

Maître d'Ouvrage :

**CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE
BREST**

Direction des Travaux et de l'Architecture
2, avenue Foch – 29609 BREST Cedex

AC-1

27 Novembre 2025

**CHU de BREST
Site de LA CAVALE BLANCHE
RESTRUCTURATION DU SERVICE HEMODIALYSES
POLE 4 – NIVEAU 3**



Notice Acoustique

BET Fluides, Économie et Acoustique

TECHNICONCONSULT

425 rue Anne Chauvin
29200 Brest - France
Tél : 02.98.02.25.30
contact@techniconsult.fr

SOMMAIRE

1. OBJET	3
2. PRESCRIPTIONS GENERALES	3
4. SITUATION SONORE DE REFERENCE	8
5. ANALYSE.....	8
5.1 BRUITS AERIENS	8
5.1.1 Objectif	8
5.1.2 Dispositions applicables au projet	11
5.2 REVERBERATION.....	19
5.2.1 Objectifs	19
5.2.1 Dispositions applicables au projet	19
5.3 BRUITS D'IMPACT	25
5.3.1 Réglementation	25
5.3.2 Dispositions applicables au projet	25
5.4 BRUIT DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES.....	25
5.4.1 Objectifs	25
5.4.2 Dispositions applicables au projet	26
5.5 ISOLEMENT DE FACADE	30
5.5.1 Réglementation	30

1. OBJET

La présente note constitue l'analyse acoustique, en phase étude, au stade DCE, du projet de restructuration du service hémodialyses au Pôle 4 Niveau 3, sur le site de La Cavale Blanche au CHU de Brest.

L'objectif consiste à valider la prise en compte des dispositions acoustiques définies par les textes réglementaires applicables :

- l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé
- la circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation l'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation,
- le décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage,
- l'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique,
- l'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.

Le Maître d'Ouvrage demande une acoustique interne (réverbération) soignée dans les chambres de dialyse.

Techniconsult proposera certains objectifs complémentaires.

L'analyse acoustique est articulée de la manière suivante :

- Définition des exigences réglementaires
- Principes applicables au projet

Le présent document constitue le rapport de synthèse de cette intervention.

2. PRESCRIPTIONS GENERALES

2.1 Obligations de résultats

Le présent document fixe des exigences portant sur :

- la performance acoustique des ouvrages correspondant à une obligation de résultats, mesurable sur le site selon une méthodologie convenue,
- les caractéristiques d'un ouvrage, d'un équipement correspondant à une obligation de moyens, menées par un essai de site ou en laboratoire.

Chaque entreprise responsable du respect des contraintes acoustiques, intégrera dans son offre tous les éléments, matériaux et montages nécessaires à leur satisfaction ; elle exprimera les remarques, réserves qu'elle juge utiles préalablement à la remise de son offre.

Elle chiffrera à part le coût des 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.

Certaines dispositions constructives ou quelques exigences pourront sembler trop performantes au regard des objectifs finaux ; elles ont été choisies en fonction des particularités du projet (plusieurs sources de bruit différentes, par exemple, peuvent rayonner vers les limites de propriété) et de la pérennité des performances acoustiques dans le temps.

Enfin, l'entreprise ne peut se prévaloir de méconnaissance en acoustique ; il lui appartient, le cas échéant, de faire appel à un spécialiste pour y pallier.



2.2 Obligations de moyens

Comme il est indiqué plus haut, chaque entreprise met en œuvre les matériaux et techniques dans le respect des exigences acoustiques fixées dans le présent document.

2.3 Coordination

Chaque entreprise s'assure que les travaux des autres intervenants n'influencent pas négativement les performances acoustiques de ses propres ouvrages. Elle vérifie la compatibilité des matériaux entre eux et leur conformité aux performances acoustiques exigées, d'une part, et aux contraintes structurelles et de sécurité, d'autre part.

2.4 Modifications

Les entreprises soumettront à l'approbation de la maîtrise d'œuvre tous les plans d'exécution et notices techniques relatives aux matériaux et techniques pressentis, dans le délai fixé par le planning des travaux, en particulier :

- les procès-verbaux d'essais acoustiques en cours de validité (opérés selon les normes françaises en vigueur) ; les procès-verbaux fournis doivent aussi correspondre aux procédés de montage des éléments proposés,
- les détails de mise en œuvre spécifiques,
- les notes de calcul acoustiques et pièces justificatives demandées dans la suite du document et en cours de travaux.

Les notions « d'équivalence » entre matériaux seront confirmées par la remise des procès-verbaux d'essais acoustiques et, le cas échéant, « d'avis techniques ». Elles seront avalisées par la Maîtrise d'œuvre.

2.5 Notes de calcul – Documents à fournir

Lors de la phase des études d'exécution, les entreprises fourniront, en format papier, au bureau d'études acoustiques, pour validation, les documents suivants :

Lot CHAUFFAGE VENTILATION

- Note de calcul de dimensionnement des pièges à son et de réseaux afin de respecter les niveaux sonores préconisés dans la note acoustique : niveaux sonores intérieurs et extérieurs
- Note de calcul certifiant la performance acoustique des accessoires antivibratoires retenus
- Niveaux de puissance acoustique des CTA, caissons d'extraction et PAC
- Note de calcul des niveaux de pression émis par les équipements techniques à 2m des façades du patio

2.6 Vérifications en cours de chantier

Techniconsult réalisera des mesures acoustiques de réception en fin de chantier.

2.7 Limitation du bruit en cours de chantier

Le chantier est réalisé sur un site en exploitation.

Les horaires d'ouverture du chantier seront convenus avec la Maîtrise d'Ouvrage qui précisera les périodes de la journée pendant lesquelles les opérations les plus bruyantes pourront être réalisées.

Tous les engins de chantier et tous les équipements utilisés devront respecter la réglementation en vigueur en matière de bruit (réglementation spécifique aux engins de chantier) et prendre en compte les dispositions du décret du 31 août 2006 relatif à la protection du voisinage.

Les modes opérationnels générant le moins de bruit et de vibrations seront privilégiés.



3. TERMINOLOGIE ACOUSTIQUE

Les principales définitions sont rappelées ci-après :

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

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

Le **bruit résiduel** (ou bruit de fond) est le bruit ambiant en l'absence du(des) bruit(s) particulier(s) objet(s) de la requête considérée, généré par les bruits habituels en un lieu donné.

Le **bruit impulsionnel** est le bruit consistant en une ou plusieurs impulsions d'énergie acoustique, ayant chacune une durée inférieure à environ 1s et séparée(s) par des intervalles de temps, de durées supérieures à 0,2 s.

L'**émergence** est définie comme étant la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant, en présence du bruit particulier, et les niveaux sonores correspondant au bruit résiduel.

Le **LAeq** caractérise le niveau acoustique équivalent continu pondéré A ; il s'agit de la moyenne de l'énergie perçue par un individu pendant une période de temps. En d'autres termes, si l'on considère un bruit variable perçu pendant une période de temps T, le Leq représente le niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que celle dégagée par le bruit réellement perçu pendant cette période.

Le **niveau acoustique fractile L50 (L90)** correspond au niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant 50 (90) % du temps de l'intervalle considéré ($LN\% = N\%$ du temps) ; en pratique, la comparaison des niveaux fractiles L50 (L90) des bruits résiduel et ambiant permet toujours de bien poser le diagnostic de la situation d'un site.

La **tonalité marquée** au sens de la norme NFS 31-010 (alinéa 3-12) est détectée dans un spectre non pondéré de 1/3 d'octave quand la différence entre la bande de 1/3 d'octave et les 4 bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les 2 bandes immédiatement inférieures et les 2 bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant pour la bande considérée :

63 à 315 Hz	400 à 1250 Hz	1600 à 6300 Hz
10 dB	5 dB	5 dB



L'isolement acoustique standardisé pondéré aux bruits aériens DnT,A et DnT,tr , résulte de la différence des niveaux de pression acoustique mesurée par bandes d'octave ou de tiers d'octave entre deux locaux, corrigée en fonction de la durée de réverbération nominale du local de réception.

Les isollements acoustiques standardisés pondérés DnT,A et DnT,tr , exprimés en dB, sont évalués selon la norme NF EN ISO 717-1 comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré ($DnT, w e$) du terme d'adaptation C à un spectre de bruit rose ou Ctr à un spectre de bruit route.

Les mesurages de réception s'effectueront conformément aux prescriptions des normes NFS 31-057, 31-054, 31-055 et 31-056.

L'isolement acoustique standardisé pondéré de façade aux bruits aériens DnT,A,tr , résulte de la différence des niveaux de pression acoustique mesurée par bandes d'octave ou de tiers d'octave à l'extérieur à 2m en avant de la façade d'une part et le niveau de pression sonore résultant à l'intérieur de la pièce d'autre part, corrigée en fonction de la durée de réverbération nominale du local de réception.

L'isolement acoustique de façade standardisé pondéré DnT,A,tr , exprimés en dB, est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1 comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré ($DnT, w e$) du terme d'adaptation Ctr correspondant à un spectre de bruit route.

Les mesurages de réception s'effectueront conformément aux prescriptions des normes NFS 31-057, 31-054, 31-055 et 31-056.

L'indice d'affaiblissement acoustique pondéré est obtenu à partir de l'affaiblissement acoustique, exprimé en dB, d'un matériau ou d'un élément constructif, mesuré en laboratoire sous des conditions de mise en œuvre très strictes par octave ou tiers d'octave.

$$R = 10 \log (W1 / W2)$$

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 (NFS 31-032-1) permet d'exprimer l'indicateur unique européen R_w et les termes de pondération C et Ctr.

Le paramètre est exprimé de la manière suivante : **$R_w(C;Ctr)$** .

Les indicateurs R_w+C (RA) et R_w+Ctr (RA,tr) sont obtenus de la manière suivante :

RA = $R_w + C$ exprimé en dB (caractérise l'affaiblissement acoustique pondéré pour un spectre de bruit rose)

RA,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 ($Dn T,A$), ce dernier tenant compte des pertes liées à la mise en œuvre de l'élément considéré.

Les niveaux de pression acoustique pondérés de bruit de choc standardisé, exprimés en dB, caractérisent les bruits d'impact dus à la marche ou à des excitations solidiennes ; ils sont exprimés sous forme d'un niveau sonore standardisé **$L'_{nT,w}$** , calculé selon la norme NF EN ISO 717-2, lorsque la machine à choc normalisée excite le plancher considéré. Ce niveau sonore est pondéré en fonction de la durée de réverbération du local de réception.

La réduction du niveau de bruit de choc pondéré ΔL_w , 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 matériau. 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 NFS 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 $L_w = L_{n,r,o}$

$L_{n,r,o}$ 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.



L'indice d'affaiblissement acoustique pondéré d'un élément technique tel qu'entrée d'air, coffre de volet roulant, gaine technique par exemple est le paramètre **Dnew(C;Ctr)**. Pour les éléments en façade, c'est le paramètre relatif au bruit routier, DnewCtr, qui est analysé.

Le niveau de pression acoustique normalisé, LnA,T, caractérise le niveau de bruit des équipements, pondéré par le filtre A et la réverbération du local de réception ; l'unité de mesure est le dB(A) ; sauf indication contraire ci-après, les mesures s'opèrent au centre du local de réception.

La durée de réverbération (Tr 60) représente la durée de décroissance d'un son de 60 dB après extraction de la source ; elle s'exprime en seconde.

L'indice d'évaluation de l'absorption d'un matériau, α_w , est calculé en laboratoire ; la surface d'absorption équivalente d'un revêtement dans un local découle du produit de sa surface (S) par son indice d'absorption, α_w .

Une rue en U est un ensemble constitué par une infrastructure de transport terrestre et des bâtiments disposés de part et d'autre de façon quasi continue et de hauteurs homogènes répondant aux critères ci-dessous :

La hauteur moyenne des façades est supérieure à 5m de chaque côté de l'infrastructure; de chaque côté, la hauteur prise en compte correspondant à la moyenne des différents bâtiments sur l'arc considéré ;

La hauteur H/l doit être supérieure à 0,3 où l est la largeur moyenne entre façades sur un arc et H la plus petite des hauteurs moyennes des bâtiments déterminée pour chaque côté de l'infrastructure;

La longueur cumulée des discontinuités entre façades doit être inférieure ou égale à 20% de la longueur totale de l'arc, et les discontinuités doivent être réparties le long de ce dernier. Ce critère doit être vérifié de chaque côté de l'infrastructure.

La notion de « rue en U » est justifiée par l'existence d'un champ acoustique spécifique du fait des réflexions multiples entre façades.

Elle est utilisable pour les arcs routiers et ferroviaires.

Un site « tissu ouvert » est un ensemble constitué par une infrastructure de transport terrestre et des espaces ou des bâtiments dont la configuration ne correspond pas à la définition de la « rue en U ». C'est donc le cas des infrastructures :

en zone non bâties,

en zones pavillonnaires

bordées de bâtiments d'un seul côté;

bordées de bâtiments de part et d'autre et ne remplissant pas les conditions de la « rue en U »

Commentaires : les valeurs d'isolement acoustique aux bruits aériens, les bruits de chocs, les bruits des équipements sont calculés pour les durées de réverbération de référence fixées à 0.5secondes.



4. SITUATION SONORE DE REFERENCE

4.1 Hypothèses

La présente mission de Techniconsult ne comporte pas la mesure des niveaux de bruit résiduels de la zone.

Par hypothèse, les niveaux de bruit résiduels estimés de la zone, pris en compte dans cette analyse, sont :

- de Jour : 42,0 dB(A)
- de nuit : 32,0 dB(A)

5. ANALYSE

Les exigences acoustiques réglementaires à respecter sont celles définies par les textes définis précédemment.

5.1 BRUITS AERIENS

5.1.1 Objectif

Les isollements entre locaux définis par l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé sont :

Emission	Locaux d'hébergement et de soins	Salles d'examens et de consultations, bureaux médicaux et soignants, Salles d'attente	Circulations internes	Autres locaux
Réception				
Locaux d'hébergement et de soins, salles d'examen et de consultation, bureaux médicaux et soignants, salles d'attente, autres locaux où peuvent être présents des malades	≥ 42 dB	≥ 42 dB	≥ 27 dB	≥ 42 dB

Le projet présente les spécificités suivantes :

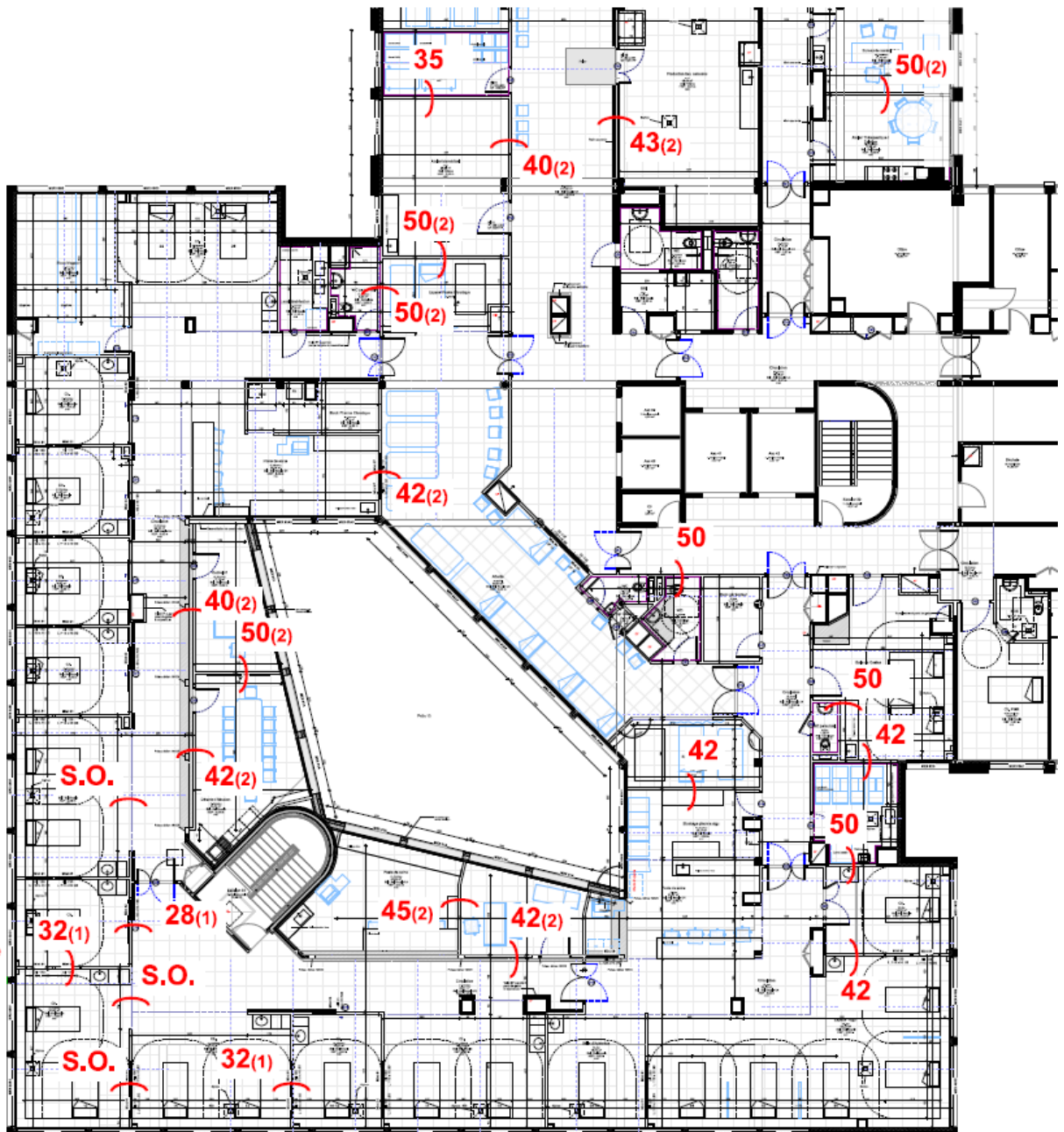
- Les chambres d'hémodialyses sont des salles de soins. Les patients y passent une demi-journée en moyenne. Il ne s'agit pas de chambres au sens « hébergement ».
- Le CHU souhaite notamment un isolement renforcé entre
 - les bureaux et les circulations
 - la salle de réunion et les bureaux
- des locaux techniques sont installés dans le service

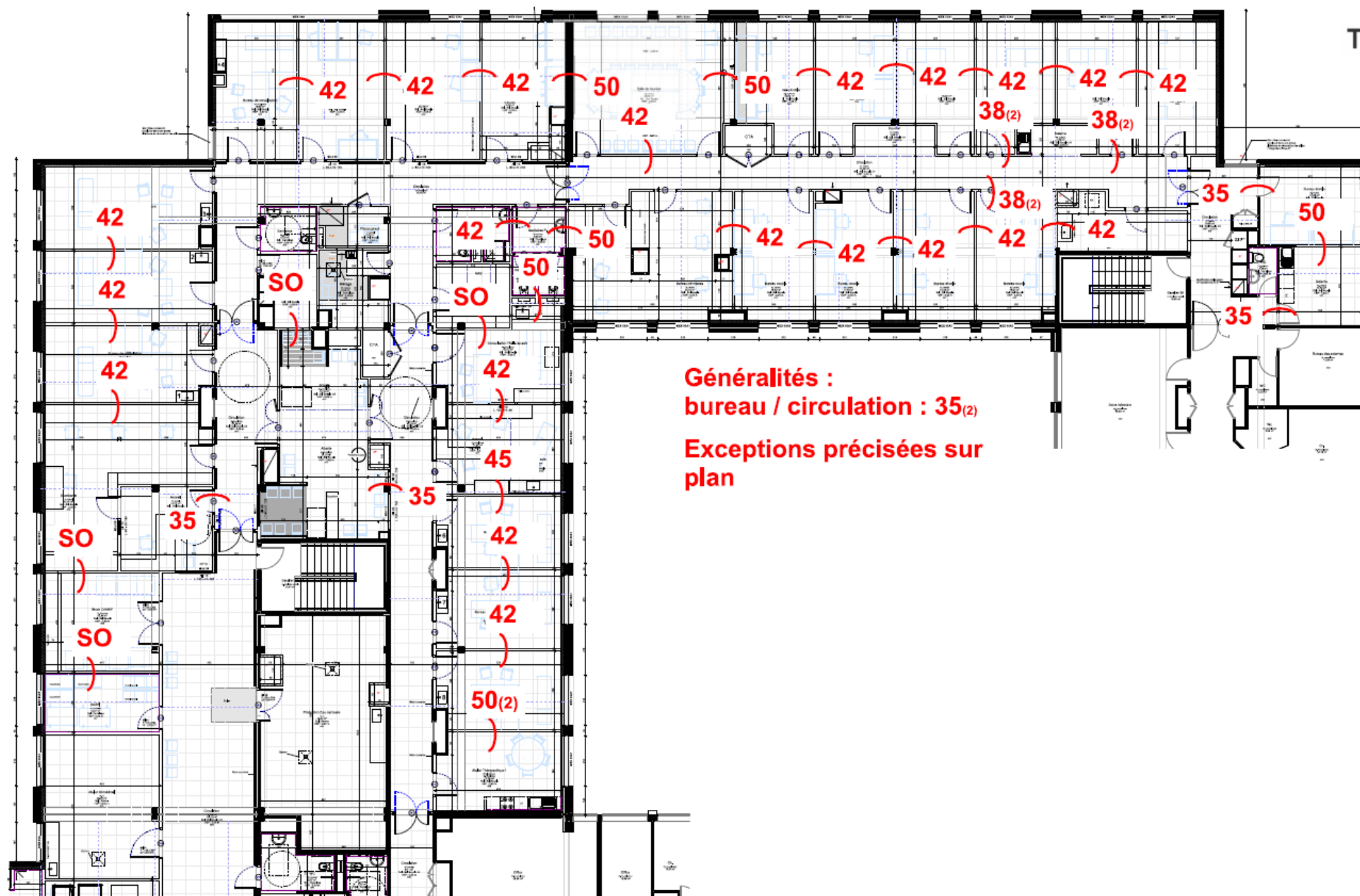
Suite aux différents échanges, nous proposons les objectifs suivants en termes d'isolement aux bruits aériens :



(1) : selon
performance
porte coulissante

(2) : isolement
renforcé -
proposition
Techniconsult /
échange CHU
Niv P Norme
Bureaux





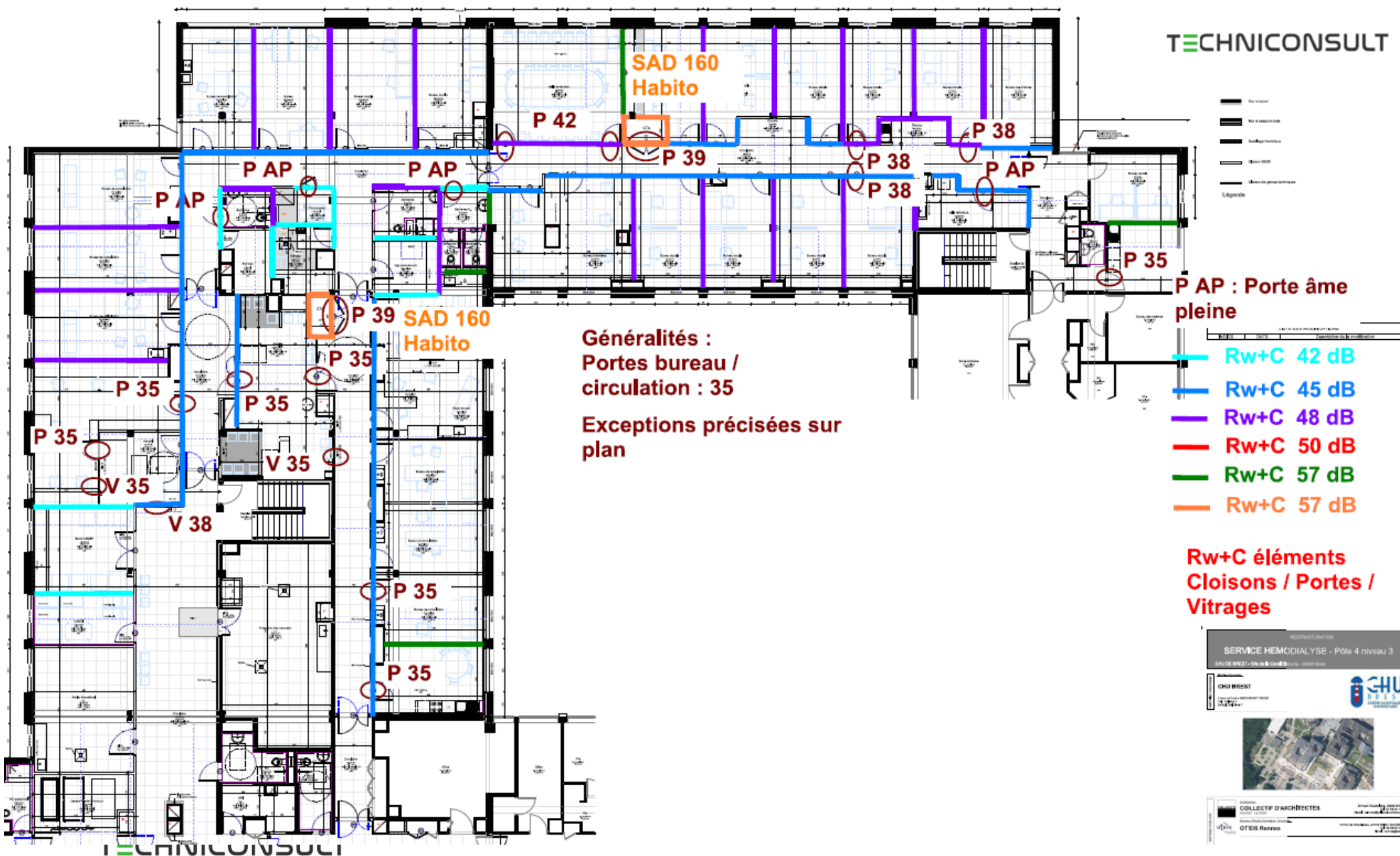
5.1.2 Dispositions applicables au projet

Les performances acoustiques des éléments mis en œuvre seront les suivantes :





TECHNICONSLT



Les détails de réalisation suivants seront intégrés :

Local traitement d'eau :

Sur escalier :

pas besoin de doublage, mais pas de fixation rigide d'équipements vibrants sur la paroi

Sur sanitaires :

- Cas parois en béton : pas besoin de doublage,
- Cas paroi légère conservée : doublage par 1 ba13 habito (dense) sur ossature devant 45mm de laine minérale

Sur circulations :

- Cas parois en béton : Pas de traitement complémentaire
- Cas paroi légère conservée : doublage par 2 ba13 habito (denses) sur ossature devant 75mm de laine minérale
- Cas paroi légère remplacée : SAD 160 Duotech 25 (1 duotech 25 + 2 ossatures indépendantes + 2 x 45 mm LM + 1 duotech 25) - $Rw+C \geq 66$ – $Rw+Ctr \geq 58$ dB

Porte :

$Rw+C \geq 42$ dB

Un faux-plafond absorbant présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,85$ de type Blanka de chez Rockfon ou équivalent sera installé pour atténuer les sons dans ce local

Façades :

- Façades existantes :
Béton plein + isolant thermique intérieur
L'isolant thermique sera de type ThA (ne dégradant pas l'acoustique)

- Façades extension :
Le complexe de façade présentera un $Rw+Ctr \geq 45$ dB.

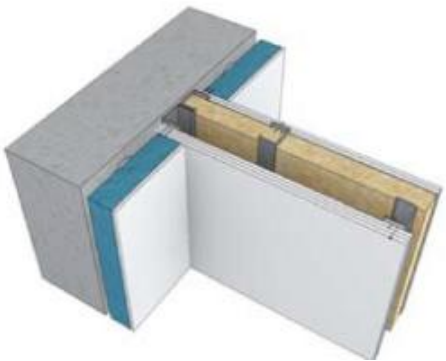
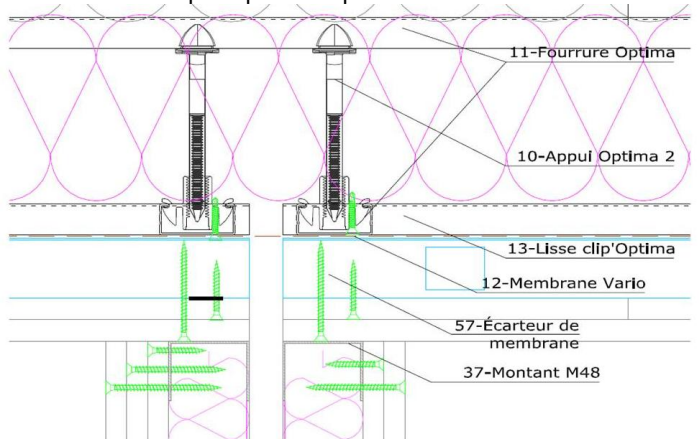
Il sera constitué selon le principe :

- Bardage extérieur
- Isolant ext (faible)
- Contreventement type OSB12
- $LM \geq 145$ mm entre ossatures
- Montants métalliques de 48mm indépendants de l'ossature bois, intégrant une LM 45mm
- 2 ba13 dense type Habito

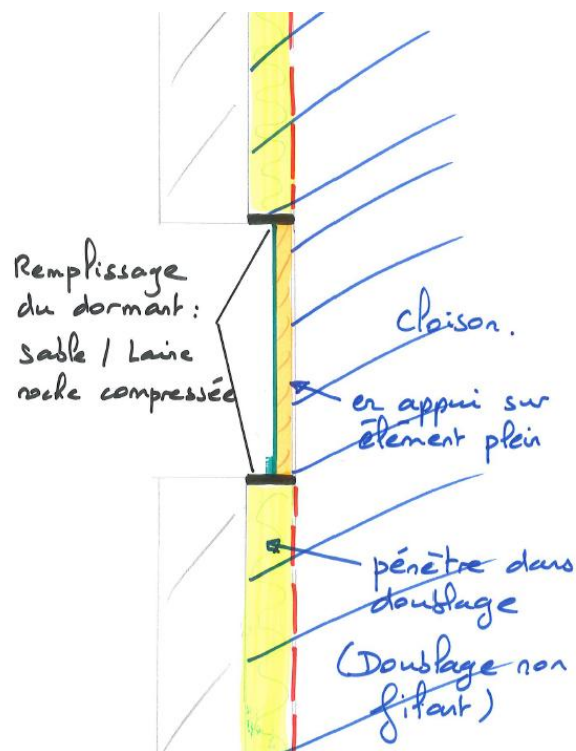
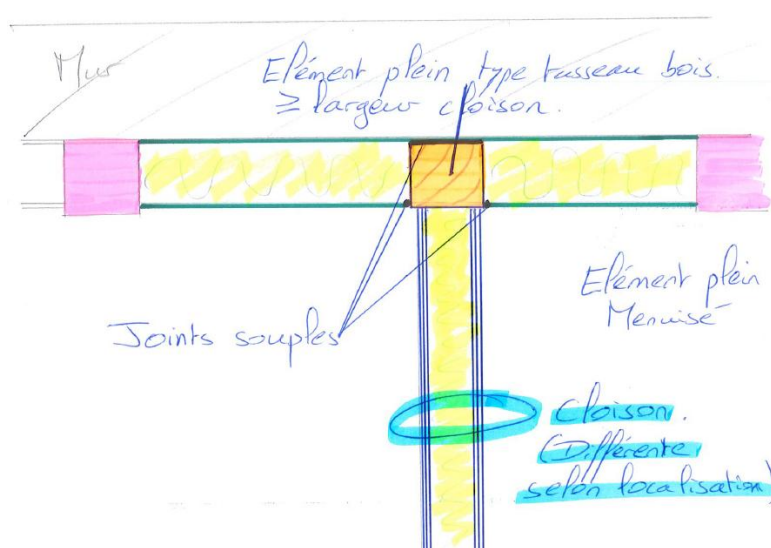
Les 2 ba13 forte densité type Habito (placo) joueront un rôle dans la réduction de l'interphonie entre locaux.



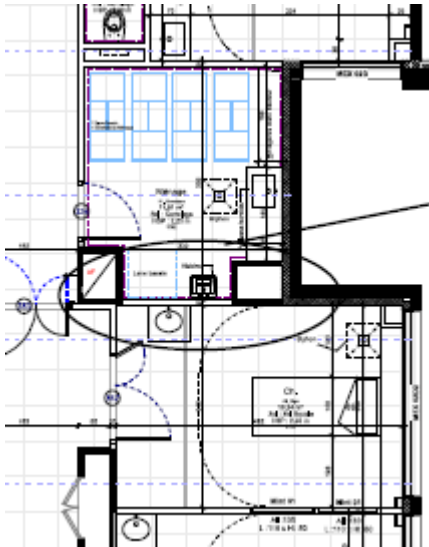
Lorsqu'un $DnTA \geq 40 \text{ dB(A)}$ sera recherché entre locaux, la jonction entre la cloison séparative et la façade se fera selon le principe suivant :

Façade existante :	Façade extension :
<p>Interruption du doublage au droit de la façade :</p> 	<p>Interruption des 2 ba13 de façade au droit de la cloison à double ossature selon le principe défini par Placo :</p> 

Lorsque la façade est menuisée, des éléments pleins massifs de type tasseau de bois seront insérés dans les éléments menuisés pleins. Les dormants seront remplis : sable, laine de roche compressée,...



Lorsque la façade est en ossature bois, un poteau, de largeur au moins équivalente à la cloison, sera posé au droit de la cloison

Cloison Ménage / Chambre :

La cloison sera à double ossatures indépendantes afin de limiter la transmission des bruits d'écoulement.

L'évacuation du vide seau sera apparente en plinthe jusqu'à la gaine technique. (pour ne pas affaiblir la performance de la cloison et limiter la transmission des bruits d'écoulement).



Gaines Techniques / Désenfumage :

Cas mitoyenneté avec locaux où $DnTA \geq 30$ dB

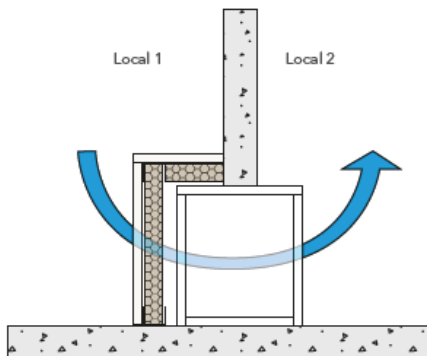
Nature de la gaine présentant un $Dn,f,w+C \geq 40$ dB, soit par exemple dans la gamme PROMAT (ou équivalent)

- Promatect L500 ép 30mm + 1 prégytwin ba18 vissée directement sur le conduit

Cas mitoyenneté avec locaux où $DnTA \geq 42$ dB

Nature de la gaine présentant un $Dn,f,w+C \geq 52$ dB, soit par exemple dans la gamme PROMAT (ou équivalent)

- Promatect L500 ép 30mm + contre cloison 2 ba13 avec 45mm de laine minérale dans vide de 50mm dans 1 seul local



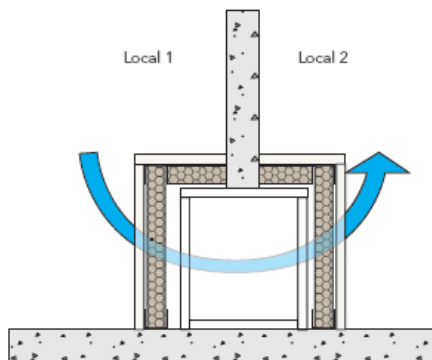
Cas mitoyenneté avec locaux où $DnTA \geq 50$ dB (y compris en vertical)

Nature de la gaine présentant un $Dn,f,w+C \geq 63$ dB, soit par exemple dans la gamme PROMAT (ou équivalent)

- Promatect L500 ép 30mm + contre cloison 2 ba13 avec 45mm de laine minérale dans vide de 50mm dans les deux locaux

ou

- Promatect L500 ép 30mm + contre cloison 1 ba18 avec 45mm de laine minérale dans vide de 100mm dans les deux locaux

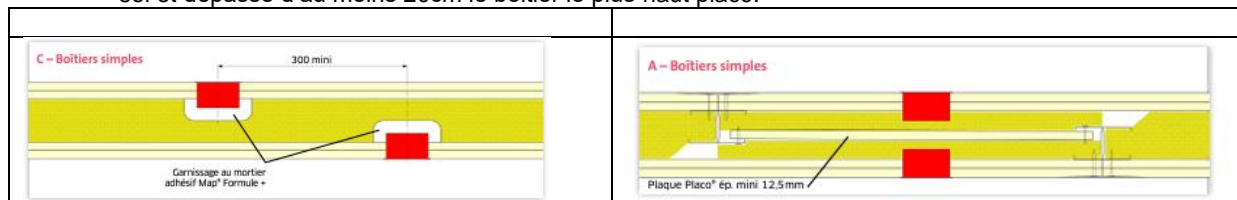


Appareillages électriques :

Les appareillages électriques (prises électriques, TV, téléphone, interrupteurs...) disposés de part et d'autre sur les parois mitoyennes entre locaux seront décalés de plus de 30cm sur une paroi légère

Dans le cas où l'écart n'était pas supérieur à 30cm, les traitements suivants seront appliqués :

- Ecart entre 20 et 30cm : les boîtiers électriques seront protégés par la mise en œuvre de mortier adhésif de type MAP Formule+ de marque Placo ou équivalent, au dos et en périphérie
- Ecart < 20 cm : pose dans l'âme de la cloison d'une plaque de ba13 fixée entre montants. Elle repose au sol et dépasse d'au moins 20cm le boîtier le plus haut placé.



Soffites EU N2:

Les soffites créés au niveau inférieur encoffrent des réseaux d'évacuation de petit diamètre (Diam 30mm). Il s'agit d'une évacuation d'urgence.

Le bruit d'écoulement restera exceptionnel.

Dans ces conditions, la configuration pressentie constituée de 1ba13 convient. Le réseau d'évacuation sera enrobé de laine minérale dans le soffite.

Les canalisations seront fixées uniquement sur des murs de masse surfacique $ms \geq 200 \text{ kg/m}^2$, au moyen de colliers antivibratoires.

Une désolidarisation des chutes d'eau est requise au niveau de la traversée de plancher et de paroi verticale par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5mm minimum), qui doit dépasser largement (100mm minimum) de part et d'autre du plancher.

Les trémies seront rebouchées au droit des passages (après insertion du matériau résilient en périphérie des réseaux).

5.2 REVERBERATION

5.2.1 Objectifs

Les objectifs d'acoustique interne définis par l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé sont :

Volume des locaux	Nature des locaux	Durée de réverbération moyenne (s)
Vol ≤ 250 m3	Salle de restauration	Tr ≤ 0,8 s
	Salle de repos du personnel	Tr ≤ 0,5 s
	Local public d'accueil	Tr ≤ 1,2 s
	Local d'hébergement ou de soins, salles d'examen et de consultations, bureaux médicaux et soignants	Tr ≤ 0,8 s
Vol > 250 m3	Local et circulation accessible au public (*)	Tr ≤ 1,2s si 250 m3 < V ≤ 512 m3 Tr ≤ 0,15 $\sqrt[3]{V}$ si V > 512 m3

(*) à l'exception des circulations communes intérieures aux secteurs d'hébergement et de soins

Le respect de ce texte conduira également au respect de la réglementation PMR.

En complément, le Maîtrise d'Ouvrage recherche une absorption acoustique renforcée dans les espaces patients et notamment dans les chambres d'hémodialyse afin de renforcer le confort des patients et apporter une sensation plus feutrée.

Commentaires :

Actuellement, les locaux ne disposent pas de matériaux absorbants acoustiques. Les plafonds sont en plaques de plâtre pleines.

Les niveaux sonores relevés ponctuellement dans les chambres d'hémodialyses varient de 41,5 à 57 dB(A) selon les équipements techniques en action.

Il est à noter que le fait de réduire la réverbération des chambres permettra une légère réduction de ces niveaux sonores dans les pièces (≈ 1 à 2 dB(A)) à une certaine distance des équipements. Cela sera ressenti par les patients, proches de leur équipement, principalement dans les pièces avec plusieurs patients.

5.2.1 Dispositions applicables au projet

Ensemble service - Faux-plafond :

Pose d'un faux-plafond absorbant acoustique présentant un coefficient d'absorption acoustique ≥ 0,95 sur l'ensemble des locaux et circulations.

Chambres - Voilages :

En complément, dans les chambres d'hémodialyse, installation sur l'ensemble de la façade vitrée, de voilages absorbants acoustiques.

Ils seront posés à minima depuis le bas du vitrages (ou au mieux selon la possibilité des tablettes) jusqu'à 20cm au dessus des fenêtres.



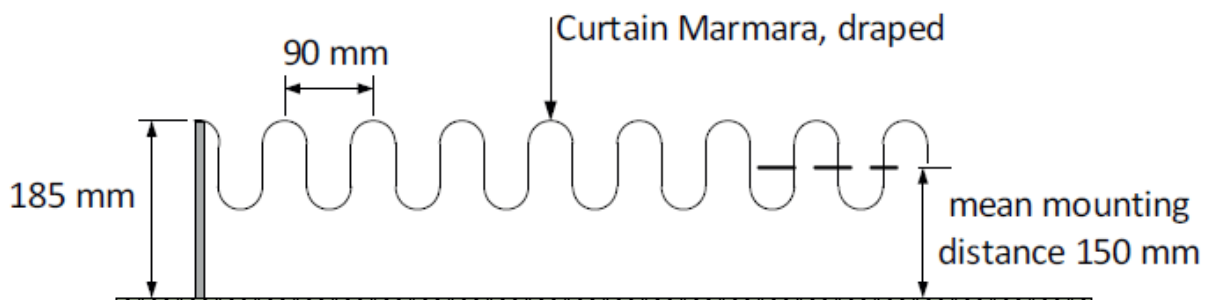


Ces produits présenteront un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,5$.
(Ils seront lavables à 70°C)

Pour atteindre les performances d'absorption acoustique recherchées, ils seront installés à 15cm de la paroi :

Par exemple :

type Marmara ou Elara de marque Vescom installé de la manière suivante :



Marmara

8025.01 - 8025.24



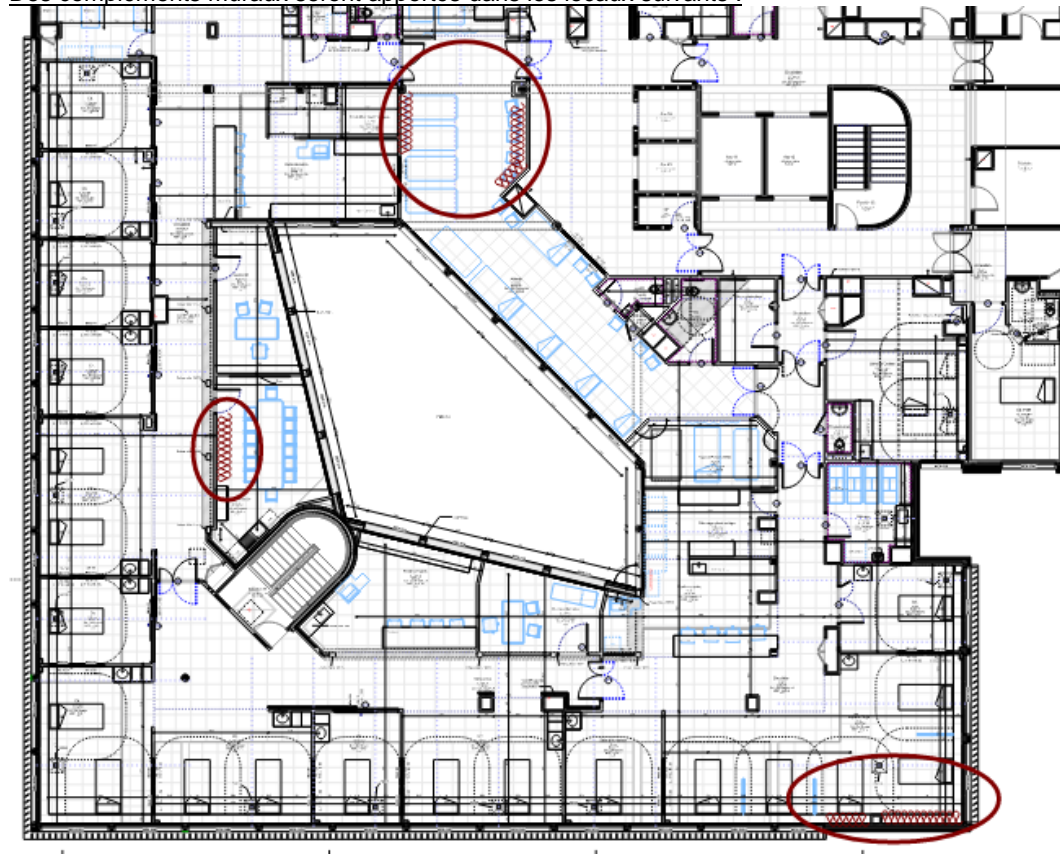
Elara

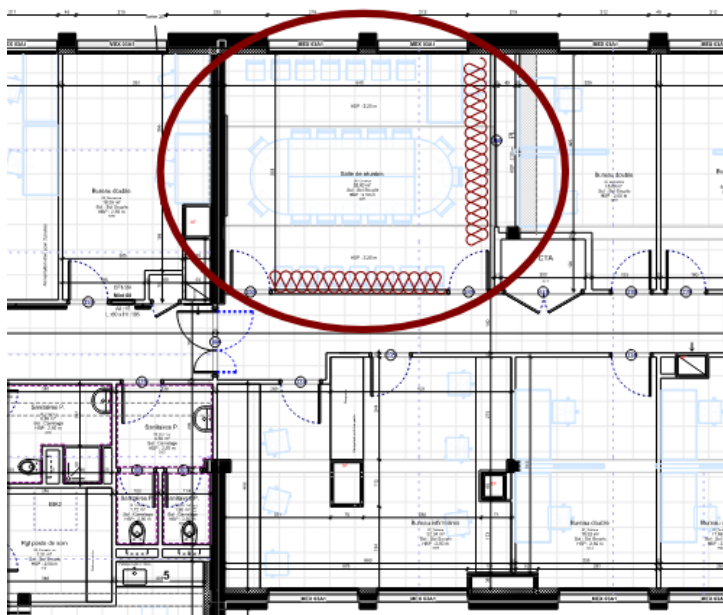
8089.01 - 8089.09



Panneaux muraux absorbants

Des compléments muraux seront apportés dans les locaux suivants :





Les panneaux présenteront un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,85$.

Ils pourront être du type Panneaux 1200x600 épaisseur 40mm Hygiène Advance Wall de marque Ecophon ou équivalent, résistant à de fortes contraintes d'hygiène. La fixation de ces panneaux se fait par des crochets ce qui permet un démontage aisé pour nettoyage



Hygiène Advance Wall



Système Hygiène Advance Wall C3



Fixation murale Connect C3

TYPE D'APPLICATION

- Santé
- Zones additionnelles
- Environnements propres

Les quantités installées seront :

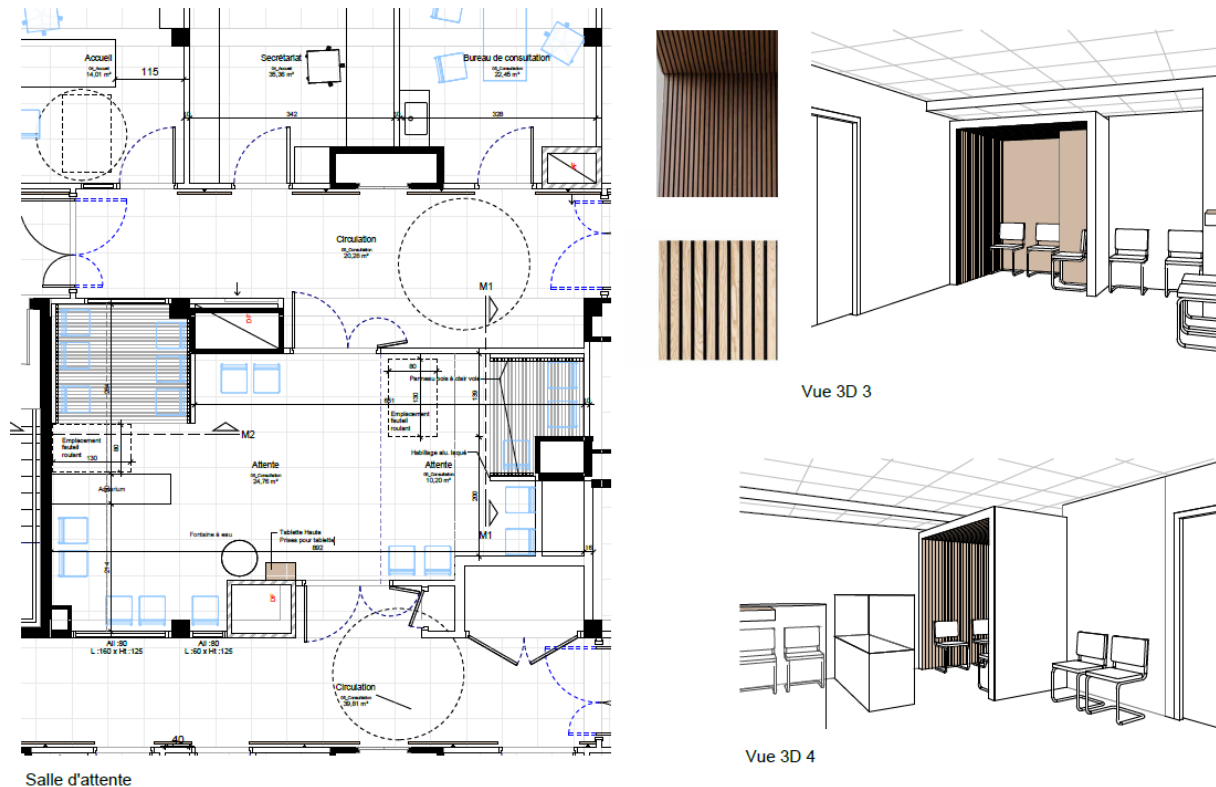
- | | |
|--|--|
| • Salle de réunion hémodialyse | : 3 panneaux 600x1200 posés verticalement |
| • Salle de réunion Consultation perpendiculaires | : 4 panneaux 600x1200 posés horizontalement, répartis sur 2 parois |
| • Espace Aigu | : 3 panneaux 600x1200 posés horizontalement |
| • Attente | : 4 panneaux 600x1200 posés horizontalement |



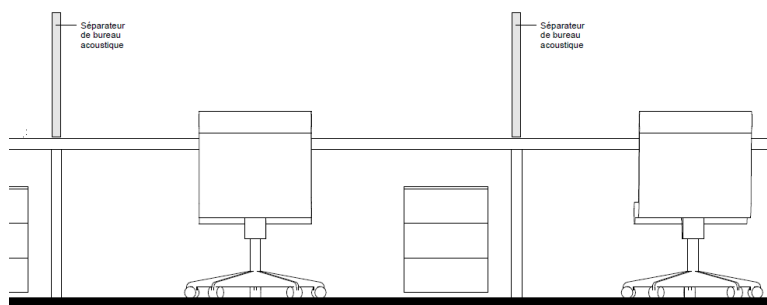
Attente – zones feutrées :

Des zones feutrées seront aménagées dans la zone attente :

Elle sera composée de lattes de bois ajourées posées devant 28 à 45mm de laine minérale avec voile noir antidéfilage. Le vide entre les lattes représentera au moins 20% de la surface couverte :



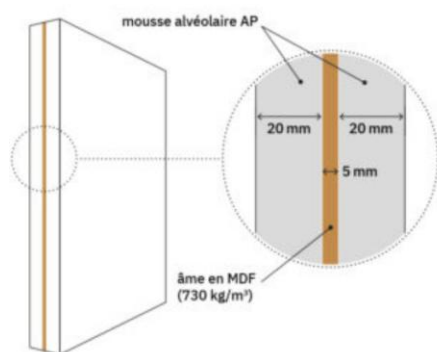
Séparateurs de bureaux – Bureau d'accueil :



Les séparateurs de bureaux, de hauteur $\geq 50\text{cm}$ seront constitués :

- Revêtement ajouré
- Matériau absorbant acoustique ép $\geq 20\text{mm}$ – $\alpha_w \geq 0,4$
- Ame pleine type MDF (730kg/m3) épaisseur 5mm
- Matériau absorbant acoustique ép $\geq 20\text{mm}$
- Revêtement ajouré

Ils pourront être du type Kora de marque TEXAA ou équivalent.



5.3 BRUITS D'IMPACT

5.3.1 Réglementation

L'objectif est l'exigence réglementaire :

- ⇒ $L'_{nTw} < 60$ dB dans locaux hors circulation, cuisine, sanitaire, buanderie
- ⇒ Non testé depuis les locaux techniques

5.3.2 Dispositions applicables au projet

En pratique, dans un bâtiment existant dans lequel une chape flottante ne peut pas être réalisée, le respect de cet objectif nécessiterait la pose d'un revêtement de sol souple présentant un $\Delta L \geq 15$ dB.

Ces produits présentent de fortes contraintes d'usage pour le roulement des chariots et brancards.

Cet objectif ne sera donc pas visé dans ce projet.

Le revêtement de sol sera un revêtement de sol compact présentant un $\Delta L \approx 6$ dB selon contrainte service acceptée par le CHU ou un revêtement de sol souple présentant un $\Delta L \geq 15$ dB si le produit est adapté à l'usage du service.

5.4 BRUIT DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES

5.4.1 Objectifs

Les isolements entre locaux définis par l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé sont :

A l'intérieur :

L_{nAT} = niveau de pression acoustique normalisé

Types de locaux	L_{nAT}
Salles d'examen et de consultation, bureaux médicaux et soignants, salles d'attente	≤ 35 dB(A)
Locaux de soins	≤ 40 dB(A)

Techniconsult constate que ces niveaux sonores sont généralement jugés trop élevés par les usagers.

Nous proposons donc de viser les objectifs suivants :

(ces objectifs tiennent compte des niveaux sonores générés par les machines médicales dans les chambres d'hémodialyse)

Types de locaux	L_p max
Bureaux / consultations / réunion / secrétariat	32 dB et NR 28
Chambres hémodialyse	35 dB et NR 30
Bureaux / consultations / réunion / secrétariat	32 dB et NR 28
sanitaires	38 dB
LT traitement d'eau	40 dB

Ces objectifs s'entendent pour des durées de réverbération = 0,6s.



Les mesures se feront à 2m des bouches

A l'extérieur :

Le niveau de pression sonore généré à l'extérieur doit satisfaire aux exigences définies par le décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage.

Ce texte s'applique aux tiers. Il ne s'applique pas aux locaux de l'hôpital.

Les voisins, tiers de l'hôpital, sont éloignés

Afin de limiter les niveaux sonores en façade des bâtiments du CHU, **nous proposons de viser les objectifs suivants :**

Les niveaux sonores générés par l'ensemble des équipements, simultanément, respecteront :

- $L_p \leq 45$ dB(A) et NR 40 en façade des locaux
- $L_p \leq 52$ dB(A) et NR 47 en périphérie de la toiture terrasse, à 1 hauteur de mesure de + 1.5m par rapport au sol de la toiture terrasse

5.4.2 Dispositions applicables au projet

Généralités :

Ventilation - Traitement antivibratoire :

Les supports et suspentes antivibratoires offriront une efficacité $\geq 95\%$ à la fréquence d'excitation du matériel

Des manchettes souples seront interposées entre les caissons de ventilation et les réseaux (prise air neuf, rejet, reprise, soufflage).



La désolidarisation des réseaux à la structure sera réalisée par interposition d'un antivibratoire :
colliers avec antivibratoire support antivibratoire filin souple



Enveloppes CTA – caissons :

Les enveloppes des CTA et de caissons d'extraction seront de type double-peau.

Pièges à son :

Des pièges à son seront placés à la prise d'air neuf, rejet, aspiration et soufflage de tous les caissons de ventilation et CTA. Ils seront dimensionnés afin de respecter les niveaux sonores suivants

- | | | |
|----------------------------------|---|-------------------------------|
| • A l'intérieur des locaux | : | valeurs définies précédemment |
| • A 2m des prises d'Air Neuf CTA | : | $L_p \leq 45$ dB(A) et NR 40 |
| • A 2m du Rejet CTA et caissons | : | $L_p \leq 45$ dB(A) et NR 40 |

Réseaux :

Au niveau des locaux CTA intérieurs :

Le réseau de ventilation situé entre la sortie du local technique et le PAS sera de type double peau : tôle 10/10^{ème} + Laine de roche 30mm + tôle 10/10^{ème}



Les réseaux sont dimensionnés de manière à ne pas régénérer de bruit.

Afin de ne pas régénérer de bruit dans les réseaux, les vitesses d'air maximales suivantes seront respectées :

<i>Diamètre (mm)</i>	125	> 160	> 250	> 400
<i>Vitesse (m/s)</i>	2.5	3.0	3.5	4.0

Afin d'éviter les interphonies entre locaux, le tracé des réseaux sera conçu selon le principe suivant :

- Collecteur dans circulation
- Piquage individuel par pièce depuis la circulation (pas de traversée de local tiers)
- Les piquages sur un même collecteur seront espacés de plus de 1,5m

Pièges à son interphonie :

Des pièges à son seront posés sur le réseau de ventilation desservant le local Traitement d'eau.

Ils seront dimensionnés afin de respecter les niveaux sonores intérieurs fixés comme objectif dans les locaux voisins.

L'entreprise fournira la note de calcul sur la base des niveaux de puissance acoustique des équipements techniques pressentis dans le local.

Diffuseurs et bouches de reprise :

Ils sont dimensionnés pour NR25 afin de respecter les niveaux sonores recherchés.

Les diffuseurs seront raccordés par l'intermédiaire d'un réseau flexible absorbant acoustique intérieur de type Phoniflex ou équivalent.

Registres motorisés :

Les registres motorisés seront dimensionnés pour ne pas générer dans la pièce plus de :

- Par le conduit : $L_p \leq 28 \text{ dB(A)}$ à 1,5m dans la pièce
- Rayonné : $L_p \leq 35 \text{ dB(A)}$ à 0,5m dans le plénum de faux-plafond
- Rayonné : $L_p \leq 28 \text{ dB(A)}$ à 1,5m en l'absence de plénum

Il s'agit de valeurs indicatives de pré-dimensionnement dans le cas d'un seul registre desservant une pièce.

Dans le cas d'un soufflage et d'une reprise desservant la pièce, ces valeurs indicatives sont à réduire de 3 dB.

Les niveaux sonores générés dans les pièces par la ventilation intégreront le bruit généré par les registres.

Les registres seront retenus avec une enveloppe isolée.

Si besoin des pièges, pour respecter les niveaux sonores dans les conduits, des pièges à son seront placés entre le registre et la bouche.

A l'extérieur :

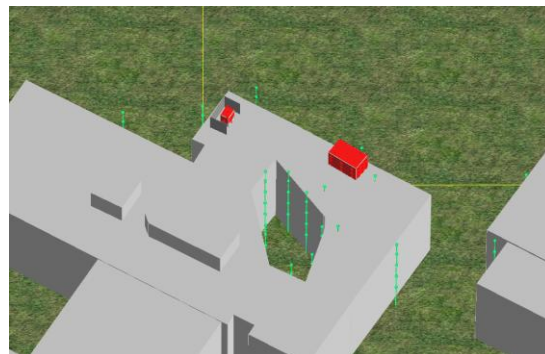
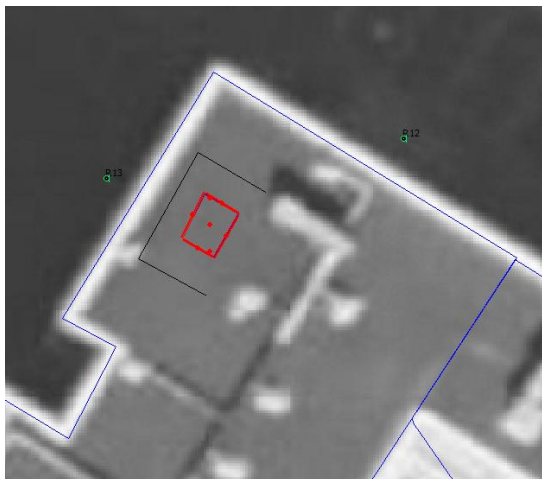
Groupe d'eau glacée :

Il présentera un $L_w \leq 81 \text{ dB(A)}$. L'option silence sera retenue.

Il sera installé sur le châssis métallique par l'intermédiaire de supports antivibratoires tels que définis précédemment.

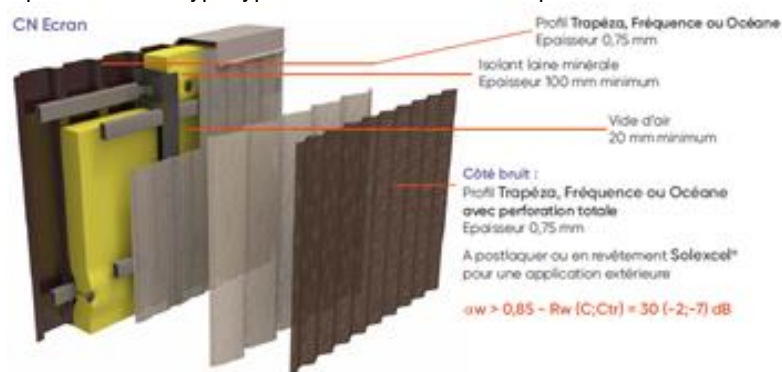
Son implantation sera la suivante :





L'émission sonore sera traitée par la réalisation d'un écran acoustique sur 3 faces selon l'implantation ci-dessus. Les caractéristiques acoustiques de cet écran seront $R_w + C_{tr} \geq 20$ dB et absorbant acoustique $\alpha_w \geq 0,85$ côté GEG.

Il pourra être du type type CN Ecran ARVAL ou équivalent




Il sera plein depuis le sol jusqu'en haut. Son arase supérieure sera \geq à l'arase supérieure du groupe d'eau glacée.

CTA :

La CTA implantée dans le local technique présentera un $L_w \leq 67$ dB(A).

Les caractéristiques acoustiques des parois de ce local technique seront :

	Performances acoustiques	Type ou équivalent																															
Bardage	Rw(C ;Ctr) ≥ 49 (-3 ;-10)	<div><p>Système de bardage IN 600i</p><p>1- Plateau Hacierba 1.600.150 Épaisseur 0,75 mm*</p><p>2- Cladipan 32 épaisseur 210 mm</p><p>3- Profil de bardage Trapéza, Fréquence ou Océane Épaisseur 0,75 mm</p></div> <p>Isolement</p> <table><tr><th rowspan="2">Référence</th><th colspan="3">Indice d'affaiblissement</th><th colspan="6">R (dB) par octave (Hertz) (conversion d'essais en 1/3 d'octave)</th><th rowspan="2">Poids Kg/ m²</th></tr><tr><th>Rw (C ; Ctr) dB</th><th>R A dB</th><th>R A,tr dB</th><th>125</th><th>250</th><th>500</th><th>1000</th><th>2000</th><th>4000</th></tr><tr><td>IN 600i</td><td>49 (-3;-10)</td><td>46</td><td>39</td><td>25</td><td>40</td><td>46</td><td>54</td><td>54</td><td>60</td><td>23</td></tr></table>	Référence	Indice d'affaiblissement			R (dB) par octave (Hertz) (conversion d'essais en 1/3 d'octave)						Poids Kg/ m²	Rw (C ; Ctr) dB	R A dB	R A,tr dB	125	250	500	1000	2000	4000	IN 600i	49 (-3;-10)	46	39	25	40	46	54	54	60	23
Référence	Indice d'affaiblissement			R (dB) par octave (Hertz) (conversion d'essais en 1/3 d'octave)						Poids Kg/ m²																							
	Rw (C ; Ctr) dB	R A dB	R A,tr dB	125	250	500	1000	2000	4000																								
IN 600i	49 (-3;-10)	46	39	25	40	46	54	54	60	23																							
Porte	Rw+C ≥ 36 dB																																
Toiture	Rw(C ;Ctr) ≥ 30 (-2 ;-7)																																
Plafond	αw ≥ 0,9	Pose d'un faux-plafond présentant un αw ≥ 0,9																															

A l'intérieur – ventilation :

Les CTA sont installés dans des locaux techniques dédiés. Les caractéristiques acoustiques de ces locaux seront :

- cloison périphérique à ossatures doubles type SAD 160 Habito (1 ba13habito + 1ba13 par parement + IM + ossatures doubles) $R_w(C; C_{tr}) = 65$ (-2 ; -7)
- porte $R_w + C$ 39dB

Les CTA seront posées sur des supports antivibratoires.

Elles présenteront un L_w rayonné

- Zone attente : $L_w \leq 53$ dB(A).
- Zone réunion : $L_w \leq 59$ dB(A).

A l'intérieur – local traitement d'eau :

Tous les équipements vibrants (pompes,...) seront posés sur des socles antivibratoires (socles béton sur tapis antivibratoire de type Sylomer ou équivalent. Les tapis seront dimensionnés en fonction des caractéristiques (poids, vitesse de rotation) de chacun des équipements.

Des manchons souples seront posés entre les éléments vibrants et les réseaux



Les notes de calcul des systèmes antivibratoires seront à fournir pour visa.

Comme défini précédemment, le traitement des parois se fera selon le principe suivant :

Sur escalier :

pas besoin de doublage, mais pas de fixation rigide d'équipements vibrants sur la paroi

Sur sanitaires :

- Cas parois en béton : pas besoin de doublage,
- Cas paroi légère conservée : doublage par 1 ba13 habito (dense) sur ossature devant 45mm de laine minérale

Sur circulations :

- Cas parois en béton : Pas de traitement complémentaire
- Cas paroi légère conservée : doublage par 2 ba13 habito (denses) sur ossature devant 75mm de laine minérale
- Cas paroi légère remplacée : SAD 160 Duotech 25 (1 duotech 25 + 2 ossatures indépendantes + 2 x 45 mm LM + 1 duotech 25) - $Rw+C \geq 66$ – $Rw+C_{tr} \geq 58$ dB

Porte :

$Rw+C \geq 42$ dB

Un faux-plafond absorbant présentant un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0,85$ de type Blanka de chez Rockfon ou équivalent sera installé pour atténuer les sons dans ce local

5.5 ISOLEMENT DE FACADE

5.5.1 Réglementation

L'objectif applicable aux bâtiments d'habitation est applicable.

Le site se trouve en dehors des zones d'exposition de la voie routière classée la plus proche et de l'aéroport de Brest Guipavas





Dans ces conditions, l'isolement acoustique réglementaire des façades est :

- **$DnTA_{tr} \geq 30$ dB pour l'ensemble des façades**

NB : L'héliport se trouve à proximité du bâtiment. Après discussion avec la Maîtrise d'Ouvrage, les locaux n'abritant pas de chambres d'hébergement, il a été décidé de ne pas renforcer l'isolement acoustique de façade par rapport aux exigences réglementaires

Les caractéristiques acoustiques des éléments de façade changés seront :

- menuiseries extérieures : $Rw+C_{tr} \geq 30$ dB
- entrées d'air : $Rw+C_{tr} \geq 41$ dB – prévoir accessoires acoustiques