

**COMPLEXE CULTUREL ET SPORTIF
PONT DU CHATEAU**

C.C.T.P. - C.P.A.

**Cahier des Prescriptions Acoustiques
communes à tous les corps d'état**

Architecte :

Rudy Ricciotti

17, boulevard Victor Hugo
83150 BANDOL
Tél. : 04 94 29 52 61
Fax : 04 94 32 45 25

Acousticiens :

 **THERMIBEL**

3, rue des Pins
38100 GRENOBLE
Tél. : 04.38.12.15.70
Fax : 04.38.12.15.84

Référence dossier : 1132045

Grenoble, le 18 septembre 2013
Nombre de pages : 63 + 48 en annexes

SOMMAIRE

PRESENTATION	5
PREMIERE PARTIE : PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES COMMUNES A TOUS LES	
CORPS D'ETAT	6
1 - OBJECTIFS ACOUSTIQUES CONTRACTUELS	6
2 - ISOLEMENT ACOUSTIQUE AUX BRUITS AERIENS	13
3 - ISOLEMENT ACOUSTIQUE AUX BRUITS D'IMPACT	13
4 - ISOLEMENT DE FACADE.....	13
5 - BRUITS D'EQUIPEMENT	13
6 - DOSSIER DE SELECTION DU MATERIEL	14
7 - PV D'ESSAI ET DOCUMENTS DEMANDES A L'ENTREPRISE.....	14
8 - TRAITEMENTS D'ACOUSTIQUE INTERNE	15
9 - ESSAIS ET MESURES D'AUTOCONTROLE	15
10 - BRUITS DE CHANTIER.....	16
DEUXIEME PARTIE : SPECIFICATIONS ACOUSTIQUES RELATIVES A CHAQUE	
CORPS D'ETAT	17
GROS ŒUVRE - MACONNERIE.....	17
1 - OBJECTIFS	17
2 - ELEMENTS DE STRUCTURE	17
3 - RESERVATIONS	17
4 - MURS EN PARPAINGS.....	17
5 - MASSIFS ANTIVIBRATILES	18
6 - ETANCHEITE AUX JONCTIONS DES ELEMENTS	19
DALLES FLOTTANTES SUR PLOTS A RESSORTS.....	20
1 - SPECIFICATIONS GENERALES.....	20
2 - DESCRIPTION DE LA DALLE SUR PLOTS	20
3 - PREPARATION DU SUPPORT	20
4 - REPERAGE ET TRACAGE	20
5 - PREPARATION.....	21
6 - POSE DU RELEVÉ PERIPHERIQUE	21
7 - POSE DU COFFRAGE DE LA DALLE	22
8 - POSE DU POLYETHYLENE.....	22
9 - DALLES	22
10 - FINITIONS.....	22
11 - DELAIS	23
12 - LOCALISATION.....	23
ETANCHEITE - COUVERTURE - BARDAGE.....	24
1 - TERRASSES ACCESSIBLES	24
2 - COUVERTURE.....	24
3 - LIAISONS PERIPHERIQUES.....	25
4 - DESCENTES D'EAUX PLUVIALES	26
5 - TRAPPES D'ACCES EN TOITURE DE LA SALLE DE SPECTACLE	26
MENUISERIES EXTERIEURES - VITRERIE.....	27
1 - PRESENTATION.....	27
2 - ESSAIS ET CONTROLE ACOUSTIQUES.....	27
3 - PERFORMANCES ACOUSTIQUES DES CHASSIS VITRES	27
4 - ETANCHEITE - LIAISONS	28
5 - PROTECTIONS SOLAIRES - FERMETURES	28
MENUISERIES INTERIEURES.....	29
1 - ESSAIS ET CONTROLES ACOUSTIQUES	29
2 - BLOCS-PORTES ACOUSTIQUES	29
3 - PORTES ORDINAIRES	31
4 - TRAPPES DE VISITE DES GAINES TECHNIQUES	31
5 - TRAPPES DE VISITE DES LOCAUX TECHNIQUES	32
6 - Lames de bois ajourées	32



METALLERIE - SERRURERIE	33
1 - ESSAIS ET CONTROLES ACOUSTIQUES	33
2 - PORTES METALLIQUES.....	33
3 - PORTES DES LOCAUX TECHNIQUES.....	33
CLOISONS, DOUBLAGES ET PLAFONDS EN PLAQUES DE PLATRE	34
1 - PRESENTATION.....	34
2 - ESSAIS ET CONTROLES ACOUSTIQUES	34
3 - PLANS D'ATELIER ET DETAILS DE CHANTIER	35
4 - PRINCIPES CONSTRUCTIFS	35
5 - CLOISONS ACOUSTIQUES EN PLAQUES DE PLATRE	35
6 - DOUBLAGES THERMO-ACOUSTIQUES SUR OSSATURE.....	40
7 - PLAFONDS ACOUSTIQUES EN PLAQUES DE PLATRE – pour mémoire.....	42
8 - COFFRAGE DES CANALISATIONS ET des GAINES	43
9 - FAUX PLAFOND ABSORBANT EN PLAQUES DE PLATRE PERFOREES	43
SOLS COLLES	45
1 - OBJECTIFS	45
2 - SOLS COLLES SUR DALLES	45
3 - SOLS COLLES SUR DALLES FLOTTANTES	45
FAUX PLAFONDS ET REVETEMENTS MURAUX ABSORBANTS ACOUSTIQUES	46
1 - OBJECTIFS	46
2 - FAUX PLAFOND DEMONTABLE ABSORBANT ACOUSTIQUE.....	46
3 - FAUX PLAFOND DEMONTABLE <u>TRES</u> ABSORBANT ACOUSTIQUE.....	47
4 - FAUX PLAFOND DEMONTABLE <u>TRES</u> ABSORBANT ACOUSTIQUE + TOILE TENDUE (POUR mémoire).....	47
5 - FAUX PLAFOND DEMONTABLE ABSORBANT ACOUSTIQUE type hygiene.....	47
6 – Panneaux de fibre de bois agglomérées + laine minérale	48
PEINTURE	49
1 - PEINTURE DES PORTES ET FENETRES	49
2 - PEINTURE DES REVETEMENTS ABSORBANTS EN MUR ET PLAFOND	49
CHAUFFAGE - VENTILATION - CLIMATISATION.....	50
1 - PRESENTATION.....	50
2 - SELECTION ACOUSTIQUE DU MATERIEL.....	50
3 - ESSAIS ET CONTROLES ACOUSTIQUES	51
4 - SILENCIEUX ACOUSTIQUES	51
5 - MASSIFS ANTIVIBRATILES (GROUPE FROID - EXTRACTEURS - CTA - POMPES - CONDENSEUR - CHAUFFERIE - VENTILATEUR...).....	52
6 - POMPES.....	52
7 - CANALISATIONS EN LOCAUX TECHNIQUES ET EN DISTRIBUTION GENERALE	53
8 - CANALISATIONS EN DISTRIBUTION TERMINALE.....	53
9 - INSTALLATIONS AERAULIQUES.....	53
10 - APPAREILS INDIVIDUELS.....	55
11 - ARMOIRES ELECTRIQUES	55
PLOMBERIE SANITAIRE	56
1 - PRESENTATION.....	56
2 - CANALISATIONS.....	56
3 - EVACUATIONS	57
4 - ROBINETTERIE.....	57
5 - APPAREILS SANITAIRES	57
ELECTRICITE	59
1 - ENCASTREMENTS	59
2 - PASSAGES DE CABLES	59
3 - APPAREILLAGES.....	59
4 - LUMINAIRES	59
5 - DALLES FLOTTANTES	60
REVETEMENTS ABSORBANTS MURAUX - TENTURES.....	61
1 - LAMBOURDAGE DES TENTURES.....	61
2 - TENTURES MURALES	61
3 - REVETEMENTS ABSORBANTS LAINE MINERALE 30 MM	61
EQUIPEMENTS SCENIQUES	62



1 - EQUIPEMENTS TEXTILES	62
2 - MACHINERIE SCENIQUE	62
3 - ECLAIRAGE SCENIQUE	62
4 - ENCEINTES ELECTROACOUSTIQUES	62
5 - CAILLEBOTIS DES PASSERELLES TECHNIQUES	62
6 – RIDEAUX « ACOUSTIQUES »	63



PRESENTATION

Le présent document constitue "la notice acoustique" du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE). Il est un des éléments du Cahier des Clauses Techniques Particulières et est dénommé CCTP - CPA (CPA : Cahier des Prescriptions Acoustiques en abrégé).

Il comporte en première partie les prescriptions acoustiques communes à tous les corps d'état, ainsi que les performances acoustiques imposées (objectifs contractuels des entreprises).

La seconde partie précise pour chaque corps d'état, les principales règles à appliquer pour obtenir les performances acoustiques mentionnées ci-dessus, en complément des prescriptions intégrées dans les descriptifs C.C.T.P. de chaque lot.

Chaque entreprise devra consulter l'ensemble des prescriptions acoustiques de manière à connaître les prestations à caractère acoustique dues par les autres lots.

Elle devra réaliser ses travaux sans dégrader, par ses interventions, les performances acoustiques des ouvrages réalisés par les autres lots.

En cas de contradiction entre les exigences du présent C.P.A. et celles du C.C.T.P. relatif à chaque lot, les prescriptions du C.P.A. l'emporteront.



PREMIERE PARTIE : PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES

COMMUNES A TOUS LES CORPS D'ETAT

1 - OBJECTIFS ACOUSTIQUES CONTRACTUELS

Les performances acoustiques à assurer s'appliquent dans tous les cas cités ci-dessous, y compris pour les géométries les plus défavorables.

1.1 - Isolement aux bruits aériens

L'indicateur utilisé ci-après (conforme à la norme européenne NF EN ISO 717-1) pour caractériser l'isolement aux bruits aériens est le critère suivant :

- Notation : D_{nTA} [unité : dB]
- Définition : Isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit rose à l'émission.
- Formule : $D_{nTA} = D_{nTw} + C$
 D_{nTw} : Valeur unique suivant définition ISO 140-4 et ISO 717-1
 C : Terme d'adaptation pour un bruit rose pondéré A suivant ISO 717-1

Objectif

Les isolements acoustiques standardisés pondérés aux bruits aériens devront être au minimum les suivants :

- | | |
|---|----------------------|
| - Entre sanitaires et local personnel | $D_{nTA} \geq 50$ dB |
| - Entre sanitaires et bureau personnel | $D_{nTA} \geq 50$ dB |
| - Entre hall et bureau ou local personnel | $D_{nTA} \geq 30$ dB |
| - Entre hall et espace polyvalent | $D_{nTA} \geq 30$ dB |
| - Entre hall et salle de spectacle | $D_{nTA} \geq 50$ dB |
| - Entre salle de spectacle et espace polyvalent | $D_{nTA} \geq 65$ dB |
| - Entre salle de spectacle et stockage salle | $D_{nTA} \geq 50$ dB |
| - Entre salle de spectacle et salle de répétition | |
| o Sans sas d'accès(*) | $D_{nTA} \geq 50$ dB |
| o Avec sas d'accès | $D_{nTA} \geq 65$ dB |
| - Entre salle de spectacle et studio de répétition | $D_{nTA} \geq 70$ dB |
| - Entre salle de répétition et studio de répétition | $D_{nTA} \geq 70$ dB |
| - Entre hall et studio de répétition | $D_{nTA} \geq 60$ dB |

(*) Une communication entre ces deux salles par l'intermédiaire d'une simple porte ne permettra pas un usage simultané.



1.2 - Isolement aux bruits de chocs

L'indicateur utilisé ci-après (conforme à la norme européenne NF EN ISO 717-2) pour caractériser l'isolement contre le bruit de choc entre deux pièces d'un bâtiment est le critère suivant :

- Notation : L'_{nTw} [unité : dB]
- Définition : Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé.
- L'_{nTw} est la valeur unique suivant définition ISO 140-7 et ISO 717-2.

Objectif

Pour une machine à frapper normalisée disposée sur le plancher de toute pièce ou de toute circulation, le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé devra respecter les valeurs maximales suivantes :

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| - Salle de spectacle | $L'_{nTw} \leq 50$ dB |
| - Studio et salle de répétition | $L'_{nTw} \leq 50$ dB |
| - Locaux du personnel | $L'_{nTw} \leq 60$ dB |
| - Espace polyvalent | $L'_{nTw} \leq 60$ dB |

1.3 - Isolement de façade vis-à-vis de l'environnement extérieur

L'indicateur utilisé ci-après (conforme à la norme européenne NF EN ISO 717-1) pour caractériser l'isolement de façade d'un local est le critère suivant :

- Notation : $D_{nTA,tr}$ [unité : dB]
- Définition : Isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic routier ou "bruit route".
- Formule : $D_{nTA,tr} = D_{nTw} + C_{tr}$
 D_{nTw} : Valeur unique suivant définition ISO 140-4 et ISO 717-1
 C_{tr} : Terme d'adaptation pour un bruit de trafic routier (bruit route) pondéré A suivant ISO 717-1

Objectif

Les isolements acoustiques standardisés pondérés des façades contre les bruits de l'espace extérieur devront respecter au minimum les valeurs suivantes :

- | | |
|--|-------------------------|
| - Salle de spectacle | $D_{nTA,tr} \geq 60$ dB |
| - Studio et salle de répétition | $D_{nTA,tr} \geq 60$ dB |
| - Locaux personnel | $D_{nTA,tr} \geq 30$ dB |
| - Espace polyvalent | $D_{nTA,tr} \geq 30$ dB |
| - Infirmerie | $D_{nTA,tr} \geq 30$ dB |
| - Autres locaux d'utilisation | $D_{nTA,tr} \geq 30$ dB |
| - Salle multisport : isolement contraint par les nécessités de protection de voisinage | $D_{nTA,tr} \geq 30$ dB |



1.4 - Niveau de bruit produit par les équipements

L'indicateur utilisé ci-après pour caractériser le niveau sonore produit par les équipements techniques dans un local est le suivant :

- L_p : Niveau sonore brut suivant NF S 31-057 (noté L_e)

Objectif

Le niveau de pression acoustique brut du bruit engendré par les équipements du bâtiment (chauffage, ventilation, climatisation, sanitaires, électricité, ascenseurs, etc.) ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

- Salle de spectacle	35 dB(A) et NR 30
- Studio et salle de répétition	30 dB(A) et NR 25
- Local et bureau personnel, infirmerie	38 dB(A)
- Cafétéria	38 dB(A)
- Salle multisport	45 dB(A)
- Hall d'accueil, circulations	40 dB(A)
- Espace polyvalent	38 dB(A)

1.5 - Protection de l'environnement et du voisinage

Les équipements devront respecter les réglementations en vigueur en matière de gêne de voisinage.

1.5.1 - Textes réglementaires applicables

Les exigences réglementaires vis-à-vis du voisinage et de l'environnement extérieur sont fixées par les textes de référence suivants :

- Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 : lutte contre les bruits de voisinage ;
- Arrêté du 5 décembre 2006 : modalités de mesurage des bruits de voisinage.

Les mesures acoustiques doivent être réalisées en suivant les prescriptions de la norme NF S 31-010.

En outre, la salle de spectacle, dans laquelle une activité de musique amplifiée est prévue, devra respecter les textes suivants :

- Articles R571-25 à R571-30 du code de l'environnement concernant les établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée,
- Arrêté du 15 décembre 1998, en application des articles R571-26 et R571-27 du code de l'environnement.



1.5.2 - Règle d'émergence

La réglementation relative à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (décret 2006-1099, arrêté et circulaire d'application), les normes de mise en œuvre (NF S 31-010 notamment) ainsi que le code de l'environnement définissent des limites réglementaires du niveau de bruit produit par l'activité du bâtiment, y compris les équipements techniques.

Les limites réglementaires sont définies en recherchant l'émergence du bruit produit par le bâtiment par rapport à un bruit de fond de référence (niveau de bruit résiduel).

La réglementation fixe des limites pour le niveau sonore global, toutes fréquences confondues : c'est "l'émergence globale", exprimée en dB(A).

La réglementation fixe aussi des limites par bandes de fréquences (bandes d'octaves normalisées 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz) : c'est "l'émergence spectrale", exprimée en dB.

- Emergence globale (en dB(A))

Le décret 2006-1099 définit les valeurs d'émergence limites admissibles à ne pas dépasser en limite de propriété des riverains et à l'intérieur des logements. Les valeurs d'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.

$$E = L_{Aeq,Tpart} - L_{Aeq,Trésiduel}$$

- Emergence spectrale (en dB)

Le décret du 31 août 2006 relatif "à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique", applicable à partir du 1^{er} juillet 2007, définit dans son article R.1334-34 les limites des émergences spectrales à ne pas dépasser à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, que les fenêtres soient ouvertes ou fermées, pour les bandes d'octaves suivantes :

* 125 et 250 Hz :	7 dB
* 500, 1 000, 2 000 et 4 000 Hz :	5 dB

1.5.3 - Bruit de fond résiduel de référence

- Ambiance extérieure, période nocturne (22h00 - 07h00)

Valeurs issues du rapport n° AS/ST130623 en date du 12 juin 2013 relatif aux mesures du niveau de bruit résiduel effectuées par la société ECHOLOGOS :

fc octave	[Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	global dB(A)
Bruit de fond résiduel nocturne	[dB]	27	25	25	23	17	15	27

Pour l'étude de justification des performances acoustiques à la charge des entreprises, notamment celles concernant le traitement du bruit produit par les équipements techniques des lots CVC & Froid, les niveaux de bruits de fond résiduels pris comme hypothèses de calculs ne pourront en aucun cas être supérieurs aux niveaux précisés ci-dessus sans justificatifs sérieux et



accord écrit de la Maîtrise d'œuvre et du Maître d'ouvrage. Les niveaux de bruits de fond résiduels devront en outre être validés par les entreprises (mesures in situ suivant norme NF S 31-010).

1.5.4 - Objectifs contractuels

1.5.4.1 - Emergences globales maximales par rapport au voisinage

- a) Emergence globale nocturne ≤ 3 dB(A)
- b) Emergence globale diurne ≤ 5 dB(A)

1.5.4.2 - Emergences spectrales à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation

- a) Octaves 125 et 250 Hz : ≤ 7 dB
- b) Octaves 500, 1 000, 2 000 et 4 000 Hz : ≤ 5 dB

1.5.4.3 - Niveaux de bruit maximaux

Les équipements, dans leurs conditions de fonctionnement maximales, ne devront pas produire à 2 mètres des fenêtres de l'ensemble de l'opération et de celles des bâtiments environnants, de niveaux sonores supérieurs à 45 dB(A).

1.5.4.4 - Condition d'exploitation sonore

Pour la salle de spectacle, le niveau d'exploitation considéré et pris en compte pour le dimensionnement de l'enveloppe extérieure du bâtiment est de 105 dB(A) en spectre rose, limite maximum autorisée pour la diffusion de musique amplifiée.

Ce niveau d'exploitation pourra être garanti par l'installation d'un limiteur.

Pour la salle multisport, le niveau d'exploitation considéré et pris en compte pour le dimensionnement de l'enveloppe extérieure du bâtiment est de 95 dB(A) en spectre rose.

NOTA : selon les indications du Maître d'ouvrage, l'espace polyvalent ne sera jamais le siège d'activités bruyantes. Toute diffusion amplifiée est exclue dans cette salle.

1.6 - Durée de réverbération interne des locaux (moyenne des bandes d'octaves centrées sur 500 Hz, 1000 Hz et 2000 Hz)

L'indicateur utilisé pour caractériser la durée de réverbération dans un local est le suivant :

- TR : Suivant NF EN ISO 354 et NF S 31-057
- Autres notations : T, Tr, TR60, RT60

La durée de réverbération (moyenne des valeurs obtenues dans les bandes d'octaves centrées sur 500, 1000 et 2000 Hz) prévue est la suivante :

- Hall d'accueil $\leq 1,2$ s



- Salle et studio de répétition	0,6 à 0,8 s
- Espace polyvalent	≤ 1,2 s
- Local et bureau personnel, infirmerie	≤ 0,7 s
- Cafétéria	≤ 0,8 s

Les valeurs mesurées sont susceptibles de présenter une variation de 20 % autour de l'objectif annoncé.

En outre et conformément à l'article 9 de l'Arrêté du 1 août 2006 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public, l'aire d'absorption équivalente des revêtements et éléments absorbants doit représenter au moins 25 % de la surface au sol des espaces réservés à l'accueil et à l'attente du public ainsi que des salles de restauration.

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

$$A = S \times \alpha_w$$

où S désigne la surface du revêtement absorbant et α_w son indice d'évaluation de l'absorption, défini dans la norme NF EN ISO 11 654.

La salle de spectacle a fait l'objet d'une étude d'acoustique spécifique par simulation géométrique tridimensionnelle. Se reporter à la notice spécifique jointe en annexe.

Les performances visées sont les suivantes pour la salle occupée :

- $TR_{1000 \text{ Hz}} \approx 1.0$ seconde
- Ratio basses/médiums ≤ 1.2
- Ratio médiums/aigus ≤ 1.2

La salle multisport a fait l'objet d'une étude d'acoustique spécifique par simulation géométrique tridimensionnelle. Se reporter à la notice spécifique jointe en annexe.

Les performances visées sont les suivantes :

- $TR_{125-4000 \text{ Hz}} \leq 2.5$ secondes
- $TR_{125-250 \text{ Hz}} \leq 3$ secondes
- $TR_{500-4000 \text{ Hz}} \leq 2$ secondes

1.7 - Conditions de mesure et modalités d'application des exigences contractuelles

1.7.1 - Bâtiment

1.7.1.1 - Protocole de mesure et résultats normalisés

Les essais sont à réaliser conformément aux normes NF EN ISO 10052 et 3382-2 et à défaut à la norme NF S 31-057. Les calculs seront menés conformément aux normes NF EN ISO 717.

Pour le contrôle des bruits d'équipement, les essais peuvent être réalisés en tout point de la salle (en aggravation de la norme NF S 31-057), le micro étant placé à une hauteur de 1,50 m.

Sauf pour les bruits d'équipements techniques, les objectifs énoncés s'entendent pour des locaux en réception ayant une durée de réverbération (T_0) de référence de 0,5 seconde à toutes les fréquences.

La tolérance liée aux incertitudes de mesure est de 3 décibels.



1.7.1.2 - Isolement aux bruits aériens

L'isolement acoustique standardisé pondéré au bruit aérien $D_{nT,A}$ entre deux locaux est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,w}$ et du terme d'adaptation C.

1.7.1.3 - Isolement aux bruits de chocs

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{nT,w}$, est évalué selon la norme NF EN ISO 717-2 (classement français NF S 31-032-2).

1.7.1.4 - Niveau de bruit d'équipement

Le niveau de pression acoustique brut L_p , est évalué selon la norme NF S 31-057 (noté L_e).

Pour le contrôle des bruits d'équipement, les essais peuvent être réalisés en tout point de la salle (en aggravation de la norme NF S 31-057), le micro étant placé à une hauteur de 1,50 m.

1.7.1.5 - Isolement de façade

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A_{tr}}$ contre les bruits de l'espace extérieur est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,w}$ et du terme d'adaptation C_{tr} .

1.7.1.6 - Durée de réverbération

Les durées de réverbération (TR 60) seront mesurées dans les salles meublées et normalement équipées mais inoccupées. Protocole de mesure suivant NF S 31-057 et prescriptions de la norme NF EN ISO 3382.

1.7.2 - Environnement et protection du voisinage

Les mesures seront réalisées conformément aux textes réglementaires (décret, arrêtés, circulaires d'application...) et les normes en vigueur, notamment les normes NF S 31-010 et NF S 31-110.

1.7.3 - Tolérance

La valeur de I, pour tenir compte des incertitudes de mesures, est fixée à 3 décibels pour les isollements aux bruits aériens (intérieurs et façade) et les isollements aux bruits de choc.

I est fixé à 3 décibels (A) pour les bruits d'équipement.

Pour les durées de réverbération, une tolérance de plus ou moins 20 % est admise autour de l'objectif contractuel.

Aucune tolérance n'est admissible pour l'environnement et la protection du voisinage.



2 - ISOLEMENT ACOUSTIQUE AUX BRUITS AERIENS

L'entreprise s'interdira de créer des défauts d'isolement aux bruits aériens, tels que ceux rencontrés dans les cas suivants (non limitatifs) :

- trémies non rebouchées,
- passage non traité de canalisations à travers une paroi,
- encastrement dans les parois séparatives dégradant l'isolement,
- utilisation de matériels, création d'ouvrages ou éléments installation provoquant une interphonie entre locaux.

Tous les percements, fourreaux, saignées et trémies devront être soigneusement rebouchés avec un matériau identique à celui de la paroi.

La réalisation par l'entreprise d'un ouvrage participant à l'obtention des performances d'isolement demandées entraîne d'office la réalisation par cette entreprise des joints au contact avec les ouvrages attenants, ainsi que le rebouchage de tous les trous et fentes qu'elle aura pratiqués ou fait pratiquer.

3 - ISOLEMENT ACOUSTIQUE AUX BRUITS D'IMPACT

Chaque entreprise sera tenue aux précautions nécessaires pour éviter la dégradation des revêtements de sol et de tous les dispositifs de désolidarisation ou d'amortissement prévus.

Elle prendra toutes les dispositions pour amortir les chocs et vibrations auxquels ses ouvrages pourraient donner lieu ou qu'ils pourraient transmettre.

L'attention est tout particulièrement attirée sur la présence de dalles flottantes nécessitant des précautions spéciales.

4 - ISOLEMENT DE FACADE

Les performances d'isolement de façade ont été déterminées par le choix des divers composants (parties opaques, menuiseries, ouvertures, entrées d'air, coffres de volet roulant...) et en considérant comme sans défaut l'étanchéité entre les divers composants de la façade.

Chaque entreprise, pour ce qui la concerne, veillera à ne pas dégrader ces performances en réalisant convenablement les étanchéités et en assurant une homogénéité dans la constitution des composants de façade.

5 - BRUITS D'EQUIPEMENT

Les niveaux de pression du bruit engendré par les équipements devront respecter les niveaux imposés.

La sélection du matériel se fera systématiquement en tenant compte des exigences acoustiques et sera justifiée par notes de calculs démontrant que les objectifs de niveaux sonores sont respectés.



Tout appareil, conduit, accessoire, susceptible de produire ou de transmettre des vibrations devra être désolidarisé de la structure du bâtiment par un dispositif adapté au problème (massif antivibratile, collier résilient, habillage par bande de matériau souple, suspente antivibratile, etc.).

Les traitements complémentaires (silencieux, coffrages, montages absorbants) nécessaires au respect des prescriptions acoustiques, sont entièrement dus par le lot concerné.

Le calcul et la fourniture des plots disposés sous les massifs antivibratiles sont dus par le lot correspondant, le massif béton étant fourni par le lot Gros œuvre. L'emploi de matériaux en plaque pour la réalisation des massifs antivibratiles est interdit.

6 - DOSSIER DE SELECTION DU MATERIEL

Chaque entrepreneur devra soumettre impérativement à l'agrément du Maître d'œuvre, avant commande du matériel et exécution des travaux, un dossier de justification des performances acoustiques du matériel sélectionné comprenant en particulier :

- la liste des marques de matériaux et matériels qu'il propose d'utiliser, et leurs caractéristiques acoustiques dans les conditions d'utilisation (spectres par octaves) ;
- les P.V. d'essais acoustiques du matériel, chaque fois que de telles données se révéleront nécessaires à la prévision acoustique (spectres par octaves) ;
- les dessins de détail de tout montage ou dispositif à incidence acoustique ;
- les calculs justificatifs du respect des performances acoustiques imposées ;
- les calculs des massifs antivibratiles, etc.

7 - PV D'ESSAI ET DOCUMENTS DEMANDES A L'ENTREPRISE

L'Entreprise doit fournir à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre tous les documents demandés dans les différentes pièces écrites spécifiques et ce dans des délais compatibles avec le calendrier de l'opération, notamment :

- PV : Procès-verbaux d'essais acoustiques en langue française (réalisés suivant les normes françaises ou européennes en vigueur).

Les PROCES-VERBAUX fournis doivent correspondre exactement aux matériels, matériaux et conditions de montage et/ou de pose des éléments en question dans le projet. Lorsque des PV fournis ne correspondent pas aux conditions de montage ou de pose du projet, un PV d'essai spécifique pourra être exigé (ou une simulation sur logiciel agréé par l'acousticien Maître d'œuvre) attestant la performance acoustique recherchée.

En aucun cas, de simples extraits de documentations commerciales ne pourront tenir lieu de PROCES-VERBAL d'essais acoustiques.

- Toutes les caractéristiques des éléments spécifiques.
- Tous les détails de mise en œuvre spécifiques.



- Toutes les notes de calculs acoustiques et pièces justificatives demandées.

8 - TRAITEMENTS D'ACOUSTIQUE INTERNE

Les entreprises n'ont pas de responsabilités sur le respect des objectifs de durée de réverbération énoncés ci-dessus, à la condition expresse qu'elles respectent strictement les produits, les performances acoustiques et les localisations des ouvrages de traitement d'acoustique interne décrits dans les CCTP et le CPA.

Au cas où le moindre changement, même apparemment anodin, serait envisagé concernant les produits, les performances acoustiques et les localisations des ouvrages de traitement d'acoustique interne, et ceci quelle que soit la raison et l'origine de cette modification, l'entreprise devra obtenir au préalable l'accord écrit de l'acousticien du Maître d'œuvre. A défaut, elle sera tenue pour responsable d'une éventuelle non-conformité constatée sur l'acoustique interne des locaux.

9 - ESSAIS ET MESURES D'AUTOCONTROLE

Les objectifs acoustiques présentés au chapitre 1 sont contractuels : les entreprises ont une obligation de résultat en fin de chantier. Les résultats en fin de chantier sont mesurables in situ en suivant des protocoles normalisés.

Conformément à la circulaire du 25 avril 2003 (J.O. 28/05/03), relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, des contrôles seront effectués en vue de la réception des ouvrages et porteront sur les performances acoustiques des bâtiments.

Les essais et mesures acoustiques d'autocontrôle sont à la charge des entreprises.

Chaque entreprise réalisera avant réception les essais acoustiques nécessaires au contrôle de ses propres travaux. Ces essais seront réalisés par un organisme agréé, équipé de matériel de précision, et conformément aux dispositions ci-dessus. Ils seront fournis par l'Entreprise au Maître d'œuvre avant les opérations de réception.

Pour des raisons d'homogénéité, les essais relatifs à tous les corps d'état seront réalisés par le même organisme.

Pour certains lots, le nombre minimum de mesures imposées est précisé au chapitre correspondant des spécifications techniques.

Nous attirons l'attention des entreprises sur la nécessité d'organiser le chantier de manière à permettre la réalisation des essais acoustiques le plus tôt possible. En effet, la réfection d'ouvrages non conformes acoustiquement a souvent des incidences importantes sur les ouvrages des autres corps d'état (peinture, revêtements, démontages...).

En particulier, l'entreprise s'assurera avant réalisation des essais :

- de la parfaite finition des ouvrages de tous les corps d'état,
- que les réglages définitifs soient effectués (notamment les réglages de débits des équipements de CVC).



Les frais de réfection de ces ouvrages ainsi que les frais des nouveaux contrôles acoustiques seront imputés à la charge des entreprises jugées responsables de la non-conformité.

10 - BRUITS DE CHANTIER

Les entreprises devront prévoir toutes les dispositions nécessaires pour se conformer aux réglementations relatives aux bruits de chantier. Notamment, les matériels et engins de chantier seront conformes 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 ou autre règlement particulier à l'opération.



DEUXIEME PARTIE : SPECIFICATIONS ACOUSTIQUES RELATIVES A CHAQUE CORPS D'ETAT

GROS ŒUVRE - MACONNERIE

1 - OBJECTIFS

Les performances acoustiques à atteindre par le présent lot figurent en première partie du présent document.

2 - ELEMENTS DE STRUCTURE

Les dalles et les murs seront réalisés de manière homogène, sans fente ni caverne (Densité du béton 2 250 kg/m³ à 2 500 kg/m³).

Les rebouchages, remplissages, etc. seront réalisés sans interruption, au ciment et au béton, et sur toute la profondeur de la paroi concernée.

La surface des éléments de gros œuvre destinés à la pose des cloisons (séparatives ou de doublage) **et des dalles flottantes**, sera plane, propre et sans aspérités même de petite taille.

3 - RESERVATIONS

L'entrepreneur s'interdira de réaliser toute réservation ou tout encastrement dans une paroi séparative qui conduirait à une dégradation des performances de la paroi en question (exemple : boîtiers d'appareillages électriques adossés ou gros boîtiers électriques).

Les rebouchages seront réalisés en ciment et sur toute l'épaisseur de la paroi. Ces rebouchages ne pourront être faits que si les canalisations, les tuyauteries et les gaines, qui passent dans les réservations, sont au préalable entourées d'un fourreau résilient (bandes de néoprène ou d'Assour, fourreau en mousse de néoprène, en Missel, en Gébéril Isol, en Mupro ou équivalent) convenablement mis en place sur toute l'épaisseur de la paroi ; ce fourreau ne devra être ni déplacé, ni endommagé.

4 - MURS EN PARPAINGS

Tous les murs réalisés en parpaings seront rejointoyés avec soin, horizontalement et verticalement, et enduits au ciment sur les deux faces. L'incorporation d'éléments de remplissage non homogènes (par exemple, des briques creuses) est interdite.



Les liaisons périphériques des cloisons en parpaings seront parfaitement étanches.

Les parpaings auront une épaisseur minimum de 20 cm pour les parpaings de type creux.

5 - MASSIFS ANTIVIBRATILES

Il s'agit de socles en béton armé, posés sur plots antivibratiles ponctuels.

L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge la réalisation de massifs antivibratiles sous tous les appareils source de vibrations (centrale d'air, groupe de froid, chaudière, extracteur, pompe, etc.), sur les indications du lot technique concerné.

En règle générale, le massif aura une masse au moins égale à celle de l'équipement, l'efficacité du massif antivibratile sera d'au moins 90 %.

Atténuation vibratoire ≥ 23 dB à la fréquence d'excitation la plus basse.

f_e (fréquence d'excitation) $\geq 3 f_0$ (fréquence propre des plots sous charge)

Les plots à fournir par le lot technique concerné seront de type boîte à ressorts en acier (Gerb, Paulstra - Vibrachoc, Acousystem...).

L'utilisation de matériaux en plaque est interdite.

Le calcul des massifs et plots antivibratiles, à charge du lot technique, sera soumis pour contrôle au Maître d'œuvre avant toute réalisation.

Les massifs antivibratiles seront disposés sur un second massif chaque fois que cela sera nécessaire, soit pour répartir les charges, soit pour permettre la réalisation d'une étanchéité, soit pour protéger de la stagnation d'eau.

Si besoin, la structure supportant ces massifs antivibratiles sera renforcée (raideur et masse) de manière à garantir le bon fonctionnement (filtrage des vibrations) des massifs sur boîte à ressorts et la stabilité mécanique de la structure du bâtiment.

Le comportement dynamique des structures doit être étudié.

La fréquence propre de la structure supportant le massif antivibratile sera fournie au Maître d'œuvre.

La déflexion sous charge des structures supports doit rester inférieure au $1/10^{\text{ème}}$ de la déflexion des plots antivibratoires. **Cette règle doit être respectée à la fois pour les supports des plots (dalles, poutres, poteaux, appuis, éléments de charpentes métalliques... supposés ainsi infiniment rigides) et pour les éventuels châssis métalliques ou dalles ou massifs de répartition ou autres éléments sous équipements situés au-dessous des plots antivibratoires. Le positionnement des plots antivibratoires doit se faire de façon à faciliter le respect de ces règles.**

De la même manière, les cadres, châssis, massifs, éléments structurels situés au-dessus des plots ne doivent pas se déformer sous charge des équipements. La déflexion sous charge de ces éléments doit rester inférieure au $1/10^{\text{ème}}$ de la déflexion des plots antivibratoires.



Dans tous les cas, les plots utilisés lorsqu'il s'agit de ressorts doivent respecter :

- A titre de sécurité et pour autoriser les réglages altimétriques ultérieurs, par modification de calage, les ressorts équipant les boîtes devront avoir une flèche à bloc au moins supérieure à 10 mm à la flèche en service, et les contraintes dans **les ressorts devront rester admissibles, même à spires jointives.**
- Traitements pour tenue aux agressions des milieux où ils sont exposés (en extérieur notamment).
- Pose des butées antidévers et éléments nécessaires pour assurer le bon fonctionnement des appareils.
- Etc.

6 - ETANCHEITE AUX JONCTIONS DES ELEMENTS

Les jonctions entre éléments de maçonnerie / charpente / bac acier, etc. devront être parfaitement étanches.

L'étanchéité sera réalisée par masticage ou enduit plâtre ou ciment, complété par un bourrage de mousse ou laine minérale. Finition par joint au silicone ou acrylique injecté à la pompe.

La solution technique envisagée par l'entreprise sera soumise, pour accord écrit, à la Maîtrise d'œuvre avant réalisation.



DALLES FLOTTANTES SUR PLOTS A RESSORTS

1 - SPECIFICATIONS GENERALES

Cette dalle flottante est constituée d'une dalle armée d'épaisseur minimale 10 cm coulée sur un coffrage perdu de 2 cm. Cette dalle sera disposée sur des plots à ressorts. L'espace vide aura une hauteur minimale de 8 cm et sera garni d'une laine minérale de 50 mm d'épaisseur minimum.

Le fournisseur du procédé devra s'engager à assurer à la dalle flottante une fréquence de résonance globale au plus égale à 6 Hz. Il devra également s'engager sur le maintien de ces performances sur une durée de 25 ans.

Le personnel chargé de la réalisation de cette dalle flottante devra être agréé par le fournisseur et avoir fait l'objet d'une formation spéciale assurée par ce dernier.

LE RESPECT DE CES EXIGENCES EST IMPERATIF. L'ENTREPRISE DEVRA JOINDRE A SON OFFRE UNE FICHE TECHNIQUE DETAILLEE JUSTIFIANT DES PERFORMANCES DU PROCEDE. TOUTE SOLUTION NON-JUSTIFIEE SERA REJETEE. LE PROCEDE MIS EN ŒUVRE DEVRA ETRE STRICTEMENT CONFORME AU PROCEDE APPROUVE PAR LE MAITRE D'ŒUVRE.

2 - DESCRIPTION DE LA DALLE SUR PLOTS

Le procédé proposé est le celui des Ets Acousystem (13, avenue de la Gare 78180 Montigny-Le-Bretonneux, tél. 01 30.64.74.00, fax 01 30.64.58.55).

3 – PREPARATION DU SUPPORT

La dalle flottante ne peut assurer ses fonctions que si elle est posée sur un support plan, propre et sans aspérités.

La surface devant recevoir la dalle flottante devra être dressée et ragrée, sans aspérités poinçonnantes, notamment les graviers du béton.

L'erreur de planéité et d'horizontalité admissible ne devra en aucun cas dépasser 5 mm pour l'ensemble du plancher.

L'entreprise devra vérifier l'état des sols et aviser le Maître d'œuvre avant toute intervention en cas de non-conformité.

4 - REPERAGE ET TRACAGE

La surface occupée par la dalle flottante sera très soigneusement repérée et tracée sur le sol.

Cette surface est délimitée par la paroi périphérique de chaque zone (mur, menuiserie, axe de la future cloison, seuil de porte). Elle s'arrête en général à l'aplomb extérieur des doublages



périphériques, sans contact direct avec la structure. Le doublage vient s'appuyer sur cette dalle flottante.

Le découpage et le traçage sur le sol des zones devant recevoir la dalle flottante seront faits suivant les plans Architecte. Le traçage sur le sol sera soumis impérativement à l'approbation du Maître d'œuvre avant le début des opérations.

5 - PREPARATION

Sur le périmètre de la surface devant recevoir la dalle flottante, et en l'absence de maçonnerie existante, sera construit un coffrage en bois provisoire délimitant le bord de la dalle flottante. Ce coffrage provisoire sera démonté avant la mise en place de la peau intérieure (doublage, cloison) venant s'appuyer sur la dalle ou avant le coulage de la dalle attenante.

Le coffrage est nécessaire sur toute la périphérie de la surface devant recevoir la dalle flottante. Il a une fonction de protection mécanique de la bande d'arrêt isolante en prévision du coulage.

Le système de coffrage adopté par l'entreprise sera soumis à l'approbation de l'équipe de Maîtrise d'œuvre avant exécution des dalles.

La surface devant recevoir la dalle flottante devra être dressée et ragrée, sans aspérités poinçonnantes, notamment les graviers du béton.

L'incorporation de canalisations est interdite dans les dalles flottantes. .

Les percements dans les sols et bas de murs auront été préalablement rebouchés en ciment.

L'entrepreneur du présent lot s'interdira de réaliser la dalle flottante dans tous les cas où l'état des lieux mis à sa disposition ne serait pas conforme aux exigences décrites ci-dessus. A défaut, il pourrait être tenu pour responsable d'une performance acoustique insuffisante.

6 - POSE DU RELEVÉ PERIPHERIQUE

Une fois le coffrage réalisé, il sera mis en place une isolation verticale sur toute la périphérie de la zone. Cette isolation devra être continue sur toute la périphérie, y compris au droit des éléments de charpente ou de maçonnerie et de tous les points singuliers.

Ce relevé sera réalisé à l'aide d'un matériau résilient d'épaisseur minimale 20 mm, à faire agréer au préalable par le Maître d'œuvre. Il pourra s'agir de Domisol LR.

Ce matériau se présentera sous forme de bandes, qui seront d'une largeur suffisante pour dépasser de 5 cm du sol fini tout en restant au contact du sol dans la partie inférieure.

Cela représente une largeur d'environ 28 cm. Le mode de maintien de cette isolation périphérique contre le coffrage bois sera également à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le raccordement entre 2 bandes périphériques se fera de manière parfaitement jointive.



Les éléments de charpente ou de maçonnerie et tous les autres obstacles et points particuliers seront soigneusement protégés par le même matériau résilient. Il ne sera pas toléré d'interruption du relevé périphérique, ni de trous ou de déchirures.

7 - POSE DU COFFRAGE DE LA DALLE

Les plots à ressort seront posés sur le sol selon le calpinage établi par le fournisseur. Le procédé de maintien des plots à ressort proposé par le fournisseur sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les plots seront éventuellement munis de cales afin que, une fois les plots chargés, la hauteur du plénum soit d'au moins 60 mm.

Un matelas de laine minérale de 50 mm sera déroulé entre les plots.

Les panneaux du coffrage seront posés parfaitement bord à bord, sur toute la surface de la zone jusqu'au relevé périphérique (sans interruption entre panneaux ou sur la périphérie). Le mode de maintien et de fixation sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Une dalle flottante est limitée à la surface d'une zone.

8 - POSE DU POLYETHYLENE

Après mise en place des relevés périphériques et du coffrage, un voile de polyéthylène (épaisseur 200 microns) sera déroulé sur toutes les surfaces d'isolant, tant horizontal que vertical. Les lés seront posés à recouvrement d'au moins 30 cm. Le polyéthylène débordera largement (d'au moins 10 cm) sur les relevés périphériques.

9 - DALLES

Elles seront constituées par un béton armé de 10 cm au minimum, réalisé conformément aux prescriptions réglementaires. L'armature, en treillis soudé, sera positionnée à mi-hauteur par des cales.

L'encastrement de canalisations de toutes sortes est interdit dans cette dalle.

10 - FINITIONS

Quand la dalle est coulée contre une paroi, le polyéthylène et le relevé isolant seront maintenus collés convenablement contre la paroi jusqu'à la pose des doublages.

La bande d'arrêt isolante posée au seuil de chaque porte sera arasée au niveau de la dalle flottante. Elle sera protégée à l'aide d'une baguette en bois par le présent lot, en attendant la pose des seuils de porte.



11 - DELAIS

Les produits devront être commandés suffisamment tôt aux fournisseurs pour que leur approvisionnement sur le chantier soit compatible avec le planning général des travaux. L'entreprise ne pourra justifier ses retards par une spécificité particulière du matériel ou par un délai d'approvisionnement long. Les pénalités contractuelles seront systématiquement appliquées.

12 – LOCALISATION

- Salle de répétition.
- Studio de répétition.



ETANCHEITE - COUVERTURE - BARDAGE

1 - TERRASSES ACCESSIBLES

Le complexe de terrasse (dallage, étanchéité, isolation, dalle BA, faux plafond) doit permettre de respecter les contraintes d'isolation aux bruits d'impact précisées en première partie du présent document.

Les entreprises devront fournir le détail et les caractéristiques des procédés envisagés, chacune pour ce qui la concerne, pour permettre au Maître d'œuvre de juger de la conformité des dispositions prises. Les travaux devront être en tout point réalisés conformément aux dispositions acceptées.

2 - COUVERTURE

2.1 – toiture de la salle de spectacle

Le complexe de toiture devra présenter un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C$ au moins égal à 66 dB.

Il pourra s'agir d'un complexe type GLOBALROOF IN 229 A (ARCELORMITTAL) renforcé et constitué de la façon suivante (du bas vers le haut) :

- Plateaux métalliques porteurs plein en tôle de 1.25 mm d'épaisseur minimum, hauteur 90 mm minimum.
 - o Les fonds de plateaux seront revêtus de plaques de matériau bitumineux viscoélastique (type STICKSON) de masse surfacique 5 kg/m² minimum.
 - o Les plateaux seront garnis de bandes de laine minérale d'épaisseur 90 mm et de masse volumique 50 kg/m³ environ.
- Bacs porteurs d'étanchéité en tôle de 0.75 mm d'épaisseur minimum.
 - o Le bac sera disposé à une hauteur de 230 mm minimum au dessus du niveau du fond de plateau à l'aide d'une ossature secondaire fixée sur échantignolle
 - o L'espace entre les plateaux et le bac sera garni d'un matelas de laine minérale, épaisseur 140 mm minimum, densité 40 kg/m³ environ
- Isolant thermique en laine de roche (les isolants rigides en mousse de polyuréthane sont interdits), épaisseur 120 mm minimum ou plus selon exigences thermiques, densité 130 kg/m³ environ
- Etanchéité multicouche, masse surfacique impérative 12 kg/m² minimum.

2.2 – toiture de la salle multisport

Le complexe de toiture devra présenter un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C$ au moins égal à 53 dB.



En outre, la sous-face de la toiture devra être absorbante acoustique et présenter les performances suivantes :

- Coefficients d'absorption acoustique (alpha sabine) imposé à ± 10 % près :

Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Absorption Sabine (α_s)	0.50	0.85	0.90	0.90	0.85	0.80

Il pourra s'agir d'un complexe type GLOBALROOF CIN 325 (ARCELORMITTAL) constitué de la façon suivante (du bas vers le haut) :

- Plateaux métalliques porteurs plein en tôle de 0.75 mm d'épaisseur minimum, hauteur 80 mm minimum.
 - La sous-face des plateaux est perforée – taux de perforation global 12 % minimum- ATTENTION les plateaux de type « crevés » sont interdits.
 - Les plateaux seront garnis de bandes de laine minérale d'épaisseur 80 mm minimum.
- Bacs porteurs d'étanchéité en tôle de 1.25 mm d'épaisseur minimum.
 - Le bac sera disposé à une hauteur de 180 mm minimum au dessus du niveau du fond de plateau à l'aide d'une ossature secondaire fixée sur échantignolle
 - L'espace entre les plateaux et le bac sera garni d'un matelas de laine minérale, épaisseur 100 mm minimum
- Isolant thermique en laine de roche (les isolants rigides en mousse de polyuréthane sont interdits), épaisseur 100 mm minimum ou plus selon exigences thermiques, densité 130 kg/m³ environ
- Etanchéité multicouche.

VARIANTE : dans l'éventualité où la sous-face du complexe toiture sélectionné ne serait pas de type absorbant acoustique, la toiture devra présenter l'indice d'affaiblissement acoustique imposé ci-dessus et un faux-plafond absorbant acoustique devra être mis en œuvre sous la toiture (voir lot faux-plafond).

2.3 – Autres toitures

Le complexe de toiture devra présenter un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C$ au moins égal à 38 dB et $Rw+C_{tr}$ au moins égal à 32 dB. Aucun point faible (aux liaisons, pénétrations, etc.) ne devra dégrader les performances acoustiques de la toiture. L'assemblage des plaques de tôle et les liaisons périphériques devront être réalisés de manière parfaitement étanche, par l'utilisation de joints en mousse comprimés. L'isolation thermique devra être exclusivement réalisée en laine minérale, l'utilisation de matériaux rigides étant interdite.

L'entrepreneur du présent lot devra présenter au Maître d'œuvre, pour accord, la constitution détaillée du complexe de toiture (matériaux, épaisseur, masses, etc.) ainsi qu'un essai acoustique réalisé en laboratoire et justifiant de l'indice d'affaiblissement de l'ensemble.

3 - LIAISONS PERIPHERIQUES

La constitution des complexes de toiture devra être conservée ou reconstituée au droit des points singuliers, angles, liaisons entre mur et toiture, liaisons périphériques avec les ouvrages en



maçonnerie ou en menuiserie, etc. L'étanchéité de ces liaisons devra être assurée par un joint mousse complété par un joint injecté au silicone.

4 - DESCENTES D'EAUX PLUVIALES

Les descentes d'eaux pluviales ne devront avoir aucun contact direct avec la structure du bâtiment.

A cet effet, leur fixation se fera impérativement au moyen de colliers antivibratiles d'efficacité minimale 22 dB(A) (Dammegulast de Mupro ou plaque de néoprène).

Les traversées de dalles se feront au travers d'un fourreau résilient épais (Armaflex de Armstrong ou plaque de néoprène) réalisé sans interruption et dépassant largement de la dalle.

5 - TRAPPES D'ACCES EN TOITURE DE LA SALLE DE SPECTACLE

Dans la salle de spectacle, la trappe d'accès en toiture devra être massive et présenter une masse surfacique de 25 kg/m² minimum.

Elle comportera des feuillures munies de joints épais en néoprène. Le dispositif de verrouillage sera conçu pour que ces joints soient parfaitement comprimés en tout point lorsque le panneau est en position fermée.

L'étanchéité entre la trappe et la toiture devra être réalisée de manière parfaitement étanche.



MENUISERIES EXTERIEURES - VITRERIE

1 - PRESENTATION

Les façades des locaux devront respecter les isolements normalisés prescrits en première partie du présent document.

L'entrepreneur du présent lot devra utiliser uniquement des éléments ayant fait l'objet d'essais acoustiques en laboratoire ; les éléments mis en œuvre sur le chantier devront être strictement identiques à ceux qui auront été mesurés en laboratoire, en particulier pour ce qui concerne :

- la conception des feuillures,
- le type de joints,
- le type de vitrage,
- le type et le mode de pose des panneaux de remplissage et des vitrages,
- le type d'assemblage.

Le cas échéant, et si les produits proposés n'ont pas encore fait l'objet d'essais, l'entrepreneur fera obligatoirement réaliser à ses frais les essais acoustiques demandés dans les délais imposés par le planning du chantier. A défaut, les produits proposés seront refusés.

Attention : Les PV demandés concernent l'ensemble du "bloc fenêtre", c'est-à-dire l'ensemble vitrage + menuiserie + système et joints d'étanchéité.

Un PV du vitrage seul est insuffisant.

2 - ESSAIS ET CONTROLE ACOUSTIQUES

L'entrepreneur devra réaliser à sa charge les essais nécessaires au contrôle du respect de ses engagements.

Ces essais seront effectués suivant les normes en vigueur, avec du matériel de précision, par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre.

Ils feront l'objet de comptes-rendus écrits détaillés. Ces comptes-rendus seront soumis au Maître d'œuvre avant réception des travaux.

Le nombre minimum de mesures est fixé à : 5 isolements de façade normalisés.

L'emplacement et le planning des mesures seront établis en concertation avec le Maître d'œuvre.

3 - PERFORMANCES ACOUSTIQUES DES CHASSIS VITRES

Les procès-verbaux d'essais réalisés en laboratoire, et à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre, devront justifier que les produits proposés, c'est-à-dire l'ensemble du châssis et de son vitrage, présentent des performances au moins égales aux valeurs ci-dessous :



- Pour isolement $D_{nTA,tr} = 30$ dB : Châssis vitré d'indice $Rw+Ctr \geq 30$ dB
- Pour la salle multisports : Châssis vitré d'indice $Rw+Ctr \geq 38$ dB

4 - ETANCHEITE - LIAISONS

Les joints seront soit posés après peinture, soit protégés de la peinture par bandes pelables.

L'étanchéité entre les menuiseries extérieures et les autres éléments de façade sera conçue et réalisée avec le plus grand soin.

L'étanchéité entre maçonnerie et menuiserie sera réalisée par un joint (Compriband ou Illmod) convenablement comprimé en tout point et elle devra être complétée par injection d'un joint périphérique acrylique.

Les plans d'atelier et de détail des assemblages et des étanchéités seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre avant commande du matériel et réalisation des travaux.

5 - PROTECTIONS SOLAIRES - FERMETURES

L'intégration de dispositifs de protection solaire ou d'occultation dans l'ensemble menuisé ne devra pas dégrader les performances acoustiques prévues pour cet ensemble.

L'entrepreneur présentera les plans de détail justifiant des précautions prises à cet effet. Si ces dispositions lui paraissent insuffisantes, le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire réaliser par l'entrepreneur des essais acoustiques, jusqu'à l'obtention d'un résultat satisfaisant.

Les fermetures et les protections solaires constituent un équipement du bâtiment. A ce titre, elles doivent respecter les niveaux sonores imposés en 1ère partie du présent document. Leur manipulation devra être silencieuse. A cet effet, le guidage sera souple, les parties mobiles lubrifiées, et les réglages seront effectués.

L'ensemble sera convenablement maintenu, tant en position ouverte qu'en position fermée, de manière à éviter tout battement sous l'effet du vent.



MENUISERIES INTERIEURES

1 - ESSAIS ET CONTROLES ACOUSTIQUES

L'entrepreneur devra réaliser à sa charge les essais nécessaires au contrôle du respect de ses engagements.

Les valeurs imposées s'entendent sans l'interphonie produite par la ventilation, c'est-à-dire bouches de ventilation obstruées.

Les essais seront réalisés suivant les normes en vigueur, avec du matériel de précision, par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre.

Ils feront l'objet de comptes-rendus écrits détaillés. Ces comptes-rendus seront remis au Maître d'œuvre avant réception des travaux.

Pour le présent lot, le nombre minimum de mesures d'isolement aux bruits aériens normalisées est fixé à 10.

La liste des points de mesure et leur calendrier seront établis en accord avec le Maître d'œuvre.

2 - BLOCS-PORTES ACOUSTIQUES

2.1 - Performances acoustiques des blocs-portes

Les blocs-portes devront justifier au minimum de l'indice d'affaiblissement suivant :

- Sas d'accès à la salle de spectacle, deux portes : $Rw+C \geq 35$ dB chacune
- portes du sas entre loges et salle de spectacle : $Rw+C \geq 35$ dB chacune
- Porte intérieure du sas de sortie de la salle de spectacle : $Rw+C \geq 35$ dB
- Porte extérieure du sas de sortie de la salle de spectacle : $Rw+C \geq 40$ dB
- Portes du sas de sortie de la salle multisports : $Rw+C \geq 35$ dB chacune
- Portes d'accès aux locaux de répétition : $Rw+C \geq 40$ dB
- Portes d'accès à la circulation des locaux de répétition : $Rw+C \geq 35$ dB
- Portes intermédiaire dans la circulation des locaux de répétition : $Rw+C \geq 35$ dB
- Pour isolement $DnTA = 30$ dB : $Rw+C \geq 30$ dB



2.2 - Indices d'affaiblissement acoustique des blocs-portes (R ; R_A ; $R_{A,tr}$; R_w ; R_w (C ; C_{tr}))

Ces valeurs s'entendent pour l'ensemble du bloc-porte, qu'il soit à simple ou double vantail.

Avant toute commande de matériel et tout démarrage des travaux, l'entrepreneur devra fournir un procès-verbal d'essai acoustique réalisé dans un laboratoire d'essai français ou étranger notoirement connu et attestant que l'indice d'affaiblissement de l'ensemble du bloc-porte (et non pas du vantail seul) est conforme aux exigences.

Le PV d'essai acoustique doit être soumis à l'accord écrit du Maître d'œuvre, avant commande.

Les blocs-portes installés devront être en tout point conformes au modèle testé en laboratoire, y compris pour la référence des joints et seuils. Tout bloc-porte constitué par un vantail testé en laboratoire et par une huisserie de fabrication artisanale non mesurée sera systématiquement refusé sans possibilité de recours.

2.3 - Estampille des indices d'affaiblissement acoustique

Les blocs-portes installés devront obligatoirement être estampillés : le vantail et les huisseries seront marqués par une estampille indiquant clairement l'indice d'affaiblissement du bloc-porte et la référence commerciale de celui-ci.

L'indice d'affaiblissement estampillé (R_A ; $R_{A,tr}$ ou R_w (C ; C_{tr})) devra impérativement correspondre à un résultat de test réalisé en laboratoire et certifié par PV d'essai.

L'indice d'affaiblissement estampillé sur le bloc-porte installé sur le chantier doit correspondre au PV d'essai approuvé par le Maître d'œuvre.

AVERTISSEMENT

Sans présence d'estampille sur les blocs-portes installés affichant l'indice d'affaiblissement acoustique, les blocs-portes pourront être remplacés aux frais de l'entrepreneur à la demande du Maître d'ouvrage ou de son Maître d'œuvre.

2.4 - Prescriptions de mise en œuvre

Blocs-portes

Les blocs-portes d'indice d'affaiblissement R_w+C supérieur à 30 dB auront au moins 4 paumelles. Ils comporteront impérativement un élément matérialisé rapporté au sol (soit une baguette épaisse, soit un seuil dit "à la suisse").

Les blocs-portes d'indice d'affaiblissement R_w+C supérieur à 38 dB auront en outre un cadre à 4 faces ou son équivalent par un élément matérialisé rapporté au sol type seuil dit "à la suisse".

Les blocs-portes sont généralement testés en laboratoire sans élément matérialisé au sol, le joint disposé dans le vantail assurant une étanchéité suffisante en raison de conditions de mise en œuvre idéales. Il n'en est pas ainsi sur le terrain, c'est pourquoi un élément matérialisé convenablement conçu et réglé est impérativement imposé, quelles que soient les conditions de l'essai.



Les blocs-portes comporteront au moins un joint placé sur le périmètre du dormant, y compris sur la 4^{ème} face (seuil). Les réglages seront faits de manière à ce que, vantail fermé, le joint soit convenablement comprimé en tout point. Le seuil matérialisé sera calé et réglé de manière que le joint de seuil soit parfaitement comprimé.

Le joint sera soit rapporté après peinture, soit protégé contre la peinture par une bande pelable.

La planéité et l'horizontalité du sol au niveau du seuil devront être bonnes pour permettre au joint de seuil de fonctionner convenablement. Le menuisier avisera préalablement le Maître d'œuvre de tout défaut qu'il aura pu constater sur les ouvrages de maçonnerie, et qui ne permettrait pas un réglage convenable. S'il a accepté le sol en l'état, il devra réaliser un calage spécifique de l'élément matérialisé de manière à ce que l'étanchéité apportée par le joint soit satisfaisante.

La liaison entre huisserie et maçonnerie sera rendue parfaitement étanche par un joint (Compriband) convenablement comprimé et complété par un joint acrylique injecté sur toute la périphérie.

La liaison entre huisserie et cloisons ou doublages en plaques de plâtre sera parfaitement étanche ; elle se fera en appui sur les parements de la cloison.

En présence de dalles flottantes, le menuisier travaillera en parfaite coordination avec le poseur de dalles flottantes de manière à ce que la hauteur entre le sol fini et le bas des portes soit constante et compatible avec la conception du seuil à la suisse.

Le seuil à la suisse sera réglé de manière à ce que les joints de bas de porte appuient convenablement. Ce seuil sera fixé sur une seule des 2 dalles.

Cas des sas

Chacun des 2 blocs-portes sera conçu de la manière ci-dessus.

2.5 - Plans d'atelier et détails de chantier

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre des plans d'ateliers des blocs-portes précisant les dispositifs d'isolation acoustique, en particulier au raccord huisserie/cloisons, pour les joints entre vantail et huisserie et pour la conception du seuil.

3 - PORTES ORDINAIRES

Il s'agit des portes pour lesquelles aucun isolement aux bruits aériens n'est demandé.

Ces portes devront comporter un joint ou des butées caoutchouc en feuillure de manière à éviter les bruits de claquements.

Les ferme-portes automatiques seront convenablement réglés de manière à ne produire aucun claquement à la fermeture du vantail.

4 - TRAPPES DE VISITE DES GAINES TECHNIQUES

Ces trappes ne doivent pas dégrader l'indice d'affaiblissement de la cloison de gaine. Elles doivent être épaisses et lourdes. Elles présentent un indice d'affaiblissement $R_w + C$ de 32 dB au minimum, panneau de masse surfacique $\geq 25 \text{ kg/m}^2$.



Elles doivent être disposées dans un cadre menuisé avec une feuillure munie d'un joint souple ininterrompu sur les 4 faces.

Le dispositif de fixation et de serrage doit être tel que ce joint soit comprimé fortement en tout point de la trappe.

Fermeture type batteuse, avec rampe de serrage pour la sécurité incendie si justifié.

Les gaines techniques verticales disposées le long des circulations comporteront des portes conçues sur le même principe.

5 - TRAPPES DE VISITE DES LOCAUX TECHNIQUES

Les trappes seront réalisées en éléments pleins (aggloméré ou médium de 22 mm) et munies de doubles feuillures. Les feuillures seront équipées de joints à lèvres montés en atelier et non sur le chantier.

6 - LAMES DE BOIS AJOUREES

- Lames de bois denses et rigides (résistantes aux chocs) d'épaisseur 18 mm maximum, si possible inférieure (selon contraintes feu et de solidité).

- Les lames de bois seront disposées sur un lambourrage à 60 mm au moins du mur support.

- Le taux de vide entre les lames sera au minimum de 30 %. Ce taux de vide peut être obtenu, par exemple, avec des lames de 40 mm de large espacées de 18 mm

- Un matelas de laine minérale de 60 mm d'épaisseur est plaqué contre les lames.

Les panneaux de laine minérale seront protégés par un voile de verre plaqué contre les fentes.

- Coefficients d'absorption acoustique (alpha sabine) minimum :

Fréquence centrale des bandes d'octave	(Hz)	125	250	500	1 000	2 000	4 000
Absorption Sabine	$\alpha_S \geq$	0,30	0,50	0,70	0,80	0,85	0,85

- Localisation : salle de spectacle et salle multisport selon notice spécifique en annexe.



METALLERIE - SERRURERIE

1 - ESSAIS ET CONTROLES ACOUSTIQUES

L'entrepreneur devra réaliser à sa charge les essais nécessaires au contrôle du respect de ses engagements.

Les valeurs imposées s'entendent sans l'interphonie produite par la ventilation, c'est-à-dire bouches de ventilation obstruées.

Les essais seront réalisés suivant les normes en vigueur, avec du matériel de précision, par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre.

Ils feront l'objet de comptes-rendus écrits détaillés. Ces comptes-rendus seront remis au Maître d'œuvre avant réception des travaux.

Pour le présent lot, le nombre minimum de mesures d'isolement aux bruits aériens normalisées est fixé à 5.

La liste des points de mesure et leur calendrier seront établis en accord avec le Maître d'œuvre.

2 - PORTES METALLIQUES

Ces portes devront comporter des butées caoutchouc en feuillure ou un joint, de manière à éviter les bruits de claquement.

Le ferme-porte automatique sera convenablement réglé de manière à ne produire aucun claquement à la fermeture du vantail.

3 - PORTES DES LOCAUX TECHNIQUES

Ces portes devront présenter de bonnes performances acoustiques.

Indice d'affaiblissement acoustique attesté par PV d'essai laboratoire : $Rw+C \geq 35$ dB

A cet effet, elles comporteront un joint néoprène en feuillure sur les 4 faces, ainsi que sur le battement.

Ce joint sera ou bien d'un type pelable ou bien il sera mis en place après peinture. Les réglages seront tels que le joint sera comprimé en tout point en position fermée.

La liaison entre huisserie et maçonnerie sera rendue parfaitement étanche au moyen d'un joint (Compriband) convenablement comprimé et complété par un joint injecté souple acrylique sur toute la périphérie.

Les ferme-portes hydrauliques seront convenablement réglés de manière à éviter tout claquement à la fermeture du vantail.



CLOISONS, DOUBLAGES ET PLAFONDS EN PLAQUES DE PLATRE

1 - PRESENTATION

Les ouvrages décrits au présent lot visent à assurer les isolements aux bruits aériens décrits en première partie du document.

Les indices d'affaiblissement acoustique R (rose ou route), R_A , $R_{A, tr}$, R_w , $R_w (C ; C_{tr})$ prescrits dans ce document doivent être justifiés par un procès-verbal d'essai acoustique réalisé dans un laboratoire français ou étranger notoirement connu ou par une simulation (calcul) d'indice d'affaiblissement effectuée sur logiciel agréé par le Maître d'œuvre.

Avant commande du matériel et tout démarrage des travaux, l'entrepreneur fournira un justificatif (PV d'essai ou simulation agréée) pour accord écrit du Maître d'œuvre.

Le résultat final sera fonction de la qualité de mise en œuvre des cloisons, des doublages et des portes, et de la bonne coordination assurée entre ces prestations, tant pour la conception que pour la réalisation. C'est pourquoi les entreprises concernées devront soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre des plans d'atelier et de détails avant toute commande de matériel et tout démarrage de travaux.

2 - ESSAIS ET CONTROLES ACOUSTIQUES

L'entrepreneur devra réaliser à sa charge les essais nécessaires au contrôle du respect de ses engagements.

Les valeurs imposées s'entendent sans l'interphonie produite par la ventilation, c'est-à-dire bouches de ventilation obstruées.

Les essais seront réalisés suivant les normes en vigueur, avec du matériel de précision, par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre.

Ils feront l'objet de comptes-rendus écrits détaillés. Ces comptes-rendus seront remis au Maître d'œuvre avant réception des travaux.

Pour le présent lot, le nombre minimum de mesures d'isolement aux bruits aériens normalisées est fixé à 10.

La liste des points de mesure et leur calendrier seront établis en accord avec le Maître d'œuvre.



3 - PLANS D'ATELIER ET DETAILS DE CHANTIER

Certains détails de réalisation sont proposés ci-dessous.

L'entrepreneur aura à sa charge, dès le début des travaux, la réalisation des plans de détail de toutes les liaisons rencontrées sur le chantier, en particulier :

- entre 2 cloisons,
- entre cloison et doublage,
- entre plafond, cloison et doublage,
- entre cloison et menuiserie,
- entre doublage et menuiserie,
- entre imposte et cloison,
- entre cloison et maçonnerie,
- entre doublage et maçonnerie.

Sur le chantier, les poseurs devront disposer en permanence du dossier de plans de détail.

4 - PRINCIPES CONSTRUCTIFS

Ce chapitre concerne l'ensemble des cloisons légères, les doublages, les plafonds et les cloisonnements acoustiques en plaques de plâtre.

Les faux plafonds traditionnels ne concernent pas le présent lot.

Le procédé de cloisonnement adopté est le système Placostil (marque BPB PLACO - PLACOPLATRE), Prégymétal (marque Plâtres Lafarge) ou Knauf. La conception et la mise en œuvre du procédé sont décrites de façon très détaillée dans les fiches techniques du fabricant. L'entrepreneur du présent lot devra respecter ces prescriptions de manière scrupuleuse. Il respectera en outre les avis techniques et le DTU 25-41 ; il devra comprendre dans son prix l'assistance technique du fabricant au démarrage des travaux.

Les performances acoustiques finales dépendent entièrement de la manière dont la mise en œuvre et les étanchéités auront été réalisées. Il incombe donc entièrement à l'entrepreneur du présent lot de s'assurer, avant de passer à la phase suivante, que le travail déjà réalisé est parfait.

Les parois et les doublages décrits ci-dessous sont conçus pour assurer les performances d'isolement acoustique contractuelles.

Il n'est pas traité de leurs performances coupe-feu, hygrométriques ou de résistance au choc. Le type de plaques de plâtre, leur nombre, leur épaisseur peuvent si nécessaire être revus pour satisfaire à ces différentes contraintes. Ces modifications sont toutefois soumises à l'accord écrit du Maître d'œuvre.

5 - CLOISONS ACOUSTIQUES EN PLAQUES DE PLATRE

Sauf avis contraire du contrôleur technique, ces cloisons doivent être dimensionnées pour supporter les efforts horizontaux en usage (groupe de travail CSTB - SNIP).

Nous insistons sur les points suivants, qui sont applicables pour toutes les cloisons :



- Les montants des ossatures métalliques (M36, M48, M70, M90, F530, S47) seront posés avec un entraxe de **0,60 m impérativement**. Ils auront impérativement une épaisseur de 0,6 mm au moins.
- L'absorbant intérieur sera constitué de panneaux de laine de verre (Par de Isover ou équivalent) ou de laine de roche (Rockcalm 211 de Rockwool ou équivalent) semi-rigide, insérés entre les montants, d'épaisseur identique ou supérieure à celle des montants.
- Les cloisons (ossature et plaques de plâtre) devront monter systématiquement jusqu'à la sous-face du plancher haut ou de la toiture.
- On choisira de préférence les ossatures constituées de montants simples plutôt que les ossatures en montants accouplés dos à dos.
- Aux liaisons en té ou en L, entre 2 cloisons, les plaques de plâtre seront systématiquement interrompues dans le plénum entre les 2 parements.
- Les plaques de plâtre seront vissées successivement, bord à bord, à joints contrariés et sans laisser la moindre fente entre plaques ou à la périphérie.
- L'étanchéité entre plaques, en cueillie verticale et sous plafond, sera traitée selon la technique du fabricant, à l'aide d'enduit et d'une bande de renfort.
- 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.
- L'encastrement de boîtiers ou pots d'appareillage électrique dos à dos dans une cloison est interdit ; la distance minimale à ménager est de un mètre.
- L'encastrement de boîtiers électriques, de luminaires et de tout autre matériel dans les cloisons, les plafonds et les doublages en plaques de plâtre, est interdit.

5.1 – Cloisons, doublages et plafonds des salles de répétition

Le studio et la salle de répétition sont réalisés sur le principe de la « boîte dans la boîte ». Il sont équipés de dalles flottantes indépendantes (lot gros œuvre) sur lesquelles viennent se poser les demi-cloisons intérieures des studios ainsi que leur plafond.

Le procédé proposé est le procédé Mégastil (BPB Placo) associant des montants et des pannes.

Toutes les peaux en plaques de plâtre localisées du côté intérieur des studios devront être impérativement indépendantes de la structure du bâtiment. Aucune liaison, même équipée d'un système antivibratile, n'est autorisée.

A l'inverse, toutes les peaux en plaques de plâtre situées à l'extérieur des studios pourront être liées rigidement à la charpente.

Chacune des cloisons (entre studios ou sur circulation) est donc considérée en tant que deux demi cloisons.



Sont décrits ici uniquement des demi-cloisons ou des doublages. Les demi-cloisons seront ensuite associées constituer les différentes cloisons (voir schéma de synthèse ci-après).

Sauf avis contraire du bureau de contrôle, ces cloisons devront être dimensionnées pour supporter les efforts horizontaux désormais en usage (groupe de travail CSTB – SNIP).

5.1.1 – Demi-cloisons et plafonds intérieurs aux salles de répétition

Constitution de l'ossature primaire :

En périphérie et en limite des dalles flottantes sera posée une ligne d'ossature métallique primaire, indépendante de la structure sera constituée de profils verticaux MEGASTIL d'épaisseur 100 à 300 mm ; les profils seront soit simples soit doublés dos à dos, et implantés suivant un entraxe compris entre 1.20 m et 2.40 m impérativement.

Seront privilégiés des montants de 140 mm simples, ou doublés si nécessaire. L'entraxe d'implantation sera fonction, non seulement de la hauteur des demi-cloisons, mais également de la portée du plafond tenu par les montants.

Les montants seront fixés directement à la dalle flottante à l'aide de sabots.

L'ossature primaire des plafonds sera constituée de montants ou de pannes MEGASTIL, simples ou doublées, fixées en tête des montants. L'ensemble sera autoportant et autostable.

Constitution de l'ossature secondaire :

Une ossature secondaire sera vissée sur les ossatures primaires, perpendiculairement à celles-ci et suivant un entraxe de 0.60 m impérativement. Cette ossature est constituée de profils omégas.

Les mêmes profils pourront être utilisés pour renforcer le contreventement de l'ensemble.

Parements et laine minérale :

Le parement des demi-cloisons sera constitué de la façon suivante :

- Type P1 : deux plaques de plâtre BA 13
- Type P2 : une plaque type PLACOPHONIQUE BA 13 + une plaque type DUOTECH 25 (voir tableau de synthèse)

L'amortissement du vide interne sera réalisé en panneaux en laine minérale de 100 à 150 mm d'épaisseur, entre les montants.

Le parement des plafonds sera constitué de deux plaque de plâtre BA13. La hauteur du plénum sera supérieure ou égale à 200 mm.

Une laine minérale sera déroulée sur le plafond en deux couches de 100 mm d'épaisseur chacune (200 mm au total).



5.1.1 – Demi-cloisons extérieures aux salles de répétition

Ossatures métalliques constituées de rails et de montants en acier galvanisé d'épaisseur 6/10^e, de 48 à 90 mm de largeur. Les montants seront simples ou doublés dos à dos, et implantés à 0,60 m d'entraxe. Fixations de plancher bas à plancher haut.

Hauteurs indicatives pour parements 2 BA 13, à confirmer par le fabricant :

- montants M 48 simples jusqu'à	2,30 m,
- montants M 48 doublés jusqu'à	2,75 m,
- montants M 70 simples jusqu'à	2,95 m,
- montants M 70 doublés jusqu'à	3,50 m,
- montants M 90 simples jusqu'à	3,40 m,
- montants M 90 doublés jusqu'à	4,05 m.

Privilégier les montants simples par rapport aux montants doublés.

Pour les hauteurs supérieures à 4,05 m, on utilisera une ligne d'ossature métallique primaire, constituée de profils verticaux MEGASTIL d'épaisseur 100 à 300 mm ; les profils seront soit simples soit doublés dos à dos, et implantés suivant un entraxe compris entre 1.20 m et 2.40 m impérativement.

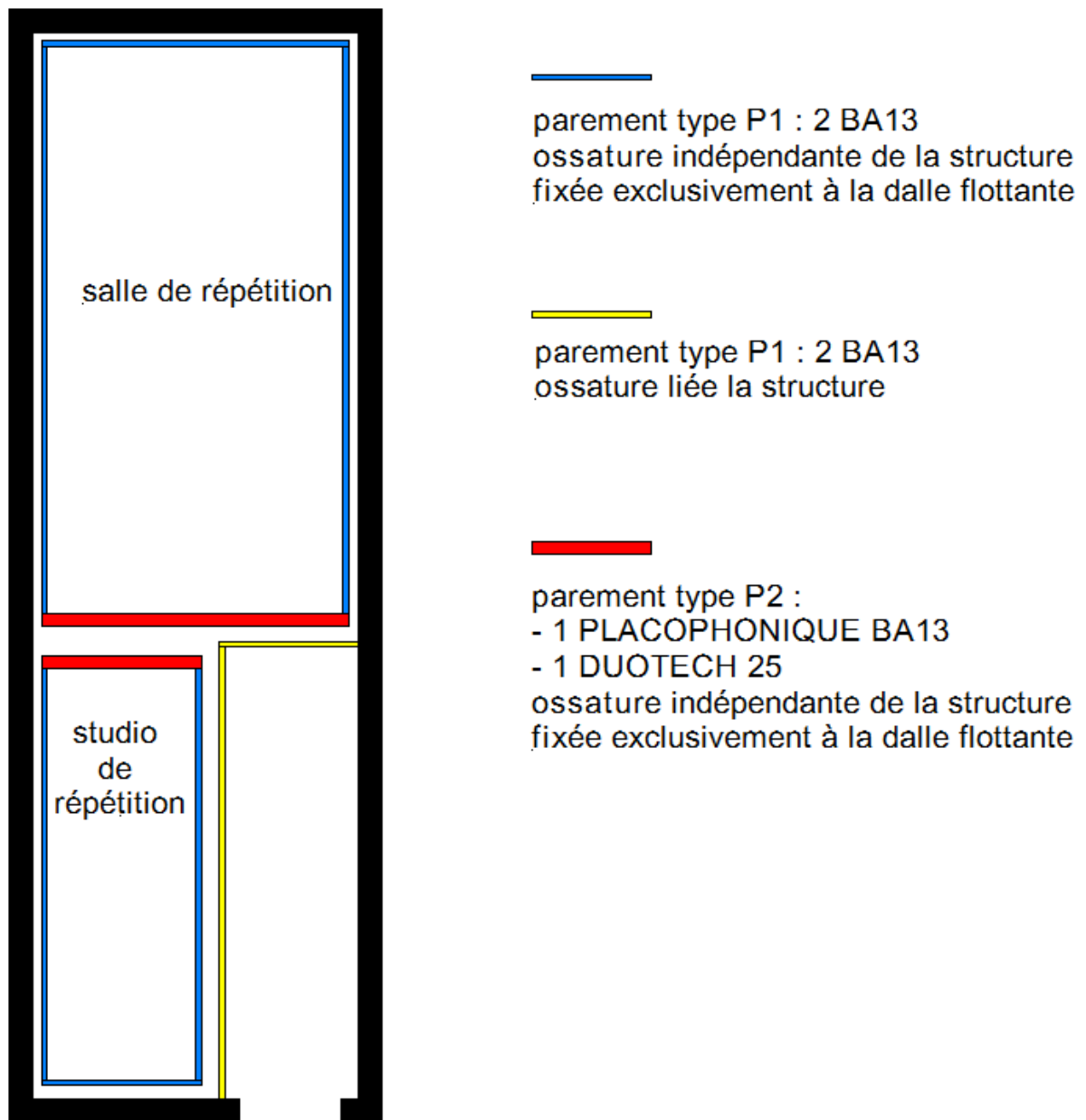
Une ossature secondaire sera vissée sur les ossatures primaires, perpendiculairement à celles-ci et suivant un entraxe de 0.60 m impérativement. Cette ossature est constituée de profils omégas.

Parement constitué de 2 plaques de plâtre de 13 mm d'épaisseur chacune (type BA 13).

Fibre minérale d'épaisseur 85 mm minimum entre les montants,



5.1.3 – Schéma de synthèse



5.2 - Cloison 98/48 - épaisseur 98 mm – pour mémoire

- Ossature : Ossatures métalliques constituées de rails et de montants en acier galvanisé d'épaisseur 6/10^e et de 48 mm de largeur. Les montants seront simples ou doublés, et implantés à 0,60 m d'entraxe.

Chaque parement sera constitué de 2 plaques de plâtre de 13 mm d'épaisseur chacune (type BA 13).

Fibre minérale d'épaisseur 45 mm entre les montants.

Détails d'ossature suivant hauteur : Suivant avis technique du fabricant. Hauteurs indicatives, à confirmer par le fabricant :



- montants M48 simples jusqu'à 3,00 m,
- montants M48 doublés jusqu'à 3,60 m.

Cette cloison est employée pour assurer les isolements aux bruits aériens jusqu'à 40 dB(A).

5.3 - Cloison 120/70 - épaisseur 120 mm – pour mémoire

- Ossature : Ossatures métalliques constituées de rails et de montants en acier galvanisé d'épaisseur 6/10^{ème} et de 70 mm de largeur. Les montants seront simples ou doublés, et implantés à 0,60 m d'entraxe.

Chaque parement sera constitué de 2 plaques de plâtre de 13 mm d'épaisseur chacune (type BA 13).

Fibre minérale d'épaisseur 70 mm entre les montants.

Détails d'ossature suivant hauteur : Suivant avis technique du fabricant. Hauteurs indicatives, à confirmer par le fabricant :

- montants M 70 simples jusqu'à 3,80 m,
- montants M 70 doublés jusqu'à 4,50 m.

Cette cloison est employée pour assurer les isolements aux bruits aériens jusqu'à 40 dB(A) et pour des hauteurs supérieures à 3.60 m (jusqu'à 4.50).

5.4 - Cloison SAA 140 - épaisseur 140 mm

- Ossature : Ossature périphérique simple, d'épaisseur 90 mm.

Montants verticaux simples ou doublés dos à dos d'épaisseur 70 mm, alternativement fixés sur une face et l'autre de l'ossature périphérique, et réalisés en acier galvanisé d'épaisseur 6/10^e.

Entraxe sur chaque face = 0,60 m.

Chaque parement sera constitué de 2 plaques de plâtre de 13 mm d'épaisseur chacune (type BA 13).

Fibre minérale d'épaisseur 70 mm entre les montants.

Détails d'ossature suivant hauteur : Suivant avis technique du fabricant. Hauteurs indicatives, à confirmer par le fabricant :

- montants M70 simples jusqu'à 2,95 m,
- montants M70 doublés jusqu'à 3,50 m.

Cette cloison est employée pour assurer les isolements aux bruits aériens jusqu'à 50 dB(A).

6 - DOUBLAGES THERMO-ACOUSTIQUES SUR OSSATURE



Sauf avis contraire du contrôleur technique, ces doublages doivent être dimensionnés pour supporter les efforts horizontaux en usage (groupe de travail CSTB – SNIP).

Nous insistons sur les points suivants, qui sont applicables pour tous les ouvrages :

- Les montants des ossatures métalliques (M36, M48, M70, M90, F530, S47) seront posés avec un entraxe de 0,60 m impérativement ; elles auront impérativement une épaisseur de 0,6 mm au moins.

- L'absorbant intérieur sera constitué de panneaux de laine de verre (Par de Isover) ou de laine de roche (Rockcalm 211 de Rockwool) semi-rigide insérés entre les montants, d'épaisseur identique ou supérieure à celle des montants.

- Le nombre des points d'attache à la structure du bâtiment sera limité au minimum compatible avec la tenue mécanique. Sauf exception, les fixations se feront entre plancher et plafond. Si des points d'attache intermédiaires sont nécessaires, ils seront régulièrement espacés et réalisés avec des systèmes antivibratiles.

- Avant de réaliser les doublages, on s'assurera que tous les trous, réservations, fentes, auront été convenablement rebouchés ; dans le cas contraire, on en avisera le Maître d'œuvre avant de poursuivre les travaux.

- On choisira de préférence les ossatures constituées de montants simples plutôt que les ossatures en montants accouplés dos à dos.

- Les plaques de plâtre seront vissées successivement, bord à bord, à joints contrariés et sans laisser la moindre fente entre plaques ou à la périphérie.

- L'étanchéité entre plaques, en cueillie verticale et sous plafond, sera traitée selon la technique du fabricant, à l'aide d'enduit et d'une bande de renfort.

- 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.

- L'encastrement de boîtiers électriques, de luminaires, et de tout autre matériel dans les cloisons, plafonds et doublages en plaques de plâtre est interdit.

6.1 - Doublage de 200 : épaisseur 200 mm minimum

Ossatures : Ossatures métalliques constituées de rails et de montants en acier galvanisé d'épaisseur 6/10^e, de 48 à 90 mm de largeur. Les montants seront simples ou doublés dos à dos, et implantés à 0,60 m d'entraxe. Fixations sol - plafond sans point d'appui intermédiaire jusqu'aux hauteurs maximales autorisées par le fabricant, suivant avis technique.

Espace minimum entre l'ossature et le mur doublé = 2 cm.

Hauteurs indicatives pour parements 2 BA 13, à confirmer par le fabricant :

- montants M 48 simples jusqu'à	2,30 m,
- montants M 48 doublés jusqu'à	2,75 m,
- montants M 70 simples jusqu'à	2,95 m,
- montants M 70 doublés jusqu'à	3,50 m,
- montants M 90 simples jusqu'à	3,40 m,
- montants M 90 doublés jusqu'à	4,05 m.

Privilégier les montants simples par rapport aux montants doublés.



Pour les hauteurs supérieures à 4,05 m, on utilisera une ligne d'ossature métallique primaire, constituée de profils verticaux MEGASTIL d'épaisseur 100 à 300 mm ; les profils seront soit simples soit doublés dos à dos, et implantés suivant un entraxe compris entre 1.20 m et 2.40 m impérativement.

Espace minimum entre l'ossature et le mur doublé = 2 cm.

Une ossature secondaire sera vissée sur les ossatures primaires, perpendiculairement à celles-ci et suivant un entraxe de 0.60 m impérativement. Cette ossature est constituée de profils omégas.

Parement constitué de 2 plaques de plâtre de 13 mm d'épaisseur chacune (type BA 13).

Fibre minérale d'épaisseur 150 mm minimum entre les montants.

Emplacement : pour le doublage des murs périphériques de la salle de spectacles. Les doublages des salle et studio de répétition sont décrits dans le chapitre précédent.

7 - PLAFONDS ACOUSTIQUES EN PLAQUES DE PLATRE – POUR MEMOIRE

Nous insistons sur les points suivants, qui sont applicables pour tous les ouvrages :

- Avant de réaliser les plafonds, on s'assurera que tous les trous, réservations, fentes, auront été convenablement rebouchés ; dans le cas contraire, on en avisera le Maître d'œuvre avant de poursuivre les travaux.

- Les ossatures de plafond seront dans la mesure du possible maintenues de mur à mur ou de poutre à poutre sans points de suspension au plancher haut. A cet effet, on adaptera le sens de portée des ossatures à la configuration de la pièce. Quand elles sont nécessaires, les suspentes seront limitées au nombre minimum compatible avec la solidité mécanique. Toutes les suspentes seront équipées de supports antivibratiles à dispositif antichute présentant une déflexion sous charge d'au moins 2 mm.

- Les plaques de plâtre seront vissées successivement, bord à bord, à joints contrariés et sans laisser la moindre fente entre plaques ou à la périphérie.

- L'étanchéité entre plaques et en périphérie sera traitée selon la technique du fabricant, à l'aide d'enduit et d'une bande de renfort.

- L'encastrement de gaines, de grilles, de luminaires, de gros boîtiers électriques et de tout autre matériel dans les plafonds en plaques de plâtre est interdit.

7.1 - Plafonds à 2 plaques de plâtre – pour mémoire

Ossatures métalliques constituées de rails et de montants en acier galvanisé d'épaisseur 6/10^e, de 70 à 90 mm de largeur. Les montants seront simples ou doublés dos à dos, et implantés à 0,60 m d'entraxe.

Détails d'ossature suivant portée :

- montants M 70 simples jusqu'à	2,70 m,
- montants M 70 doublés jusqu'à	3,20 m,
- montants M 90 simples jusqu'à	3,15 m,



- montants M 90 doublés jusqu'à 3,70 m.

Privilégier les montants simples par rapport aux montants doublés.

Ossature primaire PRIM 100 BPB Placo (ou Prégyl 2 Plus Lafarge) associée aux ossatures F 530 (ou S 47) autorisée, sans fixation intermédiaire, pour des portées jusqu'à 3 mètres.

Si la portée le permet, pas de point d'accrochage au plancher haut (fixation mur à mur). Dans le cas contraire, accrochage par suspentes antivibratiles (type Traxiflex de Paulstra, CDM de Acousystem ou équivalent) obligatoirement, avec dispositif antichute. Leur déflexion sous charge sera d'au moins 2 mm.

Jonction périphérique aux cloisons et doublages par rails ou cornières.

Parement constitué de 2 plaques de plâtre de 13 mm d'épaisseur chacune (type BA 13).

Fibre minérale d'épaisseur 200 mm déroulée sur le plafond.

Plénum de 200 à 700 mm selon performances à obtenir et choix architecturaux ; les retombées de poutres doivent obligatoirement être habillées de la même manière.

Dans ces plafonds, l'encastrement de luminaires ou d'autres accessoires est interdit.

8 - COFFRAGE DES CANALISATIONS ET DES GAINES

L'enclouement des canalisations et des gaines de ventilation est indispensable lorsque ces conduits rayonnent du bruit ou lorsque l'interphonie entre 2 locaux risque de dégrader l'isolement aux bruits aériens demandé.

Cela conduit à prévoir systématiquement un coffrage de toutes les gaines techniques verticales, des dévoiements et des cheminements horizontaux destinés à recevoir des canalisations de plomberie, de chauffage, de ventilation ou de climatisation.

Une grande partie des canalisations et des gaines de ventilation, dans leur cheminement horizontal, doit être également coffrée. On se référera aux plans techniques correspondants.

Ce coffrage sera constitué de montants métalliques M 48, M 70, M 90 suivant la portée ou la hauteur, sur lesquels seront vissées deux plaques de parement de plâtre de 13 mm d'épaisseur chacune. Entre les montants seront posés des panneaux de laine de verre ou de laine de roche de 85 mm d'épaisseur au minimum.

L'étanchéité sera assurée par joints et bandes de raccord.

Dans les gaines verticales et les coffrages horizontaux, les trappes de visite auront les mêmes propriétés acoustiques que l'ensemble du doublage.

9 - FAUX PLAFOND ABSORBANT EN PLAQUES DE PLATRE PERFOREES

Ce produit a une fonction d'absorption acoustique destinée à maîtriser la réverbération interne des locaux. Il n'a pas de fonction d'amélioration de l'isolement acoustique entre locaux.



- Habillage des plafonds par plaques de plâtre perforées disposées sur un matelas de laine minérale, plaques vissées sur ossature métallique, conformément au DTU 25.41.
- Perforation des plaques : taux de perforation = 19.6 % minimum
- Sur la face non apparente, collage d'un voile de verre non tissé de masse surfacique 50 g/m².
- Un matelas fibreux de laine de verre de 85 mm d'épaisseur de masse volumique 12 à 16 kg/m³, sera disposé entre les montants métalliques, contre le voile de verre.
- Encombrement total du complexe \geq 200 mm (plénum compris).
- Coefficients d'absorption acoustique (alpha sabine) minimum :

Fréquence centrale des bandes d'octave	125	250	500	1000	2000	4000
Absorption Sabine	0.55	0.85	0.85	0.75	0.65	0.60

L'entreprise devra soumettre au Maître d'œuvre un procès-verbal d'essai effectué par un laboratoire agréé justifiant des performances acoustiques du produit proposé, avant toute commande ou toute pose du produit.

Ce produit ne devra en aucun cas être peint au pistolet ou par tout autre procédé susceptible de boucher les pores du voile de verre situé sur la face arrière du panneau.

- Localisation : selon plans architecte et notamment dans les halls.



SOLS COLLES

1 - OBJECTIFS

Les performances à atteindre par les prestations du présent lot figurent en première partie du présent document.

2 - SOLS COLLES SUR DALLES

On sélectionnera les sols collés de manière à respecter un indice d'affaiblissement acoustique $\Delta L_w \geq 15$ dB.

L'entreprise devra soumettre au Maître d'œuvre un procès-verbal d'essai effectué par un laboratoire agréé justifiant des performances acoustiques du produit proposé, avant toute commande ou toute pose du produit.

Ces exigences concernent également le revêtement de sol des marches d'escalier.

3 - SOLS COLLES SUR DALLES FLOTTANTES

Les sols collés sur dalles flottantes n'ont pas d'indice d'affaiblissement ΔL à respecter.



FAUX PLAFONDS ET REVETEMENTS MURAUX ABSORBANTS ACOUSTIQUES

1 - OBJECTIFS

Les faux plafonds décrits au présent lot ont une fonction d'absorption acoustique. Ils sont destinés à obtenir les durées de réverbération précisées en première partie du présent document.

L'entreprise devra soumettre au Maître d'œuvre un procès-verbal d'essai effectué par un laboratoire agréé justifiant des performances acoustiques du produit proposé, avant toute commande ou toute pose du produit.

2 - FAUX PLAFOND DEMONTABLE ABSORBANT ACOUSTIQUE

- Constitution : Dalle de laine minérale revêtue d'un voile de verre et/ou d'une peinture spéciale microporeuse.
- Epaisseur : 20 mm au minimum pour les dalles de laine minérale.
- Mise en œuvre : Sur ossature métallique suivant DTU.
- Plénum : 200 mm au minimum.
- Coefficients d'absorption acoustique (alpha sabine) minima :

Fréquence centrale des bandes d'octave Hz	125	250	500	1000	2000	4000
Absorption Sabine $\alpha_s \geq$	0,45	0,60	0,70	0,80	0,80	0,80

- Référence :
 - ROCKFON type COLORAL 25 ou EKLA 25 (blanc)
 - ECOPHON type Gédina / Focus / OPTA 20
 - EUROCOUSTIC type TONGA 25
 - OU équivalent

- Localisation : selon plans architecte et notamment : espace polyvalent, salle et studio de répétition, locaux du personnel, cafétéria, infirmerie, circulations, sas d'accès à la salle de spectacle, sas d'accès aux salles de répétition, ...



3 - FAUX PLAFOND DEMONTABLE TRES ABSORBANT ACOUSTIQUE

- Constitution : Dalle de laine minérale forte épaisseur revêtue d'un voile de verre et/ou d'une peinture microporeuse
- Epaisseur : 40 mm au minimum
- Mise en œuvre : Sur ossature métallique suivant DTU
- Plénum : 200 mm au minimum
- Coefficients d'absorption acoustique (alpha sabine) minima:

Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Absorption Sabine $\alpha_s \geq$	0,35	0,70	0,85	0,90	0,95	0,95

- Référence : Marque - ROCKFON type COLORAL 40, EKLA 40, PANNEAU COULOIR 40
- ECOPHON type MASTER 40 ; OPTA 40
- EUROCOUSTIC type TONGA 40
- EUROCOUSTIC type ACOUSTISHED 50
OU équivalent
- Localisation : selon plan architecte et notamment salle de spectacle.

Egalement en variante dans la salle multisports dans l'éventualité où la sous-face du complexe toiture sélectionné ne sera pas de type absorbant acoustique.

4 - FAUX PLAFOND DEMONTABLE TRES ABSORBANT ACOUSTIQUE + TOILE TENDUE (POUR MEMOIRE)

- Constitution : le plafond sera conçu exactement comme le plafond ci-dessus avec les mêmes performances d'absorption acoustiques. Il sera masqué par une toile tendue. En conséquence, la toile devra être parfaitement transparente aux sons, de type toile perforée par exemple

Exemples de toiles tendues transparentes aux sons :
BARRISOL TREMPOVISION, FERRARI-BATYLINE HM 21,...

5 - FAUX PLAFOND DEMONTABLE ABSORBANT ACOUSTIQUE TYPE HYGIENE

- Constitution : Dalle de laine minérale forte densité revêtue sur la face apparente d'une peinture microporeuse traitée et renforcée pour supporter le lavage au jet ou au nettoyeur haute pression.
- Epaisseur \geq 20 mm
- Mise en œuvre : Sur ossature métallique, suivant DTU et prescriptions spéciales du fabricant.



- Plénum : 200 mm au minimum
- Coefficients d'absorption acoustique (alpha sabine) minima :

Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Absorption Sabine	0,45	0,85	0,90	0,90	0,90	0,90

- Référence : Marque ECOPHON type Hygiène Performance 20 mm, ou équivalent.
- Localisation : cuisine

6 – PANNEAUX DE FIBRE DE BOIS AGGLOMEREES + LAINE MINERALE

Revêtement mural :

- Complexes de panneaux de fibres de bois agglomérées + laine de roche,
- Épaisseur panneaux fibres de bois : 25 mm, épaisseur laine de roche : 75 mm,
- Plénum : sans
- Mise en œuvre : fixés directement sur support
- Encombrement du complexe : 100 mm.
- Référence : KNAUF ORGANIC MINERAL 25+75.

- Coefficients d'absorption (Alpha Sabine) minima à respecter :

Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)	125	250	500	1 000	2 000	4 000
Absorption Sabine $\alpha_s =$	0,50	0,95	0,95	0,95	0,90	0,95

- Localisation : sur les murs latéraux de la scène, selon notice spécifique jointe en annexe



PEINTURE

1 - PEINTURE DES PORTES ET FENETRES

Les joints en néoprène prévus en feuillure des portes acoustiques et des menuiseries extérieures ont des fonctions d'isolation phonique. Ils ne devront en aucun cas être peints.

Le peintre veillera à la bonne réalisation de ces protections avant d'effectuer les travaux de peinture.

Dans tous les cas, le peintre est responsable des traces de peinture sur les joints.

2 - PEINTURE DES REVETEMENTS ABSORBANTS EN MUR ET PLAFOND

Ces revêtements muraux et ces faux plafonds ne devront en aucun cas être peints après livraison par le fournisseur.



CHAUFFAGE - VENTILATION - CLIMATISATION

1 - PRESENTATION

Les équipements prévus au présent lot sont soumis au respect des performances acoustiques citées en première partie du présent document ; en particulier, le niveau sonore produit dans les locaux techniques sera tel que les niveaux de bruit ambiant prescrits dans les locaux d'utilisation soient respectés, compte tenu des isolements prévus par ailleurs.

Les installations de ventilation ne devront pas, par leur existence, dégrader de plus de 1 décibel(A) l'isolement aux bruits aériens imposé entre les locaux, et de plus de 5 décibels dans une quelconque bande d'octave. Cela signifie que l'isolement présenté par le réseau de gaines, entre deux locaux, doit être supérieur d'au moins 6 décibels(A) à l'isolement imposé aux murs, cloisons et portes correspondantes.

2 - SELECTION ACOUSTIQUE DU MATERIEL

L'entrepreneur du présent lot devra effectuer la sélection et le dimensionnement de tout le matériel en fonction des exigences acoustiques.

L'entreprise devra pouvoir justifier du niveau sonore prévisible dans chacun des locaux comportant une ventilation ou une climatisation en fournissant les éléments suivants :

- La puissance acoustique des centrales d'air, ventilo-convecteurs, ventilateurs, groupes frigorifiques, etc. par octave (63 à 4000 Hertz).
- Les calculs détaillés par octave des atténuations produites tout au long du réseau de gaines.
- Les performances d'atténuation des silencieux sélectionnés et la puissance acoustique régénérée.
- Les niveaux sonores résultants dans les salles.
- Les calculs d'interphonie entre locaux par l'intermédiaire des gaines.
- Les calculs des massifs antivibratiles.
- Les niveaux sonores résultants au voisinage, etc.

Les notes de calcul détaillées seront soumises à l'accord du Maître d'œuvre avant toute commande de matériel et toute réalisation des travaux. Elles ne sauraient se résumer à un calcul de dimensionnement des silencieux, puisqu'il faut également justifier les interphonies, les dispositifs antivibratoires et la protection du voisinage.



3 - ESSAIS ET CONTROLES ACOUSTIQUES

L'entrepreneur devra réaliser à sa charge les essais nécessaires au contrôle du respect de ses engagements.

Ces essais seront réalisés suivant les normes en vigueur, avec du matériel de précision, par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre avant réception des travaux.

Le nombre minimum de mesures est fixé à :

- 20 mesures de bruits d'équipement normalisées (niveaux dB(A) et NR).
- 3 mesures d'isolement aux bruits aériens normalisées, pour contrôle de l'interphonie.

L'emplacement et le planning des mesures seront établis en accord avec le Maître d'œuvre.

4 - SILENCIEUX ACOUSTIQUES

• Localisation

- Tous les veines d'air des CTA (air neuf / extérieur ; air vicié / extérieur, air soufflé / intérieur et air repris / intérieur) ;
- Aspiration et refoulement des extracteurs ;
- Silencieux pour traiter l'interphonie créée par les réseaux de gaines cheminant entre deux salles.

• Prescriptions générales

Les silencieux (ou pièges à sons) seront dimensionnés pour garantir le respect des objectifs contractuels.

Les notes de calculs permettant le dimensionnement des pièges à sons seront soumises pour visa et accord écrit du Maître d'œuvre et/ou de son acousticien.

Ces notes de calculs doivent impérativement faire apparaître tous les paramètres des circuits : puissances acoustiques des ventilateurs, des registres de réglage, des bouches et grilles de ventilation, les coudes, etc.

Les calculs seront réalisés par bande de fréquence (octaves de 63 à 8 000 Hz) en régime dynamique, avec indications des débits et vitesses d'air pris en compte.

Les notes de calculs feront apparaître clairement les niveaux de puissance acoustique régénérés par le passage de l'air pour chacun des éléments du réseau aéraulique et notamment la puissance acoustique régénérée par les silencieux.

• Prédimensionnement et contraintes spéciales à respecter

Silencieux sur les orifices et les veines d'air en liaison avec l'extérieur du bâtiment : longueur minimale $\geq 2\ 000$ mm.

Silencieux sur les orifices et les veines d'air en liaison avec les locaux à l'intérieur du bâtiment : longueur minimale $\geq 2\ 000$ mm.



Dimensionnement des sections des silencieux et des pièces de transformation entre gaine et silencieux, avec vitesse de l'air limitée :

- Vitesse d'air maximale en section frontale des gaines et silencieux ≤ 2 m/s
- Vitesse d'air maximale dans les veines d'air entre les baffles ≤ 7 m/s

Les silencieux seront dimensionnés avec une sécurité de calcul de 5 dB par bande d'octave et 5 dB(A).

Références : Silencieux F2A, TROX ou équivalent.

Justificatifs : Des notes de calculs détaillées seront fournies impérativement à l'accord écrit du Maître d'œuvre et de son acousticien avant commande du matériel.

5 - MASSIFS ANTIVIBRATILES (GROUPE FROID - EXTRACTEURS - CTA - POMPES - CONDENSEUR - CHAUFFERIE - VENTILATEUR...)

Tous les appareils et accessoires sources de vibrations seront posés sur des massifs antivibratiles posés sur plots (les matériaux en plaque étant exclus). Notamment, les CTA, les groupes froids, les pompes, les extracteurs et les ventilateurs, générateurs de niveaux vibratoires importants, seront posés sur massifs antivibratiles calculés pour assurer une atténuation vibratoire supérieure à 90 % à la fréquence d'excitation la plus basse.

Les massifs antivibratiles seront de type dalle BA épaisse posée sur plots.

Les plots antivibratiles seront de type boîte à ressorts en acier, GERB ou équivalent.

Fréquence de résonance du système suspendu $f_0 \leq 3$ Hz environ.

Ces massifs antivibratiles seront dimensionnés et construits pour chaque équipement (un massif par équipement).

Les dimensions et l'épaisseur des massifs seront dimensionnées pour respecter la règle suivante : masse du massif \geq masse de l'équipement.

Le calcul et la fourniture des plots sont à la charge du présent lot.

La réalisation des massifs est à la charge du gros œuvre, à partir des plans fournis par le présent lot.

PM : Voir remarque importante concernant les supports (dalle structure, charpente...) édictée au lot Gros œuvre.

6 - POMPES

Les pompes auront une vitesse maximale de 1 500 tr/mn.

Les pompes seront raccordées aux tuyauteries par l'intermédiaire de manchons antivibratiles (Dilatoflex ou similaire).



7 - CANALISATIONS EN LOCAUX TECHNIQUES ET EN DISTRIBUTION GENERALE

- Règle générale : aucun contact direct avec la structure.
- Fixation par colliers antivibratiles d'efficacité minimale 22 dB(A), sur les parois les plus lourdes.
 - marque : Mupro, type Dammegulast
Paulstra, type Traxiflex
 - modèle à adapter suivant les emplacements, le type de canalisations et la charge appliquée à chaque collier ou support.
- Traversées de parois : habiller les canalisations d'un fourreau résilient dépassant de chaque côté de la paroi finie :
 - . fourreau isolant, marque Mupro
 - . fourreau Armaflex, marque Armstrong
 - . habillage par bandes de néoprène
 - . habillage par bandes de Paulstrasil, marque Paulstra ou Willseal firestop, marque Illbruck, en cas d'exigence coupe-feu
- Vitesses de circulation de l'eau :
 - < 1,5 m/s pour les diamètres supérieurs à 100 mm
 - < 1 m/s pour les diamètres de 50 à 100 mm
 - < 0,7 m/s pour les diamètres inférieurs à 50 mm
- Le tracé des canalisations devra être étudié avec soin, de manière à ne comporter ni coudes brusques, ni points singuliers pouvant produire des pertes de charge élevées. Les vannes d'équilibrage seront disposées dans des zones peu sensibles (locaux techniques, circulations).

8 - CANALISATIONS EN DISTRIBUTION TERMINALE

- Règle générale : aucun contact direct avec la structure.
- Fixation par colliers antivibratiles d'efficacité minimale 22 dB(A) : Mupro ou équivalent.
- Toute canalisation encastrée doit être placée dans un fourreau ne présentant aucune interruption et dépassant de la paroi finie à la sortie du tube.
- Traversée de paroi : habillage de la canalisation avec un fourreau résilient dépassant de chaque côté de la paroi finie : Mupro, Armaflex.
- Vitesse de circulation de l'eau < 0,6 m/s.

9 - INSTALLATIONS AERAULIQUES

9.1 - Ventilateurs et centrales d'air et extracteurs

- Ils seront posés sur massifs antivibratiles calculés.
- Leur puissance acoustique devra être compatible avec les exigences de niveaux sonores.



Cela concerne en particulier le niveau de bruit de fond produit dans les locaux mitoyens à travers les parois ainsi que le bruit transmis au travers des réseaux de gaines.

Ils seront complétés par des silencieux calculés en fonction des caractéristiques précises du matériel retenu.

On interposera des manchettes souples longues et efficaces entre les gaines et les appareils (ventilateurs, centrales d'air).

Le raccordement à toutes les canalisations hydrauliques se fera par l'intermédiaire de manchons antivibratoires.

9.2 - Gains de ventilation

Ces gaines seront désolidarisées de la structure ou du châssis support par l'intermédiaire de suspentes antivibratiles (Traxiflex ou Mupro) ou de bandes de néoprène interposées dans le collier support, suivant leur forme et leur taille.

Leur tracé sera étudié de manière à procurer un écoulement régulier de l'air, sans points singuliers, étranglements, coudes brusques ou dérivations à angles droits. Les coudes seront équipés d'aubes directrices.

Les accessoires (volets de réglages, clapets coupe-feu, boîtes de détente, etc.) seront sélectionnés en fonction de leur puissance acoustique et éloignés systématiquement des bouches de soufflage et de reprise. Si nécessaire, des silencieux seront interposés.

Les gaines seront habillées au passage des parois à l'aide de bandes de néoprène ou de Paulstrasil en cas d'exigence coupe-feu.

Vitesses de circulation maximales :
5,0 m/s dans les réseaux principaux,
4,0 m/s en distribution terminale.

Les gaines seront équipées des silencieux nécessaires au respect des niveaux sonores et des interphonies imposées.

Les gaines seront encoisonnées ou encoffrées quand elles traversent des locaux qu'elles ne doivent pas desservir, chaque fois qu'un risque d'interphonie se présente.

9.3 - Prises d'air neuf et rejet

Les gaines de prise d'air et de rejet comporteront un traitement acoustique par silencieux dimensionnés en fonction des puissances acoustiques des appareils, de manière à respecter les exigences de protection de l'environnement.

La dimension des grilles de prise d'air et de rejet sera calculée pour ne pas produire de bruit au passage de l'air.

9.4 - Bouches, diffuseurs, grilles de ventilation

Le type de bouches et leur point de fonctionnement seront choisis de manière à respecter les contraintes de niveaux sonores émises plus haut.



A cet effet, on choisira une marque de matériel qui soit en mesure de fournir les courbes de fonctionnement des bouches, avec l'indication des puissances acoustiques correspondantes, par bande d'octave de 63 Hz à 8000 Hz.

Les dampers de réglage ne seront pas disposés dans les bouches, mais en amont des bouches, avec interposition d'un tronçon de conduit absorbant acoustique.

10 - APPAREILS INDIVIDUELS

Les corps de chauffe seront exempts de bruits de dilatation.

Ils seront sélectionnés pour ne pas produire de bruit propre audible dans l'ambiance normale d'utilisation. Il en sera de même pour tous les accessoires de l'installation (vannes, contacteurs, robinets thermostatiques, etc.).

11 - ARMOIRES ELECTRIQUES

Les armoires seront fixées à la structure par l'intermédiaire de Silentblocs.



PLOMBERIE SANITAIRE

1 - PRESENTATION

Les équipements prévus au présent lot sont soumis au respect des performances acoustiques précisées en première partie du présent document. En particulier, le niveau sonore produit dans les locaux techniques sera tel que les niveaux de bruit ambiant prescrits dans les locaux d'utilisation soient respectés, compte tenu des isolements procurés par les parois des locaux.

Pour les appareils sources de bruit ou de vibrations, l'entreprise devra fournir au Maître d'œuvre les performances acoustiques justifiées par des procès-verbaux d'essais acoustiques.

2 - CANALISATIONS

- Règle générale : aucun contact avec la structure.

- Fixation par colliers antivibratiles ou suspentes d'efficacité minimale 22 dB(A) :

marque : Friatec, type Friaphon
Mupro, type Dammegulast
Paulstra, type Traxiflex,

modèles à adapter suivant les emplacements et le type de canalisations.

- Traversées de parois : habiller les canalisations d'un fourreau résilient dépassant de chaque côté de la paroi finie :

- . fourreau Mupro, marque Mupro
- . fourreau Armaflex, marque Armstrong, épaisseur minimale 9 mm
- . habillage par bandes de néoprène
- . habillage par bandes de Paulstrasil, marque Paulstra ou Willseal firestop, marque Illbruck, en cas d'exigence coupe-feu.

- Vitesses de circulation de l'eau :

- < 1,5 m/s en locaux et galeries techniques,
 - < 1,0 m/s en colonnes et distribution générale,
 - < 0,8 m/s en distribution terminale,
- pour les débits nominaux.

- Les fixations des canalisations en locaux et en gaines techniques doivent se faire sur les murs les plus lourds.

- On prévoira des antibéliers en tête de colonnes.

- La pression à l'intérieur du bâtiment ne devra pas dépasser 3 bars.

On prévoira les détendeurs nécessaires, classés NF E 29170, pour satisfaire cette contrainte.

- Les appareils sources de vibrations (détendeurs, pompes, compresseurs, etc.) devront être fixés par suspensions antivibratiles dont les détails de réalisation sont à soumettre à l'accord du Maître d'œuvre.



3 - EVACUATIONS

- Tous les dévoiements seront réalisés en tuyauterie fonte ou en tubes plastiques revêtus d'un matériau antirayonnant : Geberit Isol, Geberit PE-Silent ou Friaphon/Friatec ou Wavin Sitech.

- On réalisera une désolidarisation des chutes et descentes, y compris les culottes, au passage des planchers par entourage complet du tuyau à l'aide de fourreaux résilients en néoprène, en Geberit Isol ou en Armaflex de 9 mm d'épaisseur au minimum.

Cet habillage devra être réalisé avec le plus grand soin, de manière à ce qu'aucun contact direct ne subsiste entre le tuyau et la structure du bâtiment.

- La même disposition sera adoptée aux traversées des murs et des cloisons.

- Les canalisations seront fixées par des colliers munis d'un anneau résilient d'efficacité minimale 22 dB(A), type Mupro. En cas de besoin pour la reprise des charges importantes, on utilisera des supports antivibratiles Phonolyt (Mupro) ou des colliers - supports Friaphon (Friatec).

- Les dévoiements horizontaux seront suspendus par des supports antivibratiles d'efficacité minimale 22 dB(A).

4 - ROBINETTERIE

Classée NF 1 B,

Classée EPEBAT : A2 ou A3.

5 - APPAREILS SANITAIRES

Diamètres minima d'alimentation des appareils sanitaires

Urinoir :	14 x 16
Evier :	12 x 14
Lavabo :	12 x 14
Douche :	14 x 16
WC :	10 x 12
Robinetterie à poussoir :	14 x 16
Machine à laver :	12 x 14
Robinet de puisage :	15 x 21

Diamètre minimum intérieur des évacuations

WC :	90 mm
Autres :	33 mm

Lavabo

- Fixation uniquement sur les gros murs.

- Interposition de plots en caoutchouc entre le lavabo et les consoles ou les plans menuisés.



- Ménager 5 mm d'espace entre les murs ou cloisons et le lavabo. Poser une mousse adhésive dans cet espace. Vérifier que le carreleur ne pose pas sa faïence en contact direct avec le lavabo.

- Injecter un joint acrylique sur toute la périphérie, après pose de la faïence.

Vasque lavabo

- Interposition d'une bande continue de mousse de néoprène entre la vasque et le plan menuisé évitant tout contact direct entre la vasque et le plan.

- Injecter un joint acrylique sur toute la périphérie de la vasque.

Bac évier sur meuble

- Eléments amortissants collés ou floqués en cas d'évier inox.

- Interposition d'une bande de néoprène en continu entre l'évier et le meuble.

- Fixation du meuble de manière à ce que l'évier ne touche pas au mur, au moyen de pattes de fixation habillées de néoprène. Pose d'une bande de mousse de néoprène adhésive entre le mur et l'évier.

- Vérifier que le carreleur ne pose pas sa faïence au contact avec l'évier ou le meuble.

- Injecter un joint acrylique sur toute la longueur, après pose de la faïence.

W.C.

- Type extrasilencieux, tant pour la vidange que pour le remplissage, et conforme à la norme NF D 12-203.

- Robinet à flotteur classé NF (P 43-003). Robinet d'arrêt classé acoustiquement NF1 (P 43-001).

Douches

- Poser le receveur sur une bande de matériau antivibratile en néoprène.

- Proscrire tout contact direct entre le receveur et la structure qui le supporte ou les cloisons qui l'entourent. Vérifier que le carreleur ne pose pas sa faïence au contact avec le receveur.

- Bourrer un joint étanche (Illmod, marque Illbruck) entre le receveur et la faïence. Compléter ce joint par un joint acrylique.



ELECTRICITE

1 - ENCASTREMENTS

L'incorporation de boîtiers ou de pots d'appareillage dos à dos dans les cloisons séparatives est interdite : L'espace entre les deux boîtiers sera d'au moins 1 mètre pour une cloison sèche et d'au moins 0,20 m pour une paroi en maçonnerie (coter les plans d'exécution en conséquence).

En outre, le fond des boîtiers sera bourré de laine de verre.

Il est interdit d'encastrer des boîtes de dérivation dans les cloisons ou dans les plafonds en plaques de plâtre.

Aucune incorporation n'est autorisée dans la cloison séparative entre le studio de répétition et la salle de répétition.

2 - PASSAGES DE CABLES

Au passage d'une cloison sèche en plaques de plâtre, les canalisations ou câbles ne pourront pas traverser les deux faces internes et externes en vis-à-vis : la traversée de l'une des faces devra être décalée d'au moins 1 mètre de la traversée de l'autre face.

Pour faciliter la traversée en baïonnette des liaisons principales et ne pas dégrader la performance acoustique de la cloison, les câbles et fourreaux ne devront pas être regroupés par ensembles dépassant un diamètre de 6 cm. En cas de regroupement plus important, on devra les dissocier en plusieurs boisseaux respectant cette exigence.

L'espace résiduel entre les parements en plaques de plâtre et les câbles ou fourreaux doit être faible (environ 1 cm) et rebouché au MAP ou au joint acrylique.

3 - APPAREILLAGES

Les petits appareillages seront choisis dans une série silencieuse.

Les contacteurs et les transformateurs seront posés sur Silentblocs.

4 - LUMINAIRES

L'encastrement des luminaires dans les plafonds en plaques de plâtre est interdit.



5 - DALLES FLOTTANTES

Dans les salles équipées de dalles flottantes, sont formellement interdits :

- le cheminement de tubes sur le sol de la dalle prête à recevoir la dalle flottante,
- le passage de tubes dans la dalle flottante,

Le passage des canalisations pourra se faire :

- incorporé dans la dalle plancher,
- dans le volume des faux plafonds, avec une distribution en parapluie, étage par étage.



REVETEMENTS ABSORBANTS MURAUX - TENTURES

1 - LAMBOURDAGE DES TENTURES

Les épaisseurs de lambourdages devant recevoir les tentures devront être adaptées aux épaisseurs des matériaux absorbants prévus derrière les tentures. Le détail de ces traitements absorbants est joint ci-dessous.

2 - TENTURES MURALES

Ces tentures, disposées devant des produits absorbants doivent être transparentes aux sons.

L'entreprise devra présenter pour accord un échantillon au Maître d'œuvre avant tout approvisionnement et mise en œuvre du produit.

Le calepinage des tasseaux d'épaisseur adaptée (30 mm) périphériques et en partie courante devra être mis au point en parfaite coordination avec le poseur de ces tasseaux.

3 - REVETEMENTS ABSORBANTS LAINE MINERALE 30 MM

L'absorbant acoustique est constitué de panneaux semi-rigides de laine minérale d'épaisseur 30 mm revêtus d'un voile de verre noir.

Ces panneaux seront collés sur les parois. Cette fixation sera complétée par un système de vis et rondelles larges invisibles derrière la tenture, à soumettre à l'accord du Maître d'œuvre avant approvisionnement.

Coefficients d'absorption (Alpha Sabine) à respecter :

Une tolérance de $\pm 10\%$ autour des coefficients donnés ci-après est admise.

Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Absorption Sabine (α_s)	0,15	0,35	0,55	0,75	0,80	0,85

Type Sonebel 164 de 30 mm.

L'entreprise devra soumettre au Maître d'œuvre un procès-verbal d'essai effectué par un laboratoire agréé justifiant des performances acoustiques du produit proposé, avant toute commande ou toute pose du produit.

Localisation : murs latéraux des sas d'accès à la salle de spectacle et du sas d'accès aux salles de répétition.



EQUIPEMENTS SCENIQUES

1 - EQUIPEMENTS TEXTILES

Les patiences et tous les équipements mobiles seront conçus pour permettre des déplacements silencieux : galets synthétiques, poulies à roulement à billes, câbles d'acier gainés, butoirs amortisseurs de fin de course.

Les moteurs et les dispositifs d'entraînement seront silencieux.

2 - MACHINERIE SCENIQUE

Tous les équipements mobiles seront conçus pour permettre des déplacements silencieux : câbles d'acier gainés, poulies à roulement à billes, galets synthétiques, butoirs amortisseurs de fin de course.

Les moteurs et les dispositifs d'entraînement ou de transmission seront silencieux.

3 - ECLAIRAGE SCENIQUE

Les armoires de gradateurs et tous les accessoires susceptibles de transmettre des vibrations seront disposés sur supports antivibratiles adaptés, de manière à ne pas propager de l'énergie par voie solidienne vers les locaux mitoyens.

4 - ENCEINTES ELECTROACOUSTIQUES

Ces enceintes doivent être impérativement fixées à leur support par l'intermédiaire de plots antivibratiles assurant une filtration de l'énergie vibratoire d'au moins 98 % à la fréquence limite basse de leur bande passante.

L'entrepreneur du présent lot devra fournir pour accord au Maître d'œuvre, les notes de calcul justifiant de la performance des plots sélectionnés avant leur approvisionnement.

5 - CAILLEBOTIS DES PASSERELLES TECHNIQUES

Les caillebotis seront mis en œuvre de manière à ce qu'ils ne produisent pas de bruit de claquement lors du passage d'une personne sur les passerelles.

Pour cela, les caillebotis seront calés sur leur support par l'intermédiaire de bandes souples de Néoprène de 5 mm d'épaisseur minimale collées sur le fond et sur la tranche du fer.



6 – RIDEAUX « ACOUSTIQUES »

Dans la salle de spectacle une certaine variabilité de l'acoustique interne est recherchée pour s'adapter au mieux aux différents styles de spectacles.

Des rideaux dits « acoustiques » seront dépliés ou repliés selon l'acoustique recherchée (mate ou claire)

Constitution :

- Tissu lourd type velours (550 à 600 grammes/m²).
- Rideau fortement plissé en position dépliée ; ampleur 2.5 minimum.
- Coefficients d'absorption (Alpha Sabine) minimum :

Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Absorption Sabine (α_s)	0,10	0,35	0,40	0,50	0,50	0,55

- Coefficients : murs latéraux de la salle de spectacle selon notice spécifique jointe en annexe.





THERMIBEL

ingénierie - acoustique et fluides

COMPLEXE SPORTIF ET CULTUREL

PONT-DU-CHATEAU

Acoustique interne de la Salle de spectacle

Notice phase PRO/DCE

Dossier 1132045

3 septembre 2013



SOMMAIRE

1 - PRESENTATION.....	3
2 - OBJECTIFS.....	3
3 - CARACTERISTIQUES DES TRAITEMENTS OU REVETEMENTS ACOUSTIQUES	4
3.1 – Lames de bois ajourées.....	4
3.2 – Panneaux de fibre de bois agglomérées + laine minérale.....	4
3.3 – Faux-plafond en dalles de laine minérale épaisse	5
4 - ELEMENTS D'ACOUSTIQUE VARIABLE	5
5 - RESULTATS DES SIMULATIONS	6
5.1 - Introduction	6
5.2 - Modèle géométrique.....	6
5.3 - Résultats – configuration rideaux lourd repliés	10
5.4 - Résultats – configuration rideaux lourds dépliés.....	9



1 - PRESENTATION

Ce document présente les dispositions à mettre en œuvre pour le traitement de l'acoustique interne de la Salle de Spectacle du projet de Complexe Sportif et Culturel à Pont-du-Château.

Afin de répondre au programme en terme de diversité d'événements culturels (théâtre, chant, musique, danse etc.) des éléments d'acoustiques variables sont mis en œuvres sur les murs latéraux de la salle (rideaux lourds).

Ainsi pour des productions de type théâtre ou chant ayant besoin d'un peu d'ampleur de la salle, les rideaux lourds seront repliés.

Pour des spectacles amplifiés nécessitant une acoustique plus sourde, les rideaux lourds seront dépliés. Ils permettront de réduire et d'ajuster la durée de réverbération de la salle à ce genre d'évènements.

Les dispositions nécessaires pour atteindre ces objectifs sont décrites ci-après ainsi que les durées de réverbérations prévisionnelles obtenues par simulations informatiques.

2 - OBJECTIFS

Pour l'analyse de la salle immersive, nous retenons essentiellement le critère de durée de réverbération TR60

La durée de réverbération est le temps que met un son pour décroître de 60 dB après interruption.

La durée de réverbération recommandée pour une salle de spectacles varie en fonction du volume de la salle et elle dépend du type de spectacle considéré. Elle s'évalue en seconde, dans la bande d'octave centrée sur 1000 Hz et pour une salle occupée par le public.

Ici, pour un volume de 4000 m³ environ et pour la diffusion de musique amplifiée, l'objectif est de tendre vers une durée de réverbération dans l'octave 1000 Hz de 0.8 seconde.

En outre, une partie de l'absorption acoustique est apportée par des rideaux dépliés devant les murs latéraux de la salle. Le repliement de ces rideaux permettra d'élever la durée de réverbération pour l'adapter au mieux à des spectacles peu ou pas amplifiés.



3 - CARACTERISTIQUES DES TRAITEMENTS OU REVETEMENTS ACOUSTIQUES

3.1 – Lames de bois ajourées

Description :

- Lames de bois denses et rigides (résistantes aux chocs) d'épaisseur 18 mm maximum, si possible inférieure (selon contraintes feu et de solidité).
- Les lames de bois seront disposées sur un lambourrage à 60 mm au moins du mur support.
- Un matelas de laine minérale de 60 mm d'épaisseur est plaqué contre les lames.

Les panneaux de laine minérale seront protégés par un voile de verre plaqué contre les fentes.

- Coefficients d'absorption acoustique (alpha sabine) minimum :

Fréquence centrale de bande d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alpha Sabine (α_s)	0,30	0,50	0,70	0,80	0,85	0,85

Localisation et quantités :

- Paroi fond de salle de la régie entre le plancher régie et +3,0m ;
- Parois fond de salle de chaque côté des gradins entre +2,10 et 7m ;
- Surface totale simulée : 65 m² environ.

3.2 – Panneaux de fibre de bois agglomérées + laine minérale

- Complexes de panneaux de fibres de bois agglomérées + laine de roche,
- Épaisseur panneaux fibres de bois : 25 mm, épaisseur laine de roche : 75 mm,
- Plénum : sans
- Mise en œuvre : fixés directement sur support
- Encombrement du complexe : 100 mm.
- Référence : KNAUF ORGANIC MINERAL 25+75.
- Coefficients d'absorption minimum (Alpha Sabine) à $\pm 10\%$:

Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)	125	250	500	1 000	2 000	4 000
Absorption Sabine Gyptone $\alpha_s =$	0,50	0,95	0,95	0,95	0,90	0,95

- Localisation et quantité : murs latéraux de la scène jusqu'à 3m ; surface simulée : 60 m² environ.



3.3 – Faux-plafond en dalles de laine minérale épaisse

- Dalles de laine minérale
- Dimension : 600 x 600 mm ou 1200 x 600 mm
- Épaisseur : 40 mm minimum
- Revêtement de la face apparente : voile de verre ou peinture « acoustique » transparente aux sons.
- Coefficients d'absorption (Alpha Sabine) à $\pm 10\%$:

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0,35	0,70	0,85	0,90	0,95	0,95

- Référence : TONGA 40 mm ou équivalent.
- Localisation et quantité :
 - Entre les poutres côté salle ; surface simulée : 235 m² environ ;

4 - ELEMENTS D'ACOUSTIQUE VARIABLE

Des rideaux « acoustiques » seront dépliés ou repliés selon l'acoustique recherchée (mate ou claire)

Constitution :

- Tissu lourd type velours (550 à 600 grammes/m²).
- Rideau fortement plissé en position dépliée ; ampleur 2.5 minimum.
- Coefficients d'absorption (Alpha Sabine) minimum :

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0,10	0,35	0,40	0,50	0,50	0,55

Localisation et quantité :

- Murs latéraux de la salle, hauteur 6,80 m;
- Surface totale simulée : 150 m² environ.

5 - RESULTATS DES SIMULATIONS

5.1 - Introduction

L'optimisation des différents critères objectifs d'acoustique de salle est réalisée à l'aide du logiciel CATT-ACOUSTIC.

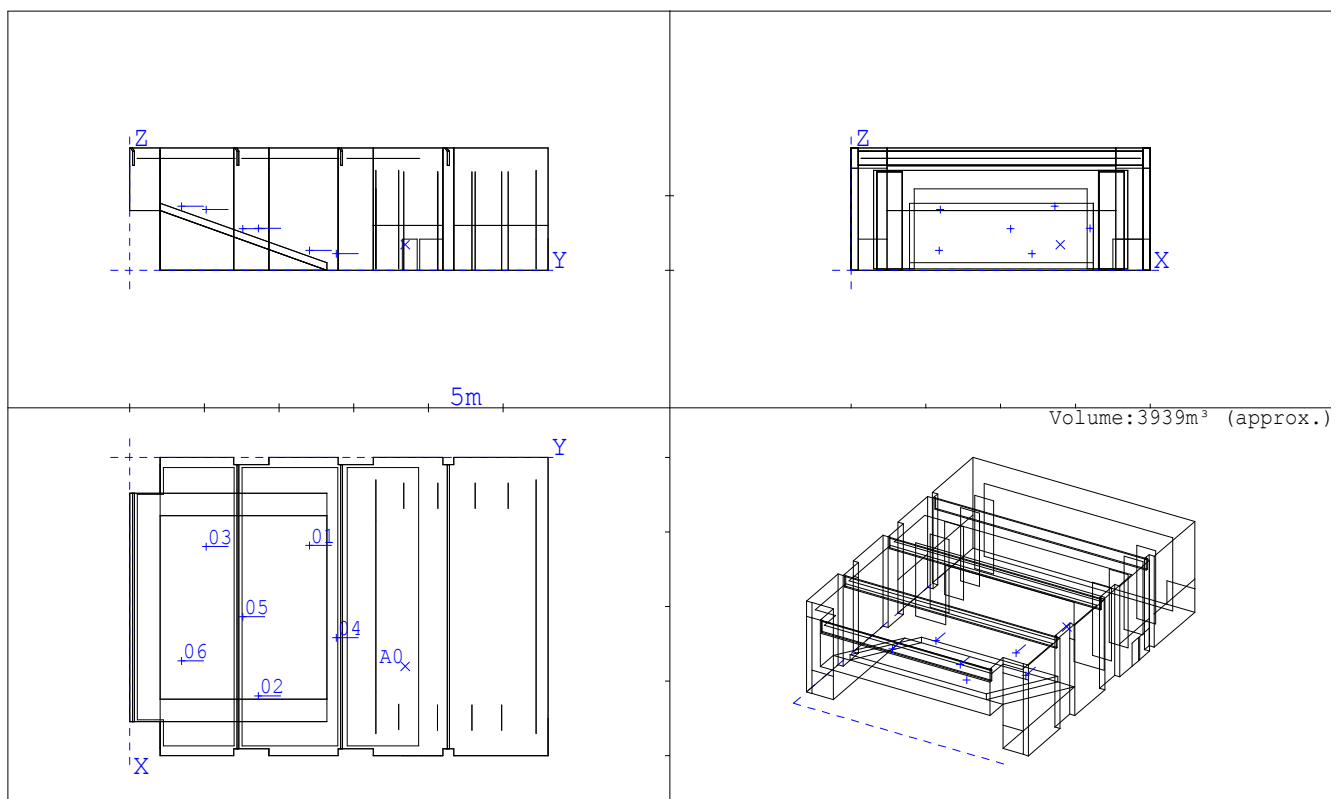
Le logiciel CATT-ACOUSTIC est un ensemble de programmes de simulation permettant de prévoir le comportement acoustique d'un volume quelconque et donc d'en évaluer par avance la qualité.

Les critères d'évaluation de la qualité acoustique de la salle utilisés par CATT-ACOUSTIC sont des critères objectifs, c'est-à-dire pouvant être mesurés physiquement dans la salle.

5.2 - Modèle géométrique

5.2.1 - Configuration gradins déployés

Un modèle géométrique de la salle est créé en 3 dimensions en reprenant les caractéristiques énoncées ci-dessus (voir vues en 3D et plans en projection ci-dessous).



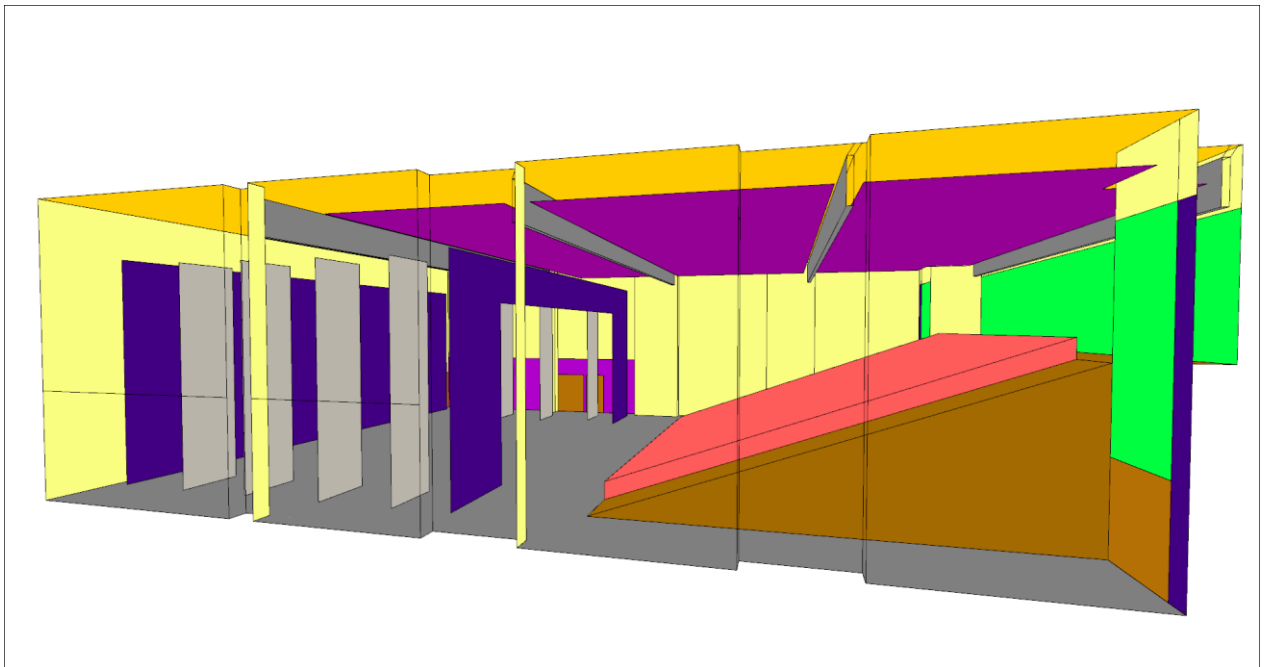
Pour le calcul du TR60, une source omnidirectionnelle A0 est située sur le devant de la scène.

Six récepteurs sont répartis dans la salle, sur les gradins (01 à 06).

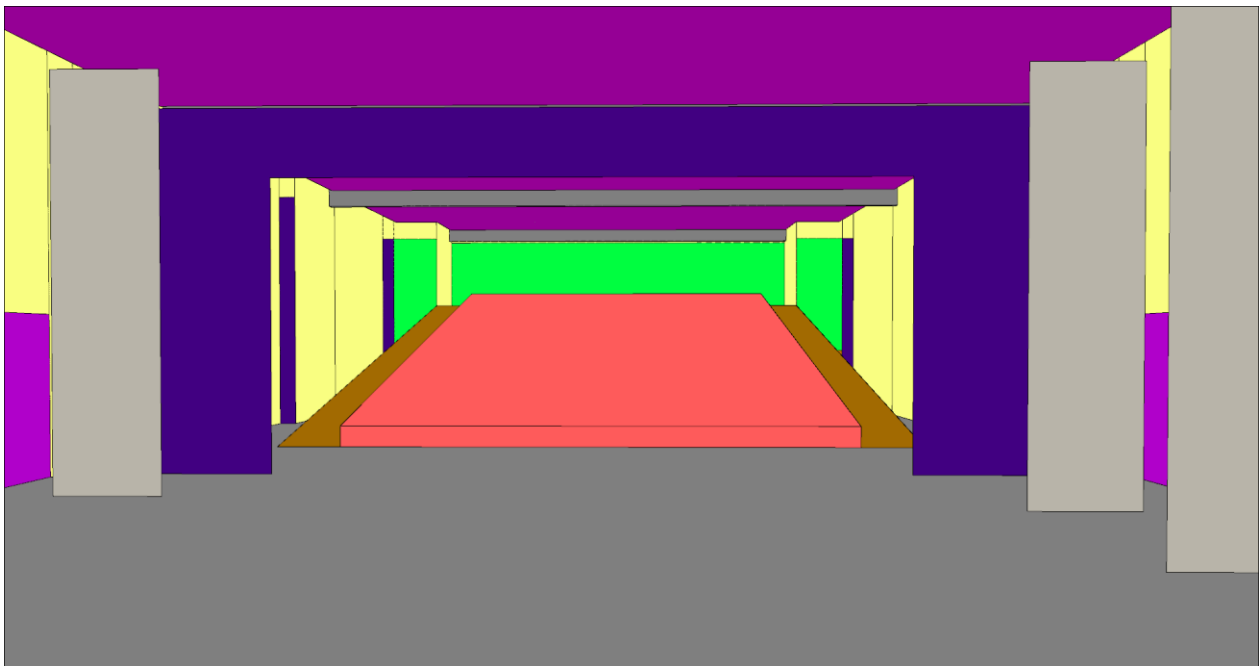
Par ailleurs la durée de réverbération simulée est fournie sous deux formes :

- T15 : TR calculé sur les 15 premiers dB de la décroissance du son
- T30 : TR calculé sur les 30 premiers dB de la décroissance du son

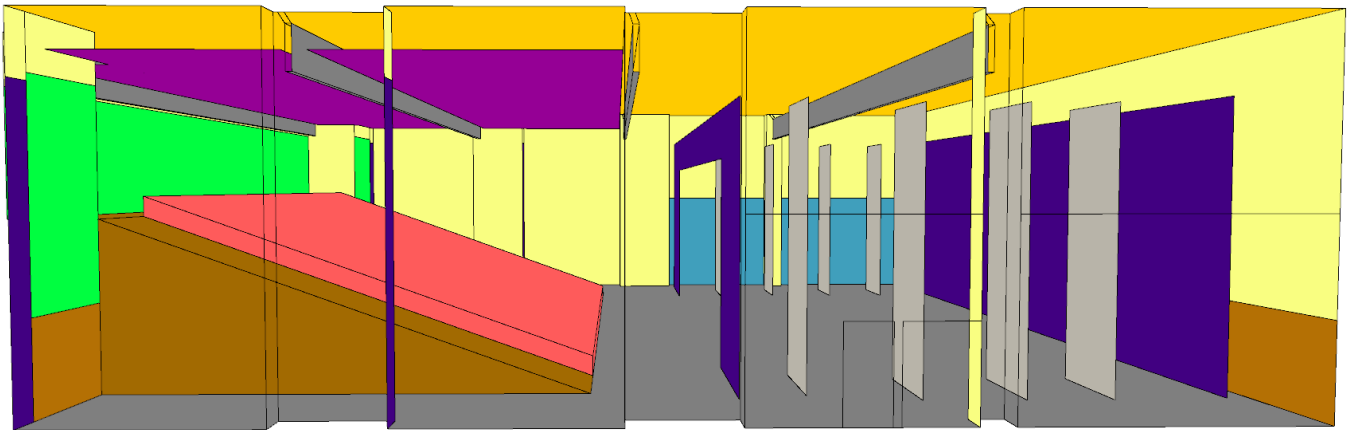
Vue en 3 dimensions du modèle :



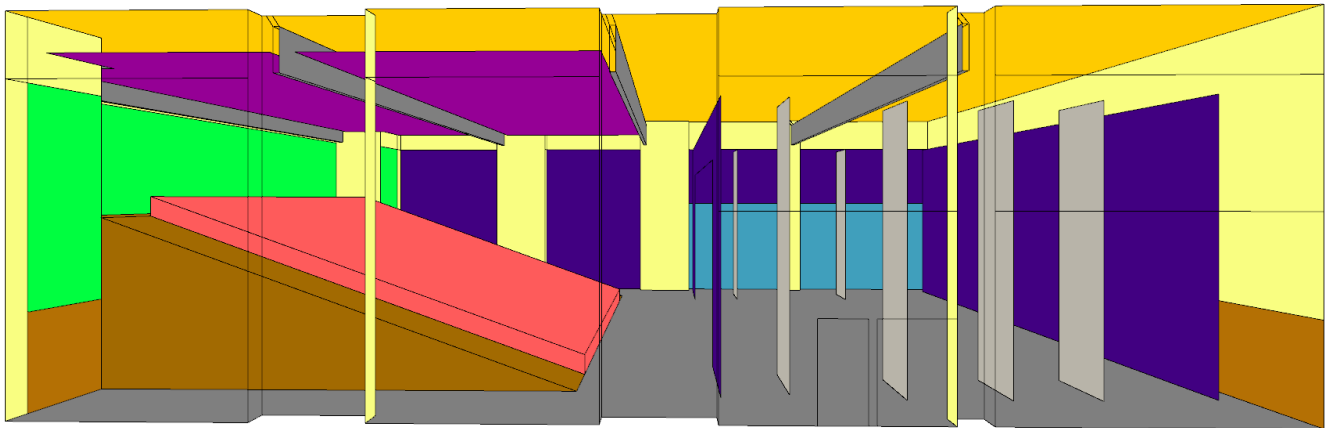
Vue de «l'intérieur» du modèle depuis la scène :



Configuration rideaux lourds repliés :



Configuration rideaux lourds dépliés :



Localisation des revêtements acoustiques :

- En vert : lames de bois ajourées devant laine minérale
- En bleu : fibre de bois + laine minérale
- En bleu foncé : rideaux lourds
- En violet : faux-plafond en dalle de laine minérale



5.3 - Résultats – configuration rideaux lourds dépliés

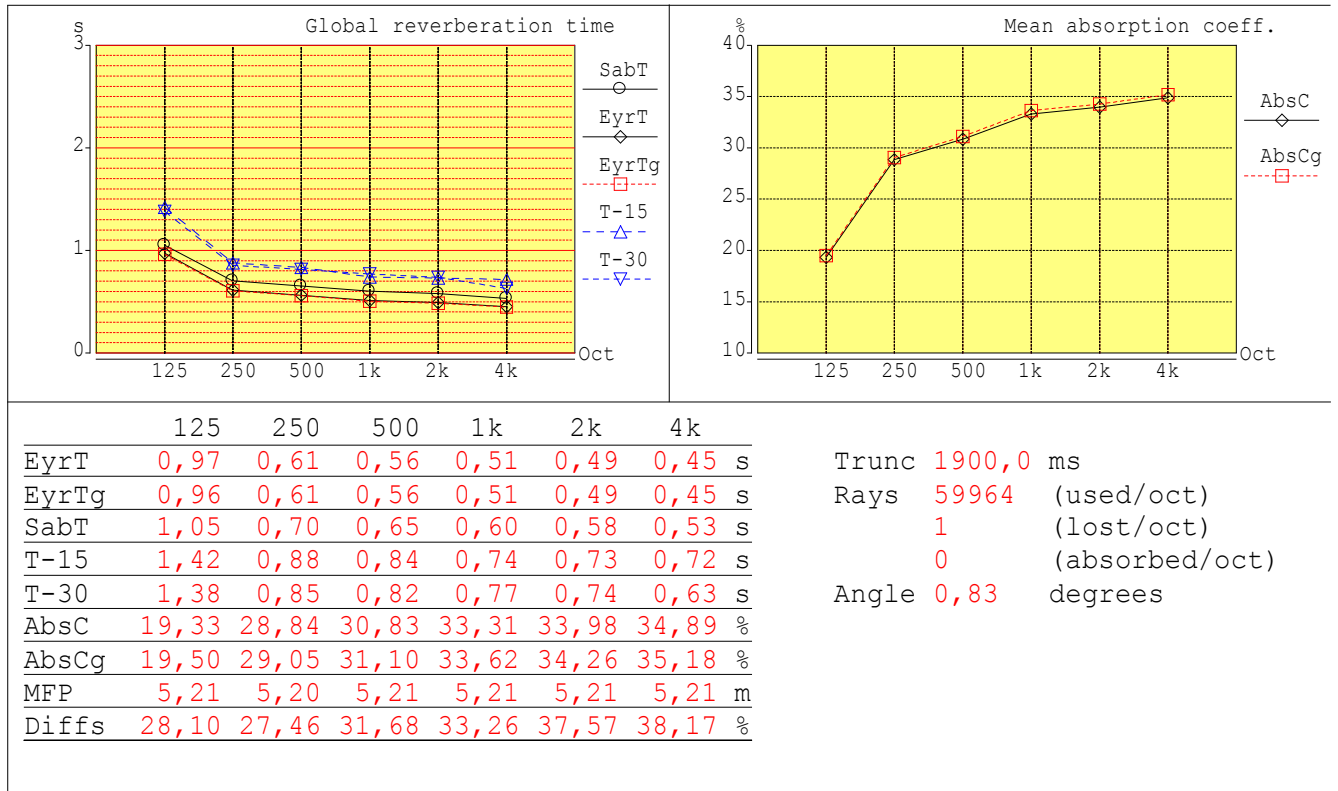
- **Durée de réverbération** (moyennes sur les 6 récepteurs pour l'octave 1000 Hz) :

T15 = 0,74 seconde

T30 = 0,77 seconde

Rappel : objectif : TR = 0,8 seconde

Résultats détaillés :



5.4 - Résultats – configuration rideaux lourd repliés

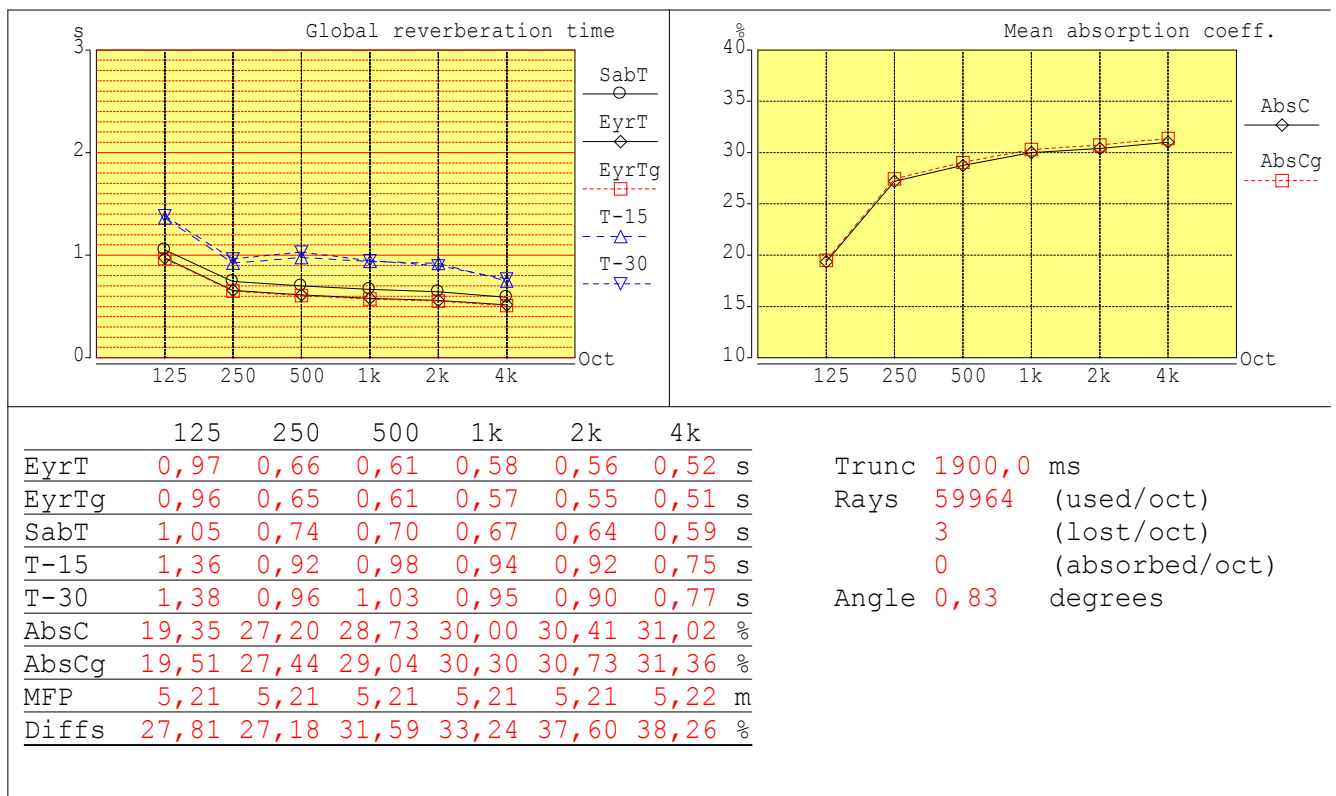
- **Durée de réverbération** (moyennes sur les 6 récepteurs pour l'octave 1000 Hz) :

T15 = 0,94 secondes

T30 = 0,95 secondes

Rappel : l'objectif est d'augmenter la durée de réverbération au mieux des possibilités de la salle.

Résultats détaillés :



5.5 - Commentaires

Lorsque les rideaux « acoustiques » sont dépliés, la durée de réverbération est conforme à l'objectif recherché pour la diffusion de musique amplifiée.

On note par ailleurs que le rapport graves/médiums est de 1.4 et le rapport médiums/aigus de 1.1, ce qui est représentatif d'une acoustique relativement bien équilibrée.

Lorsque les rideaux acoustiques sont dépliés, la durée de réverbération augmente légèrement (de 18 % environ). C'est peu mais suffisant pour percevoir une différence.

Par ailleurs, l'équilibre graves/médiums/aigus est encore plus favorable.



THERMIBEL

ingénierie - acoustique et fluides

COMPLEXE SPORTIF ET CULTUREL

-

PONT-DU-CHATEAU

Acoustique interne de la Salle Multisports

Notice phase PRO/DCE

Dossier 1132045

3 septembre 2013



SOMMAIRE

1	PRESENTATION	3
2	OBJECTIFS	3
2.1	Références.....	3
2.2	Objectifs.....	5
3	CARACTERISTIQUES DES TRAITEMENTS D'ACOUSTIQUE INTERNE.....	6
3.1	Sous-face de la toiture	6
3.2	Lames de bois ajourées.....	6
4	RESULTATS PREVISIBLES	7
4.1	Modèle géométrique	7
4.2	Résultats des simulations	10

1 PRESENTATION

Ce document présente les dispositions à mettre en œuvre pour le traitement de l'acoustique interne de la Salle Multisport du projet de Complexe Sportif et Culturel à Pont-du-Château.

En l'absence de programme acoustique détaillé, il rend compte des différentes références en matière d'acoustique interne des salles de sport et propose des objectifs issus de ces références.

2 OBJECTIFS

L'objectif recherché dans une salle de sport est de limiter l'effet de brouhaha produit par la présence de multiples locuteurs et par les bruits de l'activité.

Il n'existe aucune réglementation directement applicable au projet. Nous basons notre approche sur des projets de normes ou d'arrêtés, ainsi que sur le projet de cahier des charges HQE élaboré par le GIAC (Groupement de l'Ingénierie Acoustique). Nous proposons ici des objectifs adaptés au volume réel du projet.

2.1 Références

Correction acoustique suivant la norme NF P 90-207

Extrait de la norme :

La durée de réverbération d'une salle sportive \bar{T} est définie par la valeur moyenne arithmétique des durées de réverbération mesurées, conformément à l'article 5 de la norme, la salle sportive étant vide, mais avec ses équipements fixes, dans les bandes d'octave de fréquence médiane comprise entre 125 et 4 000 Hz.

$$\bar{T} = \frac{1}{6} [T_{125} + T_{250} + T_{500} + T_{1000} + T_{2000} + T_{4000}]$$

La valeur de la durée de réverbération d'une salle sportive, \bar{T} , exprimée en secondes, doit être telle que :

$$\bar{T} \leq 0,14 V^{1/3}$$

où :

V est la valeur du volume de la salle sportive, limité par le plancher, les gradins (le cas échéant), les parois latérales et le plafond, exprimée en mètres cubes.

- Volume du projet $\approx 16\,000\text{ m}^3 \Rightarrow \bar{T} \leq 3,5$ secondes

Le programme de l'opération fait référence à cette norme. Cependant, nous pensons que les exigences de cette norme ne sont pas nécessairement suffisantes, c'est pourquoi nous proposons de faire référence à d'autres textes.

Correction acoustique suivant le projet d'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les locaux sportifs (version de 1995) :Extrait de l'arrêté :

La durée de réverbération doit être inférieure ou égale aux valeurs indiquées ci-après :

Volume (m ³)	≤500	1000	2000	3000	4000	5000	7500	10000	12500	15000	20000	25000
Tr graves	1.3	1.5	1.9	2.0	2.2	2.4	2.8	3.0	3.2	3.4	3.7	4.0
Tr médiums et aigus	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.2	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1

Soit pour le projet :

Tr graves : 3,4 secondes

TR médiums-aigus : 2,7 secondes

Correction acoustique suivant le projet d'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les bâtiments de loisirs et de sport (version de 2006) :Extrait de l'arrêté :

Pour les salles d'activités sportives, les espaces d'accueil, foyers et les espaces de restauration, la durée de réverbération TR moyenne sur les bandes de fréquences centrales d'octaves comprises entre 125 et 4000 Hz sera inférieure à une valeur TRmax.

$$\text{Pour les volumes } > 512 \text{ m}^3, TR_{\max} = 0,1 V^{1/3}$$

- Volume du projet $\approx 16\,000 \text{ m}^3 \Rightarrow TR_{\max} \leq 2,5$ secondes

Correction acoustique suivant le projet d'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les bâtiments de sport (version de 2011) :Extrait de l'arrêté :

2.1 - Les salles d'activités sportives, les espaces d'accueil, foyers et les restaurants normalement équipés et non occupés doivent satisfaire aux exigences suivantes :

Pour les volumes $V > 250 \text{ m}^3$, la durée de réverbération T_R moyenne doit être inférieure ou égale aux valeurs suivantes :

Fréquences centrales des intervalles d'octave	Durée de réverbération moyenne (secondes)
125 – 250 Hz	$T_R \leq 0,15 \sqrt[3]{V}$
500 -4000 Hz	$T_R \leq 0,10 \sqrt[3]{V}$

- Volume du projet $\approx 16\,000 \text{ m}^3 \Rightarrow TR_{125-250 \text{ Hz}} \leq 3,8$ secondes
 $TR_{500-4000 \text{ Hz}} \leq 2,5$ secondes



Correction acoustique suivant le cahier des charges HQE du GIAC :

La valeur de la durée de réverbération d'une salle sportive, T_r , exprimée en secondes, doit être telle que :

$$T_r \leq 0,12 V^{1/3} - 0,25$$

- Volume du projet $\approx 16\,000\text{ m}^3 \Rightarrow \bar{T} \leq 2,8$ secondes

2.2 Objectifs

Pour garantir une bonne qualité acoustique dans le hall bassins, nous proposons de retenir comme objectif la limite de durée de réverbération suivante :

$$\bar{T} \leq 2,8 \text{ secondes (moyenne sur les six bandes d'octaves 125 à 4000 Hz)}$$

Cette moyenne, issue du programme de l'opération, reste la valeur la plus exigeante au regard des différents textes de référence évoqués ci-dessus.

Enfin, nous proposons également un contrôle de l'équilibre graves / médiums-aigus pour lesquels on vise les valeurs suivantes :

Moyenne T_r graves $\leq 3,0$ secondes

Moyenne T_r médiums-aigus $\leq 2,0$ secondes

3 **CARACTERISTIQUES DES TRAITEMENTS D'ACOUSTIQUE INTERNE**

3.1 **Sous-face de la toiture**

La sous-face de la toiture est constituée de plateaux porteurs perforés garnis de bandes de laine minérale.

- Taux de perforation : 12 % minimum,
- Laine minérale : épaisseur 80 mm minimum,
- Coefficients d'absorption acoustique (alpha sabine) minimum :

Fréquence centrale de bande d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alpha Sabine (α_s)	0,50	0,85	0,90	0,90	0,85	0,85

3.2 **Lames de bois ajourées**

Description :

- Lames de bois denses et rigides (résistantes aux chocs) d'épaisseur 18 mm maximum, si possible inférieure (selon contraintes feu et de solidité).

- Les lames de bois seront disposées sur un lambourrage à 60 mm au moins du mur support.

- Un matelas de laine minérale de 60 mm d'épaisseur est plaqué contre les lames.

Les panneaux de laine minérale seront protégés par un voile de verre plaqué contre les fentes.

- Coefficients d'absorption acoustique (alpha sabine) minimum :

Fréquence centrale de bande d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alpha Sabine (α_s)	0,30	0,50	0,70	0,80	0,85	0,85

Localisation et quantités :

- Mur côté stockage, de +0,0m à +2,1m ;
- Mur côté vestiaire, de +0,0m à +2,1m ;
- Surface totale simulée : 140 m² environ.

4 RESULTATS PREVISIBLES

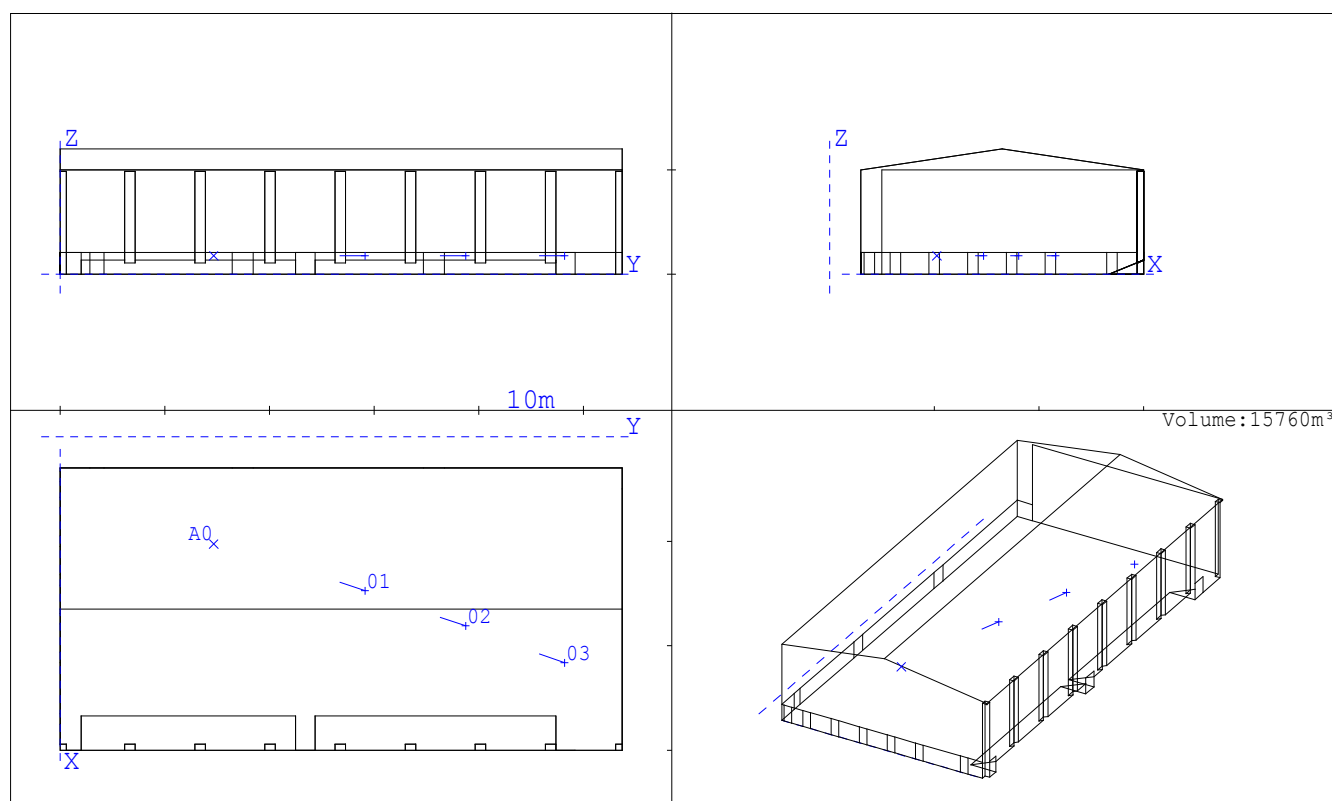
L'optimisation des différents critères objectifs d'acoustique de salle est réalisée à l'aide du logiciel CATT-ACOUSTIC.

Le logiciel CATT-ACOUSTIC est un ensemble de programmes de simulation permettant de prévoir le comportement acoustique d'un volume quelconque et donc d'en évaluer par avance la qualité.

Les critères d'évaluation de la qualité acoustique de la salle utilisés par CATT-ACOUSTIC sont des critères objectifs, c'est-à-dire pouvant être mesurés physiquement dans la salle.

4.1 Modèle géométrique

Un modèle géométrique de la salle multisport est créé en 3 dimensions en reprenant les caractéristiques énoncées ci-dessus (voir vues en 3D et plans en projection ci-après).



Pour le calcul du TR60, une source omnidirectionnelle A0 dans un angle de la salle opposé aux gradins.

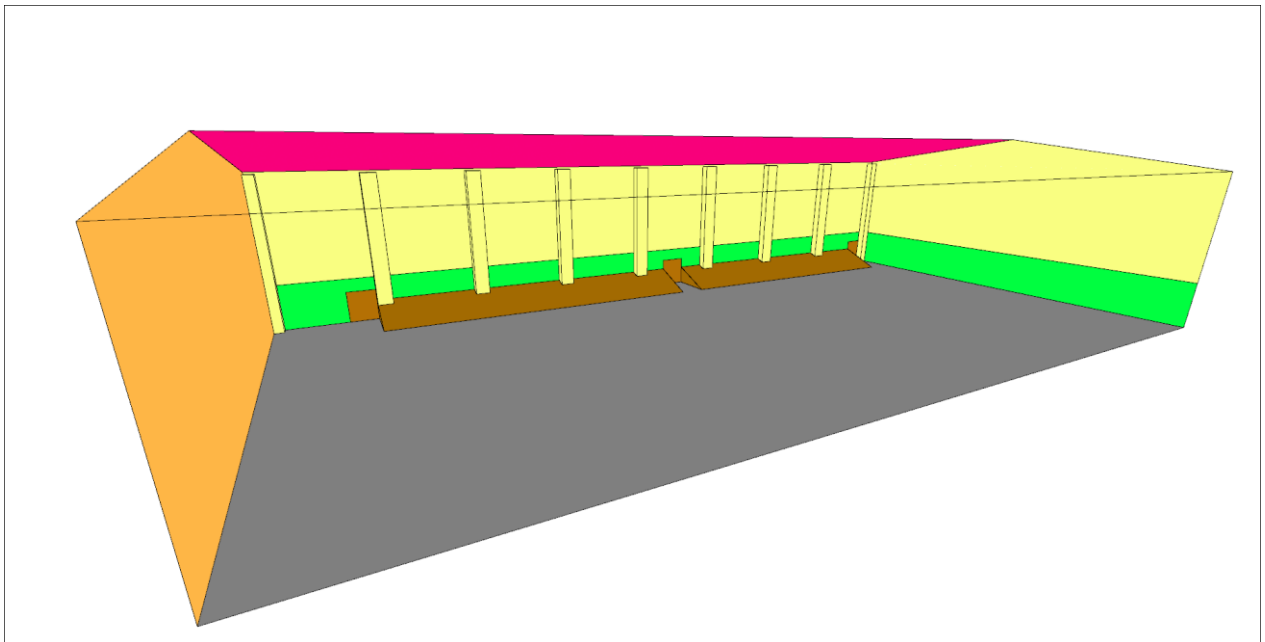
Trois récepteurs sont répartis dans la salle, sur la diagonale.

Par ailleurs la durée de réverbération simulée est fournie sous deux formes :

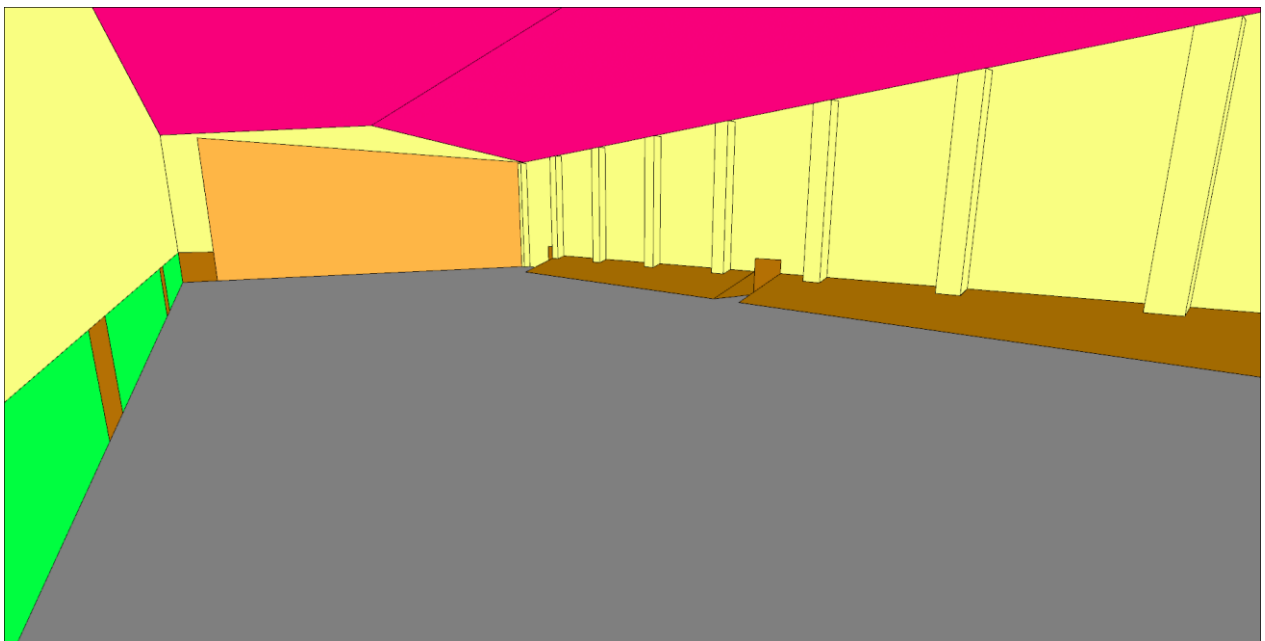
- T15 : TR calculé sur les 15 premiers dB de la décroissance du son
- T30 : TR calculé sur les 30 premiers dB de la décroissance du son

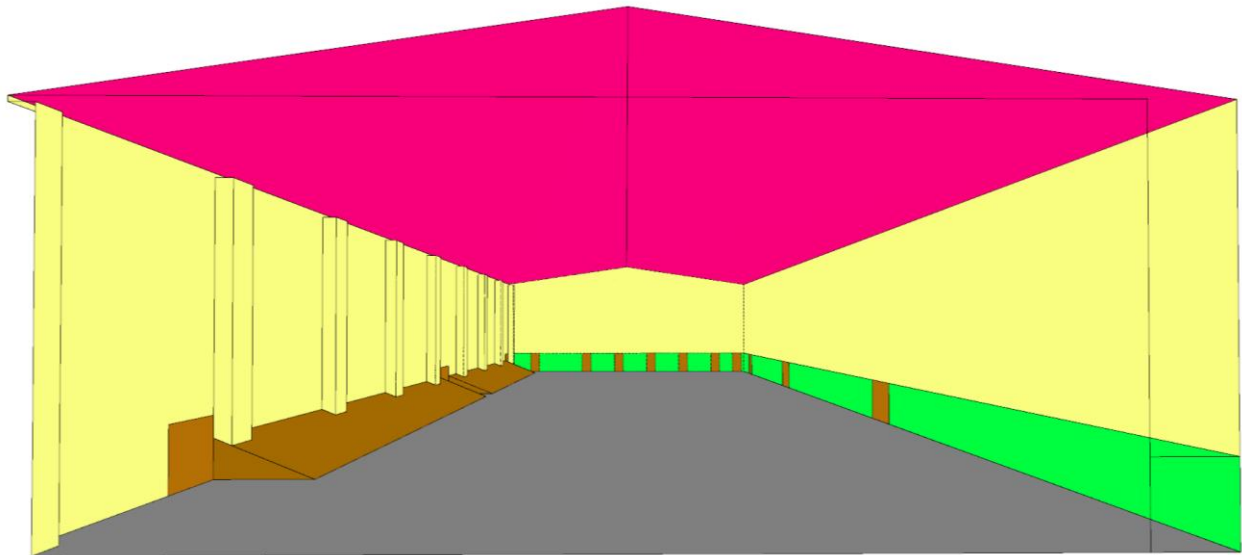
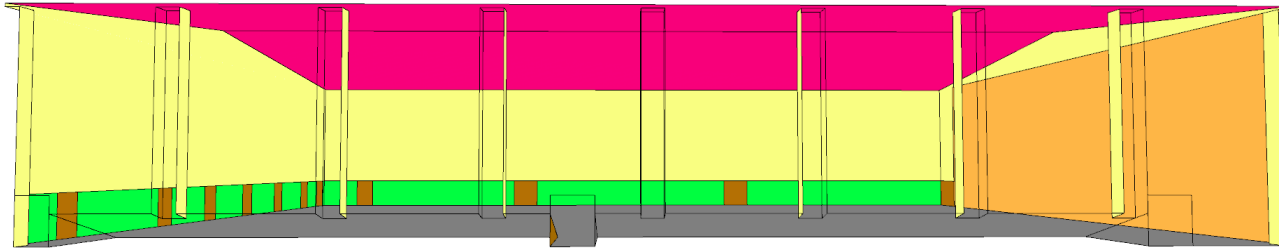


Vue en 3 dimensions du modèle :



Vue de «l'intérieur» du modèle :





Localisation des revêtements acoustiques :

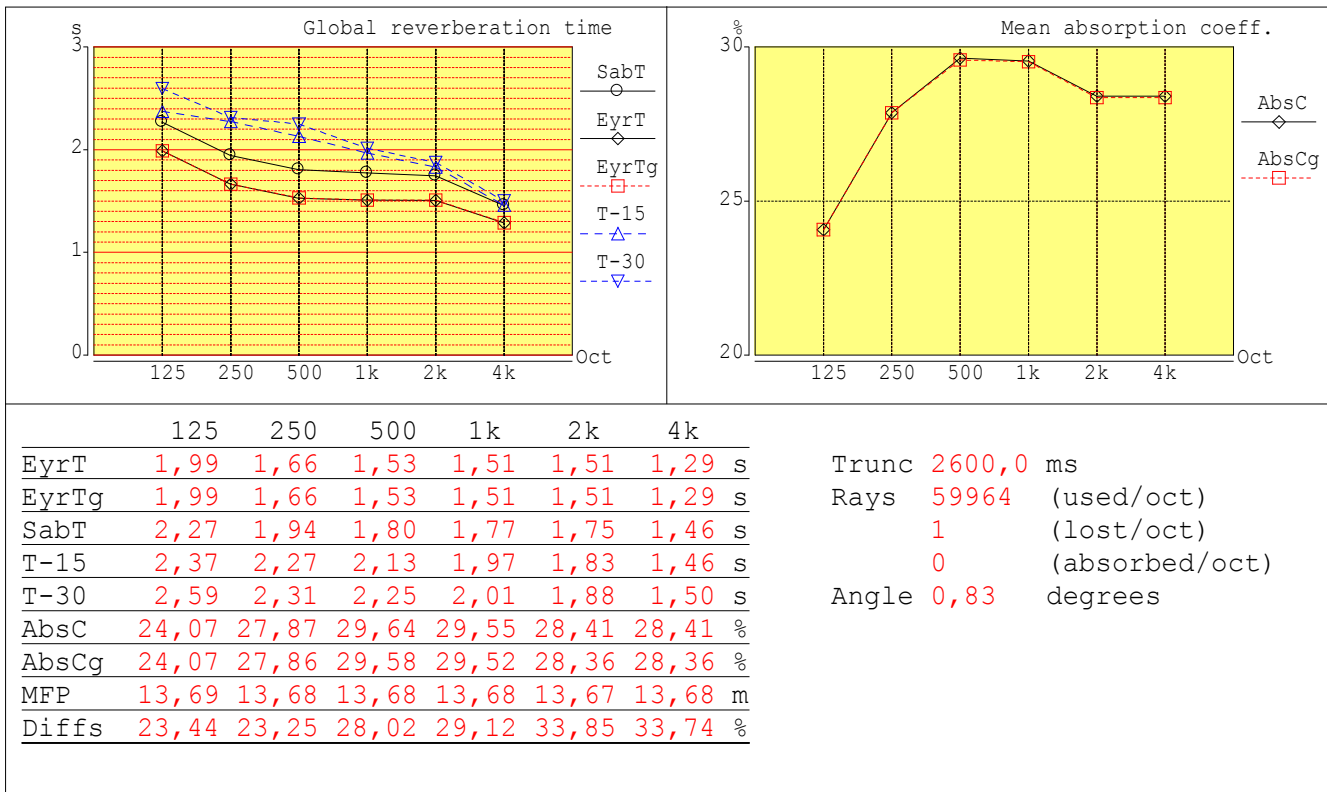
- En vert : lames de bois ajourées devant laine minérale
- En violet : toiture absorbant acoustique

4.2 Résultats des simulations

Rappel des objectifs :

- Durée de réverbération moyenne sur les six bandes d'octaves : **Tr ≤ 2,8 secondes**
- Dans les bandes d'octaves centrées sur 125 et 250 Hz : **Tr ≤ 3,0 secondes**
- Dans les bandes d'octaves centrées sur 500 et 4000 Hz : **Tr ≤ 2,0 secondes**

Résultats détaillés :

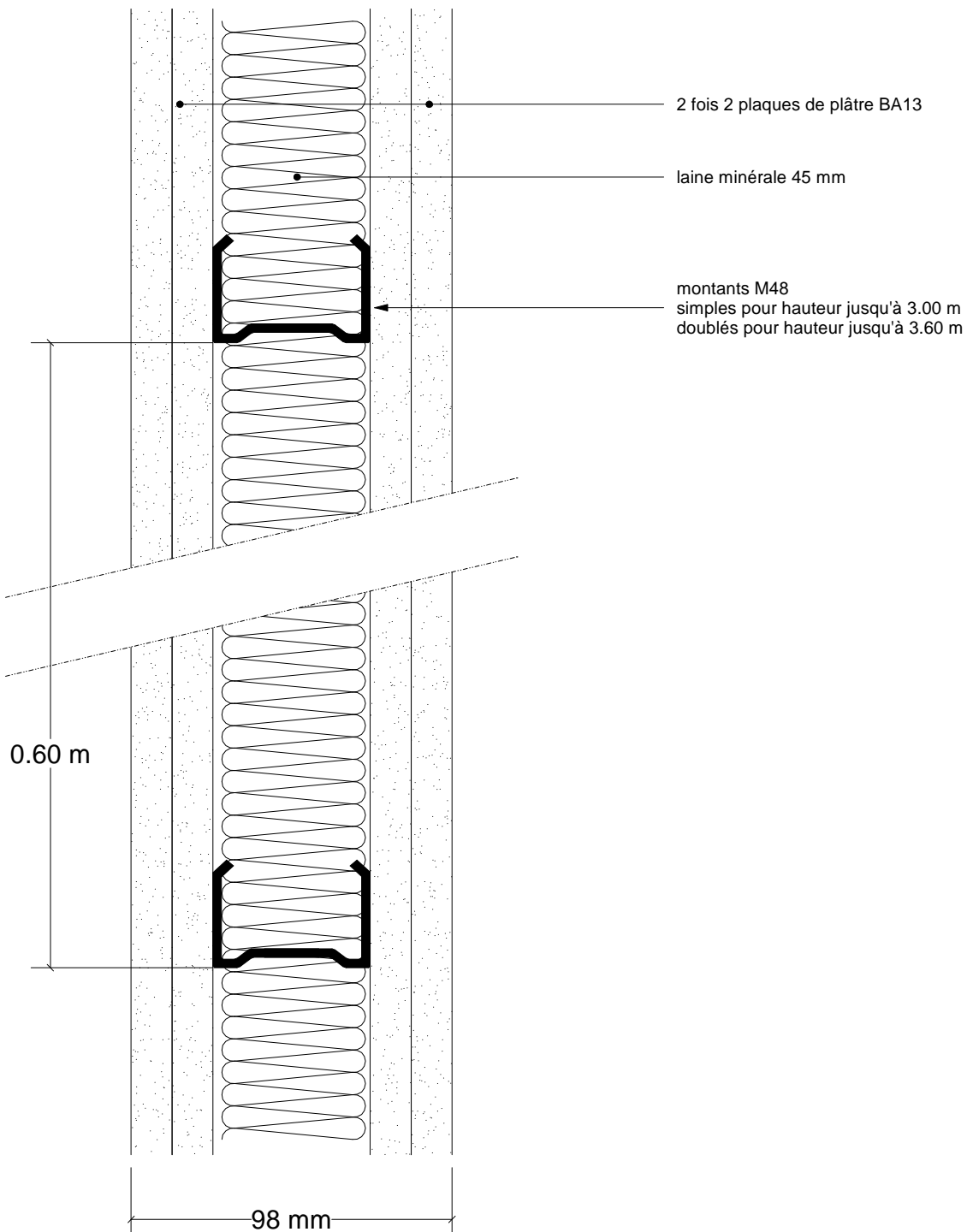


Moyennes des durées de réverbération simulées :

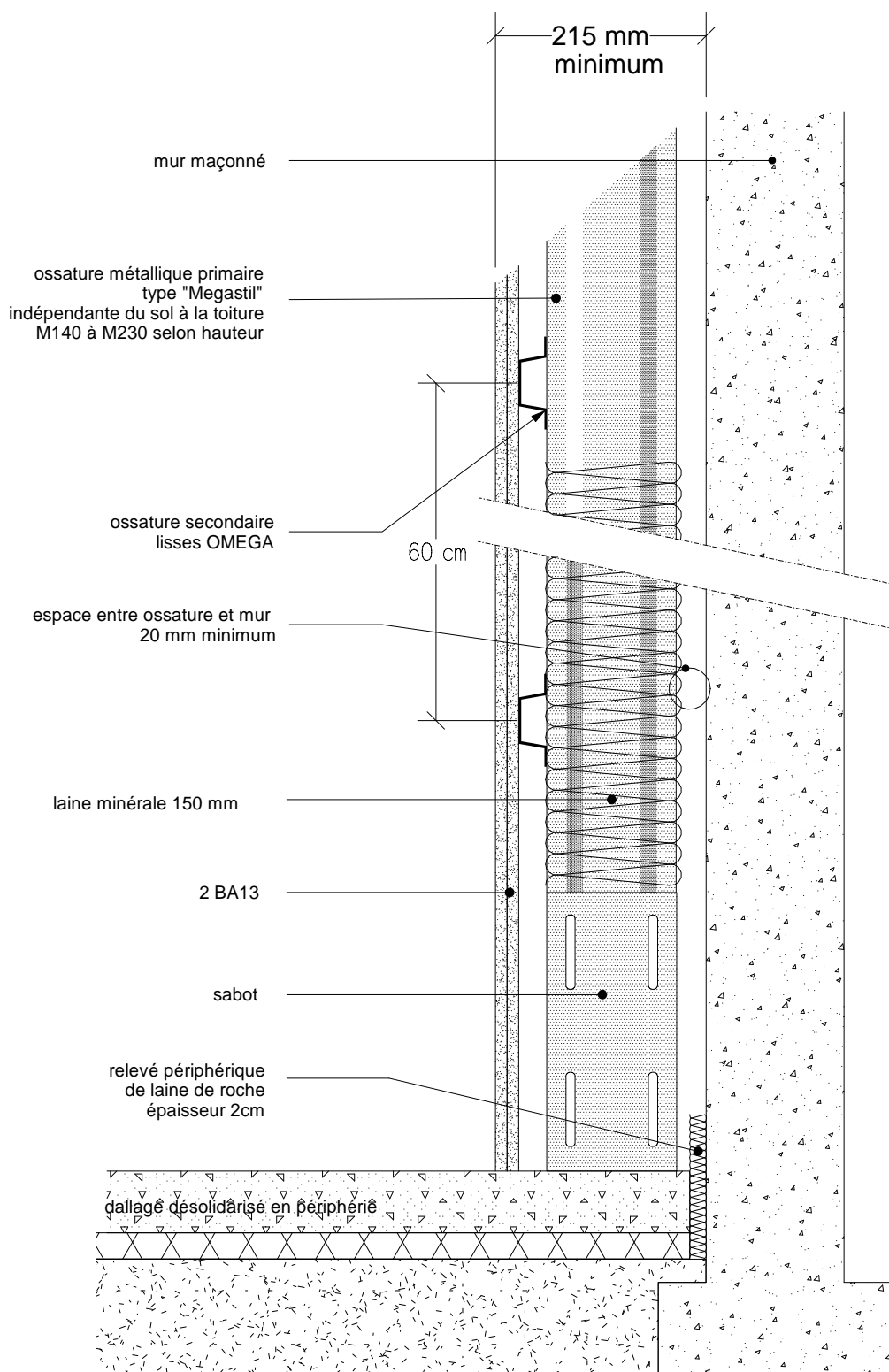
- Dans les six bandes d'octaves: **T30 = 2,1 secondes**
- Dans les bandes d'octaves centrées sur 125 et 250 Hz : **T30 = 2,5 secondes**
- Dans les bandes d'octaves centrées sur 500 et 4000 Hz : **T30 = 1,9 secondes**

Ces durées de réverbération prévisibles sont conformes aux objectifs proposés.

Cloison à simple ossature d'épaisseur 98 mm - 98/48
Indice d'affaiblissement minimum : $R_w(Ct;Ctr) = 49(-2;-8)$.

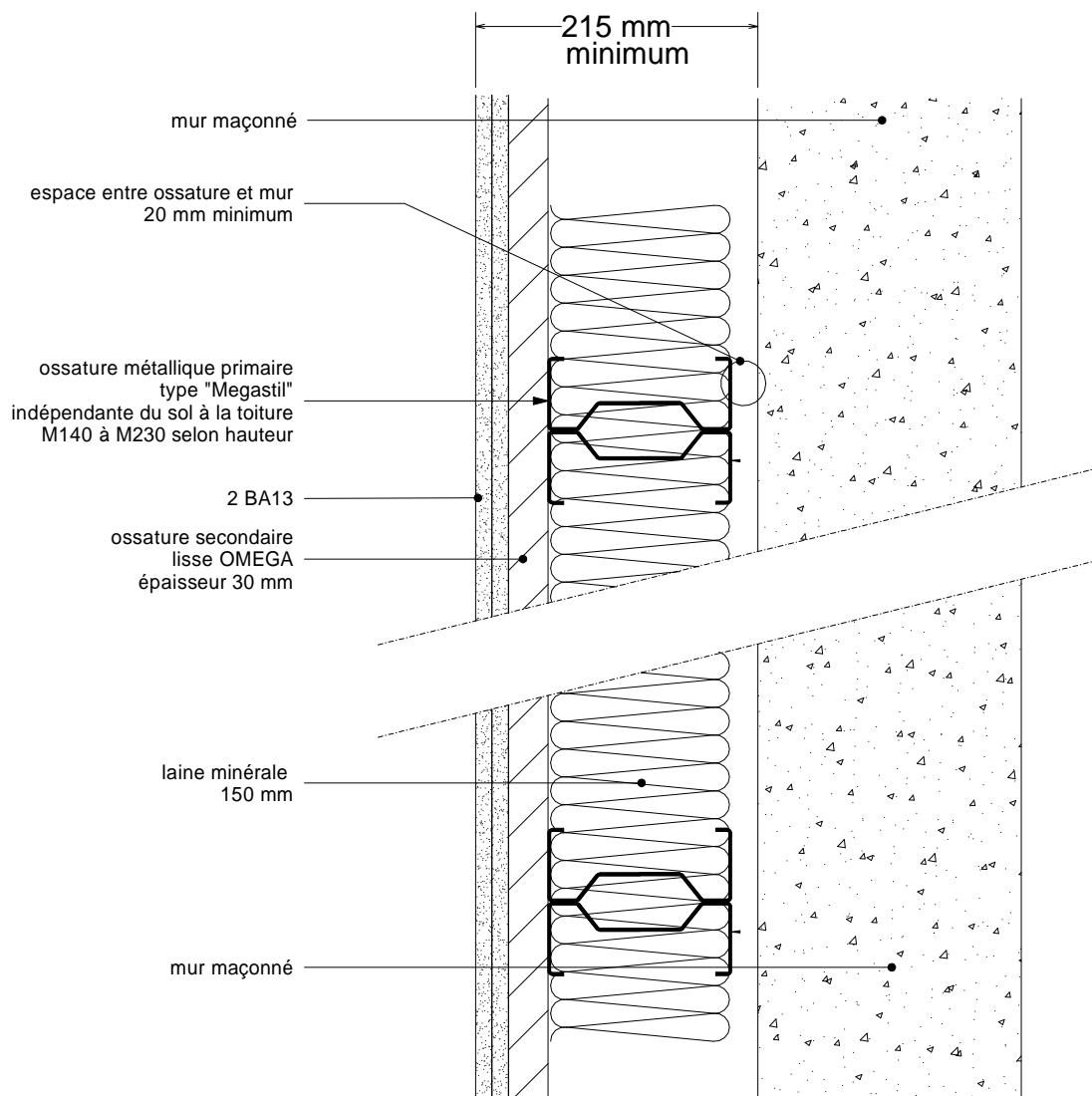


Principe de réalisation des doublages des murs de la salle de spectacle



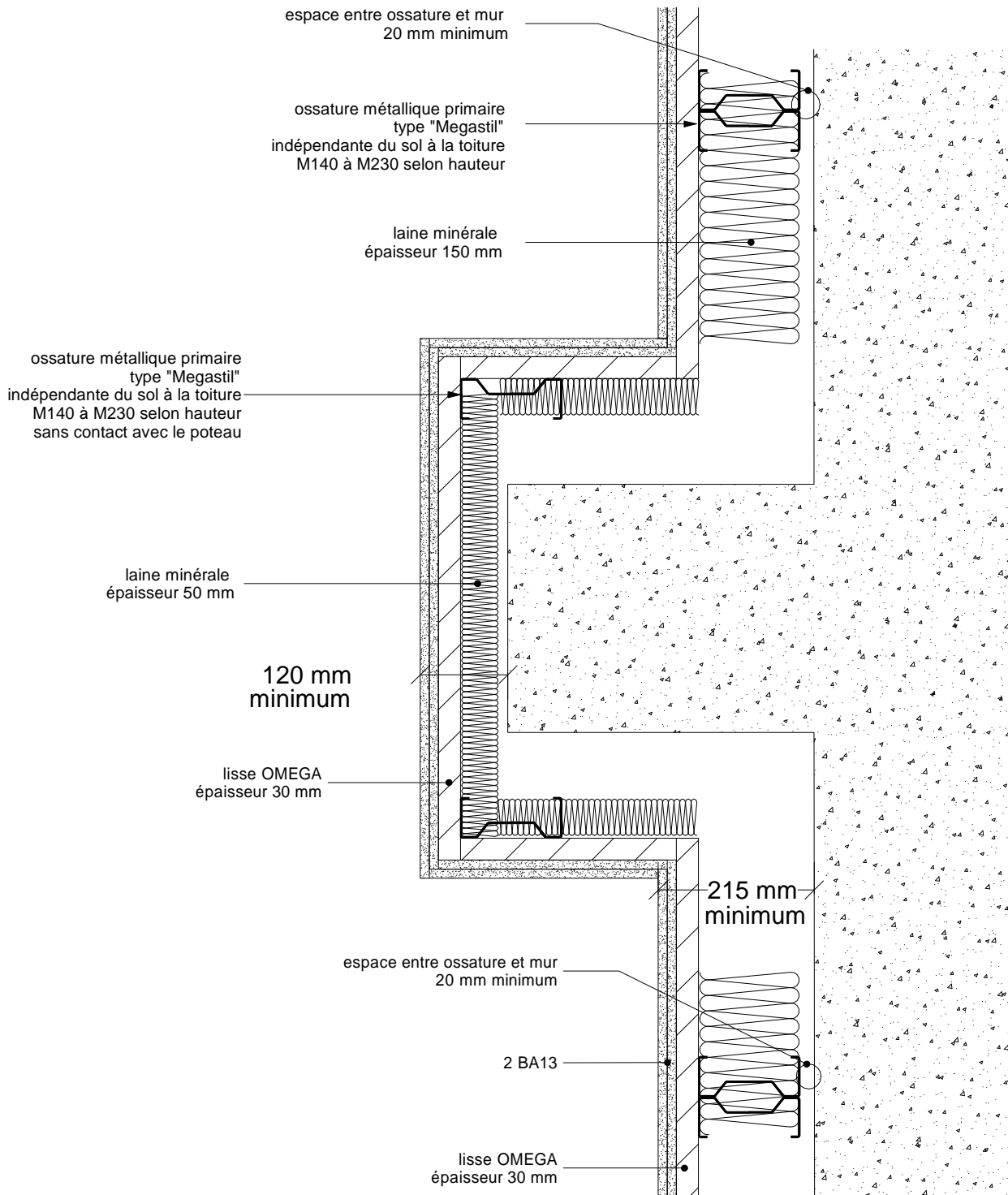
Principe de réalisation des doublages des murs de la salle de spectacle, vue en plan

VUE EN PLAN



Principe de réalisation des doublages au droit des poteaux de la salle de spectacle

VUE EN PLAN

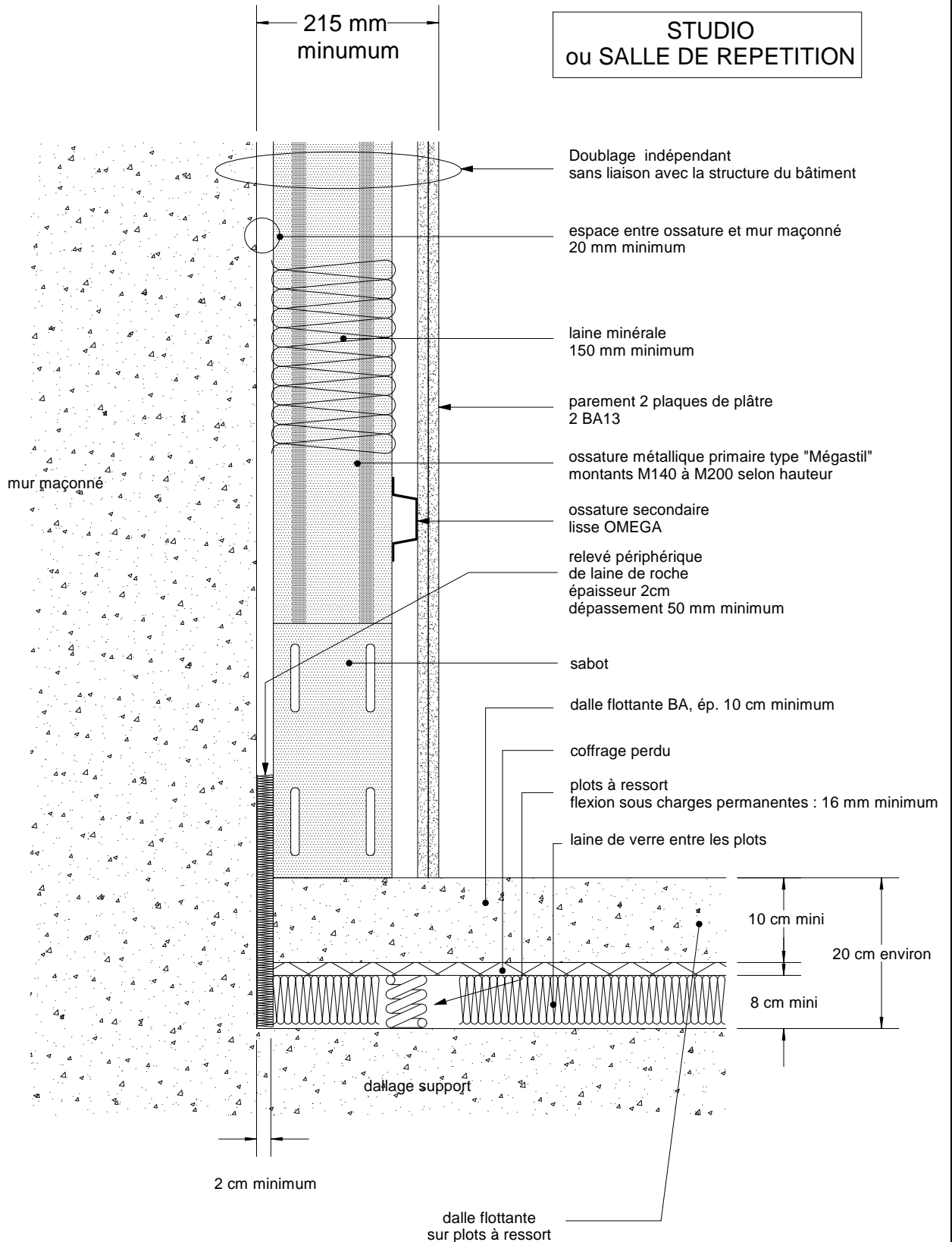


Principes acoustiques des doublages du studio de répétition ou de la salle de répétition

sur les murs maçonnés :

- constitution des doublages
- constitution de la dalle flottante sur ressorts
- liaisons entre doublage et dalle flottante

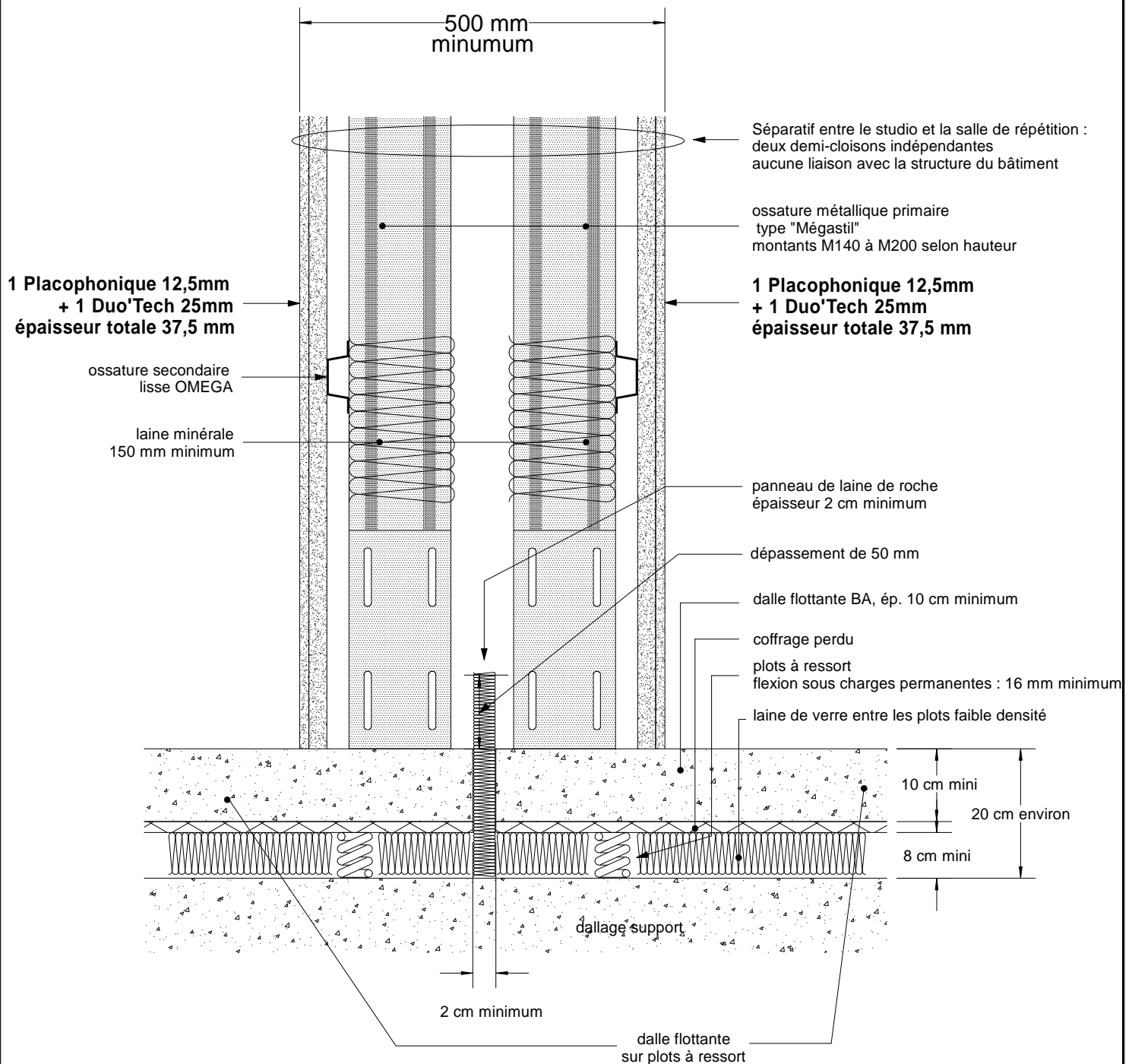
Le doublage n'a AUCUNE liaison avec la structure du bâtiment.



Principes acoustiques du séparatif entre le studio et la salle de répétition

- constitution des demi-cloisons
- constitution des dalles flottantes sur ressorts
- liaisons entre demi-cloisons et dalle flottante

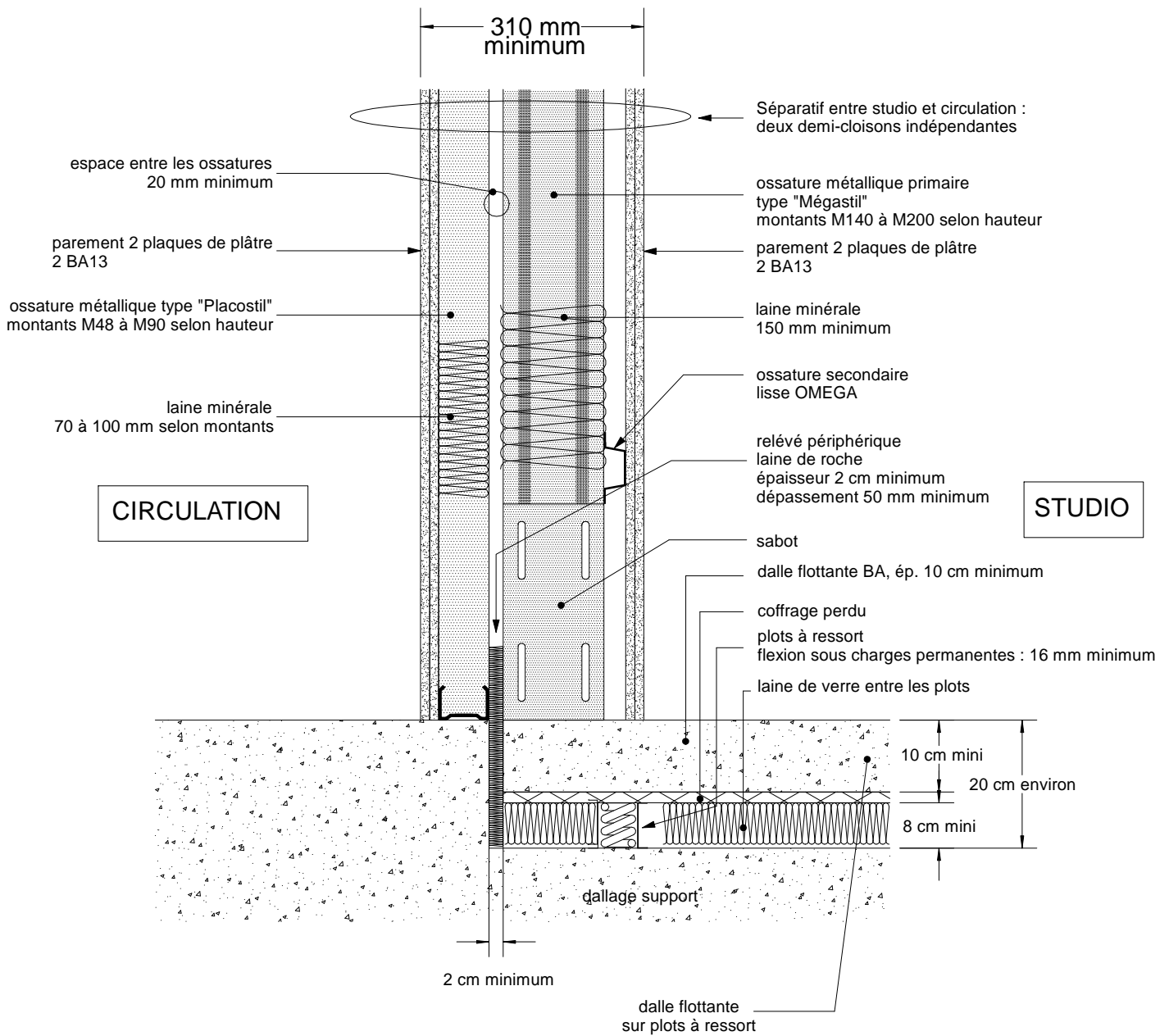
Les deux demi-cloisons n'ont AUCUNE liaison avec la structure du bâtiment.



Principes acoustiques des séparatifs entre le studio de répétition et la circulation

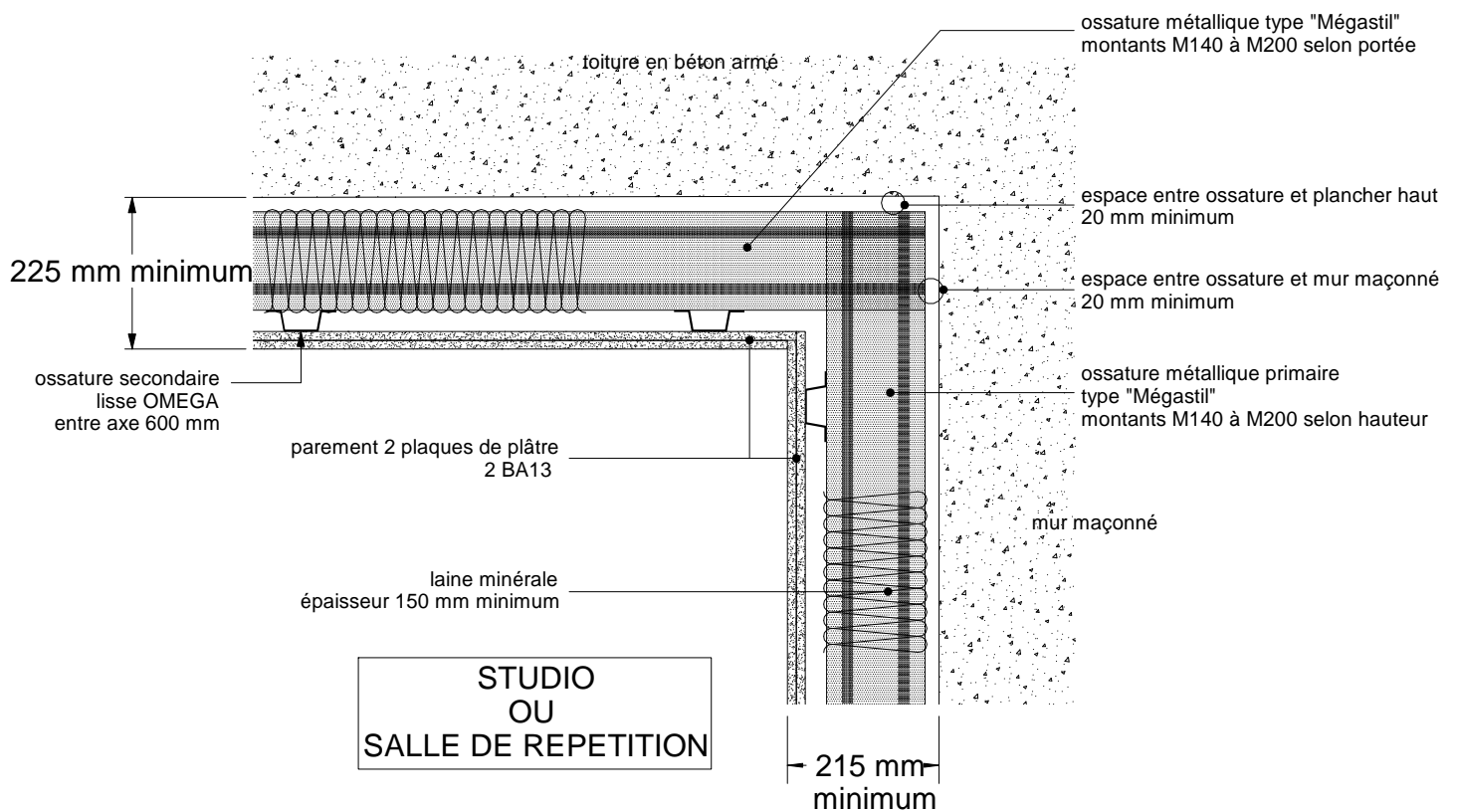
- constitution des demi-cloisons
- constitution de la dalle flottante sur ressorts
- liaisons entre demi-cloisons et dalles

La demi-cloison côté studio n'a AUCUNE liaison avec la structure du bâtiment.



Principes acoustiques des doublages du studio de répétition ou de la salle de répétition
- constitution des demi-cloisons et du doublage plafond
- liaisons entre demi-cloisons et plafond

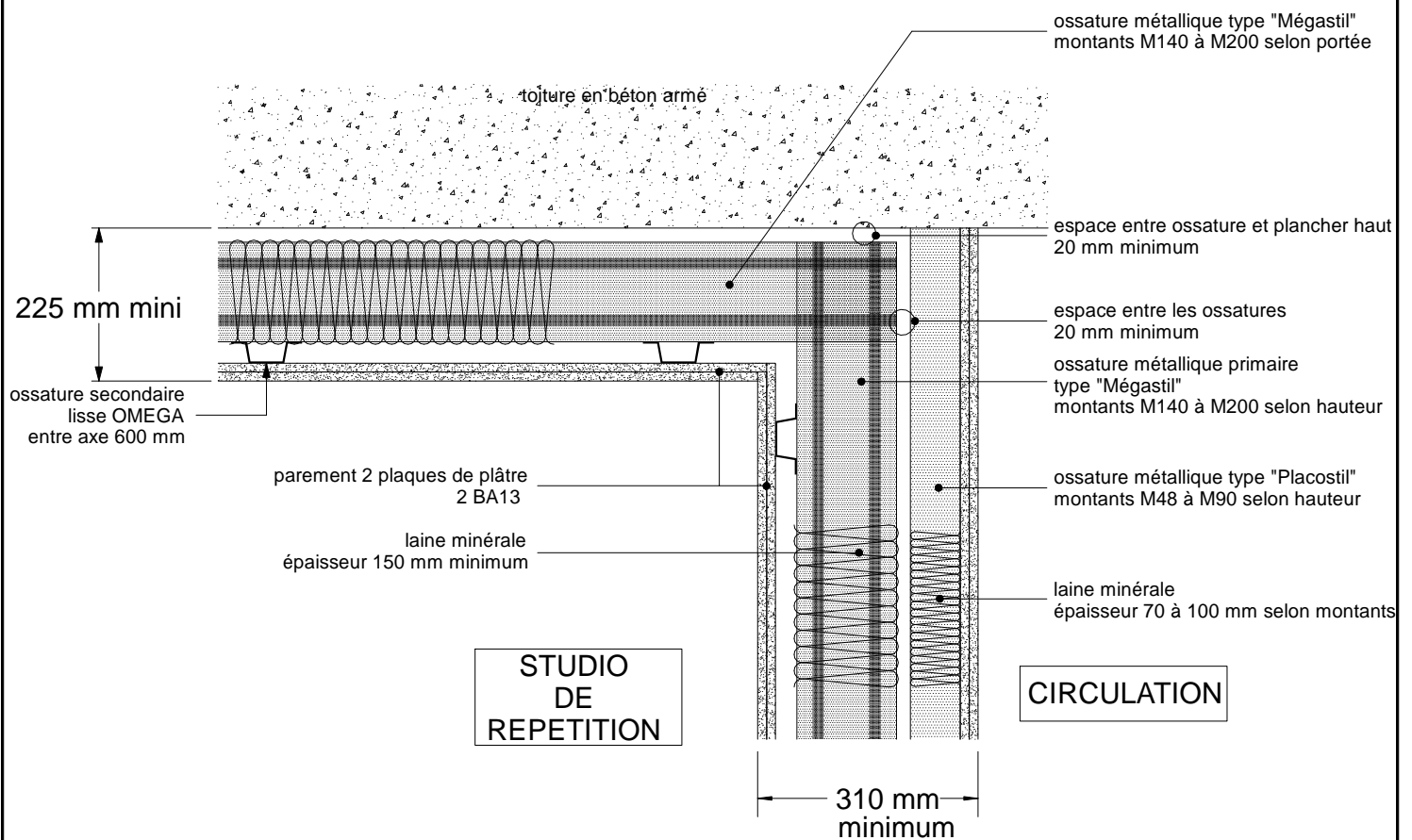
Les doublages des murs et du plafond n'ont AUCUNE liaison avec la structure du bâtiment.



Principes acoustiques des séparatifs entre le studio de répétition et la circulation

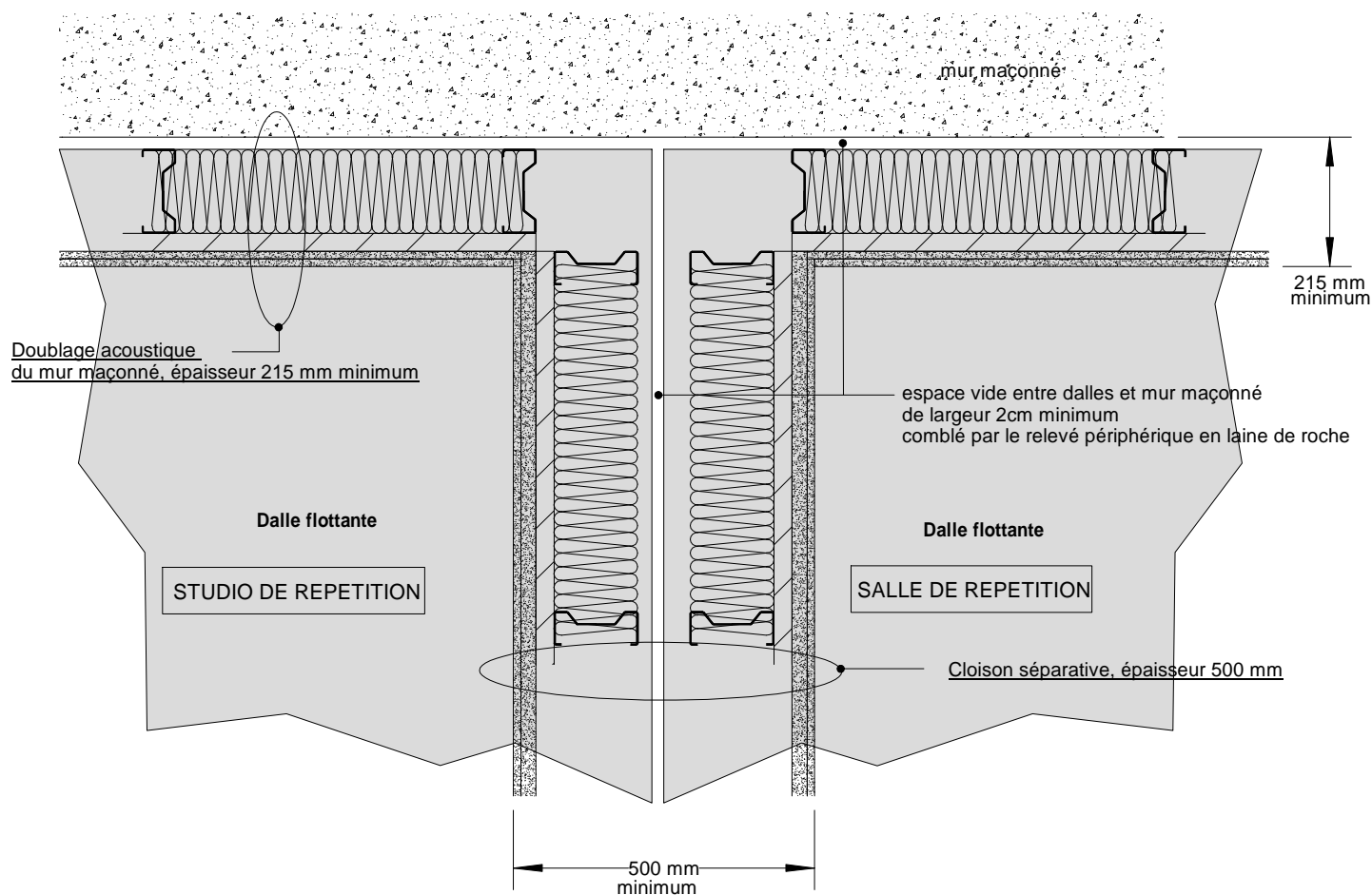
- constitution des demi-cloisons et du doublage plafond
- liaisons entre demi-cloisons et plafond

La demi-cloison côté studio et le doublage du plafond n'ont AUCUNE liaison avec la structure du bâtiment.



Principes acoustiques des séparatifs entre le studio et la salle de répétition
et des doublages du mur maçonné de la salle de spectacle
- constitution des demi-cloisons
- liaisons entre demi-cloisons et doublages

VUE EN PLAN

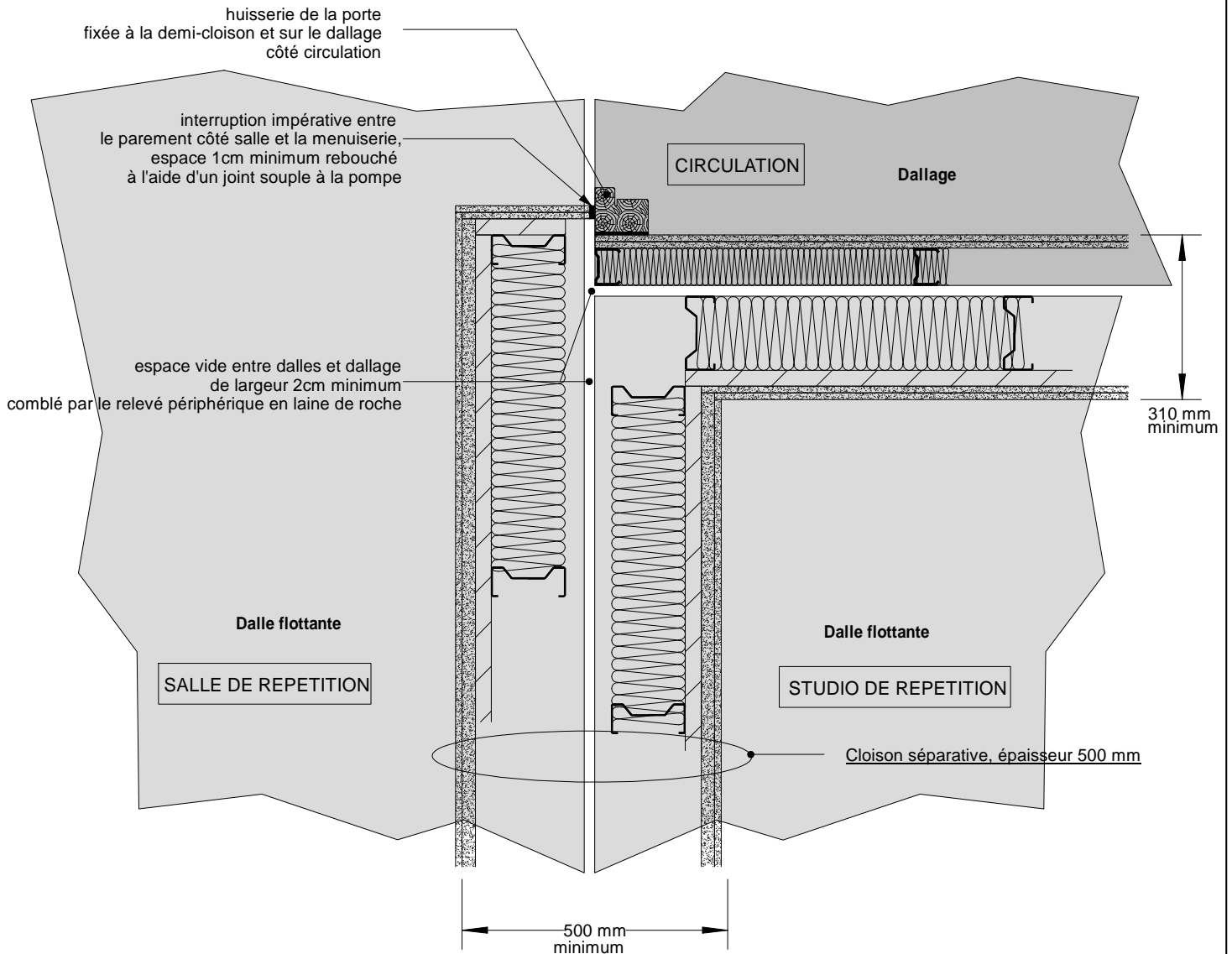


REMARQUES

- Les doublages des murs maçonnés doivent être impérativement interrompus au droit des cloisons
- Les ossatures et les parements des cloisons ne doivent pas être poursuivis jusqu'aux murs
- Les dalles flottantes des studios sont désolidarisées de la paroi extérieure et entre locaux par un relevé périphérique en laine minérale

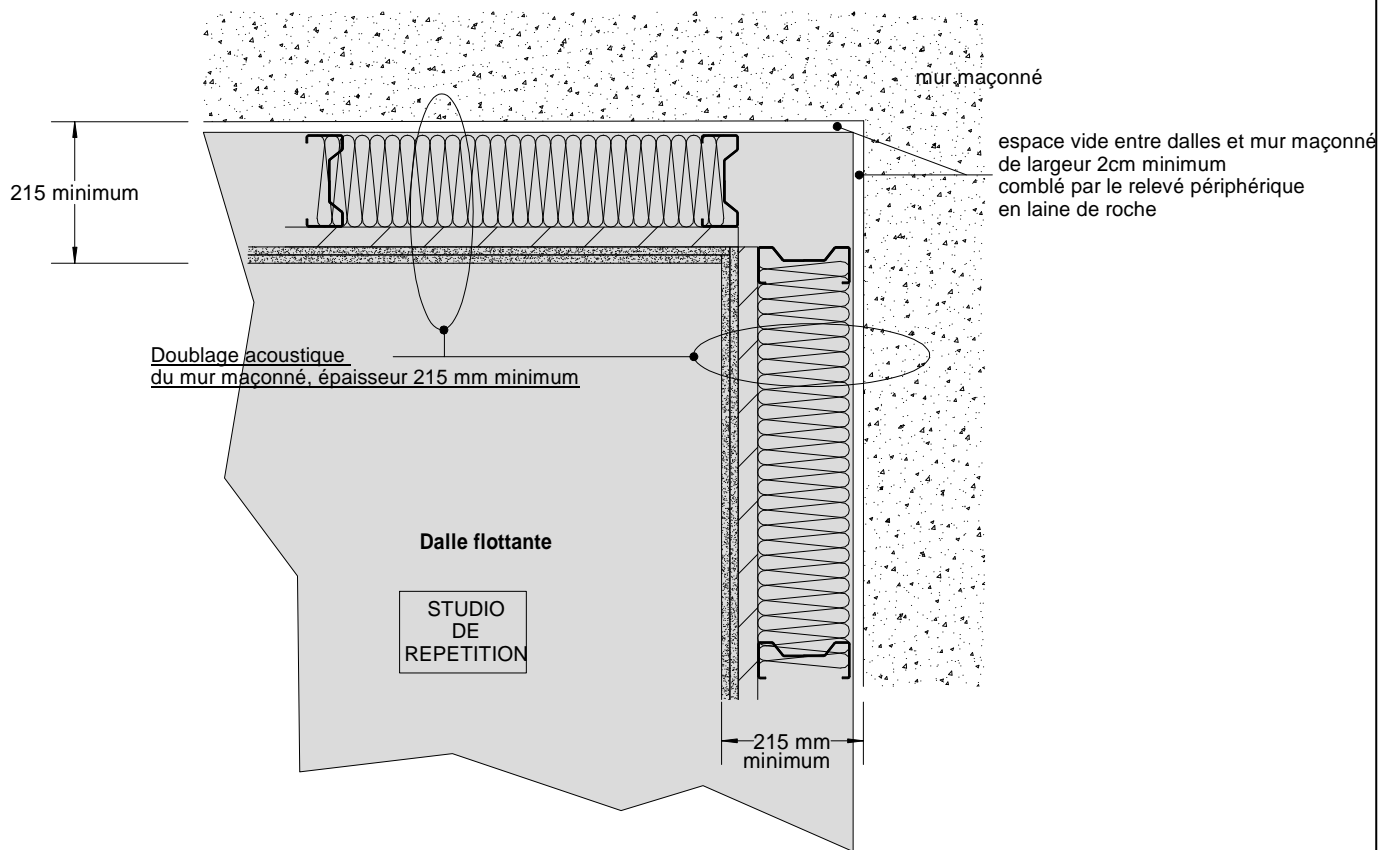
Principes acoustiques des séparatifs entre le studio, la salle de répétition et la circulation
- constitution des demi-cloisons
- liaisons entre demi-cloisons

VUE EN PLAN



Principes acoustiques de liaison entre les doublages des murs maçonnés du studio

VUE EN PLAN

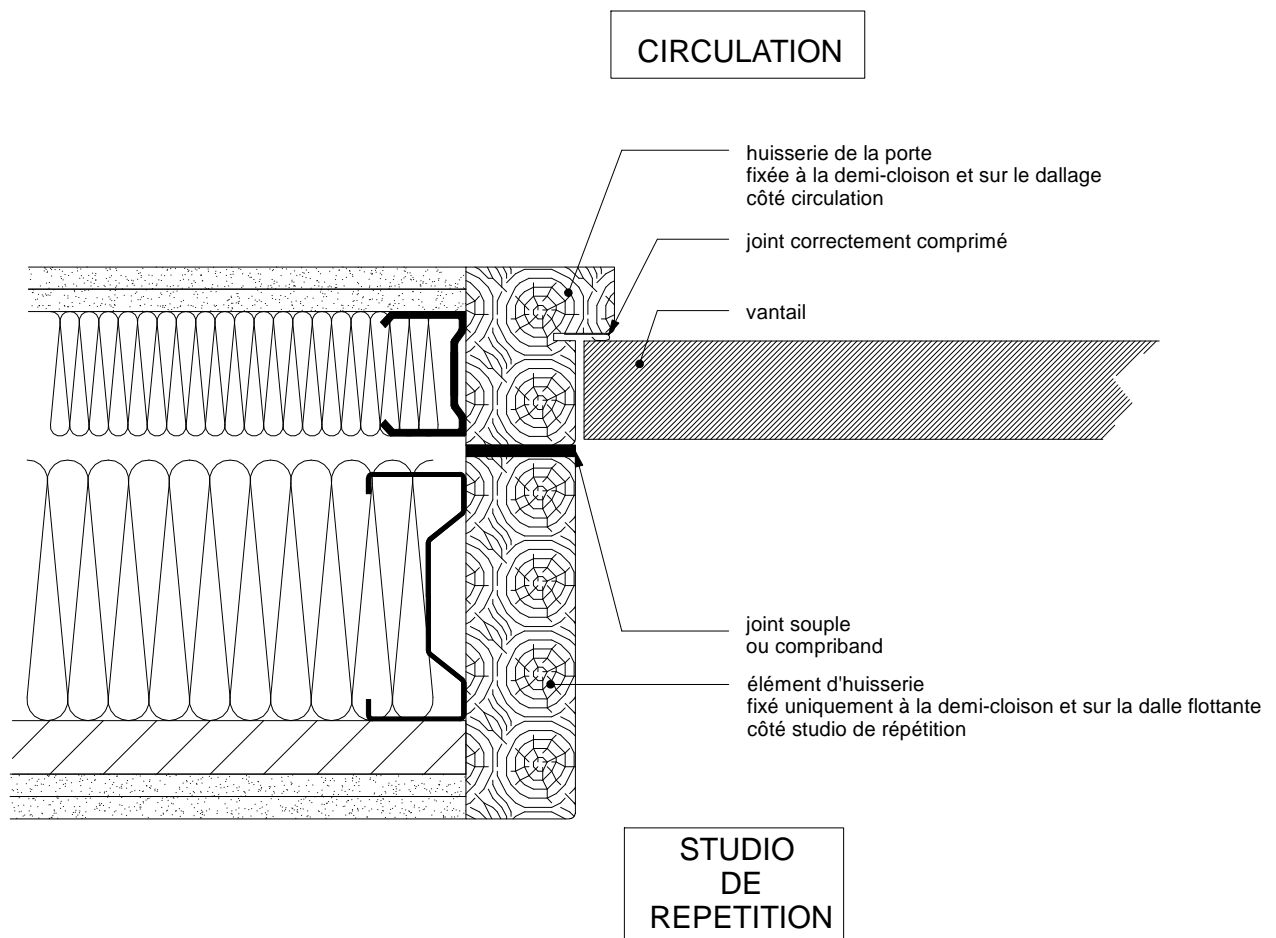


REMARQUES

- Les doublages des murs maçonnés doivent être impérativement interrompus au droit des cloisons
- Les ossatures et les parements des cloisons ne doivent pas être poursuivis jusqu'aux murs
- La dalle flottante du studio est désolidarisée de la paroi

Principes de liaisons des huisseries de portes sur les cloisons.

Localisation : selon plans architecte, et notamment : Studio de répétition (E05).

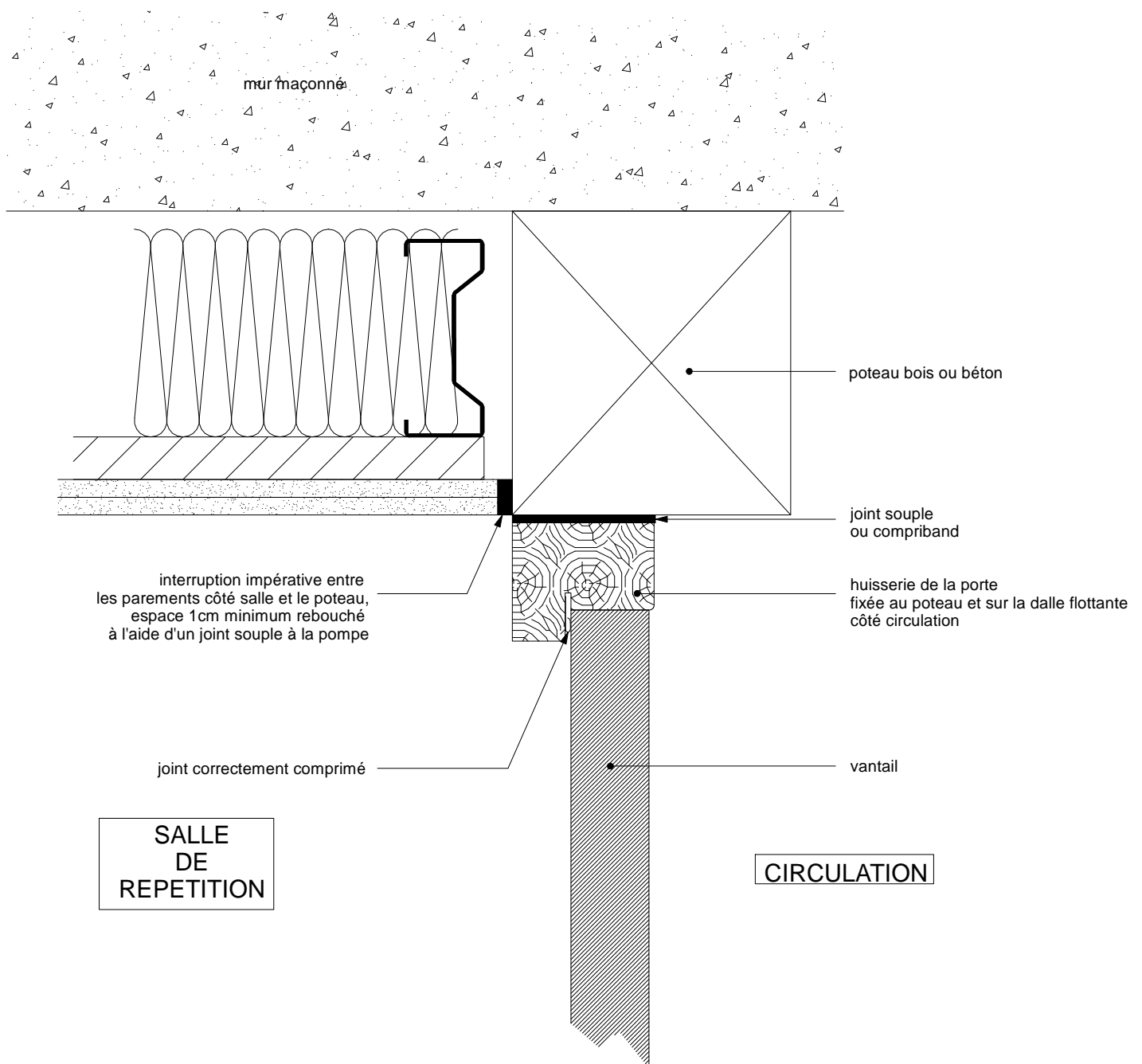


REMARQUES

Les deux éléments d' huisseries ne doivent pas être solidaires en raison des éventuels mouvements verticaux possibles de la dalle flottante sur ressorts côté studio de répétition.

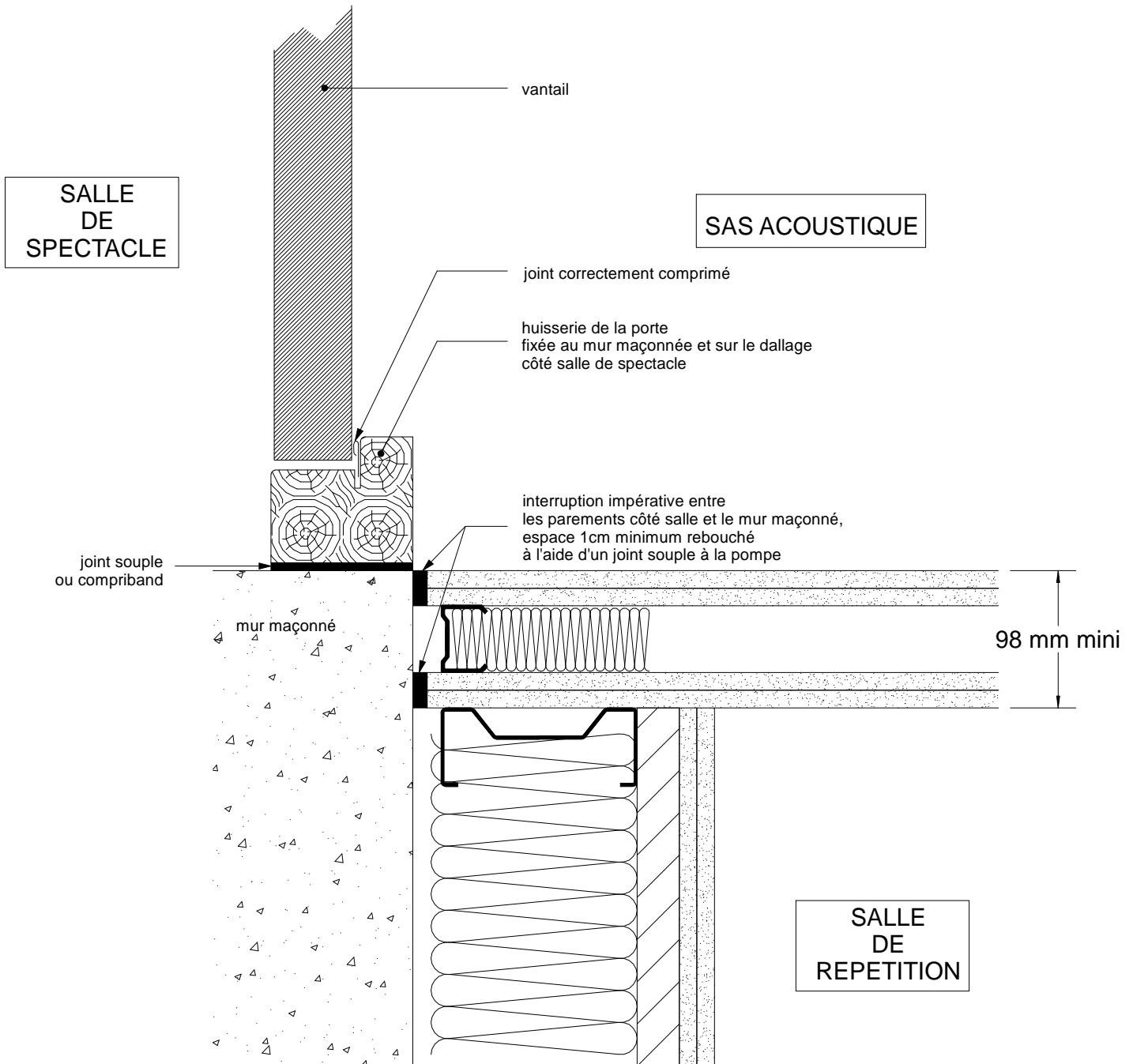
Principes de liaisons des huisseries de portes sur doublages des murs maçonnés.

Localisation : selon plans architecte, et notamment : Salle de répétition (02) - Circulation.



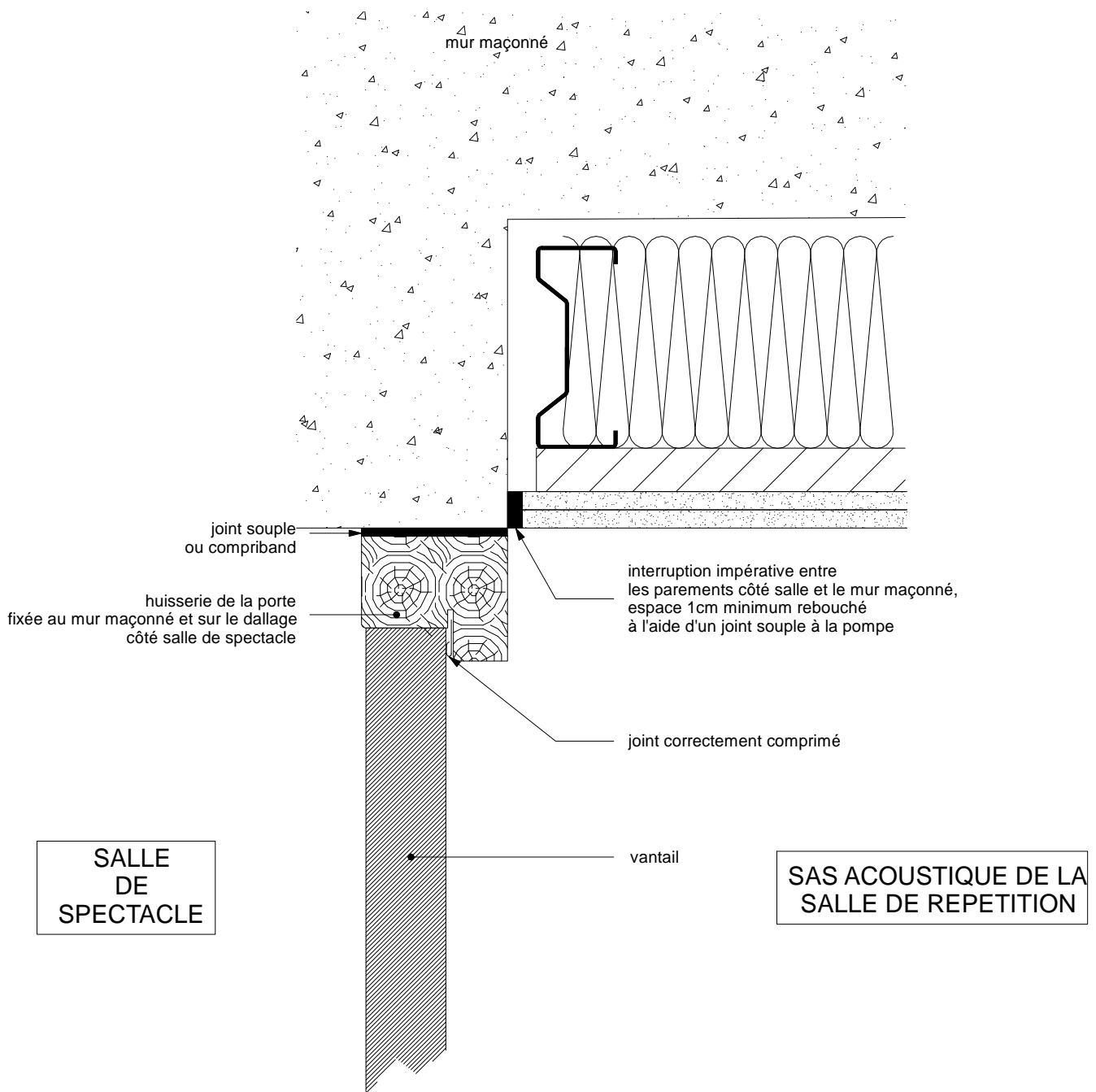
Principes de liaisons des huisseries de portes et des parois des sas acoustiques sur les murs maçonnés.

Localisation : selon plans architecte, et notamment : Salle de spectacle - Salle de répétition (02).



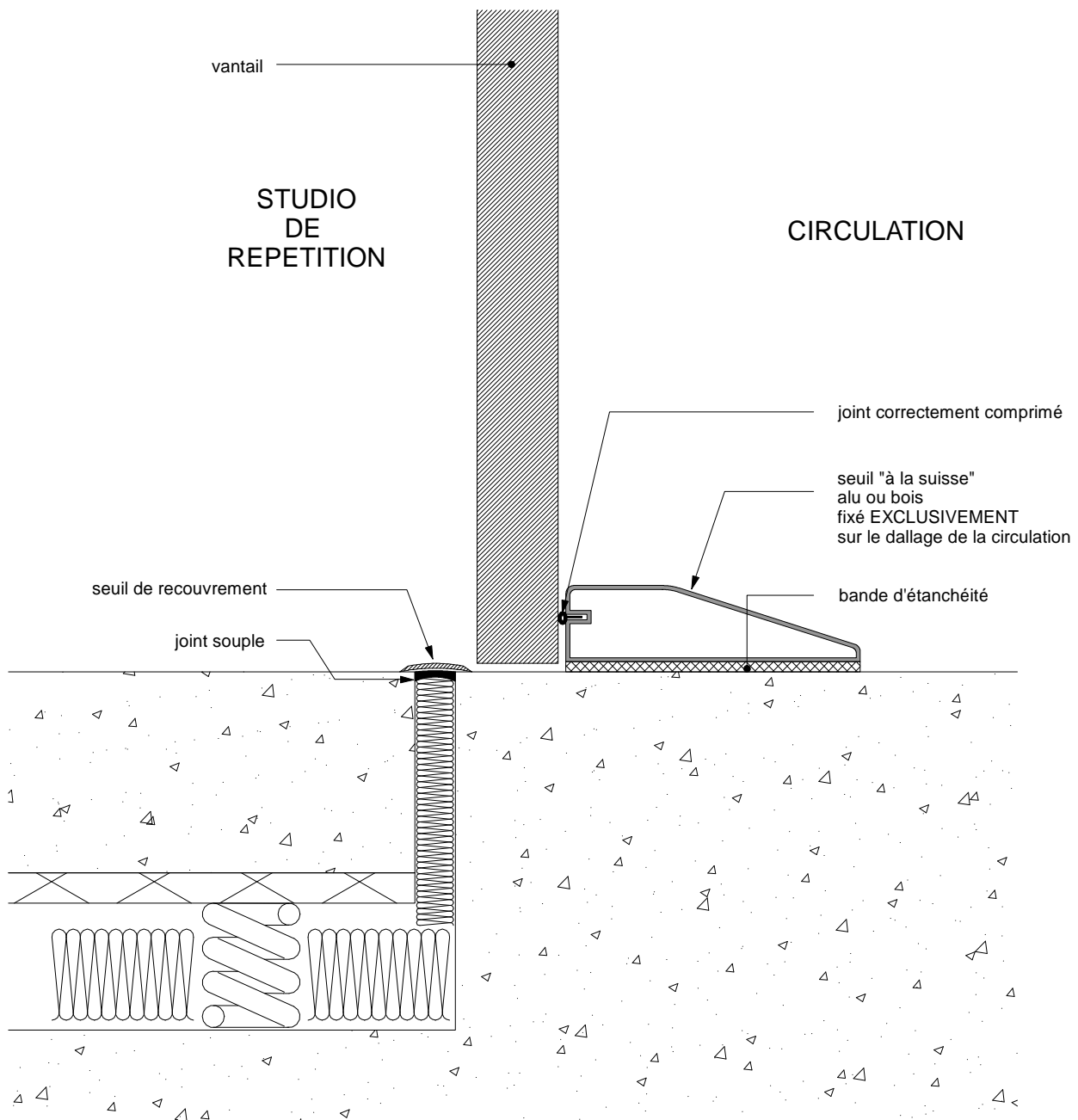
Principes de liaisons des huisseries de portes et des doublages sur les murs maçonnés.

Localisation : selon plans architecte, et notamment : Salle de spectacle - Salle de répétition (02).



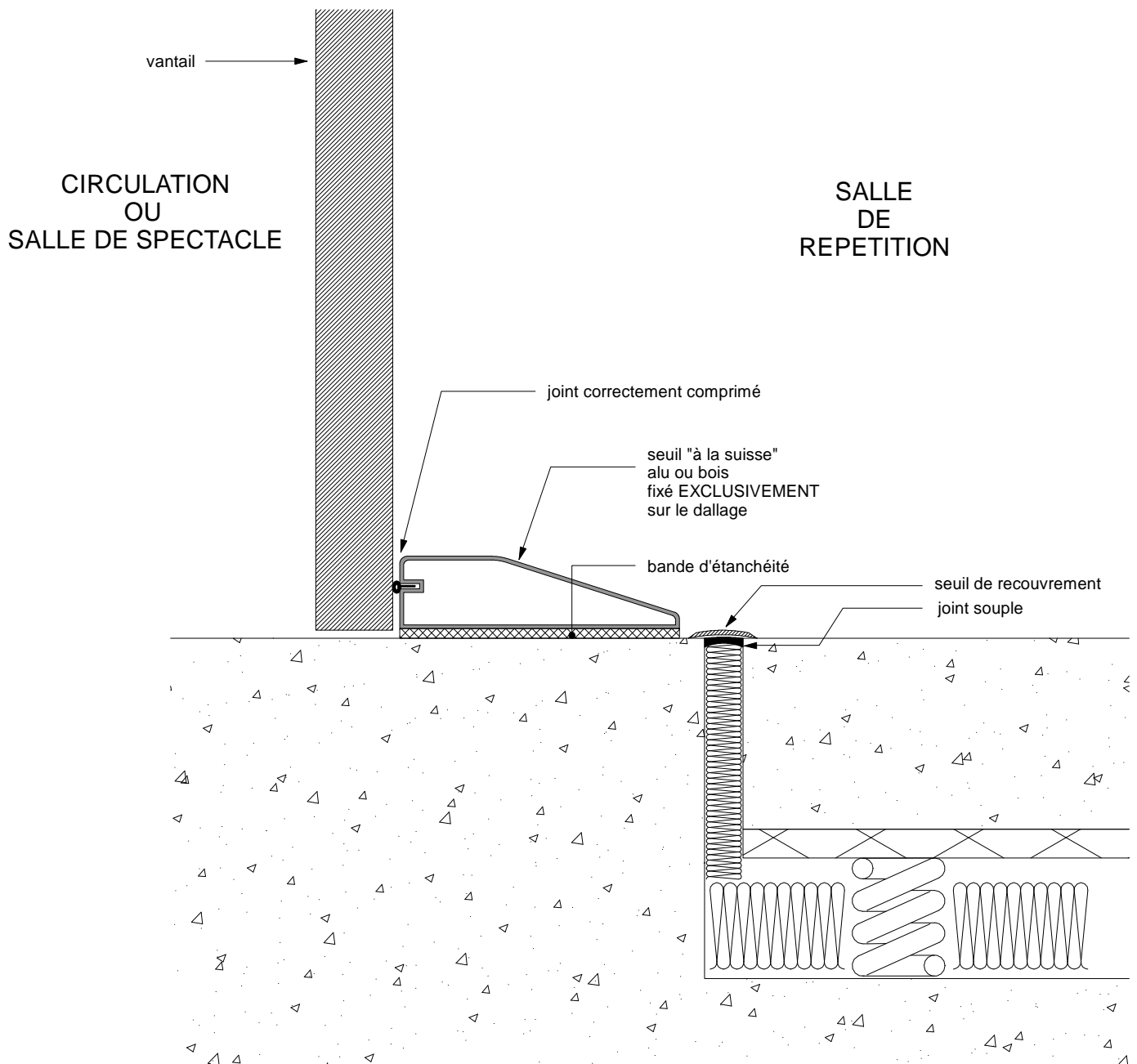
Principes acoustiques de réalisation des seuils "suisse", pour les salles équipées de dalles flottantes.

Cas 1 : ouverture côté intérieur de la salle de répétition



Principes acoustiques de réalisation des seuils "suisse", pour les salles équipées de dalles flottantes.

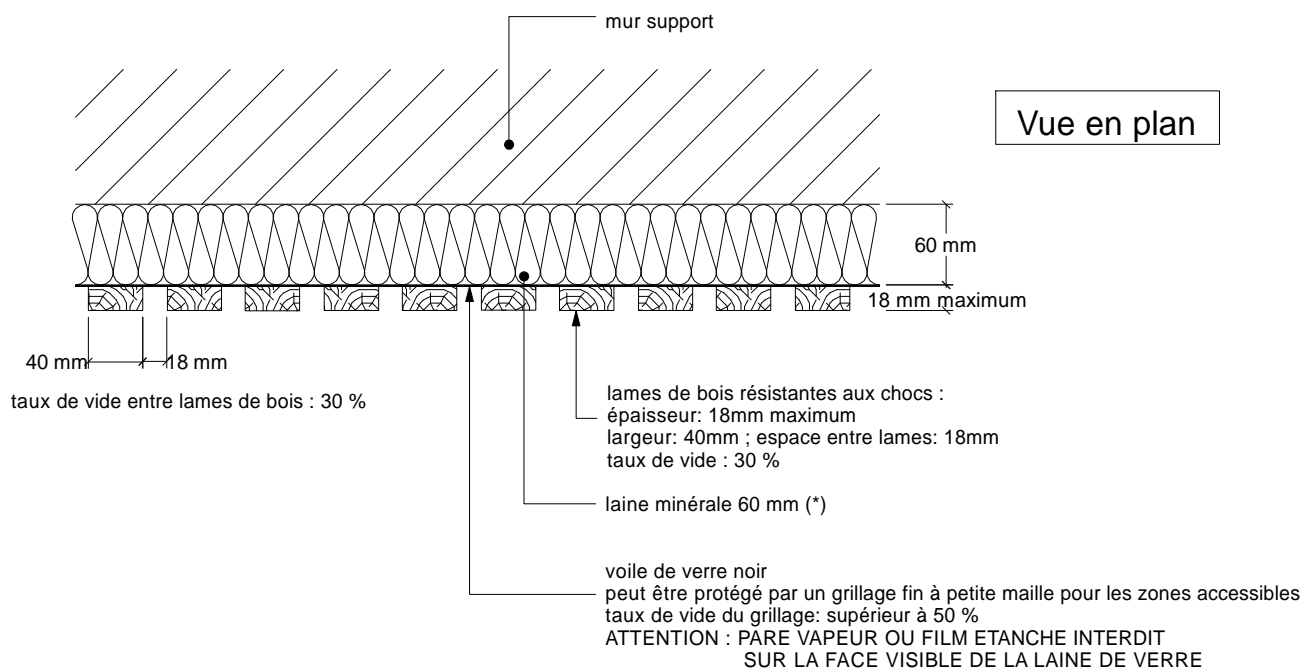
Cas 2 : ouverture côté circulation ou salle de spectacle



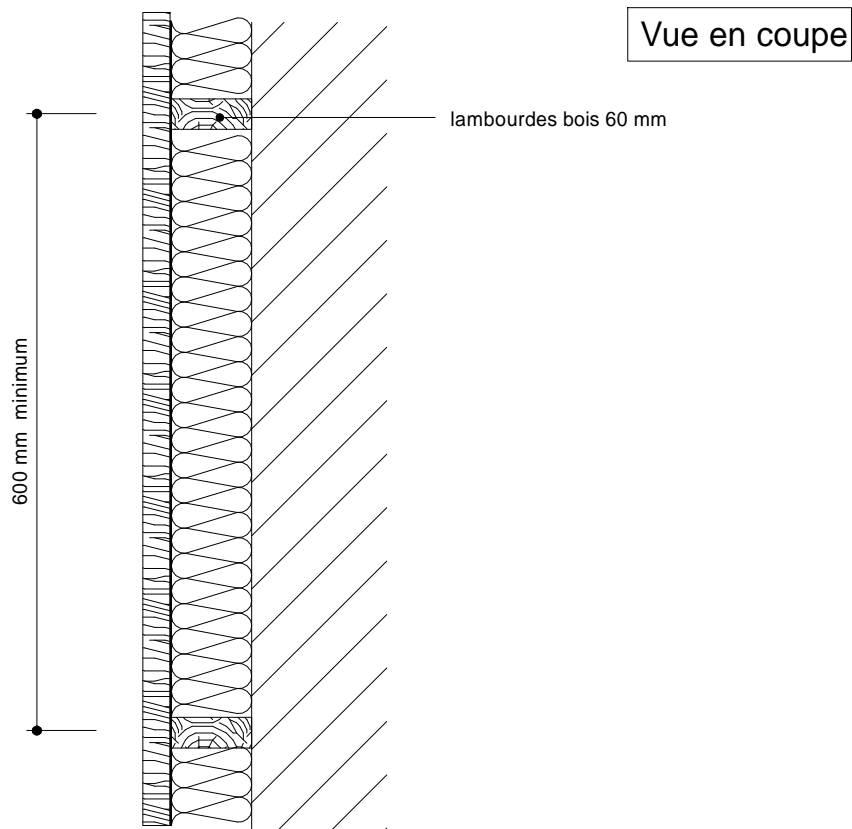
Principe du traitement absorbant-acoustique mural
à base de lames de bois ajourées sur matelas de laine minérale.

Localisation : suivant plans architectes et notamment :

- Salle multisport
- Salle de Spectacle



(*) : le matelas de laine minérale ne doit pas être comprimé. A cet effet son épaisseur sera inférieure ou égale à l'épaisseur des lambourdes.
le matelas de laine minérale doit impérativement être plaqué contre les lames de bois.
(pas de lame d'air entre lames bois et matelas de laine minérale)



Principe de réalisation des dalles flottantes armées sur plots à ressorts.
Localisation : salle de répétition (E02), studio de répétition (E05)

Phase 1 : préparation

La dalle flottante ne peut assurer ses fonctions que si elle est posée sur un support plan, propre et sans aspérités.

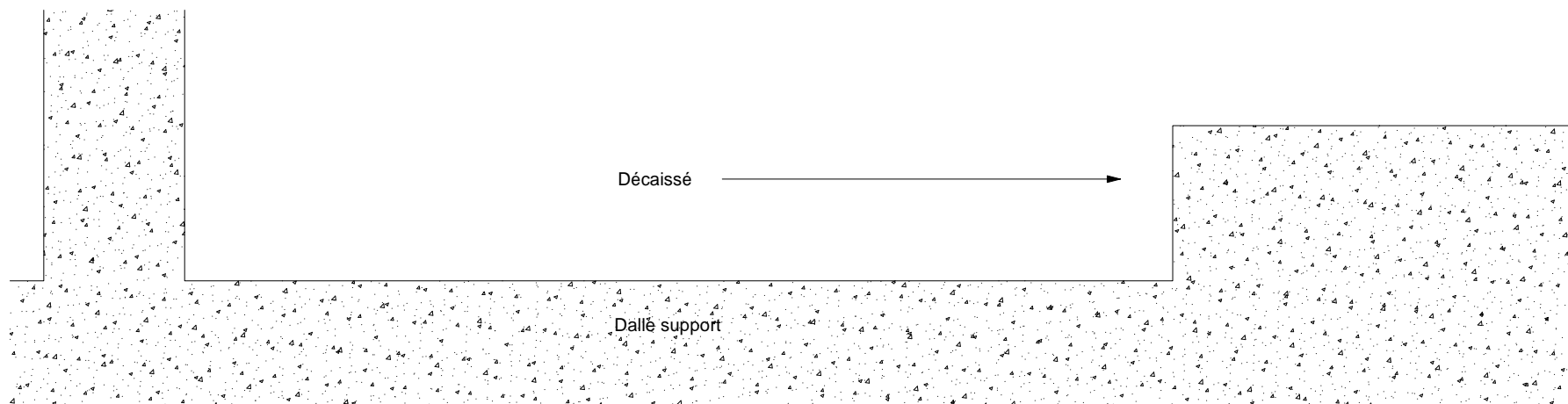
La surface devant recevoir la dalle flottante devra être dressée et ragréée, sans aspérités poinçonnantes, notamment les graviers du béton.
L'erreur de planéité et d'horizontalité admissible ne devra en aucun cas dépasser 5 mm pour l'ensemble du plancher.

La surface sera nette de toute canalisation.

Les percements dans les sols et bas de murs auront été préalablement rebouchés en ciment.

Les traversées de plancher par des canalisations devront comporter des fourreaux résilients suffisamment longs pour dépasser du sol fini.

L'entrepreneur du présent lot s'interdira de réaliser la dalle flottante dans tous les cas où l'état des lieux mis à sa disposition ne serait pas conforme aux exigences décrites ci-dessus.
A défaut, il pourrait être tenu pour responsable d'une performance acoustique insuffisante.



Principe de réalisation des dalles flottantes armées sur plots à ressorts.
Localisation : salle de répétition (E02), studio de répétition (E05)

Phase 2 : pose des relevés périphériques

Il sera mis en place une isolation verticale sur la périphérie de la pièce.
Cette isolation devra être continue sur toute la périphérie.
Au droit des seuils de portes, cette isolation sera appuyée contre un coffrage provisoire en bois.

Ce relevé sera réalisé à l'aide d'un matériau résilient d'épaisseur minimale 20 mm, à faire agréer au préalable par le Maître d'œuvre. Il pourra s'agir de laine minérale (Domisol LR) ou équivalent.

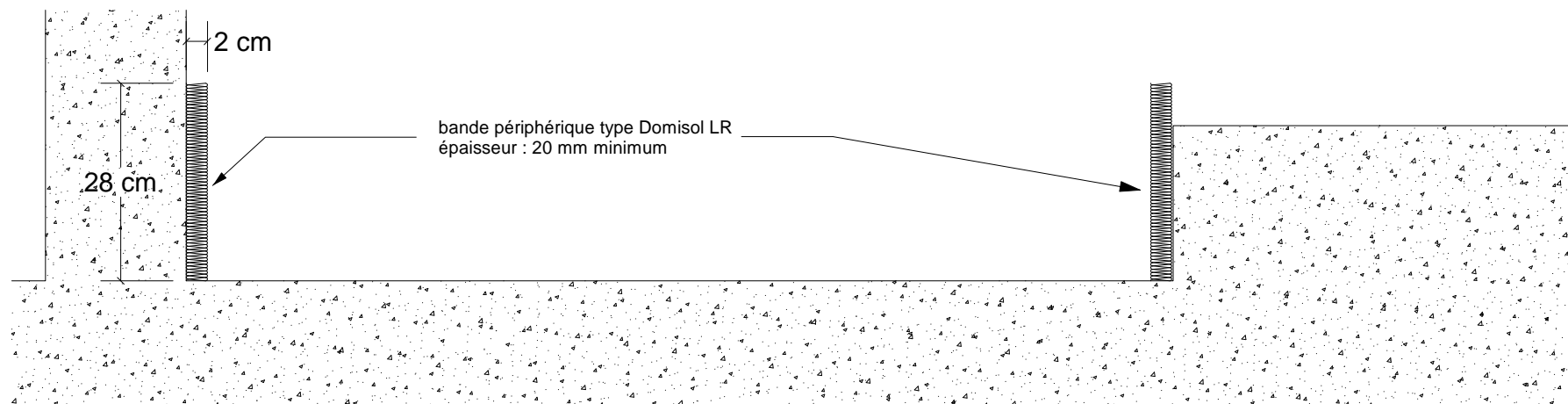
- ce matériau se présentera sous forme de bandes, qui seront d'une largeur suffisante pour dépasser de 5 cm du sol fini tout en restant au contact de la sous-couche isolante dans la partie inférieure ;

- cela représente une largeur d'environ 28 cm ;
le mode de maintien de cette isolation périphérique contre les murs sera également à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le raccordement entre 2 bandes périphériques se fera à recouvrement.

Les pieds d'hubriserie et tous les autres obstacles et points particuliers seront soigneusement protégés par le même matériau résilient mince.

Il ne sera pas toléré d'interruption du relevé périphérique, ni de trous ou de déchirures.



Principe de réalisation des dalles flottantes armées sur plots à ressorts.
Localisation : salle de répétition (E02), studio de répétition (E05)

Phase 3 : pose du coffrage de la dalle

IMPORTANT

la hauteur définitive de la dalle flottante
résulte de plusieurs éléments :

- hauteur des ressorts
- épaisseur du coffrage
- épaisseur du béton
- raideur des ressorts
- nombre de ressorts au m²
- flexion sous charges réellement obtenue

Les plots à ressort seront posés sur le sol selon le calpinage établi par le fournisseur.

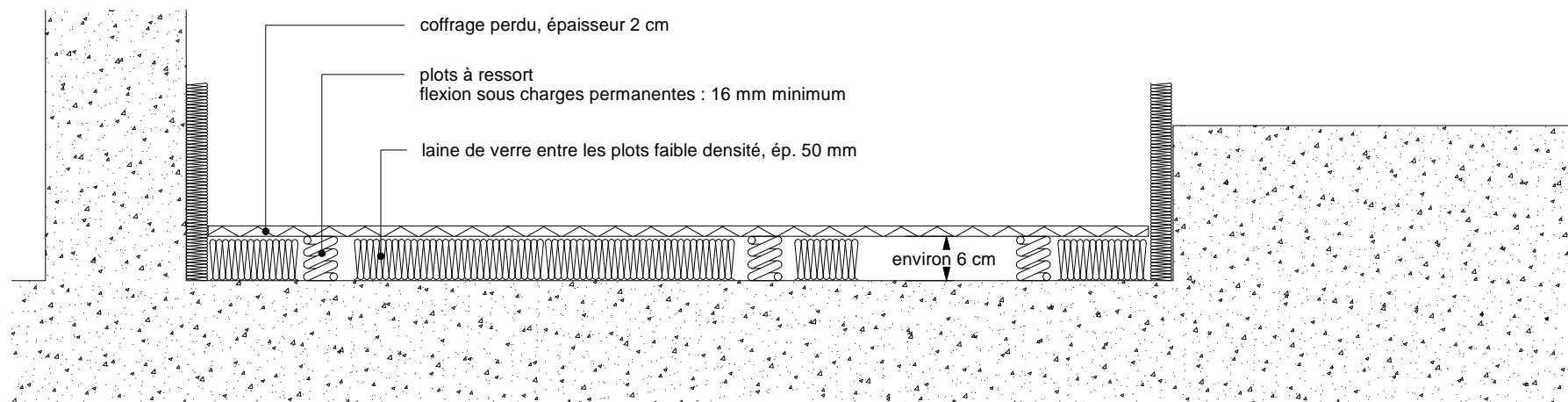
Le procédé de maintien des plots à ressort proposé par le fournisseur sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les plots seront éventuellement munis de cales afin que, une fois les plots chargés, la hauteur du plénum soit d'au moins 60 mm.

Un matelas de laine minérale de 50 mm sera déroulé entre les plots.

Les panneaux du coffrage seront posés parfaitement bord à bord, sur toute la surface de la zone jusqu'au relevé périphérique (sans interruption entre panneaux ou sur la périphérie).
Le mode de maintien et de fixation sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Une dalle flottante est limitée à la surface d'une zone.



Principe de réalisation des dalles flottantes armées sur plots à ressorts.
Localisation : salle de répétition (E02), studio de répétition (E05)

Phase 4 : pose du polyéthylène

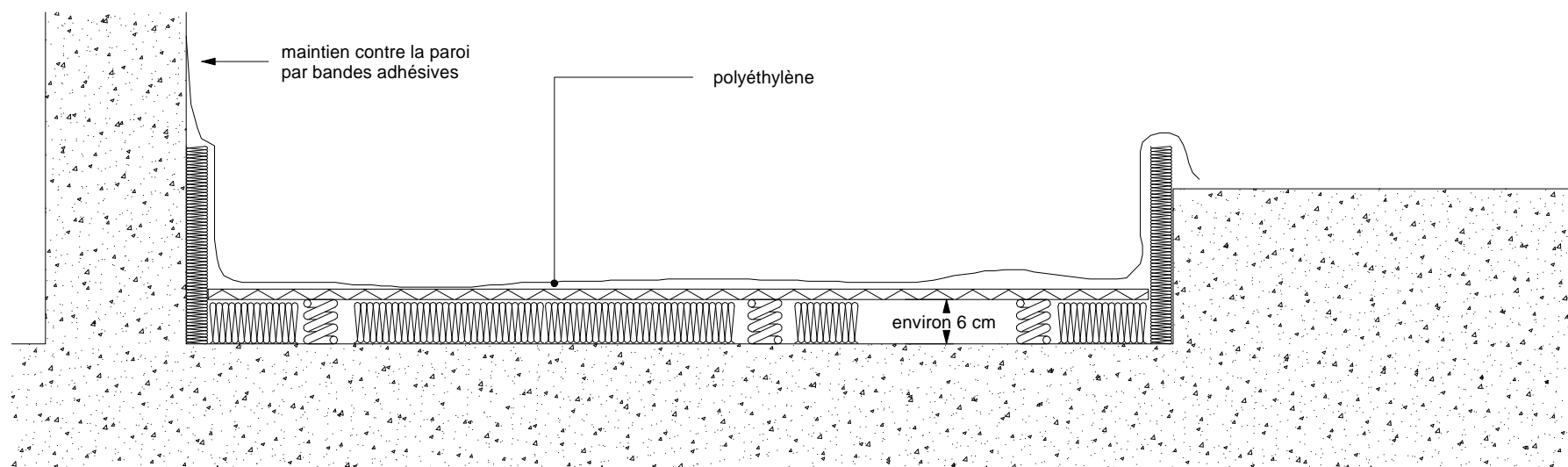
IMPORTANT

la hauteur définitive de la dalle flottante
résulte de plusieurs éléments :

- hauteur des ressorts
- épaisseur du coffrage
- épaisseur du béton
- raideur des ressorts
- nombre de ressorts au m²
- flexion sous charges réellement obtenue

Après mise en place de la sous-couche et des relevés périphériques, un voile de polyéthylène (épaisseur 200 microns) sera déroulé sur toutes les surfaces d'isolant, tant horizontal que vertical. Les lés seront posés à recouvrement d'au moins 30 cm. Le polyéthylène débordera largement (d'au moins 10 cm) sur les relevés périphériques, et il sera maintenu en place contre les parois à l'aide de ruban adhésif.

L'entrepreneur sera responsable des dégradations subies par la sous-couche. Il prendra donc toutes les dispositions de protection pour que ni son personnel ni les autres entreprises ne viennent dégrader l'isolation ou le polyéthylène.



Principe de réalisation des dalles flottantes armées sur plots à ressorts.
Localisation : salle de répétition (E02), studio de répétition (E05)

Phase 5 : mise en oeuvre de la dalle armée

IMPORTANT

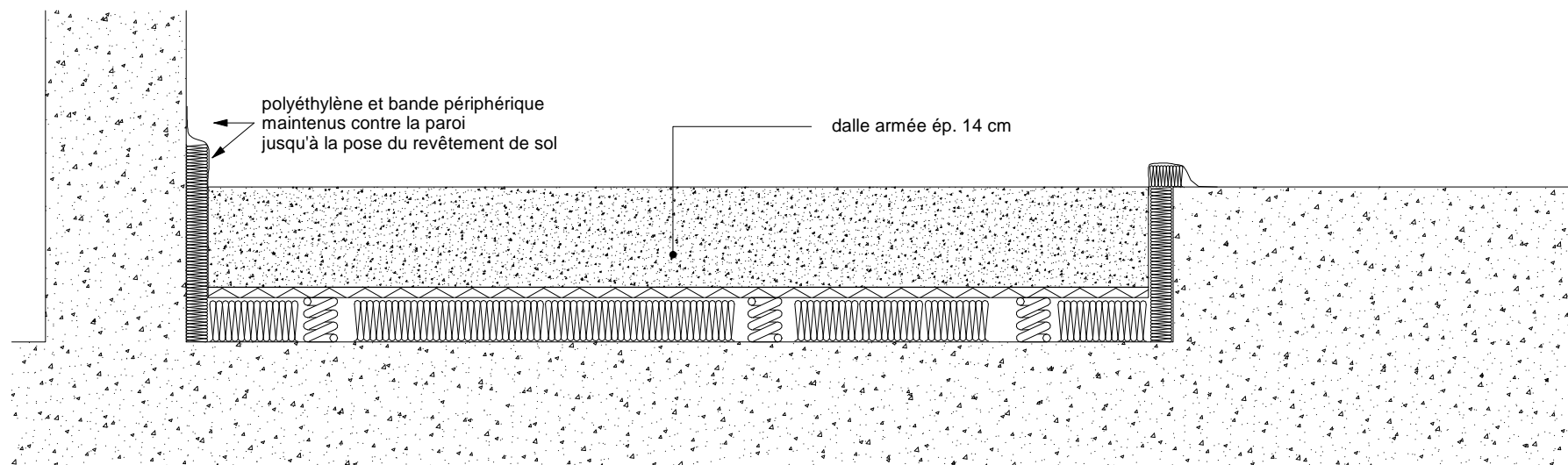
la hauteur définitive de la dalle flottante
résulte de plusieurs éléments :

- hauteur des ressorts
- épaisseur du coffrage
- épaisseur du béton
- raideur des ressorts
- nombre de ressorts au m²
- flexion sous charges réellement obtenue

Les dalles flottantes seront constituées par un béton armé de 14 cm, réalisé conformément aux prescriptions réglementaires. L'armature, en treillis soudé, sera positionnée à mi-hauteur par des cales.

L'encastrement de canalisations de toutes sortes est interdit dans cette dalle.

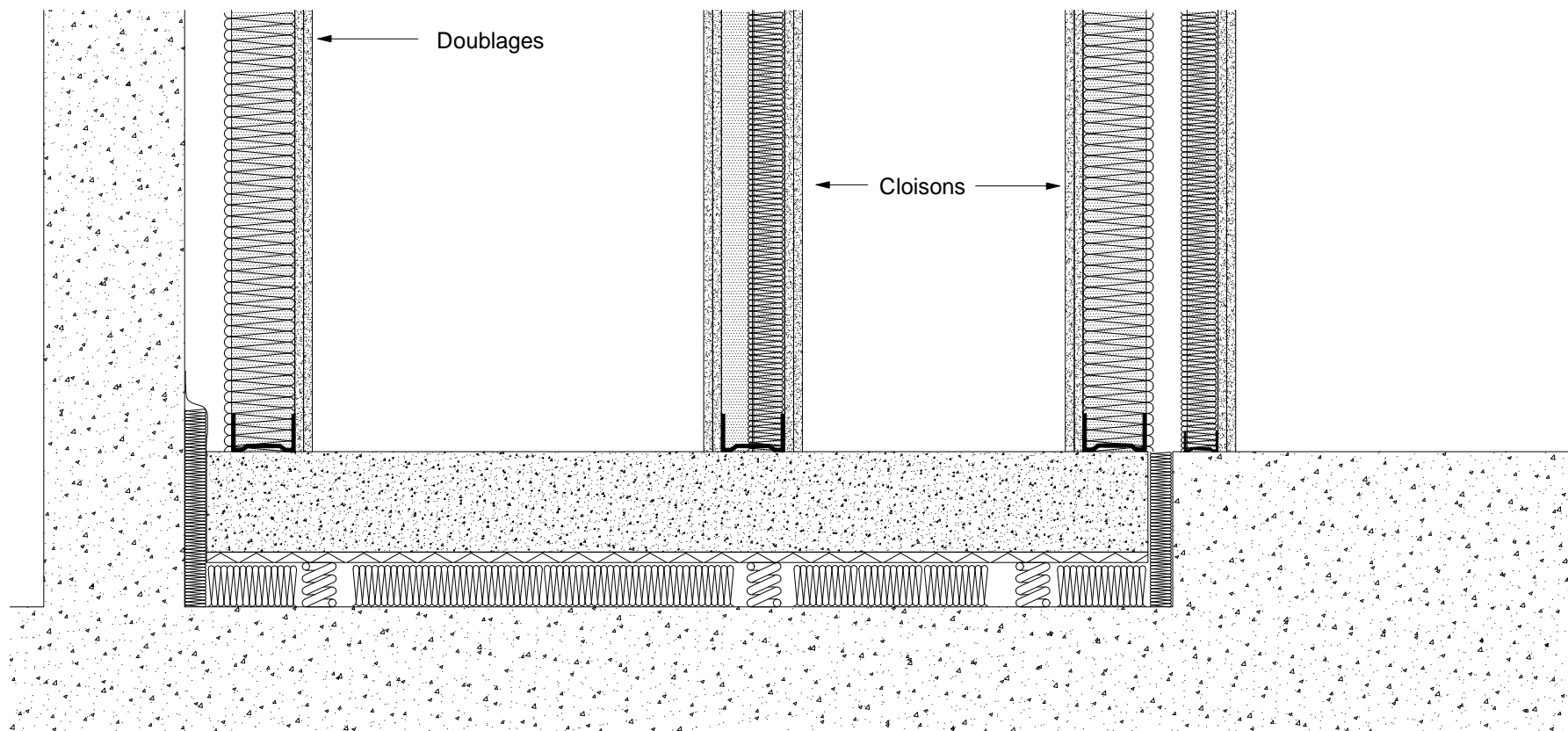
Le polyéthylène et le relevé isolant seront maintenus collés convenablement contre les parois jusqu'à la pose des revêtements de sol.



Principe de réalisation des dalles flottantes armées sur plots à ressorts.
Localisation : salle de répétition (E02), studio de répétition (E05)

Phase 6 : doublages et cloisons

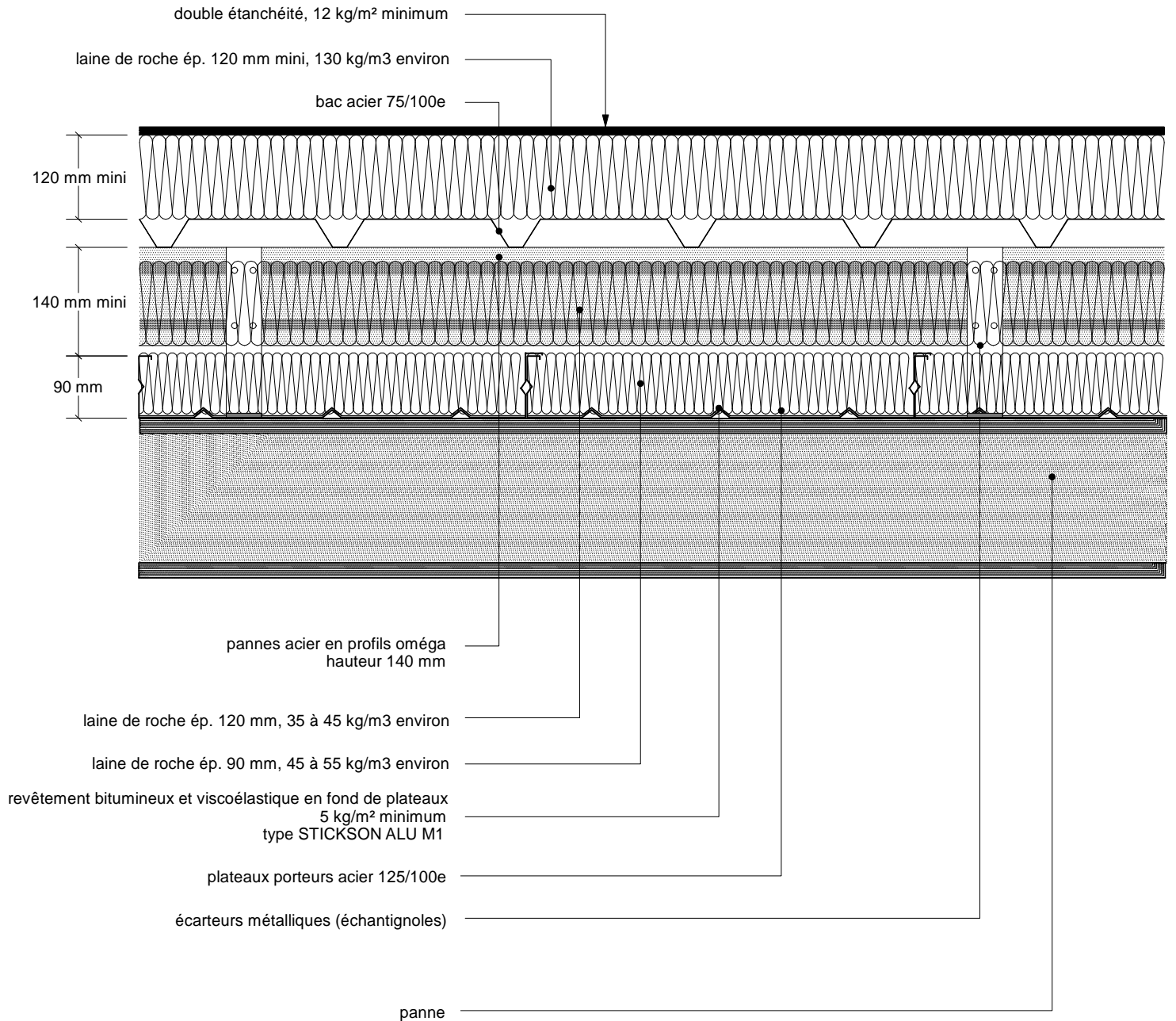
Les doublages en plaques de plâtre et cloisons seront réalisés par le lot cloisons, après les dalles flottantes.



Constitution de la toiture de la Salle de Spectacle et de la Salle Polyvalente.
Type GLOBALROOF IN 229A renforcé

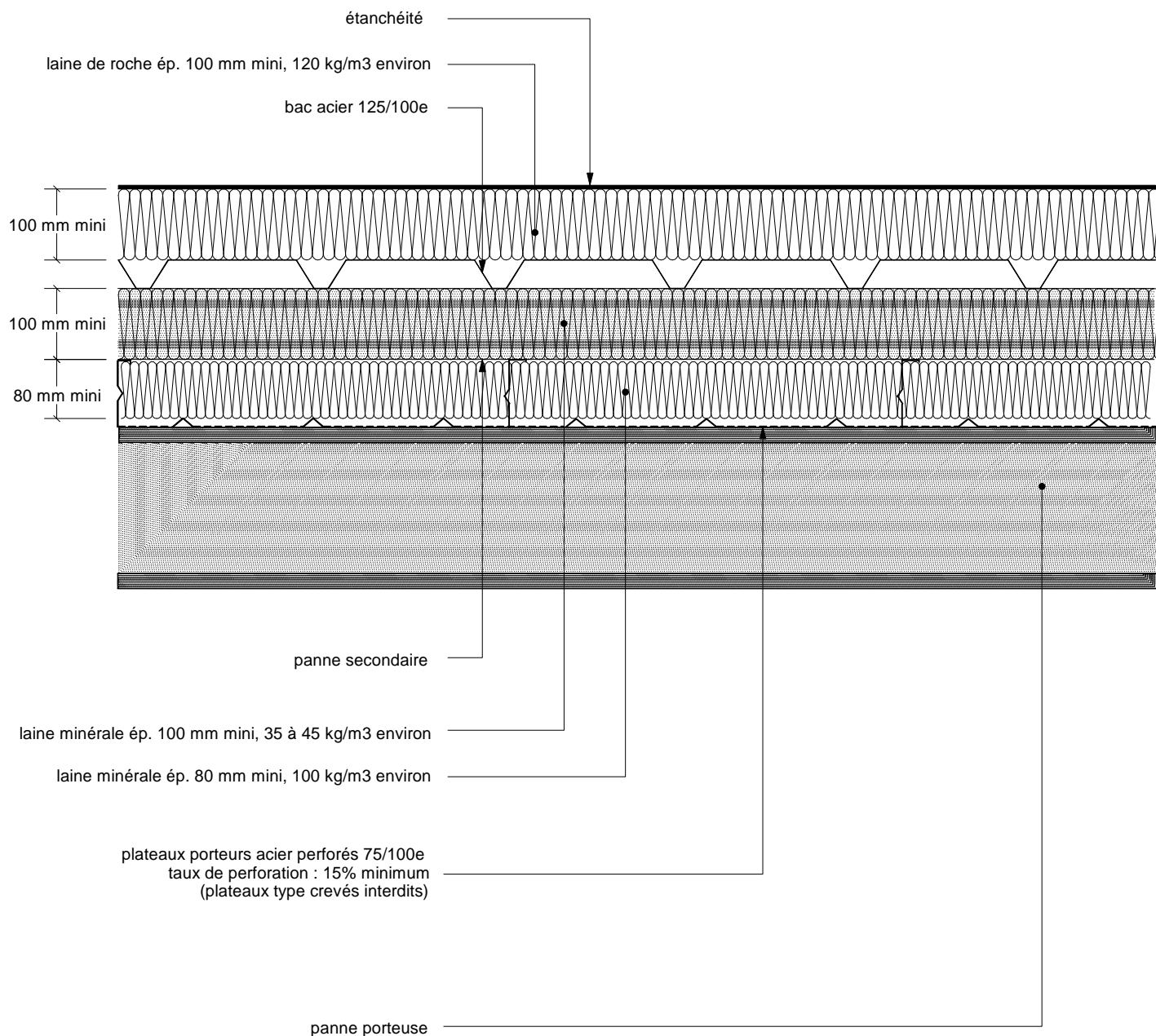
Indices d'affaiblissement acoustique exigés :

- $R_w + C = 66$ dB minimum
- $R_{125\text{ Hz}} = 45$ dB minimum



Constitution de la toiture de la Salle Multisports.
Type CIN 325

Indices d'affaiblissement acoustique exigés :
- $R_w + C = 53$ dB minimum



Principes généraux des désolidarisations et des traitements acoustiques dans un local technique.

