

**MARCHE PUBLIC DE MAÎTRISE D'OEUVRE POUR
LA CRÉATION D'UN ESPACE FORMATION
AU CP DE CONDE SUR SARTHE**

ROUTE DU PONT PERCE RD 112 - 61041 ALENCON CEDEX

PHASE PRO
12 septembre 2025

PE 05
Notice acoustique



DISP GRAND OUEST
18 BIS RUE DE CHATILLON
CS 23131
35031 RENNES CEDEX



L'ingénierie
acoustique et vibratoire
depuis 1975

P A R I S

L Y O N

B O R D E A U X

M A R S E I L L E

R E N N E S

N A N T E S

T O U L O U S E

A N N E C Y

A N T I L L E S

G U Y A N E

ESPACE FORMATION CENTRE PENITENTIAIRE CONDE-SUR-SARTHE (61)

Notice Acoustique Générale indice A

Phase PRO

Document rédigé par Catherine HAN

Le 12 septembre 2025

Dossier : 2410-5969-CH-WTFA-CP-CONDE-SUR-SARTHE

PARIS

Siège social

26, rue Bénard
75014 PARIS
Tél. +33(0) 1 43 13 34 00
contact@lasa.fr
Siret 302 506 480 00086

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 698€
R.C.S PARIS B 302 506 480
APE 7112B
TVA FR62 302 506 480



SOMMAIRE

1	PREAMBULE	3
1.1	DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES	4
2	CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES	6
2.1	Textes de référence	6
2.2	EXIGENCES ACOUSTIQUES INTERIEURES AU BATIMENT	9
2.2.1	Préambule	9
2.2.2	Isolements vis-à-vis de l'espace extérieur	10
2.2.3	Acoustique interne	10
2.2.4	Isolements au bruit aérien entre locaux	11
2.2.5	Niveaux pondérés standardisés de bruit de choc	11
2.2.6	Niveaux de bruit des équipements	12
2.2.7	Locaux techniques - Lp	12
2.2.8	Vibrations en provenance des équipements techniques	13
2.3.1	Rappel de la réglementation	14
2.3.2	Niveaux de bruit résiduel de référence	16
2.4	Protocole de mesures acoustiques applicables au projet	17
2.4.1	Appareils de mesures	17
2.4.2	Normes de références	17
2.4.3	Tolérance	17
3	PRINCIPES GENERAUX DE DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	18
3.1	PREAMBULE	18
3.2	STRUCTURE	18
3.2.1	Préambule	18
3.2.2	Planchers	19
3.2.3	Parois lourdes verticales	19
3.2.4	Façades	20
3.2.5	Chapes acoustiques	20
3.3	COUVERTURE – ETANCHEITE	22
3.3.1	Toiture	22
3.3.2	Terrasse accessible surplombant des locaux sensibles	22
3.4	MENUISERIES EXTERIEURES	23
3.4.1	Transmissions latérales	23
3.4.2	Châssis vitré et bloc-portes extérieurs	23
3.4.3	Coffre de volet roulant	23
3.5	MENUISERIES INTERIEURES	24
3.5.1	Bloc-porte acoustique	24
3.5.2	Châssis vitré intérieur	25
3.5.3	Trappes de visite – portes de gaines techniques	25
3.6	CLOISONS – DOUBLAGES – FAUX-PLAFONDS	26
3.6.1	Cloisons sèches acoustiques	26
3.6.2	Cloison mobile acoustique	27
3.6.3	Doublages acoustiques	29
3.6.4	Plafond d'isolation acoustique	31
3.6.5	Encoffrement des dévoiements EP/EV/EU	33
3.7	PLAFOND SUSPENDU ABSORBANT – REVETEMENT MURAL ABSORBANT	34
3.8	REVETEMENT DE SOL SOUPLE	36
3.9	REVETEMENT DE SOL DUR	37
3.10	SERRURERIE METALLERIE	38

3.11	PLOMBERIE	39
3.11.1	Canalisations	39
3.12	CHAUFFAGE – VENTILATION – CLIMATISATION - DESENFUMAGE	40
3.12.1	Equipements techniques intérieurs	40
3.12.2	Equipements techniques extérieurs	42
3.12.3	Local technique LT01	43
3.12.4	Limitation du niveau sonore dans les locaux techniques	44
3.12.5	Gaines techniques	44
4	CAHIER DES PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES GENERALES (C.P.A.G)	45
ANNEXES		83

PREAMBULE

La présente notice acoustique PRO est rédigée dans le cadre du projet de création d'un espace de formation au Centre Pénitentiaire de Condé-sur-Sarthe.

Les exigences acoustiques auxquelles l'opération doit répondre sont présentées ci-après dans le chapitre « CONTRAINTES ACOUSTIQUES » et sont contractuelles.

La présente Notice Acoustique Générale se décompose de la manière suivante :

- les contraintes acoustiques à respecter,
- les principales dispositions constructives retenues décrivant les constitutions et performances minimales des éléments de construction à mettre en œuvre afin de respecter certaines des objectifs acoustiques fixés.

Le cahier des charges acoustiques présente des exigences pouvant porter :

- soit sur la performance acoustique d'un ouvrage ou d'une installation qui correspond à une obligation de résultat : valeur minimale d'une performance mesurée sur site suivant une procédure définie,
- soit sur les caractéristiques techniques d'un ouvrage, d'un matériau ou d'un équipement qui correspond à une obligation de moyen : valeur minimale d'un indice obtenu lors d'un essai normalisé en laboratoire.

La qualité acoustique définie par ce cahier des charges doit permettre une exploitation normale des locaux dans les limites prévues lors de l'étude.

Les obligations de résultat et de moyens énoncées dans ce document sont à considérer comme des minima de qualité acoustique du bâtiment, et ne doivent pas remettre en cause les performances ou prestations de niveau supérieur figurant dans les autres pièces écrites ou graphiques et découlant de contraintes telles que sécurité incendie, structure, etc.

1.1 DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES

Afin de préciser quelque peu la signification de la terminologie acoustique utilisée dans ce document, les principales définitions sont rappelées ci-après :

- **Aire d'Absorption Équivalente**

L'aire d'absorption équivalente A d'un revêtement absorbant est donnée par la formule suivante :

$$A = S \times \alpha_w$$

Où S désigne la surface du revêtement absorbant et α_w son indice d'évaluation de l'absorption.

- **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.

- **Bruit résiduel**

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

- **Bruit des équipements**

Le niveau de pression acoustique maximal admissible (ou niveau de bruit de fond maximal), perçu dans un local, est exprimé selon deux critères :

En référence au réseau de courbes NR telles que définies dans la norme NFS 30-010. Cette norme définit les niveaux de pression acoustique dans les bandes d'octave dont les fréquences médianes sont comprises entre 31,5 et 8000 Hz.

Par un niveau de pression acoustique moyen pondéré A.

Le niveau de bruit de fond considéré est donc le niveau de pression acoustique perçu dans un local lorsque tous les équipements techniques de ventilation, de climatisation et/ou de chauffage sont en fonctionnement en mode nominal défini par le BET fluide.

- **Décroissance spatiale ou décroissance du son par doublement de distance à la source**

En champ libre (extérieur), le son diminue de 6 dB par doublement de la distance à la source.

Dans un local, la réflexion des ondes sonores sur les parois augmente le niveau sonore et le son décroît moins vite en fonction de la distance à la source qu'en champ libre.

Cette décroissance se note DL et est exprimée en dB(A). Dans le cas d'un atelier, on recherche une bonne décroissance du son dans l'espace de façon à limiter la propagation d'un poste à l'autre.

- **Durée de réverbération**

Le critère de durée de réverbération, noté Tr et exprimé en seconde, caractérise la qualité acoustique d'un local.

La durée de réverbération dépend essentiellement :

- de la forme et du volume du local,
- de la nature et de la surface des matériaux recouvrant les murs, le plafond et le sol.

Par définition, la durée de réverbération correspond au temps nécessaire pour qu'après l'arrêt d'une source sonore, l'intensité acoustique décroisse de 60 dB.

- **Émergence**

L'émergence est définie dans le décret n° 95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.

L'émergence est la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, dans un lieu donné, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

Ainsi, les valeurs admises de l'émergence sont calculées à partir des valeurs de 5 dB(A) en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB(A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

- **Isolement acoustique**

Pour qualifier les performances d'isolation d'un matériau, on définit un indice noté **R** appelé **indice d'affaiblissement acoustique** comme étant la différence des niveaux sonores mesurés de part et d'autre de la paroi, pondérée de la surface de l'échantillon testé. En général, les performances d'isolation acoustique d'une paroi sont d'autant meilleures que sa masse surfacique est élevée. **R se mesure principalement en laboratoire** (garantie de moyen).

L'isolement brut au bruit aérien entre locaux, noté **D**, est défini comme étant la différence entre le niveau sonore émis dans un local et le niveau sonore reçu dans le local mitoyen.

D dépend principalement de :

- l'indice d'affaiblissement acoustique et la surface de la paroi mitoyenne,
- l'indice d'affaiblissement acoustique et la surface des parois latérales,
- le volume et la durée de réverbération du local de réception.

Afin de pouvoir comparer les valeurs d'isolement mesurées dans différentes conditions, il est nécessaire de corriger (ou de normaliser) ces résultats par la durée de réverbération du local de réception, ramenée à une valeur de référence (généralement 0,5 s). On parle alors **d'isolement standardisé, noté $D_{nT,A}$** .

D et $D_{nT,A}$ se mesurent in situ (garantie de résultat).

- **Niveaux de bruit de chocs**

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, noté $L'_{nT,w}$ et exprimé en décibels (dB), est défini comme étant le niveau de bruit reçu dans un local lorsqu'une machine à chocs normalisée (norme NF S 31-052) est placée au centre du plancher testé.

- **Niveau sonore**

D'une manière générale, on évalue la force d'un bruit par l'amplitude de la variation de la pression par rapport à la pression atmosphérique moyenne.

L'oreille humaine transforme la pression acoustique en sensation auditive par l'intermédiaire d'un mécanisme très complexe dont la sensibilité, non linéaire, est limitée. En fait, la sensation perçue varie comme le logarithme de l'excitation. On exprime alors les niveaux sonores en décibel (dB).

Afin de réaliser une mesure représentative du niveau physiologique perçu à l'aide d'un appareil de mesure (sonomètre), il est nécessaire d'introduire un filtre disposant d'une courbe de pondération correspondant à la sensibilité de l'oreille. Toutes les fréquences composant le bruit sont alors évaluées sensiblement de la même manière qu'elles le seraient par l'oreille humaine. Le bruit est alors caractérisé par son niveau sonore global pondéré A ou niveau en dB(A).

2 **CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES**

2.1 **Textes de référence**

Outre le respect des exigences présentées au présent document, il y a lieu de se référer aux réglementations, aux recommandations et aux normes en vigueur et tout particulièrement aux textes suivants (liste non exhaustive).

2.1.1 **Textes réglementaires**

Textes servant de base pour la définition des critères de qualité acoustique du projet :

- **Arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'Arrêté du 23 juillet 2013**, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique de bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit
- **Arrêtés du 1er août 2006** relatifs à l'accessibilité des personnes handicapées aux bâtiments d'habitation ainsi qu'aux établissements recevant du public et installations ouvertes au public

2.1.2 **Textes concernant la lutte contre les bruits de voisinage**

- **Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992** relative à la lutte contre le bruit.
- **Décrets n° 95-408 du 15 avril 1995 et n° 2006-1099 du 31 Août 2006** relatifs à la lutte contre les bruits de voisinage, et modifiant le Code de la Santé Publique.
- **Décret n°2006-1099 du 31 août 2006** relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.
- **Arrêté du 23 juillet 2013** modifiant l'arrêté du 30 mai 1996, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique de bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
- **Décret n° 98-1143 du 15 décembre 1998**, relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse
- **Arrêté du 20 août 1985**, relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement
- **Arrêté du 5 mai 1988** relatif aux modalités de mesures des bruits de voisinage.
- **Arrêté du 23 janvier 1997** relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par des installations classées pour la protection de l'environnement.
- **Arrêté du 23 janvier 1978** relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureau ou recevant du public.
- **NFS 31-010 de décembre 1996** intitulée : « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage ».
- **NFS 31-110 de février 1985** intitulée "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation".
- **Code de l'environnement**, livre V, titre VII, Chapitre 1er, Section 2, sous-section 1 : Établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée – version du 25 mars 2010.

2.1.3 Normes générales

- **Norme NF EN ISO 140-4 de décembre 1998**, intitulée "Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 4 : Mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens entre les pièces".
- **Norme NF EN ISO 140-1 de Décembre 1997**, intitulée "Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 1 : Spécifications relatives aux laboratoires sans transmissions latérales".
- **Norme NF EN ISO 717-1 d'Août 1997**, intitulée "Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 1 : Isolement aux bruits aériens".
- **Norme NF EN ISO 717-2 d'Août 1997**, intitulée "Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 2 : Protection contre le bruit de choc".
- **Norme NF EN ISO 140-2 de Novembre 1993**, intitulée "Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – Partie 1 : Détermination, vérification et application des données de fidélité".
- **Norme NF EN ISO 10-052 de septembre 2005** : "Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements".
- **Norme NF S 31-057 d'octobre 1982**, intitulée "Vérification de la qualité acoustique des bâtiments".
- **Norme NF S 31-054 d'août 1982**, intitulée "Mesurage du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles - Méthode d'investigation pour le mesurage in situ de l'isolement au bruit aérien entre locaux".
- **Norme NF S 30-010 de décembre 1974**, intitulée "Courbes NR d'évaluation du bruit".

2.1.4 Bruits de chantier

Textes pris sur le fondement de la législation française :

- Arrêté préfectoral de la Ville de Paris n°01-16855 réglementant à Paris les activités bruyantes.
- Décret n° 95.79 du 23 janvier 1995, fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation (J.O. du 25 janvier 1995).

Circulaires d'application, en particulier :

- N° 72-116 du 4 juillet 1972, relative à la limitation du bruit dans les chantiers
- Bulletin officiel n° 72-35, lexie n° 350 du Ministère de l'Équipement
- Arrêté du 5 mai 1975, relatif au niveau sonore de certains engins de chantier
- Arrêté du 4 novembre 1975 relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les brise-béton ou les marteaux-piqueurs (J.O. du 11 décembre 1975)
- Arrêté du 19 décembre 1977, (engins de chantier, groupes moto compresseurs, groupes électrogènes de soudage) (J.O. du 20 janvier 1978)
- Arrêté du 7 novembre 1977 fixant les conditions d'environnement pour l'exécution des mesures du niveau sonore des bruits aériens émis par les engins de chantier
- Circulaire du 16 mars 1978, relative aux bruits émis par les engins de chantier (J.O. du 29 mars 1978)
- Décret n°2006-892 du 19 juillet 2006 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus au bruit et modifiant le code du travail
- Norme NF S31-084 d'octobre 2002 intitulée « Méthode de mesurage des niveaux d'exposition au bruit en milieu de travail »
- Norme NFS 31-110 de novembre 2005 intitulée "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation"

Textes pris en application de directive européennes :

- Arrêté du 3 juillet 1979 fixant le code général de mesure relatif au bruit aérien émis par les matériels et engins de chantier (Modifié par les arrêtés du 6 mai 1982 et du 2 janvier 1986.)
- Arrêté du 2 janvier 1986 fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier
- Arrêté du 2 janvier 1986 relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les groupes électrogènes de puissance
- Arrêté du 2 janvier 1986 relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les marteaux piqueurs ou les brise-béton
- Arrêté du 2 janvier 1986 relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les motocompresseurs
- Arrêté du 2 janvier 1986 relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les groupes électrogènes de soudage.
- Arrêté du 2 janvier 1986 relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les grues à tour. (Modifié par arrêté du 13 janvier 1988)
- Arrêté du 18 septembre 1987 relatif à la limitation des émissions sonores des pelles – hydrauliques, des pelles à câbles, des bouteurs, des chargeuses et des chargeuses-pelleteuses. (Modifié par arrêté du 9 mars 1990)
- Arrêté du 12 mai 1997 fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation des émissions sonores des motocompresseurs
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation des émissions sonores des groupes électrogènes de puissance
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation des émissions sonores des groupes électrogènes de soudage
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation des émissions sonores des grues à tour.
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation des émissions sonores des marteaux piqueurs et brise-béton.
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation des émissions sonores des pelles hydrauliques, des pelles à câbles, des bouteurs, des chargeuses et des chargeuses pelleteuses
- Arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments, pris en application de la directive 2000-2014/CE (JO du 3 mai 2002) et abrogeant l'ensemble des arrêtés du 12 mai 1997, qui restent cependant applicables pour les matériels en service
- Arrêté du 21 janvier 2004 relatif au régime des émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments
- Arrêté du 22 mai 2006 modifiant l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments

Textes divers :

Arrêté du 8 décembre 1983 portant obligation d'application des dispositions de l'article 23 bis du code des douanes pour l'importation des matériels et engins de chantier

- Arrêté du 7 mars 1986 portant obligation d'application des dispositions de l'article 23 bis du code des douanes pour l'importation des matériels et engins de chantier conformes à certaines dispositions communautaires (Modifié par arrêté du 12 novembre 1987.)
- Circulaire n° 72-116 du 4 juillet 1972 relative à deux arrêtés ministériels du 11 avril 1972.
- Circulaire du 16 mars 1978 relative aux bruits émis par les engins de chantier
- Circulaire du 16 mai 1986 relative aux bruits émis par les engins de chantier

2.2 EXIGENCES ACOUSTIQUES INTERIEURES AU BATIMENT

2.2.1 Préambule

Les principaux critères utilisés dans les tableaux ci-après sont les suivants

- **$D_{nT,A,tr}$** : Isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits extérieurs - en dB
Ce critère permet de définir les performances d'isolation entre l'extérieur du bâtiment et le local de réception considéré. Plus l'isolement est élevé, plus le local de réception sera protégé du bruit extérieur.
- **$D_{nT,A}$** : Isolement acoustique standardisé pondéré - en dB.
Ce critère permet de définir la performance d'isolation entre deux locaux donnés (isolement considéré du local d'émission vers le local de réception). Plus l'isolement est élevé, plus le local de réception sera protégé du bruit généré dans le local d'émission.
- **$L'_{nT,w}$** : Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé – en dB
Ce critère permet de quantifier la transmission des bruits de chocs générés dans tout local du bâtiment vers le local de réception considéré. Plus la valeur est faible, plus le local de réception considéré est protégé des bruits de chocs générés dans le bâtiment.
- **$L_{n,AT} / NR$** : Niveau de bruit d'équipement à l'intérieur des locaux concernés en dB(A) / dB
Ce critère permet de définir le niveau de bruit dans un local considéré du au fonctionnement des équipements techniques du bâtiment
- **Tr** : Durée de réverbération moyenne sur les bandes d'octaves 500 - 2000Hz - en secondes.
- **AAE** : Aire d'absorption équivalente par la formule – en m^2 , avec $A = S \times \alpha_w$ où S désigne la surface considérée et α_w le coefficient d'absorption pondéré du matériau

Durée de réverbération de référence

La valeur de durée de réverbération de référence retenue pour l'isolement acoustique standardisé pondéré, pour le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, pour le niveau de pression normalisé pondéré est de 0.5 seconde à toutes les fréquences sauf spécification particulière.

2.2.2 Isolements vis-à-vis de l'espace extérieur

Selon les classements sonores définis au sein de l'arrêté rectificatif d'erreurs matérielles concernant l'arrêté préfectoral de classement sonore des infrastructures de transports terrestres dans le département de l'Orne, datant du 16 septembre 2005, l'opération n'est pas exposée aux infrastructures routières classées (RD 112 classée en catégorie 4 et située à plus de 200 mètres du projet).

Les exigences retenues d'isolement acoustique des façades seront les suivantes : $D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$.

2.2.3 Acoustique interne

Les critères utilisés dans les tableaux ci-après sont :

- **Tr** : Durée de réverbération moyenne sur les bandes d'octaves 500 - 2000Hz - en secondes, considérée locaux meublés et inoccupés
- **AAE** : Aire d'absorption équivalente par la formule – en m^2 , avec $= S \times \alpha_w$ où S désigne la surface considérée et α_w le coefficient d'absorption du matériau

Le tableau ci-dessous présente les exigences acoustiques normalisées applicables aux différents locaux du projet.

Local	Tr [s] / AAE [m^2]
Circulations horizontales, hall	AAE $\geq 1/2$ de la surface au sol
Salle de sport	$T_r \leq 1.0 \text{ s}$
Dojo	$T_r \leq 1.2 \text{ s}$
Bureau formateur	$T_r \leq 0.8 \text{ s}$
Salle pédagogique et de réunion	$T_r \leq 1.2 \text{ s}$ sans cloison mobile $T_r \leq 0.8 \text{ s}$ avec cloison mobile

⁽¹⁾ Les valeurs de durée de réverbération correspondent à la moyenne [500-2000] Hz et sont considérées locaux meublés et inoccupés.

⁽²⁾ L'aire d'absorption équivalente d'un revêtement absorbant est donnée par la formule $AAE = S \times \alpha_w$ où S désigne la surface du revêtement absorbant et α_w son indice d'évaluation de l'absorption.

2.2.4 Isolements au bruit aérien entre locaux

Les critères utilisés dans les tableaux ci-après sont :

- **$D_{nT,A}$** : Isolement acoustique standardisé pondéré - en dB.
Ce critère permet de définir la performance d'isolation entre deux locaux donnés (isolement considéré du local d'émission vers le local de réception). Plus l'isolement est élevé, plus le local de réception sera protégé du bruit généré dans le local d'émission.

Ces exigences s'entendent pour une durée de réverbération de référence égale à 0,5 s à toutes les fréquences.

Local		Isolement au bruit aérien intérieur
Réception	Émission	$D_{nT,A}$ [dB]
Salle de sport, dojo	Circulation Local rangement	≥ 30
Bureau formateur		
Vestiaires sanitaires		
Salle pédagogique et de réunion	Circulation	≥ 35
	Local rangement	≥ 30
	Salle pédagogique et de réunion (cloisonnement mobile)	≥ 40
	Salle de sport (vertical)	≥ 53
Salle de sport	Vestiaires sanitaires	≥ 45
Bureau formateur		
Local sensible	Local technique de type 1	≥ 45
	Local technique de type 2	≥ 55
	Local technique de type 3	Etude spécifique à réaliser

2.2.5 Niveaux pondérés standardisés de bruit de choc

Le tableau ci-après présente les exigences visées en termes de niveau de pression pondéré de bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ à ne pas dépasser dans les locaux désignés en réception, lorsque des chocs (machine à chocs normalisée) sont produits sur le sol des locaux désignés en émission, extérieurs au local de réception.

Ces exigences s'entendent pour une durée de réverbération de référence égale à 0,5 s à toutes les fréquences.

Local de réception	Niveau de bruits de chocs
	$L'_{nT,w}$ [dB]
Locaux nobles et sensibles du projet, et notamment : Salle Dojo, salle de sport Salle pédagogique et de réunion Bureau formateur	≤ 60 dB
Salle pédagogique et de réunion Bureau formateur	≤ 45 dB avec émission depuis la salle dojo et la salle de sport

2.2.6 Niveaux de bruit des équipements

Les critères utilisés dans les tableaux ci-après sont :

- **$L_{n,AT}$ / NR** : Niveau de bruit d'équipements à l'intérieur des locaux concernés en dB(A) / dB
Ce critère permet de définir le niveau de bruit dans un local considéré dû au fonctionnement des équipements techniques du bâtiment

Le tableau suivant présente les valeurs de niveaux sonores générés par les équipements à ne pas dépasser dans les locaux. Ces exigences s'entendent pour une durée de réverbération de référence égale à 0,5 s à toutes les fréquences.

Local de réception	Niveau de bruit des équipements $L_{n,A,T}$ ou L_p [dB(A)]
Dojo, salle de sport	$L_{n,A,T} \leq 35$
Bureau formateur Salle pédagogique et de réunion	$L_{n,A,T} \leq 30$
Locaux techniques de type 1 ⁽¹⁾	$L_p \leq 65$ dB(A) et NR 60
Locaux techniques de type 2 ⁽²⁾	$L_p \leq 75$ dB(A) et NR 70
Locaux techniques de type 3 ⁽³⁾	$L_p > 80$ dB(A) ou $L_p > NR 75$

⁽¹⁾ Locaux techniques de type EF-San, VDI, TGBT CUI...

⁽²⁾ Locaux techniques de type CTA, Ventilation, ...

⁽³⁾ Locaux techniques de type PAC, unité VRV extérieure, ...

2.2.7 Locaux techniques - L_p

Les niveaux de pression acoustique (L_p) dans les locaux techniques devront être limités aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous :

Local de réception	Niveau de bruit des équipements L_p [dB(A) & NR]
Locaux techniques de type 1	$L_p \leq 65$ dB(A) et NR 60
Locaux techniques de type 2	$L_p \leq 75$ dB(A) et NR 70
Locaux techniques de type 3	$L_p > 75$ dB(A) ou $> NR 70$

L'ensemble des locaux techniques du projet devront être classés selon 3 types correspondant à un niveau sonore maximal dans le local. Le classement pris en compte pour chaque local technique devra être justifié par présentation d'une note de calcul acoustique.

À chaque type de local technique sont associées des exigences d'isolement au bruit aérien vis-à-vis des locaux environnants. Ces exigences d'isolement au bruit aérien ont été définies de manière à respecter les exigences fixées en termes de bruit d'équipement dans les locaux environnants, compte tenu du niveau sonore limite fixé pour chaque type de local technique.

En cas de non-respect des limites de niveau de bruit d'équipement fixées dans les locaux techniques, les exigences d'isolement au bruit aérien devront être augmentées en conséquence pour respecter les exigences de niveau de bruit d'équipement visés dans les différents locaux du projet (voir ci-avant).

Le classement des locaux techniques considéré est présenté ci-après :

- **Locaux techniques de type 1**

Tout local technique dont le niveau sonore intérieur L_p est inférieur à 65 dB(A) et NR60

- **Locaux techniques de type 2**

Tout local technique dont le niveau sonore intérieur L_p est inférieur à 75 dB(A) et NR70, notamment :

- **Locaux techniques de type 3**

Tout local technique dont le niveau sonore intérieur L_p est supérieur à 80 dB(A) et/ou NR70

- Local technique LT01 (unité VRV extérieure, CTA)

Il est important de noter, que par manque d'information sur les caractéristiques des équipements techniques installés, le classement des locaux techniques a été réalisé sur la base de notre expérience.

Il est donc impératif, une fois les équipements sélectionnés, de vérifier que chaque local technique respecte bien le niveau sonore limite fixé par son classement, en fonction des caractéristiques acoustiques des équipements installés. Si besoin, une partie des parois verticales et horizontales des locaux techniques recevra un revêtement absorbant.

2.2.8 Vibrations en provenance des équipements techniques

Du point de vue vibratoire, les équipements générant des vibrations (pompes, extracteurs, ...) devront être disposés sur plots anti-vibratiles correctement dimensionnés en fonction de leurs poids et de leur vitesse de rotation. Ces plots devront apporter un taux de filtrage d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'équipement. Le support des plots (socle ou plots béton) devra être coulé directement sur le béton de la structure bâtiment (recoupement de l'étanchéité le cas échéant).

Les équipements pourront reposer sur les plots anti-vibratiles par l'intermédiaire de massifs d'inertie, afin d'homogénéiser la répartition de la charge pour assurer une meilleure stabilité, ou assurer un meilleur filtrage des plots.

2.3 BRUIT DE VOISINAGE

2.3.1 Rappel de la réglementation

Décret 2006-1099 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage

Par application du décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique, les bruits engendrés par les équipements techniques et l'activité du bâtiment ne devront pas être à l'origine d'une émergence perçue par autrui supérieure aux valeurs limites admissibles définies ci-après.

L'émergence est la différence entre le niveau de bruit ambiant comportant l'ensemble des bruits habituels et le bruit des installations projetées en fonctionnement et du bruit résiduel en l'absence du bruit généré par les installations projetées.

Les valeurs admises de l'émergence sont les suivantes auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée d'apparition du bruit particulier :

- 5 dB(A) en période diurne (7h – 22h)
- 3 dB(A) en période nocturne (22h – 7h)

Le terme correctif dépendant de la durée d'apparition du bruit perturbateur est indiqué dans le tableau suivant :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier	Terme correctif en dB(A)
$T \leq 1\text{mn}$	6
$1\text{mn} < T < 5\text{mn}$	5
$5\text{mn} < T < 20\text{mn}$	4
$20\text{mn} < T < 2\text{h}$	3
$2\text{h} < T < 4\text{h}$	2
$4\text{h} < T < 8\text{h}$	1
$8\text{h} < T$	0

Les équipements susceptibles de fonctionner en période nocturne devront respecter la valeur d'émergence maxi de 3 dB(A). Ceux qui ne fonctionnent qu'en période diurne doivent respecter la valeur d'émergence de 5 dB(A).

Pour un bruit engendré à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation (fenêtre ouverte ou fermée) par des équipements d'activités professionnelles, les émergences spectrales ne devront pas dépasser les valeurs suivantes :

- 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz
- 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz. »

Arrêté du 20 août 1985 relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration

En cas de présence d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration, le texte réglementaire applicable est l'arrêté du 20 août 1985. Celui-ci définit les émergences sonores à ne pas dépasser au niveau des riverains les plus proches ainsi que les niveaux limites admissibles à ne pas dépasser en limite de propriété.

Les niveaux limites admissibles de bruit (L_{limite}) à respecter en limite de propriété sont calculés à partir d'une valeur de base fixée pour le champ extérieur à 45 dB(A), à laquelle on ajoute deux termes correctifs C_T et C_Z.

$$L_{\text{limite}} = 45 \text{ dB(A)} + C_T + C_Z$$

C_T est un terme correctif prenant les valeurs suivantes suivant la période de la journée :

- Période jour ⁽¹⁾ 0 dB(A)
- Période intermédiaire ⁽²⁾ -5 dB(A)
- Période nuit ⁽³⁾ -10 dB(A)

⁽¹⁾ jours ouvrables : 7h-20h

⁽²⁾ jours ouvrables : 6h-7h et 20h-22h; pour les dimanches et jours fériés : 6h-22h

⁽³⁾ tous les jours : 22h-6h

C_Z est un terme correctif tenant compte du type de zone existante ou prévisible au moment de l'implantation de l'installation. Dans le cas présent, la zone d'implantation peut être assimilée à une "zone résidentielle urbaine". Le terme correctif correspondant est C_Z = 10 dB(A).

L'émergence (définie précédemment) est limitée à 3 dB(A) au niveau des riverains les plus proches.

Arrêté du 23 janvier 1997 relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation

En cas de présence d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, le texte réglementaire applicable est l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par des installations classées pour la protection de l'environnement. Celui-ci définit des émergences sonores (définie précédemment) à ne pas dépasser ainsi que les zones à émergence réglementée.

Pour des niveaux de bruits ambiants inférieurs ou égaux à 45 dB(A), l'émergence à ne pas dépasser est de 6 dB(A) en période diurne et de 4 dB(A) en période nocturne.

Pour des niveaux de bruits ambiants supérieurs à 45 dB(A) elle est de 5 dB(A) en période diurne et de 3 dB(A) en période nocturne.

Le deuxième point du texte repose sur la notion de tonalité marquée :

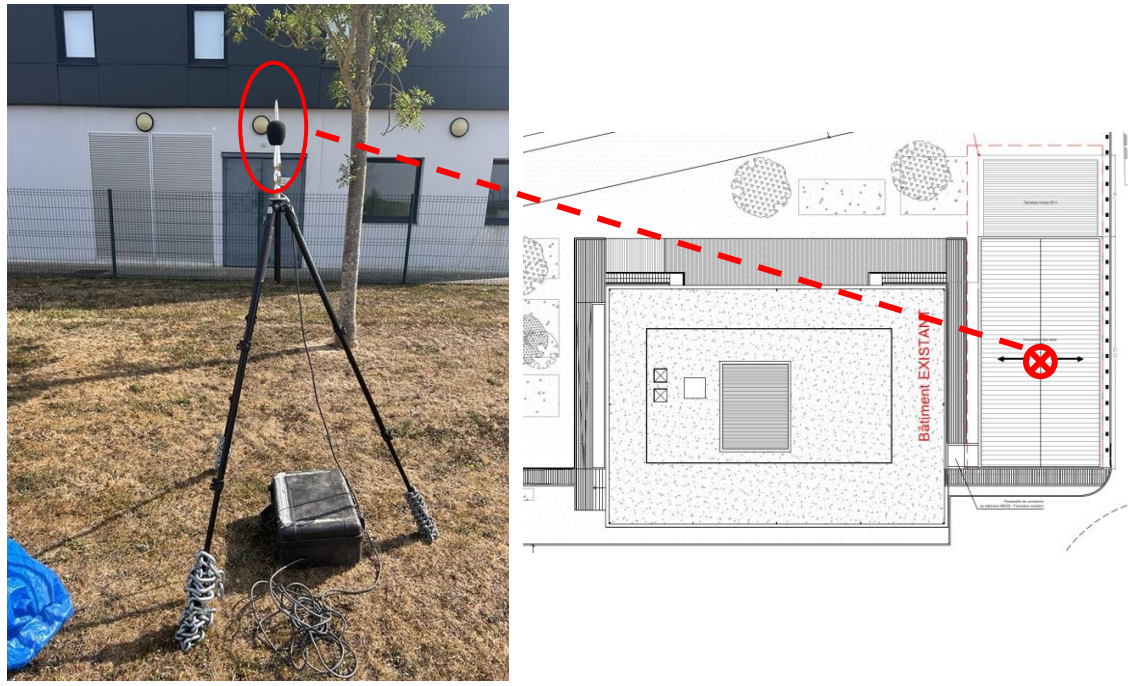
La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant :

50 à 315 Hz	400 à 1250 Hz	1600 à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

2.3.2 Niveaux de bruit résiduel de référence

Une campagne de mesure de diagnostic acoustique a été réalisée du 02 au 03 juillet 2025 afin de caractériser les niveaux sonores extérieurs dans l'environnement du projet.
Les relevés de niveaux sonores ont été réalisés à l'emplacement suivant :

Localisation des points de mesures :



Le tableau suivant expose les niveaux de bruit résiduels qui devront être pris en compte en périodes diurne et nocturne pour le respect des textes réglementaires relatifs à l'impact sonore du projet (équipements techniques...) sur son environnement.

Les périodes diurne et nocturne correspondent respectivement aux périodes [7h-22h] et [22h-7h], tel que défini dans le Décret n°2006-1999 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.

Ces valeurs sont arrondies au ½ dB ou ½ dB(A) le plus proche, conformément au principe méthodologique de la norme NF-S-31-010.

Période	Niveaux de bruit résiduel de référence							
	Par fréquence centrale de bande d'octave (en dB)							Global dB(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
Diurne	56.0	49.5	42.0	44.5	41.0	37.0	31.0	46.5
Nocturne	56.0	49.0	41.5	44.0	40.5	35.5	29.0	45.5

2.4 Protocole de mesures acoustiques applicables au projet

Ce chapitre a pour but de préciser les conditions dans lesquelles seront réalisées les mesures de contrôle de la conformité des résultats obtenus vis-à-vis des exigences de la Notice Acoustique Générale.

Dans le cas de résultats d'essais non conformes, l'entreprise responsable des défauts constatés devra y remédier. Les nouveaux essais de contrôle seront à la charge des entreprises responsables.

Nota : Ces mesures sont tout à fait indépendantes des mesures de pré-réception et de réception de fin de travaux dues par les entreprises pour s'assurer des parfaits réglages et achèvement de travaux pour le respect des exigences acoustiques. Celles-ci sont décrites dans le Cahier des Prescriptions Particulières Acoustiques.

2.4.1 Appareils de mesures

Les appareils de mesure devront être conformes aux spécifications de la norme NFS 31-009 pour les sonomètres de classe 1 et respecter les spécifications données dans les normes citées dans le présent document.

2.4.2 Normes de références

Les contrôles de conformité se feront sur la base des normes acoustiques suivantes :

- NFS 31-057 d'octobre 1982 intitulée "Vérification de la qualité acoustique des bâtiments".
- NF EN ISO 717 : "Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction"
- NFS 31-054 d'août 1982 intitulée "Mesure du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles - Méthode d'investigation pour le mesurage in situ de l'isolement au bruit aérien entre locaux".
- NFS 31-010 de décembre 1996 intitulée "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage".
- NFS 31-110 de février 1985 intitulée "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation".

2.4.3 Tolérance

Une tolérance de plus ou moins 3 dB ou dB(A) est admise sur les valeurs mesurées. Cette tolérance ne peut en aucun cas être prise comme tolérance d'étude ou d'exécution.

Aucune tolérance ne peut s'appliquer pour la protection de l'environnement. Elle ne peut également pas être prise en compte dans le cas de mesures dans des locaux témoins.

3 PRINCIPES GENERAUX DE DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

3.1 PREAMBULE

Les dispositions constructives décrites ci-après présentent les principes généraux des traitements acoustiques permettant d'atteindre les objectifs présentés au chapitre "CONTRAINTES ACOUSTIQUES".

Ces dispositions ne sont pas exhaustives. Elles sont susceptibles de subir des modifications et seront complétées à l'avancement des études de conception.

Les principes de traitement, les épaisseurs de matériaux, les types d'équipements, etc. décrits dans le présent document représentent des prestations minimales au point de vue acoustique qui doivent être adaptées ou renforcées si nécessaires par les bureaux d'études compétents pour satisfaire à toutes les autres contraintes qui ne sont pas prises en compte ici et notamment la sécurité incendie, les résistances de structure, etc....

3.2 STRUCTURE

3.2.1 Préambule

- Sauf indication contraire, les conditions de mise en œuvre suivantes devront être respectées :
 - Le béton mis en œuvre doit présenter une masse volumique de 2400 kg/m³ au minimum
 - L'ensemble des planchers et parois doit être dimensionné en fonction des contraintes autres qu'acoustiques (résistance mécanique, sécurité incendie,...)
- Les conditions générales de mises en œuvre sont décrites dans le chapitre CPAG (dernière partie du présent document).

Précautions concernant les planchers :

Les planchers bas des zones techniques doivent être infiniment rigides pour assurer le parfait fonctionnement des plots antivibratiles mis en place sous les équipements générant des vibrations.

Il est généralement conseillé, pour cela, que la flèche des planchers bas des zones techniques sous charges (charge permanente + charge équipements, massifs,...) n'excède pas 1/5^{ème} de la déflexion des plots antivibratiles mis en place sous les équipements. A titre d'exemple, si l'on considère par hypothèse que les plots antivibratiles mis en place sous les équipements justifient d'une fréquence propre **$f_0 \leq 3,5\text{Hz}$** (type boîtes à ressorts), et donc d'une déflexion sous charge supérieure à 20 mm, **la flèche du plancher support devra être inférieure à 4 mm.**

Dans tous les cas, les entreprises concernées devront vérifier que le dimensionnement des planchers bas des zones techniques respecte l'ensemble des contraintes autres qu'acoustiques, notamment les contraintes vibratoires induites par la mise en place de systèmes antivibratiles sous les équipements générant des vibrations.

Remarque importante concernant les flocages :

Nous rappelons que selon son épaisseur, la mise en œuvre d'un flocage en sous face d'une dalle béton a pour effet de diminuer de 2 à 5 dB la performance globale du plancher. Dans le cas, où ce type de matériaux serait prévu dans les zones sensibles (en planchers bas ou hauts), les épaisseurs des planchers béton devront être augmentées en conséquence, ou bien, des solutions complémentaires doivent être envisagées : interposition d'un film polyane entre le plancher et le flocage, ce qui permet de limiter le phénomène d'adaptation d'impédance à l'origine de cette dégradation (prévoir un grillage pour assurer la tenue mécanique du flocage projeté en sous face de dalle) ou mise en place de panneaux fixés mécaniquement « souples » (de type FIBRAROC ou FIBRASTYRENE dB, ou équivalent d'un point de vue acoustique).

3.2.2 Planchers

Plancher mixte acier-béton

Constitution

- Plancher mixte acier-béton composé d'un bac acier et d'une dalle de compression en béton d'épaisseur 70 mm, avec un panneau de laine de roche interposé entre les deux
- Ou plancher présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 57$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire

Type

- Cofradal 200 de chez ARVAL
- Ou équivalent d'un point de vue acoustique

Localisation

Selon plans de structure, et notamment :

- PH RDC

Remarque

- Le plancher mixte acier-béton sera renforcé d'un point de vue acoustique par les dispositions suivantes :
 - Plafond d'isolation acoustique en sous-face de plancher mixte (cf. lot Cloisons – Doublages – Faux-plafonds)
 - Chape béton acoustique au-dessus du plancher mixte (cf. § Chapes acoustiques)

Dalle pleine béton 16 cm

Constitution

- Dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 16 cm et de masse surfacique ≥ 380 kg/m²
- ou plancher présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 56$ dB et un niveau de bruit de choc normalisé $L_{n,w} \leq 73$ dB, certifiés par un rapport d'essai en laboratoire.

Localisation

Selon plans de structure, et notamment :

- PB RDC

3.2.3 Parois lourdes verticales

Paroi en blocs béton pleins de 15 cm

Constitution

- Blocs béton pleins d'épaisseur ≥ 15 cm enduits 1 ou 2 faces, et de masse surfacique ≥ 360 kg/m²
- ou paroi équivalente présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 55$ dB certifié par rapport d'essai acoustique en laboratoire

Localisation

- RDC – Entre local technique et vestiaires sanitaires

3.2.4 Façades

Complexe de façade ossature bois avec doublage sur ossature

Performance

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 45$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire.

Constitution (de l'extérieur vers l'intérieur)

- Bardage extérieur de finition type FUNDERMAX Max Compact Exterior, ou équivalent technique
- Panneau OSB
- Ossature bois
- Panneaux de laine minérale semi-rigide entre les montants, d'épaisseur 140 mm minimum
- Doublage acoustique intérieur constitué comme suit :
 - 1 à 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13 ou équivalent, fixée sur ossature métallique indépendante de la structure en bois
 - Un matelas de laine minérale ou isolant bio-sourcé de 45 mm d'épaisseur minimum, mis en place dans le plenum
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- Façades en bois du projet

Remarques

- Concernant les doublages acoustiques intérieurs, il sera prévu 1 ou 2 plaques de plâtre en fonction des locaux. Ceci est précisé dans le lot Cloisons – Doublages – Faux-plafonds.

3.2.5 Chapes acoustiques

Conditions de mise en œuvre

- Les conditions générales de mise en œuvre sont décrites dans le chapitre CPAG (dernière partie du présent document).
- Suivant normes en vigueur, notamment NF P61-203, NF P 14-201 (DTU 26.2) et NF P 61-202 (DTU 52.1)
- Une attention particulière sera portée à la qualité de mise en œuvre des chapes flottantes afin d'obtenir la performance acoustique requise.
- Les prescriptions du fabricant du résilient devront être respectées, notamment les relevés périphériques du résilient pour exclure tout contact rigide entre revêtement de sol, mur, huisserie, canalisation, plinthe, etc.
- La dalle constituant le support sera parfaitement plane (un ragréage sera exigé si nécessaire), débarrassée de toute aspérité et parfaitement nettoyée avant toute intervention.
- La chape est limitée à chaque local, non filante d'un local à l'autre lorsqu'une exigence acoustique est visée entre ces locaux.
- La réalisation de chapes flottantes ne s'effectuera qu'après la mise en œuvre des doublages, gaines techniques et le cas échéant des cloisons, huisseries et bâtis de portes, etc.
- Les sous-couches acoustiques ne doivent en aucun cas être découpées en vue d'incorporer d'éventuels fourreaux, canalisations ou conduits.

Chape flottante sur sous-couche acoustique mince – $\Delta L_w \geq 21$ dB et $\Delta(R_w + C) \geq 3$ dB

Performance

- Indice de réduction du niveau de bruit de choc pondéré $\Delta L_w \geq 21$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle pleine béton épaisseur 14 cm, certifié par un rapport d'essais en laboratoire.
- Indice d'amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré $\Delta(R_w + C) \geq 3$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle pleine béton épaisseur 14 cm, certifié par un rapport d'essais en laboratoire.

Constitution

- Chape flottante mise en œuvre sur sous-couche acoustique.

Type

- Chape flottante armée épaisseur ≥ 50 mm (suivant exigence DTU) mise en œuvre sur ASSOIR CHAPE + de chez SIPLAST.
- Chape flottante armée épaisseur ≥ 50 mm (suivant exigence DTU) mise en œuvre sur VELAPHONE FIBRE 22 de chez SOPREMA.
- Ou équivalent sur le plan acoustique.

Localisation

- PB RDC : l'ensemble des locaux du RDC, à l'exception du Local technique
- PB R+1 : l'ensemble des locaux du R+1

Remarque

- Concernant les locaux au RDC avec isolant thermique, la sous-couche acoustique sera impérativement mise en œuvre sous l'isolant thermique.

3.3 COUVERTURE – ETANCHEITE

3.3.1 Toiture

La toiture est prévue en bac acier sur charpente métallique.

Il sera prévu en sous-face de la toiture un plafond d'isolation acoustique, composé de 1 à 2 plaques de plâtre BA13 et laine minérale 85mm au minimum, mis en œuvre sur ossature métallique.

Le nombre de plaque de plâtre BA13 en fonction des locaux est précisé dans le lot Cloisons – Doublages – Faux-plafonds.

3.3.2 Terrasse accessible surplombant des locaux sensibles

Dalles sur plots

Constitution

- Dalles sur plots anti-vibratiles ou résilient acoustique en complément de l'isolant thermique et de l'étanchéité d'une terrasse

Type

- Ces dispositifs pourront être de type rondelles élastomères (type plots ZOOM avec rondelle amortisseur intégrée de chez SIPLAST), ou équivalent du point de vue acoustique.

Localisation

- R+1 - Terrasses accessibles surplombant des locaux sensibles (notamment la salle Dojo)

3.4 MENUISERIES EXTERIEURES

3.4.1 Transmissions latérales

3.4.1.1 Préambule

Les façades du projet devront permettre le respect des exigences d'isolement acoustique fixées entre les locaux concernés. Pour cela, la transmission latérale du bruit induite par les façades entre locaux adjacents et superposés devra être traitée.

3.4.1.2 Cloisonnement sur parois FOB

Lorsque le cloisonnement entre locaux à isoler vient en percussion sur une paroi FOB, avec une isolation par l'intérieur, les précautions suivantes sont à prendre en compte :

- Sauf indication contraire, le doublage intérieur de façade devra être systématiquement recoupé par les parois séparatives entre locaux à isoler acoustiquement.

D'autre part, certaines mises en œuvre, comme des doublages thermiques intérieurs à base de polystyrène et des doublages de finition à base de plaques de plâtre collées, sont susceptibles d'engendrer des dégradations importantes de l'isolement entre locaux (même en cas de recoupement du doublage). Il est impératif de suivre les indications exposées pour ces cas dans les chapitres précédents.

3.4.2 Châssis vitré et bloc-portes extérieurs

Châssis vitré – $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB

Performance

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire.

Constitution

- Cette performance peut généralement s'obtenir avec un châssis vitré équipé d'un double vitrage de type 6(16)4 de chez SAINT GOBAIN GLASS ou équivalent.

Cette constitution est donnée à titre indicatif sachant que la performance peut varier sensiblement en fonction du châssis et du vitrage. L'indice d'affaiblissement acoustique du châssis vitré indiqué ci-dessus est avant tout à respecter.

- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- Toutes les menuiseries extérieures du projet

3.4.3 Coffre de volet roulant

Coffre de volet roulant sans entrée d'air

Performance

- Isolement acoustique $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 45$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire

Constitution

- Coffre de volet roulant, renforcé sur le plan acoustique.
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Type

- Cofrastyl (bois) derrière linteau de chez COFERMING
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- Tous les coffres VR du projet, notamment la salle pédagogique et de réunion

3.5 MENUISERIES INTERIEURES

Préambule

Les performances acoustiques des portes seront justifiées par des rapports d'essais acoustiques réalisés dans des conditions de montage conformes à celles du chantier, en particulier :

- Les éventuelles huisseries métalliques devront être mise en œuvre conformément aux conditions du rapport d'essai. Si besoin, celles-ci seront remplies de plâtre ou de ciment afin d'éviter toute fuite acoustique via un élément creux.
- Les joints périphériques, y compris joints de seuil, doivent être mis en œuvre conformément aux spécifications du fabricant.
- L'ajout d'une baguette de seuil rapportée est recommandé pour assurer la pérennité de l'herméticité entre le joint et le sol fini.
- Les réglages des systèmes de serrurerie doivent permettre une compression homogène des joints.
- Sauf mention contraire, les portes décrites ci-après ne devront pas être détalonnées. Si un transfert d'air est nécessaire, celui-ci se fera via un système de grille ou de réseau avec des performances acoustiques compatible avec les objectifs d'isolation acoustique entre les locaux concernés.
- La performance d'un bloc-porte à simple vantail ne peut être étendue au cas de bloc-portes à deux vantaux et réciproquement, même dans le cas où la composition des vantaux et des huisseries seraient identiques.
- Toute modification ou intervention sur bloc-porte (ajout d'un ferme-porte encastré, de tenture,...) ne devra pas dégrader la performance initiale testée en laboratoire.
- Une attention particulière doit être portée au bloc-porte dont la performance $R_w + C$ est ≥ 50 dB et où il peut être nécessaire de mettre en œuvre des systèmes composés de 2 blocs-portes formant un SAS.

3.5.1 Bloc-porte acoustique

Bloc-porte – $R_w + C \geq 35$ dB

Performance

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 35$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire

Type

- Bloc-porte de chez MALERBA, HUET, BLOCFER
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- Entre circulation et Salle pédagogique et de réunion

Bloc-porte – $R_w + C \geq 30$ dB

Performance

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 30$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire

Type

- Bloc-porte de chez MALERBA, HUET, BLOCFER
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- Entre circulation et tous les locaux du projet, et notamment :
 - Dojo
 - Salle de sport
 - Bureau formateur
 - Vestiaires sanitaires
- Entre rangement matériel et dojo / salle de sport

3.5.2 Châssis vitré intérieur

Châssis vitré intérieur – $R_w + C \geq 30$ dB

Performance

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 30$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire

Type

Localisation

- Entre circulation et salle de sport

3.5.3 Trappes de visite – portes de gaines techniques

Les trappes de visites présentes dans les cloisons ou doublages ne devront pas créer de point faible acoustique et seront dimensionnées afin de respecter les objectifs d'isolement entre les locaux de part et d'autre des cloisons dans lesquelles elles sont implantées.

3.6 CLOISONS – DOUBLAGES – FAUX-PLAFONDS

3.6.1 Cloisons sèches acoustiques

Un plan de repérage des cloisons acoustiques figure en Annexe.

Préambule

Conditions de mise en œuvre

- Sauf indication contraire, les conditions de mise en œuvre suivantes devront être respectées :
 - Les cloisons devront être toute hauteur (du plancher structurel bas au plancher structurel haut).
 - Les cloisons devront être réalisées avant la mise en œuvre des chapes flottantes de manière à recouper ces dernières.
 - Les cloisons devront être réalisées avant la mise en œuvre des doublages de manière à recouper ces derniers.
 - Les cloisons et notamment leurs ossatures devront être dimensionnées en fonction de l'ensemble des contraintes autres qu'acoustiques (résistance mécanique, sécurité incendie,...).
- Les conditions générales de mises en œuvre sont décrites dans le chapitre CPAG (dernière partie du présent document).

Cloison plaques de plâtre – $R_w + C \geq 59$ dB

Performance

- Cloison justifiant d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 59$ dB.

Constitution

- Cloison à base de 2 parements en plaques de plâtre vissés sur deux ossatures métalliques indépendantes, alternées, d'épaisseur totale ≥ 140 mm, de type SAA 140 de chez PLACO, KNAUF, SINIAT, ..., constituée comme suit :
 - 1^{er} parement : 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13,
 - 2 ossatures métalliques indépendantes, alternées, de 70 mm de largeur chacune, constituées de rails et de montants en acier galvanisé,
 - Panneaux de laine minérale de 70 mm d'épaisseur entre les montants alternés, de type PAR Confort de chez ISOVER ou équivalent sur le plan acoustique,
 - 2^{ème} parement : 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA 13.
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- Entre vestiaires sanitaires et Salle de sport
- Entre sanitaires et Bureau formateur

Cloison plaques de plâtre – $R_w + C \geq 47$ dB

Performance

- Cloison justifiant d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 47$ dB

Constitution

- Cloison à base de 2 parements en plaques de plâtre vissés sur une ossature métallique, d'épaisseur totale ≥ 98 mm, de type 98/48 de chez PLACO, KNAUF, SINIAT, ..., constituée comme suit :
 - 1^{er} parement : 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13,
 - Ossature métallique de 48 mm de largeur, constituée de rails et de montants en acier galvanisé,
 - Panneaux de laine de bois de 45 mm d'épaisseur entre les montants, de type PAR Confort de chez ISOVER ou équivalent sur le plan acoustique,
 - 2^{ème} parement : 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA 13.
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- Entre Rangement matériel et Dojo / Salle de sport

- Entre Bureau formateur et circulation / Rangement matériel professionnel
- Entre circulation et Dojo / Salle de sport
- Entre circulation et Salle pédagogique et de réunion
- Entre circulation et Vestiaires sanitaires / local rangement

3.6.2 Cloison mobile acoustique

Cloison mobile – $R_w + C \geq 53$ dB

Performance

- Cloison mobile justifiant d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 53$ dB

Type

- Murs mobiles des Ets DORMA (Variflex semi-automatique), ALGAFLEX
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- Salle pédagogique et de réunion (en vert ci-dessous)

Remarque

- Mise en œuvre d'une barrière acoustique en plafond (cf. paragraphe ci-dessous)
- Mise en œuvre d'une talonnette (béton ou bois) au droit de la cloison mobile. La chape flottante acoustique devra venir en butée contre la talonnette avec relevés périphériques de la sous-couche acoustique. La chape flottante ne devra pas être filante entre les deux parties de la salle pédagogique et de réunion.

Barrière acoustique de la cloison mobile / encoffrement acoustique des rails

Constitution

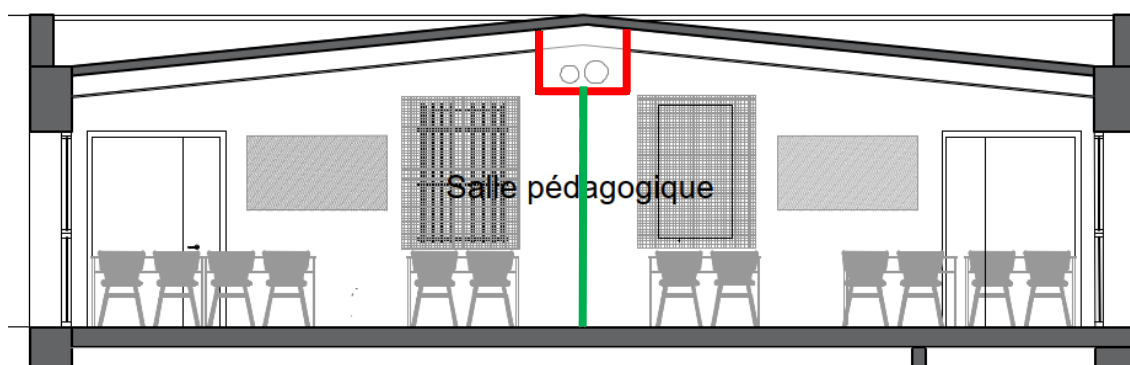
- Ossature métallique de 48 mm de largeur, constituée de rails et de montants en acier galvanisé,
- 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13,
- Panneaux de laine minérale de 45 mm d'épaisseur entre les montants, de type PAR Confort de chez ISOVER ou équivalent sur le plan acoustique.

Localisation

- Encoffrement acoustique des rails de la cloison mobile (en rouge ci-dessous)

Remarque

- Les deux parties de l'encoffrement acoustique devront être interrompues et non filantes. Il sera réalisé un détail afin d'assurer la bonne étanchéité acoustique et de vérifier l'absence de fuite acoustique au niveau de l'encoffrement acoustique

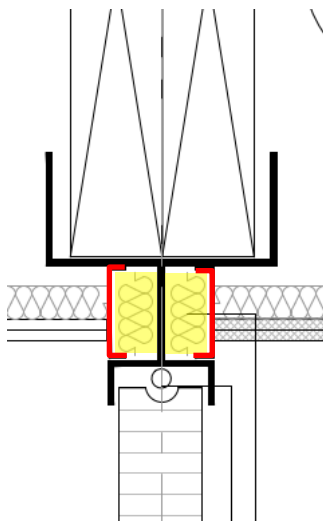


Jonction entre cloison mobile et encoffrement acoustique des rails

Les encoffrements acoustiques en plaques de plâtre et laine minérale devront impérativement être interrompus entre les locaux cloisonnés par la cloison mobile, afin de limiter les transmissions latérales par le plafond et garantir le respect des exigences acoustiques en termes d'isolement aérien entre locaux dans le cas de locaux cloisonnés par la cloison mobile.

Il devra être prévu de part et d'autre des rails :

- Un remplissage des rails par de la laine minérale (ci-dessous en jaune)
- La mise en œuvre d'une pièce métallique en U (ci-dessous en rouge)

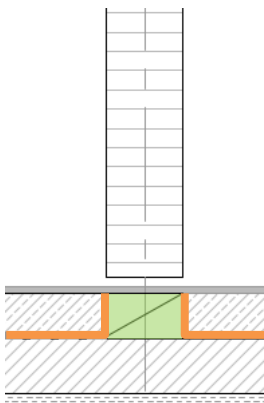


Jonction entre cloison mobile et chape béton acoustique

Les chapes béton acoustiques et revêtements de sol devront impérativement être interrompus entre les locaux cloisonnés par la cloison mobile, afin de limiter les transmissions latérales par le sol et garantir le respect des exigences acoustiques en termes d'isolement aérien entre locaux dans le cas de locaux cloisonnés par la cloison mobile.

Il devra être prévu une talonnette (tasseau bois plein filant) en partie basse de la cloison mobile, cf. ci-dessous en vert.

La sous-couche acoustique de la chape béton acoustique devra être mise en œuvre avec relevé périphérique au droit de la talonnette.



3.6.3 Doublages acoustiques

Un plan de repérage des doublages acoustiques figure en Annexe.

Préambule

Conditions de mise en œuvre

- Sauf indication contraire, les conditions de mise en œuvre suivantes devront être respectées :
 - Les doublages devront être toute hauteur (du plancher structurel bas au plancher structurel haut).
 - Les doublages devront être totalement indépendants des parois doublées (aucun contact entre l'ossature et la paroi doublée). Un vide d'au moins 2cm devra être laissé entre l'ossature du doublage et la paroi doublée.
 - Les doublages devront être recoupés par les parois séparatives entre locaux à isoler acoustiquement.
 - Les doublages et notamment leurs ossatures devront être dimensionnées en fonction de l'ensemble des contraintes autres qu'acoustiques (résistance mécanique, sécurité incendie,...).
- Les conditions générales de mises en œuvre sont décrites dans le chapitre CPAG (dernière partie du présent document).

NOTA IMPORTANT – Epaisseurs des complexes

Pour rappel, les épaisseurs des complexes décrits ci-après sont données à titres indicatifs. Ceux-ci seront systématiquement à valider et à confirmer auprès des fabricants des produits sélectionnés au regard des performances acoustiques visées.

A noter également que les épaisseurs d'isolant et les ossatures de doublage correspondantes sont des minimas nécessaires d'un point de vue acoustique. Celles-ci pourront être optimisées pour toutes contraintes autres qu'acoustiques (thermiques, ...).

NOTA – Doublages thermiques collés

Certains doublages thermiques collés induisent une dégradation importante de l'indice d'affaiblissement acoustique de la paroi doublée. C'est le cas par exemple de certains doublages à base de polystyrène PSE, XPS, ou de polyuréthane.

Sauf indication spécifique, les doublages thermiques mis en œuvre contre les parois listées ci-après ne devront pas dégrader l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C$ de ces parois :

- Parois séparatives des locaux à isoler acoustiquement
- Parois latérales des locaux à isoler acoustiquement
- Parois de façade des locaux à isoler acoustiquement vis-à-vis de l'espace extérieur

Cette exigence est par exemple respectée par les complexes suivants :

- Doublage à base de plaque de plâtre sur ossature avec laine minérale en plenum.
- Doublage collé à base de laine minérale de type Calibel de chez ISOVER, d'épaisseur 10+80 minimum.
- Doublage collé associant une plaque de parement en plâtre et un panneau isolant de polystyrène expansé élastifié de type Doublissimo de BPB PLACO, Pregymax 32 de LAFARGE, Xtherm 32 de KNAUF, d'épaisseur 13+80 minimum.
- Ou équivalent sur le plan acoustique.

NOTA – Doublages filants

D'autre part, les doublages thermiques intérieurs filants entre locaux, quelle que soit leur nature, entraînent une dégradation de l'isolement acoustique entre ces locaux. En conséquence, les doublages thermiques intérieurs seront systématiquement recoupés par les cloisons mises en œuvre entre locaux à isoler acoustiquement, sauf indication spécifique.

NOTA – Doublages plaques de plâtre collées

Les doublages en plaques de plâtre collées par plots induisent une dégradation importante de l'indice d'affaiblissement acoustique de la paroi doublée et de l'isolement acoustique entre locaux si le doublage est filant. Sauf indication contraire, la plaque de plâtre collée est à proscrire.

Doublage ITI des façades ossature bois – 2 plaques de plâtre BA13

Performance

- Doublage justifiant d'une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w + C \geq 13$ dB pour une paroi de référence en béton de 16 cm d'épaisseur

Constitution

- Ossature métallique de 48 mm de largeur, constituée de rails et de montants en acier galvanisé,
- 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13,
- Panneaux de laine minérale de 45 mm d'épaisseur entre les montants, de type PAR Confort de chez ISOVER ou équivalent sur le plan acoustique.

Localisation

- Doublage acoustique ITI des façades bois du projet pour les locaux suivants :
 - RDC – Salle de sport
 - R+1 – Salle pédagogique et de réunion, bureau formateur

Doublage ITI des façades ossature bois – 1 plaque de plâtre BA13 ou BA18

Performance

- Doublage justifiant d'une amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta R_w + C \geq 10$ dB pour une paroi de référence en béton de 16 cm d'épaisseur

Constitution

- Ossature métallique de 48 mm de largeur, constituée de rails et de montants en acier galvanisé,
- 1 plaque de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur au minimum, de type BA13 ou BA18,
- Panneaux de laine minérale de 45 mm d'épaisseur entre les montants, de type PAR Confort de chez ISOVER ou équivalent sur le plan acoustique.

Localisation

- Doublage acoustique ITI des façades bois du projet pour l'ensemble des locaux du projet non mentionnés dans le paragraphe précédent :
 - RDC – Dojo, rangement, circulation, vestiaires sanitaires, local technique
 - R+1 – Rangement, circulation, passerelle

Doublage plaques de plâtre – Gaines techniques

Constitution

- Ossature métallique de 48 mm de largeur, constituée de rails et de montants en acier galvanisé,
- 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13,
- Panneaux de laine minérale de 45 mm d'épaisseur entre les montants

Localisation

- Gaines techniques peu bruyantes (CVC, PB, CFo/CFa) traversant des locaux sensibles

Encoffrements des descentes (EP/EU/EV)

Les canalisations d'EP, d'EU et d'EV, traversant des locaux occupés sensibles (verticalement et horizontalement) devront être encoffrées dans des gaines techniques à base de plaques de plâtre et de laine minérale permettant de limiter tout problème d'interphonie, de la manière suivante :

- Ossature métallique de 48 mm d'épaisseur.
- Matelas de laine minérale de 45 mm d'épaisseur.
- 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur de type BA13 vissées sur ossature métallique

Localisation

- Dans tous les locaux occupés

3.6.4 Plafond d'isolation acoustique

Un plan de repérage des plafonds d'isolation acoustiques figure en Annexe.

Préambule

Conditions de mise en œuvre

- Sauf indication contraire, les conditions de mise en œuvre suivantes devront être respectées :
 - L'ossature sera fixée sur les parois latérales (ou doublage acoustique) du local.
Le nombre de reprises intermédiaires sera limité au strict minimum.
 - Tout percement, encastrement d'éléments dans ce plafond est pros crit, hors cas spécifiquement décrits dans la présente notice.
Les fixations dans ce plafond (réseaux CVC, plafonds décoratifs,...), lorsqu'elles ne peuvent être évitées, devront être réalisées systématique au droit des ossatures du plafond acoustique isolant qui devront être dimensionnées en conséquence. Les percements réalisés au droit de l'ossature du plafond isolant devront être rebouchées correctement de manière à assurer une parfaite étanchéité de celui-ci.
 - Les joints entre plaques devront être parfaitement bouchés avec un enduit adéquat.
 - Les jonctions du plafond acoustique avec les éléments périmétriques ne devront pas introduire de point faible pour l'isolement entre locaux.
 - Sauf mention contraire, le plafond d'isolation acoustique devra être systématiquement recoupé par les parois séparatives entre locaux.

NOTA – Epaisseurs des complexes

Pour rappel, les épaisseurs des complexes décrits ci-après sont données à titres indicatifs. Ceux-ci sont systématiquement à valider et à confirmer auprès des fabricants des produits sélectionnés au regard des performances acoustiques visées.

A noter également que ces épaisseurs sont des minimas nécessaires d'un point de vue acoustique. Celles-ci pourront être optimisées pour toutes contraintes autres qu'acoustiques (thermiques, ...).

NOTA –Intégration des luminaires dans les plafonds d'isolation

Une attention particulière devra être apportée à ce que l'intégration des luminaires dans les plafonds d'isolation n'entraîne pas de dégradation des performances acoustiques de ces derniers.

Les luminaires devront être encoffrés de manière parfaitement étanche d'un point de vue acoustique. Pour cela, les dispositions suivantes pourront être mise en œuvre :

Reconstitution du complexe de plafond derrière le luminaire

Ou mise en œuvre d'un boîtier acoustiquement étanche de type tôle métallique épaisse

Ou équivalent d'un point de vue acoustique

Quelle que soit la disposition retenue, le matelas de laine minérale prévu pour le plafond d'isolation devra être systématiquement remplacé derrière le luminaire.

Plafond d'isolation acoustique – 2 BA13 et système antivibratile

Performance

- Indice d'amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta(R_w + C) \geq 18$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle pleine béton épaisseur 14 cm, certifié par un rapport d'essais en laboratoire.
- Indice de réduction du niveau de bruit de choc $\Delta L_w \geq 27$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle pleine béton épaisseur 14 cm, certifié par un rapport d'essais en laboratoire.

Constitution

- 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13
- Ossature métallique constituée de profilés en acier galvanisé
- Reprises intermédiaires par suspentes **avec système antivibratile**
- Plenum épaisseur ≥ 100 mm intégrant un matelas de laine minérale épaisseur ≥ 85 mm

Type

- Plafond Placostil sur fourrures Stil F 530 avec cavalier acoustique Stil F 530 dB de chez PLACO
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- PH RDC - Plancher séparatif entre salle de sport et salle pédagogique de réunion

Remarque

- Le plafond d'isolation acoustique sera mis en œuvre en sous-face du plancher mixte, et pourra être interrompu au droit des poutres
- Un plafond absorbant sur ossature sera mis en œuvre en sous-face du plafond d'isolation acoustique

Plafond d'isolation acoustique – 2 BA13

Performance

- Indice d'amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta(R_w + C) \geq 14$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle pleine béton épaisseur 14 cm, certifié par un rapport d'essais en laboratoire.
- Indice de réduction du niveau de bruit de choc $\Delta L_w \geq 19$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle pleine béton épaisseur 14 cm, certifié par un rapport d'essais en laboratoire.

Constitution

- 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13
- Ossature métallique constituée de profilés en acier galvanisé
- Reprises intermédiaires par suspentes standard
- Plenum épaisseur ≥ 100 mm intégrant un matelas de laine minérale épaisseur ≥ 85 mm

Type

- Plafond Placostil sur fourrures Stil F 530 avec cavalier standard Stil F 530 de chez PLACO
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- PH RDC - Plancher séparatif entre RDC et R+1 (à l'exception de la salle de sport, cf. paragraphe précédent)
- PH R+1, en sous-face de la toiture – Salle pédagogique et de réunion, bureau formateur

Remarque

- Le plafond d'isolation acoustique sera mis en œuvre en sous-face du plancher mixte, et pourra être interrompu au droit des poutres
- Un plafond absorbant sur ossature sera mis en œuvre en sous-face du plafond d'isolation acoustique

Plafond d'isolation acoustique – 1 BA13

Performance

- Indice d'amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique $\Delta(R_w + C) \geq 11$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle pleine béton épaisseur 14 cm, certifié par un rapport d'essais en laboratoire.
- Indice de réduction du niveau de bruit de choc $\Delta L_w \geq 15$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle pleine béton épaisseur 14 cm, certifié par un rapport d'essais en laboratoire.

Constitution

- 1 plaque de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur, de type BA13
- Ossature métallique constituée de profilés en acier galvanisé
- Reprises intermédiaires par suspentes standard
- Plenum épaisseur ≥ 100 mm intégrant un matelas de laine minérale épaisseur ≥ 85 mm

Type

- Plafond Placostil sur fourrures Stil F 530 avec cavaliers standard Stil F 530 de chez PLACO
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- R+1 – Sanitaires mitoyens au bureau formateur

3.6.5 Encoffrement des dévoiements EP/EV/EU

Les dévoiements horizontaux de canalisations d'EP, d'EV et d'EU visibles traversant des chambres devront être encoffrés avec un complexe à base de plaques de plâtre et de laine minérale permettant de limiter tout problème d'interphonie et de bruit d'écoulement, constitué comme suit :

- 2 plaques de plâtre de marque NF de 12,5 mm d'épaisseur de type BA13 vissées sur ossature métallique adaptée.
- Matelas de laine minérale de 80 mm d'épaisseur en plénum.

Localisation

- Encoffrement de tout dévoiement EP/EV/EU dans tous les locaux sensibles

3.7

PLAFOND SUSPENDU ABSORBANT – REVETEMENT MURAL ABSORBANT

Conditions de mise en œuvre

- Les conditions générales de mise en œuvre sont décrites dans le chapitre CPAG (dernière partie du présent document).
- Si elles doivent être peintes, les plaques perforées devront impérativement être peintes au rouleau ou au pinceau (peinture par projection au pistolet proscrite), en prenant soin de ne pas obstruer les perforations et le voile de verre le cas échéant au risque de supprimer l'effet absorbant de ces derniers.
- S'ils doivent être teintés, les panneaux en laine de bois agglomérée devront l'être en usine. La peinture sur chantier de ces panneaux peut dégrader leur absorption acoustique.
- L'étanchéité entre les bacs et les ossatures devra être soignée.
- Le matelas de laine minérale devra être mis en œuvre directement contre le plafond perforé (absence de lame d'air entre les deux éléments), sous peine de dégrader l'absorption acoustique de l'ouvrage.
- Le matelas de laine minérale devra être mis en œuvre sur toute la surface du plafond perforé.
- Si une variante en plaques de staff perforées est souhaitée, elle devra être soumise à l'approbation de l'acousticien de la Maîtrise d'Œuvre.

Plafond suspendu en fibre de bois

Performances

- Indice d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w \geq 0.95$, certifié par un rapport d'essai en laboratoire

Constitution

- Plafond à base de fibre de bois et panneau de laine minérale, mis en œuvre sur ossature sur un plénum minimum
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Type

- Organic Minéral 50 sur plénum de 50mm au minimum, de chez KNAUF
- Organic Twin 50 de chez KNAUF
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- Salle de sport
- Dojo, avec ajout d'une couche de laine minérale 50mm dans le plénum du plafond, au-dessus du plafond en fibre de bois
- Salle pédagogique et de réunion

Plafond suspendu en dalle minérale pour locaux humides

Performances

- Indice d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w \geq 0.95$, certifié par un rapport d'essai en laboratoire

Constitution

- Plafond à base de laine minérale haute densité, mis en œuvre sur ossature sur un plénum de 200mm minimum
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Type

- Dalle Hygiène épaisseur ≥ 20 mm de chez ECOPHON
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- RDC – Vestiaires sanitaires douches, WC, local entretien
- R+1 – Sanitaires WC

Plafond suspendu en dalle minérale

Performances

- Indice d'absorption acoustique pondéré $\alpha_w \geq 0.95$, certifié par un rapport d'essai en laboratoire

Constitution

- Plafond à base de laine minérale haute densité, mis en œuvre sur ossature sur un plénum de 200mm minimum
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Type

- Master de chez ECOPHON
- Blanka de chez ROCKFON
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- RDC – Circulation
- R+1 – Bureau formateur, circulation hall d'accès, local rangement

3.8 REVETEMENT DE SOL SOUPLE

Préambule

Les revêtements de sol souple décrits dans le paragraphe ci-dessous devront également respecter les contraintes liées à la sécurité des personnes, la sécurité incendie, etc.

Conditions de mise en œuvre

- Les conditions générales de mise en œuvre sont décrites dans le chapitre CPAG (dernière partie du présent document).
- Suivant normes en vigueur, notamment NF P62-203 (DTU 53.2), NF P62-202 (DTU 53.1)
- Il est nécessaire de vérifier la possibilité de mise en œuvre de ces solutions compte tenu des contraintes autres qu'acoustique notamment du classement UPEC exigé.

Remarque générale

- Les revêtements de sol souples avec sous-couche acoustique présentent généralement une sonorité à la marche de classe A ou B
- Un revêtement de sol souple présentant un indice de réduction du niveau de bruit de choc $\Delta L_w \geq 17$ dB suffit à garantir une sonorité à la marche de classe A

Revêtement de sol souple type linoléum

Compte tenu de la présence de chape acoustique, il ne sera pas exigé de performance acoustique sur le sol souple sélectionné en termes de réduction de niveau de bruit de choc.

Composition

- Revêtement de sol souple de type linoléum

Type

- Sol souple de chez TARKETT, GERFLOR, UNIFLOOR, KRAIBURG, INTERDESCO, FORBO, SIKA
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- L'ensemble des locaux munis d'un revêtement de sol souple

Cas particulier de la salle de sport et du dojo

Performance

- Indice de réduction du niveau de bruit de choc $\Delta L_w \geq 19$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle pleine béton épaisseur 14 cm, certifié par un rapport d'essais en laboratoire.

Composition

- Revêtement de sol souple avec sous-couche acoustique de type linoléum

Type

- Sol souple de chez FORBO, TARKETT, GERFLOR
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- RDC – Dojo, salle de sport

Remarque

- Il sera également prévu des tatamis au sol, à la charge de la MOA

3.9 REVETEMENT DE SOL DUR

Préambule

Les revêtements de sol durs décrits dans le paragraphe ci-dessous devront également respecter les contraintes liées à la sécurité des personnes, la sécurité incendie, etc.

Conditions de mise en œuvre

- Les conditions générales de mise en œuvre sont décrites dans le chapitre CPAG (dernière partie du présent document).
- Selon normes en vigueur, notamment NF P61-202 (DTU 52.1), NF DTU 51.2, NF DTU 51.11
- Il est nécessaire de vérifier la possibilité de mise en œuvre de ces solutions compte tenu des contraintes autres qu'acoustique, notamment du classement UPEC exigé pour le local concerné

Remarque générale

- Les ouvrages de type revêtement de sol dur en pose flottante présentent majoritairement une sonorité à la marche de classe D

Revêtement de sol dur type carrelage

Compte tenu de la présence de chape acoustique, il ne sera pas exigé de performance acoustique sur le sol dur sélectionné en termes de réduction de niveau de bruit de choc.

Composition

- Revêtement de sol dur type carrelage

Localisation

- L'ensemble des locaux munis d'un revêtement de sol carrelé

3.10 SERRURERIE METALLERIE

Bloc-porte – $R_w + C \geq 40$ dB

Performance

- Indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 40$ dB, certifié par un rapport d'essai en laboratoire

Type

- PHONIBLOC de chez BLOCFER
- ISADX, CHORUS, AXIOME de chez HUET
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- Bloc-porte extérieur du local technique VRV/CTA au RDC

Escalier métallique extérieur

L'escalier métallique extérieur ne devra pas engendrer de gêne sonore en termes de niveaux de bruit de chocs. L'escalier métallique devra être désolidarisé des parois du bâtiment (façade bois), avec la mise en œuvre d'un matériau résilient.

Si un calfeutrement est prévu entre les volées de l'escalier et le bâtiment, il devra être réalisé par un joint souple (pas de contact solide).

Conditions de mise en œuvre

- Mise en œuvre de plots antivibratiles en tête et en pieds des escaliers
- Absence d'appui latéral, le report des charges étant effectué sur des appuis inférieurs désolidarisés

3.11 PLOMBERIE

3.11.1 Canalisations

3.11.1.1 Cas courants : portions droites

Les canalisations en PVC seront fixées uniquement sur un mur de masse surfacique $m_s \geq 200 \text{ kg / m}^2$, et désolidarisée au passage des planchers.

Il devra être prévu une désolidarisation des chutes d'eaux au niveau de la traversée de plancher par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5 mm environ). De plus, ces fourreaux devront dépasser largement de 10 cm environ, de part et d'autre du plancher.

Il devra être prévu une désolidarisation des conduits de raccordement des WC à la chute d'eau verticale, au niveau de la traversée des parois verticales de gaines techniques, par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5 mm environ). De plus, ces fourreaux devront dépasser de 10 cm environ de part et d'autre de la paroi concernée jusqu'à la réalisation des finitions.

3.11.1.1 Cas particuliers : dévoiements ou portions inclinées

En complément des dispositions définies pour les canalisations des cas courants définies ci-avant, les éléments suivants devront être intégrés pour les canalisations dévoyées.

Les parties des canalisations avec changements de direction, déviations obliques ou tous types de dévoiements devront être renforcées d'un point de vue acoustique :

- Sur une longueur minimale de 1 m en amont et en aval des accidents de réseaux (comprenant toutes portions de chutes non droites)
 - Chute sous avis technique justifiant de niveaux de bruit (mesures suivant NF EN 14366 et pour un débit d'écoulement de 2l/s) $L_{an} \leq 53 \text{ dB}$ pour les chutes droites et 59 dB pour les dévoiements horizontaux. En complément, ils devront justifier de niveaux $L_{an} \leq 60 \text{ dB}$ pour les dévoiements obliques. Ces canalisations peuvent être de type :
 - ⇒ FRIAPHON de chez GIRPI
 - ⇒ CHUTUNIC ou CHUTAPHONE de chez NICOLL
 - Chutes en PVC certifiées NF avec alourdissement des canalisations par l'adjonction d'un matériau viscoélastique collé et ligaturé autour des canalisations de $m_s \geq 10 \text{ kg/m}^2$.

Les canalisations dévoyées des locaux d'activités sont également concernées par ces dispositions.

3.11.1.2 Supportage des canalisations

Toutes les canalisations d'EP, EV, EU doivent être désolidarisées à l'aide de colliers résilients avec garniture de type DÄMMGULAST® MUPRO, ou équivalent d'un point de vue acoustique.

Les canalisations des locaux d'activités devront également être désolidarisées avec ce type de colliers résilients.

3.12 CHAUFFAGE – VENTILATION – CLIMATISATION - DESENFUMAGE

En tout état de cause, les entreprises titulaires des lots techniques (CVC ou lots techniques) comportant des appareillages susceptibles d'engendrer du bruit vis-à-vis du voisinage, ou vis-à-vis du bâtiment lui-même, devront réaliser à leur charge toutes les études d'exécution, adaptations, travaux, prestations, et essais acoustiques en cours de chantier ou en pré réception, nécessaires à l'obtention des obligations de résultats contenues dans le chapitre "CONTRAINTES ACOUSTIQUES" du présent document et dans les paragraphes suivants.

Elles devront également établir, en fonction des caractéristiques acoustiques des matériels, et équipements finalement retenus, des notes de calculs par bandes d'octaves de 63 à 8 000 Hz prouvant le respect de ces objectifs, et les présenter à la maîtrise d'œuvre pour approbation avant toute mise en œuvre.

Les niveaux de bruit résiduel à prendre en compte devront également être validés par l'entreprise.

Les études acoustiques et notes de calculs devront être réalisées en prenant en compte l'ensemble des sources de bruit du bâtiment.

D'une manière générale, les matériels et équipements à installer sur l'ensemble de l'opération seront choisis dans les modèles les plus performants du point de vue acoustique dans chaque catégorie (CTA, VMC, VRV, Hottes, etc...) de manière à respecter les objectifs de niveaux de bruits d'équipements définis à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment dans chapitre "CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUES". **Des notes de calculs justificatives du respect de ces objectifs devront être présentées à la maîtrise d'œuvre.**

De plus, selon les besoins, toutes les précautions complémentaires nécessaires seront prises de manière à assurer la garantie de résultat dans ce domaine. Ainsi, si nécessaire, seront prévus, chiffrés et dimensionnés des pièges à sons, des écrans acoustiques, des manchettes souples de raccordement, des matériaux absorbants à l'intérieur des locaux techniques etc...

Remarque importante :

Le respect des réglementations acoustiques applicables au projet concernant la protection de l'environnement dépend des niveaux sonores des équipements techniques mais également du respect de la performance acoustique des bardages et de leur mise en œuvre.

Le titulaire du lot CVC devra mener en concertation avec les autres entreprises/corps d'états concernés toutes les études et les détails d'exécutions nécessaires afin de respecter les réglementations acoustiques en vigueur. Les entreprises seront responsables de l'obtention de ces résultats. Elles devront mandater un BET acoustique commun pour les assister et réaliser ces études.

3.12.1 Equipements techniques intérieurs

3.12.1.1 Généralités

Bruits transmis dans le bâtiment projeté

Les dispositions générales présentées ci-après devront être prises en compte par les entreprises.

Pour plus de détails on se reportera au Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (CPAG).

- Traitement antivibratoire de tous les équipements et installation émettant des vibrations, présentant un taux de filtrage au moins égal à 95 % pour la fréquence excitatrice la plus basse.
- Supportage avec dispositifs antivibratoires pour les équipements ou parties d'installations soumis à vibrations y compris gaines et canalisations.
- Mise en place de silencieux aux prises et rejets d'air des équipements de ventilation correctement dimensionnés pour respecter les différentes exigences acoustiques.
- Mise en place de manchettes souples entre les gaines de prises et rejets d'air et les équipements tournants pour éviter toute transmission des vibrations.
- Ecoulement de l'air limitant au maximum la régénération de bruit : jonctions gaines/silencieux soignées (vitesses homogène dans toutes les gaines), prévoir des changements de section progressifs
- Encoffrement des gaines risquant de créer un point faible sur l'isolation entre locaux sensibles ou bruyants ainsi que vis-à-vis de l'extérieur (perforation du séparatif et transmission parasite par la gaine)

Dans tous les cas, les parois des gaines techniques devront être interrompues au droit de chaque plancher séparant deux locaux à isoler acoustiquement (reconstitution du plancher autour des réseaux et canalisations).

- Limitation du niveau sonore dans les gaines techniques, compte tenu de leur constitution, de manière à respecter les exigences en termes de niveau de bruit d'équipement fixées dans les locaux.
- Mise en place si nécessaire de traitements sur les gaines et canalisations (coquilles, revêtement isolant type GEBERIT ISOL,...) pour limiter leur rayonnement acoustique.
- Mise en place si nécessaire de silencieux d'interphonie permettant d'obtenir les isollements requis
- Si des dampers de réglage de débit d'air sont envisagés, le choix des équipements sera réalisé sur la base des réglages les plus contraignants sur le plan acoustique. De plus, on veillera à les éloigner au maximum des bouches.
- Bouches de soufflage et d'extraction silencieuses adaptées aux exigences acoustiques des locaux concernés.
- Les gaines seront fixées à l'aide de systèmes antivibratoires : colliers avec garniture souple, interposition de bandes souples.
- Manchons élastiques ou conduits flexibles sur les canalisations raccordées aux équipements ou parties d'installations soumis à vibrations type DILATOFLEX de chez KLEBER ou équivalent.
- Fourreaux souples autour des canalisations et gaines aux traversées de structures bâties ou coquille en laine de roche sur toute l'épaisseur de la traversée.
- Les dilatations des tuyauteries ne devront pas engendrer de claquement
- Le rebouchage de trémie et de trous, les calfeutrements, les scellements et encastremements dans les parois séparatives des locaux sensibles ne devront pas engendrer une diminution de l'isolation acoustique entre ces locaux.
- Les portes performantes sur le plan acoustique ne devront pas être détalonnées pour le passage de l'air (des grilles de transfert acoustique devront être envisagées...).

Bruits aériens transmis dans l'environnement

L'entreprise devra mettre en œuvre l'ensemble des prestations nécessaires afin de respecter les exigences de la réglementation acoustique en vigueur (cf chapitre "contraintes acoustiques"). Les gaines de ventilation de prise et rejet d'air des locaux techniques et des parkings devront notamment recevoir des traitements acoustiques adaptés (silencieux circulaires ou à baffles parallèles, revêtement absorbant,...) pour respecter ces exigences.

Traitements des transmissions vibratoires

Du point de vue vibratoire, les équipements générant des vibrations (CTA, pompes hydrauliques, compresseurs,...) devront être disposés sur plots antivibratiles correctement dimensionnés en fonction de leurs poids et de leur vitesse de rotation. Ces plots devront apporter un taux de filtrage d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'équipement. Le support des plots (socle ou plots béton) devra être coulé directement sur le béton de la structure bâtiment.

Les équipements pourront reposer sur les plots antivibratiles par l'intermédiaire de massifs d'inertie, afin d'homogénéiser la répartition de la charge pour assurer une meilleure stabilité, ou assurer un meilleur filtrage des plots.

3.12.2 Equipements techniques extérieurs

3.12.2.1 Généralités

Bruits transmis dans le bâtiment projeté

Le plancher bas des zones techniques extérieures doit justifier de caractéristiques suffisantes pour limiter les nuisances acoustiques générées par les équipements dans le bâtiment, d'un point de vue transmission du bruit aérien mais également d'un point de vue transmission des vibrations.

Les dispositions générales sont exposées au chapitre précédent.

Les dispositions constructives concernant le plancher bas des zones techniques sont définies dans le chapitre "Gros-œuvre – Maçonnerie". L'interphonie par les gaines des équipements installés, traversant ce plancher, devra être traitée. Les entreprises concernées devront dimensionner les pièges à sons nécessaire au passage du plancher.

Pour plus de détails on se reportera au Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (CPAG).

Bruits aériens transmis dans l'environnement

L'entreprise devra mettre en œuvre l'ensemble des prestations nécessaires afin de respecter les exigences de la réglementation acoustique en vigueur (cf chapitre "contraintes acoustiques"). Des traitements type écrans acoustiques, pièges à sons, capotages acoustiques,... devront éventuellement être prévus.

Pour plus de détails on se reportera au Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (CPAG).

Traitements des transmissions vibratoires

Du point de vue vibratoire, les équipements générant des vibrations (CTA, extracteurs,...) devront être disposés sur plots antivibratiles correctement dimensionnés en fonction de leurs poids et de leur vitesse de rotation. Ces plots devront apporter un taux de filtrage d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'équipement. Le support des plots (socle ou plots béton) devra être coulé directement sur le béton de la structure bâtiment.

Les équipements pourront reposer sur les plots antivibratiles par l'intermédiaire de massifs d'inertie ou de longrines béton 80 cm, afin d'homogénéiser la répartition de la charge pour assurer une meilleure stabilité, ou assurer un meilleur filtrage des plots.

3.12.3 Local technique LT01

3.12.3.1 Traitement absorbant

Panneau absorbant - $\alpha_w \geq 0,95$

Performance

- Revêtement absorbant justifiant d'un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,95$.

Type

- Dalles de laine de bois du type Fibraroc FM Clarté ép. 80mm de chez KNAUF
- Ou équivalent sur le plan acoustique.

Localisation :

- Sur 100% de la surface de 2 murs adjacents au minimum
- Sur 100 % de la surface au plafond

3.12.3.2 Pièges à son à baffles parallèles

Des pièges à son à baffles parallèles devront être prévus sur les réseaux de chaque équipement technique (rejet, prise d'air neuf, soufflage, reprise).

Le dimensionnement des pièges à son devra faire l'objet de notes de calcul acoustiques à la charge de l'entreprise titulaire.

Les caractéristiques des pièges à son considérés pour le VRV sont les suivants.

Nota important

Il est à noter que les caractéristiques des pièges à son décrites ci-dessous sont dimensionnées selon les contraintes acoustiques. Le BET CVC et l'entreprise titulaire devront vérifier le bon fonctionnement des équipements d'un point de vue autre qu'acoustique (fonctionnement aéraulique, pertes de charge...).

Dans tous les cas, il s'agit d'une étude faisabilité. Des notes de calculs devront être réalisées et fournies pour validation VISA par les entreprises titulaire des lots CVCD lors des études d'exécution afin de justifier du respect des objectifs définis.

VRV : Réseau de rejet

Mise en œuvre d'un silencieux à baffles parallèles qui devront justifier à minima les atténuations acoustiques suivantes :

Fréquence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atténuation par insertion minimale requise	4	8	16	29	42	45	30	24

Pour information, la perte de charge calculée pour ce type de piège à son avec un débit d'air 12540 m³/h est de **21 Pa** (vitesse d'air dans la gaine 1.5 m/s et vitesse d'air dans la voie d'air 7.0 m/s). **Données à vérifier par le BET CVC.**

VRV : Réseau d'air neuf (côté porte)

Mise en œuvre d'un silencieux à baffles parallèles qui devront justifier à minima les atténuations acoustiques suivantes :

Fréquence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atténuation par insertion minimale requise	6	14	21	37	50	47	34	29

Pour information, la perte de charge calculée pour ce type de piège à son avec un débit d'air 12540 m³/h est de **23 Pa** (vitesse d'air dans la gaine 1.5 m/s et vitesse d'air dans la voie d'air 7.0 m/s). **Données à vérifier par le BET CVC.**

3.12.3.3 Grille de prise d'air et de rejet

Les grilles ne devront pas provoquer de régénération acoustique en sortie des gaines communes de rejet et de prise d'air neuf.

3.12.4 Limitation du niveau sonore dans les locaux techniques

Afin de respecter les limites de niveau sonore fixées dans les locaux techniques, un revêtement absorbant devra être mise en place sur une partie du plafond et des parois périphériques tel que décrit ci-dessous.

Panneau absorbant - $\alpha_w \geq 0,95$

Performance

- Revêtement absorbant justifiant d'un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,95$.

Type

- Dalles de laine de bois du type Fibraroc de chez KNAUF
- Ou équivalent sur le plan acoustique.

Localisation

- Sur une partie des parois verticales et horizontales des locaux techniques de manière à respecter les exigences fixées dans ces locaux en termes de niveau de bruit d'équipement.
La surface de traitement à prévoir est à définir par les entreprises concernées en fonction des caractéristiques acoustiques des équipements prévus pour être mis en place.
Il est conseillé de prévoir en mesures conservatoires une surface de traitement au moins égale à la surface du plafond + 2 murs adjacents.

3.12.5 Gains techniques

Les gaines techniques verticales (CVC, plomberie, VH, VB,...), traversant les locaux sensibles, peuvent être sources de bruit dans les locaux (circulation des fluides, bruit des réseaux,...) mais également source d'interphonie lorsqu'elles sont communes à deux locaux adjacents ou superposés à isoler.

Afin de limiter ces phénomènes, les gaines techniques verticales communes à deux locaux sensibles devront être encoffrées et les gaines en provenance de locaux bruyants devront être correctement dimensionnées.

Dans tous les cas, les parois des gaines techniques devront être interrompues au droit de chaque plancher séparant deux locaux à isoler acoustiquement (reconstitution du plancher autour des réseaux et canalisations).

Le niveau sonore dans les gaines techniques devra être limité, compte tenu de leur constitution, de manière à respecter les exigences en termes de niveau de bruit d'équipement fixées dans les locaux.

Des traitements complémentaires (coquilles, Revêtement isolant type GEBERIT ISOL,...) devront être éventuellement prévus pour limiter le rayonnement acoustique des canalisations.

4 CAHIER DES PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES GENERALES **(C.P.A.G)**

4.1 PREAMBULE IMPORTANT

Le CPAG détaillé dans les paragraphes qui suivent classe les préconisations par lots qui peuvent être différents des lots / corps d'état indiqués dans les CCTP et dans le chapitre "DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES" le cas échéant. Néanmoins les prescriptions indiquées sont dues par les lots / corps d'état concernés.

Il est donc impératif, comme indiqué précédemment, que toutes les entreprises (y compris les sous-traitants) prennent connaissance de l'ensemble des lots décrits ci-après.

Par ailleurs, certains lots, indications ou préconisations, peuvent ne pas être présents ou prévus sur l'opération mais être conservés pour mémoire dans le présent document

4.2 OBLIGATIONS COMMUNES A TOUS LES LOTS

4.2.1 Introduction

Le présent Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales complète les documents du Dossier MARCHE.

En cas d'éventuelles contradictions entre le présent document et d'autres pièces du dossier sur des questions acoustiques, la performance acoustique la plus élevée prime. Dans tous les cas, si une entreprise constate une contradiction entre les différentes pièces du dossier, elle devra le signaler à l'ensemble de la Maîtrise d'Œuvre qui statuera sur l'exigence à respecter.

Les exigences acoustiques auxquelles l'opération doit répondre sont présentées dans la partie « CONTRAINTES ACOUSTIQUES », et sont contractuelles.

Ce document précise à l'entreprise les précautions d'ordre général et particulier à prendre en compte et précise les documents techniques à fournir concernant les matériels et matériaux mis en œuvre.

Le respect in situ des exigences acoustiques dépend de multiples facteurs. Compte tenu du caractère performantiel du bâtiment, l'entreprise doit porter toute son attention à la parfaite mise en œuvre des dispositions constructives prévus à son lot. Elle doit également prendre toutes les dispositions susceptibles de favoriser la mise en œuvre des dispositions constructives prévus aux autres lots, afin d'assurer le respect des contraintes acoustiques.

L'entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes et sujétions acoustiques imposées dans le présent document, que celles-ci portent sur son propre lot ou sur d'autres qui peuvent la concerner directement ou indirectement. Toutes les entreprises doivent prendre connaissance de l'ensemble du dossier acoustique. En cas de litige, elles ne pourront se prévaloir de ne pas les avoir consulté.

4.2.2 Généralités

La qualité acoustique définie par les valeurs retenues au présent document, doit permettre une exploitation normale des locaux dans les limites prévues lors de l'étude.

L'entreprise doit donc respecter ces valeurs qui ne doivent en aucun cas être de qualité inférieure.

Les exigences acoustiques portent :

- soit sur la performance acoustique d'un ouvrage ou d'une installation (obligation de résultat) : valeur minimale d'une performance mesurée sur le site suivant une procédure définie (normes en vigueur).
- soit sur la caractéristique acoustique d'un ouvrage, d'un matériau ou d'un équipement (obligation de moyen) : valeur minimale d'un indice obtenu lors d'un essai normalisé en laboratoire.

Les contrôles de conformité seront réalisés par des mesures acoustiques effectuées sur la base de la norme NFS 31-057 d'octobre 1982 intitulée "Vérification de la qualité acoustique des bâtiments" et de la norme NFS 31-010 de décembre 1996 intitulée "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage".

4.2.3 Sécurité

La nécessité du respect des valeurs portées au présent document, ne doit pas se faire au détriment des performances des installations, de leur fiabilité, des règles générales de sécurité, en particulier de la sécurité incendie. Il appartient aux différents intervenants d'en faire l'observation à la maîtrise d'œuvre.

4.2.4 Précautions générales de mise en œuvre - Coordination

L'entreprise est tenue de respecter les exigences acoustiques portées au présent document et par conséquent, ne devra apporter aucune dégradation aux systèmes constructifs mis en œuvre par les autres corps d'état.

L'entreprise est tenue de procéder à tout nettoyage de coulée de mortier, de plâtre, ... enlèvement de gravois, étais, cales facilitant le montage, etc... et en général de prendre toutes précautions particulières nécessaires afin d'éviter, par des contacts divers, de court-circuiter les différents systèmes d'isolation acoustique ou antivibratile.

Tous les rebouchages, calfeutrements, jonctions diverses, doivent faire l'objet d'un soin particulier et d'une bonne coordination entre les différents titulaires des lots afin d'assurer la pérennité des isollements.

L'entreprise doit s'assurer de la compatibilité des matériaux entre eux et de la conformité de leurs caractéristiques avec les performances acoustiques.

4.2.5 Obligations des entreprises

4.2.5.1 Généralités

L'entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques pour le lot qui la concerne et doit donc prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et sujétions de mise en œuvre nécessaires à l'obtention de ces exigences acoustiques.

Elle doit faire toutes les remarques qu'elle jugerait nécessaires concernant les documents avant passation des marchés.

4.2.5.2 Modifications - Variantes

Les caractéristiques proposées, telles que :

- les épaisseurs des parois béton ou maçonnées,
- la masse de ces parois,
- la nature des matériaux,
- la nature des revêtements,

portées au présent cahier sont des caractéristiques optimales dont le respect est susceptible de satisfaire les exigences acoustiques.

Toute variante proposée par l'entreprise devra être justifiée par une note de calculs et l'emploi de matériaux n'ayant pas fait l'objet d'un procès-verbal précisant leurs caractéristiques acoustiques lorsque celui-ci est demandé dans la Notice Acoustique Générale est subordonné à l'accord préalable de la Maîtrise d'œuvre et du bureau d'étude acoustique en particulier.

Les calculs fournis devront prendre en compte une

4.2.5.3 Caractéristiques acoustiques des matériels et matériaux – Rapports d'essais en laboratoire

L'entreprise devra fournir tous documents à la Maîtrise d'œuvre (rapports d'essais en laboratoire accrédité COFRAC ou équivalent européen, en cours de validité), permettant d'apprécier si les caractéristiques acoustiques des matériels ou matériaux mis en œuvre correspondent aux caractéristiques demandées et permettent d'obtenir les performances acoustiques requises.

En l'absence de rapport d'essai en laboratoire, la Maîtrise d'œuvre pourra exiger que des mesures acoustiques sur ces matériels ou matériaux soient effectuées par un bureau d'étude acoustique qui devra

être obligatoirement agréé par la Maîtrise d'œuvre. Ces essais se feront soit en laboratoire, soit in situ sur des installations identiques.

4.2.5.4 Documents techniques à fournir

D'une manière générale, l'entreprise doit fournir à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre tous les documents demandés dans la Notice Acoustique Générale et dans des délais compatibles avec le planning d'avancement des travaux, notamment :

- les études, dessins d'exécution et nomenclatures relatives aux techniques qui lui sont propres,
- les procès-verbaux d'essais acoustiques en cours de validité demandés,
- les notes de calculs acoustiques et pièces justificatives,
- les essais acoustiques in situ sur ouvrages totalement ou partiellement réalisés.

4.2.5.5 Notes de calculs

Un accord préalable de la Maîtrise d'œuvre devra avoir été donné sur les méthodes utilisées par les entreprises avant l'établissement des notes de calculs. Tous les calculs effectués par un logiciel informatique devront faire apparaître les hypothèses de calculs utilisées sur des exemples simples significatifs au choix du bureau d'études acoustiques. Si cela s'avère nécessaire, les logiciels de calculs seront mis à la disposition de la Maîtrise d'œuvre.

4.2.6 Aspect réglementaire

Outre le respect des exigences présentées au présent document, il y a lieu de se référer aux réglementations, aux recommandations et aux normes en vigueur.

4.2.7 Bruits de chantier

L'entreprise devra se conformer aux réglementations relatives aux bruits de chantier, les moteurs d'engins seront équipés conformément aux règlements en vigueur. Les travaux se feront pendant les heures prévues au règlement sanitaire départemental et conformément aux éventuels arrêtés préfectoraux pris en faveur de la protection contre le bruit.

4.2.8 Prescriptions générales propres aux lots techniques

Ces prescriptions concernent notamment le lot ventilation / chauffage.

Dans tous les cas, les titulaires des lots techniques sont responsables de la conception, de la fourniture, de la mise en œuvre, des divers réglages et de la mise en service des isolations antivibratoires (plots élastiques, massifs, ...) et des éléments de désolidarisation (manchettes souples) des matériels susceptibles d'émettre des vibrations.

Sont également à la charge des titulaires des lots techniques tous dispositifs atténuateurs de bruits, pièges à son, chambre de détente, calorifuge et capotage des gaines, manchons résilients, joints souples, etc., nécessaires pour éviter toutes transmissions parasites venant altérer l'isolement des parois traversées ou la propagation des bruits et des vibrations des divers équipements.

Ces mêmes titulaires et dans le même esprit, sont responsables de la parfaite réalisation des calfeutrements des trémies et autres ouvertures nécessaires au passage de leurs installations, ainsi que l'amortissement par viscoélastique des tôles carters, canalisations, gaines, habillages métalliques, etc., susceptibles

d'émettre des bruits ou vibrations lorsqu'ils sont sollicités par des pressions acoustiques ou une énergie mécanique.

4.2.9 Pré-réception et réception des ouvrages

4.2.9.1 Pré-réception des ouvrages

Les entreprises devront faire réaliser à leur charge les essais acoustiques de pré-réception nécessaires au contrôle du respect de leurs engagements.

Pour cela ils devront missionner un bureau d'études acoustique compétent pour réaliser ces essais, qui devra préalablement être agréé par la maîtrise d'œuvre.

Les rapports d'essais écrits détaillés devront être communiqués à la maîtrise d'œuvre et tous les réglages, calfeutrements et mises au point nécessaires devront être réalisés par les entreprises jusqu'à l'obtention des contraintes acoustiques fixées dans la notice acoustique générale avant de pouvoir demander la réception officielle des ouvrages.

Ces mesures de pré-réception seront effectuées par l'entreprise à des dates compatibles avec le planning d'avancement des travaux.

En fin de travaux et après réception de ces rapports de mesures de pré-réception, une campagne de mesures acoustique finale de vérification par échantillonnage aléatoire pourra être effectuée par la maîtrise d'œuvre.

4.2.9.2 Réception de fin de travaux

Les contraintes acoustiques énoncées dans la Notice Acoustique Générale sont des obligations de résultat et sont dues à ce titre par les entreprises.

Pour la réception acoustique de ses ouvrages ou d'une partie de ses ouvrages, l'entreprise doit s'être assurée :

- de la parfaite finition de ceux-ci,
- de la parfaite finition des ouvrages des autres corps d'état dont les mises en œuvre peuvent avoir une conséquence sur les résultats de ses propres ouvrages,
- que les réglages définitifs soient effectués et que les résultats des mesures acoustiques éventuellement nécessaires à la mise au point de ces réglages soient conformes aux contraintes acoustiques.

En cas de non-respect de ces impératifs, tous les frais occasionnés par des mesurages et des réceptions supplémentaires seront supportés par la ou les entreprises concernées. La Maîtrise d'ouvrage statuera sur la répartition de ces frais en cas de litige.

En cas de non-respect des contraintes acoustiques fixées lors de la réception des ouvrages, la ou les entreprises responsables auront à assurer à leurs frais la mise en conformité acoustique des ouvrages incriminés directement ou indirectement. En plus de ces travaux de réfection des ouvrages, les entreprises incriminées supporteront les frais des mesures acoustiques complémentaires.

4.3 LOT GROS-OEUVRE

4.3.1 Rappel

Le Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (C.P.A.G.) complète le descriptif du lot concerné et est donc contractuel.

En cas de contradiction avec d'autres pièces sur les questions acoustiques, l'exigence la plus contraignante sur le plan acoustique prime.

L'entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes acoustiques indiquées dans la Notice Acoustique Générale, ainsi que du C.P.A.G. concernant les autres lots qui peuvent la concerner directement et indirectement. En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consultés.

Les épaisseurs des différents ouvrages en béton ou en maçonnerie ont été fixées en prenant en compte, notamment, les contraintes à respecter en matière d'isolation acoustique. De fait, en aucun cas celles-ci ne peuvent être modifiées sans l'accord préalable de la Maîtrise d'œuvre et du bureau d'étude acoustique en particulier.

Compte tenu du caractère performantiel du projet (voir chapitre "CONTRAINTES ACOUSTIQUES"), l'entreprise titulaire du lot doit porter toute son attention à la parfaite mise en œuvre des procédés d'isolation acoustique prévus à son lot, et doit prendre toutes les dispositions susceptibles de favoriser la mise en œuvre de procédés d'isolation acoustique prévus aux autres lots également, afin d'assurer le respect des contraintes acoustiques.

4.3.2 Documents techniques à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra communiquer avant travaux, pour agrément, les documents suivants :

- Confirmation des matériaux et épaisseurs,
- Plans d'exécution des éléments préfabriqués,
- Procès-verbaux des matériaux mis en œuvre.

4.3.3 Précautions concernant la mise en œuvre

4.3.3.1 Parpaings

Lorsque les parois sont en parpaings, celles-ci seront réalisées en parpaings pleins allégés ou creux à évidemment enduits une face minimum, sauf avis du bureau d'étude acoustique, permettant le bourrage complet des joints verticaux (sauf préconisation contraire de la Notice Acoustique Générale).

Par ailleurs, la masse volumique du béton servant à la fabrication des parpaings, qu'ils soient pleins ou creux, doit être d'au moins 2000 kg/m³.

En aucun cas l'entreprise ne peut remplacer des éléments maçonnés pleins par des éléments maçonnés creux, ni modifier l'épaisseur des ouvrages, sans accord préalable de la Maîtrise d'œuvre et du bureau d'étude acoustique en particulier.

Lorsque des variantes sont proposées par l'entreprise, elles doivent justifier d'un indice d'affaiblissement acoustique R mesuré pour un spectre de bruit rose et certifié par procès-verbal d'essai, au moins égal à celui de la paroi initialement prévue pour toutes les bandes d'octave comprises entre 100 Hz et 5000 Hz.

4.3.3.2 Béton

Les planchers sont en béton. Les épaisseurs ont été déterminées pour des raisons structurelles bien sûr, mais aussi pour répondre aux exigences acoustiques. Tout changement d'épaisseur ou de nature de matériaux devra être justifié par des notes de calculs acoustiques et recevoir l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et du bureau d'étude acoustique en particulier.

Dans les parois de béton banché, les évidements laissés par les écarteurs et les tiges de fixation des banches doivent être rebouchés à cœur.

Le béton mis en œuvre doit avoir une masse volumique de 2300 kg/m³ au minimum pour les parois verticales et de 2400 kg/m³ au minimum pour les parois horizontales, armatures non comprises.

4.3.3.3 Autres maçonneries

Comme pour les parois en béton ou parpaings, les parois participant à l'isolement d'un local pour lequel des contraintes acoustiques existent, tout changement par rapport au descriptif devra être justifié.

Pour les locaux ayant une exigence acoustique et traversés par des gaines, la mise en place de carreaux de plâtre, de briques plâtrières, de briques creuses, ..., devra être soumise à approbation du bureau d'étude acoustique.

4.3.3.4 Eléments préfabriqués

La mise en œuvre d'éléments préfabriqués, de prédalles avec chapes de compression, de dalles alvéolaires ne sera acceptée du point de vue acoustique que si l'indice d'affaiblissement acoustique R mesuré pour un spectre de bruit rose et certifié par procès-verbal d'essai est au moins égal à celui de la paroi initialement prévue pour toutes les bandes d'octave comprises entre 100 Hz et 5000 Hz.

Dans le cas de dalles alvéolaires, les chapes de compression assurant leur étanchéité seront parfaitement exécutées. Si les dalles sont prévues sans chape de compression, l'avis du bureau d'étude acoustique doit être requis quant au jointement et au clavetage de ces dalles.

Les éléments préfabriqués doivent être réalisés de telle sorte que leur indice d'affaiblissement acoustique soit identique à celui correspondant aux épaisseurs de béton demandées. Pour cela, l'entreprise devra être vigilante et prendre toutes les précautions notamment pour les points suivants :

- Densité des bétons,
- Systèmes de clavetage adéquats afin de réaliser une parfaite étanchéité. Si ce clavetage n'est pas satisfaisant, des dispositions complémentaires seront demandées à l'entreprise sans modification du marché.

4.3.3.5 Liaison béton - toiture

La liaison entre le béton et la toiture devra être parfaitement réalisée, afin d'éviter toute diminution des performances d'isolation acoustique du bâtiment.

L'entreprise doit assurer tous les calfeutrements et pièces d'adaptation, joint, laine minérale et tout autre matériau ou moyen nécessaire pour éviter la transmission des bruits à la jonction des ouvrages.

4.3.3.6 Obturation des réservations

Toute réservation, passage de canalisations, gaines ou tuyauteries dans le gros œuvre sera systématiquement obturée par le présent lot.

Les canalisations, gaines ou tuyauteries traversant les parois lourdes sont entourées de fourreaux résilients de type ARMAFLEX ARMSTRONG, ou équivalent d'un point de vue acoustique convenablement mis en place et en bon état, dépassant de 2 cm minimum de chaque côté de la paroi avant découpe pour finition. Les obturations seront effectuées sur toute l'épaisseur de la paroi traversée.

Lorsqu'une réservation est inutilisée, elle sera rebouchée avec un matériau possédant une masse surfacique équivalente à celle de la paroi considérée.

4.3.3.7 Massifs antivibratiles

A charge de l'entrepreneur du présent lot de réaliser des massifs antivibratiles sous tous les appareils sources de vibrations (centrale d'air, groupe froid, extracteur, pompe, groupe électrogène, machinerie d'ascenseur, etc.).

En règle générale, pour les équipements de moins de 100 kg, l'épaisseur de chaque massif sera telle que le poids de celui-ci sera équivalent à 3 fois le poids de l'équipement à porter.

Les plots sont à la charge du lot chauffage-ventilation ou du lot ascenseur qui fournira également les dimensions des massifs.

L'utilisation de matériaux en plaque continue sous la surface du massif est exclue.

4.3.3.8 Escaliers

Ces éléments devront être désolidarisés des parois périphériques.

Si un calfeutrement est prévu entre les marches de l'escalier et les voiles périphériques, il devra être réalisé par un joint souple (pas de contact solidaire par bourrage/remplissage mortier ou béton).

4.3.3.9 Chapes flottantes

Matelas résilient

Le matelas résilient sera constitué selon description dans le paragraphe « Dispositions constructives » de la NAG en vérifiant sa compatibilité en terme de classes de compression avec le local considéré (respectant le classement UPEC).

Relevés périphériques

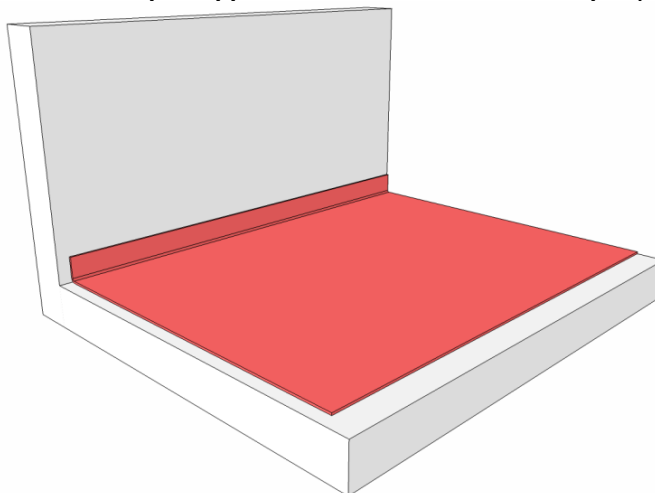
Les relevés périphériques seront constitués d'un joint mousse autocollant de 3 mm d'épaisseur type TRAMIPLINTE TRAMICO, ou équivalent d'un point de vue acoustique, et seront disposés en L (partie horizontale sur sous couche résiliente et sur parois verticales) afin d'éviter tout contact entre la chape flottante et toutes les parties verticales.

Ces relevés auront une largeur minimale de 15 cm et auront une hauteur minimale de 5 cm au-dessus du niveau des sols finis.

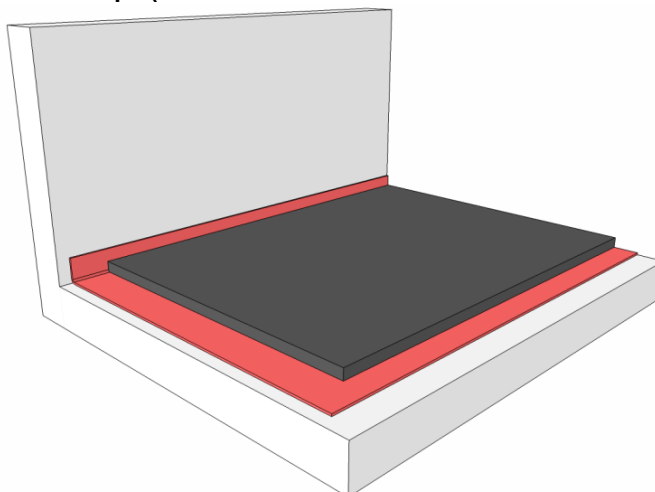
Ces relevés seront arasés au ras du sol fini. Les plinthes seront ensuite mise en place sur des cales provisoire permettant d'éviter tout contact direct entre celles-ci et le sol. Enfin un joint souple à la pompe sera mis en œuvre entre la plinthe et le sol après dépose des cales (voir schémas de principe ci-dessous).

Principe de réalisation par phase d'une chape flottante

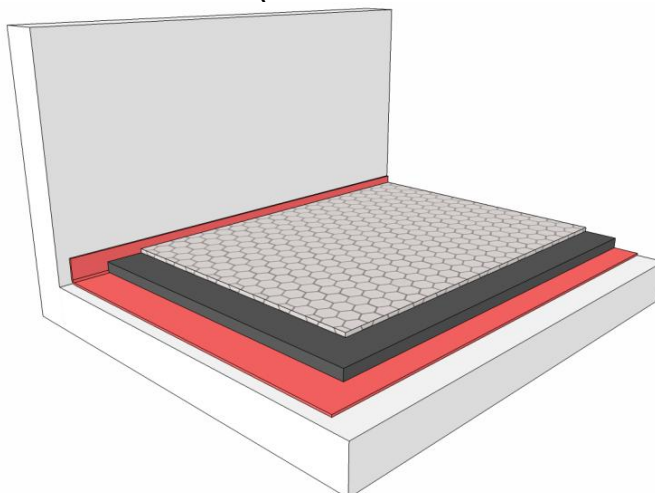
Etape 1 : Mise en œuvre du résilient avec relevé périphérique dépassant largement au-dessus du sol fini (pour atteindre + 5 cm par rapport au niveau du sol fini cf. étape 3).



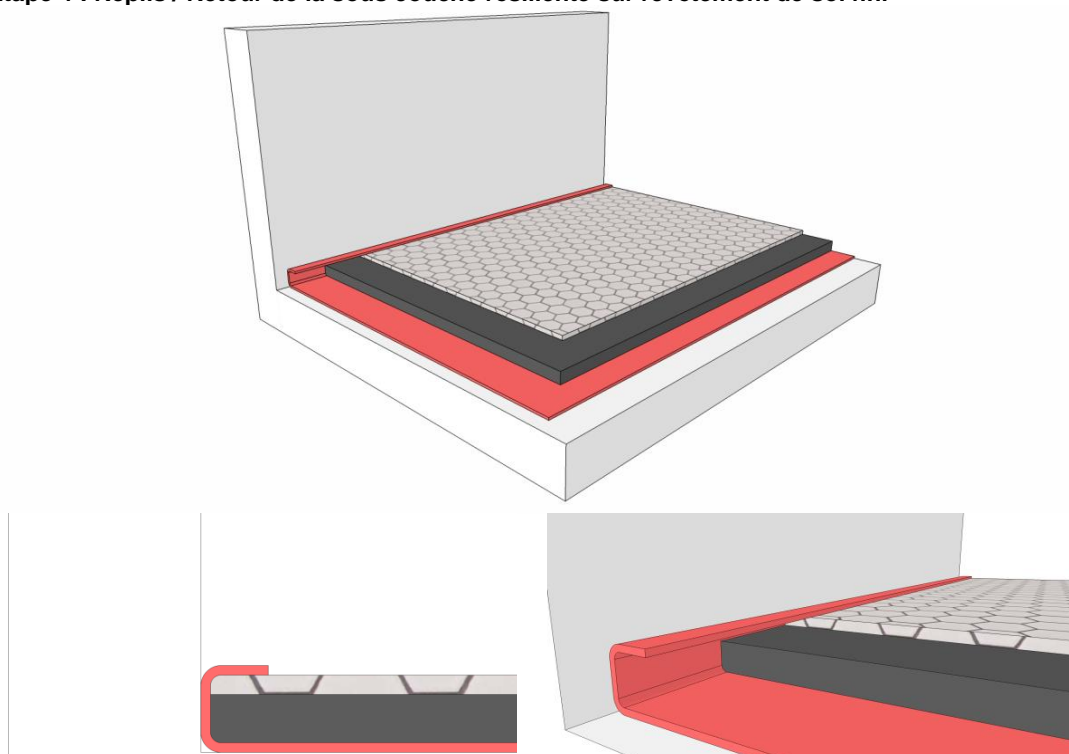
Etape 2 : Réalisation de la chape (aucune intervention sur la sous couche résiliente)



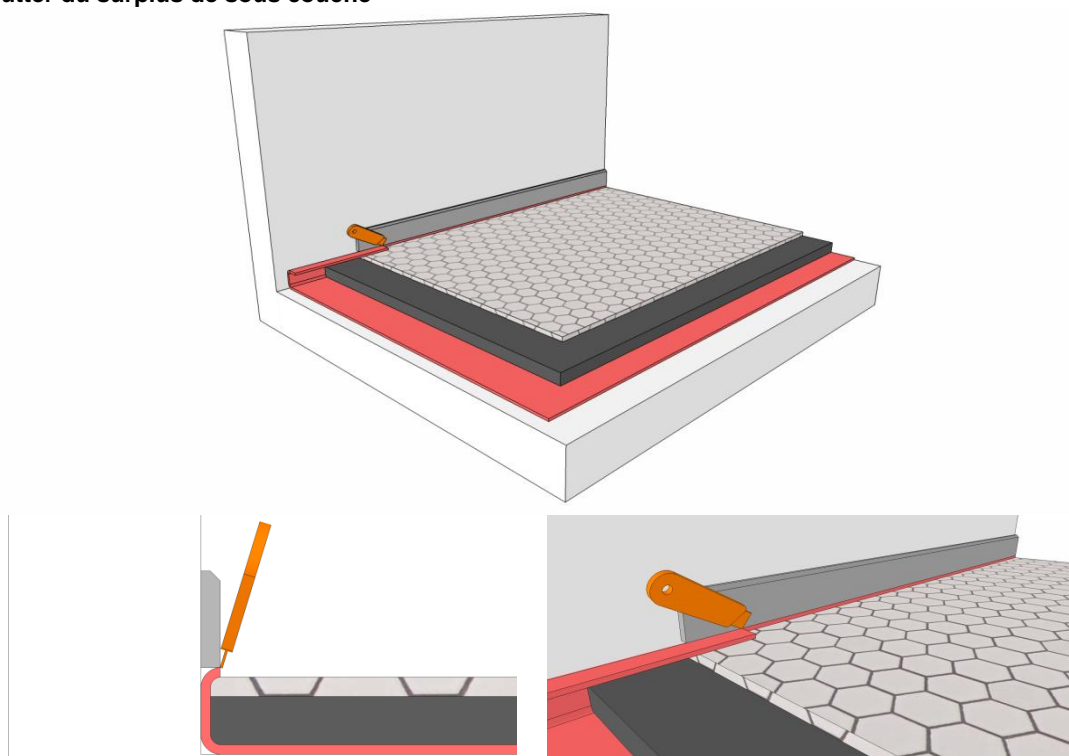
Etape 3 : Réalisation du revêtement de sol (aucune intervention sur la sous couche résiliente)



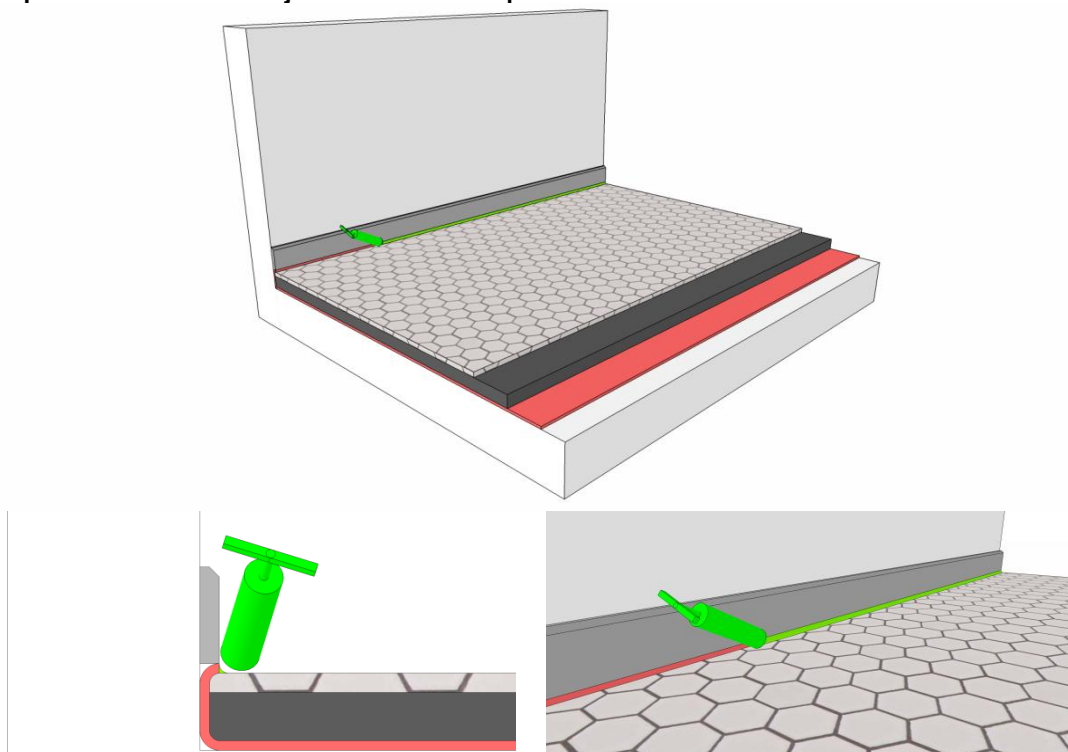
Etape 4 : Replis / Retour de la sous couche résiliente sur revêtement de sol fini



Etape 5 : Mise en œuvre de la plinthe sur le retour de la sous couche résiliente, puis découpe au cutter du surplus de sous couche



Etape 6 : Réalisation d'un joint de finition souple



Chape flottante

- Chape béton de 5 cm minimum ou plus selon description dans le paragraphe « Dispositions constructives » de la NAG ou les CCTP gros œuvre.
- L'entreprise devra respecter les exigences du bureau d'étude structure pour le ferrailage.

Recoupage par les cloisons

- Les chapes flottantes doivent être systématiquement recoupées au droit des circulations. Aucune chape flottante ne doit filer sous les cloisons (sauf indication contraires dans les documents (validation à obtenir de notre part dans tous els cas).
- Les cloisons seront réalisées avant les chapes flottantes sauf indication contraires dans les documents (validation à obtenir de notre part dans tous les cas).
- La réalisation des sols durs sur sous-couches sera effectuée après mise en œuvre des cloisons séparatives sèches ou maçonnées, des doublages et des bâtis des blocs portes.

Sujétions de pose

- L'efficacité d'une dalle flottante est directement liée à la qualité de mise en œuvre.
- La dalle constituant le support sera parfaitement plane (un ragréage sera exigé si nécessaire), débarrassée de toute aspérité et parfaitement nettoyée avant toute intervention.
- Les percements éventuels dans les planchers ou les parois verticales seront préalablement obturés.
- La réalisation de dalles flottantes ne s'effectuera qu'après la mise en œuvre des doublages, huisseries, bâtis de portes et autres cloisonnements.

4.3.3.10 Dalles ou planchers flottants

Remarque importante :

En tout état de cause les études de dimensionnement et les plans de calepinage des boîtes antivibratiles intégrées ou plots antivibratiles devront être réalisées par le fournisseur de ces éléments sur la base des charges à reprendre qui devront lui être communiquées par l'entreprise ou le bureau d'étude en charge de la synthèse et a défaut par les différents intervenants concernant ces locaux.

Ces études de dimensionnement et plans de calepinages devront nous être communiqués pour validation avant toute mise en œuvre.

Le fournisseur de ces éléments devra également assurer en sous traitance de l'entreprise de gros œuvre la mise en place sur site des éléments, des relevés de désolidarisation, les éventuels ferrillages et raccordements avec les treillis métalliques, et toutes les sujétions nécessaires à la bonne réalisation de ces dalles flottantes.

4.3.3.10.1 Cas des planchers de type dalle flottante avec boîtiers à ressorts ou plots incorporés dans la dalle et visitables

Les boîtiers sont incorporés dans la dalle flottante pour limiter la hauteur totale du plancher - voir Chapitre "DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES".

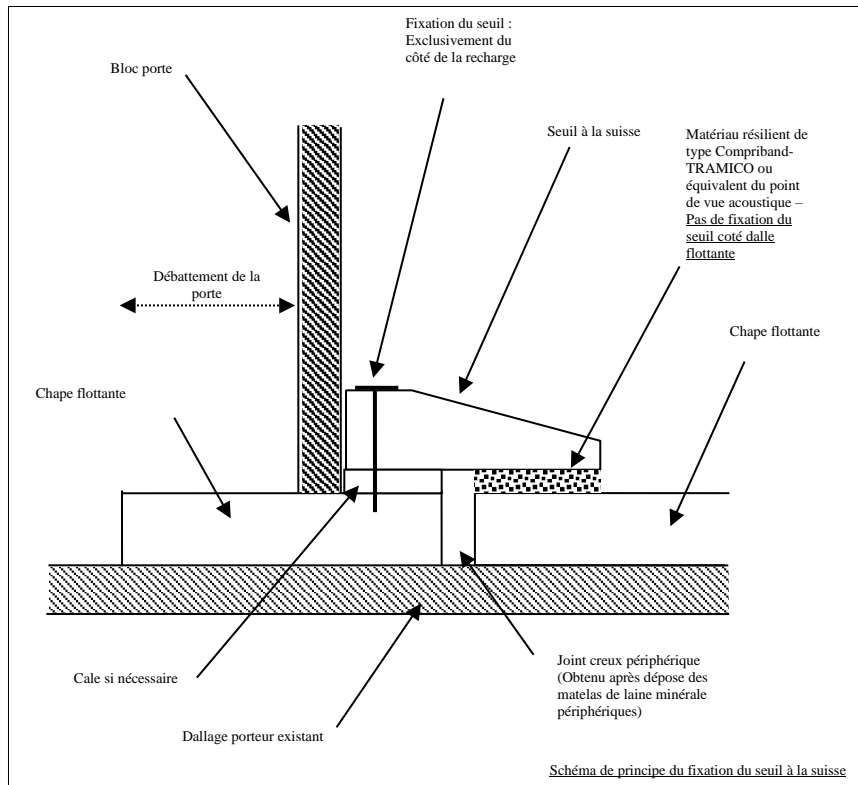
Description des étapes de mise en œuvre types :

- Pose d'un matelas résilient à base de laine minérale de 20 mm d'épaisseur type DOMISOL COFFRAGE ISOVER ou équivalent d'un point de vue acoustique.
- Pose d'un film polyane de 100 microns minimum sur le matelas de laine minérale sur l'ensemble de la pièce à traiter.
 - Ce film polyane sera relevé contre les parois verticales sur une hauteur de 30 cm minimum et sera maintenu à l'aide de rubans adhésifs.
 - Les jonctions horizontales entre lés de polyane seront également maintenues entre elles à l'aide de rubans adhésifs afin d'éviter toute coulure de laitance de béton.
- Mise en place des boîtiers métalliques devant recevoir les plots ou les ressorts
 - Ces boîtiers seront disposés suivant le plan de repérage remis par le fabricant.
 - Mise en place de cabochons en polystyrène de 3 cm sur les boîtiers.
- Mise en place des relevés périphériques provisoires
 - Ces relevés devront être enlevés après le montage à sa position définitive de la dalle flottante. Ils seront constitués de polystyrène de 20 mm ensaché dans un film polyane afin de faciliter leur enlèvement et seront disposés contre les murs sur toute la périphérie de la salle à traiter.
 - Les relevés devront être parfaitement réalisés sous peine d'être totalement inefficaces. Ils seront maintenus à la paroi verticale à l'aide de ruban adhésif.
- Mise en place des armatures de la dalle
 - Les armatures seront disposées suivant le plan étude structure et suivant les recommandations du fabricant des plots antivibratiles.
- Coulage de la dalle flottante
 - La dalle de béton sera coulée sur le matelas de laine protégé (dépassement de 3 cm minimum au dessus des boîtes intégrées – selon recommandations fabricant des plots antivibratiles).
 - Les ressorts seront mis en place après durcissement de la dalle (suivant recommandations du fabricant des plots antivibratiles).
- Mise en place des ressorts
- Levage de la dalle flottante
 - La dalle flottante sera levée progressivement après séchage suivant recommandations du fabricant des plots antivibratiles.
- Mise en place des relevés périphériques définitifs
 - Les relevés périphériques seront enlevés systématiquement et remplacés par un DOMISOL LR de 20 mm d'épaisseur pour empêcher toute infiltration de matériaux.
- Obturation des boîtiers au mortier de ciment ou mise en place bouchons aciers en cas de boîtiers visitables.

[Sans objet]

4.3.3.10.3 Traitement des seuils à la suisse

Traitement des seuils à la suisse



4.3.3.11 Joints de dilatation ou désolidarisation acoustique

Les joints de dilatation implantés entre deux locaux sensibles superposés à isoler seront parfaitement réalisés, afin d'éviter toute fuite acoustique.

Les joints de dilatation auront une épaisseur d'au moins 20 mm. Ils devront être exempts de résidus des coffrages pour permettre la vérification. Ils seront protégés temporairement durant la phase chantier contre toute pénétration de gravats et autres éléments susceptibles de limiter l'écrasement des suspensions du bâtiment.

Les joints de dilatation seront réalisés en interposant un matelas de laine minérale de haute densité de type DOMISOL COFFRAGE ISOVER, ou équivalent d'un point de vue acoustique, en remplacement des plaques de polystyrène utilisées pour le coffrage.

La fermeture définitive des joints de dilatation sera assurée par la mise en place d'un joint souple de type silicone ou mousse de polyuréthane élastifié de type ILLMOD ILLBRUCK, ou équivalent d'un point de vue acoustique. Les joints horizontaux seront protégés par un couvre joint de type MIFASOL COUVRANEUF ou équivalent.

Le cas échéant si des performances acoustiques élevées sont requises entre les locaux séparés par un joint de désolidarisation, des obturations complémentaires avec plaques de tôles acier 20/10^e fixées d'un côté seulement du joint devront être réalisées.

4.4 LOT COUVERTURE – ETANCHEITE

4.4.1 Rappel

Le Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (C.P.A.G.) complète le descriptif du lot concerné et est donc contractuel.

En cas d'éventuelles contradictions entre le présent document et d'autres pièces du dossier sur des questions acoustiques, la performance acoustique la plus élevée prime. Dans tous les cas, si une entreprise constate une contradiction entre les différentes pièces du dossier, elle devra le signaler à l'ensemble de la Maîtrise d'Œuvre qui statuera sur l'exigence à respecter.

L'entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes acoustiques indiquées dans la Notice Acoustique Générale, ainsi que du C.P.A.G. concernant les autres lots qui peuvent la concerner directement et indirectement. En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consultés.

Compte tenu du caractère performantiel du projet (voir partie 1 « CONTRAINTES ACOUSTIQUES »), l'entreprise de doublage doit porter toute son attention à la parfaite mise en œuvre des procédés d'isolation acoustique prévus à son lot, et doit prendre toutes les dispositions susceptibles de favoriser la mise en œuvre de procédés d'isolation acoustique prévus aux autres lots également, afin d'assurer le respect des contraintes acoustiques.

4.4.2 Documents techniques à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra communiquer avant travaux, pour agrément, les documents suivants :

- Détails d'exécution,
- Procès-verbaux des trappes et lanterneaux mis en œuvre.

4.4.3 Précautions concernant la mise en œuvre

4.4.3.1 Couverture

Le complexe de terrasse (dallage, étanchéité, isolation, faux-plafond, ...) doit permettre de respecter les contraintes acoustiques

L'entrepreneur du présent lot doit présenter à la Maîtrise d'œuvre et au bureau d'étude acoustique en particulier, la constitution détaillée du complexe de toiture (matériaux, épaisseur, masses, ...) et les caractéristiques des procédés envisagés.

Il devra justifier l'indice d'affaiblissement acoustique de l'ensemble.

4.4.3.2 Trappes et lanterneaux de désenfumage

La mise en œuvre des trappes et des lanterneaux devra être très soignée, notamment au niveau des joints et des garnitures afin de garantir leurs caractéristiques en termes d'isolation acoustique.

Ils seront situés dans les zones de circulation et ne devront en aucun cas dégrader l'isolement acoustique requis pour les locaux sensibles.

Ils pourront être choisis dans la gamme des Etablissements COLT, SOUCHIER, ou équivalent d'un point de vue acoustique.

4.5 LOT CLOISONS - DOUBLAGES

4.5.1 Rappel

Le Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (C.P.A.G.) complète le descriptif du lot concerné et est donc contractuel.

En cas de contradiction avec d'autres pièces sur les questions acoustiques, l'exigence la plus contraignante sur le plan acoustique prime.

L'entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes acoustiques indiquées dans la Notice Acoustique Générale, ainsi que du C.P.A.G. concernant les autres lots qui peuvent la concerner directement et indirectement. En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consultés.

Compte tenu du caractère performantiel du projet (voir chapitre "CONTRAINTES ACOUSTIQUES"), l'entreprise de doublage doit porter toute son attention à la parfaite mise en œuvre des procédés d'isolation acoustique prévus à son lot, et doit prendre toutes les dispositions susceptibles de favoriser la mise en œuvre de procédés d'isolation acoustique prévus aux autres lots également, afin d'assurer le respect des contraintes acoustiques.

4.5.2 Documents techniques à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra communiquer avant travaux, pour agrément, les documents suivants :

- Marque, type et procès-verbaux acoustiques de toutes les cloisons légères mises en œuvre,
- Confirmation de l'implantation des cloisons et doublages,
- Marque, type et procès-verbaux acoustiques des plaques de plâtre perforées,
- Marque, type et caractéristiques de tous les matelas de laine minérale mis en place,
- Plans et détails de réalisation, de raccordement, de finition, de calfeutrement et plus généralement tous les documents ayant trait aux problèmes de respect des contraintes acoustiques,
- Calepinage des plots et suspentes antivibratiles,
- Justification des choix (note de calcul) des plots et suspentes antivibratiles.

4.5.3 Précautions concernant la mise en œuvre

4.5.3.1 Cloisons

Les cloisons légères mises en place sur le chantier devront être réalisées de la même manière et être de même composition que les cloisons dont le procès-verbal sera présenté (plaques de plâtre, type de laine, ossatures,...). Les plaques de plâtre devront être de marque NF ou justifier d'une masse surfacique de 8,5 kg/m² minimum.

Les cloisons (ossatures et plaques de plâtre) devront monter systématiquement jusqu'à la sous face du plancher haut.

L'étanchéité en pied de cloison sera réalisée par joint mastic acrylique extrudé réalisé sous le dernier lit de plaques de chacun des parements de la cloison.

Les plaques de plâtre doivent être vissées successivement, bord à bord (à joints contrariés dans le cas de parements doubles) sans laisser la moindre fente entre plaques ou à la périphérie.

Aux liaisons en T ou en L, entre deux cloisons ou doublages, les plaques de plâtre seront systématiquement interrompues dans le plénum entre les deux parements.

En aucun cas, des prises, interrupteurs, etc. ne doivent être installés dos à dos dans une cloison séparative. Une distance de 60 cm minimum entre bords extérieurs doit être respectée dans toutes les directions.

4.5.3.2 Mode de pose des rails métalliques des cloisons légères et doublages

Les rails métalliques doivent au préalable avoir été traités à l'aide d'un joint mousse autocollant de 5 mm d'épaisseur type ADHECO ou ONDILENE de chez TRAMICO ou équivalent, collé en continu sur tout le rail avant la pose. La finition des raccords des plaques de plâtre sera assurée systématiquement par un joint acrylique à la pompe.

4.5.3.3 Jonction cloison / façade

Toutes les sujétions nécessaires à la parfaite étanchéité acoustique de ce point singulier et à la limitation des transmissions latérales sont à prévoir pour respecter les exigences acoustiques fixées (calfeutrement, joint souple, interruption des éléments filants, pose d'un matériau viscoélastique de type AMORTSON BI ENAC, ou équivalent d'un point de vue acoustique, ...etc.).

4.5.3.4 Doublages indépendants (plaques de plâtre vissées sur ossature)

Aucune ossature de doublage ne devra avoir de liaison avec la paroi à traiter. Si la hauteur nécessite une reprise sur le mur pour des raisons structurelles, celle-ci s'effectuera par l'intermédiaire d'éléments élastiques type WIC SONAIRTEC, ISO SUSPENSION WH ACOUSYSTEM, ou équivalent d'un point de vue acoustique, dimensionnés pour que la fréquence propre du système soit inférieure à 16 Hz.

4.5.3.5 Doublages thermo-acoustiques

Des doublages à base de laine minérale seront préférentiellement mis en place. Ces doublages seront de type CALIBEL ISOVER, ou équivalent d'un point de vue acoustique.

En aucun cas, les doublages à base de laine minérale décrits ne sauraient être remplacés par des doublages à base de polystyrène expansé, ou de mousse de polyuréthane, ou de polystyrène extrudé.

De même, le choix d'une variante à base de polystyrène élastifié devra être soumis pour accord au bureau d'étude acoustique.

4.5.3.6 Cloisons amovibles

La cloison amovible ne garantit pas à elle seule l'isolement entre locaux. Le choix du plafond suspendu filant est déterminant (atténuation latérale minimale $D_{nc,w+C}$).

Par ailleurs, les ossatures métalliques à joint creux du type Fine Line ou Silhouette sont fortement déconseillées en raison des trous (difficiles à obturer correctement) qu'elles introduisent perpendiculairement aux cloisons, et qui dégradent l'isolement acoustique entre bureaux. Le cas échéant, un système d'obturation des ossatures Fine Line devra être systématiquement mis en œuvre au droit des cloisons amovibles.

4.5.3.7 Trappes

Lorsque des trappes sont prévues au présent lot, leur conception et leur mise en œuvre doivent permettre, lorsqu'il existe des contraintes acoustiques, de respecter ces contraintes. Leur composition doit être soit similaire à celle de la paroi concernée, soit vérifier un indice d'affaiblissement acoustique RA au moins équivalent.

4.5.3.8 Renforts

Les renforts dans les cloisons pour la mise en œuvre de portes lourdes, d'appareils sanitaires, d'éléments de correction acoustique, etc., sont à la charge du présent lot.

4.5.3.9 E.P. - E.U. – E.V.

Les canalisations d'EP, EU et d'EV traversant des locaux sensibles devront passer dans des gaines techniques à base de plaques de plâtre et de laine minérale permettant de limiter tout problème d'interphonie.

4.5.3.10 Gaines - Canalisations -Tuyauterie

Toute gaine, canalisation, tuyauterie qui passera dans une paroi à la charge du lot sera désolidarisée de cette paroi. Aucune obturation ne doit être effectuée si ces éléments ne sont pas entourés par un fourreau résilient (à la charge des autres lots concernés).

Ce résilient entoure complètement l'élément traversant et dépasse de 2 cm minimum de chaque côté de la paroi avant découpe pour finition.

Les obturations et calfeutrements seront soignés. Ils seront réalisés au plâtre ou avec renforcement de plaques de plâtre complémentaires et parachevés avec un joint souple, coupe-feu le cas échéant.

Toute obturation effectuée sans respecter les conditions précédentes sera refusée et devra être reprise.

4.5.3.11 Plafonds - Canalisations - Câblerie

Aucun contact ne devra exister entre le plafond isolant ou plafond suspendu (y compris les suspentes), et les diverses canalisations, gaines et autres câbleries.

4.5.3.12 Raccordement des huisseries

Le raccordement des huisseries dans le gros œuvre, les doublages et les cloisons ne devront procurer aucune transmission susceptible de dégrader l'isolement global des parois.

L'entreprise a à sa charge toutes les sujétions de joints d'étanchéité et autres dispositions nécessaires à la conservation des caractéristiques acoustiques des blocs portes et autres ouvrages dus à son lot (trappes, façades de gaines, etc.).

4.5.3.13 Linteaux - Impostes

Tous les linteaux ou impostes des portes ou vitrages dont l'indice d'affaiblissement acoustique R_A (au bruit rose) est supérieur ou égal à 30 dB doivent être réalisés :

- soit de manière identique aux cloisons sèches dans lesquelles elles sont incluses,
- soit de manière à reconstituer une cloison équivalente d'un point de vue indice d'affaiblissement acoustique (R_A).

4.6 LOT MENUISERIES EXTERIEURES

4.6.1 Rappel

Le Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (C.P.A.G.) complète le descriptif du lot concerné et est donc contractuel.

En cas de contradiction avec d'autres pièces sur les questions acoustiques, l'exigence la plus contraignante sur le plan acoustique prime.

L'entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes acoustiques indiquées dans la Notice Acoustique Générale, ainsi que du C.P.A.G. concernant les autres lots qui peuvent la concerner directement et indirectement. En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consultés.

Compte tenu du caractère performantiel du projet (voir chapitre "CONTRAINTES ACOUSTIQUES"), l'entreprise titulaire du lot doit porter toute son attention à la parfaite mise en œuvre des procédés d'isolation acoustique prévus à son lot, et doit prendre toutes les dispositions susceptibles de favoriser la mise en œuvre de procédés d'isolation acoustique prévus aux autres lots également, afin d'assurer le respect des contraintes acoustiques.

4.6.2 Documents techniques à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra fournir avant travaux, pour agrément, les documents suivants :

- Marque, type et procès-verbaux acoustiques en cours de validité des éléments dont l'indice d'affaiblissement acoustique est précisé dans le C.C.T.P. et la Notice d'Acoustique Générale, ainsi que les éléments nécessaires en cours de réalisation.
- Confirmation par plan de repérage de l'implantation de tous les éléments dont l'indice d'affaiblissement acoustique est précisé dans le dossier MARCHE.
- Plans d'exécution.

4.6.3 Précautions concernant la mise en œuvre

4.6.3.1 Blocs portes

Tous les blocs portes, quelle que soit leur nature, nombre de vantaux ou degré coupe-feu pour lesquels un indice d'affaiblissement acoustique (RA, tr) est demandé, devront être justifiés par un procès-verbal d'essai en cours de validité, et la facture ou le bon de livraison de fabricant seront exigés lors du chantier.

Les éléments mis en œuvre sur le chantier devront être strictement identiques à ceux qui auront été mesurés en laboratoire, en particulier en ce qui concerne :

- la conception des feuillures,
- le type de joint,
- le type d'assemblage,
- le type de bâti,
- le type de fermeture,
- le type de quincaillerie.

Le raccordement des huisseries dans le gros œuvre ou les doublages ne devra procurer aucune transmission susceptible de dégrader l'isolement des parois.

Les réglages seront faits de manière à ce que, vantail fermé, l'ensemble des joints soit comprimé en tout point.

4.6.3.2 Bloc-baies - Châssis vitrés

La performance des blocs-baies, châssis vitrés est notamment directement liée à la nature des produits verriers retenus, ainsi qu'aux profilés qui peuvent affaiblir les caractéristiques des ouvrages si les précautions pour assurer l'étanchéité ne sont pas prises.

Toutes les fixations et raccordements des châssis avec les autres corps d'état doivent être particulièrement soignés (scelllements, joints, étanchéité...).

4.7 LOT MENUISERIES INTERIEURES

4.7.1 Rappel

Le Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (C.P.A.G.) complète le descriptif du lot concerné et est donc contractuel.

En cas de contradiction avec d'autres pièces sur les questions acoustiques, l'exigence la plus contraignante sur le plan acoustique prime.

L'entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes acoustiques indiquées dans la Notice Acoustique Générale, ainsi que du C.P.A.G. concernant les autres lots qui peuvent la concerner directement et indirectement. En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consultés.

Compte tenu du caractère performantiel du projet (voir chapitre "CONTRAINTES ACOUSTIQUES"), l'entreprise titulaire du lot doit porter toute son attention à la parfaite mise en œuvre des procédés d'isolation acoustique prévus à son lot, et doit prendre toutes les dispositions susceptibles de favoriser la mise en œuvre de procédés d'isolation acoustique prévus aux autres lots également, afin d'assurer le respect des contraintes acoustiques.

4.7.2 Documents techniques à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra communiquer avant travaux, pour agrément, les documents suivants :

- Marque, type et procès-verbaux acoustiques en cours de validité de tous les éléments dont l'indice d'affaiblissement acoustique est précisé dans le C.C.T.P. et la Notice Acoustique Générale, ainsi que des éléments nécessaires en cours de réalisation.
- Confirmation par plan de repérage de l'implantation de tous les éléments dont l'indice d'affaiblissement acoustique est précisé dans le dossier MARCHE.
- Présentation de la facture ou du bon de livraison du fabricant des blocs portes pour le chantier concerné.

4.7.3 Précautions concernant la mise en œuvre

4.7.3.1 Blocs portes

Tous les blocs portes, quelle que soit leur nature, nombre de vantaux ou degré coupe-feu pour lesquels un indice d'affaiblissement acoustique (R_A) est demandé, devront être justifiés par un procès-verbal d'essai en cours de validité, et la facture ou le bon de livraison de fabricant seront exigés lors du chantier.

Les éléments mis en œuvre sur le chantier devront être strictement identiques à ceux qui auront été mesurés en laboratoire, en particulier en ce qui concerne :

- la conception des feuillures,
- le type de joint,
- le type d'assemblage,
- le type de bâti,
- le type de fermeture,
- le type de quincaillerie.

Lorsque l'indice d'affaiblissement acoustique R_A est supérieur ou égal à 35 dB, le bloc porte devra être caractérisé par une stabilité à la déformation inférieure ou égale à 1 mm.

Les blocs portes préconisés dans le chapitre "DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES" ne peuvent en aucun cas supporter de détalonnage.

Le raccordement des huisseries dans le gros œuvre, les doublages et les cloisons ne devra procurer aucune transmission susceptible de dégrader l'isolement des parois notamment au droit des joints de dilatation.

Lorsque les cloisons légères sont dotées de blocs portes d'indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 35$ dB, les bâtis devront systématiquement être en bois.

Les réglages seront faits de manière à ce que, vantail fermé, l'ensemble des joints soit comprimé en tout point.

4.7.3.2 Châssis vitrés

La performance des châssis vitrés est directement liée à la nature des produits verriers retenus, ainsi qu'aux profilés qui peuvent affaiblir les caractéristiques des ouvrages si les précautions pour assurer l'étanchéité ne sont pas prises.

Toutes les fixations et raccordements des châssis avec les autres corps d'état doivent être particulièrement soignées (scellements, joints, étanchéité...).

4.7.3.3 Trappes

Toutes les trappes dues au présent lot ne doivent en aucun cas dégrader l'isolement acoustique de la paroi dans laquelle elles sont implantées.

Dans le cas d'une trappe donnant sur un local sensible, ces trappes auront des doubles feuillures avec deux étages de joints qui seront mis parfaitement en compression par le système de fermeture.

4.8 LOT PLAFONDS SUSPENDUS

4.8.1 Rappel

Le Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (C.P.A.G.) complète le descriptif du lot concerné et est donc contractuel.

En cas de contradiction avec d'autres pièces sur les questions acoustiques, l'exigence la plus contraignante sur le plan acoustique prime.

L'entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes acoustiques indiquées dans la Notice Acoustique Générale, ainsi que du C.P.A.G. concernant les autres lots qui peuvent la concerner directement et indirectement. En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consultés.

Compte tenu du caractère performantiel du projet (voir chapitre "CONTRAINTES ACOUSTIQUES"), l'entreprise de doublage doit porter toute son attention à la parfaite mise en œuvre des procédés d'isolation acoustique prévus à son lot, et doit prendre toutes les dispositions susceptibles de favoriser la mise en œuvre de procédés d'isolation acoustique prévus aux autres lots également, afin d'assurer le respect des contraintes acoustiques.

4.8.2 Documents techniques à fournir par l'entreprise

L'entreprise devra communiquer avant travaux, pour agrément, les documents suivants :

- Marque, type et procès-verbaux acoustiques en cours de validité de tous les éléments dont le coefficient α Sabine est précisé dans le C.C.T.P. et la Notice Acoustique Générale, ainsi que des éléments nécessaires en cours de réalisation.
- Confirmation par plan de repérage de l'implantation de tous les éléments dont le coefficient α Sabine est précisé dans le dossier MARCHE.
- Présentation de la facture ou du bon de livraison du fabricant pour le chantier concerné.

4.8.3 Précautions concernant la mise en œuvre

Le calepinage des dalles de plafond suspendu se fera pièce par pièce. En aucun cas un plafond suspendu pourra être filant au-dessus d'une cloison.

Les gaines, canalisations ou tout autre équipement ne devront pas être fixés aux suspentes du plafond suspendu, afin d'éviter toute transmission vibratoire.

Les luminaires devront être placés avec précaution afin de ne pas changer les qualités acoustiques du plafond suspendu.

La performance acoustique du plafond suspendu (coefficient α Sabine) devra être justifiée par un procès-verbal d'essai en cours de validité, et la facture ou le bon de livraison de fabricant seront exigés lors du chantier.

Les éléments mis en œuvre sur le chantier devront être strictement identiques à ceux qui auront été mesurés en laboratoire, en particulier en ce qui concerne :

- la dimension des dalles,
- le type d'ossature,
- l'épaisseur des éléments.

La description précise du montage du plafond pour les essais en laboratoire devra être précisée, et en particulier la hauteur du plénum.

4.9 LOTS REVÊTEMENTS DE SOLS DURS / REVÊTEMENTS DE SOLS SOUPLES

4.9.1 Rappel

Le Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (C.P.A.G.) complète le descriptif du lot concerné et est donc contractuel.

En cas de contradiction avec d'autres pièces sur les questions acoustiques, l'exigence la plus contraignante sur le plan acoustique prime.

L'entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes acoustiques indiquées dans la Notice Acoustique Générale, ainsi que du C.P.A.G. concernant les autres lots qui peuvent la concerner directement et indirectement. En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consultés.

Compte tenu du caractère performantiel du projet (voir chapitre "CONTRAINTES ACOUSTIQUES"), l'entreprise titulaire du lot doit porter toute son attention à la parfaite mise en œuvre des procédés d'isolation acoustique prévus à son lot, et doit prendre toutes les dispositions susceptibles de favoriser la mise en œuvre de procédés d'isolation acoustique prévus aux autres lots également, afin d'assurer le respect des contraintes acoustiques.

4.9.2 Documents techniques à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra communiquer avant travaux, pour agrément, les documents suivants :

- Marque, type et procès-verbaux acoustiques en cours de validité de tous les éléments dont l'indice ΔL_w est précisé dans le C.C.T.P. et la Notice Acoustique Générale, ainsi que des éléments nécessaires en cours de réalisation.
- Confirmation par plan de repérage de l'implantation de tous les éléments dont l'indice ΔL_w est précisé dans le dossier MARCHÉ.

4.9.3 Précautions concernant la mise en œuvre

4.9.3.1 Revêtements de sols durs

Dans tous les cas, la réalisation des sols durs sur sous-couche sera effectuée après mise en œuvre des cloisons séparatives sèches ou maçonneries, des bâtis des bloc-portes et des doublages.

Aucune continuité de sol dur avec sous-couche n'est admise, ni entre locaux, ni entre locaux et circulations.

Les plinthes céramiques ou les carrelages verticaux ne devront en aucun cas être en contact avec le carrelage de sol.

Un joint souple, à la charge de l'entreprise, assurera l'étanchéité à la jonction du revêtement des parois verticales ou du revêtement de sol vis-à-vis des autres éléments tels que canalisation, huisserie, appareils sanitaires, etc. (joint mousse auto-adhésif de 5 mm d'épaisseur, et finition joint élastomère 1^{ère} catégorie).

Les revêtements de sol seront posés sur une sous-couche telle que décrite dans le chapitre "DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES".

L'entreprise titulaire du lot devra prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas court-circuiter l'efficacité du sol flottant. Les relevés périphériques seront mis en place avant la pose du carrelage et arasés après la pose des plinthes.

4.9.3.2 Parquets

Les parquets mis en place devront avoir un indice d'efficacité acoustique ΔL_w en accord avec les préconisations de la Notice Acoustique Générale (chapitre "DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES") et certifié par un procès-verbal d'essai acoustique réalisé en laboratoire.

4.9.3.3 Revêtements de sols souples textiles

Les moquettes mises en place devront avoir un indice d'efficacité acoustique ΔL_w en accord avec les préconisations de la Notice Acoustique Générale (chapitre "DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES") et certifié par un procès-verbal d'essai acoustique réalisé en laboratoire.

4.9.3.4 Revêtements de sols souples thermoplastiques

Les revêtements PVC mis en place devront avoir un indice d'efficacité acoustique ΔL_w en accord avec les préconisations de la Notice Acoustique Générale (chapitre "DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES") et certifié par un procès-verbal d'essai acoustique réalisé en laboratoire.

4.10 LOT ELECTRICITE – COURANTS FORTS ET FAIBLES

4.10.1 Rappel

Le Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (C.P.A.G.) complète le descriptif du lot concerné et est donc contractuel.

En cas de contradiction avec d'autres pièces sur les questions acoustiques, l'exigence la plus contraignante sur le plan acoustique prime.

L'entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes acoustiques indiquées dans la Notice Acoustique Générale, ainsi que du C.P.A.G. concernant les autres lots qui peuvent la concerner directement et indirectement. En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consultés.

Compte tenu du caractère performantiel du projet (voir chapitre "CONTRAINTES ACOUSTIQUES"), l'entreprise titulaire du lot doit porter toute son attention à la parfaite mise en œuvre des procédés d'isolation acoustique prévus à son lot, et doit prendre toutes les dispositions susceptibles de favoriser la mise en œuvre de procédés d'isolation acoustique prévus aux autres lots également, afin d'assurer le respect des contraintes acoustiques.

4.10.2 Documents techniques à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra communiquer avant travaux, pour agrément, les documents suivants :

- Marque, type et caractéristiques acoustiques des matériels,
- Plan d'exécution de l'installation,
- Note de calcul concernant les plots antivibratiles.

4.10.3 Précautions concernant la mise en œuvre

4.10.3.1 Appareillage

Les appareils d'utilisation fixe, comportant des organes susceptibles d'émettre des vibrations ou des bruits d'équipement, seront montés sur des supports antivibratiles ou seront recouverts de produits viscoélastiques permettant l'amortissement des tôles.

Le niveau de pression acoustique engendré par les différents équipements tels que ballasts de tube fluo, lampe halogène, transformateur, contacteur, mis en œuvre dans les salles, devra respecter les exigences acoustiques (courbe NR ou dB(A)) du présent Cahier des Charges pour chaque local. Pour ce faire, le niveau de pression acoustique mesuré à 1 m de ces appareils devra être de 5 dB(A) au-dessous des exigences des locaux. Toutes les sujétions nécessaires pour respecter les exigences acoustiques sont dues par le présent lot (ballast électronique, ...).

En aucun cas, des prises, interrupteurs, ... ne doivent être installés dos à dos dans une paroi séparative. Une distance de 60 cm minimum entre bords extérieurs doit être respectée dans toutes les directions.

4.10.3.2 Percements

Aucune traversée de parois ne sera tolérée pour les pièces dont l'isolement au bruit aérien $D_{n,T,A} \geq 45$ dB sans accord préalable de la maîtrise d'œuvre et du bureau d'étude acoustique en particulier. D'une manière générale, les parois ne devront pas être percées sans que l'architecte et les bureaux d'études aient donné leur accord.

Toutes les traversées de parois doubles légères et de doublages seront traitées de manière à éviter toute solidarisation entre parois par l'intermédiaire d'un matériau élastique type ARMAFLEX ARMSTRONG, ou équivalent d'un point de vue acoustique.

RAPPEL :

L'entreprise titulaire du lot est réputée connaître les contraintes acoustiques qui constituent une obligation de résultat. Elle est donc responsable des dégradations d'isolement liées à la pose de tout élément traversant les parois.

4.10.3.3 Interphonie

Dans le cas où les isollements au bruit aérien entre locaux sont très élevés, l'entreprise titulaire du lot devra supprimer tout risque d'interphonie entre locaux et respecter les niveaux d'isolement demandés. Toutes les sujétions concernant la mise en œuvre et la pose d'éléments nécessaires à l'obtention des performances sont à sa charge (coquilles de plâtre, encoffrement à base de plaques de plâtre et laine minérale, ...).

4.10.3.4 Boîtiers - Encastrement

Les parois prévues pour être indépendantes (doublages, cloisons doubles, ...) ne doivent en aucun cas être solidarisées par les passages de câbles ou les encastrement, l'entreprise doit prévoir toutes les sujétions nécessaires (type ARMAFLEX ARMSTRONG, ou équivalent d'un point de vue acoustique).

4.10.3.5 Rebouchage

Après passage des câbles, les trous et autres passages devront être systématiquement bouchés de façon à ne pas dégrader les isollements acoustiques entre locaux. Les rebouchages seront réalisés au plâtre avec un renforcement d'une plaque de plâtre si nécessaire et une finition avec un joint acrylique à la pompe (à la charge du lot).

4.10.3.6 Transformateurs de puissance, onduleurs et armoires électriques

Ils seront désolidarisés au moyen de plots antivibratiles permettant d'obtenir un taux de filtrage de 95 % à 50 Hz, type CDM ACOUSYSTEM, ou équivalent d'un point de vue acoustique. Les câbles ou barrettes ne devront pas réduire l'efficacité de cette isolation antivibratoire.

4.11 LOT PLOMBERIE - SANITAIRE

4.11.1 Rappel

Le Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (C.P.A.G.) complète le descriptif du lot concerné et est donc contractuel.

En cas de contradiction avec d'autres pièces sur les questions acoustiques, l'exigence la plus contraignante sur le plan acoustique prime.

L'entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes acoustiques indiquées dans la Notice Acoustique Générale, ainsi que du C.P.A.G. concernant les autres lots qui peuvent la concerner directement et indirectement. En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consultés.

Compte tenu du caractère performantiel du projet (voir chapitre "CONTRAINTES ACOUSTIQUES"), l'entreprise titulaire du lot doit porter toute son attention à la parfaite mise en œuvre des procédés d'isolation acoustique prévus à son lot, et doit prendre toutes les dispositions susceptibles de favoriser la mise en œuvre de procédés d'isolation acoustique prévus aux autres lots également, afin d'assurer le respect des contraintes acoustiques.

4.11.2 Documents techniques à fournir par l'entreprise

L'entreprise devra communiquer avant travaux, pour agrément, les documents suivants :

- Marque, type et caractéristiques des matériels,
- Plan d'exécution des installations, notamment pour des appareils qui pourraient être à désolidariser des parois.

4.11.3 Précautions concernant la mise en œuvre

4.11.3.1 Canalisations - Traversées de parois

Lors de leur traversée des parois (lourdes ou légères), les canalisations doivent être désolidarisées de ces parois par des gainages résilients de type ARMAFLEX ARMSTRONG, ou équivalent d'un point de vue acoustique, dépassant de 2 cm minimum de chaque côté de la paroi avant découpe pour finition.

Les calfeutrements et rebouchages seront soignés, ils seront réalisés au plâtre avec éventuellement le renforcement d'une plaque de plâtre complémentaire et finition par un joint acrylique à la pompe pour les parois à base de plaques de plâtre ou bien rebouchés au mortier pour les parois béton avec une finition d'étanchéité avec un joint acrylique à la pompe.

4.11.3.2 Canalisations - Colliers et fixations

Les canalisations seront fixées par des colliers antivibratiles type MUPRO superclip 24 dB ou équivalent d'un point de vue acoustique. D'une manière générale, les colliers employés devront avoir fait l'objet d'essais acoustiques justifiant d'une amélioration d'au moins 22 dB entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation munie du dispositif retenu.

4.11.3.3 Collecteurs - Traînants

Les collecteurs de descente et chute seront à raccordement étanche. Ils seront isolés au passage des maçonneries au moyen de manchons ARMAFLEX ARMSTRONG, ou équivalent d'un point de vue acoustique.

Leur fixation au gros œuvre ainsi que celle des traînants sera effectuée sur les parois de masse supérieure à 250 kg/m² au moyen d'un matériau résilient type ARMAFLEX ARMSTRONG, ou équivalent d'un point de vue acoustique, posé entre la canalisation et son collier.

4.11.3.4 Vitesse de circulation des fluides

Le diamètre des canalisations sera calculé de manière à ne pas engendrer des vitesses excessives, à savoir au maximum 1 m/s dans les colonnes principales.

4.11.3.5 Pression - Détendeurs - Anti béliers

La pression d'utilisation ne doit pas dépasser 3 bars. L'entreprise doit prévoir autant de détendeurs statiques de pression que nécessaire.

Pour limiter les effets de chocs de l'utilisation, il sera mis en place des anti béliers aux extrémités des principaux tronçons droits des réseaux.

4.11.3.6 Robinetterie - Sanitaires

La robinetterie sanitaire et cuisine devra satisfaire aux exigences définies dans la norme NDF 18.201 et ses additifs 1 et 2.

Le Ds sera supérieur ou égal à 30 dB(A), certifié par PV d'essais acoustiques.

Les raccords des tuyaux d'alimentation se feront par flexibles type BATIFLEX ou type IFI ou équivalent.

4.11.3.7 Sanitaires

Les sanitaires ne devront générer aucune perturbation dans les locaux.

Sauf accord spécifique du bureau d'étude acoustique, les robinets de WC sans réservoirs de chasse sont à proscrire et le mécanisme sera choisi parmi les plus silencieux.

- Les WC choisis seront de type très silencieux, avec réservoirs de chasse type silence.
- Les raccords des tuyaux d'alimentation se feront par flexibles type BATIFLEX ou type IFT ou équivalent.

4.11.3.8 Canalisations E.P., E.U., E.V.

Sauf cas spécifiquement identifiés, Les canalisations d'EP EV, et d'EU traversant des locaux sensibles seront constituées prioritairement en fonte ou PVC double paroi (Type FRIAPHON ou équivalent) et devront passer dans des gaines techniques à base de plaques de plâtre et de laine minérale permettant de limiter tout problème d'interphonie ou de bruit d'évacuation d'eau.

En tout état de cause, l'entreprise devra prévoir toutes les sujétions d'encoffrement, calfeutrement, et insonorisation de ces canalisations.

4.12 LOT CHAUFFAGE – VENTILATION - CLIMATISATION

4.12.1 Rappel

Le Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (C.P.A.G.) complète le descriptif du lot concerné et est donc contractuel.

En cas de contradiction avec d'autres pièces sur les questions acoustiques, l'exigence la plus contraignante sur le plan acoustique prime.

L'entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes acoustiques indiquées dans la Notice Acoustique Générale, ainsi que du C.P.A.G. concernant les autres lots qui peuvent la concerner directement et indirectement. En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consultés.

Compte tenu du caractère performantiel du projet (voir chapitre "CONTRAINTES ACOUSTIQUES"), l'entreprise titulaire du lot doit porter toute son attention à la parfaite mise en œuvre des procédés d'isolation acoustique prévus à son lot, et doit prendre toutes les dispositions susceptibles de favoriser la mise en œuvre de procédés d'isolation acoustique prévus aux autres lots également, afin d'assurer le respect des contraintes acoustiques.

4.12.2 Documents techniques à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra communiquer avant travaux, pour agrément, les documents suivants :

- Plan d'exécution des installations,
- Procès-verbaux acoustiques des matériaux et matériels mis en œuvre,
- Notes de calculs acoustiques de tous les réseaux et tous les pièges à sons (voir paragraphe spécifique notes de calculs)
- Notes de calculs justifiant du respect de chacune des contraintes acoustiques et vibratoires du présent document,
- Marques et type des colliers antivibratiles, fourreaux résilients,
- Marque, type, plans d'implantation, note de calcul de dimensionnement et justificative de tous les plots antivibratiles, boîtes à ressorts, ...

4.12.3 Réseaux aérauliques

4.12.3.1 Gaines

Les raccordements aux bouches de ventilation seront souples et absorbants du type PHONI-FLEX FRANCE AIR ou équivalent d'un point de vue acoustique.

Pour les locaux sensibles nécessitant un faible niveau de bruit d'équipement ($L_p \leq 30 \text{ dB(A)}$), l'ensemble des gaines de soufflage le desservant, sera de type FIBAIR FRANCE AIR ou équivalent d'un point de vue acoustique (gaine tôle avec mise en place d'un absorbant à l'intérieur).

Si pour diverses raisons des gaines sont en tôle, elles devront être revêtues intérieurement, aux frais du titulaire du lot, d'un matériau en panneaux de laine minérale de 25 mm d'épaisseur minimale de type FIBAIR PHONIC FRANCE AIR ou équivalent d'un point de vue acoustique.

4.12.3.2 Pièges à son

Des silencieux doivent être installés au soufflage comme à la reprise des réseaux de ventilation. Ils seront installés le plus près possible du ventilateur, en prenant garde que la distance ventilateur/silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

Il est toutefois nécessaire d'être très vigilant afin d'éviter la réintroduction des bruits générés dans le local technique à travers la gaine en aval des pièges à son. Dans ce cas, l'entreprise devra prendre toute disposition nécessaire pour isoler le conduit : gaine tôle double peau, encoffrement par plaque de plâtre et laine minérale suivant possibilités et suivant niveau d'isolement nécessaire.

L'entreprise doit prévoir des sections libres pour le passage au droit des silencieux les plus grandes possibles afin d'éviter les régénérations de bruits générés par les vitesses d'air élevées.

Tous les silencieux mis en œuvre par l'entreprise doivent posséder des caractéristiques acoustiques mesurées et garanties par les fabricants (les justificatifs fournis doivent préciser s'il s'agit d'essais statiques ou dynamiques).

4.12.3.3 Interphonie

Les réseaux de gaines doivent permettre le respect des isolements acoustiques retenus entre les différents locaux (cf. chapitre "CONTRAINTES ACOUSTIQUES").

A ce titre, tous les dispositifs "anti téléphonie" sont dus à ce lot (pièges à son, coudes, coquilles de plâtre, encoffrement de gaines...) pour les gaines traversant les cloisons dont un isolement est requis entre locaux.

Ces traitements "anti téléphonie" s'appliquent également à tous les réseaux de désenfumage concernés.

D'une manière générale, toutes les gaines mettant en communication directe deux locaux pour lesquels il existe une contrainte acoustique, seront renforcées par des encoffrements (plaques de plâtre et laine minérale sur toute la longueur du local traversé).

4.12.3.4 Suspensions

Toutes les gaines horizontales et verticales doivent être fixées par l'intermédiaire de systèmes antivibratiles ou supportées avec l'interposition d'une garniture résiliente de type DAMMGULAST MUPRO ou équivalent d'un point de vue acoustique.

D'une manière générale, les colliers employés devront avoir fait l'objet d'essais acoustiques justifiant d'une amélioration d'au moins 18 dB entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation munie du dispositif retenu.

4.12.3.5 Vitesse de circulation d'air

Les vitesses au soufflage et à la reprise de l'air doivent être choisies de façon à limiter tout phénomène de régénération du bruit occasionné par les points singuliers (dérivations, clapets, coudes...) du réseau aéraulique. A cet effet, afin de limiter les traitements complémentaires, il faudra s'attacher à limiter les vitesses de circulation d'air aux valeurs suivantes :

- 7 m/s en sortie de centrale,
- 5 m/s dans les réseaux principaux,
- 3 m/s en distribution terminale.

4.12.3.6 Caissons de détente

Les éventuels caissons de détente pour la reprise comme pour le soufflage, seront constitués de parois étanches (tôles, panneaux de particules de bois ou plaques de plâtre). Les faces intérieures seront revêtues de matériaux absorbants.

4.12.3.7 Prises et rejets d'air

Les prises et rejets d'air doivent être équipés de silencieux et de grilles acoustiques dimensionnées de manière à ce que le niveau de pression acoustique provoqué par les locaux techniques soit conforme aux contraintes acoustiques.

L'entreprise devra réaliser ses ouvrages en coordination avec les lots menuiserie extérieure ou serrurerie ou métallerie de façon à ce que les niveaux de bruit de ventilation régénérés par les grilles de soufflage ou de reprise d'air restent compatibles avec les contraintes acoustiques.

4.12.3.8 Bouches

Le choix des bouches et de leurs caractéristiques acoustiques sera fonction des contraintes acoustiques. L'entreprise portera toute son attention au niveau de puissance (L_w) de ces bouches afin qu'à leur débit de fonctionnement normal, les niveaux de pression acoustique demandés soient respectés.

Pour cela, il sera nécessaire lors de l'étude de prendre en compte le niveau de puissance de ces bouches par bandes d'octave (63 à 8000 Hz).

4.12.3.9 Dampers

Suivant leur position, les dampers de réglage de débit d'air sont générateurs d'un niveau de bruit très important. Il est donc important, si leur présence est nécessaire, de les éloigner au maximum des bouches. On évitera, dans la mesure du possible, de les utiliser en équilibrant le débit d'air par le choix de dimensions adéquates des gaines (section et longueur).

Lorsque les dampers sont situés au niveau des grilles, les valeurs de niveau de puissance acoustique régénérées doivent être fournies et garanties par les fabricants dans la configuration des dampers. Les variations de niveau de puissance acoustique en fonction de leur ouverture devront également être précisées dans les notes de calculs.

4.12.4 Désenfumage

L'attention de l'entreprise est attirée sur la nécessité de prendre en compte tous les problèmes d'interphonie par les gaines de désenfumage.

Qu'il s'agisse de renforcement ou de silencieux, l'entreprise doit respecter toutes les contraintes citées dans le chapitre consacré aux réseaux aérauliques.

Tous les dispositifs de désenfumage statique de type trappes, skydômes, lanterneaux, ... doivent respecter les contraintes acoustiques en matière d'isolement vis-à-vis de l'extérieur.

L'entreprise devra veiller à ce que ces dispositifs ne dégradent pas la performance de la paroi support.

Dans tous les cas, ces dispositifs ne devront jamais avoir une performance acoustique inférieure de plus de 15 dB à la performance acoustique de la paroi support.

4.12.5 Traversées des parois

Toutes les traversées des parois lourdes seront exécutées avec interposition d'un matériau résilient type ARMAFLEX ARMSTRONG, ou équivalent d'un point de vue acoustique. Ces matériaux entourent complètement l'élément traversant et dépasse de 2 cm minimum de chaque côté de la paroi avant découpe pour finition.

Toutes les réservations sont ensuite rebouchées au mortier ou au plâtre suivant le cas, sur toute l'épaisseur de la paroi et l'étanchéité est parachevée avec un joint acrylique.

Lorsque cela s'avère nécessaire, une coupure de la gaine sera réalisée avec interposition d'un manchon souple.

Toutes les traversées des parois légères et des doublages sont exécutées de manière à éviter toute solidarisation avec interposition d'un résilient de type ARMAFLEX ARMSTRONG, ou équivalent d'un point de vue acoustique.

Les calfeutrements seront soignés et réalisés au plâtre ou avec renforcement de plaques de plâtre complémentaires et parachevés avec finition d'un joint acrylique à la pompe.

La mise en œuvre des rebouchages et calfeutrements doit préserver la désolidarisation des gaines traversant les parois.

Toute obturation effectuée sans respecter les conditions précédentes sera refusée et devra être refaite aux frais de l'entreprise.

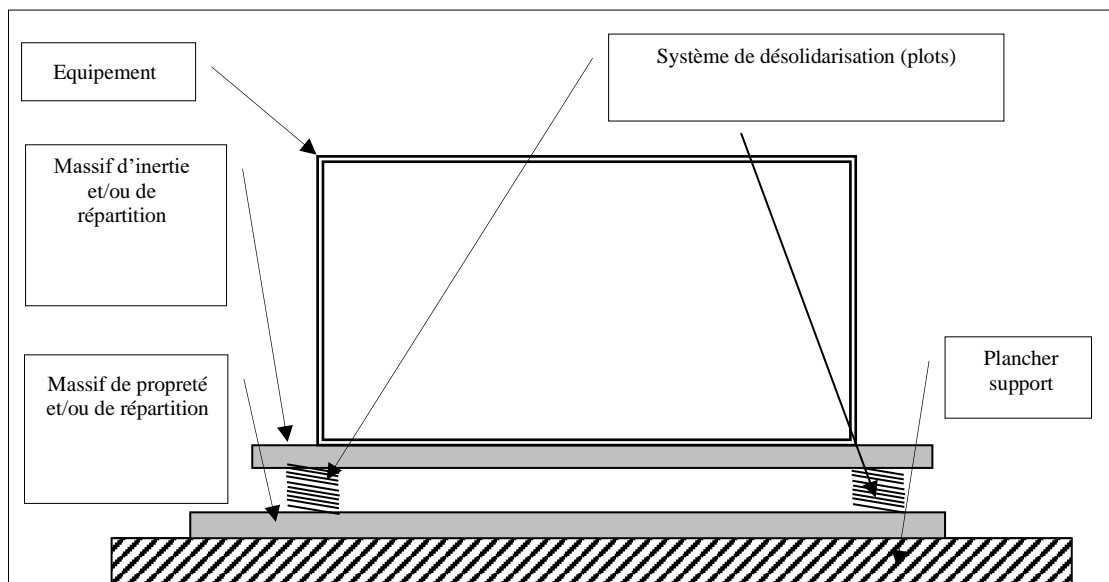
4.12.6 Equipements

4.12.6.1 Désolidarisation des équipements (CTA, Groupes froids, Aéroréfrigérants, Groupes électrogènes, pompes, ...)

Les équipements seront mis en œuvre par l'intermédiaire de systèmes antivibratiles dimensionnés en fonction de la masse suspendue et de la fréquence de rotation la plus basse de l'équipement en particulier.

Le système devra permettre d'assurer un taux de filtrage minimum de 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

En fonction des conditions de fonctionnement des différents équipements et de leur fréquence de rotation, il pourra être nécessaire de mettre en œuvre un massif d'inertie qui permettra d'abaisser la fréquence de résonance du système suspendu (équipement + massif) ainsi que des amortisseurs visqueux (assurant un taux d'amortissement de 5 % minimum) sur les ressorts en cas de fonctionnement intermittent avec des masses mobiles importantes (cas des pompes hydrauliques ou des groupes électrogènes par exemple). L'entreprise devra prévoir un système équilibré et devra justifier du centre de gravité du système suspendu.



Il est totalement exclu de poser une couche continue de matériaux élastiques sous les équipements.

Lorsque deux ou plusieurs machines tournantes sont accouplées de manière rigide ou semi-rigide, elles doivent reposer sur un même massif suspendu.

Le plancher support devra pouvoir être considéré comme infiniment rigide afin que l'efficacité des systèmes désolidarisation soit maintenue. On considère en général cette condition validée quand la fréquence propre du plancher support est au moins égal à 3 fois la fréquence propre du système de désolidarisation de l'équipement. On vérifiera en particulier ce critère dans le cas de dalle alvéolaire ou de structure mixte acier-béton.

Tous les raccordements (câbles, gaines, canalisations...) aux équipements se feront par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples compatibles avec l'efficacité des systèmes suspendus.

Dans certains cas, un massif de propreté permettant d'éviter que des corps étrangers ne viennent se glisser sous l'équipement ou le massif d'inertie le cas échéant, et ne court-circuitent le fonctionnement du ressort, pourra s'avérer nécessaire. Il sera en béton de 10 cm d'épaisseur.

Cas particulier des équipements extérieurs (toitures terrasses)

La mise en œuvre des équipements devra respecter le DTU étanchéité qui impose une hauteur minimale sous l'équipement afin de rendre possible l'inspection de l'état de l'étanchéité et les travaux de réfection le cas échéant.

4.12.6.2 Ventilation haute et basse des locaux

Les gaines de ventilation hautes et basses des locaux techniques devront être équipées de pièges à sons pour ne pas engendrer de niveaux sonores à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment susceptibles de dépasser les valeurs indiquées dans la partie 1 « CONTRAINTES ACOUSTIQUES » du présent document.

Ils seront installés le plus près possible du local technique, en prenant garde que la distance ventilateur/silencieux s'il y a une ventilation mécanique soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

Il est toutefois nécessaire d'être très vigilant afin d'éviter la réintroduction des bruits générés dans le local technique à travers la gaine en aval des pièges à son. Dans ce cas, l'entreprise devra prendre toute disposition nécessaire pour isoler le conduit : gaine tôle double peau, encoffrement par plaque de plâtre et laine minérale suivant possibilités et suivant niveau d'isolement nécessaire.

L'entreprise doit prévoir des sections libres pour le passage au droit des silencieux les plus grandes possibles afin d'éviter les régénérations de bruits générés par les vitesses d'air élevées.

Tous les silencieux mis en œuvre par l'entreprise doivent posséder des caractéristiques acoustiques mesurées et garanties par les fabricants (les justificatifs fournis doivent préciser s'il s'agit d'essais statiques ou dynamiques).

4.12.7 Notes de calculs – Etudes acoustiques dues par la ou les entreprises

Les études acoustiques de dimensionnement et mise au point des systèmes d'atténuation du bruit des équipements des lots CVCD sont à la charge des entreprises titulaires des lots correspondants. Ceci même si les études d'exécution globales sont réalisées par la maîtrise d'œuvre.

L'entreprise titulaire du lot devra impérativement justifier le respect des exigences acoustiques par des notes de calculs réalisées par bandes d'octaves de 63 à 8000 Hz.

Si elle ne possède pas d'acousticien, elle devra missionner un bureau d'étude conseil en acoustique compétent pour établir ces études d'exécution et notes de calculs. Les moyens matériels, logiciels, humains, et références du bureau d'études pressenti devront être soumises pour approbation à la maîtrise d'œuvre.

Un accord préalable de la Maîtrise d'œuvre devra avoir été donné sur le bureau d'étude retenu et sur les méthodes utilisées par les entreprises avant l'établissement des notes de calculs.

En aucun cas de simples extraits de documentations commerciales ne pourront tenir lieu de notes de calculs. Les notes de calculs acoustiques peuvent être exigées pour tous les lots et particulièrement pour les lots techniques (ventilation, électricité - plomberie, ascenseurs...).

Les entreprises devront justifier des choix quant à :

- La qualité des produits,
- La qualité des équipements,
- Le choix de l'implantation des équipements,
- L'optimisation des conditions de fonctionnement des équipements,
- La qualité de mise en œuvre,
- Le dimensionnement des réseaux, des systèmes d'atténuation du bruit, et des pièges à sons,

- Le respect des contraintes acoustiques (niveau sonore maximal indiqués dans le cahier des charges acoustique) dans chacun des locaux du projet
- Le respect des contraintes et réglementations acoustiques extérieures et concernant la gêne de voisinage lorsque tous les équipements sont en fonctionnement simultané.
- Le respect des isollements entre locaux lorsque des éléments ou gaine appartenant à son lots traversent des cloisons ou planchers

Pour cela, l'entreprise établira ses études d'exécution acoustiques et/ou notes de calculs suffisamment tôt par rapport au planning des travaux afin d'obtenir l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

Tous les calculs effectués par un logiciel informatique devront faire apparaître les hypothèses de calculs utilisées sur des exemples simples significatifs au choix du bureau d'études acoustiques. Si cela s'avère nécessaire, les logiciels de calculs seront mis à la disposition de la Maîtrise d'œuvre.

Dans ces notes apparaîtront obligatoirement les données, les hypothèses, les méthodes de calcul, les performances et les conclusions concernant la conformité aux exigences acoustiques et notamment les éléments suivants:

- Marque, type et niveau de puissance acoustique (63 à 8000 Hz), vitesse de rotation, ...
- Calcul détaillé par bande d'octave des atténuations introduites tout au long du réseau,
- Dimensions des gaines,
- Performances d'atténuation des silencieux, coudes, ...
- Niveau de puissance acoustique par bande d'octave des bouches sélectionnées,
- Calcul détaillé par bande d'octave des atténuations introduites tout au long des réseaux de gaines jusqu'au niveau des prises et rejets d'air extérieur,
- Respect des contraintes acoustiques lorsque tous les équipements sont en fonctionnement (y compris ceux prévus d'être installés lors des phases ultérieures).
- Niveau de puissance acoustique par bande d'octave des grilles sélectionnées,
- Respect des contraintes vibratoires : dimensionnement des massifs et systèmes antivibratiles (boîtes à ressort, amortisseurs, suspentes,...)
- Etc.

Les calculs des réseaux se feront obligatoirement en dynamique et non en statique.

L'entreprise titulaire du lot devra à minima fournir les études et notes de calculs suivantes :

- Dimensionnement de tous les pièges à sons, et système d'atténuation du bruit (conduits souples absorbants, caissons de détente,...) requis pour le respect des contraintes acoustiques de niveaux sonores maximaux dans les différents locaux. Justification du respect des niveaux sonores dans tous les locaux avec sommation de tous les équipements.
- Dimensionnement de tous les pièges à sons, et système d'atténuation du bruit (conduits souples absorbants, caissons de détente, chicanes acoustiques, etc...) requis pour le respect des contraintes acoustiques dites « d'anti interphonie ». On entend par interphonie les ponts phoniques pouvant être introduits entre 2 locaux ou entre des locaux et l'extérieur par les traversées de gaines ou gaines techniques. Ce phénomène ne doit pas empêcher l'obtention des résultats acoustiques.
- Dimensionnement de tous les pièges à sons, capotages, écrans antibruit, grilles acoustiques, etc... des réseaux ou équipements donnant sur l'extérieur (prises et rejets d'air, groupes froids et autres équipements extérieurs,...). Justification du respect des niveaux sonores maximaux autorisés en façade du bâtiment, en limite de propriété. Justification du respect des réglementations concernant la gêne de voisinage.
- Note de calcul de sommation des impacts des différents équipements extérieurs ou prises et rejets d'air en limite de propriété, y compris ceux des autres lots le cas échéant, (VB et VH transfo, groupe électrogène, etc ...) lorsqu'ils sont tous en fonctionnement simultané (diurne et nocturne). Réalisation d'une modélisation acoustique 3D si nécessaire pour justifier du respect des contraintes réglementaires.

4.13 LOT ASCENSEUR ET MONTE HANDICAPES

4.13.1 Rappel

Le Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (C.P.A.G.) complète le descriptif du lot concerné et est donc contractuel.

En cas de contradiction avec d'autres pièces sur les questions acoustiques, l'exigence la plus contraignante sur le plan acoustique prime.

L'entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes acoustiques indiquées dans la Notice Acoustique Générale, ainsi que du C.P.A.G. concernant les autres lots qui peuvent la concerner directement et indirectement. En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consultés.

Compte tenu du caractère performantiel du projet (voir Chapitre "CONTRAINTES ACOUSTIQUES"), l'entreprise titulaire du doit porter toute son attention à la parfaite mise en œuvre des procédés d'isolation acoustique prévus à son lot, et doit prendre toutes les dispositions susceptibles de favoriser la mise en œuvre de procédés d'isolation acoustique prévus aux autres lots également, afin d'assurer le respect des contraintes acoustiques.

4.13.2 Documents techniques à fournir par l'entreprise

L'entreprise titulaire du lot devra communiquer avant travaux, pour agrément, les documents suivants :

- Marque, type, niveau de puissance acoustique, spécifications mécaniques, acoustiques et vibratoires des matériels choisis.
- Notes de calculs des systèmes antivibratiles et descentes de charges sur chaque appui.
- Plans d'exécution.

4.13.3 Traitements vibratoires

L'entreprise titulaire du lot doit apporter toute son attention à la parfaite mise en œuvre de ses appareils.

4.13.3.1 Appareils hydrauliques

Les moteurs et les pompes seront disposés dans une cuve dont les parois seront traitées si nécessaire pour que le niveau de pression acoustique dans le local machinerie soit inférieur à 70 dB(A).

Cette cuve reposera sur des plots antivibratiles permettant d'obtenir un taux de filtrage des vibrations de 95 % pour la fréquence d'extraction la plus basse de l'appareil. Une coupure élastique efficace doit être assurée en sortie de compresseur sur la tuyauterie d'huile sous pression.

Toutes les canalisations sous pression doivent être désolidarisées de la structure. Elles devront être fixées par des brides de type MUPRO 24 dB ou équivalent d'un point de vue acoustique.

4.13.3.2 Appareils électriques

Les machineries et moteurs des ascenseurs et monte-charge reposeront sur des plots antivibratiles permettant d'obtenir un taux de filtrage des vibrations de 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil. Si cette fréquence n'est pas connue, il faudra mettre en place des plots à ressorts ayant une fréquence propre de 4 à 5 Hz.

Une attention particulière devra être apportée à la désolidarisation des éléments tels que poulies, treuils, renvois, ...

4.13.3.3 Guides - Coulisseaux

L'alignement des guides de cabine devra être parfait, afin de réduire les vibrations dans la structure. Aucune liaison entre les guides et le socle de la machinerie ne doit exister.

Les coulisseaux seront munis de garnitures en téflon ou équivalent.

4.13.3.4 Armoires électriques

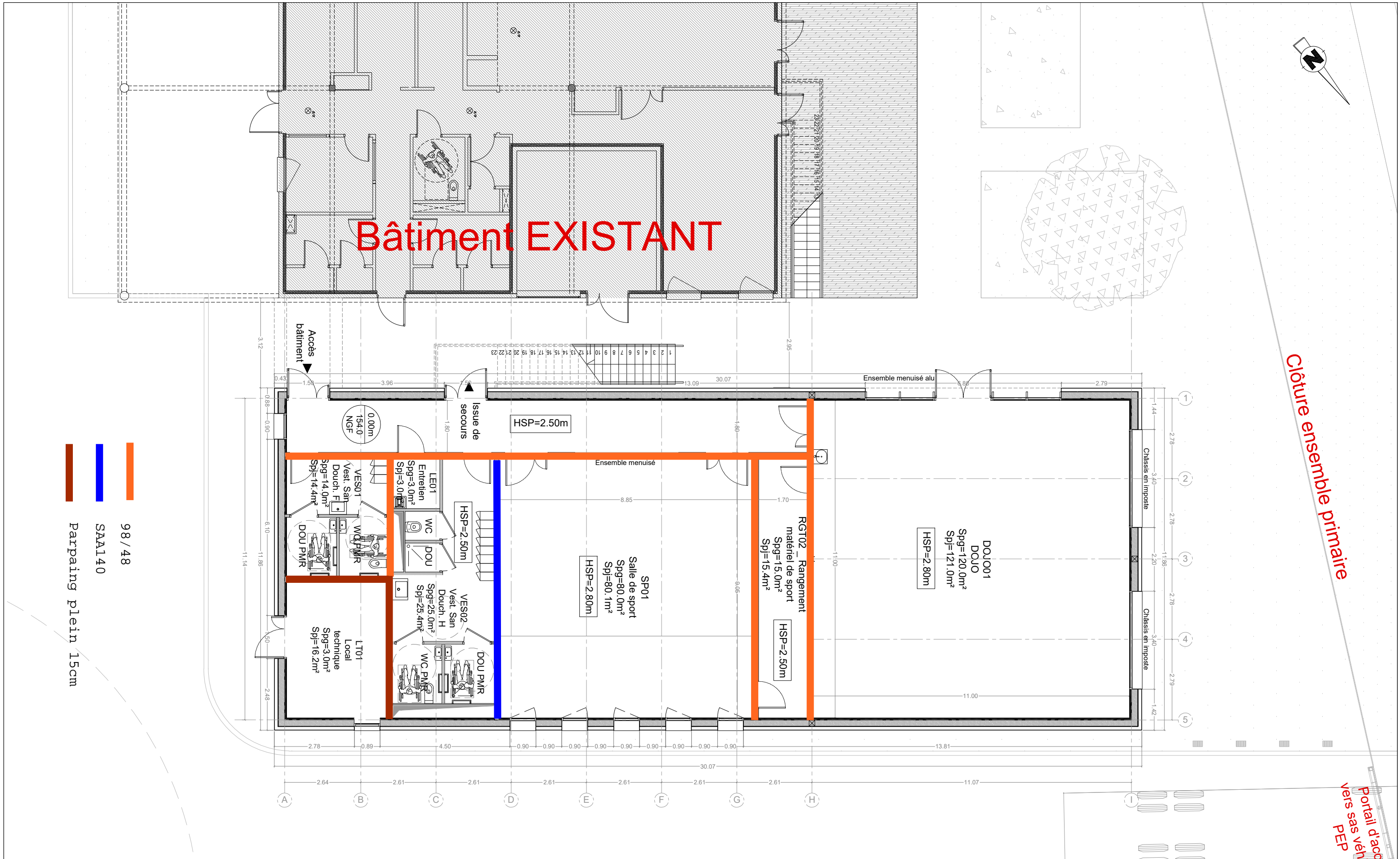
Toutes les armoires de relais et d'alimentations seront montées indépendantes des parois par l'intermédiaire de dispositifs antivibratiles permettant d'obtenir un taux de filtrage d'au moins 95 % à 50 Hz.

4.13.3.5 Traitement des bruits aériens

Le niveau de pression acoustique dans le local machinerie sera $L_{eT} \leq 70 \text{ dB(A)}$.

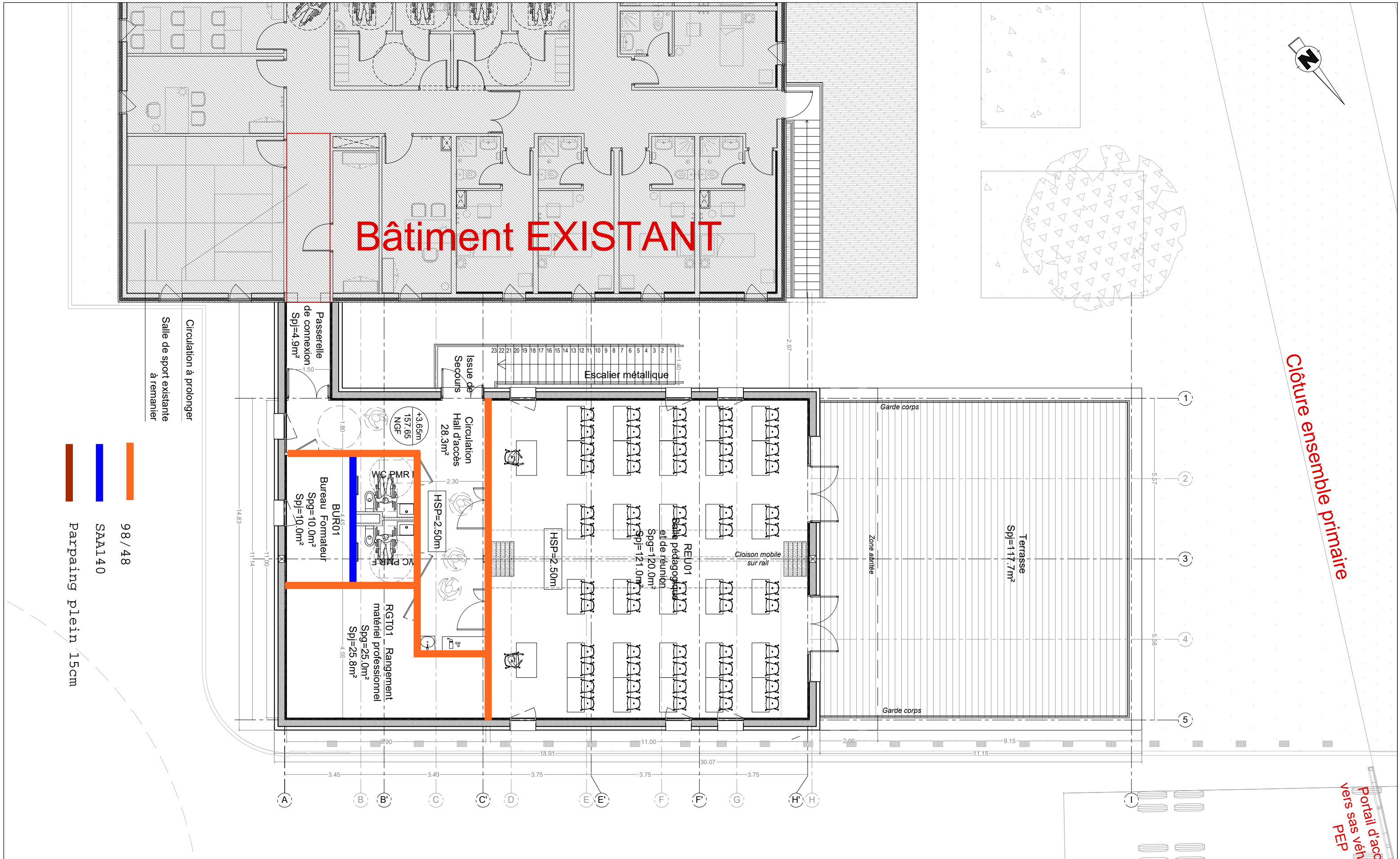
En outre, l'entreprise devra s'assurer que le réglage des portes permette de limiter le niveau de bruit à l'ouverture et à la fermeture des portes à 55 dB(A) à 1,50 m de la porte.

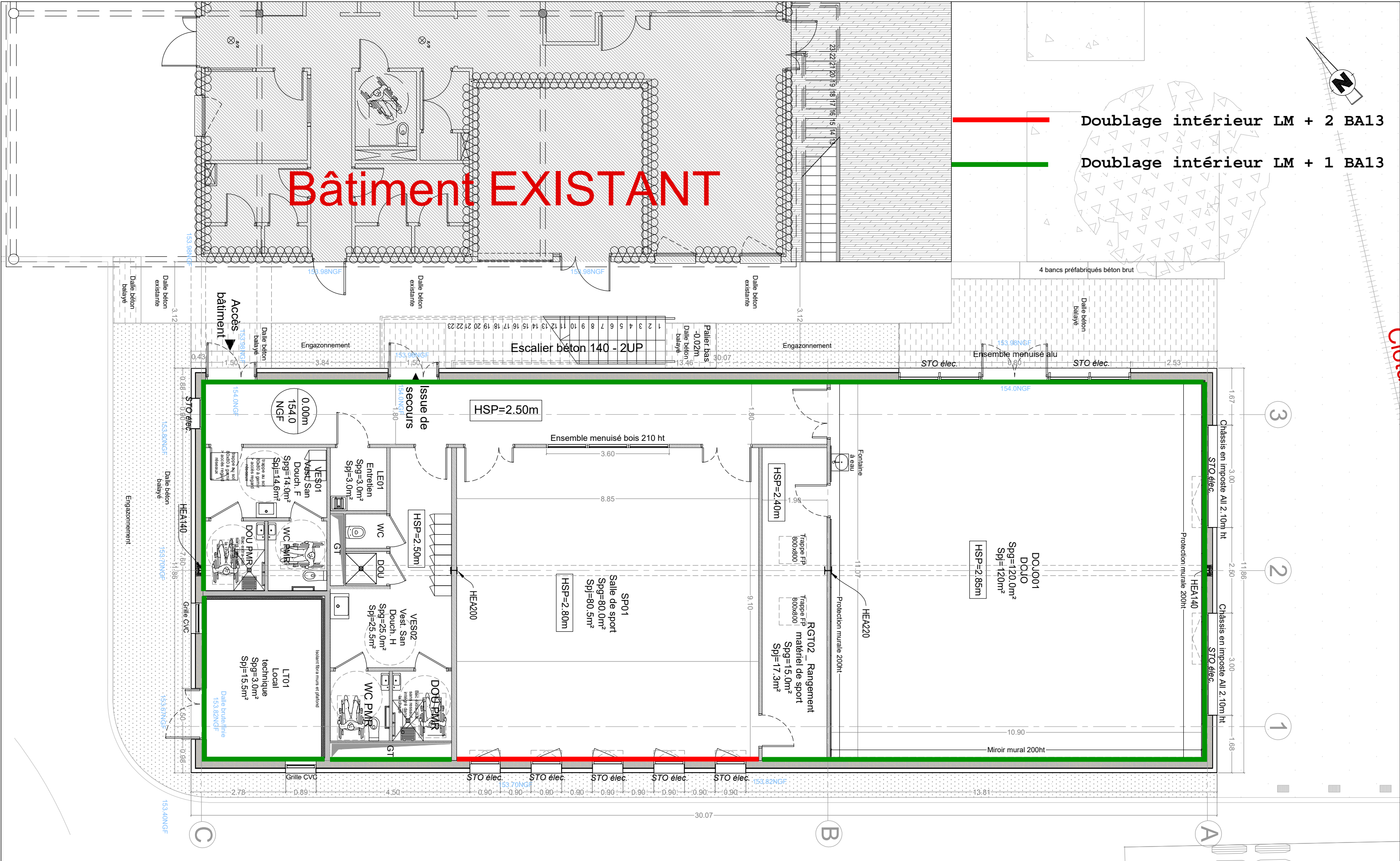
ANNEXES



Création d'un espace de formation au centre pénitentiaire d' Alençon - Condé-sur-Sarthe (61) - Phase APD

MAITRISE D'OUVRAGE DISP Grand Ouest 18bis, rue de Châtillon - CS23131 35 031 RENNES Cedex Tel : 02 61 10 80 07 perrine.drode@justice.fr	BUREAU DE CONTROLE	MAITRE D'OEUVRE WTFa / Architectes Associés 5, rue de Charonne, 75011 PARIS (siège) 45 Av. Victor Hugo , 14100 LISIEUX (agence Normandie) Tel : 06.47.59.24.41 christophe.darbeda@wtfa-aa.com	BET STRUCTURE SAS ETECH 109 rue du Général de Gaulle 94430 Chennevières -sur-Marne Tel : 01 64 02 05 80 etech2@etech-bet.fr	BET Ingénierie Génie électricité (Cfo, Cfa), Sureté SAS CS INGENIERIE 109 rue du Général de Gaulle 94430 Chennevières-sur-Marne Tel : 09 61 34 63 39 contact@csingenierie.fr	BET (Ingénierie Génie Climatique, Thermique, EnR) SAS ETBE Ingénierie 2 rue du Tivoli 59600 MAUBEUGE Tel : 07 64 15 85 31 g.jacques@etbe-ing.com	ECONOMIE DE LA CONSTRUCTION STRANGOLINO Laurent 60 Rue de la Gaucherie 18100 VIERZON Tel :02 48 75 26 21 l.strangolino@orange.fr	BET ACOUSTIQUE LASA 26 Rue Bénard 75 014 PARIS Tel :01 43 13 34 00 contact@lasa.fr	Plan niveau rdc	Phase: APD Date: 21/05/2025 Ech: 1/100 Format: A3 Num:
---	---------------------------	--	--	--	--	--	--	------------------------	--





Création d'un espace de formation au centre pénitenciaire d' Alençon - Condé-sur-Sarthe (61) - Phase PRO

MAÎTRISE D'OUVRAGE DISP Grand Ouest 18bis, rue de Châtillon CS23131 35 031 RENNES Cedex Tel : 02 61 10 80 07 perrine.drode@justice.fr	BUREAU DE CONTROLE Bureau VERITAS M Edouard BECK Tel : 06 88 09 72 73 edouard.beck@ bureauveritas.com	CSPS QUALICONSULT M Xavier PAISANT Tel : 07 63 32 71 83 xavier.paisant@ qualiconsult.fr	MAÎTRE D'OEUVRE (mandataire) WTFA / Architectes Associés 5, rue de Charonnet, 75011 PARIS (siège) 45 Av. Victor Hugo, 14100 LISIEUX (agence Normandie) Tel : 06.47.59.24.41 christophe.darbeda@wtfa-aa.com	BET STRUCTURE SAS ETECH 109 rue du Général de Gaulle 94430 Chennevières -sur-Marne Tel : 01 64 02 05 80 etech2@etech-bet.fr	BET Ingénierie Génie électricité (Cfo, Cfa), Sureté SAS CS INGENIERIE 109 rue du Général de Gaulle 94430 Chennevières-sur-Marne Tel : 09 61 34 63 39 contact@csingenierie.fr	BET (Ingénierie Génie Climatique, Thermique, EnR) SAS ETBE Ingénierie 2 rue du Tivoli 59600 MAUBEUGE Tel : 07 64 15 85 31 g.jacques@etbe-ing.com	ECONOMIE DE LA CONSTRUCTION STRANGOLINO Laurent 60 Rue de la Gaucherie 18100 VIERZON Tel :02 48 75 26 21 l.strangolino@orange.fr	BET ACOUSTIQUE LASA 26 Rue Bénard 75 014 PARIS Tel :01 43 13 34 00 contact@lasa.fr	Phase: APD Date: 12/09/2025 Ech: 1/100 Format: A3 Num:
---	--	--	--	---	---	--	--	---	--

