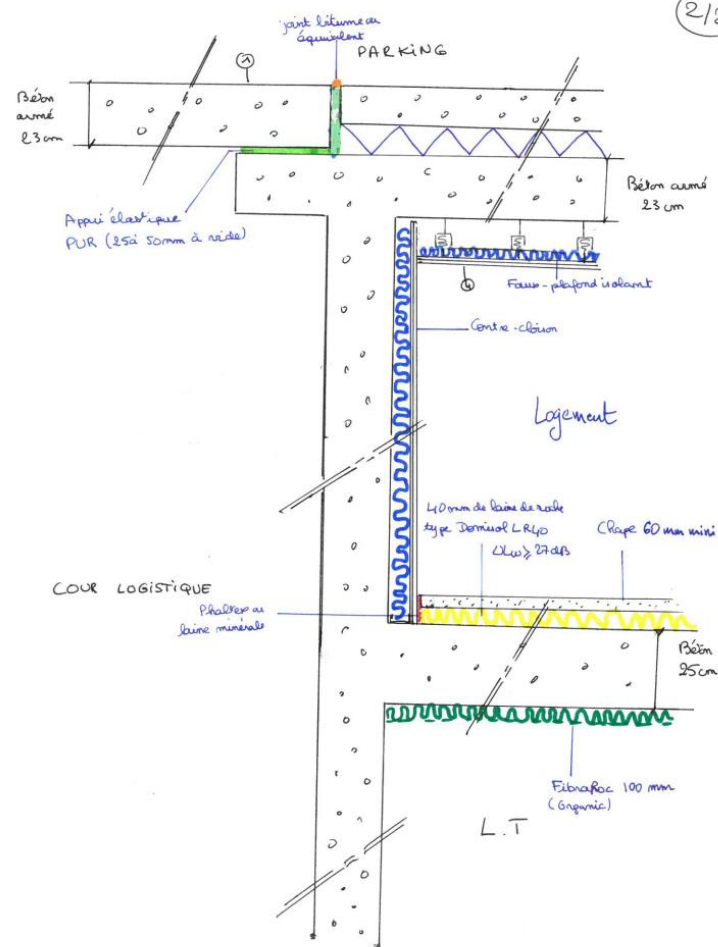
1. Bureaux de la Halle 2/3 sous parking



- ① Plancher en appui sur des consoles via un produit élastique présentant une fréquence propre $f_0 \leq 10 \text{ Hz}$, sans poids propre & un lieu de ancrage, type Sylomer ou Régipol 25 à 50 mm.
- ② Poutre porteur
- ③ Plancher du parking
- ④ Faux-plafond isolant aux suspentes antivibratiles (20 cm mini.)
- ⑤ Poutres acoustiques absorbant (\rightarrow Fof du plafond)

2. Logement Gardien sous parking

(2/2)



Annexes complémentaires

Voir document spécifique joint

DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES

GENERALITES

Afin de préciser la signification de la terminologie acoustique utilisée dans ce rapport, nous indiquons sommairement ci-dessous les principales définitions.

La force d'un son se caractérise par l'amplitude **p** de la variation de la pression par rapport à la pression atmosphérique moyenne.

L'échelle de perception des sons par l'oreille humaine n'est pas proportionnelle à cette amplitude.

En fait, la sensation varie comme le logarithme de l'excitation.

On emploie donc une unité physique relative pour définir la force d'un son, on parle de niveau de pression acoustique ou de niveau sonore.

Le **niveau de pression acoustique** est défini par le rapport logarithmique entre la pression acoustique **p** et une pression acoustique de référence **p₀** ($2 \cdot 10^{-5}$ Pascal) :

$$L_p = 20 \log p/p_0, \text{ exprimé en décibel (dB).}$$

Lorsqu'on désire caractériser par un seul nombre la force d'un bruit dans lequel toutes les fréquences perçues par l'oreille (environ 20 à 20000 Hz) sont présentes, on peut insérer dans l'appareil de mesure un filtre.

Ce filtre dispose d'une courbe de pondération correspondant à la **sensibilité de l'oreille** aux différentes fréquences. Il est appelé **filtre ou pondération A**.

Toutes les fréquences composant le bruit sont alors évaluées sensiblement de la même manière qu'elles le seraient par l'oreille humaine.

Le niveau sonore est alors caractérisé par une valeur globale pondérée A, **exprimée en dB(A)**.

Le niveau de pression acoustique est un paramètre éminemment **variable dans le temps**.

Afin de caractériser un bruit fluctuant par une seule valeur, on calcule le niveau d'énergie moyen de ce bruit sur une durée de temps d'intégration, fonction du ou des phénomènes à mettre en évidence ou à quantifier.

Niveau de pression acoustique continu équivalent, noté $L_{eq,T}$, est par définition le niveau constant qui contiendrait autant d'énergie que le niveau réel fluctuant dans le temps au cours de la période T considérée. Il s'agit donc d'une moyenne temporelle.

Pratiquement, ce niveau est corrigé de la sensibilité de l'oreille, il est noté **$L_{Aeq,T}$** .

Il est donc exprimé en dB(A),

Sauf cas spécifique, les niveaux sonores considérés dans les normes françaises, européennes et internationales sont des niveaux équivalents.

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A « court », $L_{Aeq,t}$

Afin d'obtenir une représentation fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesurage T, on peut acquérir cette grandeur en continu sur un intervalle de temps « court » **t**, appelé durée d'intégration.

La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence.

Elle est généralement de durée égale à 1s, voire 100 ou 125 ms.

NIVEAUX STATISTIQUES

Pour caractériser un bruit fluctuant tel que le bruit communautaire, l'acousticien peut avoir recours à des grandeurs tirées d'une analyse statistique qui permet d'enrichir les informations qu'il peut obtenir de la seule moyenne temporelle L_{eq} .

Ils sont appelés "indices fractiles" et notés L_x .

L_x est le niveau de pression acoustique atteint ou dépassé durant x % de la période d'analyse considérée.

L_1 (niveau sonore atteint ou dépassé durant 1 % de la durée d'analyse) peut correspondre aux bruits de crête ou aux éventuelles impulsions sonores ;

L_{10} (niveau sonore atteint ou dépassé durant 10% de la durée d'analyse) représente assez bien en général la valeur haute significative du niveau de bruit ambiant.

L_{50} (niveau sonore atteint ou dépassé durant 50% de la durée d'analyse) Lorsque cette valeur diffère notablement de la valeur « moyenne » représentée par le descripteur LA_{eq} , il peut devenir le paramètre significatif à prendre en compte pour caractériser le bruit ambiant.

L_{90} (niveau sonore atteint ou dépassé durant 90% de la durée d'analyse) correspond en général à la valeur basse fréquemment atteinte du niveau de bruit ambiant.

L_{95} (niveau sonore atteint ou dépassé durant 95 % de la durée d'analyse) représente dans certain cas le minimum significatif du bruit ambiant.

L_{99} (niveau sonore atteint ou dépassé durant 99 % de la durée d'analyse) correspond au minimum du bruit ambiant mesuré pendant la durée d'acquisition.

Les valeurs L_{10} et L_{90} constituent souvent les bornes hautes et basses, fréquentes et significatives, de variation du bruit ambiant.

En pratique, l'écart entre L_{10} et L_{90} fournit une indication sur ce qu'il est convenu d'appeler la dynamique du bruit. Si cet écart est faible, il y a peu de fluctuations temporelles. Au contraire, plus cet écart est élevé, et plus on tend vers un signal de nature *impulsionnelle*.

VIBRATIONS

Les vibrations d'une surface (paroi, élément de machinerie par exemple) peuvent être caractérisées par un déplacement (exprimé en mm), ou par une vitesse ou une accélération.

Ces deux derniers descripteurs étant exprimés en valeur absolue respectivement en m/s et m/s², ou en valeur relative en décibel, selon les relations :

$$L_a = 20 \log a/a_o \quad \text{où } a_o = 10^{-6} \text{ m/s}^2.$$
$$L_v = 20 \log v/v_o \quad \text{où } v_o = 10^{-9} \text{ m/s}.$$

Comme pour le niveau de pression acoustique, les notions de niveau continu équivalent et de spectre sont également applicables aux vibrations. Toutefois, la notion de pondération est ici plus complexe.

Dans le bâtiment, les phénomènes vibratoires peuvent conduire soit à une perception tactile soit à une perception auditive, car les vibrations de l'enveloppe des locaux se transmettent à l'air.

Il arrive fréquemment que la perception auditive prévale sur la perception tactile.

ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS

Isolement brut

Différence des niveaux de pression acoustique produits dans deux locaux par une source de bruit située dans l'un des deux ou différence des niveaux de pression acoustique mesurés à l'extérieur et à l'intérieur d'un local.

L'isolement brut est désigné par D et est donnée par la formule :

$$D = L_1 - L_2$$

L_1 est le niveau de pression acoustique mesuré au point spécifié du local d'émission ou à l'extérieur (à 2 m en avant du local de réception).

L_2 est le niveau de pression acoustique mesuré au point spécifié du local de réception.

Isolement standardisé

Afin de pouvoir comparer les valeurs issues de la mesure, il importe de corriger le résultat en fonction de l'acoustique interne du local de réception.

L'isolement normalisé est désigné par D_{nT} et est donnée par la formule :

$$D_{nT} = D + 10 \log (T/T_0)$$

où

D est l'isolement acoustique brut.

T_0 est la durée de réverbération de référence. (Pour les logements, locaux scolaires, hôtels, locaux de soins, $T_0 = 0,5$ s.)

T est la durée de réverbération du local de réception.

Isolement standardisé pondéré

Les valeurs globales d'isolement des locaux entre eux ou vis-à-vis de l'extérieur sont exprimées par un indice unique D_{nTw} appelé un **indice standardisé pondéré**.

Cet indice est calculé comme suit :

La courbe d'isolement standardisé mesuré dans chaque bande de fréquence est comparée à une courbe de référence définie dans la norme ISO 717-1.

Pour déterminer l'isolement acoustique standardisé, il faut translater verticalement cette courbe de référence de façon à ce que la somme des écarts défavorables de la courbe d'isolement brut par rapport à la courbe de référence ne dépasse pas 32 dB en tiers d'octave (ou 10 dB par octave) tout en étant le plus proche possible de cette valeur.

On entend par écart défavorable les écarts obtenus lorsque la courbe d'isolement brut se situe en dessous de la courbe de référence.

La valeur standardisée pondérée D_{nTw} est alors égale à la valeur lue sur la courbe de référence à 500 Hz. Elle est exprimée en dB.

Indices uniques $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$

Les indices uniques permettent de caractériser, par une seule valeur, l'isolement acoustique au bruit aérien en réponse à un bruit de spectre donné. Il existe deux sortes d'isolement qui diffèrent en fonction du spectre de bruit utilisé à l'émission.

Pour différencier ces deux isolements, on utilise un terme correcteur appelé **C** pour un spectre de bruit « rose » à l'émission et **C_{Tr}** pour un spectre de bruit de « trafic routier ».

Dans le cas d'isolement entre locaux ou d'isolement vis-à-vis du bruit extérieur lorsqu'il s'agit de bruit d'avions, on utilise l'isolement vis-à-vis d'un spectre de bruit « rose » à l'émission calculé à partir du coefficient correcteur C, avec :

$$D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$$

Dans le cas de l'isolement vis-à-vis du bruit d'infrastructures de transport terrestre (route ou voie ferrée), l'isolement vis-à-vis de l'extérieur est calculé à partir du coefficient correcteur **C_{Tr}** avec :

$$D_{nT,A, tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$$

Indice d'affaiblissement acoustique

L'indice d'affaiblissement acoustique **R_w** est la grandeur qui quantifie de façon intrinsèque la performance d'isolation acoustique d'une surface (cloison, vitrage, porte...).

Pour les éléments de construction de petites dimensions (entrée d'air, coffre de volet roulant, etc.), on détermine de la même façon que l'isolement standardisé pondéré D_{nTw} , la valeur $D_{n,e,w}$.

Ces grandeurs **R_w** et $D_{n,e,w}$ sont obtenues en laboratoire.

Les locaux d'émission et de réception du laboratoire sont conçus de façon à ne permettre la transmission du son que par l'intermédiaire de l'échantillon testé.

Cette procédure permet de s'affranchir des transmissions structurelles.

Ces grandeurs servent donc aux dimensionnements des ouvrages. Elles ne doivent pas être confondues avec le résultat à obtenir une fois mis en œuvre, à savoir D_{nTw} et valeurs dérivées.

Dans la très grande majorité des cas, le résultat obtenu est inférieur à la performance intrinsèque mesurée en laboratoire

Comme pour les isolements, les indices d'affaiblissements acoustiques sont donnés dans les rapports d'essais acoustiques en laboratoire vis-à-vis d'un bruit « rose » **R_w + C**, ou vis-à-vis d'un bruit de trafic routier **R_w + C_{tr}**.

TRANSMISSION DU BRUIT DE CHOC

Niveau de pression acoustique *brut* du bruit de choc

Il s'agit du niveau de pression acoustique mesuré dans le local de réception lorsque le plancher du local d'émission est excité par la machine à chocs normalisée.

Cette grandeur est désignée par L_i en laboratoire et L'_i in situ.

Ce niveau est mesuré par bandes d'octave ou de tiers d'octave, et est exprimé de façon globale par sa valeur pondérée, en dB(A).

Niveau de pression acoustique standardisé du bruit de choc

Niveau de pression acoustique ramené aux conditions normalisées, à savoir à une valeur de référence de la durée de réverbération du local de réception.

Cette grandeur est désignée par L_{nT} ou L'_{nT} et est exprimée par la formule :

$$L_{nT} = L_i - 10 \log (T/T_0)$$

où

L_i est le niveau de pression acoustique brut du bruit de choc.

T_0 est la durée de réverbération de référence.

T est la durée de réverbération du local de réception.

Niveau de réception standardisé pondéré du bruit de choc $L'_{nT,w}$ (in situ)

Il permet de caractériser par une seule valeur la transmission du bruit de choc par un plancher.

Le niveau de bruit de choc entre reçu dans un local se caractérise par une grandeur notée $L'_{nT,w}$, qui résulte de la comparaison du niveau sonore relevé par bandes d'octave ou de tiers d'octave avec les valeurs d'une courbe de référence (ISO 717-2).

De même que pour la détermination de l'isolement aux bruits aériens entre locaux, la comparaison s'effectue en comptabilisant la somme des écarts défavorables puis en lisant la valeur de la courbe de référence à 500 Hz, diminuée de 5 dB lorsqu'on travaille par bandes d'octave.

Plus la valeur de $L'_{nT,w}$ est faible, meilleure est la performance au bruit de chocs.

Les performances d'atténuation au bruit de choc d'un plancher dépendent essentiellement de sa masse, de sa raideur, du comportement acoustique des parois sur lesquelles est raccordé le plancher, du revêtement de sol

La performance du plancher seul est notée $L_{n,w}$ et doit faire l'objet de mesures en laboratoire.

La méthodologie est identique à celle décrite pour la détermination de l'isolement aux bruits d'impacts entre deux locaux mais l'essai en laboratoire vise à quantifier la transmission par le plancher uniquement (pas de transmissions par les voiles).

Amélioration du comportement aux bruits de chocs

De plus, un plancher peut être muni d'un revêtement de sol, d'une chape flottante ou d'une sous-couche acoustique, susceptibles d'améliorer ses performances globales au bruit d'impact.

Cette amélioration est décrite par l'indice d'amélioration au bruit d'impact, noté ΔL_w .

On ne peut accéder à cette valeur que par des mesures en laboratoire en comparant les niveaux sonores obtenus avec le plancher nu de performance connue, puis le même avec le revêtement faisant l'objet du test. Dans les laboratoires français, la dalle support est en général une dalle béton de 14 cm.

NIVEAU DU BRUIT D'UN EQUIPEMENT

Niveau du bruit brut d'un équipement, exprimé en dB(A)

Niveau de pression acoustique dans le local de réception lorsque l'équipement est en fonctionnement. Cette grandeur est mesurée directement en dB(A) et sera désignée par L_{Ap} .

Niveau du bruit d'un équipement

Niveau de pression acoustique mesuré dans un local, corrigé de la durée de réverbération du local de réception. Cette grandeur est désignée par L_{nAT} et est donnée par la formule

$$L_{nAT} = L_{Ap} - 10 \log T/T_0$$

Où :

L_{Ap} est le niveau de bruit brut de l'équipement examiné.

T est la durée de réverbération du local de réception.

T_0 est la durée de réverbération de référence. (Par défaut, $T_0 = 0,5s$.)

ACOUSTIQUE INTERNE DES LOCAUX

Durée de réverbération

Pour caractériser par une seule valeur l'acoustique d'un local, c'est-à-dire la capacité d'un local à entretenir ou au contraire à absorber les sons, on utilise la notion de durée de réverbération, notée **Tr**.

La durée de réverbération caractérise le temps nécessaire à la décroissance de 60 dB du niveau sonore dans le local après arrêt de la source sonore *impulsionnelle* ou constante qui générerait ce niveau sonore. Elle est exprimée en secondes.

La durée de réverbération dépend des données de construction du local, en particulier de sa forme, de son volume et de la nature des matériaux sur les murs, plafond, sol et du mobilier.

Coefficient d'absorption et surface d'absorption équivalente d'un matériau

Dans un montage donné, la propriété des matériaux à réfléchir ou absorber les sons est caractérisée par l'indice unique qui quantifie le coefficient d'absorption des matériaux est noté α_w ;
la capacité du matériau considéré.

La valeur par bande de tiers d'octave ou par bande d'octave est notée α_s .
Ce coefficient prend des valeurs allant de 0 (réfléchissant absolu) à 1 (absorption totale du son).

La valeur de ce coefficient est déterminée en mesurant la différence de durée de réverbération dans un local réverbérant avec et sans l'échantillon à tester. Cette mesure permet de quantifier la surface d'absorption équivalente exprimée en m² qui correspond à la quantité de surface avec un coefficient d'absorption α_s égal à 1 qui conduirait à la même différence de durée de réverbération. Cette surface d'absorption équivalente varie en fonction de la fréquence (car les matériaux ont des performances qui varient en fonction de la fréquence).

Le coefficient α_s est le rapport entre la surface d'absorption équivalente déduite de la mesure et de la surface réelle de l'échantillon.

Le coefficient global α_w est alors issu de la comparaison des valeurs α_s par rapport à la courbe de référence donnée dans la norme ISO 11654.
Lorsque la somme des écarts défavorables est inférieure ou égale à 0.1, la valeur lue sur la courbe de référence à 500 Hz est la valeur du coefficient α_w .

Selon la tendance du matériau à absorber plutôt en basse, en moyenne ou en hautes fréquences, une lettre, respectivement L, M ou H (Low, Medium, High), est affectée au coefficient α_w .

Pour les absorbants discrets (mobilier type siège, baffles suspendues...), on se sert de la surface d'absorption équivalente AAE pour caractériser leur performance d'absorption.

Décroissance spatiale

Le critère de durée de réverbération permet certes d'appréhender le caractère « sonore » d'un local, mais il ne permet pas nécessairement de rendre compte de la propagation du bruit à l'intérieur de ce local. A ces fins, on utilise le critère de décroissance spatiale, noté **DL** (et exprimé en dB(A) par doublement de distance).

Traitement acoustique interne

Le traitement acoustique interne d'un local répond à deux besoins distincts, à savoir :

- la limitation de la réverbération dans ce local, compte tenu des activités qui sont susceptibles de s'y dérouler,
- la réduction des phénomènes d'écho ou de focalisation qui peuvent nuire à l'intelligibilité des signaux sonores à l'intérieur de la salle.
-

Il convient d'être conscient que, si certains traitements ponctuels peuvent parfois être nécessaires, l'efficacité d'un traitement acoustique est optimale lorsque ce traitement est réparti sur l'ensemble de la surface traitée.

VOCABULAIRE

Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Ce peut être, par exemple, un bruit dont la production ou la transmission est inhabituelle dans une zone résidentielle ou un bruit émis ou transmis dans une pièce d'habitation du fait du non-respect des règles de l'art de la construction ou des règles de bon usage des lieux d'habitation.

Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit (s) particulier (s), objet (s) de la requête considérée.

Ce peut être par exemple, dans un logement, l'ensemble des bruits habituels provenant de l'extérieur et des bruits intérieurs correspondant à l'usage normal des locaux et équipements.

Bruit de fond

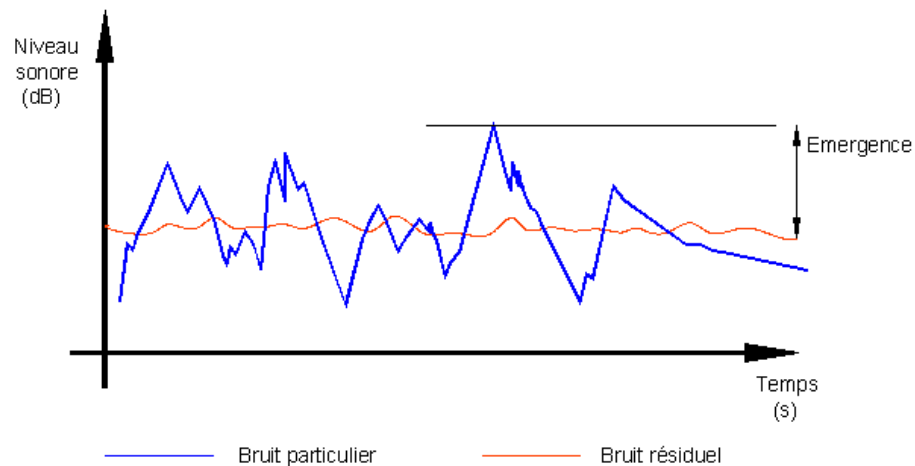
Il s'agit d'une appellation d'usage qui peut représenter selon les cas, le bruit ambiant, le bruit particulier ou le bruit résiduel. Il est utilisé souvent lorsqu'il s'agit d'un niveau sonore mesuré à l'intérieur des locaux.

Bruit impulsionnel

Bruit consistant en une ou plusieurs impulsions d'énergie acoustique, ayant chacune une durée inférieure à environ 1 s et séparée(s) par des intervalles de temps, de durées supérieures à 0.2 s.

Emergence

L'émergence est la différence entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit particulier. Il s'agit de la modification du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.



Tonalité marquée

Parmi les facteurs aggravants d'un bruit perturbateur, un bruit possédant des intensités fortes à certaines fréquences est dit à tonalités.

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 1 pour la bande considérée :

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s.		
63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 à 6.3 kHz
10 dB	5 dB	5 dB

Les bandes sont définies par la fréquence centrale de tiers d'octave.

Plancher type 1	Sous-couche acoustique sous parquet sur chant type Tramisol	ΔLw $\geq 18 \text{ dB}$
Plancher type 2	Draina G10 sous sous chape flottante béton de 60 mm	15 dB
Plancher type 3	Dallette sur plots	$\geq 18 \text{ dB}$
Plancher type 4	Résine acoustique type Mastertop 1325 REG	20 dB
Plancher type 5	Linoléum sur sous-couche acoustique type Marmoleum dB	$\geq 18 \text{ dB}$
Plancher type 6	2x20 mm Domisol + chape béton de 60 mm	27 dB
** pas d'exigence		

Local	Niveau	Phase	Sol	Epaisseur de dalle plancher bas (cm)	Epaisseur bac collaborant (cm)	Plancher acoustique nécessaire	ΔLw du revêtement de sol	Produit type
Halls expo								
Hall1 surface expo	R+2	1	Béton quartzé	40	-	NON	**	**
Hall2 surface expo	R+2	1	Béton quartzé	40	-	NON	**	**
Hall3 surface expo	R+2	1	Béton quartzé	40	-	NON	**	**
Hall4 surface expo	R+2	2	Béton quartzé	40	-	NON	**	**
							**	**
Office hall1	R+2	1	Carrelage	40	-	NON	**	**
Sanitaires hall1	R+2	1	Résine	40	-	NON	**	**
Office hall2	R+2	1	Carrelage	40	-	NON	**	**
Sanitaires hall2	R+2	1	Résine	40	-	NON	**	**
Office hall3	R+2	1	Carrelage	40	-	NON	**	**
Sanitaires hall3	R+2	1	Résine	40	-	NON	**	**
Offices hall4	R+2	2	Carrelage	40	-	NON	**	**
Sanitaires hall4	R+2	1	Résine	40	-	NON	**	**
Hall1 mezzanine	R+3	1	Parquet sur chant	-	Cofrastra 16 cm	OUI	$\geq 18 \text{ dB}$	Plancher type 1
Commissariat hall1	RDC	1	Parquet sur chant	-	Cofrastra 16 cm	OUI	$\geq 18 \text{ dB}$	Plancher type 1
Hall2/3 mezzanine	R+3	1	Parquet sur chant	-	Cofrastra 16 cm	OUI	$\geq 18 \text{ dB}$	Plancher type 1
Hall4 mezzanine	R+3	2	Parquet sur chant	-	Cofrastra 16 cm	OUI	$\geq 18 \text{ dB}$	Plancher type 1
Commissariat hall4	R+3	2	Parquet sur chant	-	Cofrastra 16 cm	OUI	$\geq 18 \text{ dB}$	Plancher type 1
Circulations horizontales								
Coursive intérieure le long hall2/3	R+2	1	Béton quartzé	40	-	NON	**	**

Coursive intérieure entre hall 2 et 4	R+2	2	Béton quartzé	40	-	NON	**	**
Coursive intérieure le long hall1	R+2	1	Béton quartzé	40	-	NON	**	**
Coursive extérieures	R+2	1 et 2	Platelage bois					
Passerelle ouverte entre hall 1 et 2	R+2	1	Platelage bois				**	**
Passerelle fermée entre hall 1 et 2	R+2	1	Béton quartzé	40	-	NON	**	**
Passerelle fermée entre hall 1 et PMC	R+2	1	Béton quartzé	40	-	NON	**	**
Parvis devant accueil principal	R+2	1	Béton (étanchéité!)					
Circulations verticales								
Escalier monumental entrée principale	RDC-R+2	1	Béton	-	-	**	**	**
Escaliers restaurant	R+2-R+6	1	Métallique, marches caillebotis	-	-	**	**	**
Escalier terrasse presse	R+2-R+4	1	Métallique, marches caillebotis	-	-	**	**	**
Escalier locaux presse	R+2-R+4	1	Métallique, marches caillebotis	-	-	**	**	**
Escaliers mezzanine hall1	R+2-R+3	1	Métallique, marches en bois	-	-	**	**	**
Escaliers mezzanine hall2 et 3	R+2-R+3	1	Métallique, marches en bois	-	-	**	**	**
Escaliers mezzanine hall4	R+2-R+3	2	Métallique, marches en bois	-	-	**	**	**
Escaliers accueil secondaire hall1	RDC-R+2	1	Métallique, marches en bois	-	-	**	**	**
Escaliers accueil secondaires hall2,3	RDC-R+2	1	Métallique, marches en bois	-	-	**	**	**
Escaliers accueil secondaires hall4	RDC-R+2	2	Métallique, marches en bois	-	-	**	**	**
Escaliers ext. entre coursives et R+1	R+1-R+2	1 et 2	Métallique, marches en bois	-	-	**	**	**
Escaliers ext. entre RDC et R+1	RDC-R+1	1 et 2	Béton	-	-	**	**	**
Escaliers évacuation VDI	VDI-RDC	1	Béton	-	-	**	**	**
Escaliers évacuation logistique	SS-R+2	1 et 2	Béton	-	-	**	**	**
Escaliers évacuation ateliers	SS-RDC	1	Béton	-	-	**	**	**
Escaliers évacuation hall1	RDC-R+2	1	Béton	-	-	**	**	**
Escalator	R+2-R+5	1	-	-	-	**	**	**
Restaurant/Cuisine								
Restaurant	R+5	1	Parquet sur chant	-	Cofrastra 16 cm	OUI	27 dB	Plancher type 6
Cuisine	R+5	1	Carrelage	-	Cofrastra 16 cm	OUI	15 dB	Plancher type 2
Sanitaires	R+5	1	Résine	-	Cofrastra 16 cm	OUI	15 dB	Plancher type 2

Paliers escaliers	R+5	1	Béton	-	Cofrastra 16 cm	NON	**	**
Terrasse Restaurant	R+5	1	Dallettes béton	-			**	**
Stockage cuisine SS	SS	1	Carrelage	-	Cofrastra 16 cm	NON	**	**
Accueils								
Accueil principal	R+2	1	Béton quartzé	40	-	NON	**	**
Sanitaires publics accueil principal		1	Résine	40	-	NON	**	**
Boutique		1	Béton quartzé	40	-	NON	**	**
Réserve banque d'accueil		1	Béton quartzé	40	-	NON	**	**
Réserve bar		1	Résine	40	-	NON	**	**
Accueil secondaire hall1	R+2	1	Béton quartzé	40	-	NON	**	**
	RDC	1	Béton quartzé	23	-	NON	**	**
Accueil secondaire hall2	RDC	1	Béton quartzé	23	-	NON	**	**
	R+1	1	Béton quartzé	23	-	NON	**	**
Accueil secondaire hall3	RDC	1	Béton quartzé	23	-	NON	**	**
	R+1	1	Béton quartzé	23	-	NON	**	**
Accueil secondaire hall4	R+1	2	Béton	23	-	NON	**	**
Consignes	R+1	1	Béton quartzé	23	-	NON	**	**
Guichets	RDC	1	Parquet sur chant	23	-	NON	**	**
	R+1	1	Parquet sur chant	23	-	NON	**	**
Parking								
Parking visiteurs hall1	RDC	1	Béton (étanchéité!)	23	-	NON	**	**
	R+1	1	Béton (étanchéité!)	23	-	NON	**	**
Parking visiteurs hall2/3	R+1	2	Béton (étanchéité!)	23	-	NON	**	**
Parking visiteurs hall4	R+1	2	Béton (étanchéité!)	23	-	NON	**	**
Stationnement vélos hall1	RDC	1	Béton quartzé	23	-	NON	**	**
Logistique								

Zone logistique sud	SS	1	Béton, cuvelage	30	-	NON	**	**
Zone logistique nord	SS	1	Béton, cuvelage	30	-	NON	**	**
Parking exposants	R+1	1	Béton	23	-	NON	**	**
Cour centrale	R+2	1	Béton (étanchéité!)	40	-	NON	**	**
Dépôts	SS	1	Béton, cuvelage	30	-	NON	**	**
Magasin	SS	1	Béton, cuvelage	30	-	NON	**	**
Ateliers	SS	1	Béton, cuvelage	30	-	NON	**	**
Ateliers prestataires extérieurs	SS	1	Béton, cuvelage	30	-	NON	**	**
Circulation le long ateliers	SS	1	Béton, cuvelage	30	-	NON	**	**
Déchetterie	SS	1	Béton, cuvelage	30	-	NON	**	**
Locaux poubelles	SS	1	Béton, cuvelage	30	-	NON	**	**
Vestiaires/douches exposants	SS	1	Résine acoustique	30	-	OUI	20 dB	Plancher type 4
Sanitaires exposants	SS	1	Résine acoustique	30	-	OUI	20 dB	Plancher type 4
Salle détente	SS	1		30	-	NON	**	**
Bureaux relais administration	RDC	1	Parquet sur chant	23	-	NON	**	**
Bureau responsable	RDC	1	Parquet sur chant	23	-	NON	**	**
Salle de réunion	RDC	1	Parquet sur chant	23	-	NON	**	**
Vestiaires/douches/sanitaires	RDC	1	Résine	23	-	NON	**	**
Bureau concierge	RDC	1	Résine	23	-	NON	**	**
Espace détente	RDC	1	Résine	23	-	NON	**	**
Sanitaire	RDC	1	Résine	23	-	NON	**	**
Bureaux								
Bureau gestion bâtiment	RDC	1	Linoléum	23		OUI	≥ 18 dB	Plancher type 5
Bureau sécurité	RDC	1	Linoléum	23		OUI	≥ 18 dB	Plancher type 5
Bureau gardiennage	RDC	1	Linoléum	23		OUI	≥ 18 dB	Plancher type 5

Bureau secours	RDC	1	Linoléum	23		OUI	≥ 18 dB	Plancher type 5
Infirmierie	RDC	1	Résine acoustique	23		OUI	20 dB	Plancher type 4
PC Sécurité	RDC	1	Linoléum	23		OUI	≥ 18 dB	Plancher type 5
Chenil	RDC	1	Résine acoustique	23		OUI	20 dB	Plancher type 4
Salle détente	RDC	1	Linoléum	23		OUI	≥ 18 dB	Plancher type 5
Sanitaires/vestiaires	RDC	1	Linoléum	23		OUI	≥ 18 dB	Plancher type 5
Salles de presse	R+4	1	Parquet sur chant	-	Cofrastra 18 cm	OUI	≥ 18 dB	Plancher type 1
Commissariat hall2/3	R+4	1	Parquet sur chant	-	Cofrastra 18 cm	OUI	≥ 18 dB	Plancher type 1
Bureaux organisateurs	R+4	1	Parquet sur chant	-	Cofrastra 18 cm	OUI	≥ 18 dB	Plancher type 1
Terrasse presse	R+4	1	Dallettes béton	-	Cofrastra 18 cm	OUI	≥ 18 dB	Plancher type 3
Couloir le long terrasse presse	R+4	1	Parquet sur chant	-	Cofrastra 18 cm	OUI	≥ 18 dB	Plancher type 1
Sanitaires	R+4	1	Résine acoustique	-	Cofrastra 18 cm	OUI	20 dB	Plancher type 4
Réserve	R+4	1	Parquet sur chant	-	Cofrastra 18 cm	OUI	≥ 18 dB	Plancher type 1
Couloir le long bureaux	R+4	1	Parquet sur chant	-	Cofrastra 18 cm	OUI	≥ 18 dB	Plancher type 1
Autres								
Station vélhop/commerce hall1	RDC	1	Béton lissé	23	-	NON	**	**
Locaux techniques								
Locaux techniques	SS/RDC	1 et 2	Béton	23	-	NON	**	**

Absorbant type M 1	Métal déployé (50% ajouré) + 50 mm de laine minérale
Absorbant type M 2	Fibre de bois compressée type Organic Mineral 100
Absorbant type M 3	Plâtre perforé type Knauf Quadril Q1 + 50 mm de laine minérale (plénum 65 mm)
Absorbant type M 4	Tissu poreux tendu devant mousse ou laine minérale, type Alyos ou équivalent
Absorbant type M 5	Bois perforé type Artphony OB9-42 (plénum 100 mm dont 60 mm de LM)

α_w minimum	
0,8	
0,9	
0,65	
0,8	
0,9	

Local	Niveau	Phase	Murs	Traitement mural nécessaire	α_w minimum	% des parois opaques	Produit type M
Halls expo							
Hall1 surface expo	R+2	1	Bardage métal déployé (cloison entre coursive intérieure et hall)	OUI	0,9	100%	Absorbant type M 1
Hall2 surface expo	R+2	1	Bardage métal déployé (cloison entre coursive intérieure et hall)	OUI	0,9	100%	Absorbant type M 1
Hall3 surface expo	R+2	1	Bardage métal déployé (cloison entre coursive intérieure et hall)	OUI	0,9	100%	Absorbant type M 1
Hall4 surface expo	R+2	2	Bardage métal déployé (cloison entre coursive intérieure et hall)	OUI	0,9	100%	Absorbant type M 1
Office hall1	R+2	1	Carrelage	NON	-	-	-
Sanitaires hall1	R+2	1	Résine	NON	-	-	-
Office hall2	R+2	1	Carrelage	NON	-	-	-
Sanitaires hall2	R+2	1	Résine	NON	-	-	-
Office hall3	R+2	1	Carrelage	NON	-	-	-
Sanitaires hall3	R+2	1	Résine	NON	-	-	-
Offices hall4	R+2	2	Carrelage	NON	-	-	-
Sanitaires hall4	R+2	1	Résine	NON	-	-	-
Hall1 mezzanine	R+3	1	Toile tendue	NON	-	-	-
Commissariat hall1	RDC	1	Placo	NON	-	-	-

Hall2/3 mezzanine	R+3	1	-	NON	-	-	-
Hall4 mezzanine	R+3	2	-	NON	-	-	-
Commissariat hall4	R+3	2	Cloisons vitrées	NON	-	-	-
Circulations horizontales							
Coursive intérieure le long hall2/3	R+2	1	Placo	NON	-	-	-
Coursive intérieure entre hall 2 et 4	R+2	2	Placo	NON	-	-	-
Coursive intérieure le long hall1	R+2	1	Métal déployé	NON	-	-	-
Coursive extérieures	R+2	1 et 2	-	NON	-	-	-
Passerelle ouverte entre hall 1 et 2	R+2	1	-	NON	-	-	-
Passerelle fermée entre hall 1 et 2	R+2	1	-	NON	-	-	-
Passerelle fermée entre hall 1 et PMC	R+2	1	-	NON	-	-	-
Parvis devant accueil principal	R+2	1	-	NON	-	-	-
Circulations verticales							
Escalier monumental entrée principale	RDC-R+2	1	-	NON	-	-	-
Escaliers restaurant	R+2-R+6	1	R+2, R+4 : cloisons vitrées CF 1 ½ h, R+5, R+6 : cloisons placo CF 1 ½ h	NON	-	-	-
Escalier terrasse presse	R+2-R+4	1	-	NON	-	-	-
Escalier locaux presse	R+2-R+4	1	Cloisons vitrées CF 1 ½ h	NON	-	-	-
Escaliers mezzanine hall1	R+2-R+3	1	-	NON	-	-	-
Escaliers mezzanine hall2 et 3	R+2-R+3	1	-	NON	-	-	-
Escaliers mezzanine hall4	R+2-R+3	2	-	NON	-	-	-
Escaliers accueil secondaire hall1	RDC-R+2	1	-	NON	-	-	-
Escaliers accueil secondaires hall2,3	RDC-R+2	1	Béton	NON	-	-	-
Escaliers accueil secondaires hall4	RDC-R+2	2	Béton	NON	-	-	-
Escaliers ext. entre coursives et R+1	R+1-R+2	1 et 2	-	NON	-	-	-
Escaliers ext. entre RDC et R+1	RDC-R+1	1 et 2	-	NON	-	-	-
Escaliers évacuation VDI	VDI-RDC	1	Béton	NON	-	-	-
Escaliers évacuation logistique	SS-R+2	1 et 2	Béton	NON	-	-	-
Escaliers évacuation ateliers	SS-RDC	1	Béton	NON	-	-	-
Escaliers évacuation hall1	RDC-R+2	1	Béton				
Escalator	R+2-R+5	1	Encloisonné au R+5, verre CF				

Restaurant/Cuisine							
Restaurant	R+5	1	Mixte Placo plein / placo perforé	OUI	0,65	20%	Absorbant type M 3
Cuisine	R+5	1	Carrelage	NON	-	-	-
Sanitaires	R+5	1	Résine	NON	-	-	-
Paliers escaliers	R+5	1	Béton/ peinture	NON	-	-	-
Terrasse Restaurant	R+5	1	-				
Stockage cuisine SS	SS	1	Carrelage	NON	-	-	-
Accueils							
Accueil principal	R+2	1	Bardage bois / bois perforé	OUI	0,9	100%	Absorbant type M 5
Sanitaires publics accueil principal		1	Résine				
Boutique		1	Peinture	NON	-	-	-
Réserve banque d'accueil		1	Peinture	NON	-	-	-
Réserve bar		1	Résine	NON	-	-	-
Accueil secondaire hall1	R+2	1	Métal déployé	OUI	0,9	100%	Absorbant type M 1
	RDC	1	Béton	NON	-	-	-
Accueil secondaire hall2	RDC	1	Béton	NON	-	-	-
	R+1	1	Béton	NON	-	-	-
Accueil secondaire hall3	RDC	1	Béton	NON	-	-	-
	R+1	1	Béton	NON	-	-	-
Accueil secondaire hall4	R+1	2	Béton	NON	-	-	-
Consignes	R+1	1	Placo	NON	-	-	-
Guichets	RDC	1	Placo	NON	-	-	-
	R+1	1	Placo	NON	-	-	-
Parking							
Parking visiteurs hall1	RDC	1	Béton/ Parpaing	NON	-	-	-
	R+1	1	Béton/ Parpaing	NON	-	-	-
Parking visiteurs hall2/3	R+1	2	Béton/ Parpaing, absorbant acoustique le long du Hilton	OUI	0,9	100%	Absorbant type M 2

Parking visiteurs hall4	R+1	2	Béton/ Parpaing, absorbant acoustique le long du Hilton	OUI	0,9	100%	Absorbant type M 2
Stationnement vélos hall1	RDC	1	Béton	NON	-	-	-
Logistique							
Zone logistique sud	SS	1	Béton/ Parpaing	-	-	-	-
Zone logistique nord	SS	1	Béton/ Parpaing	-	-	-	-
Parking exposants	R+1	1	Béton/ Parpaing	-	-	-	-
Cour centrale	R+2	1	Facades boites techniques le long des halls en métal déployé	OUI	0,9	100%	Absorbant type M 1
Dépôts	SS	1	Béton/ Parpaing	NON	-	-	-
Magasin	SS	1	Béton/ Parpaing	NON	-	-	-
Ateliers	SS	1	Béton/ Parpaing	OUI	0,9	30%	Absorbant type M 2
Ateliers prestataires extérieurs	SS	1	Béton/ Parpaing	OUI	0,9	30%	Absorbant type M 2
Circulation le long ateliers	SS	1	Béton/ Parpaing	NON	-	-	-
Déchetterie	SS	1	Béton/ Parpaing	NON	-	-	-
Locaux poubelles	SS	1	Béton/ Parpaing	NON	-	-	-
Vestiaires/douches exposants	SS	1	Résine	NON	-	-	-
Sanitaires exposants	SS	1	Résine	NON	-	-	-
Salle détente	SS	1	Béton/ Parpaing	OUI	≥ 0,65	20%	Absorbant type M 1 à 5 au choix
Bureaux relais administration	RDC	1	Peinture	NON	-	-	-
Bureau responsable	RDC	1	Peinture	NON	-	-	-
Salle de réunion	RDC	1	Peinture	OUI	0,65	Sur un bandeau de 80 cm à hauteur de tête sur le pourtour de la salle	Absorbant type M 4

Vestiaires/douches/sanitaires	RDC	1	Résine	NON	-	-	-
				NON	-	-	-
Bureau concierge	RDC	1	Résine	NON	-	-	-
Espace détente	RDC	1	Résine	NON	-	-	-
Sanitaire	RDC	1	Résine	NON	-	-	-
Bureaux							
Bureau gestion bâtiment	RDC	1	Peinture	NON	-	-	-
Bureau sécurité	RDC	1	Peinture	NON	-	-	-
Bureau gardiennage	RDC	1	Peinture	NON	-	-	-
Bureau secours	RDC	1	Peinture	NON	-	-	-
Infirmierie	RDC	1	Peinture	NON	-	-	-
PC Sécurité	RDC	1	Peinture	NON	-	-	-
Chenil	RDC	1	Résine	NON	-	-	-
Salle détente	RDC	1	Peinture	NON	-	-	-
Sanitaires/vestiaires	RDC	1	Résine	NON	-	-	-
Salles de presse (34m ²)	R+4	1	Cloisons vitrées vers couloir, revêtement acoustique métallique vers autres salles	OUI	-	Rideau 500g/m ² côté couloir + bandeau sur 20 % des murs opaques à hauteur de tête	Absorbant type M 1
Salles de presse (47m ²)	R+4	1	Cloisons vitrées vers couloir, revêtement acoustique métallique vers autres salles	OUI	-	Rideau 500g/m ² côté couloir + bandeau sur 25 % des murs opaques à hauteur de tête	
Commissariat hall2/3	R+4	1	Cloisons vitrées vers couloir, peinture vers autres salles	NON	-	-	-
Bureaux organisateurs	R+4	1	Cloisons vitrées vers couloir, peinture vers autres salles	NON	-	-	-
Terrasse presse	R+4	1	-	NON	-	-	-
Couloir le long terrasse presse	R+4	1	-	NON	-	-	-
Sanitaires	R+4	1	Résine	NON	-	-	-
Réserve	R+4	1	Peinture	NON	-	-	-

Couloir le long bureaux	R+4	1	cloison vitrée des deux côtés (CF vers accueil)	NON	-	-	-
Autres							
Station vélhop/commerce hall1	RDC	1	Placo/ Parpaing	NON	-	-	-
Locaux techniques							
Locaux techniques	SS/RDC	1 et 2	Béton/ Parpaing	OUI pour les locaux techniques les plus bruyants tels que GE, GF ...	-	100% sur 2 murs perpendiculaires	Absorbant type M 2

NOUVEAU PEX DE STRASBOURG

DFA - TABLEAU DE FINITIONS - APD - PEUTZ 31.07.2014 - PLAFONDS

		α_w minimum
Absorbant type P 1	Lattes de bois (50% ajourée) + LM bicouche (80mm avec kraft alu +50mm)	0,9
Absorbant type P 2	Lattes de bois (50% ajourée) + LM 50 mm (35 kg/m3)	0,8
Absorbant type P 3	Fibre de bois compressée type Organic Mineral 100 (sans plenum)	0,9
Absorbant type P 4	Fibre de bois compressée type Organic 50 Mineral (avec ou sans plenum)	0,8
Absorbant type P 5	Métal déployé (50% ajouré)+ LM bicouche (80mm avec kraft alu +50mm)	0,9
Absorbant type P 6	Métal déployé (50% ajouré)+ LM 50 mm (35 kg/m3)	0,8
Absorbant type P 7	Dalle de fibre minérale type Ecophon Hygiene Meditec (plenum 50 mm)	0,7
Absorbant type P 8	Fibre de bois compressée type KNAUF Ultra PhoniK Clarté FM 125 mm	0,9
Isolant type A	Faux-plafond 2BA13+ Laine minérale 100mm mini.sur suspentes anti-vibratiles à ressorts type Winfix dB de BPB Placoplatre (plénum 250 à 300mm)	

Local	Niveau	Phase	Plafond	Faux-plafond isolant nécessaire	Absorption au plafond nécessaire	α_w minimum	% du sol	Produit type
Halls expo								
Hall1 surface expo	R+2	1	Lattes de bois	NON	OUI	0,9	100%	Absorbant type P 1
Hall2 surface expo	R+2	1	Lattes de bois	NON	OUI	0,9	100%	Absorbant type P 1
Hall3 surface expo	R+2	1	Lattes de bois	NON	OUI	0,9	100%	Absorbant type P 1
Hall4 surface expo	R+2	2	Lattes de bois	NON	OUI	0,9	100%	Absorbant type P 1
								-
Office hall1	R+2	1	Faux plafond hygienique	NON	OUI	0,7	70%	Absorbant type P 7
Sanitaires hall1	R+2	1	Béton	NON	NON	-		-
Office hall2	R+2	1	Faux plafond hygienique	NON	OUI	0,7	70%	Absorbant type P 7
Sanitaires hall2	R+2	1	Béton	NON	NON	-		-
Office hall3	R+2	1	Faux plafond hygienique	NON	OUI	0,7	70%	Absorbant type P 7
Sanitaires hall3	R+2	1	Béton	NON	NON	-		-
Offices hall4	R+2	2	Faux plafond hygienique	NON	OUI	0,7	70%	Absorbant type P 7
Sanitaires hall4	R+2	1	Béton	NON	NON	-		-
Hall1 mezzanine	R+3	1	Lattes de bois (toiture hall)	NON	OUI	0,9	100%	Absorbant type P 1
Commissariat hall1	RDC	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,8	70%	Absorbant type P 4
Hall2/3 mezzanine	R+3	1	Lattes de bois (toiture hall)	NON	OUI	0,9	100%	Absorbant type P 1
Hall4 mezzanine	R+3	2	Lattes de bois (toiture hall)	NON	OUI	0,9	100%	Absorbant type P 1
Commissariat hall4	R+3	2	Lattes de bois (toiture hall)	NON	OUI	0,8	70%	Absorbant type P 4
Circulations horizontales								
Coursive intérieure le long hall2/3	R+2	1	Faux plafond métal déployé	NON	OUI	0,8	100%	Absorbant type P 6
Coursive intérieure entre hall 2 et 4	R+2	2	Faux plafond métal déployé	NON	OUI	0,8	100%	Absorbant type P 6
Coursive intérieure le long hall1	R+2	1	Lattes de bois (toiture hall)	NON	OUI	0,8	100%	Absorbant type P 2
Coursive extérieures	R+2	1 et 2	-					
Passerelle ouverte entre hall 1 et 2	R+2	1	-					
Passerelle fermée entre hall 1 et 2	R+2	1	Faux plafond métal déployé	NON	OUI	0,8	100%	Absorbant type P 6
Passerelle fermée entre hall 1 et PMC	R+2	1	Faux plafond métal déployé	NON	OUI	0,8	100%	Absorbant type P 6

Parvis devant accueil principal	R+2	1	-					
Circulations verticales								
Escalier monumental entrée principale	RDC-R+2	1	-	NON	OUI	-	-	Si escalier non encloisonné, traitement du même type P que le local sur lequel l'escalier est ouvert
Escaliers restaurant	R+2-R+6	1	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escalier terrasse presse	R+2-R+4	1	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escalier locaux presse	R+2-R+4	1	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escaliers mezzanine hall1	R+2-R+3	1	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escaliers mezzanine hall2 et 3	R+2-R+3	1	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escaliers mezzanine hall4	R+2-R+3	2	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escaliers accueil secondaire hall1	RDC-R+2	1	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escaliers accueil secondaires hall2,3	RDC-R+2	1	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escaliers accueil secondaires hall4	RDC-R+2	2	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escaliers ext. entre coursives et R+1	R+1-R+2	1 et 2	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escaliers ext. entre RDC et R+1	RDC-R+1	1 et 2	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escaliers évacuation VDI	VDI-RDC	1	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escaliers évacuation logistique	SS-R+2	1 et 2	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escaliers évacuation ateliers	SS-RDC	1	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escaliers évacuation hall1	RDC-R+2	1	-	NON	OUI	-	-	Dito commentaire précédent
Escalator	R+2-R+5	1	Lattes de bois	NON	OUI	0,8	100%	Absorbant type P 2
Restaurant/Cuisine								
Restaurant	R+5	1	Lattes de bois	NON	OUI	0,8	100%	Absorbant type P 2
Cuisine	R+5	1	Faux plafond hygienique	NON	OUI	0,7	90%	Absorbant type P 7
Sanitaires	R+5	1	Bac acier	NON	NON	-	-	-
Paliers escaliers	R+5	1	Bac acier	NON	NON	-	-	-
Terrasse Restaurant	R+5	1	-	-	-	-	-	-
Stockage cuisine SS	SS	1	Organic Minéral	NON	NON	-	-	-
Accueils								
Accueil principal	R+2	1	Lattes de bois, faux plafond métal déployé(terrasse presse	NON	OUI	0,9	100%	Absorbant type P 1

Sanitaires publics accueil principal		1	Faux plafond placo	NON	NON	-	-	-
Boutique		1	Faux plafond placo, Organic Minéral	NON	OUI	0,8	80%	Absorbant type P 4
Réserve banque d'accueil		1	Faux plafond placo	NON	NON	-	-	-
Réserve bar		1	Faux plafond placo	NON	NON	-	-	-
Accueil secondaire hall1	R+2	1	Lattes de bois	NON	OUI	0,9	100%	Absorbant type P 1
	RDC	1	Faux plafond métal déployé	NON	OUI	0,9	50%	Absorbant type P 5
Accueil secondaire hall2	RDC	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,9	50%	Absorbant type P 3
	R+1	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,9	50%	Absorbant type P 3
Accueil secondaire hall3	RDC	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,9	50%	Absorbant type P 3
	R+1	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,9	50%	Absorbant type P 3
Accueil secondaire hall4	R+1	2	Organic Minéral	NON	OUI	0,9	50%	Absorbant type P 3
Consignes	R+1	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,9	100%	Absorbant type P 3
Guichets	RDC	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,8	100%	Absorbant type P 4
	R+1	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,8	100%	Absorbant type P 4
Parking								
Parking visiteurs hall1	RDC	1	Béton	NON	NON si fermé	-	-	-
	R+1	1	Fibrastyrène, KNAUF Ultra PhoniK Clarté FM	NON	OUI	0,9	30 % côté ouverture	Absorbant type P 8
Parking visiteurs hall2/3	R+1	2	Fibrastyrène, KNAUF Ultra PhoniK Clarté FM	NON	OUI	0,9	30 % côté ouverture	Absorbant type P 8
Parking visiteurs hall4	R+1	2	Fibrastyrène, KNAUF Ultra PhoniK Clarté FM	NON	OUI	0,9	30 % côté ouverture	Absorbant type P 8
Stationnement vélos hall1	RDC	1	Béton	NON	NON	-	-	-
Logistique								
Zone logistique sud	SS	1	Béton, KNAUF Ultra PhoniK Clarté FM le long facade ouverte		OUI	0,9	30 % côté ouverture	Absorbant type P 8
Zone logistique nord	SS	1	Béton		NON (si fermée, à confirmer)	-	-	-
Parking exposants	R+1	1	Béton, KNAUF Ultra PhoniK Clarté FM le long facade ouverte		OUI	0,9	30 % côté ouverture	Absorbant type P 8
Cour centrale	R+2	1	-					
Dépôts	SS	1	Béton	NON	NON	-	-	-
Magasin	SS	1	Béton	NON	NON	-	-	-
Ateliers	SS	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,9	100%	Absorbant type P 3

Ateliers prestataires extérieurs	SS	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,9	100%	Absorbant type P 3
Circulation le long ateliers	SS	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,8	100%	Absorbant type P 4
Déchetterie	SS	1	Béton	NON	NON	-	-	-
Locaux poubelles	SS	1	Béton	NON	NON	-	-	-
Vestiaires/douches exposants	SS	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,8	60%	Absorbant type P 4
Sanitaires exposants	SS	1	Béton	NON	NON	-	-	-
Salle détente	SS	1	Organic Minéral	OUI : type P A	OUI	0,8	70%	Absorbant type P 4
Bureaux relais administration	RDC	1	Organic Minéral	OUI : type P A	OUI	0,8	80%	Absorbant type P 4
Bureau responsable	RDC	1	Organic Minéral	OUI : type P A	OUI	0,8	80%	Absorbant type P 4
Salle de réunion	RDC	1	Organic Minéral	OUI : type P A	OUI	0,8	80%	Absorbant type P 4
Vestiaires/douches/sanitaires	RDC	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,8	80%	Absorbant type P 4
Bureau concierge	RDC	1	Organic Minéral	OUI : type P A	OUI	0,8	80%	Absorbant type P 4
Espace détente	RDC	1	Organic Minéral	OUI : type P A	OUI	0,8	60%	Absorbant type P 4
Sanitaire	RDC	1	Béton	NON	NON	-	-	-
Bureaux								
Bureau gestion bâtiment	RDC	1	Organic Minéral	OUI : type P A	OUI	0,8	80%	Absorbant type P 4
Bureau sécurité	RDC	1	Organic Minéral	OUI : type P A	OUI	0,8	80%	Absorbant type P 4
Bureau gardiennage	RDC	1	Organic Minéral	OUI : type P A	OUI	0,8	80%	Absorbant type P 4
Bureau secours	RDC	1	Organic Minéral	OUI : type P A	OUI	0,8	80%	Absorbant type P 4
Infirmerie	RDC	1	Faux plafond hygiénique	OUI : type P A	OUI	0,7	80%	Absorbant type P 7
PC Sécurité	RDC	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,8	80%	Absorbant type P 4
Chenil	RDC	1	Organic Minéral	NON	OUI	0,8	100%	Absorbant type P 4
Salle détente	RDC	1	Organic Minéral	OUI : type P A	OUI	0,8	60%	Absorbant type P 4
Sanitaires/vestiaires	RDC	1	Organic Minéral	OUI : type P A	OUI	0,8	60%	Absorbant type P 4
Salles de presse	R+4	1	Lattes de bois	OUI : type P A	OUI	0,8	90%	Absorbant type P 2
Commissariat hall2/3	R+4	1	Lattes de bois	OUI : type P A	OUI	0,8	90%	Absorbant type P 2
Bureaux organisateurs	R+4	1	Lattes de bois	OUI : type P A	OUI	0,8	90%	Absorbant type P 2
Terrasse presse	R+4	1	Lattes de bois	NON	OUI	0,8	90%	Absorbant type P 2
Couloir le long terrasse presse	R+4	1	Lattes de bois	NON	OUI	0,6	60%	Absorbant type P 2
Sanitaires	R+4	1	Lattes de bois	NON	NON	-	-	-
Réserve	R+4	1	Lattes de bois	NON	NON	-	-	-
Couloir le long bureaux	R+4	1	Lattes de bois	NON	OUI	0,8	60%	Absorbant type P 2
Autres								
Station vélhop/commerce hall1	RDC	1	Organic Minéral	OUI	OUI	0,8	50%	Absorbant type P 4



Locaux techniques								
Locaux techniques	SS/RDC	1 et 2	Organic Minéral	NON	OUI	0,9	100%	Absorbant type P 3
Logement gardien				OUI	NON			-

NOUVEAU PEX DE STRASBOURG
DFA - TABLEAU DE FINITIONS - APD - PEUTZ 31.07.2014 - PORTES

* pas de porte recensée

** pas d'exigence

Local	Niveau	Phase	Portes	Indice d'affaiblissement acoustique		
				Portes extérieures	Portes intérieure vers local de vie	Portes intérieure vers circulation
Halls expo						
Hall1 surface expo	R+2	1	Portes vitrées	38 dB Rw+Ctr	35 dB Rw+C	35 dB Rw+C
Hall2 surface expo	R+2	1	Portes vitrées	38 dB Rw+Ctr	35 dB Rw+C	35 dB Rw+C
Hall3 surface expo	R+2	1	Portes vitrées	38 dB Rw+Ctr	35 dB Rw+C	35 dB Rw+C
Hall4 surface expo	R+2	2	Portes vitrées	38 dB Rw+Ctr	35 dB Rw+C	35 dB Rw+C
Office hall1	R+2	1	Portes bois stratifié	*	35 dB Rw+C	*
Sanitaires hall1	R+2	1	Portes bois stratifié	*	30 dB Rw+C	*
Office hall2	R+2	1	Portes bois stratifié	*	35 dB Rw+C	*
Sanitaires hall2	R+2	1	Portes bois stratifié	*	30 dB Rw+C	*
Office hall3	R+2	1	Portes bois stratifié	*	35 dB Rw+C	*
Sanitaires hall3	R+2	1	Portes bois stratifié	*	30 dB Rw+C	*
Offices hall4	R+2	2	Portes bois stratifié	*	35 dB Rw+C	*
Sanitaires hall4	R+2	1	Portes bois stratifié	*	30 dB Rw+C	*
Hall1 mezzanine	R+3	1				
Hall1 mezzanine salle de réunion	R+3	1	Porte et châssis vitré			40 dB Rw+C
Commissariat hall1	RDC	1	Portes vitrées	35 dB Rw+Ctr	*	*
Hall2/3 mezzanine	R+3	1				
Hall4 mezzanine	R+3	2				
Commissariat hall4	R+3	2	Portes vitrées	où?	où?	où?

Circulations horizontales						
Coursive intérieure le long hall2/3	R+2	1	Portes vitrés	*	35 dB Rw+C	**
Coursive intérieure entre hall 2 et 4	R+2	2	Portes vitrés	*	35 dB Rw+C	**
Coursive intérieure le long hall1	R+2	1	Portes vitrés		35 dB Rw+C	**
Coursive extérieures	R+2	1 et 2	Portails acier à l'angle du bâtiment (file 32 et 33)	*	*	*
Passerelle ouverte entre hall 1 et 2	R+2	1	-			
Passerelle fermée entre hall 1 et 2	R+2	1	Portes CF 2h	*	35 dB Rw+C	**
Passerelle fermée entre hall 1 et PMC	R+2	1	Portes CF 2h	*	35 dB Rw+C	**
Parvis devant accueil principal	R+2	1	-			
Circulations verticales						
Escalier monumental entrée principale	RDC*R+2	1	-			
Escaliers restaurant	R+2*R+6	1	R+2, R+4 : portes vitrées CF/PF R+5, R+6 : portes pleines CF/PF	*	*	**
Escalier terrasse presse	R+2*R+4	1	-			
Escalier locaux presse	R+2*R+4	1	Portes vitrés CF/PF	*	*	**
Escaliers mezzanine hall1	R+2*R+3	1	-			
Escaliers mezzanine hall2 et 3	R+2*R+3	1	-			
Escaliers mezzanine hall4	R+2*R+3	2	-			
Escaliers accueil secondaire hall1	RDC*R+2	1	-			
Escaliers accueil secondaires hall2,3	RDC*R+2	1	Portes vitrés CF/PF	*	*	**
Escaliers accueil secondaires hall4	RDC*R+2	2	Portes vitrés CF/PF	*	*	**
Escaliers ext. entre coursives et R+1	R+1*R+2	1 et 2	-			
Escaliers ext. entre RDC et R+1	RDC*R+1	1 et 2	-			
Escaliers évacuation VDI	VDI*RDC	1	Portes métalliques / bois CF/PF	*	*	**
Escaliers évacuation logistique	SS*R+2	1 et 2	Portes métalliques / bois CF/PF		*	**
Escaliers évacuation ateliers	SS*RDC	1	Portes métalliques CF/PF, portes vitrées	*	*	**
Escaliers évacuation hall1	RDC*R+2	1	Portes bois CF/PF	*	*	**
Escalator	R+2*R+5	1	Portes métal CF/PF	*	*	**

Restaurant/Cuisine						
Restaurant	R+5	1	Portes vitrées (terrasse), portes pleines vers office et WC	30 dB Rw+Ctr	**	40 dB Rw+C vers circulation locaux techniques
Cuisine	R+5	1		*	35 dB Rw+C	**
Sanitaires	R+5	1		*	35 dB Rw+C	**
Paliers escaliers	R+5	1		*	**	**
Terrasse Restaurant	R+5	1		30 dB Rw+Ctr	*	*
Stockage cuisine SS	SS	1	Porte bois	*	**	**
Accueils						
Accueil principal	R+2	1	Portes coulissantes vitrées	38 dB Rw+Ctr	*	*
Sanitaires publics accueil principal		1	Portes bois stratifiés	*	30 dB Rw+C	**
Boutique		1	Portes vitrées	*	30 dB Rw+C	**
Réserve banque d'accueil		1	Portes bois	*	**	**
Réserve bar		1	Portes bois	*	*	**
Accueil secondaire hall1	R+2	1	Portes CF2h (vers passerelle)	38 dB Rw+Ctr	*	*
	RDC	1	Portes coulissantes vitrées			
Accueil secondaire hall2	RDC	1	Portes vitrées	38 dB Rw+Ctr	*	35 dB Rw+C
	R+1	1	Portes vitrées	38 dB Rw+Ctr	*	*
Accueil secondaire hall3	RDC	1	Portes vitrées	38 dB Rw+Ctr	*	35 dB Rw+C
	R+1	1	Portes vitrées	38 dB Rw+Ctr	*	*

Accueil secondaire hall4	R+1	2	Portes CF2h	38 dB Rw+Ctr	*	*
Consignes	R+1	1	Portes vitrées	*	**	**
Guichets	RDC	1	Portes bois, porte d'entrée métall	*	30 dB Rw+C	**
	R+1	1	Portes bois, porte d'entrée métall	*	30 dB Rw+C	**
Parking						
Parking visiteurs hall1	RDC	1	Portes métalliques	**	*	**
	R+1	1		**	*	**
Parking visiteurs hall2/3	R+1	2		**	*	**
Parking visiteurs hall4	R+1	2		**	*	**
Stationnement vélos hall1	RDC	1	Portes vitrées	**	*	**
Logistique						
Zone logistique sud	SS	1	Portes métalliques	**	*	**
Zone logistique nord	SS	1	Portes métalliques	**	*	**
Parking exposants	R+1	1	Portes métalliques	**	*	**
Cour centrale	R+2	1	-	*	*	*
Dépôts	SS	1	Portes métalliques	*	*	**
Magasin	SS	1	Portes métalliques	*	*	**

Ateliers	SS	1	Portes métalliques	*	40 dB Rw+C	35 dB Rw+C, 40 dB Rw+C pour atelier bois
Ateliers prestataires extérieurs	SS	1	Portes métalliques	*	40 dB Rw+C	35 dB Rw+C
Circulation le long ateliers	SS	1	Portes métalliques	*	35 dB Rw+C, 40 dB Rw+C pour atelier bois	**
Déchetterie	SS	1	Portail coulissant	*	*	**
Locaux poubelles	SS	1	Portes métalliques	*	*	**
Vestiaires/douches exposants	SS	1	Portes métalliques	*	*	30 dB Rw+C
Sanitaires exposants	SS	1	Portes métalliques	*	*	30 dB Rw+C
Salle détente	SS	1	Portes métalliques	*	*	30 dB Rw+C
Bureaux relais administration	RDC	1	Porte bois, panneau vitré à côté	*	*	30 dB Rw+C
Bureau responsable	RDC	1	Porte bois, panneau vitré à côté	*	*	30 dB Rw+C
Salle de réunion	RDC	1	Porte bois, panneau vitré à côté	*	*	30 dB Rw+C
Vestiaires/douches/sanitaires	RDC	1	Portes bois	*	*	30 dB Rw+C
Bureau concierge	RDC	1	Porte bois	*	*	30 dB Rw+C
Espace détente	RDC	1	Porte bois	*	*	30 dB Rw+C
Sanitaire	RDC	1	Porte bois	*	*	**
Bureaux						
Bureau gestion bâtiment	RDC	1	Porte bois, panneau vitré à côté	*	*	30 dB Rw+C
Bureau sécurité	RDC	1	Porte bois, panneau vitré à côté	*	*	30 dB Rw+C
Bureau gardiennage	RDC	1	Porte bois, panneau vitré à côté	*	*	30 dB Rw+C
Bureau secours	RDC	1	Porte bois, panneau vitré à côté	*	*	30 dB Rw+C
Infirmerie	RDC	1	Porte bois	*	*	30 dB Rw+C

PC Sécurité	RDC	1	Porte bois	*	*	30 dB Rw+C
Chenil	RDC	1	Porte bois	*	*	30 dB Rw+C
Salle détente	RDC	1	Porte bois, panneau vitré à côté	*	*	30 dB Rw+C
Sanitaires/vestiaires	RDC	1	Porte bois	*	*	30 dB Rw+C
Salles de presse	R+4	1	Portes bois, stratifié	*	*	40 dB Rw+C
Commissariat hall2/3	R+4	1	Portes bois, stratifié	*	*	30 dB Rw+C
Bureaux organisateurs	R+4	1	Portes bois, stratifié	*	*	30 dB Rw+C
Terrasse presse	R+4	1				
Couloir le long terrasse presse	R+4	1	Portes vitrés (terrasse)	38 dB Rw+C tr	*	*
Sanitaires	R+4	1	Portes bois, stratifié	*	*	30 dB Rw+C
Réserve	R+4	1	Portes bois, stratifié	*	*	**
Couloir le long bureaux	R+4	1	Portes vitrés (recoupement)	*	30 dB Rw+C	*
Autres						
Station vélhop/commerce hall1	RDC	1	Portes vitrées	30 dB Rw+Ctr	*	**
Locaux techniques						
Locaux techniques peu bruyants	SS/RDC	1 et 2	Portes métalliques	40 dB Rw+Ctr	40 dB Rw+C	35 dB Rw+C
Locaux techniques bruyants (notamment GE, GF ...)	SS/RDC	1 et 2	Portes métalliques	45 dB Rw+Ctr	45 dB Rw+C	40 dB Rw+C

PEX

Repérage des performances acoustiques
du cloisonnement

Phase APD

Sans exigences

Voile béton en parpaings pleins

Cloisons

$R_w + C \geq 41 \text{ dB}$ (type 72/36)

$R_w + C \geq 47 \text{ dB}$ (type 98/48)

$R_w + C \geq 59 \text{ dB}$ (type SAA 140)

$R_w + C \geq 69 \text{ dB}$ (type SAD 260)

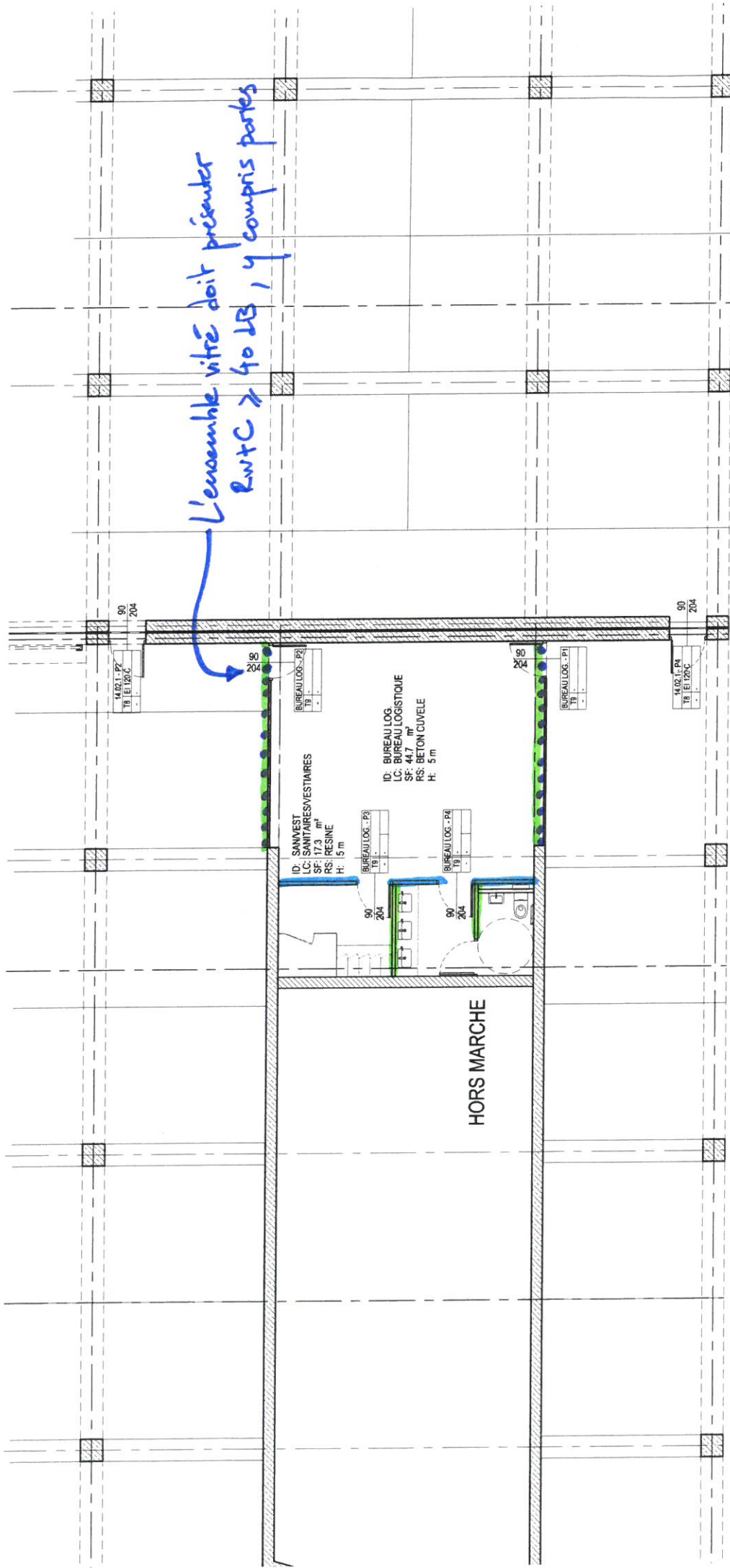
Contre-cloisons

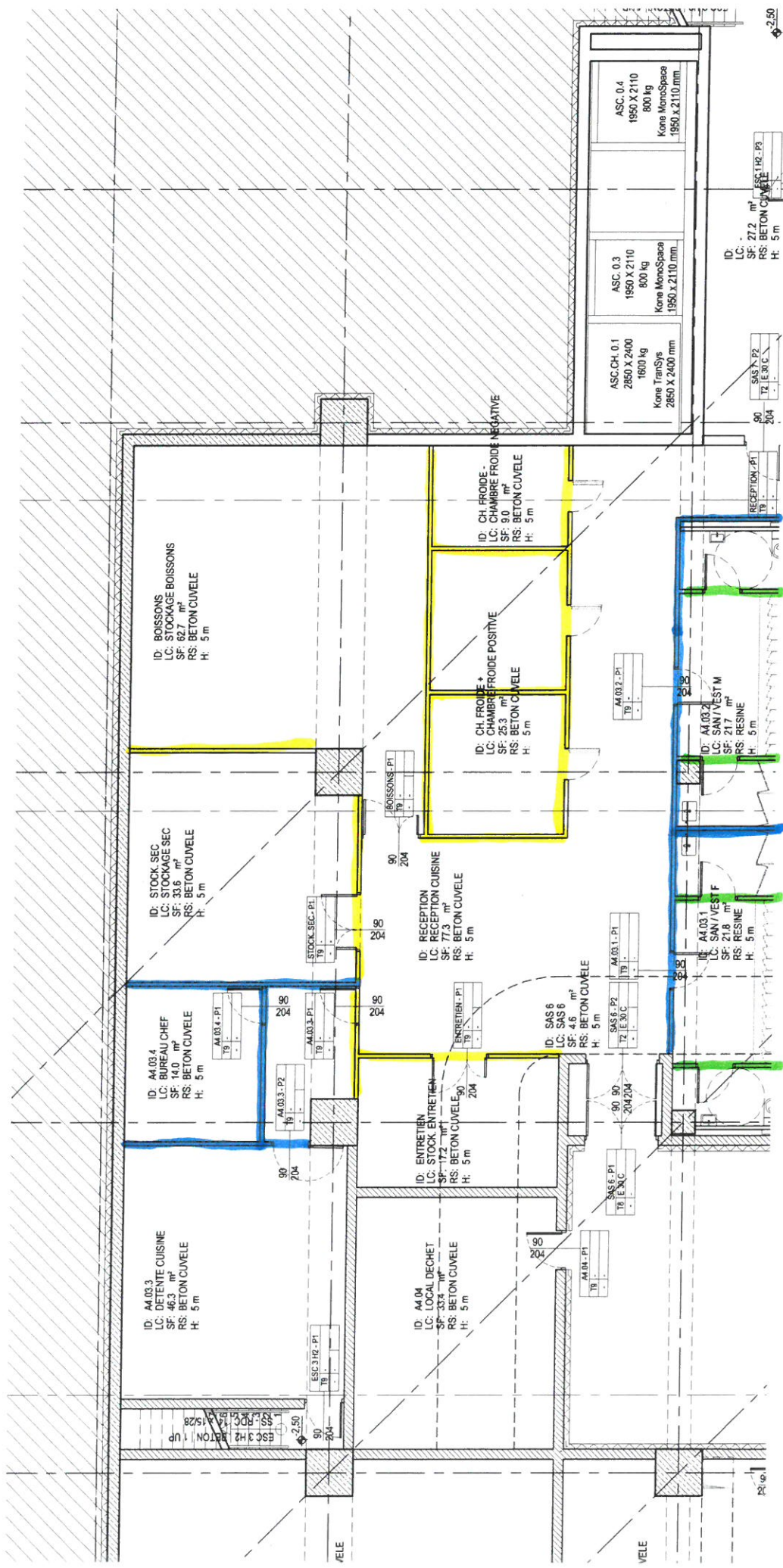
$2BA13 +$

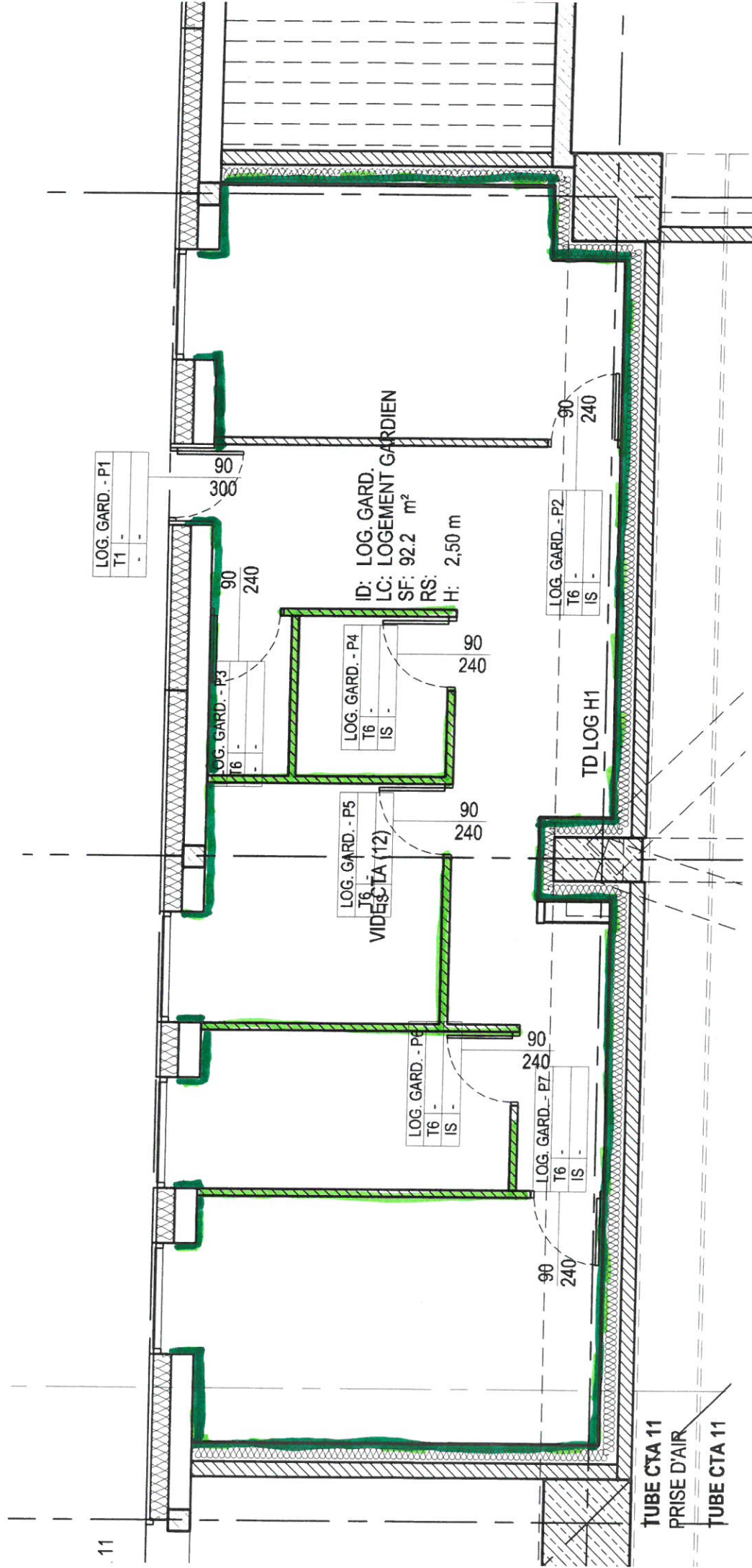
Vitrages et cloisons vitrées + portes

$R_w + C \geq 36 \text{ dB}$

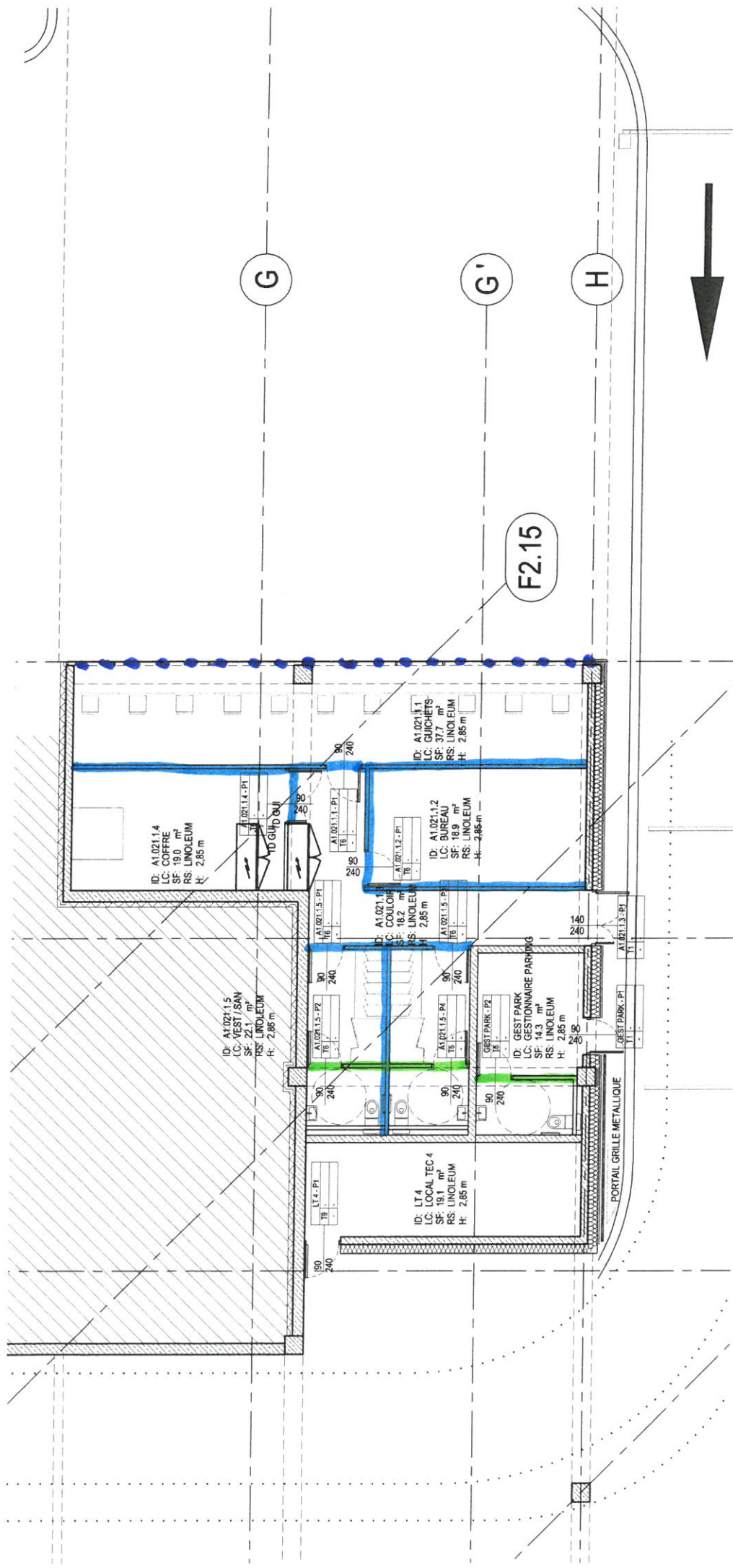
$R_w + C \geq 40 \text{ dB}$






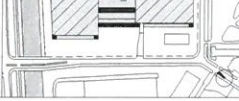




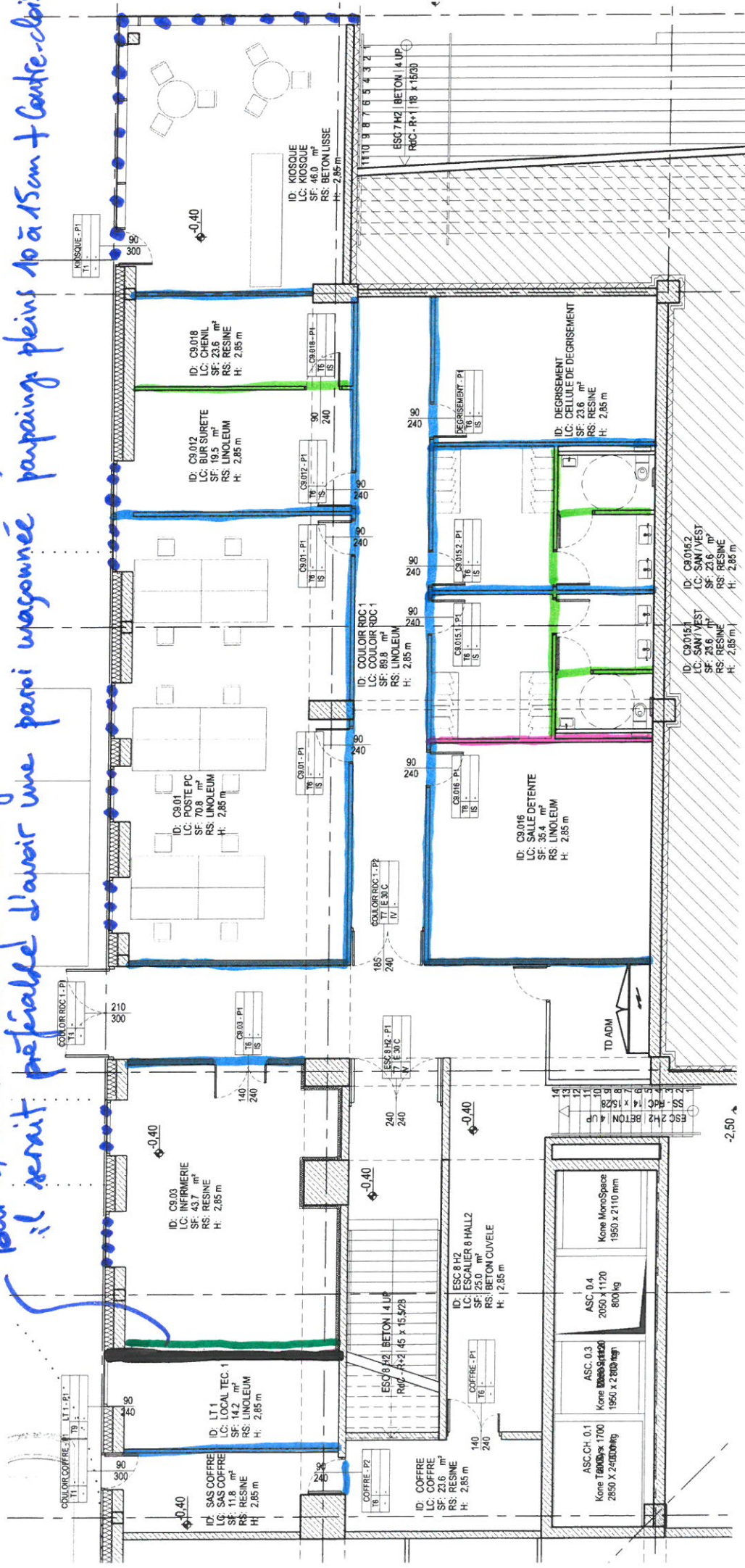


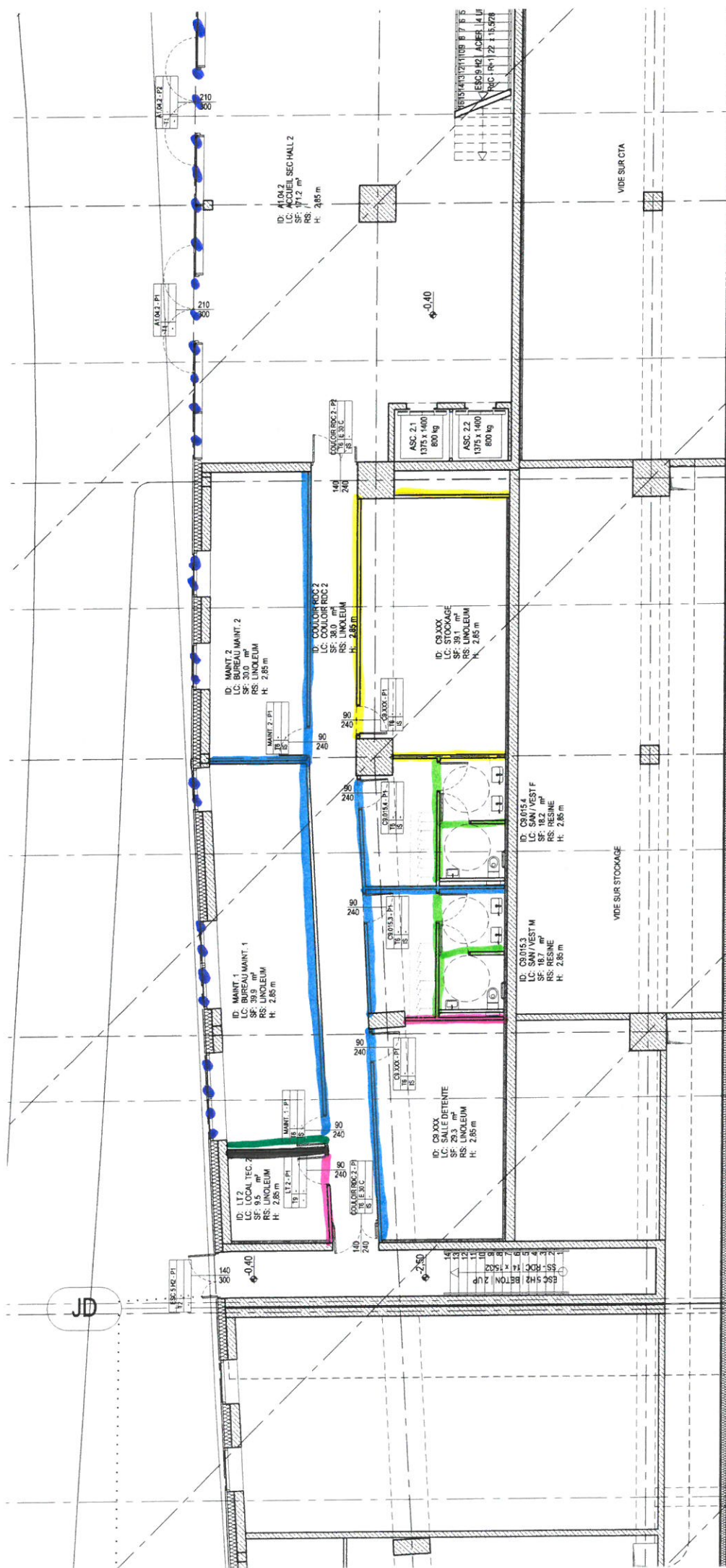


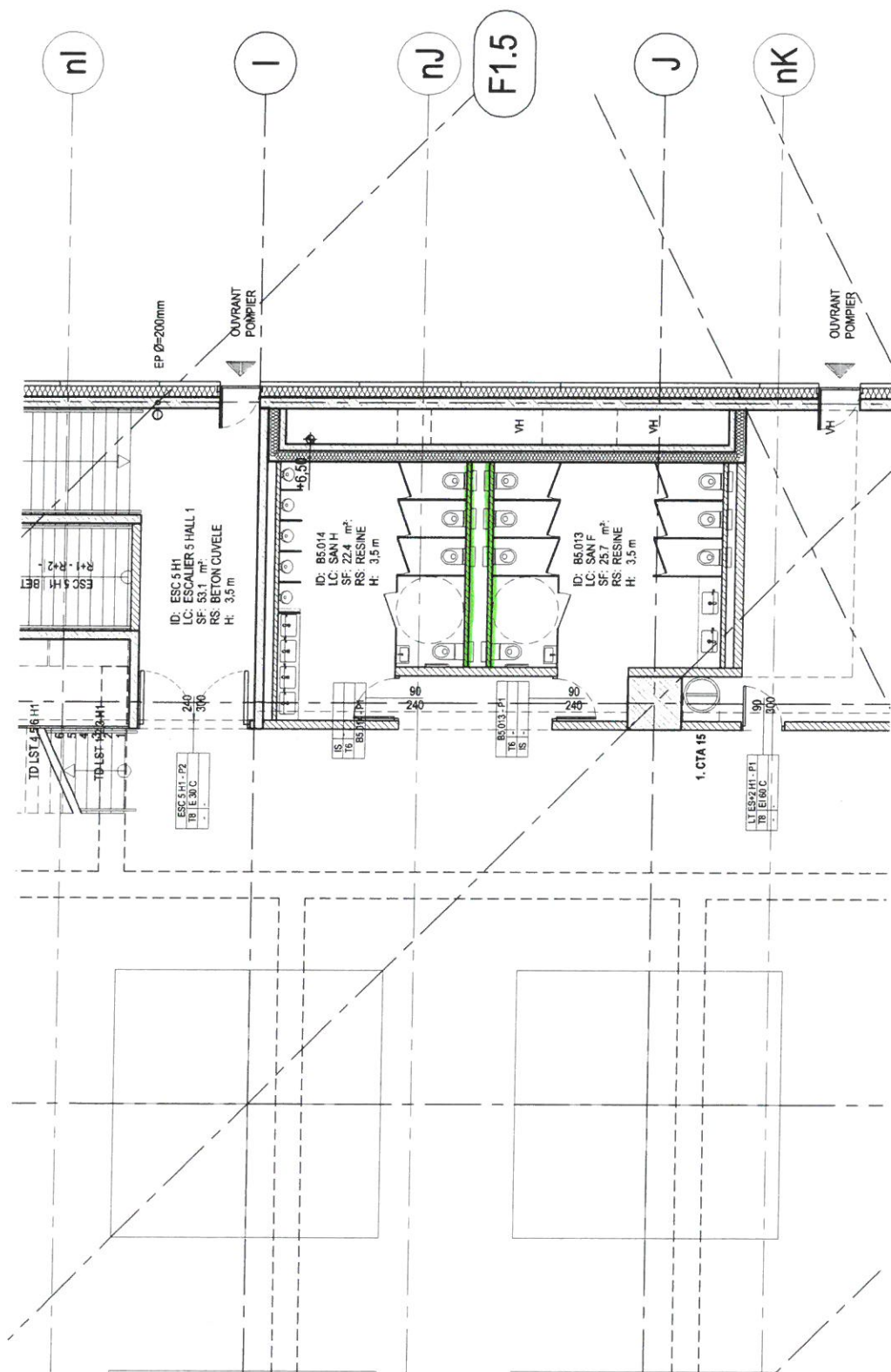


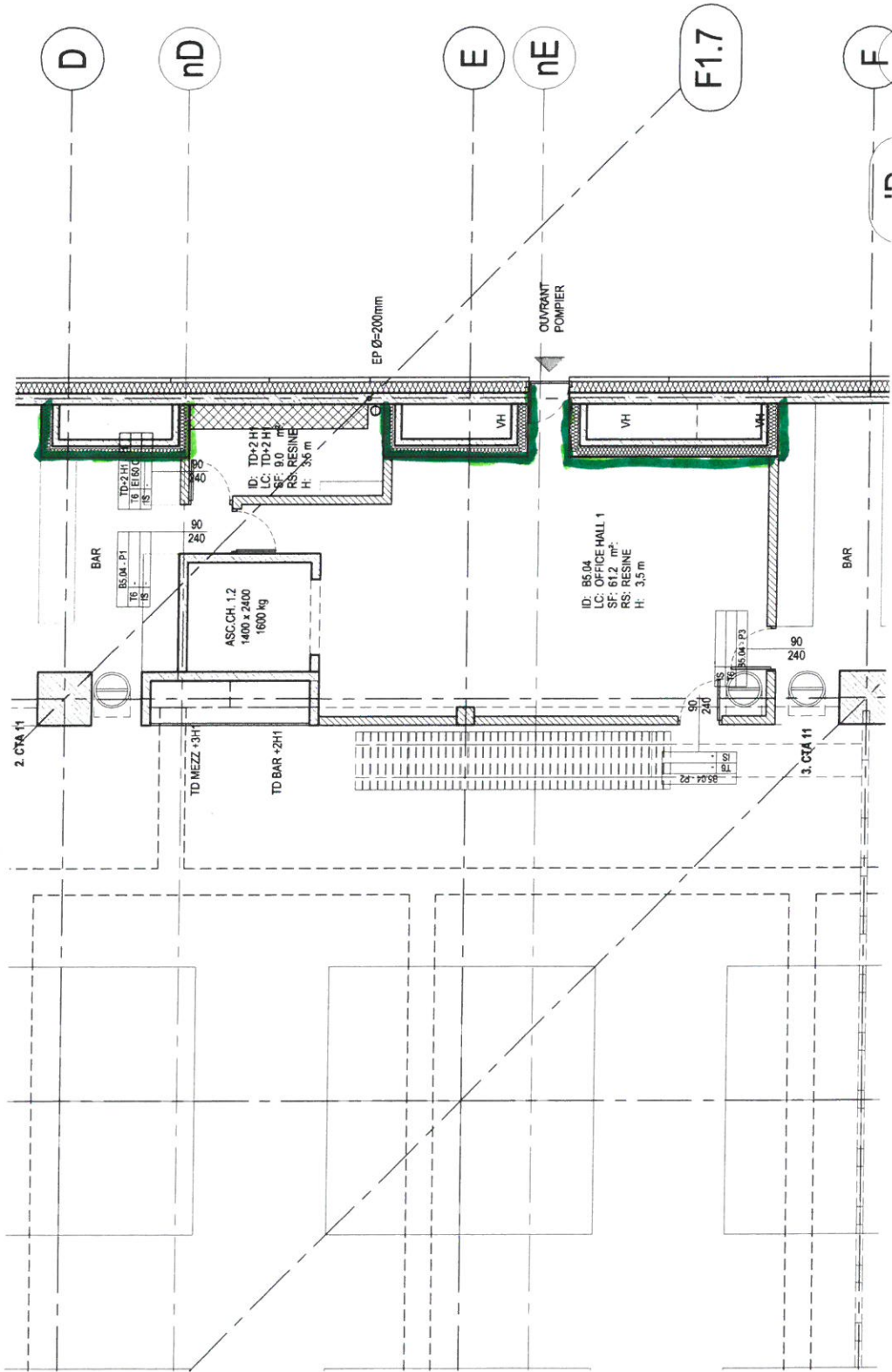
	APD	DESSIN NUMERO INDICE ECHELLE FORMAT DATÉ ARCHITECTE	PLAN R DFA_AF
		DIETMAR FEICHTINGER ARCHITECTES 80 rue Edouard Vaillant 93100 MONTREUIL T +33 (0)1 43 71 15 22	
	APD	BET ENVIRONNEMENT ETAMINE 10 avenue des Canuts 69120 VAULX EN VELIN T +33 (0)4 37 45 34 20 F +33 (0)4 37 45 41 38	
		BET STRUCTURE / CVC / ECONOMISTE SNCLAVALIN Direction Bâtiment & Aménagement 19, Bd Paul Vaillant Couturier 94200 Ivry-sur-Seine T +33 (0)1 95 20 50 09	
	APD	BET ACOUSTIQUE PEUTZ & ASSOCIES 10 rue des Messageries 75010 PARIS T +33 (0)1 43 23 05 00 F +33 (0)1 45 23 05 04	
		VOGT LANDSCAPE LIMITED 19A Perserance Works, 38 Kingsland Road LONDRES, E2 8DD, GRANDE-BRETAGNE T +44 (0)2 03 32 66 431	
	APD	PAYSAGISTE VOGT LANDSCAPE LIMITED 19A Perserance Works, 38 Kingsland Road LONDRES, E2 8DD, GRANDE-BRETAGNE T +44 (0)2 03 32 66 431	
		CONCEPTION LUMIERE PREVENTION INCENDIE	

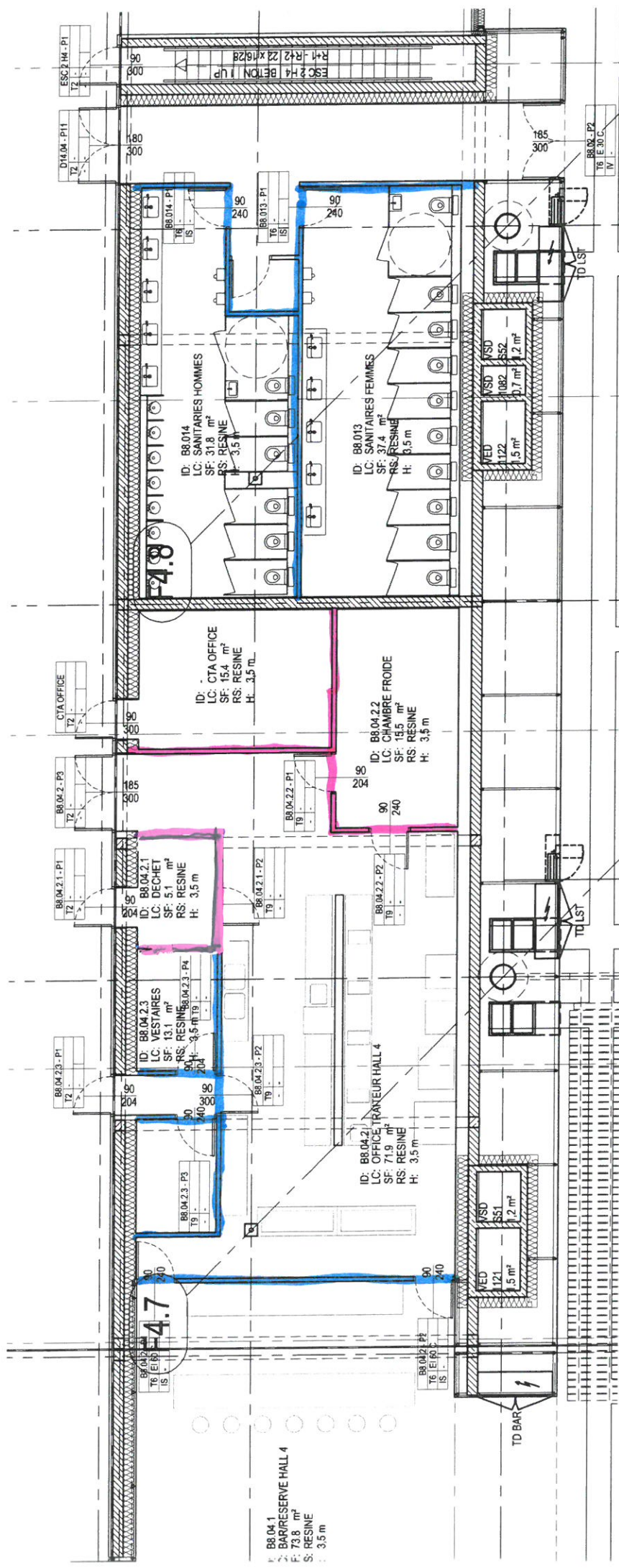
Pour les beaux techniques unitaires de local de vie, il serait préférable d'avoir une paroi wagonnée parpaings pleins 10 à 15 cm + Cartere-claison.

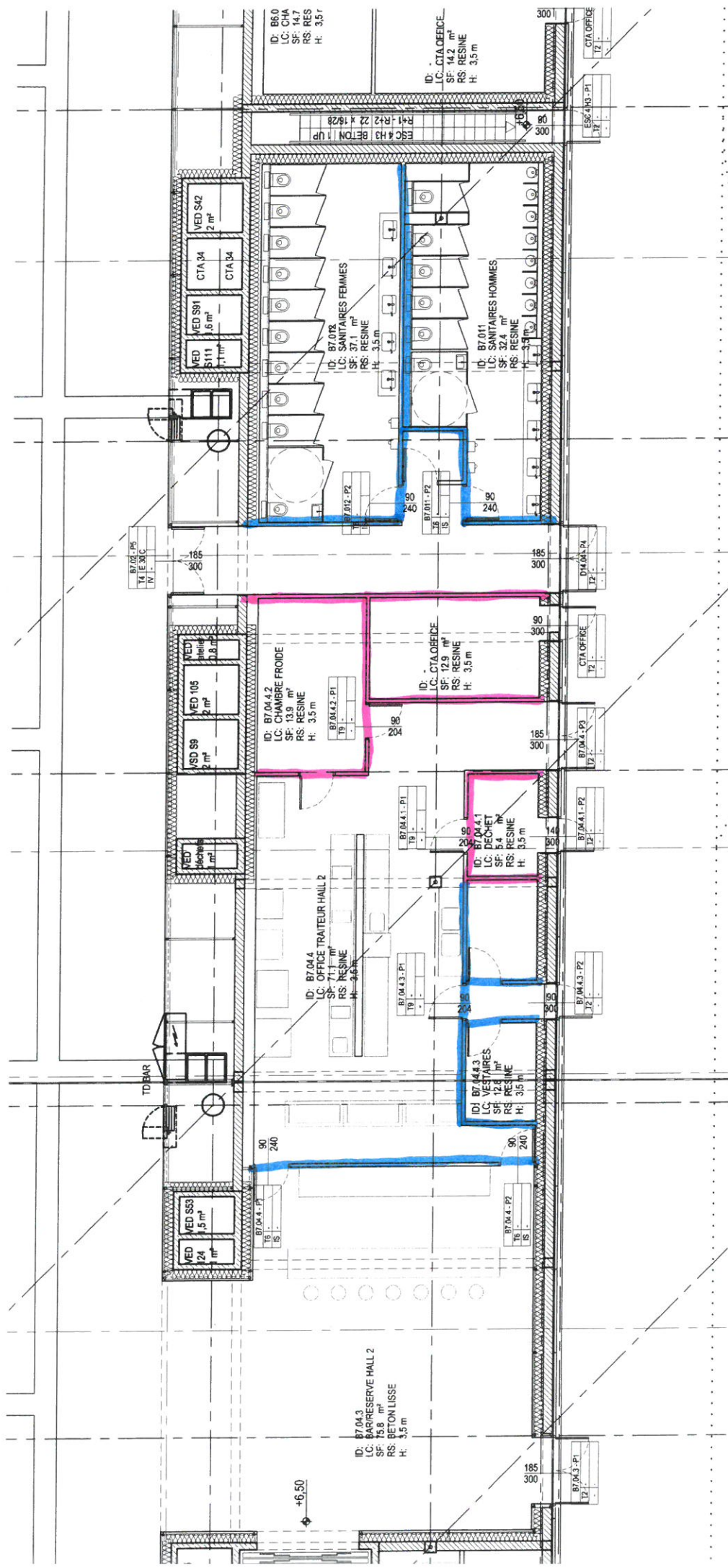




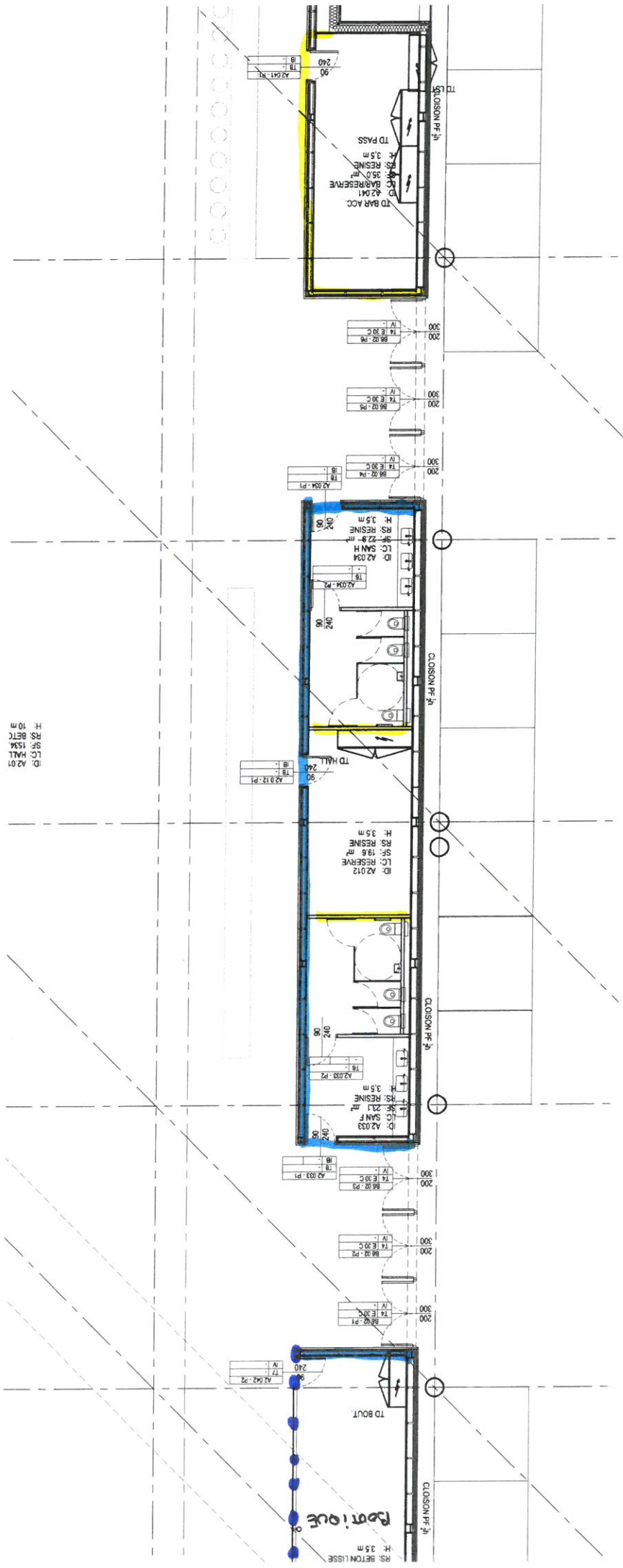




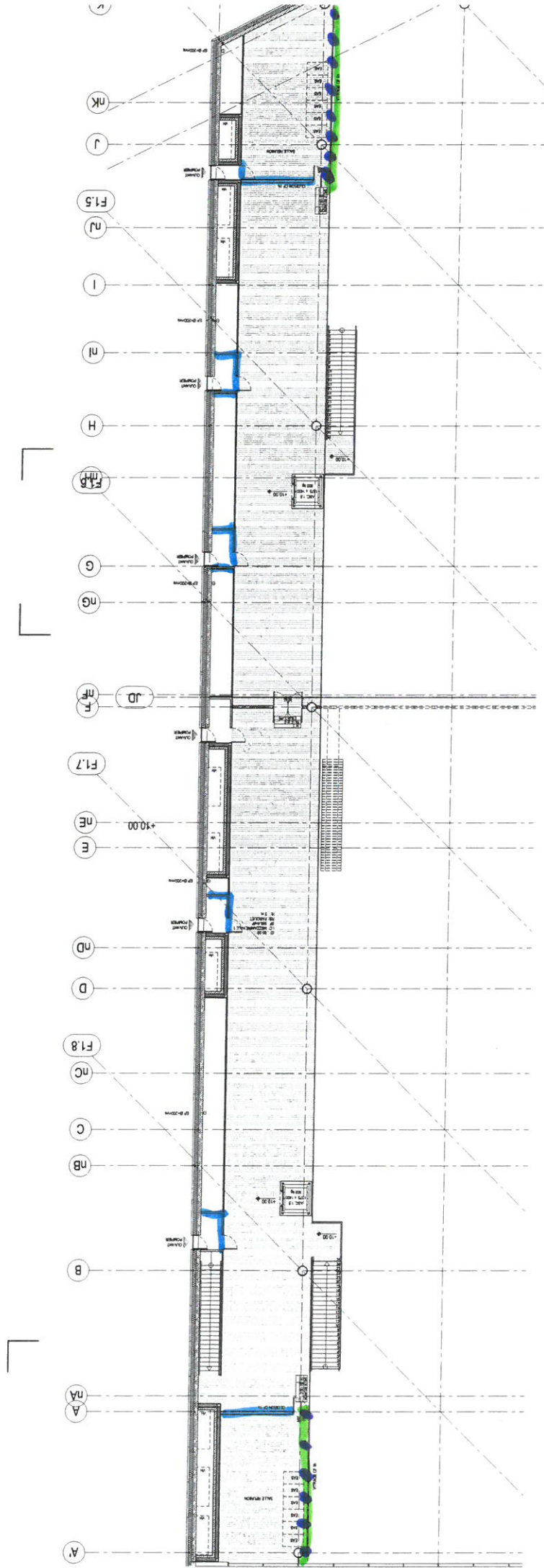




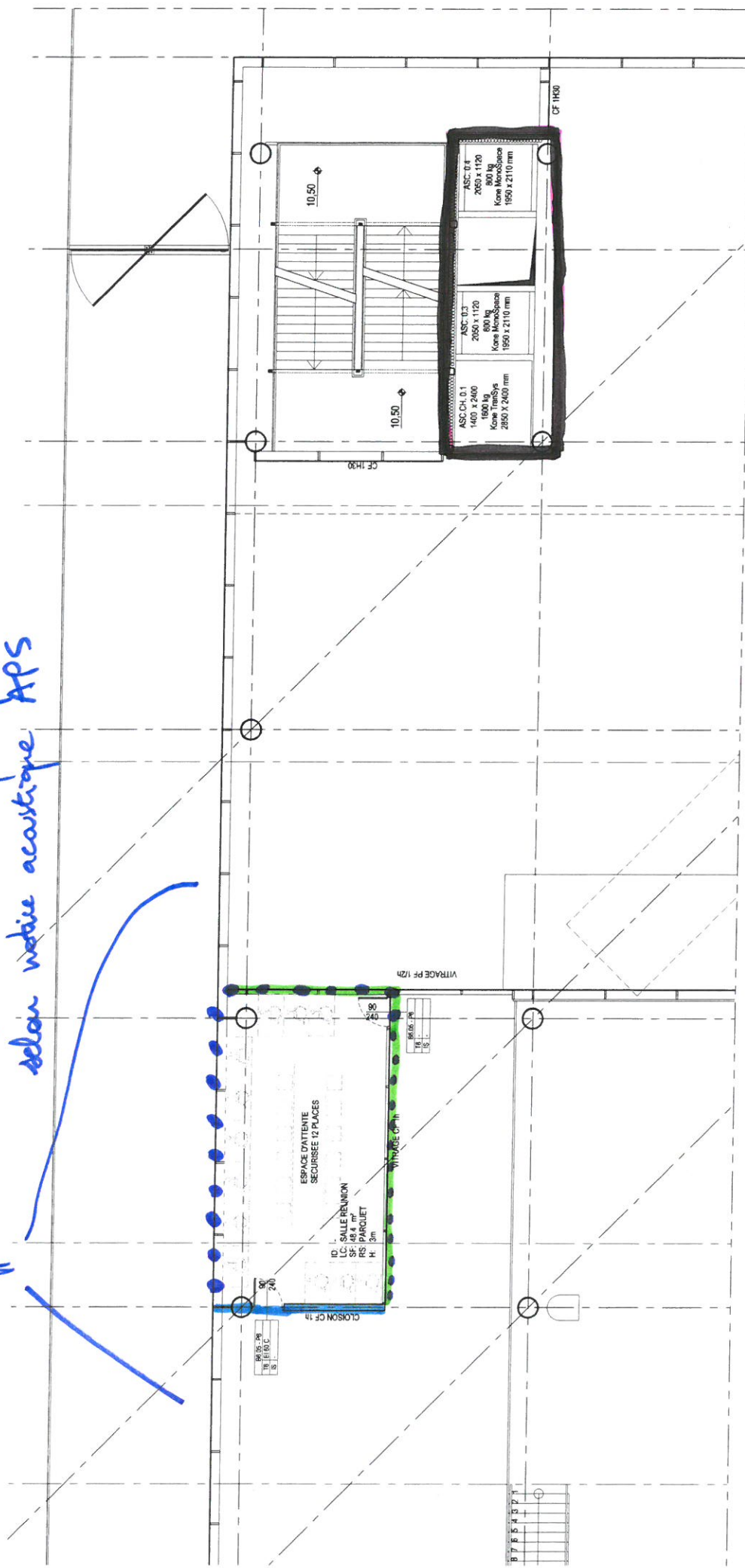
PEUTZ

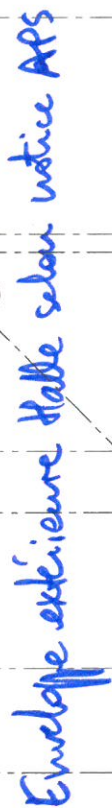


R+3
Halle 1

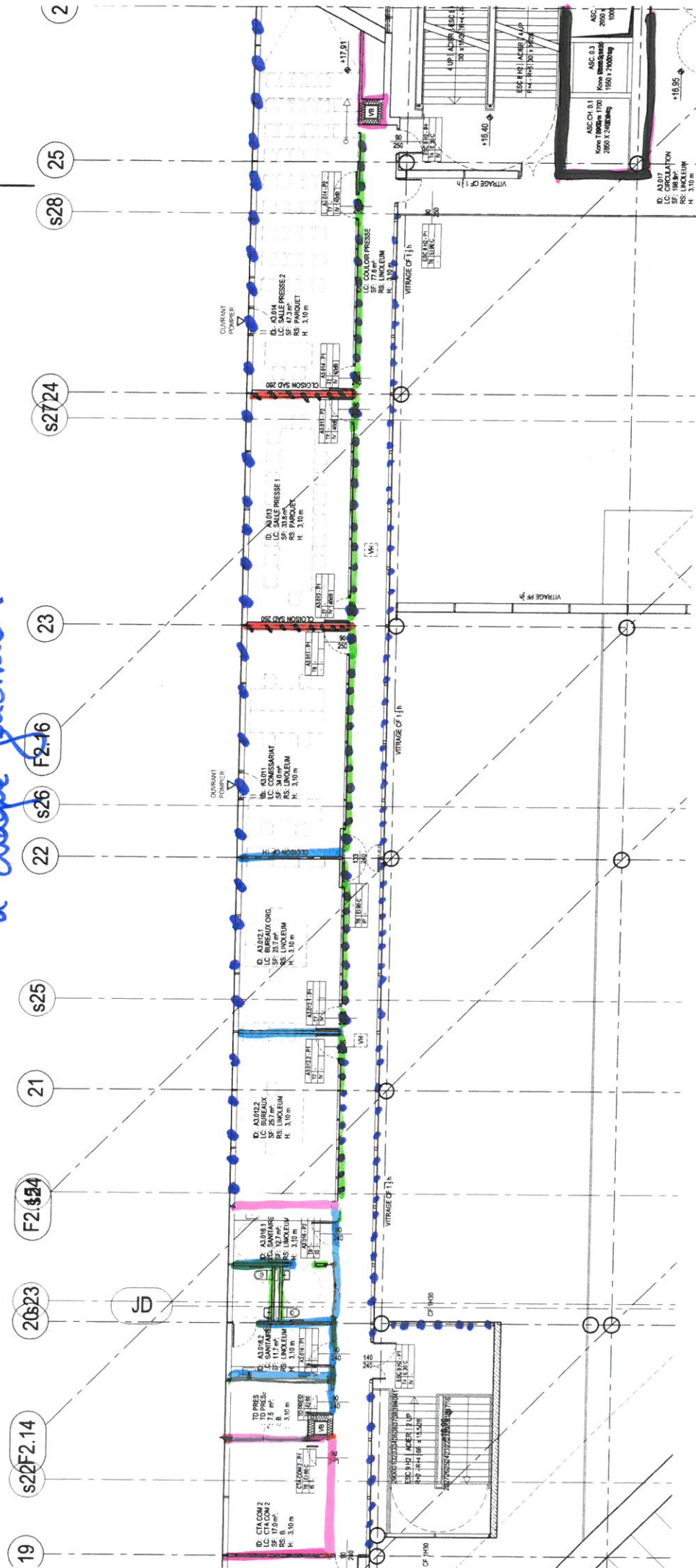


Enveloppe extérieure des halles et accueils principaux



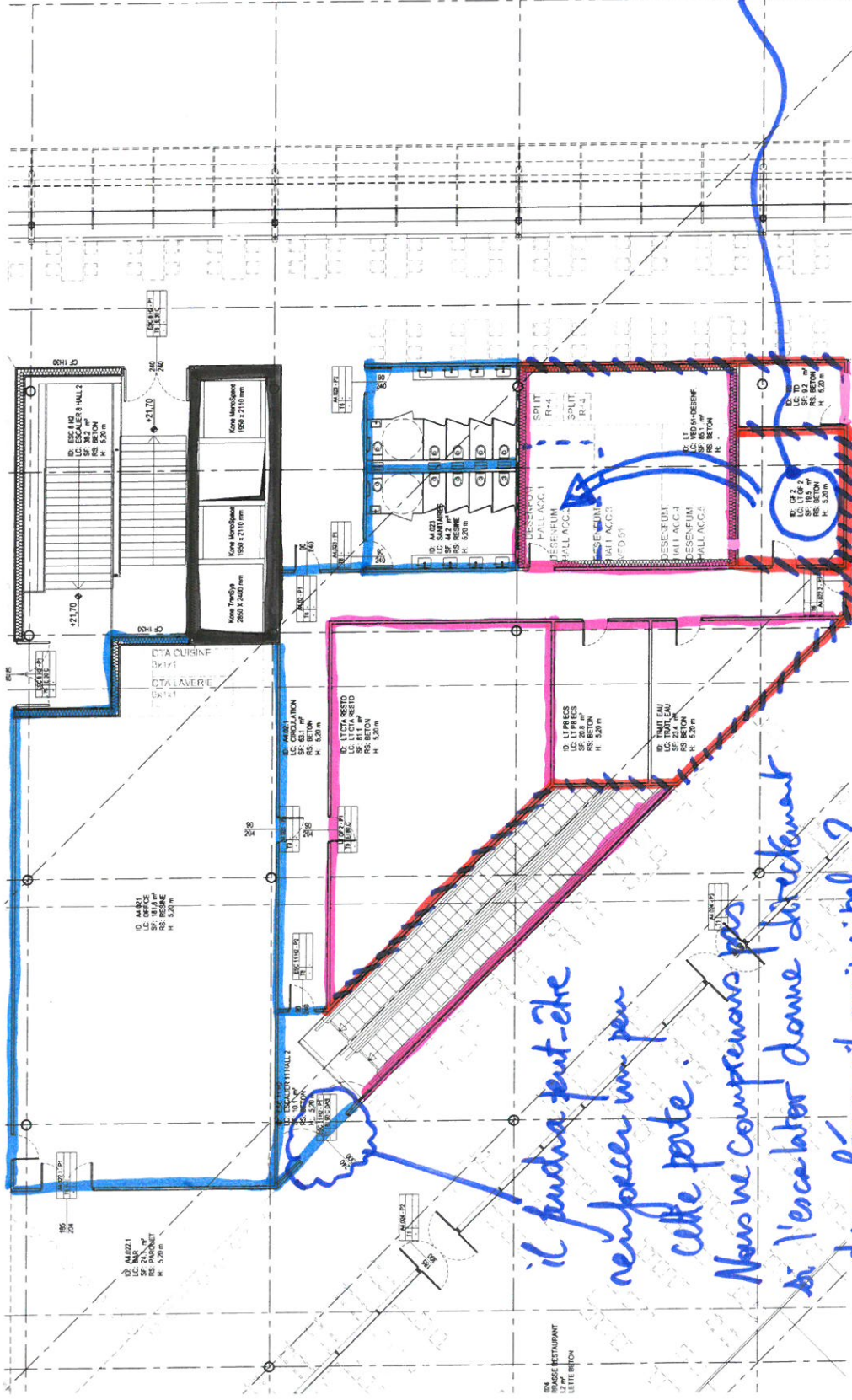


(2)



R+S
Holler 213

PEUTZ



Rappel pour le GF:
il faut se placer le
local pour éviter
toute interférence avec
le restaurant et bar

SAD 260

il faudra peut-être
renforcer un peu
cette porte.

Nous ne comprenons pas
si l'escalier donne directement
dans l'accueil principal ?