



Notice Acoustique – Phase PRO

Construction du bâtiment ISA sur le site de la polyclinique de l'Atlantique à Saint Herblain

Identification client BROMELIA				Réf. rapport RP/17-153/BET
				Réf. affaire SP/14-029-1/TXR
				Nombre de page(s) 21
E				
D				
C				
B				
A	18/05/17	Paul-Henri BUET	Yann MOLLE	
Indice	Date	Rédacteur	Approbateur	Modifications

Société d'Etudes et de Réalisations pour la Diminution du Bruit

Parc des Grésillières – 5 avenue Jules Verne – 44230 Saint-Sébastien-sur-Loire

Tél. 02 40 34 11 22 – Fax 02 40 34 01 02 – contact@serdb.com – www.serdb.com

Société Anonyme Simplifiée au capital de 100 000 euros RCS NANTES B 390 839 454 – Code NAF : 7112B – N° TVA intracommunautaire : FR 28-390-839-454

TABLE DES MATIERES

1	OBJET	4
1.1	GENERALITES	4
1.2	DOCUMENTS A FOURNIR	4
1.3	COORDINATION ENTRE LES CORPS D'ETAT	5
1.4	CONTROLE ET RECEPTION DES OUVRAGES	5
1.5	BRUITS DE CHANTIER	5
1.5.1	<i>Niveaux sonores d'exposition des travailleurs</i>	5
1.5.2	<i>Protection de l'environnement sonore pendant l'exécution des travaux</i>	6
2	TEXTES DE REFERENCE	6
3	MESURE DU NIVEAU DE BRUIT RESIDUEL SUR SITE	7
3.1	OBJET	7
3.2	RAPPEL DES EXIGENCES REGLEMENTAIRES	7
3.3	CONDITIONS DE MESURES	8
3.3.1	<i>Condition de mesurage</i>	8
3.3.2	<i>Protocole de mesures</i>	8
3.3.3	<i>Localisation des points de mesure</i>	8
3.3.4	<i>Appareillage de mesures</i>	9
3.4	RESULTATS DE MESURES	9
3.4.1	<i>Période diurne</i>	9
3.4.2	<i>Période nocturne</i>	9
4	OBJECTIFS ACOUSTIQUES	11
4.1	ISOLEMENT DES ESPACES VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR	11
4.2	NIVEAU DE BRUIT DE CHOC TRANSMIS DANS LES ESPACES	13
4.3	NIVEAU DE BRUIT INDUIT PAR LES EQUIPEMENTS TECHNIQUES	13
4.3.1	<i>Bruits d'équipements dans les locaux sensibles</i>	13
4.3.2	<i>Impact sur le voisinage</i>	14
4.4	MAITRISE DE L'ACOUSTIQUE INTERNE DES LOCAUX	15
4.5	ISOLEMENTS AU BRUIT AERIEN DES LOCAUX SENSIBLES VIS-A-VIS DES AUTRES LOCAUX	16
5	PRECONISATIONS GENERALES	17
5.1	ISOLEMENT ACOUSTIQUE VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR	17

5.2	NIVEAU DE BRUIT DE CHOC TRANSMIS DANS LES ESPACES	17
5.3	NIVEAU DE BRUIT INDUIT PAR LES EQUIPEMENTS TECHNIQUES	18
5.4	MAITRISE DE L'ACOUSTIQUE INTERNE DES LOCAUX	18
5.5	ISOLEMENTS AU BRUIT AERIEN DES LOCAUX SENSIBLES VIS-A-VIS DES AUTRES LOCAUX	20
5.5.1	<i>RdC</i>	20
5.5.2	<i>R+1</i>	20
5.5.3	<i>Isolements entre les étages</i>	21
5.5.4	<i>Gaines techniques</i>	21

1 **OBJET**

Dans le cadre de la construction d'un pôle de santé en continuité de la polyclinique de l'Atlantique, le groupe VEDICI a mandaté le cabinet **AIA** pour la direction de maîtrise d'œuvre. Afin d'assurer un confort acoustique compatible avec la réglementation en vigueur et les attentes des utilisateurs, **serdB** a été intégré dans l'équipe de maîtrise d'œuvre.

L'étude porte sur les préoccupations acoustiques suivantes :

- Isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur,
- Isolement acoustique au bruit aérien entre locaux,
- Niveau de bruit de chocs dans les locaux,
- Acoustique interne de l'ensemble des locaux,
- Niveau de bruit induit par les équipements techniques.

L'objet de ce rapport est de présenter :

- La définition des objectifs,
- Les principes d'aménagement à prévoir.

1.1 **GENERALITES**

Le DCE acoustique est prioritaire, en cas de contradiction entre les caractéristiques acoustiques figurant sur tout autre document, y compris le CCTG, CCTP et pièces graphiques. En aucun cas les dispositions écrites dans ce document ne sont exhaustives. On se référera donc également au CCTP. Les entreprises devront impérativement signaler les éventuelles contradictions entre les différentes pièces du dossier d'Appel d'Offres.

Les entreprises sont réputées avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces constituant le dossier complet des travaux. Les plans, devis descriptifs et autres documents joints au dossier de consultation forment un tout définissant les ouvrages à réaliser en se complétant mutuellement.

1.2 **DOCUMENTS A FOURNIR**

Les caractéristiques acoustiques de l'opération font partie intégrante des objectifs à atteindre par les entrepreneurs. Tous les travaux nécessaires à l'obtention du résultat demandé dans cette notice devront être prévus par l'entreprise et cette dernière devra fournir l'ensemble des documents attestant de ce résultat (procès verbaux, bordereaux de livraison, notes de calculs, voire procès verbaux de chantier si nécessaire). Les entreprises sont tenues d'employer les produits prescrits dans le descriptif, ainsi que leurs procédés de mise en œuvre. Les produits équivalents (caractéristiques acoustiques, aspect, hygiène, pérennité dans le temps, résistance mécanique, tenue à l'humidité et au gradient de température...) sont également acceptés, mais il ne pourra en aucun cas être mis en œuvre ces matériaux sans accord préalable du bureau d'études acoustiques.

Elles pourront présenter dans leur offre tous les éléments complémentaires qui ne seraient pas explicitement décrits dans le dossier de consultation et qu'elles estimeraient devoir mettre en œuvre pour obtenir les résultats demandés.

Pour certains matériaux (parois, couverture, blocs portes, menuiseries (châssis + vitrage), faux plafonds, revêtements de sol...), une performance acoustique particulière peut être exigée dans le

descriptif. Les entreprises devront fournir avant la pose des matériaux les rapports d'essais acoustiques d'un laboratoire agréé, accompagnés des plans de mise en œuvre en laboratoire.

1.3 COORDINATION ENTRE LES CORPS D'ETAT

La réussite de l'acoustique d'un ouvrage dépend d'un ensemble de prestations impliquant souvent différents lots : un bon isolement entre deux locaux ne dépend pas seulement de la paroi séparative, mais aussi de la porte, des prises de courant, des canalisations prévues entre ces locaux et des parois latérales, y compris sol et plafond. L'ensemble des entrepreneurs est donc concerné par la qualité acoustique du bâtiment. Le non-respect des préconisations acoustiques et/ou la dégradation de prestations effectuées par certaines entreprises (réservations mal rebouchées, saignées et percements non autorisés) peuvent gravement affaiblir les performances acoustiques recherchées. Au cas où la responsabilité d'un entrepreneur serait mise en cause, il aurait à sa charge la réparation desdits dommages des ouvrages.

La coordination entre les entrepreneurs est donc nécessaire. Pour chacun des critères d'isolement aériens entre locaux ou vis-à-vis de l'extérieur, d'isolement vis-à-vis de bruit de chocs, de temps de réverbération ou de niveau de bruit engendré par les équipements, le présent document, partie intégrante du marché, est contractuel.

1.4 CONTROLE ET RECEPTION DES OUVRAGES

Il appartient aux entrepreneurs d'exercer un contrôle interne des ouvrages qu'ils réalisent, l'intervention du contrôleur technique ne limitant en rien leur responsabilité. Chaque corps d'état doit réceptionner le support du précédent. Dans le cas contraire, il se rend responsable par tacite acceptation.

En fin de chantier, il sera procédé à un contrôle acoustique par le bureau de contrôle. En cas de non conformité, des modifications constructives pourront être apportées par les entreprises. Il appartient alors aux entreprises de procéder à un autocontrôle jusqu'à obtention des objectifs acoustiques du cahier des charges acoustiques.

Selon la circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, pour tenir compte d'un certain nombre d'incertitudes (inhérentes notamment aux méthodes de calcul des performances des bâtiments à partir des performances des éléments, aux méthodes de mesures des performances de ces éléments et à la méthode de contrôle des performances d'un bâtiment), une tolérance de 3 dB pour les bruits aériens et les bruits de choc et une tolérance de 3 dB(A) pour les bruits d'équipements sont admises lors de l'interprétation des résultats de mesures. Il s'agit d'une tolérance d'incertitude de mesures et non liée à un type de bâtiment.

1.5 BRUITS DE CHANTIER

1.5.1 Niveaux sonores d'exposition des travailleurs

Conformément à la législation en vigueur, les travailleurs ne devront pas être exposés à des niveaux sonores d'exposition quotidienne supérieurs à 85 dB(A) pendant l'exécution des travaux.

Des dispositions seront donc prises tant vis-à-vis des machines de chantier utilisées (marteaux piqueurs, ponceuses, perceuses...) répondant aux normes actuelles, que vis-à-vis des travailleurs (port du casque antibruit, etc.) soumis à des niveaux sonores d'exposition quotidienne supérieurs à 85 dB(A) et aux utilisateurs situés à proximité des outils.

Dans le cas où le port du casque antibruit viendrait à mettre en danger les différents intervenants sur le site (manque de communication auditive, alerte sonore inaudible, etc.), des dispositions particulières (protections des machines, planification de l'exécution des ouvrages, etc.) devront être prises par l'entreprise utilisatrice de l'équipement afin d'écarter tout danger éventuel. Ces dispositions seront soumises au Coordinateur Sécurité pour approbation.

1.5.2 Protection de l'environnement sonore pendant l'exécution des travaux

Les entreprises devront prévoir toutes les dispositions nécessaires afin de ne pas perturber l'environnement extérieur. Les travaux bruyants sont interdits tous les jours de la semaine de 20h à 7h, toute la journée des dimanches et jours fériés.

Les engins de chantier doivent répondre à la réglementation spéciale concernant la limitation de leur niveau sonore et leur homologation. Ils doivent être utilisés dans des conditions qui ne rendent pas cette réglementation inopérante. Dans le cadre d'un chantier à faible impact environnemental le niveau de bruit maximal en limite de chantier est fixé à 85 dB(A). En cas de non respect de la réglementation, il pourra être ordonné de cesser immédiatement la nuisance.

2 TEXTES DE REFERENCE

Cette étude repose sur les textes réglementaires suivants :

- Décret du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transport terrestre et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation,
- Arrêté du 27 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif au classement au bruit des infrastructures de transports terrestres,
- Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation,
- Décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires),
- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage,
- Arrêté de 2006 concernant l'accessibilité PMR,
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé,
- Etude d'impact du boulevard de la Baule de Nantes Métropole de décembre 2012, réactualisé en juin 2014.

3 MESURE DU NIVEAU DE BRUIT RESIDUEL SUR SITE

3.1 OBJET

Dans le cadre des études acoustiques, un diagnostic de l'environnement sonore est nécessaire afin de déterminer les niveaux de pression acoustique existants sur site (avant travaux).

Ces niveaux serviront de base pour définir les niveaux sonores futurs à ne pas dépasser afin de respecter les exigences de la réglementation acoustique liée au bruit de voisinage.

3.2 RAPPEL DES EXIGENCES REGLEMENTAIRES

Le projet est soumis au 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, dont voici un extrait :

« Lorsque le bruit [...] perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, est engendré par des équipements d'activités professionnelles, l'atteinte est également caractérisée si l'émergence spectrale de ce bruit, définie à l'article R. 1334-34, est supérieure aux valeurs limites fixées au même article.

« Art. R. 1334-33. - L'émergence globale dans un lieu donné est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause.

« Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 dB(A) en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB(A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :

« 1° Six pour une durée inférieure ou égale à 1 minute, la durée de mesure du niveau de bruit ambiant étant étendue à 10 secondes lorsque la durée cumulée d'apparition du bruit particulier est inférieure à 10 secondes ;

« 2° Cinq pour une durée supérieure à 1 minute et inférieure ou égale à 5 minutes ;

« 3° Quatre pour une durée supérieure à 5 minutes et inférieure ou égale à 20 minutes ;

« 4° Trois pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2 heures ;

« 5° Deux pour une durée supérieure à 2 heures et inférieure ou égale à 4 heures ;

« 6° Un pour une durée supérieure à 4 heures et inférieure ou égale à 8 heures ;

« 7° Zéro pour une durée supérieure à 8 heures.

« Art. R. 1334-34. - L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux mentionnés au deuxième alinéa de l'article R. 1334-32, en l'absence du bruit particulier en cause.

« Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz.

3.3 CONDITIONS DE MESURES

3.3.1 Condition de mesurage

Des mesures de niveaux de bruit résiduel ont été réalisées sur site, en période diurne et nocturne, par **serdB** le 04 août 2014 de 14h50 à 15h50 et de 22h00 à 23h00.

Les détails des mesures et les conditions météorologiques au point de mesure sont précisés dans la fiche de mesurage située en annexe.

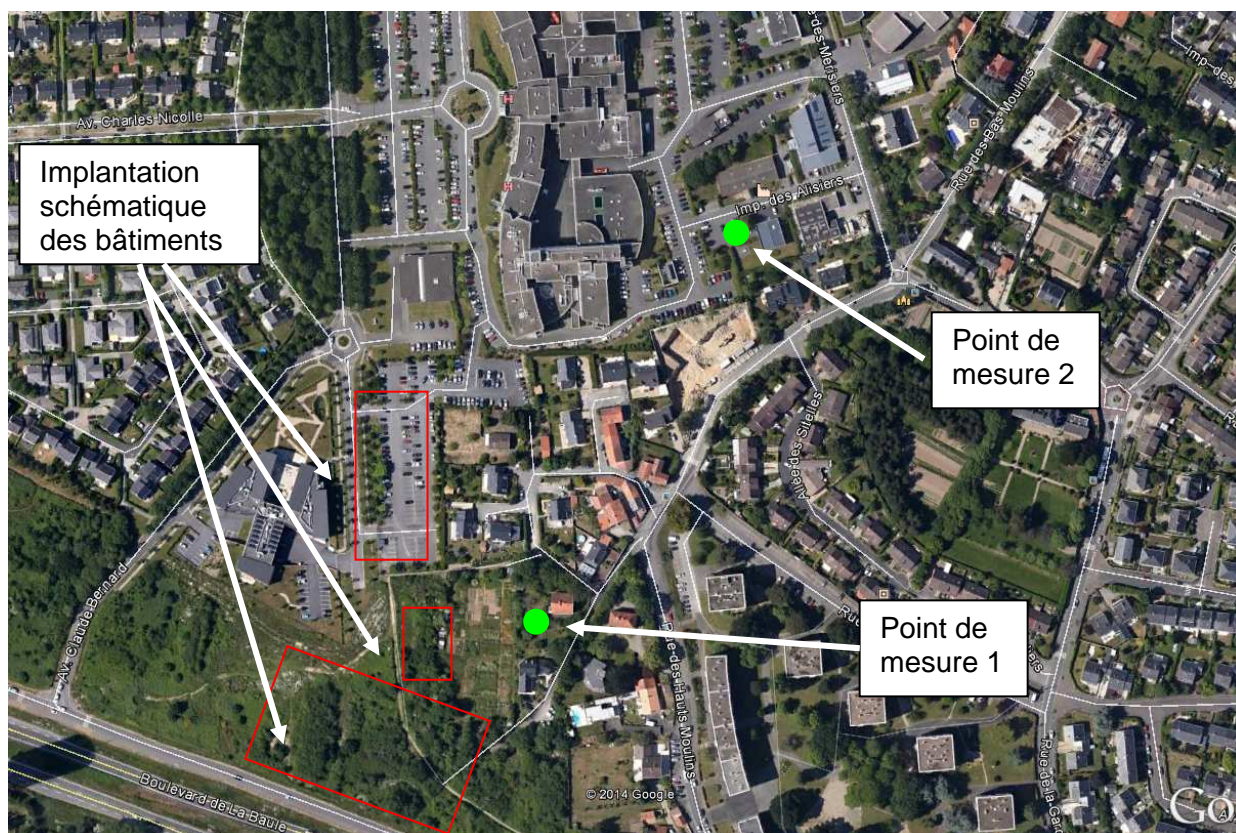
3.3.2 Protocole de mesures

La prestation consiste à réaliser des prélèvements sonores afin de caractériser l'ambiance sonore du site.

Toutes les mesures figurant dans ce rapport ont été réalisées en se basant sur la norme NFS 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, selon la méthode dite de « contrôle », dans des conditions « conventionnelles ».

La grandeur mesurée est le niveau de bruit continu équivalent pondéré "A" sur 1 seconde, noté L_{Aeq} . Les indicateurs fractiles L_{AN} sont également calculés. Ils représentent le niveau de bruit équivalent dépassé pendant N% du temps d'observation. Par exemple, le niveau L_{A99} caractérise le seuil de bruit "minimum" alors que le L_{A1} représente le seuil de bruit "maximum" mesuré sur la période.

3.3.3 Localisation des points de mesure



Localisation des points de mesure du niveau de bruit résiduel

3.3.4 Appareillage de mesures

Le matériel utilisé est conforme aux préconisations de la norme NF S 31-009 :

- sonomètre **Brüel & Kjaer** type 2250 (classe1), n°série : 2630360,
- calibre **Brüel & Kjaer** type 4231, n°série : 1800362,

Les chaînes de mesures sont calibrées avant les mesures.

Les informations complémentaires relatives à ce matériel peuvent être fournies sur demande.

3.4 RESULTATS DE MESURES

3.4.1 Période diurne

Les résultats globaux (NG) et par bande d'octaves¹ sont présentés dans les tableaux suivants :

Point de mesure 1									
Fréq (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	NG (A)
L50 en dB	55.5	45.6	41.7	41.9	41.9	34.5	26.2	22.8	45.4
L90 en dB	52.4	43.7	39.1	36.7	35.3	28.6	20.5	16.2	40.0
Leq en dB	56.8	46.8	43.1	42.2	41.8	34.8	29.9	27.3	45.3

Le bruit ambiant est dominé par les contributions suivantes : route et équipement technique de la clinique.

Point de mesure 2									
Fréq (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	NG (A)
L50 en dB	58.2	51.3	44.7	43.1	41.0	37.0	30.7	23.3	46.3
L90 en dB	56.0	49.9	43.1	41.1	38.5	35.1	27.8	17.5	44.5
Leq en dB	59.8	51.9	45.5	43.5	41.6	37.7	33.0	29.2	46.8

Le bruit ambiant est dominé par les contributions suivantes : parking et équipement technique de la clinique.

3.4.2 Période nocturne

Les résultats globaux (NG) et par bande d'octaves¹ sont présentés dans les tableaux suivants :

Point de mesure 1									
Fréq (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	NG (A)
L50 en dB	50.1	42.7	40.2	39.6	38.7	31.9	19.6	35.1	43.0
L90 en dB	48.0	41.4	39.1	38.0	37.1	30.0	18.5	33.1	41.9
Leq en dB	51.5	43.0	40.4	40.0	39.0	32.3	20.4	35.1	43.2

¹ D'un point de vue réglementaire, les émergences spectrales ne sont recherchées qu'à l'intérieur des habitations. Les résultats de mesures spectrales ne sont présentés ici qu'à titre informatif.

Le bruit ambiant est dominé par les contributions suivantes : route et équipement technique de la clinique.

Point de mesure 2									
Fréq (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	NG (A)
L50 en dB	56.6	50.7	44.8	40.7	37.5	35.1	26.8	19.4	43.9
L90 en dB	55.0	49.3	43.7	39.5	36.5	34.3	25.8	17.8	43.3
Leq en dB	57.4	51.1	45.2	41.4	38.2	35.5	27.5	22.5	44.5

Le bruit ambiant est dominé par les contributions suivantes : parking et équipement technique de la clinique.

4 **OBJECTIFS ACOUSTIQUES**

4.1 **ISOLEMENT DES ESPACES VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR**

Les isollements de façades sont déduits des projections de trafic sur le boulevard de La Baule et des voies annexes dans l'étude d'impact réalisée par le bureau d'étude Egis. Ces données figurent dans le rapport d'étude d'impact du boulevard de la Baule de Nantes Métropole de décembre 2012, réactualisé en juin 2014.

Ne sont considérées que la portion de boulevard au droit du projet et l'Avenue Claude Bernard après aménagement du boulevard.

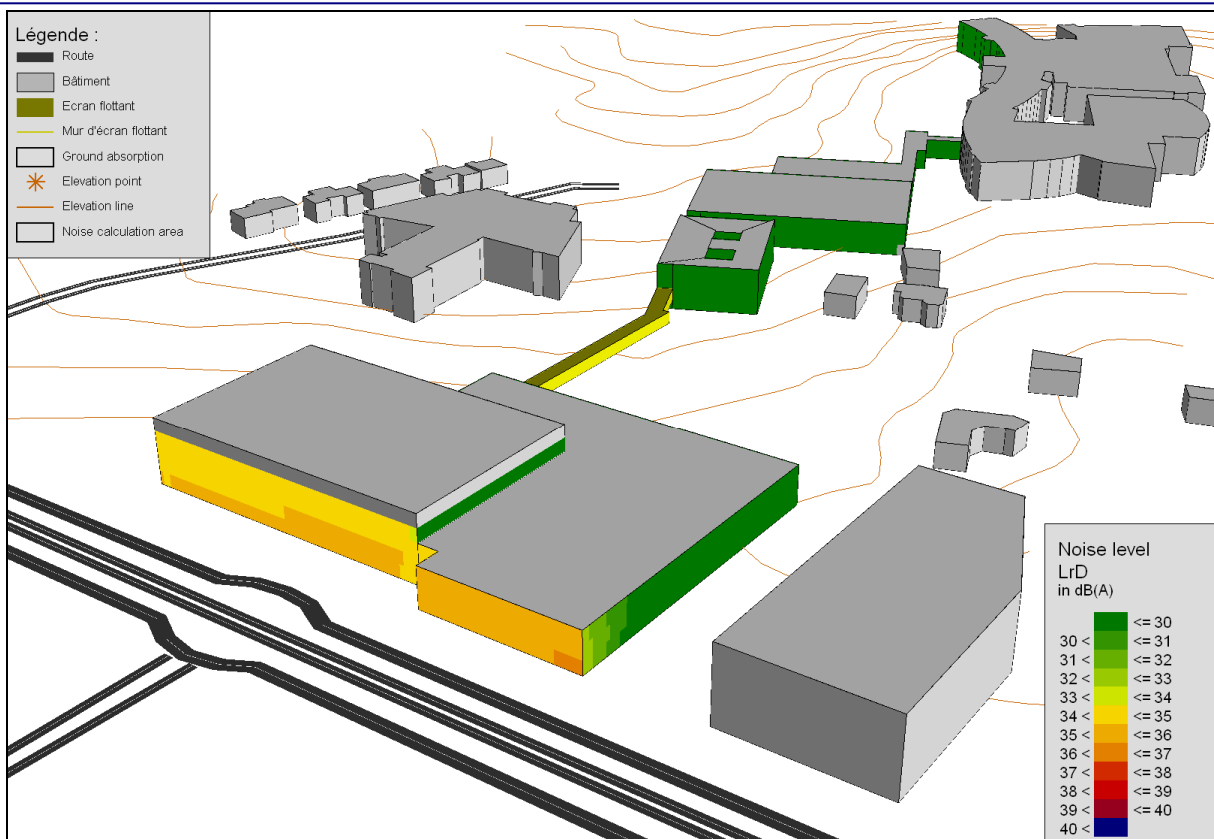
Les hypothèses de répartitions de trafic en accord avec le bureau d'étude Egis sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Répartition par type de véhicule	% véhicules légers	% poids lourds
Boulevard de La Baule	98	2
Voies annexes	99	1

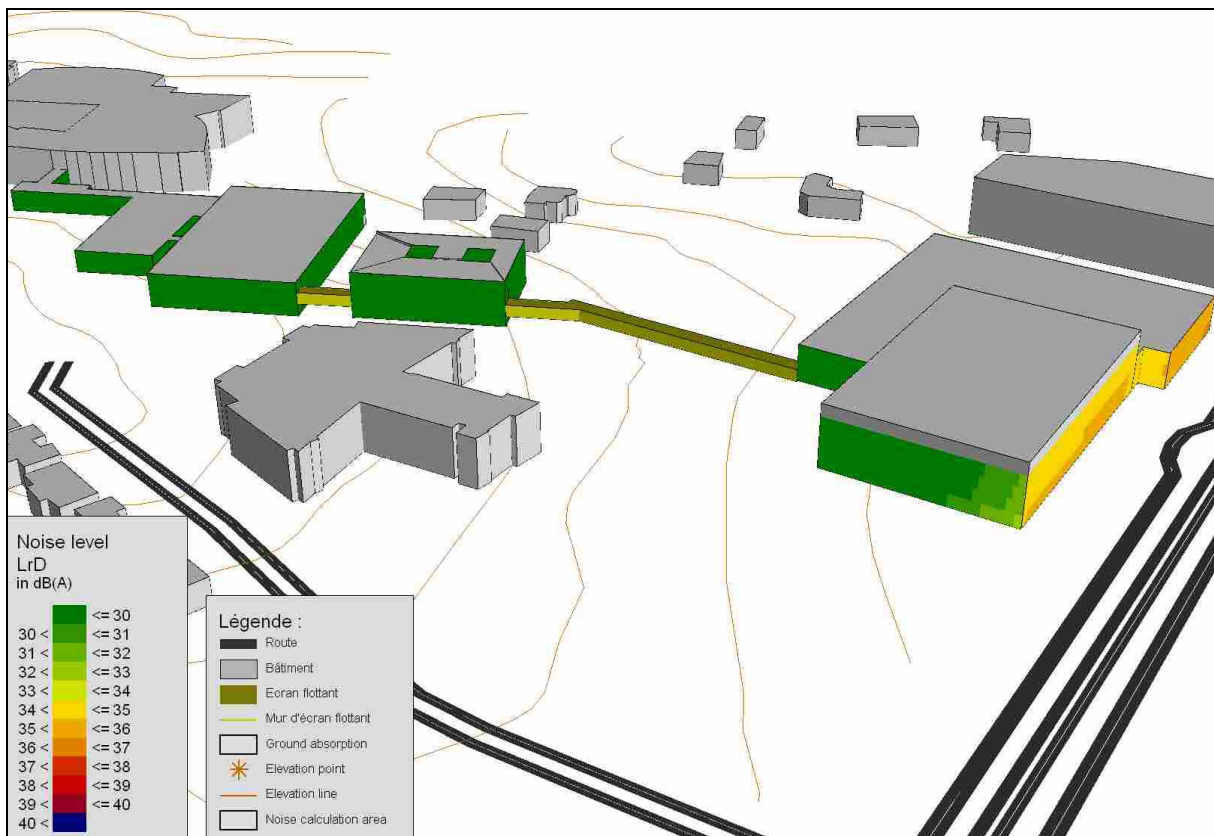
Répartition par période	% jour	% nuit
Boulevard de La Baule	99.25	0.75
Voies annexes	99.5	0.5

Le trafic de la ligne C3 du chronobus reprend le trafic actuel avec un passage en heure de pointe toutes les six minutes sans arrêt à proximité des bâtiments avec une vitesse de 40 km/h.

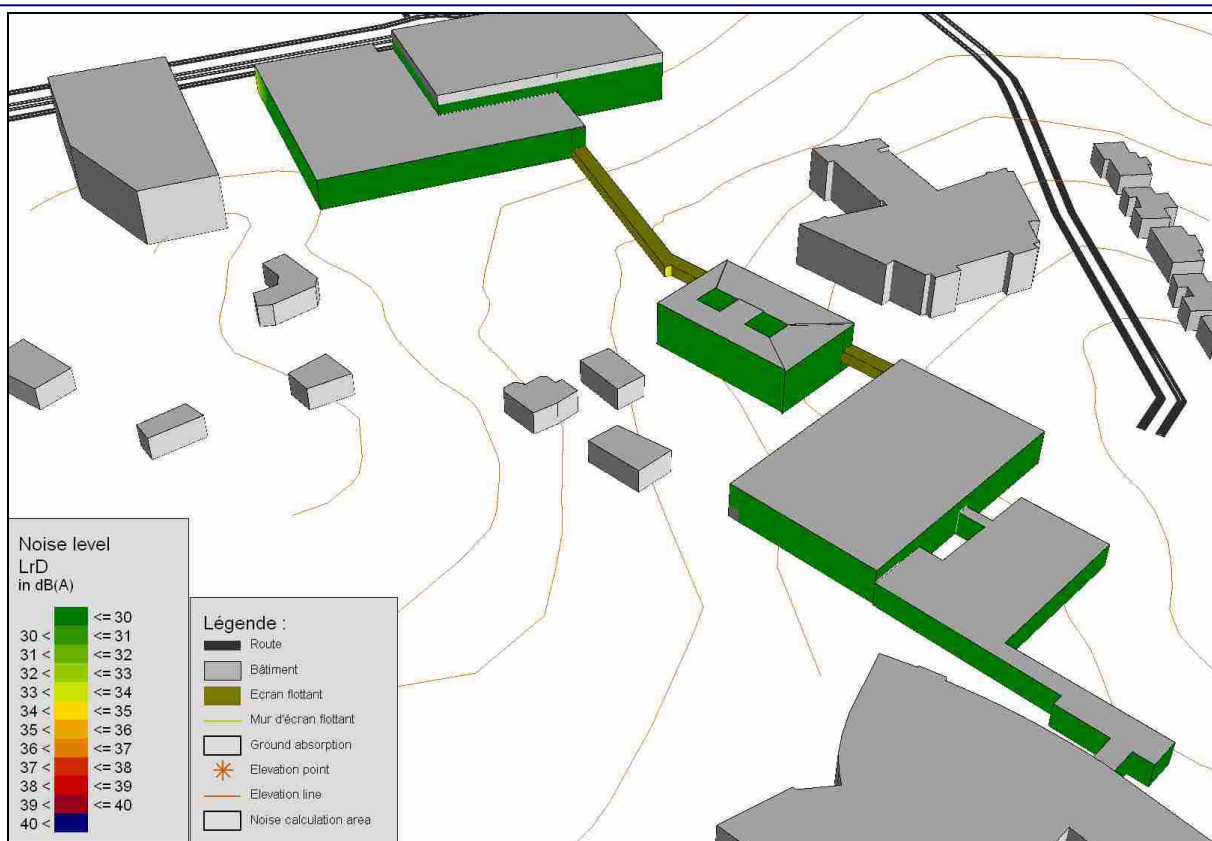
Les figures suivantes présentent les objectifs d'isollements sur les différents bâtiments en tenant compte des hypothèses décrites précédemment.



Vue sur le boulevard de La Baule, le bâtiment La Baule et le parking



Vue sur les bâtiments La Baule, IDV et Central



Vue sur l'arrière du bâtiment La Baule

Le bâtiment ISA s'intègre à l'arrière du bâtiment La Baule. Celui-ci bénéficiera d'un effet d'écran vis-à-vis du bruit issu du Boulevard de la Baule. L'ensemble des façades du bâtiment ISA devra avoir un isolement en façade $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB.

4.2 NIVEAU DE BRUIT DE CHOC TRANSMIS DANS LES ESPACES

La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sols, et des parois verticales doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, $L'_{n,Tw}$, du bruit perçu dans les locaux de réception ne doit pas dépasser 60 dB lorsque des chocs sont produits par la machine à chocs normalisée sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré.

4.3 NIVEAU DE BRUIT INDUIT PAR LES EQUIPEMENTS TECHNIQUES

4.3.1 Bruits d'équipements dans les locaux sensibles

Selon l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé, le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} , du bruit engendré dans un local d'hébergement par un équipement du bâtiment extérieur à ce local ne doit pas dépasser 30 dB(A) en général et 35 dB(A) pour les équipements hydrauliques et sanitaires des locaux d'hébergement voisins.

Le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} , du bruit transmis par le fonctionnement d'un équipement collectif du bâtiment ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

- dans les salles de consultation, les bureaux médicaux et soignants, les salles d'attente : 35 dB(A),
- dans les locaux de soins : 40 dB(A),
- dans les salles d'opérations, d'obstétrique et les salles de travail : 40 dB(A).

Selon l'article 5 de la circulaire du 25 avril 2003, pour les salles d'opération : « les exigences particulières aux salles d'opération doivent permettre de maîtriser la contamination de l'air et le maintien des conditions d'asepsie appropriée, ce qui implique de mettre en place des installations de traitement de l'air nécessitant des taux de renouvellement d'air neuf importants. Or le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} du bruit transmis par ces équipements est plus proche de 48 dB(A) que de 40 dB(A). Il convient donc de rappeler que cet équipement de traitement d'air dans les salles d'opération est à considérer comme un équipement individuel, et à ce titre non soumis à la limitation de 40 dB(A). ».

4.3.2 Impact sur le voisinage

Les niveaux de bruit générés par l'activité du projet (bruit des équipements notamment) doivent permettre de respecter les émergences réglementaires en limite de propriété du voisinage exposé (cf. décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage).

Le calcul des niveaux de bruits admissibles en limite de propriété du voisinage exposé par le projet, suppose la réalisation d'une campagne de mesures acoustiques de jour comme de nuit afin de caractériser l'environnement sonore du site. Des relevés ont été réalisés par **serdB** (cf. 3 : Mesure du niveau de bruit résiduel sur site).

L'analyse des échantillons sonores permet de déterminer les niveaux qui seront tolérables en limite de propriété des parcelles occupées les plus proches, lorsque le futur bâtiment sera en activité.

Compte tenu des résultats, les niveaux de référence sont issus de l'indicateur statistique L_{90} , ce qui permet de s'affranchir des variations momentanées du niveau sonore imputables au trafic routier, aux bruits d'animaux, aux activités humaines.

Sur l'hypothèse d'une activité continue du futur établissement (ou de certains de ses équipements techniques), les niveaux sonores globaux à ne pas dépasser en limite de propriété des parcelles occupées les plus proches, sont mentionnés dans le tableau suivant (arrondis à 0.5 dB près).

Emplacement	Période	Bruit résiduel mesuré	Emergence tolérée	Bruit ambiant toléré
Point 1	Jour (07:00 – 22:00)	40.0 dB	+5 dB	45.0 dB
	Nuit (22:00 – 07:00)	42.0 dB	+3 dB	45.0 dB
Point 2	Jour (07:00 – 22:00)	44.5 dB	+5 dB	49.5 dB
	Nuit (22:00 – 07:00)	43.5 dB	+3 dB	46.5 dB

Niveaux globaux admissibles en dB(A)

A titre informatif, les niveaux sonores par bande d'octave à ne pas dépasser dans les pièces principales des habitations les plus proches, sont mentionnés dans le tableau suivant (arrondis à 0.5 dB près).

	Période	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
	Emergence tolérée	+7 dB		+5 dB			
Point 1	Jour (07 :00 – 22 :00)	50.5	46.0	41.5	40.5	33.5	25.5
	Nuit (22 :00 – 07 :00)	48.5	46.0	43.0	42.0	35.0	23.5
Point 2	Jour (07 :00 – 22 :00)	57.0	50.0	46.0	43.5	40.0	33.0
	Nuit (22 :00 – 07 :00)	56.5	50.5	44.5	41.5	39.5	31.0

Niveaux par bande admissibles en dB

4.4 MAITRISE DE L'ACOUSTIQUE INTERNE DES LOCAUX

Les objectifs de durée de réverbération, Tr , sont définis par application de la réglementation en vigueur pour les établissements de santé. Ces objectifs s'entendent pour les bandes d'octaves centrées sur 500-1000-2000 Hz dans le cadre de locaux non occupés et normalement meublés.

Volume des locaux (V)	Nature des locaux	Tr (en seconde)
$V \leq 250 \text{ m}^3$	Salle de restauration	$Tr \leq 0.8$
	Salle de repos du personnel	$Tr \leq 0.5$
	Local public d'accueil	$Tr \leq 1.2$
	Local d'hébergement ou de soin, salles d'examen et de consultations, bureaux médicaux et soignants	$Tr \leq 0.8$
$V > 250 \text{ m}^3$	Local et circulation accessible au public (*)	$Tr \leq 1,2$ si $250 \text{ m}^3 < V \leq 512 \text{ m}^3$ $Tr \leq 0,15 \times V^{1/3}$ si $V > 512 \text{ m}^3$
(*) A l'exception des circulations communes intérieures aux secteurs d'hébergement et de soins.		

L'aire d'absorption équivalente (AAE) des revêtements absorbants disposés dans les circulations horizontales doit représenter au moins le tiers de la surface au sol.

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

$$A = S \times \alpha_w$$

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

L'ensemble de ces objectifs permet de répondre à l'article 9 de la réglementation accessibilité (arrêté du 1^{er} août 2006) qui stipule que « les revêtements de sols, murs et plafonds ne doivent pas créer de gêne visuelle ou sonore pour les personnes ayant une déficience sensorielle ».

4.5 ISOLEMENTS AU BRUIT AERIEN DES LOCAUX SENSIBLES VIS-A-VIS DES AUTRES LOCAUX

Afin de garantir un confort acoustique en accord avec l'utilisation du bâtiment, les isolements acoustiques standardisés pondérés $D_{nT,A}$ entre locaux seront supérieurs ou égaux aux valeurs proposées par le tableau suivant conformément à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé :

Emission Réception	Locaux d'hébergement et de soins	Salles d'examens et de consultations, bureau médicaux et soignants, salle d'attente	Salles d'opérations, d'obstétrique et salles de travail	Circulations internes	Autres locaux
Salles d'opérations, d'obstétrique et salles de travail	47	47	47	32	47
Locaux d'hébergement et de soins, salles d'examen et de consultation, salles d'attente(*), bureaux médicaux et soignants, autres locaux où peuvent être présents des malades	42	42	47	27	42

(*) Hors salles d'attente des services d'urgence.

Le même arrêté exige que la porte entre les cabines de déshabillage et les cabinets de consultation ait un indice d'affaiblissement acoustique pondéré $R_A = R_w + C$ supérieur ou égal à 35 dB.

NOTA 1 : en raison du détalonnage des portes pour assurer la ventilation des sanitaires il n'est pas possible d'assurer l'isolement des sanitaires donnant sur une circulation ou un local.

NOTA 2 : les box d'admissions n'étant séparés que par des cloisons partielles, il n'est pas possible d'assurer un isolement entre box.

NOTA 3 : les box pré-opératoires étant ouverts sur la circulation opératoire, il n'est pas possible d'assurer l'isolement vis-à-vis de la circulation et entre box.

NOTA 4 : les box pré-opératoires et la salle d'opération sont séparés de la circulation par des portes coulissantes. Ce type de menuiserie ne permet pas d'assurer une étanchéité suffisante pour assurer l'isolement de ces locaux vis-à-vis de la circulation.

5 PRECONISATIONS GENERALES

5.1 ISOLEMENT ACOUSTIQUE VIS-A-VIS DE L'EXTERIEUR

Façade : $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB

- Complexe de façade à $R_w + C_{tr} \geq 57$ dB type béton 20 cm + isolation extérieure,
- Complexe de façade en bois à $R_w + C_{tr} \geq 44$ dB composé (de l'intérieur vers l'extérieur) de 2 plaques de plâtre 12.5 mm sur appui Optima + isolation 60 mm en continu derrière les appuis + isolation 100 mm dans les montants de l'ossature bois + panneau de contreventement OSB 3 + bardage ou équivalent,
- Châssis menuisés à $R_w + C_{tr} \geq 29$ dB, un vitrage 4 / 16 / 6 peut permettre d'atteindre ces performances,
- Mur rideau à $R_w + C_{tr} \geq 32$ dB
- Pas d'entrée d'air (ensemble du projet ventilé en double flux).

Toiture : $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB

- Complexe de façade à $R_w + C_{tr} \geq 57$ dB type béton 20 cm + isolation + étanchéité,

Locaux techniques : Respect des émergences réglementaires

- Complexe de façade en double peau métallique perforé à l'intérieur à $R_w + C_{tr} \geq 33$ dB et $\alpha_w \geq 0.9$ type CIN327 P d'ARVAL ou équivalent,
- Complexe de toiture métallique perforé à l'intérieur à $R_w + C_{tr} \geq 34$ dB et $\alpha_w \geq 0.6$ type CN114 B d'ARVAL ou équivalent,
- Bloc porte métallique à $R_w + C_{tr} \geq 34$ dB,
- Grille acoustique pare pluie caractérisée par des atténuations acoustiques type Atson de France AIR ou équivalent
- Piège à sons à baffles type XSA de TROX ou équivalent.

5.2 NIVEAU DE BRUIT DE CHOC TRANSMIS DANS LES ESPACES

Hypothèse :

- Plancher support à $L_{n,w} \geq 67$ dB constitué d'une dalle béton portée de 220 mm d'épaisseur ou équivalent.

Revêtement de sol :

- Revêtement de sol souple à $\Delta L_w \geq 12$ dB type Flex design de FORBO ou équivalent.
- Revêtement de sol dur collé sur sous couche acoustique à $\Delta L_w \geq 18$ dB type Okaphone II de KIESEL ou équivalent,
- Revêtement de sol textile à $\Delta L_w \geq 21$ dB type Flotex de FORBO ou équivalent.

5.3 NIVEAU DE BRUIT INDUIT PAR LES EQUIPEMENTS TECHNIQUES

Le dimensionnement des équipements techniques et de leurs réseaux doit permettre le respect des contraintes acoustiques portant sur le niveau de bruit admissible tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du bâtiment.

D'autre part, toutes les dispositions doivent être prises afin de respecter les émergences réglementaires vis-à-vis du voisinage (Cf. Décret n°2006-1099 du 31 Août 2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage).

Le niveau de bruit généré par les équipements de ventilation sur les bâtiments de la clinique ne devra pas être supérieur à 43 dB(A) à 2 m en avant des façades les plus proches.

Les entreprises titulaires des lots concernés ont à leur charge les traitements et dimensionnements suivants :

- Traitements antivibratoires,
- Traitement en matière de bruits aériens,
- Prises et rejets d'air,
- Suspensions – traversées de parois,
- Antitéléphonie,
- Vitesses de soufflage,
- Grilles de soufflage et de reprise.

Pour plus de détails se reporter aux lots Chauffage – Ventilation, Plomberie de la notice acoustique RP/15-066/BET du 13 mars 2015.

5.4 MAITRISE DE L'ACOUSTIQUE INTERNE DES LOCAUX

Salles de conférence : $Tr \leq 0.8$ s

- Le plafond sera traité sur au moins 85 % à l'aide de cassettes métalliques perforées mis en œuvre sous plenum de 200 mm à $\alpha_w \geq 0.85$,
- Traitement mural type parement plâtre perforé à $\alpha_w \geq 0.55$ sur l'ensemble de la façade,
- Revêtement de sol textile à $\alpha_w \geq 0.1$.

Circulations salles de conférence : $AAE > 1/3 S_{sol}$

- Le plafond sera traité à 50 % à l'aide de cassettes métalliques perforées mis en œuvre sous plenum de 200 mm à $\alpha_w \geq 0.85$.

Circulation STOA : $AAE > 1/3 S_{sol}$

- Le plafond sera traité à 100 % à l'aide de panneaux de laine minérale mis en œuvre sous plenum de 200 mm à $\alpha_w \geq 0.85$,
- Revêtement de sol textile à $\alpha_w \geq 0.1$.

Salon d'attente, salon collation : $Tr \leq 1.2$ s

- Le plafond sera traité en totalité à l'aide de plaques de plâtre perforé mis en œuvre sous plenum de 200 mm avec laine minérale à $\alpha_w \geq 0.75$.

Box admission – Bureau entretien, Accueil PT externe : $Tr \leq 0.8$ s

- Le plafond sera traité en totalité à l'aide de plaques de plâtre perforé mis en œuvre sous plenum de 200 mm avec laine minérale à $\alpha_w \geq 0.75$.

Repos 2, bureau contact ambulatoire: $Tr \leq 0.8$ s

- Le plafond sera traité à 100 % à l'aide de panneaux de laine minérale mis en œuvre sous plenum de 200 mm à $\alpha_w \geq 0.85$.

Espace post op : $Tr \leq 1.2$ s

- Le plafond sera traité à 70 % à l'aide de panneaux de laine minérale mis en œuvre sous plenum de 200 mm à $\alpha_w \geq 0.85$.

Box pré op : $Tr \leq 1.2$ s

- Le plafond sera traité à 70 % à l'aide de panneaux de laine minérale mis en œuvre sous plenum de 200 mm à $\alpha_w \geq 0.85$.

Casiers ambulatoire : $AAE > 1/3 S_{sol}$

- Le plafond sera traité à 100 % à l'aide de panneaux de laine minérale mis en œuvre sous plenum de 200 mm à $\alpha_w \geq 0.85$.

Circulation ambulatoire : $AAE > 1/3 S_{sol}$

- Le plafond sera traité à 35 % à l'aide de panneaux de laine minérale mis en œuvre sous plenum de 200 mm à $\alpha_w \geq 1$.

Salles d'opération : $Tr \leq 0.8$ s

- Pour des raisons d'hygiène dans les blocs opératoires, les faux plafonds ne seront pas traités acoustiquement. Nous demandons à la maîtrise d'ouvrage de confirmer ce choix.

Autres locaux : $Tr \leq 0.8$ s

- Le plafond sera traité à 100 % à l'aide de panneaux de laine minérale mis en œuvre sous plenum de 200 mm à $\alpha_w \geq 1$.

Locaux techniques RdC : Respect du L_{nAT}

- Le plafond sera traité à 100 % à l'aide de panneaux de laine minérale à $\alpha_w \geq 1$.

5.5 ISOLEMENTS AU BRUIT AERIEN DES LOCAUX SENSIBLES VIS-A-VIS DES AUTRES LOCAUX

AVANT PROPOS :

Toutes les cloisons décrites ci-dessous devront obligatoirement être garnies de laine minérale.

5.5.1 RdC

Entre salle de conférence et circulation : $D_{nT,A} \geq 27$ dB

- Cloison sèche garnie de laine minérale à $R_w + C \geq 47$ dB, type 98/48 avec laine minérale de BPB PLACO ou équivalent,
- Cloison mobile à $R_w + C \geq 46$ dB,
- Bloc porte à $R_w + C \geq 30$ dB.

Entre salles de conférence : $D_{nT,A} \geq 42$ dB

- Mur mobile à $R_w + C \geq 46$ dB (y compris imposte), type Classic de ALGAFLEX ou équivalent.

5.5.2 R+1

Entre salon d'attente et accueil, entre salon d'attente et salon collation, entre salon d'attente et attente pré post intervention, entre salon d'attente et attente, entre repos 2 et circulation entre espace post op et circulation hall opératoire : $D_{nT,A} \geq 27$ dB

- Cloison sèche garnie de laine minérale à $R_w + C \geq 47$ dB, type 98/48 avec laine minérale de BPB PLACO ou équivalent,
- Bloc porte à $R_w + C \geq 30$ dB,
- Châssis vitrés à $R_w + C \geq 33$ dB.

Entre salle laser et circulation, entre salle d'intervention et circulation : $D_{nT,A} \geq 27$ dB

- Cloison sèche garnie de laine minérale à $R_w + C \geq 47$ dB, type 98/48 avec laine minérale de BPB PLACO ou équivalent,
- Bloc porte à $R_w + C \geq 30$ dB,

Entre attente et repos 2, entre attente pré post intervention et zone technique, entre bureau encadrant et espace post op, entre bureau chef de bloc et bureau encadrant, entre salle d'intervention et sanitaires-vestiaires, entre post infirmier et espace post op, entre bureau contact et espace post op, entre espace collation et déshabilleur : $D_{nT,A} \geq 42$ dB

- Cloison sèche garnie de laine minérale à $R_w + C \geq 50$ dB, type 120/70 avec laine minérale de BPB PLACO ou équivalent.
- Bloc porte à $R_w + C \geq 42$ dB,

- Châssis menuisé éventuel à $R_w + C \geq 42$ dB.

Entre espace collation et bureaux contact : $D_{nT,A} \geq 42$ dB

Sas composé de :

- Cloison sèche garnie de laine minérale à $R_w + C \geq 50$ dB, type 120/70 avec laine minérale de BPB PLACO ou équivalent,
- Blocs portes à $R_w + C \geq 35$ dB.

Entre bureau chef de bloc et bureau encadrant, entre détente et espace post op, entre déshabilleur et accueil pt externe, entre accueil pt externe et sanitaires, entre bureau contact et WC: $D_{nT,A} \geq 42$ dB

- Cloison sèche garnie de laine minérale à $R_w + C \geq 50$ dB, type 120/70 avec laine minérale de BPB PLACO ou équivalent.

Entre salles d'opérations, entre salles d'intervention, entre laser et salle d'opération, entre bloc opératoire et bureau CR ophtalmo, entre salle d'intervention et vestiaire, entre salle d'intervention et sanitaires : $D_{nT,A} \geq 47$ dB

- Cloison sèche garnie de laine minérale à $R_w + C \geq 58$ dB, type SAA120 avec laine minérale de BPB PLACO ou équivalent.

5.5.3 Isolements entre les étages

- Planchers intermédiaires à $R_w + C \geq 64$ dB, type dalle béton d'épaisseur ≥ 220 mm.

5.5.4 Gaines techniques

- Cloison sèche garnie de laine minérale à $R_w + C \geq 45$ dB, type 98/62 de BPB PLACO ou équivalent.