

CAMPUS MAXWELL PROGRAMME UNIVERSEINE

Notice acoustique



DCE – Décembre 2024

Informations qualité

Titre du projet	UNIVERSEINE
Titre du document	Notice acoustique
Date	20/12/2024
Auteur(s)	Sylvain MARTIN
N° d'affaire	BM42240003

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Vérifié par	Approuvé par
V0	19/12/2024	Sylvain MARTIN	Florent DIVANACH	

Destinataires

Nom	Organisme	Date d'envoi
	DEPAFI	20/12/2024
	PARELLA	20/12/2024
	SWAN	20/12/2024

Groupement de Maitrise-d'Œuvre

Nom	Organisme
Florent DIVANACH	BERIM
Joachim BELLEMIN	SWAN
Emeric WILMART	BATISS
Sylvain MARTIN	AVEL
Marie-Anne LEBRIS-CARDIEC	AGI2D
Clovis LECUIROT	ATRAIT
Caroline AMAR	Atmé.studio
Caroline PAUCHANT	L'atelier de k.ro.line
Lucille BUREAU	LUCILLE BUREAU / designer d'espace(s)
Stéphane GOURIN	KERMA

Universeine

Notice acoustique aménagement intérieur

PHASE DCE

Indice 0

Ce document comprend 44 pages

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

SOMMAIRE

1	GENERALITES.....	4
1.1	PREAMBULE	4
1.2	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE	5
1.2.1	<i>Obligations de moyens et de résultats</i>	<i>5</i>
1.2.2	<i>Coordination</i>	<i>5</i>
1.2.3	<i>Modifications, variantes</i>	<i>5</i>
1.2.4	<i>Documents demandés – Notion d'équivalence</i>	<i>5</i>
1.2.5	<i>Approbation de la Maîtrise d'Œuvre</i>	<i>6</i>
1.2.6	<i>Notes de calculs</i>	<i>6</i>
1.2.7	<i>Pré-réception des ouvrages</i>	<i>8</i>
1.2.8	<i>Réception de fin de travaux</i>	<i>8</i>
1.3	CELLULES TEMOINS.....	9
2	TERMES ET DEFINITIONS	11
2.1	ISOLEMENT ACOUSTIQUE STANDARDISE PONDERE AUX BRUITS AERIENS $D_{NT,A}$	11
2.2	INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE PONDERE	11
2.3	ISOLEMENT ACOUSTIQUE LATERAL NORMALISE	11
2.4	NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE PONDERE DU BRUIT DE CHOC STANDARDISE	12
2.5	REDUCTION DU NIVEAU DE BRUIT DE CHOC PONDERE Δ_{LW}	12
2.6	DUREE DE REVERBERATION TR	12
2.7	ATTENUATION ACOUSTIQUE DE LA PAROLE SUR PLACE $D_{A,S}$	12
2.8	NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE PONDERE A DE LA PAROLE A UNE DISTANCE DE 4 M $L_{p,A,S,4M}$	12
3	NORMES ET REGLEMENTATIONS APPLICABLES	13
3.1	REGLEMENTATIONS ACOUSTIQUES APPLICABLES	13
3.1.1	<i>Protection du voisinage</i>	<i>13</i>
3.1.2	<i>Confort acoustique intérieur des parties communes.....</i>	<i>13</i>
3.1.3	<i>Isolement acoustique des façades.....</i>	<i>13</i>
3.2	NORMES APPLICABLES.....	13
3.3	REFERENTIEL DE CERTIFICATION ENVIRONNEMENTAL APPLICABLES.....	13
4	PRINCIPALES TYPOLOGIES DE LOCAUX RENCONTREES SUR LE PROJET	14
5	ETAT DES LIEUX DES PERFORMANCES ACOUSTIQUES AVANT AMENAGEMENT	16
5.1	DOCUMENTS ANALYSES.....	16
5.2	CERTIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES.....	16
5.3	OUVRAGES REALISES.....	17
5.3.1	<i>Plateaux de bureaux à aménager.....</i>	<i>17</i>
5.3.2	<i>Auditorium.....</i>	<i>17</i>
5.3.3	<i>Régie / Cabines de traduction.....</i>	<i>18</i>
5.3.4	<i>Salle de restauration.....</i>	<i>18</i>
5.3.5	<i>Cafeteria</i>	<i>19</i>
5.3.6	<i>Salle de sport</i>	<i>19</i>
5.3.7	<i>Crèche</i>	<i>19</i>
5.3.8	<i>Pôle médical.....</i>	<i>19</i>
5.3.9	<i>Salle des commissions.....</i>	<i>19</i>
6	PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES PROPOSEES DANS LE CADRE DE L'AMENAGEMENT INTERIEUR	20
6.1	AMENAGEMENT DE L'ESPACE DE TRAVAIL ET ACOUSTIQUE DE LA SALLE	20

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

6.1.1	Recommandations générales	20
6.1.2	Dimensions et géométrie de l'espace ouvert.....	20
6.1.3	Principes de traitement acoustique	20
6.1.4	Incidence du type de mobilier.....	21
6.2	ISOLEMENTS ACOUSTIQUES AU BRUIT AERIEN ENTRE ESPACES $D_{NT,A}$	23
6.2.1	Bureaux et salles de réunion en cloisonnement modulaire au sein des plateaux	23
6.2.2	Bulles 3 ou 4 personnes	25
6.2.3	Espace silence	25
6.2.4	Salle de sport	25
6.2.5	Auditorium.....	25
6.2.6	Régie / cabine de traduction.....	25
6.2.7	Salle des commissions ou salles de réunion en cloisonnement fixe.....	25
6.2.8	Pôle médical.....	27
6.2.9	Espaces métier	28
6.3	PRECONISATIONS DE MISE EN ŒUVRE CONCERNANT LES OUVRAGES DE CLOISONS ET DOUBLAGES EN PLAQUE DE PLATRE 29	
6.4	ACOUSTIQUE INTERNE DES ESPACES.....	30
6.4.1	Plateaux de bureaux / bureaux ouverts.....	30
6.4.2	Régie / cabine de traduction.....	33
6.4.3	Auditorium.....	33
6.4.4	Restaurant	34
6.4.5	Cafeteria	38
6.4.6	Foyer	38
6.4.7	Salle des commissions.....	38
6.5	TRAITEMENT DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES DANS LES ESPACES L_{NAT}	39
6.5.1	Objectifs.....	39
6.5.2	Equipements de ventilation / climatisation.....	39
6.5.3	Distribution hydraulique - tuyauteries – canalisations.....	42
6.5.4	Plomberie / sanitaires.....	42
6.5.5	Electricité	43

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

1 Généralités

1.1 PREAMBULE

L'obtention des objectifs fixés sur le plan acoustique dans le cadre du projet Universeine , impose une attention soutenue et une mise en œuvre rigoureuse des différents éléments intervenant au niveau de l'isolation acoustique.

A ce titre, les Entreprises doivent s'assurer à la fois de la parfaite réalisation de leurs ouvrages en regard notamment des sujétions acoustiques imposées mais aussi d'une totale coordination entre corps d'états (gros-œuvre, second œuvre, et lots techniques). Il est enfin rappelé aux Entreprises que les critères acoustiques et les performances des matériels et matériaux comme les sujétions imposées dans les documents acoustiques constituent des obligations de résultats et de moyens.

La présente Notice Acoustique Générale définit et précise tous les critères acoustiques imposés pour le Projet, les différentes modalités prévues dans le cadre du suivi de chantier et des mesures acoustiques de réception destinées à la levée des réserves et les principales performances et sujétions imposées sur le plan acoustique.

Aussi pour chaque famille de locaux, les solutions techniques constructives adaptées sont données.

Ce document fait partie intégrante du dossier Marché et s'avère donc en tous points contractuels.

Toutes les sujétions, tous les matériels et matériaux nécessaires au respect des contraintes acoustiques définies dans la présente notice s'entendent incluses dans les prix remis par les entrepreneurs. En aucun cas ces éléments ne pourront faire l'objet de réclamations ultérieures à la signature des marchés.

En cas de contradiction avec d'autres pièces et éléments descriptifs des marchés concernant les questions acoustiques, le présent document prime. En cas de contradiction entre deux exigences acoustiques fixées dans des pièces différentes, la plus contraignante prime.

L'Entreprise doit prendre connaissance de toutes les contraintes et sujétions acoustiques imposées dans le présent document que celles-ci portent sur son propre lot ou sur d'autres qui peuvent la concerner directement ou indirectement. Toutes les entreprises doivent prendre impérativement connaissance de l'ensemble du dossier acoustique.

En cas de litige, elle ne pourra se prévaloir de ne pas les avoir consulté.

Pièces acoustiques : Les pièces écrites acoustiques spécifiques au Projet sont constituées de la Notice Acoustique Générale faisant l'objet de ce document ainsi que les descriptifs acoustiques par lot intégrés au présent document.

Toutes ces pièces sont contractuelles et ne pourront faire l'objet de contestations après la signature des Marchés. Par ailleurs, des détails spécifiques de mise en œuvre liés aux particularités induites par les éléments nécessaires à la correction acoustique (volume, géométrie, matériaux,...) sont intégrés aux documents graphiques réunis par l'architecte. Ils doivent être impérativement respectés.

Prescriptions acoustiques et coûts des ouvrages : Toutes les prestations décrites ou induites par les documents acoustiques sont incluses dans les prix remis par les entreprises mêmes lorsqu'elles ne font pas l'objet de postes spécifiques dans les documents de décomposition du prix.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

1.2 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

1.2.1 Obligations de moyens et de résultats

Pour le lot qui la concerne, chaque Entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques imposées et doit donc prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mises en œuvre nécessaires à leur bonne réalisation. Elle doit faire toutes les remarques qu'elle jugerait utiles concernant le présent document avant passation des marchés.

L'Entreprise présentera dans son offre tous les éléments complémentaires qui ne seraient pas explicitement décrits dans le dossier de consultation et qu'elle estimerait devoir mettre en œuvre pour obtenir les résultats demandés.

Avertissement : dans certains cas les éléments décrits dans la suite et dans les différentes pièces pourront sembler trop performants pris individuellement ou en groupes en regard des exigences finales visées ; sachant que c'est en tenant compte des particularités du projet et de la pérennité des performances acoustiques dans le temps que ces éléments ont été choisis, les Entreprises ne pourront en aucun cas présenter des éléments moins performants ; ceux demandés constituent les éléments nécessaires pour une qualité minimale requise pour le projet.

L'Entreprise ne pourra se prévaloir d'une méconnaissance quelconque en matière d'acoustique, il lui appartient le cas échéant de faire appel à l'homme de l'art pour l'éclairer. Dans ce cas le professionnel pressenti devra être préalablement agréé par la Maîtrise d'Œuvre.

1.2.2 Coordination

L'Entreprise doit se coordonner avec celles titulaires des lots pouvant influencer sur les performances acoustiques de ses propres ouvrages afin de s'assurer de la non-dégradation de celles-ci. Elle doit s'assurer de la compatibilité des matériaux entre eux et de la conformité de leurs caractéristiques avec les performances acoustiques exigées d'une part et de leur compatibilité avec les contraintes structurelles et de sécurité d'autre part.

1.2.3 Modifications, variantes

Toute modification des matériaux préconisés ainsi que l'emploi de matériaux n'ayant pas fait l'objet d'un procès-verbal précisant leurs caractéristiques acoustiques lorsque celui-ci est demandé sont subordonnés à l'accord préalable écrit de l'acousticien de la MOE.

1.2.4 Documents demandés – Notion d'équivalence

D'une manière générale, 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 :

- Tous les Procès-verbaux d'essais acoustiques en langue française (réalisés suivant les normes françaises ou Européennes (issues du CEN exclusivement) en vigueur) en cours de validité demandés (la validité des Procès-verbaux doit être certifiée par les fournisseurs lorsqu'il s'agit de matériaux du commerce).
- Les PROCES VERBAUX fournis doivent correspondre exactement aux matériels, matériaux et conditions de montage et / ou 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'essais spécifique pourra être exigé par la MOE pour l'opération soit en laboratoire soit sur prototype ou élément témoins in situ.

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 dans les pièces acoustiques et en cours de chantier.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

Tout ouvrage ou toute partie d'ouvrage réalisé sans respecter ces impératifs sera à reprendre.

Dans la suite de ce document, il est parfois mentionné « ou équivalent » ou « ou similaire » ou « type » ou « exemple » dans la description d'un matériel ou d'un matériau. Sur le plan acoustique, ces notions signifient que tout élément présenté comme équivalent par une Entreprise doit posséder des caractéristiques acoustiques au moins égales pour tous les aspects de cette science.

À titre d'illustration, pour une cloison un R_A global en dB est requis pour un spectre de bruit rose mais plusieurs compositions de cloisons semblent pouvoir y répondre sur le seul plan de ce R_A global, néanmoins c'est :

- au R en fonction de chacune des bandes de fréquences
- aux conditions de garanties identiques du système de mise en œuvre
- à la pérennité dans le temps des performances

que l'entrepreneur doit s'intéresser pour présenter un élément équivalent acceptable.

En tout état de cause, c'est à l'acousticien de la Maîtrise d'Œuvre qu'il reviendra de trancher sur ces points.

Pour un matériau viscoélastique, l'équivalence doit être prouvée en termes de masse surfacique à épaisseur égale et de propriétés de réduction des vibrations.

Pour un matériau élastique, en plus de l'équivalence en terme de filtrage des vibrations pour mise en œuvre exactement similaire (plots pour des plots, ressorts précontraints réglables pour ressorts précontraints réglables, couches continues pour des couches continues dans des joints de désolidarisation,...), l'équivalence doit être prouvée en termes de tenue dans le temps, aux agents extérieurs (eau, hydrocarbures,...), propriétés physiques particulières (déformation permanentes...)

1.2.5 Approbation de la Maîtrise d'Œuvre

Les plans d'exécution d'Ouvrage ne seront réputés approuvés qu'après fourniture de tous les PROCES VERBAUX d'essais, vérification des notes de calculs ou / et des informations préalablement demandées dans les descriptifs acoustiques du lot concerné.

1.2.6 Notes de calculs

Un accord préalable du Maître d'Œuvre d'exécution devra avoir été donné sur la méthode utilisée par l'Entreprise avant tout établissement de notes de calcul relatives au projet (y compris pour les notes de calcul relative à « l'antitéléphonie », on entend ici par "téléphonie" la mise en communication d'un local avec l'extérieur ou la mise en communication de deux locaux par un réseau (ventilation, désenfumage, autres singularités,...). Ce phénomène doit être combattu pour respecter les isollements entre locaux et / ou entre locaux et extérieur par la mise en œuvre des dispositifs atténuateurs correspondants à la charge des lots qui réalisent les réseaux en question, gros-œuvre, cloisonnement, plafonds, lots techniques.

Lorsqu'une Entreprise retient un calcul informatique pour les différentes notes demandées, elle doit faire apparaître toutes les hypothèses et formules utilisées in extenso sur un exemple manuel significatif.

En aucun cas de simples extraits de documentations commerciales ne pourront tenir lieu de notes de calculs.

Les notes de calculs acoustiques peuvent être exigées pour tous les lots et particulièrement pour les lots techniques (ventilation – électricité – plomberie, ascenseurs...).

Règles pour tous les lots : Aucun plan d'exécution d'Ouvrage ne sera approuvé par la Maîtrise d'Œuvre avant vérification de la note de calcul correspondante (ceci concerne les réseaux et les suspensions des appareils).

Règles de calculs :

1. Réseaux, matériels et appareillages :

Tous les spectres concernant les matériels et appareillages utilisés pour conduire les calculs, qu'il s'agisse de données constructeurs évaluées ou mesurées et garanties feront l'objet pour le calcul d'un relèvement :

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

- de 5 dB par bande d'octave (de 63 à 8000 Hz) s'il s'agit d'éléments dont les caractéristiques ne sont pas issues de mesurages spécifiques sur les matériels effectivement proposés,
- de 3 dB par bande d'octave (de 63 à 8000 Hz) s'il s'agit d'éléments dont les caractéristiques sont issues de mesurages spécifiques sur les matériels effectivement proposés,

Les caractéristiques acoustiques des équipements (grilles, bouches, luminaires, etc.) utilisées dans les calculs seront exprimées en terme de niveaux de puissance acoustique par bandes d'octaves résultant de mesures en laboratoire, les procès-verbaux d'essais et /ou les engagements écrits des fournisseurs accompagneront systématiquement les notes de calculs faute de quoi elles seront refusées.

Dans le cas où ces caractéristiques seraient exprimées de manière globale en termes de Lw NC ou NR, les valeurs utilisées dans la note de calculs reprendront par bande d'octave les valeurs tangentes à la courbe NR, NC correspondante.

Les notes de calculs feront impérativement intervenir les niveaux de puissance acoustique régénérés par le passage de l'air pour chacun des éléments constituant les réseaux.

La valeur retenue pour le calcul du niveau de pression acoustique dans les locaux prendra en compte la valeur la plus défavorable en matière de durée de réverbération (cas en appliquant la tolérance maximale sur les durées de réverbération y compris coefficients multiplicateurs aux basses fréquences). La réception sera déplacée en plusieurs points et on retiendra le point le plus défavorable.

2. Suspensions – filtrage vibratoire – tous les cas :

Les descentes de charge appuis par appuis (les sous-couches continues ou en bandes sous massifs ou appareils ou équipements sont interdites) et donc plot par plot doivent être détaillées. Le calcul des taux de filtrage doit être fait en tenant compte des caractéristiques dynamiques réelles des matériaux et plots proposés (raideurs dynamiques, amortissements,...). Ces caractéristiques doivent être garanties par les fabricants par écrit. Par ailleurs, les titulaires des lots techniques qui doivent installer toutes les machines émettant des vibrations (tournantes ou non) sur plots antivibratoires doivent se coordonner avec le lot gros œuvre et /ou les lots en charges des charpentes et appuis afin de s'assurer que les planchers et autres supports ne soient pas le siège de déflexions sous charges qui nuisent au bon fonctionnement des suspensions (là encore le comportement dynamique des structures doit être utilisé).

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

Pour tous les systèmes générateurs de vibrations le taux de filtrage imposé pour les suspensions sera d'au moins 95% pour la fréquence d'excitation la plus basse des équipements considérés (équipements tournants ou non, transformateurs, autres équipements électriques,...). Dans certains cas particuliers, ce taux de filtrage est porté à 98% minimum (centrales d'air, ventilateurs, pompes, machineries ascenseurs, caissons de VMC, chaufferie, pompes...), les plots utilisés seront alors impérativement de type plots à ressorts "précontraints" avec coupures complémentaire pour éviter la remontée des hautes fréquences par les spires. La déflexion statique minimale (des ressorts) (contrainte complémentaire au taux de filtrage imposé) sera d'au moins 28mm.

NOTA 1 : Dans tous les cas, les plots utilisés lorsqu'il s'agit de ressorts doivent respecter :

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

- 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 anti-dévers et éléments nécessaires pour assurer le bon fonctionnement des appareils,
- ...

NOTA 2 : Les plots antivibratoires autres qu'à ressorts (pour les cas où ils sont admis) doivent être dimensionnés en tenant compte des comportements dynamiques des matériaux (par exemple, un élastomère peut avoir une rigidité dynamique égale à plus de deux fois la rigidité statique) mais également des facteurs de forme, rigidité horizontale... La déflexion minimale (contrainte complémentaire au taux de filtrage imposé) sera d'au moins 10mm.

Enfin, les garanties écrites des fournisseurs sur la tenue dans le temps, l'absence de fluage sur 10 ans... devront être fournies. Dans le cadre du projet, une bonne coordination doit être conduite entre gros-œuvre et lots techniques : la réalisation de l'enveloppe des volumes des locaux techniques (dalles et voiles) doit être en béton coulé en place. Des dalles alvéolaires avec chapes de compression sont prohibées dans ce cas.

1.2.7 Pré-réception des ouvrages

En cours de travaux, la Maîtrise d'Œuvre se réserve la possibilité d'exiger des investigations métrologiques partielles sur des ouvrages ou des parties d'ouvrages, ces investigations seront aux frais des Entreprises concernées.

La Maîtrise d'Œuvre statuera sur la répartition de ces frais en cas de litige entre plusieurs entreprises.

L'Entreprise doit effectuer tous les réglages et procéder à ses frais aux mesures acoustiques nécessaires jusqu'à l'obtention des critères acoustiques fixés avant de pouvoir demander la réception officielle de ses ouvrages et que les mesures acoustiques de réception correspondantes ne soient effectuées par la Maîtrise d'Œuvre.

1.2.8 Réception de fin de travaux

Les contraintes acoustiques telles qu'explicitées dans le présent document constituent des obligations de résultats.

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

- de la parfaite finition de ceux-ci.
- de la parfaite finition des ouvrages des autres corps d'état dont la mise en œuvre a des conséquences sur l'homogénéité des résultats acoustiques de ses propres ouvrages.
- que les réglages définitifs sont effectués et que les résultats des mesures acoustiques (à la charge des entreprises concernées) nécessaires à la mise au point de ces réglages sont conformes aux résultats demandés au présent document (En d'autres termes les entreprises doivent exécuter à leur charge et à leurs frais des mesures de pré-réception et les présenter à la MOE pour pouvoir demander la réception acoustique).

En cas de non-respect de ces impératifs, tous les frais occasionnés par des mesurages et des opérations de réception supplémentaires seront supportés par la ou les Entreprises concernées. Par frais occasionnés, ceux engagés par la Maîtrise d'Œuvre pour des mesures supplémentaires seront bien évidemment à prendre en compte. La Maîtrise d'Œuvre statuera sur la répartition de ces frais en cas de litige entre plusieurs entreprises. En cas de non-respect des contraintes acoustiques fixées lors de la réception des ouvrages, le ou les Entrepreneurs responsables aura donc à assurer à leur frais la mise en conformité acoustique des ouvrages incriminés directement ou indirectement. En plus de ces travaux de réfection des ouvrages, les Entreprises incriminées supporteront les mesurages acoustiques complémentaires occasionnés.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

1.3 CELLULES TEMOINS

Dans le cadre de ce projet et pour la vérification du potentiel d'isolement entre bureaux, la réalisation de cellules témoins s'avérera nécessaire à la validation des solutions acoustiques. En particulier, les grandeurs acoustiques suivantes devront y être testées.

- Isollements entre locaux aux bruits aériens,
- Isolement entre circulation et locaux,
- Niveaux résiduels de bruits d'impacts (en horizontal et en vertical),
- Durée de réverbération
- Niveaux de bruit des équipements techniques.

La mise en œuvre de ces essais s'effectuera dès que possible en accord avec le planning des travaux sur les cellules témoins, et permettront en tout état de cause avant généralisation des solutions pour que ces cellules conservent un intérêt de validation des solutions.

Les cellules témoins doivent représenter le plus fidèlement possible les matériels, matériaux et solutions retenues pour l'opération. Les localisations des cellules témoins ou des groupes de cellules témoins, seront aux choix de la maîtrise d'œuvre.

Les cellules témoins réalisées devront permettre les mesures des isollements D_{nTA} horizontaux entre locaux à tester (et sur circulations). De la même manière les cellules doivent permettre la mesure des L'_{nTw} horizontaux.

Les cellules témoins devront également permettre la mesure des niveaux de bruit générés dans les locaux par les équipements techniques (ventilo-convecteurs, et assimilés systèmes de ventilation climatisation, chauffages, éclairage si nécessaire...).

Afin de réaliser ces essais et de vérifier notamment les calfeutrements/capotages/désolidarisation au niveau des jonctions poutres/cloisons/profilés de façade, il faudra donc créer 2 cellules témoins mitoyennes sur un même niveau.

Il sera chiffré la réalisation de 4 cellules témoins, afin de pouvoir tester au moins deux configurations de percussion en façade.

Descriptif des cellules témoins :

La cellule d'essais doit être choisie de manière à représenter l'un des cas les plus défavorables rencontrés dans le projet, à savoir grande proportion de surface vitrée, local de réception de petite profondeur...

Les jonctions entre niveaux doivent être représentatives du cas le plus défavorable.

La zone témoin sera alors composée de 2 bureaux : un bureau de 2 Trames + un bureau de 3 trames mitoyens sur un niveau N.

Les bureaux seront obligatoirement équipés au minimum :

- Revêtement de sol
- Faux plafond complet avec terminaux d'éclairage, de ventilation et leurs capotages
- Façade complète (y compris store, occultation)
- **Cloison amovible entre locaux (bureaux, salles de réunion, plateau, etc..) :**
 - Cloison amovible opaque caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 47$ dB.
 - Cloison amovible vitré caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 47$ dB.
- **Cloison amovible entre circulation et bureaux :**
 - Cloison amovible opaque caractérisée par un $R_A \geq 45$ dB.

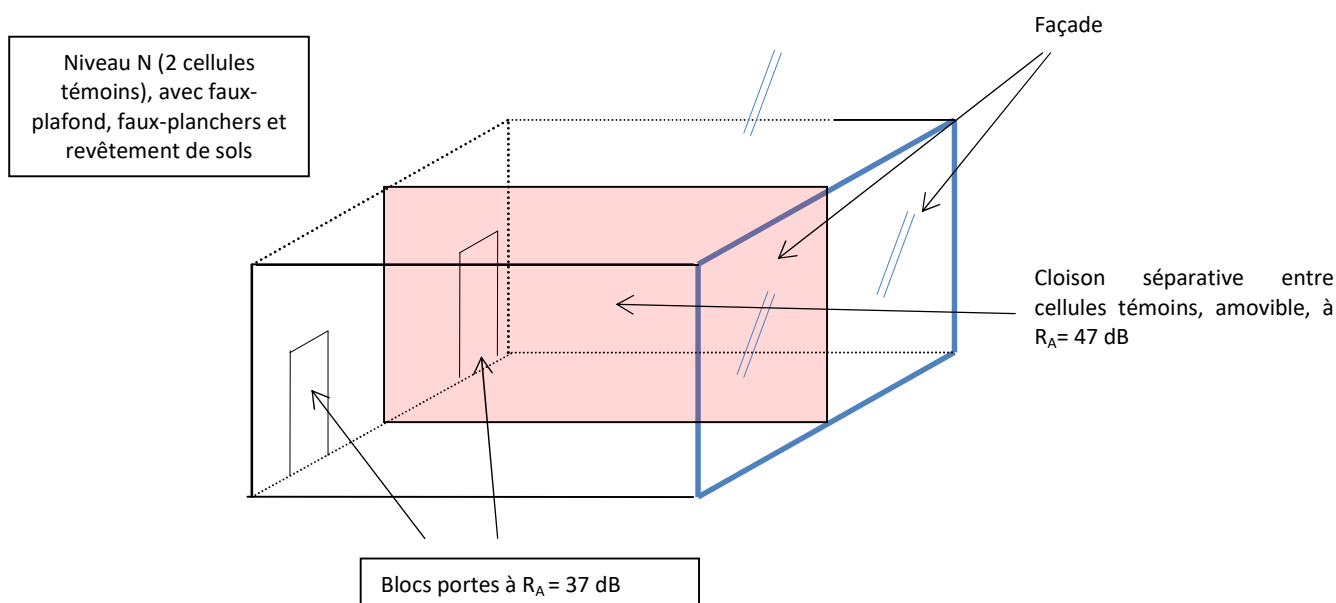
AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

- Cloison amovible vitrée caractérisée par un $R_A \geq 45$ dB.
- Bloc-porte caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 37$ dB (**avec plinthe rétractable**).
- Transfert d'air : il sera mis en œuvre une chicane acoustique intégrée dans la cloison et présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 32$ dB, ou des flexibles acoustiques en plénum de faux-plafond, reliées à des bouches de ventilation. Le détalonnage des portes n'est pas autorisé.

- **Barrière acoustique en plénum :**

- En plénum de faux-plafond, au droit des cloisons : Mise en œuvre d'une barrière acoustique en laine de roche haute densité, de type Soundstop de chez Rockfon, ou équivalent présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w \geq 30$ dB.
- En plénum de faux-plancher, au droit des cloisons : Mise en œuvre d'une barrière acoustique en laine de roche haute densité, de type Soundstop de chez Rockfon, ou équivalent présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w \geq 30$ dB.
- Afin de vérifier l'impact des barrières en faux-plancher, des essais acoustiques seront également réalisés en retirant les barrières dans le plénum de faux-plancher, et en conservant uniquement les barrières de plénum de faux-plafond.
- Une variante de barrière en plénum de faux-plafond sera également étudiée. Un essai complémentaire sera réalisé avec une barrière de type Sonorex 45 présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 42$ dB, afin de vérifier si cette solution permet d'augmenter l'isolement acoustique entre bureaux.

- Dans tous les cas, les cloisons amovibles devront être installées au droit d'une ossature de faux plafond.



La tolérance admise sur les mesures sur les cellules témoins est : ± 1 dB(A) pour ces essais.

La localisation des cellules témoins sera au choix de la maîtrise d'œuvre d'exécution en concertation avec l'entreprise.

En cas de résultats négatifs sur les cellules, l'entreprise doit à ses frais toutes les sujétions nécessaires jusqu'à l'obtention des valeurs demandées (les éléments apportés pour le respect des objectifs seront alors généralisés pour les façades ou éléments constitutifs correspondants). En cas de résultats négatifs, les essais seront refaits jusqu'à obtention de tous les résultats fixés.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

2 Termes et définitions

2.1 ISOLEMENT ACOUSTIQUE STANDARDISE PONDERE AUX BRUITS AERIENS $D_{nT,A}$

Les isollements acoustiques indiqués sont exprimés en dB à partir de l'isolement standardisé pondéré $D_{nT,W}$.

Cette notation signifie que la différence des niveaux de pression acoustique mesurée entre deux locaux adjacents doit être corrigée en fonction de la durée de réverbération nominale du local de réception.

Les isollements acoustiques $D_{nT,A}$ sont exprimés sous forme d'isollements standardisés pondérés, exprimés en dB. Ils sont évalués 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** à un spectre de bruit rose ou **Ctr** à un spectre de bruit route.

Ces isollements s'entendent toujours depuis le local adjacent vers le local concerné et constituent des minima à atteindre.

2.2 INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE PONDERE

Ce critère, noté R_w (C;Ctr) et exprimé en dB, est obtenu à partir de l'indice d'affaiblissement acoustique R caractérise "l'affaiblissement acoustique" apporté par un matériau ou un élément constructif mesuré en laboratoire sous des conditions de mise en œuvre très strictes par octave ou tiers d'octave.

$$R = 10 \log (W1 / W2) \text{ où}$$

- $W1$ est le niveau de puissance acoustique incidente sur l'élément testé
- $W2$ est le niveau de puissance acoustique transmise par l'élément testé

La norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) permet d'exprimer l'indicateur unique européen R_w et ces termes de pondération C et Ctr.

Les indicateurs R_A et $R_{A,tr}$ sont obtenus de la manière suivante :

- $R_A = R_w + C$ exprimé en dB (caractérise l'affaiblissement acoustique pondéré pour un spectre de bruit rose)
- $R_{A,tr} = R_w + Ctr$ exprimé en dB (caractérise l'affaiblissement acoustique pondéré pour un spectre de bruit route)

Il convient de ne pas confondre l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w d'un élément constitutif d'une paroi homogène avec l'isolement acoustique de la paroi réalisée, ce dernier tenant compte des pertes propres à la mise en œuvre de l'élément considéré (transmissions latérales et parasites pour l'isolement brut D_b) ainsi que des caractéristiques d'absorption et des dimensions du local de réception (pour les isollements standardisés pondérés $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$).

Dès lors qu'un indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w (C;Ctr) ou R_A ou $R_{A,tr}$ est requis, il s'agit d'une valeur minimale à atteindre par l'élément considéré, la tolérance habituelle de 3dB, admise sur certaines mesures de réception in situ, ne s'applique en aucun cas ici.

Dans tous les cas, les PV d'essais acoustique en laboratoire devront attester du $R_A = R_w + C$ ou $R_{A,tr} = R_w + Ctr$ requis et non de la simple valeur R_w .

2.3 ISOLEMENT ACOUSTIQUE LATERAL NORMALISE

Différence des niveaux de pression acoustique moyennés d'une façon spatio-temporelle, entre deux salles pour une ou plusieurs source sonores placées dans l'une d'elles, la transmission se produisant uniquement par un chemin latéral spécifié et le résultat étant normalisé à une aire d'absorption équivalente dans la salle de réception et exprimé conformément à :

$$D_{n,f} = L1 - L2 - 10 \log A / A_0$$

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

Où :

L1 est le niveau de pression acoustique moyen dans la salle d'émission en dB

L2 est le niveau de pression acoustique moyen dans la salle de réception en dB

A est l'aire d'absorption équivalente de la salle de réception, en m² ;

A0 est l'aire d'absorption équivalente de référence, en m² ; A₀ = 10 m².

2.4 NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE PONDERE DU BRUIT DE CHOC STANDARDISE

Les isollements vis-à-vis des bruits d'impact dus à la marche ou à des excitations solidiennes par les pieds du mobilier sont exprimés sous forme d'un niveau sonore standardisé maximum à ne pas dépasser $L'_{nT,w}$, calculé selon la norme NF EN ISO 717-2, lorsque la machine à choc normalisée excite le plancher considéré. Ce niveau sonore est corrigé en fonction de la durée de réverbération nominale du local de mesure. Les mesurages de réceptions s'effectueront conformément aux prescriptions de la norme NFS 31-057, NF S 31-054, NF S 31-055 et NF S 31-056.

2.5 REDUCTION DU NIVEAU DE BRUIT DE CHOC PONDERE ΔL_w

Ce critère noté ΔL_w (delta L_w) et exprimé en dB selon la norme NF EN ISO 717-2, caractérise la réduction du niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé consécutif à la pose d'un revêtement de sol ou la mise en œuvre d'une chape flottante sur une dalle en béton armé de 12cm d'épaisseur. Il s'agit d'une caractéristique propre à un revêtement de sol ou à une chape flottante, elle est donnée par un PV de mesure en laboratoire réalisé selon les normes NF S 31-053 et NF EN ISO 717-2. Ce critère est mesuré en laboratoire par bande de tiers d'octave et ramené ensuite à une valeur globale exprimée en dB.

$$\Delta L_w = L_{n,r,0} - L_{n,r} \text{ où}$$

- $L_{n,r,0}$ est le niveau de pression acoustique défini du bruit de choc normalisé de référence
- $L_{n,r}$ est le niveau de pression acoustique calculé du bruit de choc normalisé du plancher de référence recouvert du revêtement soumis à l'essai.

Dès lors qu'une réduction du niveau de bruit de choc pondéré est requise, il s'agit d'une valeur minimale à atteindre par l'élément considéré, la tolérance habituelle de 3dB admise sur certaines mesures de réception in situ ne s'applique en aucun cas ici.

2.6 DUREE DE REVERBERATION TR

Temps, en secondes, nécessaire à une diminution de 60 dB du niveau sonore existant dans une salle, lorsque la source sonore est instantanément interrompue. Ce critère traduit la vitesse d'extinction d'un son après interruption de son émission.

2.7 ATTENUATION ACOUSTIQUE DE LA PAROLE SUR PLACE $D_{A,s}$

Différence, en décibels, entre le spectre d'une source de parole pondérée A à 1 m d'une source omnidirectionnelle dans le champ libre, et le niveau de pression acoustique pondéré A à un point de réception.

2.8 NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE PONDERE A DE LA PAROLE A UNE DISTANCE DE 4 M $L_{p,A,S,4M}$

Niveau de nominal de pression acoustique pondéré A de la parole normale à une distance de 4 m de la source sonore.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

3 Normes et réglementations applicables

3.1 REGLEMENTATIONS ACOUSTIQUES APPLICABLES

3.1.1 Protection du voisinage

Décret du 31 août 2006 - arrêté du 5 décembre 2006: Le décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique. Ce texte limite l'émergence admissible du bruit perturbateur (niveau ambiant) sur le bruit de fond (niveau résiduel) à +5dB(A) en période diurne et à +3dB(A) en période nocturne à pondérer en fonction de la durée et de la nature du bruit perturbateur. Ce texte limite également les émergences spectrales : les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125Hz et 250Hz et de 5dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500Hz, 1 000Hz, 2 000Hz et 4 000Hz. Par ailleurs, l'arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage définit les méthodologies de mesures applicables et les règles à respecter pour éviter les spectres caractérisés par des émissions tonales marquées.

3.1.2 Confort acoustique intérieur des parties communes

Arrêté du 1er août 2006 : Relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création. Ce texte impose la mise en œuvre de traitements absorbants minimum, comme indiqué dans l'extrait ci-dessous : « Art. 9. – *Dispositions relatives aux revêtements des sols, murs et plafonds : Les revêtements de sol et les équipements situés sur le sol des cheminements doivent être sûrs et permettre une circulation aisée des personnes handicapées. Sous réserve de la prise en compte de contraintes particulières liées à l'hygiène ou à l'ambiance hygrométrique des locaux, les revêtements des sols, murs et plafonds ne doivent pas créer de gêne visuelle ou sonore pour les personnes ayant une déficience sensorielle. À cette fin, les dispositions suivantes doivent être respectées : (...) les valeurs réglementaires de temps de réverbération et de surface équivalente de matériaux absorbants définies par les exigences acoustiques en vigueur doivent être respectées. Lorsqu'il n'existe pas de texte pour définir ces exigences, quel que soit le type d'établissement concerné, 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 $\alpha(w)$ son indice d'évaluation de l'absorption, défini dans la NF EN ISO 11 654 ».*

3.1.3 Isolement acoustique des façades

Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit. Ce texte indique une méthode de calcul de l'isolement acoustique minimal en dB des bâtiments d'habitation contre les bruits des transports terrestres à partir des classements au bruit des voies routières et ferroviaires et des données de site.

3.2 NORMES APPLICABLES

Norme NF ISO 22955 – Qualité acoustique des espaces de bureaux ouverts

Norme NFS 31-080 – Bureaux et espaces associés – Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace.

Norme ISO 26-03 cabine d'interprétation simultanée – Caractéristiques générales et équipement.

3.3 REFERENTIEL DE CERTIFICATION ENVIRONNEMENTAL APPLICABLES

HQE : Référentiel HQE 2016 – bâtiments tertiaires.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

d'isolement acoustique renforcées car bruyants ou au contraire nécessitant une confidentialité importante.

- **Espaces détente /tisanerie** : Espace informel de rencontre, où l'on peut trouver des sièges, une machine à café, un distributeur de boissons, etc..
- **Espace silence** : Espace dans lequel se trouve plusieurs standards téléphoniques.

- 2) **Auditorium** : Espace entièrement cloisonné avec des cloisons fixes toute hauteur. L'auditorium est un espace de présentation, projection et de rassemblement, doté d'une capacité de 120 places. Besoin de confidentialité accru sur le plan acoustique vis-à-vis des locaux mitoyens, et d'une acoustique interne adaptée (durée de réverbération).
- 3) **Salle de sport** : Salle dédiée à la pratique du sport. Entièrement cloisonné (cloisons fixes toute hauteur). Requier un isolement acoustique accru vis-à-vis des espaces nobles attenants.
- 4) **Salle de réunion mutualisée** : Espace de réunion non dédié à un service en particulier. Besoin de confidentialité accru sur le plan acoustique.
- 5) **Restauration / Cafétéria** : Espace permettant aux exploitants de prendre déjeuner, repas, réaliser des événements de type « réception ». Cet espace requiert un confort acoustique intérieur (durée de réverbération) très performant.
- 6) **Salle « tiré du sac »** : Espace de type cafétéria, pour faire chauffer et manger son plat, avec kitchenette et tables.
- 7) **Pôle médical** : Espaces destiné à recevoir le personnel de santé du site (bureaux, salle de consultation, salle de repos, etc..). Une grande confidentialité sur le plan acoustique est requise (isolement au bruit aérien entre les locaux).
- 8) **Salles des commissions** : Espaces de type salle de réunion, nécessitant une confidentialité accrue sur le plan acoustique.
- 9) **Halls** : Espace d'accueil et d'attente, pouvant potentiellement intégrer des salles de réunion.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

5 Etat des lieux des performances acoustiques avant aménagement

5.1 DOCUMENTS ANALYSES

Les informations ci-dessous sont extraites des documents de conception et de réalisation avant aménagement qui nous ont été transmis, à savoir la notice technique détaillée VEFA, les fiches espaces, les fiches navettes (01, 09, 38 et 40) et les plans d'aménagement établis par Colliers.

5.2 CERTIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES

Selon le cahier des charges environnemental preneur, et la notice technique VEFA, le projet est conçu pour assurer le respect de la **classe C** du thème confort acoustique liée à la certification HQE.

Les objectifs acoustiques correspondants sont les suivants :

	$D_{nT,A}$	$L'_{nT,W}$	Tr	$L_{nA,T}$	$D_{nT,A,tr}$
Bureau individuel aménagé avec cloisonnement fixe	≥ 35 dB	≤ 62 dB	$Tr > 0,7$	≤ 43 dB (A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 38 dB (A) si équipement en fonctionnement continu	\geq (Niveau réglementaire - 5dB)
Bureau collectif aménagé avec cloisonnement fixe	≥ 35 dB	≤ 62 dB	$Tr > 0,6-$	≤ 43 dB (A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 38 dB (A) si équipement en fonctionnement continu	\geq (Niveau réglementaire - 5dB)
Espaces de plateau modulable $< 250 \text{ m}^3$	≥ 30 dB	≤ 62 dB	$0.9 < Tr \leq 1.1 \text{ s}$	≤ 43 dB (A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 38 dB (A) si équipement en fonctionnement continu	\geq (Niveau réglementaire - 5dB)
Espaces de plateau modulable $\geq 250 \text{ m}^3$	≥ 30 dB	≤ 62 dB	$1 < Tr \leq 1.2 \text{ s}$	≤ 43 dB (A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 38 dB (A) si équipement en fonctionnement continu	\geq (Niveau réglementaire - 5 dB)
Salle de réunion, salle de formation aménagée avec cloisonnement fixe	≥ 35 dB	≤ 64 dB	-	≤ 43 dB (A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 38 dB (A) si équipement en fonctionnement continu	\geq (Niveau réglementaire - 5 dB)

Commentaire : Ces objectifs correspondent à la classe C du référentiel HQE. Dans le cadre des travaux d'aménagement, il sera toutefois visé des valeurs d'isolement supérieures.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

5.3 OUVRAGES REALISES

5.3.1 Plateaux de bureaux à aménager

Faux-plafond :

- Faux-plafond en dalles de fibres minérales de type THERMATEX de chez AMF. Performances d'isolement acoustique latérale $D_{nfw}+C$, et d'absorption acoustique α_w , non connues à ce stade.
- Bandes périphériques en plaques BA13 pleines (pas d'information sur le nombre de plaques BA13 et la présence de laine minérale en plénum).

Façades :

- Performance d'isolement acoustique latérale $D_{nfw}+C$ non connue à ce stade.

Faux-plancher :

- Faux-plancher en aggloméré bois + moquette. Performance d'isolement acoustique latérale $D_{nfw}+C$ non connue à ce stade.

5.3.2 Auditorium

Isolement acoustique :

- Faux-plafond étanche 2 BA13 sur suspentes anti-vibratiles à ressort (plénum 150 mm incluant 100 mm de laine minérale).
- Cloison SAD 260 entre auditorium et laverie (affaiblissement acoustique $R_A = 69$ dB)
- Cloison SAD 160 entre auditorium et foyer (affaiblissement acoustique $R_A = 62$ dB)
- Bloc-porte simple entre auditorium et foyer présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_A = 43$ dB.
- Bloc-porte simple entre auditorium et cafétéria. Performance d'affaiblissement acoustique non précisée.

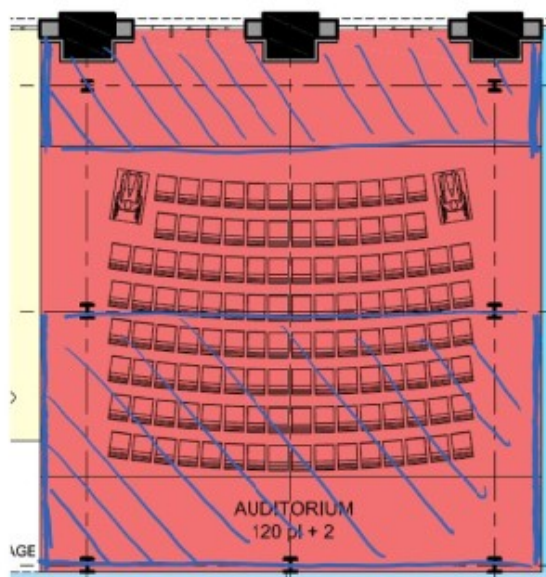
Correction acoustique interne :

- Au sol : Moquette présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,25$.
- Au plafond (sous le plafond étanche) : Selon projet architectural, plafond en plaques de plâtre perforés devant laine minérale de type DELTA LINEAR 8/18 des Ets Knauf, ou équivalent, présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,70$.

Répartition : le tiers de plafond en fond de salle.

- Murs. Tous murs réfléchissant (béton ou plaque de plâtre pleine), sauf :
 - En fond de salle (côté régie) : Traitement par plaque de plâtre perforée dito faux-plafond. Toute hauteur (sauf vitrages).
 - Murs à cour et à jardin : Disposition des traitements absorbants selon répartition ci-après :

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0



— : SURFACES ABSORBANTES ANISOTROPES
 [] : FAUX-PLAFOND ABSORBANT

5.3.3 Régie / Cabines de traduction

Isolement acoustique :

- Séparatif sur circulation de type voile béton ou cloison 140/90 d'affaiblissement acoustique $R_A = 51$ dB
- Séparatif vis-à-vis de l'auditorium et des autres locaux :
 - De type 140/90 acoustique ou équivalente d'affaiblissement acoustique $R_A = 54$ dB ;
 - Élément menuisé vitré fixe à $R_A = 43$ dB. Menuiserie montée inclinée de 5° par rapport à la verticalité.
 - Bloc-porte d'accès à la régie ou aux cabines de traduction d'affaiblissement acoustique $R_A = 43$ dB
 - Bloc-ports entre régie et cabines $R_A = 43$ dB.
 - Passage de câbles entre régie et auditorium par boîtiers dédiés de type MCT BRATTBERG des Ets AFIMES.

Correction acoustique interne :

- Au sol : moquette à coefficient d'absorption α_w de 0,2 au moins ;
- En plafond, toute surface, faux-plafond absorbant à coefficient d'absorption α_w de 0,8 au moins mesuré dans des conditions de pause identiques ;
- Sur les murs, bandes absorbantes représentant 1/3 des surfaces murales disponibles à coefficient d'absorption α_w de 0,9, par exemple, laine minérale de ou mousse alvéolée de 30 mm d'épaisseur masquée par un tissu transparents aux sons ou matériau multicouche de type VIBRATO 55 des Ets TEXAA.

5.3.4 Salle de restauration

- Ph R+1 : Faux-plafond en plaques de plâtre perforée présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,75$.
- Ph triple hauteur : Traitement de la sous-face du faux-plafond des rampants par un matériau absorbant présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,80$.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

- Parois verticales et trumaux : Traitement absorbant en plaque de plâtre perforé devant laine minérale présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w = 0,65$.

5.3.5 Cafeteria

- Faux-plafond en métal déployé, à taux d'ouverture 50%, avec panneaux en laine de verre d'épaisseur 30 mm, surfacés d'un voile de verre de noir.
- Faux-plafond en plaques de plâtre perforées.
- Accès par bloc-porte présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_A = 43$ dB.

5.3.6 Salle de sport

- 1^{er} faux-plafond étanche 1 BA13 fixé sur cavalier STIL F530 dB (pas d'information sur hauteur du plénum).
- 2^{ème} faux-plafond en dalles de fibres minérales, de type Ekla, présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,70$.
- Séparatif vis-à-vis des autres locaux : Cloison High-Stil 150/100 des Ets PLACO, avec parement Duo'tech 25, présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_A = 59$ dB.
- Séparatif vis-à-vis du bureau associé à la salle de sport : cloison 98/48 présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_A = 45$ dB.
- Bloc-porte d'accès au fitness par sas, dont chaque bloc-porte présente un indice d'affaiblissement acoustique $R_A = 37$ dB.
- Plancher bas :
 - Bac collaborant d'épaisseur 160 mm
 - Chape flottante d'épaisseur 70 mm (béton) sur 20 mm de laine minérale.
 - Revêtement de sol sport présentant une atténuation aux bruits de chocs $\Delta L_w \geq 14$ dB.
- **Activités au niveau sonore contrôlé (LAeq, 5 min) et Lp crête < 85 dBA.**

5.3.7 Crèche

Zone livrée aménagée par VINCI.

5.3.8 Pôle médical

Zone livrée avec aménagement type plateaux de bureaux.

5.3.9 Salle des commissions

Zone livrée avec aménagement type plateaux de bureaux.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

6 Prescriptions acoustiques proposées dans le cadre de l'aménagement intérieur

6.1 AMENAGEMENT DE L'ESPACE DE TRAVAIL ET ACOUSTIQUE DE LA SALLE

6.1.1 Recommandations générales

- Il convient que tous les postes de travail en coopération soit regroupés (équipes, projets).
- Il convient de séparer les équipes ou services différents, même si une coopération occasionnelle est possible.
- Il convient d'optimiser les déplacements entre les postes de travail et les espaces support tels que la zone de photocopie, les salles de réunion, les espaces casiers, etc..
- Il convient d'utiliser autant que possible les espaces supports adjacents pour structurer le bureau ouvert. Des séparations peuvent être utilisées si la distance entre deux espaces de travail est insuffisante.
- Il convient de délimiter visuellement (marquer) les zones de déplacement pour séparer les espaces de travail des flux de déplacement à travers le bureau ouvert.
- Eviter la mise en place de « faux cloisonnement » de grande hauteur autour de certains postes spécifiques, sans toutefois que ceux-ci soient montés jusqu'en sous face de faux-plafond, car cela peut donner une fausse impression d'isolement sur le plan acoustique, qui peut induire inconsciemment l'utilisateur à délaissier toute discrétion vis-à-vis des autres espaces.

6.1.2 Dimensions et géométrie de l'espace ouvert

La surface par occupant est un facteur déterminant pour le niveau sonore ambiant. Cette surface permet le calcul de la densité de sources sonores dans le local. Il est difficile de définir une valeur puisqu'il ne s'agit pas du seul facteur. Certaines normes nationales d'ergonomie recommandent entre 10 m² et 15 m² par occupant.

Cette surface n'est toutefois pas atteignable dans le cadre de notre projet en open space, étant donné la densité d'occupation prévue.

La géométrie du bureau ouvert peut avoir un impact important sur l'environnement acoustique. Elle doit donc être optimisée de manière à ce que les postes de travail en coopération soient proches les uns des autres, et que les postes de travail indépendants soient aussi éloignés que possible.

6.1.3 Principes de traitement acoustique

Le traitement acoustique d'une salle implique l'habillage de ses surfaces (plafond, sol et murs) avec un matériau absorbant acoustique pour limiter la réflexion sonore.

Plus le matériau est efficace (c'est-à-dire qu'il a un coefficient d'absorption élevé) et plus la surface traitée est grande et uniforme, plus le traitement acoustique est efficace.

Il convient que les surfaces exposées à un champ acoustique soient traitées en priorité.

- **Traitement du plafond :** Le plafond est la surface homogène exposée la plus importante. Il convient qu'il soit aussi absorbant que possible (coefficient d'absorption proche de 1). Il convient de privilégier un habillage complet du plafond.

Dans le cadre du projet VEFA cette disposition est déjà intégrée, car le faux-plafond des plateaux de bureaux est constitué de dalles en fibres minérales.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

- **Traitement des murs :** La proportion des surfaces murales est en générale faible par comparaison au plafond. Cependant l'utilisation d'absorbeurs muraux peut limiter les réflexions pour les postes de travail proches des murs, surtout dans les coins de salle, qui seront des zones de traitements à privilégier.

C'est un axe de traitement acoustique complémentaire à étudier dans le cadre de l'aménagement intérieur.

- **Traitement du sol :** Le traitement acoustique du sol permet d'apporter un complément d'absorption sur une grande surface et de manière homogène dans une salle, bien que les propriétés d'absorption d'un revêtement de sol soient plus limitées que celles d'un faux-plafond. L'ajout d'une sous-couche acoustique spécifique sous un revêtement de sol de type moquette, peut permettre d'améliorer légèrement ses performances.

Dans le cadre du projet VEFA cette disposition est déjà intégrée.

6.1.4 Incidence du type de mobilier

En général, l'ameublement est insuffisant pour surmonter les enjeux acoustiques d'un bureau ouvert.

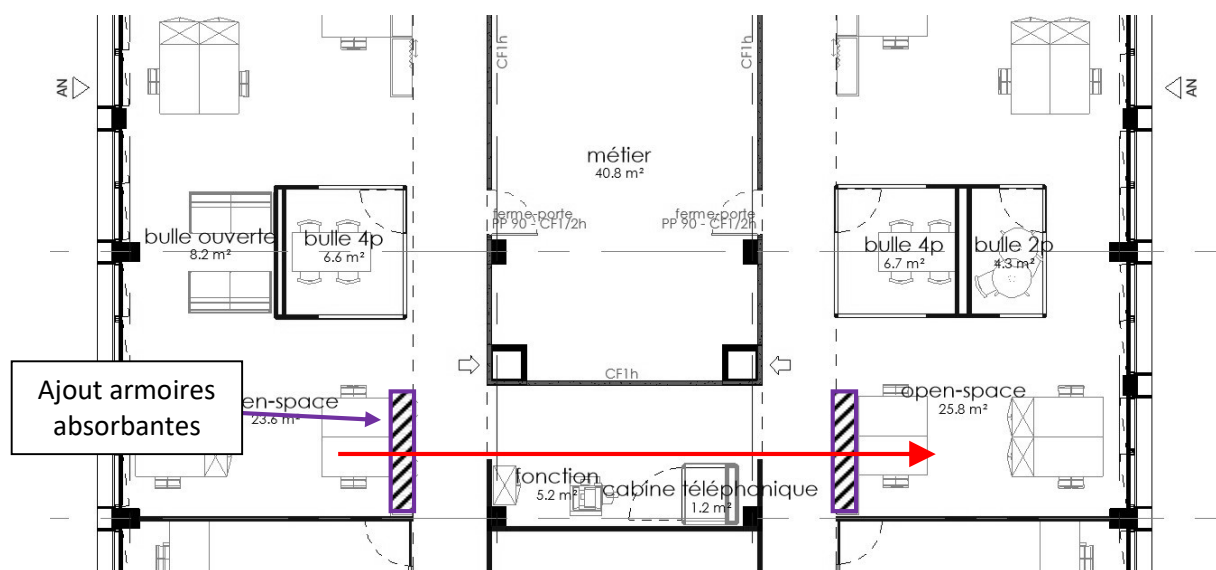
Toutefois, le choix de l'ameublement peut avoir un impact sur la répartition des personnes et sur le champ acoustique de la salle.

L'utilisation de meubles munis de surfaces absorbant les sons peut réduire le besoin de disposer d'autres surfaces absorbantes.

Pour les postes de travail non utilisés pour un travail collaboratif, l'ameublement doit être sélectionné de manière à créer la distance la plus grande possible entre les postes de travail et doit inclure des éléments favorisant l'atténuation, tels que des écrans fixés au plan de travail, ou un ameublement de stockage haut (plus de 1,3 m).

Les armoires et meubles de stockage peuvent être utilisés pour séparer visuellement les zones de bureau des zones de déplacement ou pour délimiter les espaces réservés à chaque équipe / activité. Ces éléments peuvent également être traités (perforations, habillages) pour les rendre absorbants.

Pour les postes de travail non collaboratifs, il est toutefois préférable de prévoir un cloisonnement sur circulation pour l'un des deux espaces.



- **Ecrans fixés au plan de travail (cloisonnette) :**

Les écrans doivent être suffisamment hauts pour interrompre le champ direct de la parole d'un poste de travail à un autre ou entre groupes de postes de travail, et de sorte que le son diffracté soit suffisamment réduit pour permettre une privacité acceptable des conversations. Pour réduire la propagation sonore dans l'espace, des écrans s'étendant sous le bureau peuvent compléter l'écran situé au-dessus du bureau.

Les performances des écrans sont évaluées au regard de leur propriétés d'absorption et d'atténuation. Elles dépendent du type de matériau d'habillage de l'écran, de sa masse surfacique et des dimensions de l'écran.

Selon l'activité, il faut retenir une hauteur pour les écrans acoustiques séparant les postes de travail qui permet d'obtenir le meilleur compromis entre atténuation acoustique et visibilité. Un écran de plus de 110 cm est satisfaisant pour 95% de la population lorsqu'une interaction visuelle est nécessaire en position assise. Alors qu'au-dessus de 140 cm, il n'est satisfaisant que pour 5 % de la population.

Hauteur d'écran séparateur (cm)	Atténuation entre les postes de travail sans traitement absorbant en plafond (dB)	Atténuation entre les postes de travail avec traitement absorbant en plafond avec $\alpha_w = 1$ (dB)
110 (35 cm au-dessus de la table)	1,1	3,6
120 (45 cm au-dessus de la table)	1,7	4,5
130 (55 cm au-dessus de la table)	2,4	5,4
140 (65 cm au-dessus de la table)	2,9	6,3
150 (75 cm au-dessus de la table)	3,4	6,5

Pour une activité principalement basée sur une faible quantité de travail collaboratif entre les postes de travail d'un espace de travail ouvert, la norme NF ISO 22955 recommande une atténuation entre poste **d'au moins 6 dB**, ce qui impliquerait une hauteur d'écran de **140 cm**.

Comme souligné ci-dessus, avec une hauteur d'écran de 140 cm, l'interaction visuelle entre poste est fortement réduite.

Il conviendra dès lors d'établir si un minimum d'interaction visuelle est souhaitée par les utilisateurs, et d'ajuster la hauteur des écrans afin de trouver un compromis entre atténuation acoustique entre poste et interaction visuelle. **A ce stade, une hauteur de 130 cm est retenue dans le cadre de l'aménagement.**

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

6.2 ISOLEMENTS ACOUSTIQUES AU BRUIT AERIEN ENTRE ESPACES $D_{nT,A}$

6.2.1 Bureaux et salles de réunion en cloisonnement modulaire au sein des plateaux

La performance d'isolement aux bruits aériens entre deux bureaux est conditionnée par les performances acoustiques des éléments suivants façade ($D_{nfw}+C$ en dB), faux plancher ($D_{nfw}+C$ en dB), cloison amovible (R_A en dB) et faux plafond ($D_{nfw}+C$ en dB).

Les performances d'isolement acoustique latérale $D_{nfw}+C$ des faux-plafonds, faux-plancher, et des profilés de façades ne sont pas connus à ce stade

Les cloisons amovibles installées par le futur preneur seront disposées du faux-plancher au faux-plafond.

La percussion sur le faux-plafond devra se faire sous profil porteur du faux-plafond de manière à ne pas **installer de cloisons au milieu de dalle de faux-plafond**.

Les cloisons viendront par ailleurs percuter les éléments opaque de façade ou les profiles des façades vitrées.

Les objectifs d'isolement acoustique suivants sont retenus :

- **Isolement acoustique entre locaux avec cloisonnement amovible: $D_{nT,A} \geq 35$ dB.**
- **Isolement acoustique entre circulation et locaux avec cloisonnement amovible: $D_{nT,A} \geq 33$ dB (performance d'isolement acoustique limitée par la présence des portes et du dispositif de transfert d'air).**

Les performances d'affaiblissement acoustique à retenir à ce stade sont les suivants :

- **Cloison amovible entre locaux (bureaux, salles de réunion, plateau, etc..) :**
 - Cloison amovible opaque caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 47$ dB.
 - Cloison amovible vitré caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 47$ dB.
- **Cloison amovible entre circulation et bureaux :**
 - Cloison amovible opaque caractérisée par un $R_A \geq 45$ dB.
 - Cloison amovible vitré caractérisée par un $R_A \geq 45$ dB.
 - Bloc-porte caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 37$ dB (**avec plinthe rétractable**).
 - Transfert d'air : il sera mis en œuvre une chicane acoustique intégrée dans la cloison et présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 32$ dB, ou des flexibles acoustiques en plénum de faux-plafond, reliées à des bouches de ventilation. Le détalonnage des portes n'est pas autorisé.
- **Barrière acoustique en plénum :**
 - En plénum de faux-plafond, au droit des cloisons : Mise en œuvre d'une barrière acoustique en laine de roche haute densité, de type Soundstop de chez Rockfon, ou équivalent présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w \geq 30$ dB.
 - En plénum de faux-plancher, au droit des cloisons : Mise en œuvre d'une barrière acoustique en laine de roche haute densité, de type Soundstop de chez Rockfon, ou équivalent présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w \geq 30$ dB.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

- Coffre de store filant :

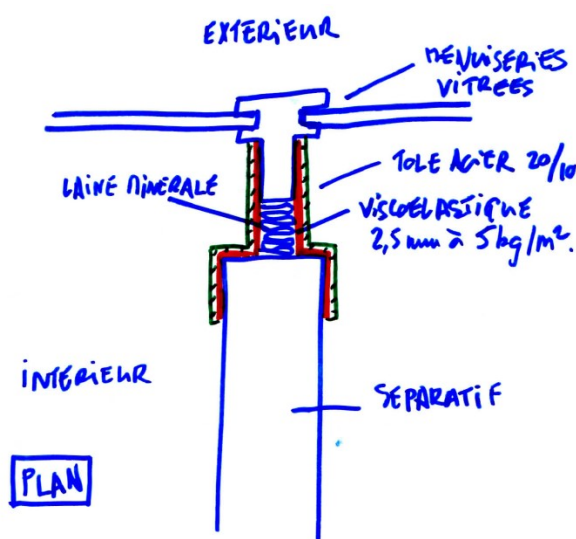
Un espacement de 80 mm est prévu entre les coffres de store au droit de chaque trame. En cas de cloisonnement cette espace entre les stores sera bouché par l'intermédiaire d'une barrière acoustique d'épaisseur 60 mm, de type Sonorex 45 présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C \geq 42$ dB.

Une tôle métallique de fermeture en sous-face de cet élément sera mis en œuvre pour permettre la percussion avec la cloison preneur.

- Profilés de façades vitrées :

En présence de montants aluminiums monolithiques simples (cas échéant, à vérifier selon les détails livrés par le promoteur), le respect des objectifs d'isolement acoustique entre bureaux nécessitera un renfort d'isolement acoustique :

- Tôle d'acier 20/10ème se raccordant sur le profilé de façade + viscoélastique 10 kg/m² et 5mm, autocollant, collé toutes surfaces en face arrière des tôles de finition.



- Poteaux :

En présence de poteaux métalliques au droit des cloisons réalisées entre bureaux, ou entre bureaux et circulation, il sera prévu un encoffrement des poteaux avant cloisonnement, par l'intermédiaire d'un doublage composé de 2 plaques BA13 fixées sur ossature métallique ½ stil 48 mm, intégrant un matelas de laine minérale d'épaisseur 45 mm.

- Cas des bureaux aménagés en double hauteur au R+7 :

Certains bureaux sont prévus cloisonnés au sein d'espaces double hauteur au R+7. Etant donné l'impossibilité de mettre en place un cloisonnement toute hauteur dans ce cas, il sera prévu une fermeture horizontale au niveau de la zone en double hauteur, par un complexe présentant un indice d'affaiblissement acoustique $R_A = 45$ dB. Il pourra s'agir d'un complexe composé comme une cloison de type 98/48, ou équivalent en termes d'affaiblissement acoustique.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

6.2.2 Bulles 3 ou 4 personnes

Il sera prévu des modules préfabriqués autoportants, présentant les performances acoustiques suivantes, PV d'essais acoustiques à l'appui :

- Cloison pleine caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C \geq 48$ dB.
- Cloison vitrée caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C \geq 48$ dB.
- Porte pleine caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C \geq 41$ dB.
- Porte vitrée caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C \geq 38$ dB.

6.2.3 Espace silence

Dito § 8.2.1.

6.2.4 Salle de sport

Les dispositions prévues pour la salle de sport dans le cadre des travaux VEFA sont rappelées au §5.5 du présent document et ont été décrits dans le cadre de Fiche Navette.

Dans le cadre de cette Fiche Navette, il est notamment stipulé que les dispositions d'isolement acoustique prévues, sont valables pour une des activités **au niveau sonore contrôlé (LAeq, 5 min) et Lp crête < 85 dBA.**

6.2.5 Auditorium

Les travaux d'isolation acoustique de l'auditorium sont prévus par VINCI. Il n'est pas prévu de travaux complémentaires, hors habillages acoustiques intérieurs (cf §6.4.3).

6.2.6 Régie / cabine de traduction

Les travaux d'isolation acoustique de la régie / cabines de traduction sont prévus par VINCI. Il n'est pas prévu de travaux complémentaires lors de l'aménagement preneur.

6.2.7 Salle des commissions ou salles de réunion en cloisonnement fixe

Une grande confidentialité sur le plan acoustique est requise pour ces locaux.

A ce titre, nous recommandons de prévoir un cloisonnement fixe en cloison sèche montée toute hauteur, de plancher bas à plancher haut.

Il sera retenu les préconisations suivantes :

- Entre locaux : Cloison sèche de type 98/48 Duotech, d'épaisseur 10 cm, avec montant MSP, ou tout produit équivalent caractérisé par un indice d'affaiblissement $R_A \geq 57$ dB.
- Entre local et circulation : Cloison sèche de type 98/48 Duotech, d'épaisseur 10 cm, avec montant ML, ou tout produit équivalent caractérisé par un indice d'affaiblissement $R_A \geq 53$ dB.
- Bloc-porte d'accès sur circulation : caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 43$ dB, PV d'essais acoustiques à l'appui (porte seule).

Attention, il s'agira d'un bloc porte muni d'une plinthe automatique rétractable obligatoirement (pas de joint balai).

- Transfert d'air vers circulation : Pas de transfert prévu vers les circulations.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

- Profilsés de façades vitrées :

En présence de raccords sur des profilés métallique de façade, il conviendra de prévoir les renforts suivants, de part et d'autre du profilé :

- Tôle d'acier 20/10ème se raccordant sur le profilé de façade + viscoélastique 10 kg/m² et 5mm, autocollant, collé toutes surfaces en face arrière des tôles de finition.

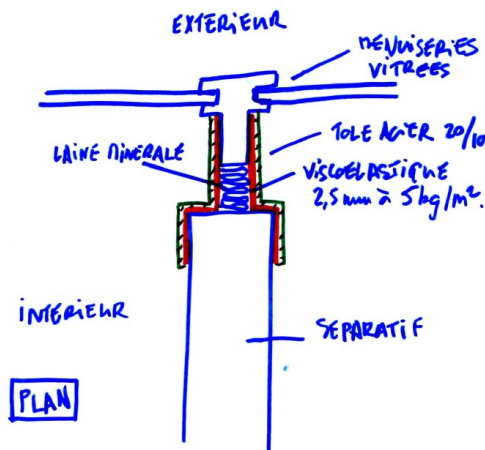
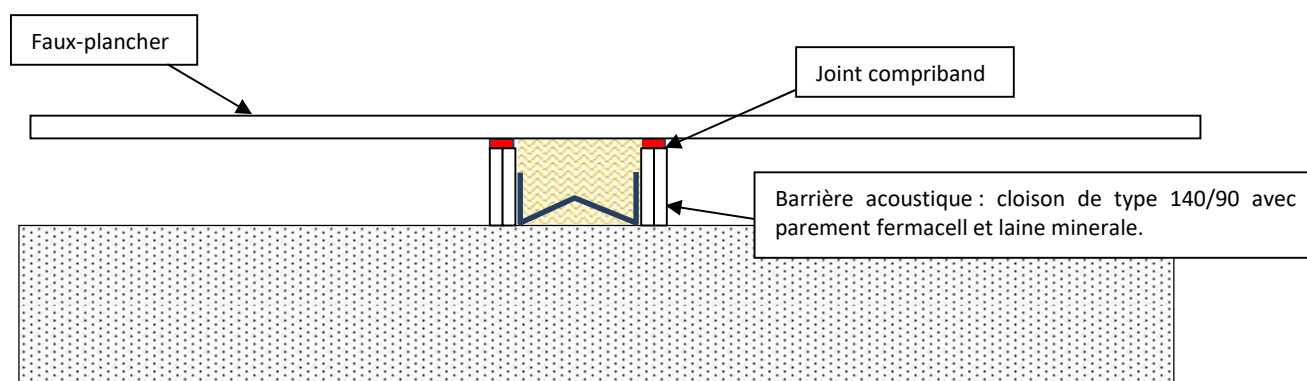


Schéma de principe du renfort des profilés de façade en cas de cloisonnement

En présence de cloison mobile entre salles, les prescriptions sont les suivantes :

- Cloison mobile de type « Variflex 100 » des Ets Dorma, caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C = 57$ dB, PV à l'appui.
- En plénum du plafond suspendu au droit des cloisons mobiles doit être prévu un complexe formant barrière. Ce complexe enserrme les rails des cloisons mobiles, il comprend deux BA13, une laine minérale de 100 mm et deux BA13. Le parcours des rails des cloisons mobiles ne doit pas être à l'origine de création de "ponts acoustiques" à ce titre aucun "croisement" ou forme en "X" dans les parcours de rail ne sera prévu.
- En présence de faux-plancher, il sera prévu en plénum, au droit de la cloison mobile, une barrière acoustique en cloison sèche composée de deux plaques de plâtre Fermacell d'épaisseur 12.5 mm, fixées de part et d'autre d'une ossature de métallique d'épaisseur 90 mm. Le vide entre les parements sera rempli par matelas de laine minérale tout volume.

Il sera ménagé un joint souple, type compriband, entre la barrière et le faux-plancher afin d'amortir leur contact. Le faux-plancher sera lui-même interrompu au droit de la cloison mobile :



AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

- Par ailleurs, la jonction entre cloison mobile et autres éléments en extrémité devra être soignée, les détails de renforcement doivent être prévus dans les parois perpendiculaires au plan de travail des cloisons mobiles pour recevoir les cloisons mobiles. De la même manière des tronçonnages des parements de doublages et cloisons sont à prévoir pour éviter des éléments filants devant un séparatif mobile en position de travail. A ce titre, un élément destiné à recevoir la cloison qui garantisse la continuité des performances acoustique en ces points délicats doit être prévu : cornières, appuis bois et viscoélastiques à 10 kg/m².

6.2.8 Pôle médical

Une grande confidentialité sur le plan acoustique est requise pour ces locaux.

A ce titre, le cloisonnement sera réalisé en cloison sèche toute hauteur, de plancher bas à plancher haut.

Il sera retenu les préconisations suivantes :

- Entre locaux : Cloison sèche de type 98/48 Duotech, d'épaisseur 10 cm, avec montant MSP, ou tout produit équivalent caractérisé par un indice d'affaiblissement $R_A \geq 57$ dB.
- Entre local et circulation : Cloison sèche de type 98/48 Duotech, d'épaisseur 10 cm, avec montant ML, ou tout produit équivalent caractérisé par un indice d'affaiblissement $R_A \geq 53$ dB.
- Bloc-porte d'accès : caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 40$ dB, PV d'essais acoustiques à l'appui (porte seule).

Attention, il s'agira d'un bloc porte muni d'une plinthe automatique rétractable obligatoirement (pas de joint balai).

- Transfert d'air vers circulation : Attention, le détalonnage des portes n'étant pas possible, il sera nécessaire de réaliser un transfert d'air d'air par l'intermédiaire de bouches de ventilation situées en faux-plafond, et reliées en plénum par deux gaines de souples circulaires en Polychlorure de vinyle (M1) et revêtue en face interne d'une laine minérale surfacée, de type VINYPHON, des Est Strulik ou équivalent. La longueur de flexible sera d'au moins 2,0 m et formant au moins deux coudes à 90° dans le plénum des faux plafonds.

- Profilés de façades vitrées :

En présence de raccords sur des profilés métallique de façade, il conviendra de prévoir les renforts suivants, de part et d'autre du profilé :

- Tôle d'acier 20/10ème se raccordant de part et d'autre du profilé de façade + viscoélastique de masse surfacique 10 kg/m² et d'épaisseur 5 mm, autocollant, collé toutes surfaces en face arrière des tôles de finition.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

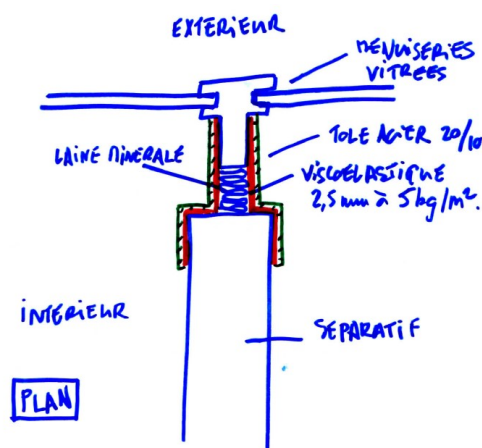


Schéma de principe du renfort des profilés de façade en cas de cloisonnement

6.2.9 Espaces métier

A ce stade, pour tous les locaux identifiés avec un besoin « d'acoustique renforcée », le cloisonnement sera réalisé en cloison sèche toute hauteur, de plancher bas à plancher haut.

En l'absence de cahier des charges acoustiques, il sera retenu les préconisations suivantes :

Pour les locaux de type bureau, ou salles de réunion :

- Entre locaux : Cloison sèche de type 98/48 Duotech, d'épaisseur 10 cm, avec montant MSP, ou tout produit équivalent caractérisé par un indice d'affaiblissement $R_A \geq 57$ dB.
- Entre local et circulation : Cloison sèche de type 98/48 Duotech, d'épaisseur 10 cm, avec montant ML, ou tout produit équivalent caractérisé par un indice d'affaiblissement $R_A \geq 53$ dB.
- Bloc-porte d'accès : caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 40$ dB, PV d'essais acoustiques à l'appui (porte seule).

Attention, il s'agira d'un bloc porte muni d'une plinthe automatique rétractable obligatoirement (pas de joint balai).

- Transfert d'air vers circulation : Attention, le détalonnage des portes n'étant pas possible, il sera nécessaire de réaliser un transfert d'air par l'intermédiaire de bouches de ventilation situées en faux-plafond, et reliées en plénum par deux gaines de souples circulaires en Polychlorure de vinyle (M1) et revêtue en face interne d'une laine minérale surfacée, de type VINYPHON, des Est Strulik ou équivalent. La longueur de flexible sera d'au moins 2,0 m et formant au moins deux coudes à 90° dans le plénum des faux plafonds.

Pour les locaux plus spécifiques de type captation audio/visuelles/ motion design, Il sera retenu les préconisations suivantes :

- Entre locaux : Cloison sèche de type SAD160 Duotech, d'épaisseur 16 cm, ou tout produit équivalent caractérisé par un indice d'affaiblissement $R_A \geq 66$ dB.
- Entre local et circulation : Cloison sèche de type SAD160 Duotech, d'épaisseur 16 cm, ou tout produit équivalent caractérisé par un indice d'affaiblissement $R_A \geq 66$ dB.
- Bloc-porte d'accès : caractérisé par un indice d'affaiblissement acoustique $R_A \geq 43$ dB, PV d'essais acoustiques à l'appui (porte seule).

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

- Transfert d'air vers circulation : Attention, le détalonnage des portes n'étant pas possible, il sera nécessaire de réaliser un transfert d'air d'air par l'intermédiaire de bouches de ventilation situées en faux-plafond, et reliées en plénum par deux gaines de souples circulaires en Polychlorure de vinyle (M1) et revêtue en face interne d'une laine minérale surfacée, de type VINYPHON, des Est Strulik ou équivalent. La longueur de flexible sera d'au moins 2,0 m et formant au moins deux coudes à 90° dans le plénum des faux plafonds.

6.3 PRECONISATIONS DE MISE EN ŒUVRE CONCERNANT LES OUVRAGES DE CLOISONS ET DOUBLAGES EN PLAQUE DE PLÂTRE

Il est rappelé au titulaire du lot cloison qu'il est solidairement responsable des isolements acoustiques attendus avec les titulaires des différents lots intervenant au droit de ses jonctions. En conséquence, il prévoira pour les éléments qui le concernent toutes les sujétions nécessaires à la parfaite étanchéité acoustique de l'ouvrage en ce point singulier (calfeutrement, joint souple, interruption des éléments filants...).

Traversées des parois et traitement des percements : Les traversées des parois légères et des doublages seront traitées de manière à éviter toute solidarisation de cloisons doubles avec interposition d'un matériau élastique type ARMAFLEX ou équivalent. Les calfeutrements et rebouchages seront soignés. Ils seront réalisés au plâtre ou avec renforcement d'une plaque de plâtre complémentaire préalablement découpée et vissée sur les ossatures support des cloisons. L'étanchéité sera parachevée au mastic.

Lorsque des trappes sont prévues, leur composition doit donc être similaire de celle de la paroi les recevant (y compris laine minérale collée derrière la trappe) et être munies de deux étages de joints élastiques (doubles feuillures) et vérifier un indice d'affaiblissement équivalent.

Tout rebouchement effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

Jonctions avec la façade : Le titulaire du présent corps d'état se coordonnera avec les autres titulaires pour s'assurer du parfait assemblage et de la parfaite l'étanchéité de cet ouvrage. Il lui est rappelé qu'il est solidairement responsable avec les titulaires des différents lots intervenant au droit de ses jonctions des isolements acoustiques attendus. En conséquence, il prévoira pour les éléments qui le concernent toutes les sujétions nécessaires à la parfaite étanchéité acoustique de l'Ouvrage en ce point singulier (calfeutrement, joint souple, interruption des éléments filants, pose d'un matériau viscoélastique de type AMORTSON BI des Ets ENAC (AUBERGENVILLE – 78) dans deux cornières de part et d'autre des éléments de jonction ou équivalent...).

La mise en œuvre des éléments menuisés vitrés ne doit en aucun cas être filante devant un séparatif (cloison ou plancher) intérieur sans la prise de précautions permettant de respecter les isolements $D_{nT,A}$ imposés : renforcement et/ou calfeutrement, éléments de désolidarisation, renforcement par cornières, bourrage de laine minérale, mise en place de viscoélastiques dans les profils (viscoélastiques type Amortson BI AI04 de 10kg/m² de ENAC ou équivalent) de part et d'autre d'un séparatif à l'intérieur de tôle en acier toute hauteur de 2 mm.

6.4 ACOUSTIQUE INTERNE DES ESPACES

6.4.1 Plateaux de bureaux / bureaux ouverts

Les produits prévus au titre de la VEFA, en plafond (dalles de fibres minérales) et au sol (moquette), répondent aux recommandations de confort acoustique pour ce type d'espace.

Dans le cadre des travaux d'aménagement, nous pouvons améliorer le confort acoustique en étudiant des traitements absorbants complémentaires sur les murs, dans le but de limiter les réflexions pour les postes de travail proches des murs, surtout dans les coins de salle, qui seront des zones de traitements à privilégier, ou entre postes proches.

A ce titre, les traitements suivants sont prévus :

- Panneaux muraux absorbants fixés directement contre les murs :

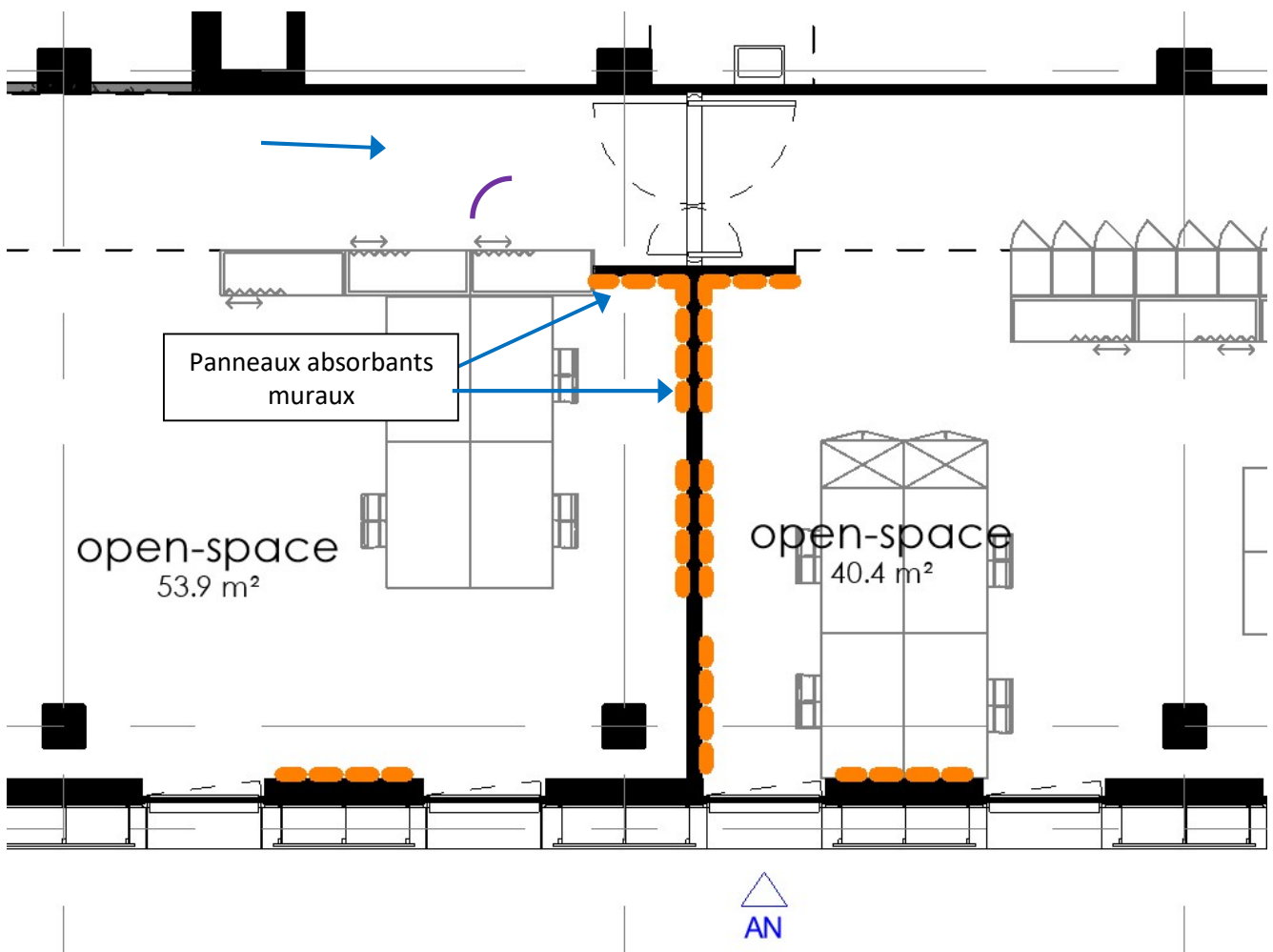
Panneau absorbant en fibre de polyester de type Sequoia des Ets Siléopta, ou tout produit équivalent présentant les coefficients d'absorption suivants :

Fréquence, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	
Alpha Sabine :	0.15	0.45	0.80	0.90	0.90	0.80	soit un $\alpha_w \geq 0,80$



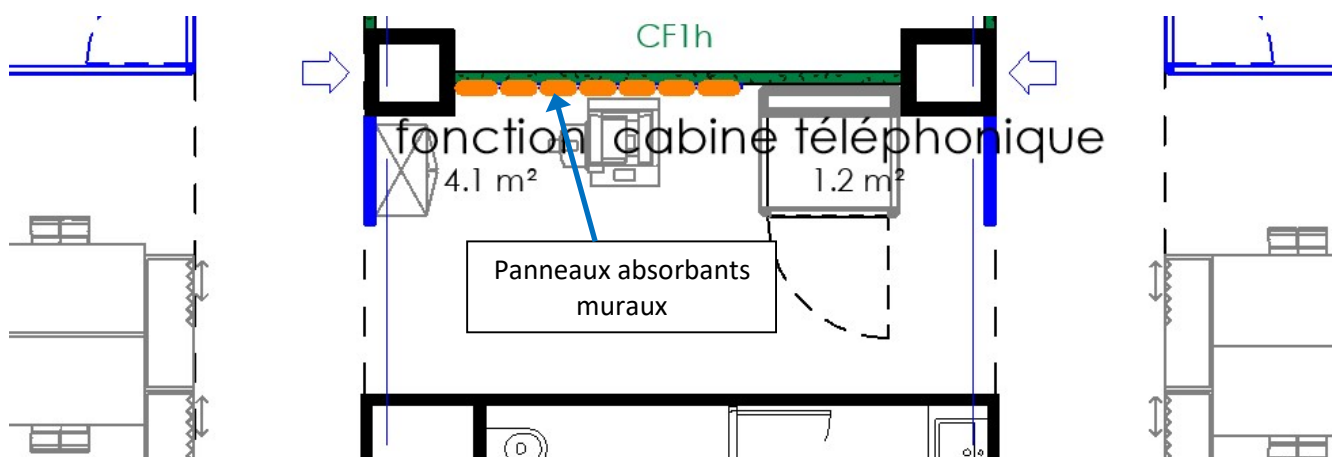
Il conviendra de placer ces panneaux de manière judicieuse en fonction du plan d'implantation des postes, afin d'atténuer au mieux les réflexions sonores entre postes.

Les coins de salle situés à proximité d'un poste constituent par exemple un emplacement privilégié à traiter ;



Exemples de zones de traitement à privilégier pour la mise en place de panneaux absorbants muraux

- Les espaces supports potentiellement bruyants, comme les zones photocopier sont également à traiter avec des panneaux muraux absorbants :



- Casier / armoire de rangement :

A l'instar des murs, le mobilier de rangement ou de stockage peut être habillé d'un revêtement absorbant dans le même but.

- Ecrans absorbants sur poste de travail :

L'emploi d'écrans absorbants disposés sur les tables, entre les postes, constituera également un élément de traitement permettant d'atténuer les transmissions sonores entre postes.

La hauteur des écrans est déterminante en regard de sa capacité à atténuer les transmissions acoustiques.

Nous rappelons ci-après les performances d'atténuation apportée par un écran selon sa hauteur.

Hauteur d'écran séparateur (cm)	Atténuation entre les postes de travail avec traitement absorbant en plafond avec $\alpha_w = 1$ (dB)
110 (35 cm au-dessus de la table)	3,6
120 (45 cm au-dessus de la table)	4,5
130 (55 cm au-dessus de la table)	5,4
140 (65 cm au-dessus de la table)	6,3
150 (75 cm au-dessus de la table)	6,5

A ce stade, une hauteur de 130 cm est retenue dans le cadre de l'aménagement.

Il conviendra d'éviter de choisir des écrans comportant des éléments ajourés entre eux, afin de ne pas diminuer la performance d'atténuation de l'écran.

Exemple : Ecran canva paravent de chez Rockfon :



AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

6.4.2 Régie / cabine de traduction

Les dispositions prévues dans le cadre des fiches navettes qui nous ont été transmises (cf § 5.3.3 du présent document), apparaissent suffisantes pour assurer le confort acoustique intérieur de ces espaces

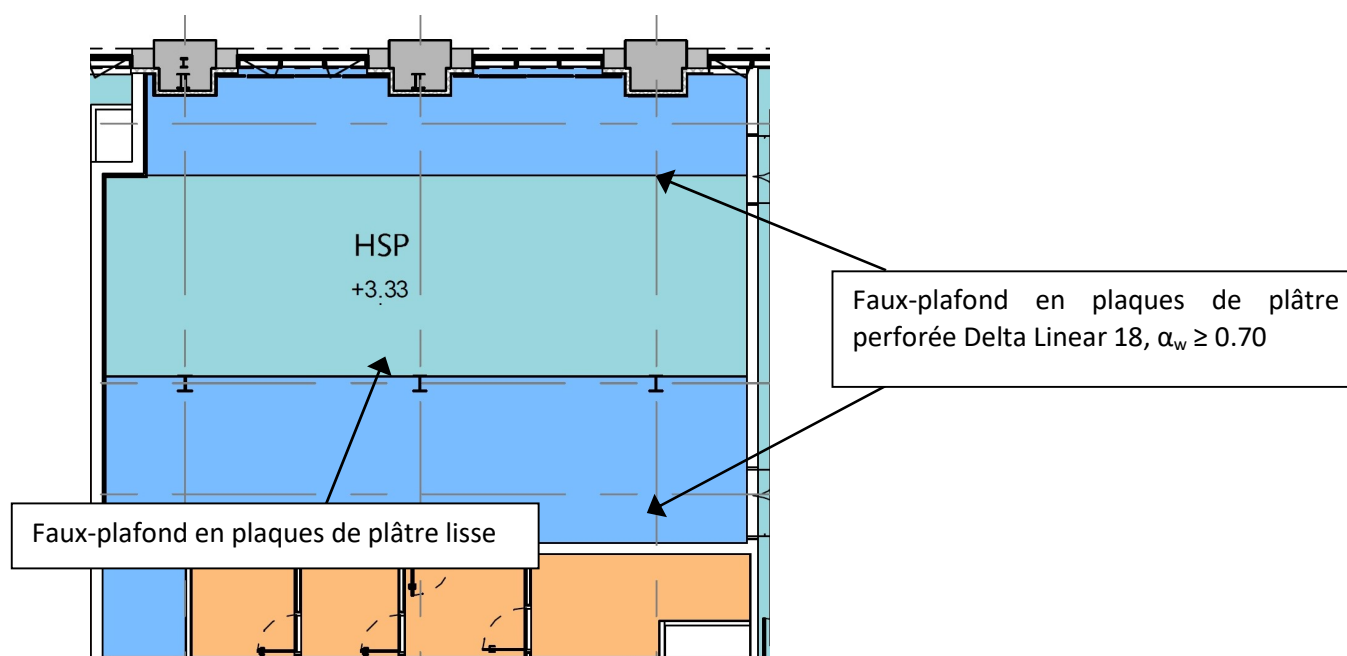
Il conviendra de vérifier que les prestations acoustiques décrites dans les fiches navettes ont bien été réalisées.

6.4.3 Auditorium

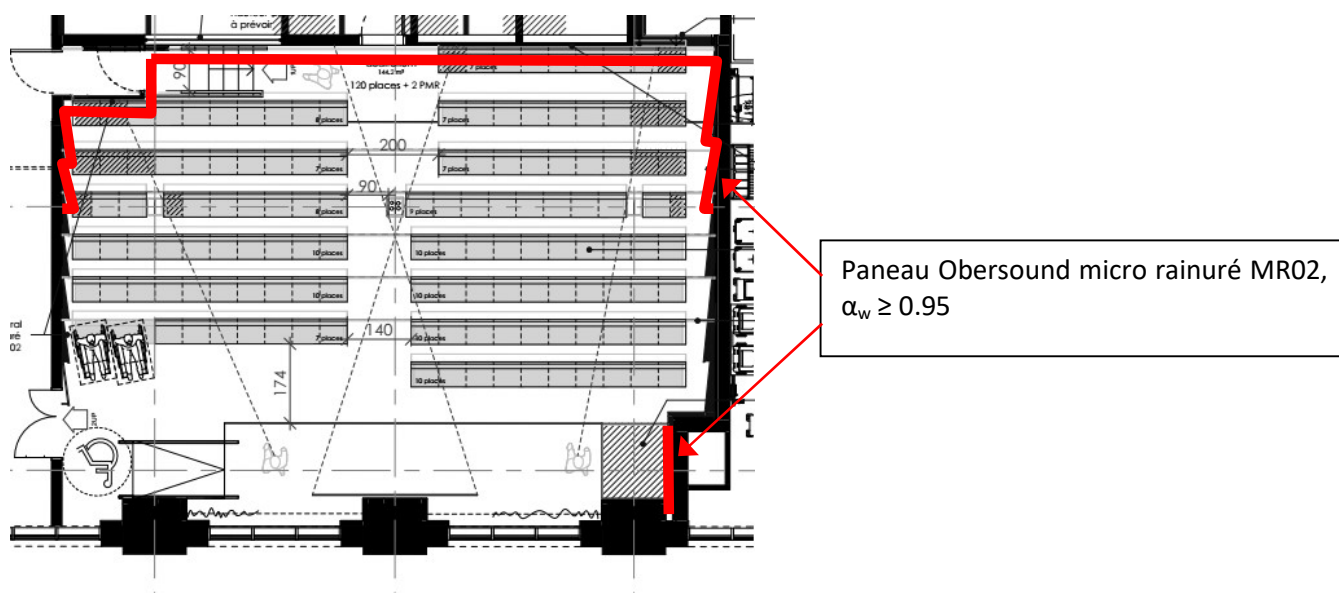
Conformément au référentiel HQE classe C visé pour le projet, il est visé une durée de réverbération entre 0,5 sec et 1,0 sec dans l'auditorium, et un niveau d'intelligibilité de la parole STI $\geq 0,70$.

Les traitements absorbants suivants sont retenus :

- Au plafond, selon travaux VEFA : Faux-plafond en plaques de plâtre perforés devant laine minérale de type DELTA LINEAR 8/18 des Ets Knauf, ou équivalent, présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,70$, selon le calepinage suivant :



- Sol (hors estrade) : Moquette présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,20$.
- Murs selon (localisation ci-dessous) : Panneaux de bois type Obersound micro-rainurés MR02 des Ets Oberflex, masquant un matelas de laine minérale, dans un plénum de 60 mm ou tout produit équivalent, présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,95$.



6.4.4 Restaurant

Le contrôle de la durée de réverbération de cet espace est fondamental en regard de l'activité qui s'y déroule, et de la densité de personnes représentée sur les plans.

A ce titre, il sera visé la classe A du référentiel HQE pour cet espace, correspondant à une durée de réverbération inférieure ou égale à 0,8 seconde.

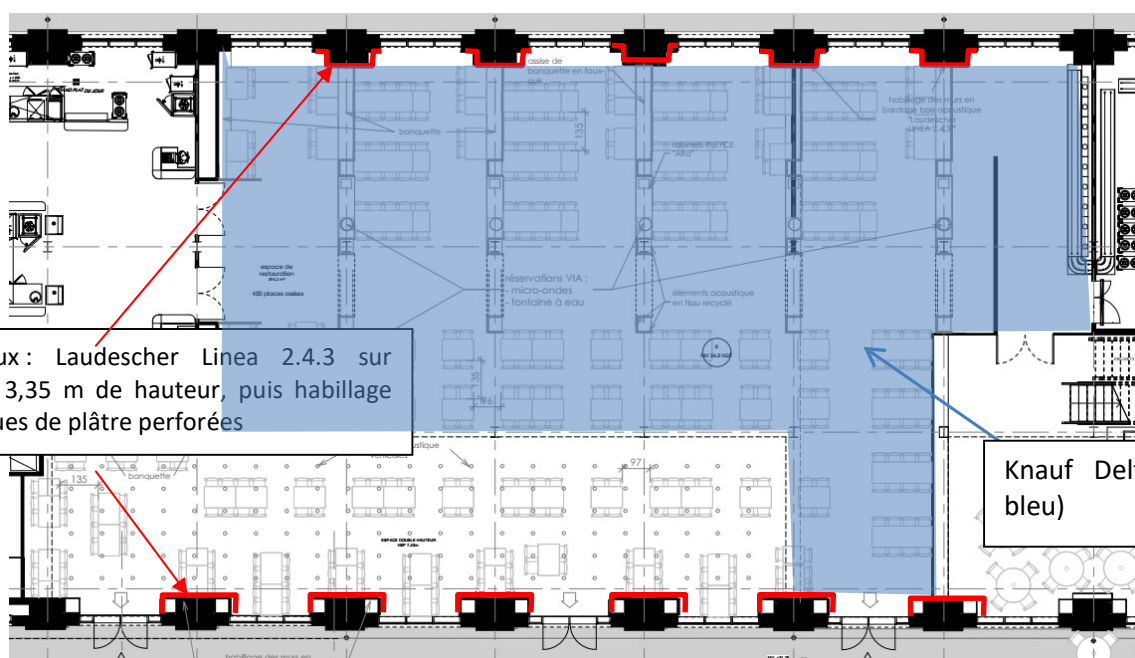
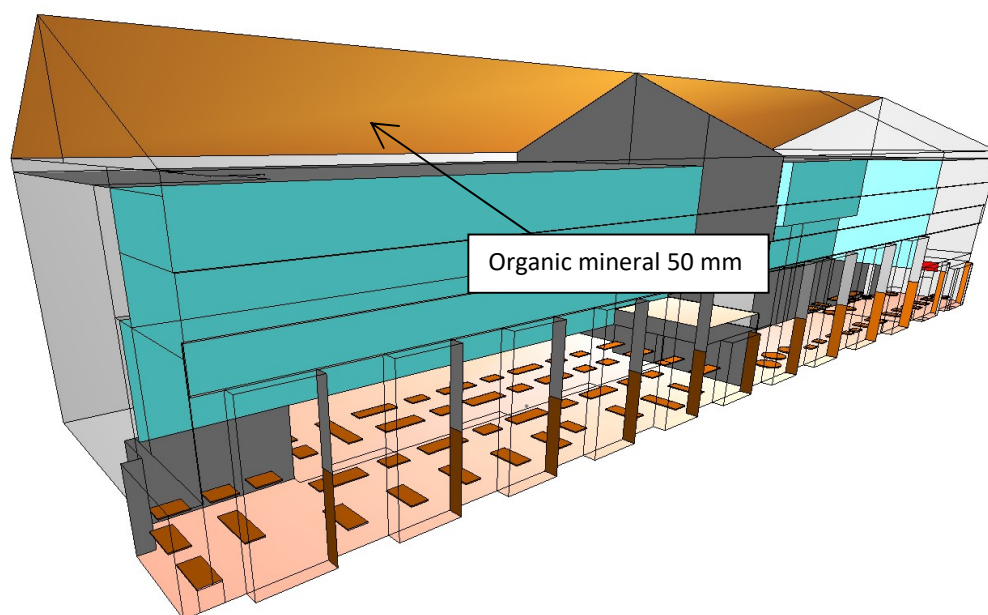
Nous avons réalisé plusieurs modélisations acoustiques afin d'étudier l'efficacité de différents traitements absorbants.

Les résultats sont présentés ci-après :

6.4.4.1 1^{ère} simulation :

Les traitements absorbants considérés dans cette simulation sont les suivants :

- Faux-plafond dans le restaurant (simple hauteur) : Faux-plafond en plaque de plâtre perforée Delta linear 8/18 de chez knauf présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w = 0,80$.
- Faux-plafond triple hauteur : Organic mineral 50 mm présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w = 0,85$.
- Tous les trumeaux sur 3,35 m de hauteur : Panneaux de bois ajourés, masquant une laine minérale d'épaisseur 20 mm, de type Laudescher Linea 2.4.3, ou tout produit équivalent présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w = 0,85$.
- Tous les trumeaux au-dessus de 3,35 m de hauteur : Habillage en plaques de plâtre perforées présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w = 0,65$.



Trumeaux : Laudescher Linea 2.4.3 sur environ 3,35 m de hauteur, puis habillage en plaques de plâtre perforées

Knauf Delta linear 8/18 (en bleu)

Nous calculons les durées de réverbération suivantes :

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Tr moyen (500 Hz-2000 Hz)
Durée de réverbération (sec)	2,2	1,8	1,7	1,4	1,4	1,2	1,5 sec

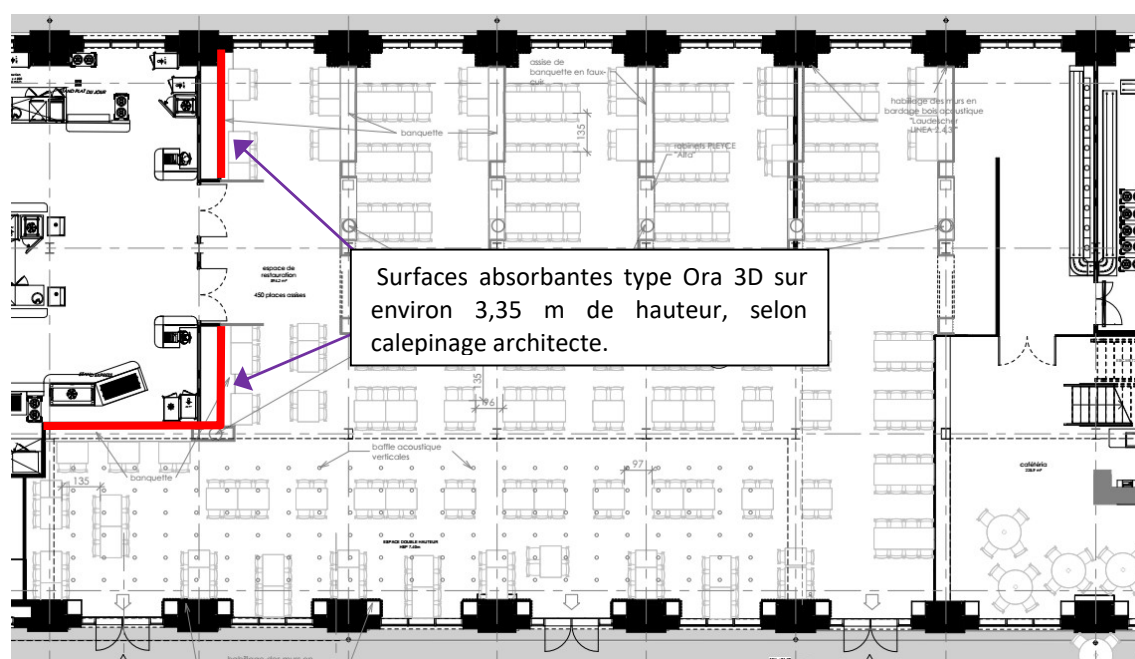
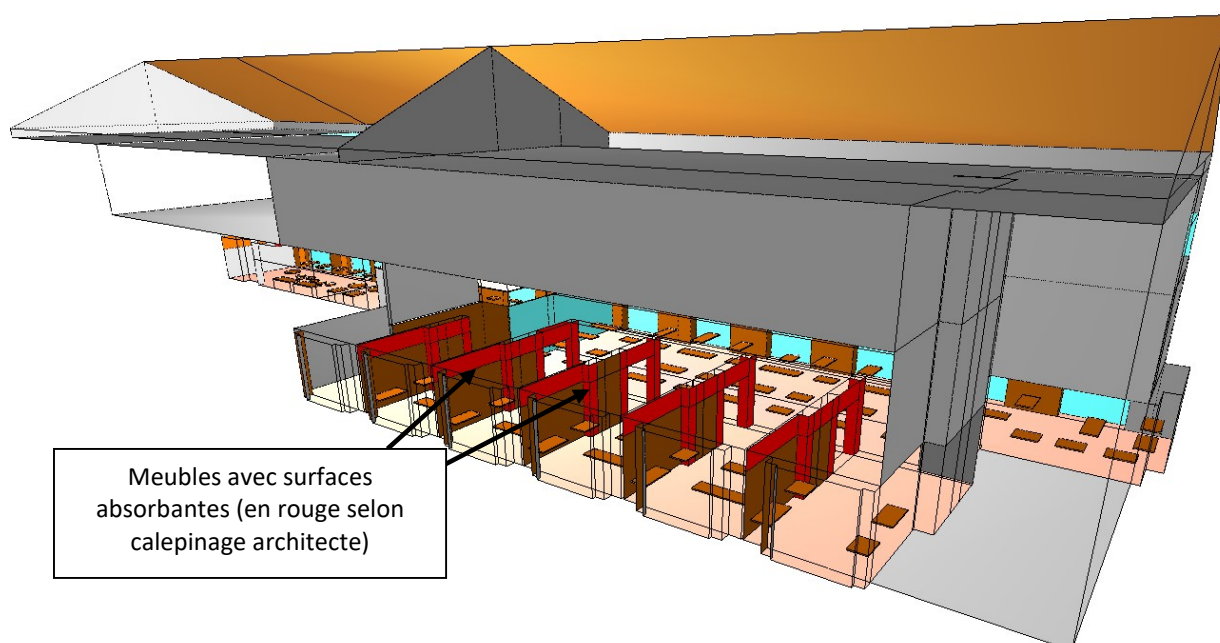
Commentaires : Nous calculons une durée de réverbération de **1,5 secondes**. Le résultat est jugé Insuffisant en regard de l'objectif.

6.4.4.2 2ème simulation

En complément du traitement précédent :

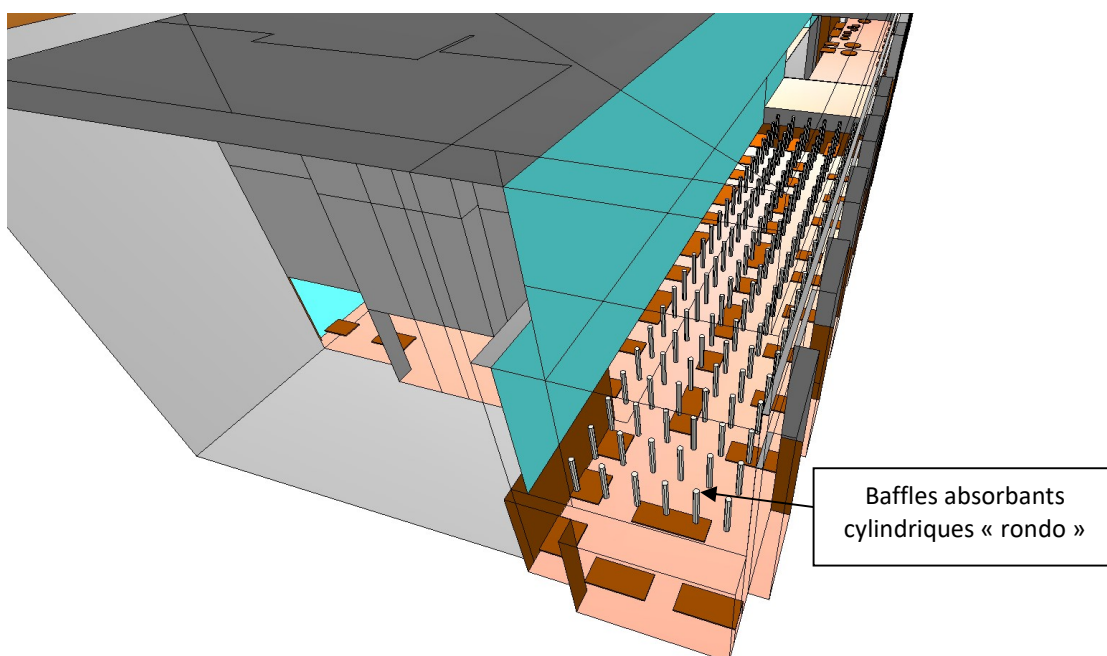
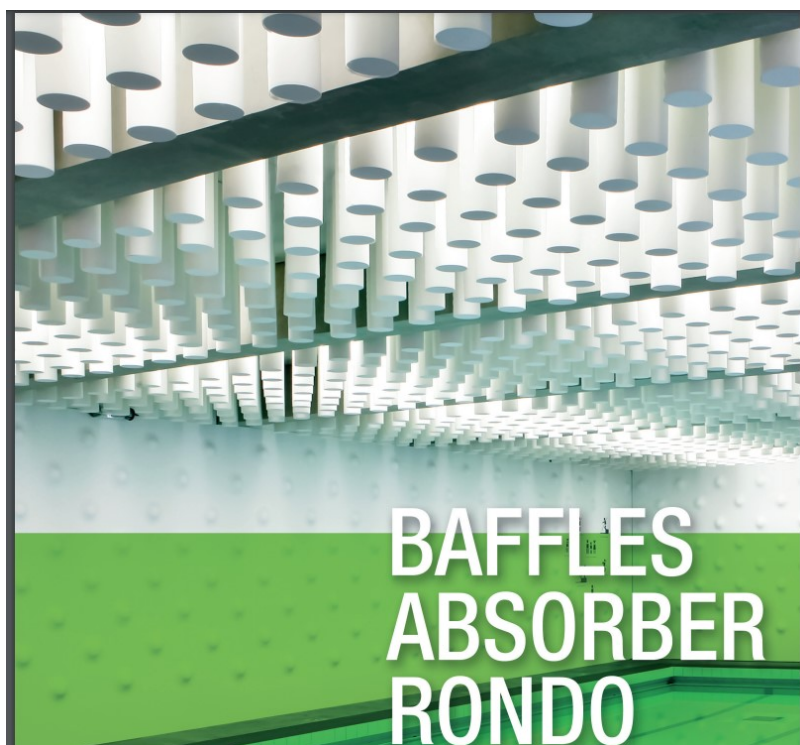
- Ajout des meubles, séparatifs entre les tables, intégrant des surfaces absorbantes en feutre/fibres, de type Ora 3D des Ets Siléopta, épaisseur 24 mm, ou équivalent présentant les coefficients d'absorption minimums suivants :

Fréquence, Hz :	125	250	500	1000	2000	4000	
Alpha Sabine :	0.05	0.10	0.40	0.80	0.90	0.90	soit un $\alpha_w \geq 0,40$



AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

- Ajout de baffles absorbants en mousse de mélanine de forme cylindrique dans la partie triple hauteur du restaurant, de type Rondo de chez TD&coustic, de longueur 1200 mm et de diamètre 150 mm, espacés de 70-80 cm entre eux environ.



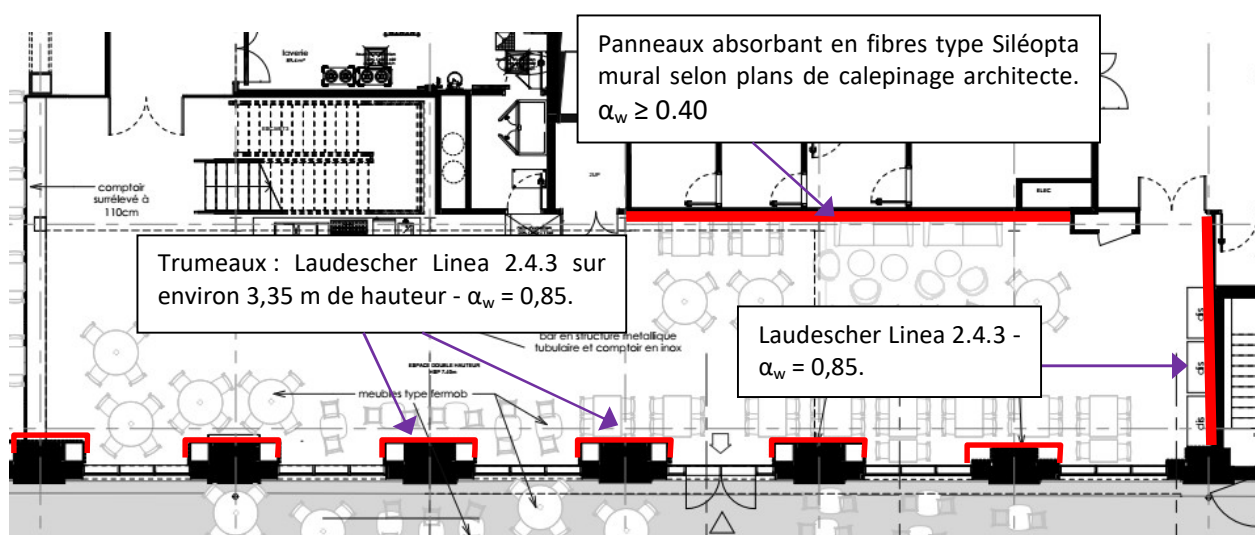
Nous calculons les durées de réverbération suivantes :

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Tr moyen (500 Hz-2000 Hz)
Durée de réverbération (sec)	1,8	1,2	1,0	0,7	0,5	0,5	0,7 sec

Commentaires : Nous calculons une durée de réverbération de 0,7 secondes. Le résultat est conforme à l'objectif fixé.

6.4.5 Cafeteria

Il conviendra de prévoir l'ajout d'habillages absorbants muraux sur les surfaces opaques disponibles :



6.4.6 Foyer

Il sera retenu un faux-plafond absorbant très performant, présentant un coefficient d'absorption $\alpha \geq 0,80$.

6.4.7 Salle des commissions

Il sera retenu un faux-plafond absorbant très performant, présentant un coefficient d'absorption $\alpha \geq 0,80$.

6.5 TRAITEMENT DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES DANS LES ESPACES L_{NAT}

6.5.1 Objectifs

Conformément au référentiel HQE classe C visé pour le projet, les niveaux sonores imposés sont les suivants :

Locaux	Objectif L_{NAT} et NR
Espaces de plateau modulable < 250 m ³	$L_{NAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$ et NR33
Espaces de plateau modulable > 250 m ³	$L_{NAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$ et NR33
Bureau individuel aménagé avec cloisonnement fixe	$L_{NAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$ et NR33
Bureau collectif I aménagé avec cloisonnement fixe	$L_{NAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$ et NR33
Salle s de réunion aménagé avec cloisonnement fixe	$L_{NAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$ et NR33
Salle de conférence, auditorium	$L_{NAT} \leq 30 \text{ dB(A)}$ et NR25
Restaurants, Cafétéria	$L_{NAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$ et NR33
Circulations, paliers ascenseurs, halls	$L_{NAT} \leq 40 \text{ dB(A)}$ et NR35
Espaces métiers*	$L_{NAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$ et NR33

* Certains locaux spécifiques de type captation audio/visuelles/ motion design, pourront nécessiter des niveaux sonores plus bas. Les objectifs à retenir devront être confirmés par les utilisateurs.

Dans tous les cas une condition supplémentaire à respecter sera l'absence de tonalités marquée au sens de la norme NFS 31-010.

Pour rappel, ces objectifs s'entendent tous équipements en fonctionnement.

6.5.2 Equipements de ventilation / climatisation

6.5.2.1 Vitesse d'air dans les réseaux

Les vitesses de soufflage et de reprise d'air doivent être sélectionnées de façon à ce que le niveau de puissance acoustique régénéré par les bouches de distribution et éléments d'équilibrage du réseau, soit compatible avec la contrainte de niveau sonore (global et courbe NR) à l'intérieur des différents locaux du projet.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

6.5.2.2 Réglage des débits

Les registres de réglage employés seront situés suffisamment en amont des bouches de soufflage et reprises afin d'éviter la perception des bruits créés par l'augmentation de vitesse de l'air à leur passage. L'utilisation de régulateurs de débit à commande électrique doit permettre le respect de l'ensemble des contraintes acoustiques lorsque le débit de cet équipement conduit au bruit régénéré au passage de l'air maximal.

Ces éléments seront systématiquement sélectionnés en fonction de leur puissance acoustique (rayonné et flux d'air) afin de respecter les objectifs de niveau sonore à l'intérieur des locaux.

Dans tous les cas, une absorption acoustique devra systématiquement être réalisée après les organes de réglage de débit.

Des gaines souples absorbantes de longueur de 1 à 1,5 m de longueur seront mises en œuvre.

6.5.2.3 Vitesses d'air - choix des bouches

Les vitesses de soufflage et de reprise de l'air seront choisies de façon à ce que le niveau de puissance acoustique régénéré par les bouches de distribution terminales soit compatible avec la contrainte en terme de niveau de pression acoustique global en dB(A) ou en terme de courbe NR retenu dans le local considéré ou en prise et rejet sur l'espace extérieur

Bien entendu le choix et le dimensionnement des bouches doit tenir compte du L_w régénéré au passage de l'air. En conséquence, pour tous les cas, le choix des éléments terminaux de soufflage et reprise se fera impérativement en fonction des contraintes acoustique (puissance acoustique L_w en fonction de la fréquence).

6.5.2.4 Cheminement des réseaux

A chaque fois que cela sera possible, l'innervation des locaux se fera depuis les circulations par les piquages spécifiques, de manière à ce qu'aucune gaine ou réseau ne transite directement d'un local à l'autre.

6.5.2.5 Antitéléphonie

Les réseaux de gaines doivent permettre le respect des isollements acoustiques retenus entre les différents locaux. À ce titre, tous les dispositifs "antitéléphoniques" sont dus à ce lot (silencieux, coudes et gaines traitées...).

Nota: pour les calculs d'antitéléphonie, la règle pour dimensionner les dispositifs à installer est de respecter un isolement supérieur de 10 dB au moins suivant ces voies de transmission par rapport au $D_{nT,A}$ exigé entre deux locaux adjacents.

6.5.2.6 Traitement interne des gaines

Si nécessaire au respect des contraintes acoustiques imposées dans la Notice Acoustique générale, les gaines seront revêtues intérieurement aux frais du titulaire du présent lot d'un matériau absorbant destiné à réduire le niveau de pression acoustique présent à l'intérieur de celles-ci. Ce matériau devra avoir préalablement obtenu l'accord du bureau études "fluides" de la Maîtrise d'Œuvre.

6.5.2.7 Renforcement acoustique des gaines

Le passage d'une gaine ne doit pas être à la source d'une dégradation des contraintes acoustiques imposées dans les locaux concernés, qu'il s'agisse de limite de bruit ambiant ou d'isolement acoustique. Les principes suivants devront impérativement être respectés :

- Toutes les gaines dans lesquelles règne un niveau de pression acoustique incompatible avec la limite de bruit de fond imposée dans le local traversé seront réalisées ou encoffrées en plaques de plâtre avec interposition de laine minérale à la charge du présent lot.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

- Toutes les gaines mettant en communication directe deux locaux pour lesquels est demandé un isolement acoustique particulier seront, si nécessaire, renforcées ou encoffrées, si nécessaire sur toute la longueur du local traversé et selon le cas et l'isolement acoustique requis, au moyen d'une couche de viscoélastique, d'une coquille de plâtre toilé, de plaques de plâtre ou d'une gaine tôle double peau. Cette sujétion est rigoureusement indispensable afin d'éviter toute réduction d'isolement acoustique par pont phonique en double traversée. Ces prestations sont dues aux frais du titulaire du présent lot.

6.5.2.8 Traversées des parois et traitement des percements

Les traversées des parois lourdes s'effectuent dans un fourreau élastique aux frais du présent lot. Toutes les réservations doivent être ensuite rebouchées au mortier et l'étanchéité parachevée au mastic.

Des manchettes souples doivent être prévues sur le parcours des gaines de part et d'autre de la paroi si un grand débattement est nécessaire au fonctionnement des suspentes souples.

Les traversées des parois légères, couvertures, plafonds et des doublages sont traitées de manière à éviter toute solidarisation de cloisons doubles ou de systèmes masse-ressort-masse avec interposition d'un matériau élastique type Armaflex ou équivalent. Lorsque cela s'avérera nécessaire, un tronçonnage de la gaine avec interposition d'une façon de manchon souple sera réalisé. Les calfeutrements et rebouchages seront soignés. Ils seront réalisés au plâtre ou avec renforcement d'une plaque de plâtre complémentaire préalablement découpée et vissée sur les ossatures support des cloisons. L'étanchéité sera parachevée au mastic.

Lorsque des gaines circulent entre deux parements de cloisons ou entre structure et doublage ou faux plafond par exemple, toutes les précautions seront prises afin d'éviter tout contact ou solidarisation des ossatures support des ouvrages, les matériaux et sujétions induites sont dues par le titulaire du présent lot.

La mise en œuvre des rebouchages et calfeutrements doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres intervenants. Le titulaire doit vérifier avant tout rebouchage la présence des fourreaux élastiques de longueur suffisante (5 cm de part et d'autre des parois) autour de toutes gaines et canalisations.

Tout rebouchage effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

6.5.2.9 Ventilo-convecteurs (cas échéant)

- Les ventilo-convecteurs devront impérativement être sélectionnés, en fonction de leurs niveaux de puissance acoustique (Lw) au soufflage, à la reprise et rayonné par la carcasse.
- Les vitesses de fonctionnement et donc la taille des appareils seront sélectionnés pour assurer le respect des objectifs de niveau sonore.
- Les plénums de détente avant les bouches de soufflage/reprise seront traitées par un matériau absorbant (gaine souple ou silencieux).
- Les appareils seront suspendus au moyens de plots antivibratoires dimensionnés en fonction de leur poids et pour la vitesse de fonctionnement la plus faible, de manière à assurer un taux de filtrage des vibrations de 95 % minimum.
- Les appareils seront installés en plénum de faux-plafond fermé, ou dans des façons "d'encoffrements", afin de limiter les niveaux de bruit rayonnés dans les locaux dans lesquels ils sont implantés.
- L'entreprise devra fournir des notes de calculs justifiant le respect des objectifs de niveau de pression sonore à l'intérieur des salles, en tenant compte du volume et l'atténuation réels des locaux.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

6.5.2.10 Établissement des notes de calcul justificatives

L'Entreprise doit fournir à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre d'exécution les documents suivants :

- détails des protections envisagées, détails de réalisation,
- Spécifications acoustiques des matériels choisis.
- Notes de calcul, détaillées garantissant l'obtention du résultat imposé en matière de niveau de bruit à l'intérieur du bâtiment. Ces notes de calcul doivent impérativement faire intervenir tous les paramètres des circuits : ventilateurs, régénération des pièges à son, des registres de réglage, des boîtes de détente, bouches...

6.5.3 Distribution hydraulique - tuyauteries – canalisations

6.5.3.1 Traversées des parois et traitements des percements

Les traversées des parois lourdes s'effectuent dans un fourreau élastique. Toutes les réservations doivent être ensuite rebouchées au mortier, et l'étanchéité parachevée au mastic. Des manchettes souples doivent être prévues sur le parcours des gaines de part et d'autre de la paroi si un grand débattement est nécessaire au fonctionnement des suspentes souples.

Les traversées des parois légères (couvertures, cloisons, plafonds suspendus et des doublages sont traitées de manière à éviter toute solidarisation de cloisons doubles avec interposition d'un matériau élastique. Lorsque cela s'avérera nécessaire, un tronçonnage de la gaine avec interposition d'une façon de manchon souple sera réalisé. Les calfeutrements et rebouchages seront soignés. Ils seront réalisés au plâtre ou avec renforcement d'une plaque de plâtre complémentaire préalablement découpée et vissée sur les ossatures support des cloisons. L'étanchéité sera parachevée au mastic.

Tout rebouchage effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

Lorsque des canalisations circulent entre deux parements de cloisons ou entre structure et doublage ou faux plafond par exemple, toutes les précautions seront prises afin d'éviter tout contact ou solidarisation des ossatures support des ouvrages.

6.5.3.2 Calorifugeage acoustique

Un calorifugeage acoustique doit être prévu autour de toutes les canalisations susceptibles d'être à la source d'un niveau de pression acoustique incompatible avec les critères acoustiques imposés aux locaux qu'elles doivent traverser ou qu'elles longent ou en limite de terrasse ou de propriété). Ce calorifugeage pourra être composé de 50 ou 100 mm de laine minérale haute densité revêtue d'une enveloppe acier de 50 à 100/100^{ème} avec mise en place d'un matériau viscoélastique. Le dimensionnement de ces calorifugeages sera déterminé en fonction des équipements définitivement retenus en regard des limites de bruit ambiant admissibles.

6.5.4 Plomberie / sanitaires

6.5.4.1 Désolidarisation des conduits et canalisations

Toutes les canalisations sont fixées par des brides avec interposition d'un matériau résilient. Les matériaux utilisés sont du type Collier élastique de MUPRO ou équivalent. En tout état de cause, les matériaux employés doivent avoir fait l'objet d'essais acoustiques, justifiant une amélioration d'au moins 24 dB(A) entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation munie du dispositif retenu. Elles sont fixées de préférence sur des parois lourdes. Les coudes brusques et piquages en équerre sont à proscrire.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

Chaque traversée de paroi doit être réalisée dans un fourreau avec interposition d'un matériau résilient ou laine minérale de 30mm d'épaisseur à 50 kg/m³ de densité minimale. Rebouchage au mortier et finition au mastic M0.

Les calfeutremments des trémies correspondantes se font au mortier lourd dans le cas de parois béton ou maçonneries. L'Entreprise concernée se coordonnera avec l'Entreprise d'isolation, plâtrerie et faux-plafonds pour les calfeutremments et rebouchages à réaliser dans le cas de traversées de cloisons sèches et doublage. Les trémies sont rebouchées au mortier lourd au droit du franchissement de chaque plancher. Le titulaire se coordonnera à ce sujet avec le titulaire du lot gros œuvre.

6.5.4.2 Canalisations : traitements particuliers

Les canalisations E.P., E.V. et E.U. lorsqu'elles sont incluses dans un local sensible seront revêtues d'un matériau amortissant de type Armaconfort des Ets Armacell ou équivalent, protégé par une enveloppe de type gaine technique (ou plafond ou soffite le cas échéant).

Le même traitement doit être effectué autour de pieds de chute et tout système formant réceptacle des eaux.

Les passages dans les doublages acoustiques ou les cloisons ne doivent en aucun cas solidariser des éléments prévus pour être indépendants.

6.5.4.3 Robinetterie

La robinetterie des appareils sanitaires sera de classe 2. Chaque colonne montante est munie, en tête, d'un dispositif anti-bélier. Dans le cas d'urinoirs (il n'existe pas de réservoir de chasse pour ces équipements), il sera prévu systématiquement une contre paroi (en doublage) des parois prévues entre sanitaires et locaux nobles. Cette contre paroi recevra en rive des bandes résilientes et une laine minérale sera installée en plénum, les canalisations nécessaires seront fixées sur cette contre cloison.

6.5.4.4 Traitement des percements

Le passage des conduits et canalisations dans les parois lourdes doit être réalisé par mise en attente d'un fourreau élastique. Toutes les réservations doivent être ensuite rebouchées au mortier et l'étanchéité parachevée au mastic. La mise en œuvre des rebouchages et calfeutremments doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres intervenants. Le titulaire doit vérifier avant tout rebouchement la présence des fourreaux élastiques de longueur suffisante (5cm de part et d'autre des parois) autour de toutes gaines et canalisations.

Tout rebouchement effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

6.5.4.5 Équipements électriques

Toutes les armoires de relais et d'alimentations et les équipements électriques générateurs de vibrations (transfos,...) seront montées indépendantes des parois et reposent sur dispositifs antivibratiles dimensionnés pour un taux de filtrage d'au moins 95 % à 50Hz.

6.5.5 **Electricité**

6.5.5.1 Appareils

Tous les appareils générateurs de vibrations, tels que transformateurs, onduleurs, armoires, coffrets,... pouvant engendrer des vibrations, doivent être posés sur plots antivibratoires, dimensionnés en fonction de leur poids. Ces plots doivent apporter une efficacité d'amortissement des vibrations d'au moins 95% pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil.

AVEL ACOUSTIQUE	UNIVERSEINE	16/12/24
DCE	NOTICE ACOUSTIQUE AMENGAGEMENT INTERIEUR	Indice : 0

Ces équipements doivent également être désolidarisés des parois verticales par interposition de matériaux résilients. En aucun cas, leur implantation ne doit affaiblir les caractéristiques d'isolement acoustique des parois supports (les niches,... sont donc à proscrire).

Le niveau de pression acoustique précisé pour chaque local technique doit être respecté. Le titulaire du présent lot fournira à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre les notes de calculs justifiant du respect des niveaux de pression acoustiques maxima admissibles dans les locaux techniques.

6.5.5.2 Chemins de câbles - Traversées de parois

L'attention de l'Entreprise est attirée sur le fait que les passages de câbles doivent permettre l'obtention des isollements acoustiques requis entre locaux. Les traversées des câbles dans les parois des locaux sensibles, doivent être traitées en utilisant des fourreaux élastiques souples en néoprène fendu ligaturés pour enserrer la câblerie avant rebouchage. Les chemins de câbles seront interrompus de part et d'autre des parois quelle que soit leur nature. Cet impératif doit être pris en compte pour les caniveaux de sol y compris sujétions de calfeutrement.

6.5.5.3 Éclairage

Les niveaux maxima de bruit de fond imposés dans la Notice Acoustique Générale devront être respectés tous équipements en fonctionnement. Les appareils d'éclairage doivent en plus respecter les règles ci-après :

Protection vis-à-vis du bruit aérien : Tous les équipements, appareils d'éclairage mais aussi transformateurs, gradateurs, amorceurs, starters, ballasts, selfs... doivent respecter les contraintes acoustiques indiquées dans la notice acoustique générale. Il est rappelé aux Entreprises que les contraintes exprimées en termes de limite de bruit ambiant sont fixées toutes sources confondues (éclairage, climatisation...). L'entreprise fournira alors tous les justificatifs nécessaires (résultats de mesures in situ notamment) afin de justifier des résultats acoustiques

Protection vis-à-vis des vibrations : Les ballasts des appareils d'éclairages seront fixés aux parois supports par l'intermédiaire de rondelles élastiques. Les habillages formant la finition des appareils d'éclairage seront amortis par une feuille de matériau viscoélastique autocollante d'environ 1mm d'épaisseur. Une autre solution consistera à utiliser des systèmes électroniques déportés (ballasts...) fixés par rondelles élastiques sur des parois lourdes (béton ou maçonneries)

En tout état de cause le titulaire doit apporter la preuve métrologique que les appareils qu'il se propose d'installer respectent les valeurs fixées ci avant.

6.5.5.4 Implantation des appareillages

En aucun cas des prises, interrupteurs... (et plus généralement tous autres appareillages électriques) ne doivent être installés dos à dos dans un voile, une cloison séparative ou dans un complexe en maçonnerie (ou voile + doublage). Une distance de 30 cm au moins prise en bords extérieurs des appareillages doit être respectée dans toutes les directions et pour toutes les localisations et pour tous les types. Les rebouchages au droit des fixations doivent faire l'objet de schémas d'exécution précis, ainsi que les décaissés éventuels des luminaires et bouches de climatisation dans les cloisons plafonds étanches et doublages.