



GENERAL ACOUSTICS

Agence de Bordeaux

**PROJET DE RENOVATION DE LA SALLE DE
CONFERENCE DU 35^E REGIMENT D'ARTILLERIE
PARACHUTISTE A TARBES (65)**

Etude acoustique

**Rapport n°
2025 / 8130 v2**

Le 23/04/2025

Site :

Salle de conférence
35^e Régiment d'Artillerie Parachutiste
Quartier Soult
65 000 Tarbes

Client :

USID de Toulouse
69 rue Saint Jean
31 130 Balma
Représenté par M. Payet

Chargé d'affaire :

Alexandre PIN – Ingénieur acousticien

Agence de Paris
159 rue La Fayette
75 010 Paris
01 48 03 03 40
bet@general-acoustics.fr

Agence de La Rochelle
10-14 rue Jean Perrin
17 000 La Rochelle
06 33 57 51 24
larochelle@general-acoustics.fr

Agence de Bordeaux
5 allées de Tourny
33 000 Bordeaux
06 44 68 33 33
bordeaux@general-acoustics.fr

SOMMAIRE

1.	PREAMBULE	4
2.	LEXIQUE	4
3.	CONTEXTE DE L'ETUDE	5
3.1.	Implantation géographique	5
3.2.	Description de la salle de conférence	6
3.3.	Position des tiers environnants	9
4.	CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUE DU PROJET	10
4.1.	Emissions sonores dans l'environnement	10
4.2.	Qualité acoustique interne	11
5.	MESURES ACOUSTIQUES DE DIAGNOSTIC	12
5.1.	Emissions sonores de la salle vis-à-vis du voisinage	12
5.2.	Critères de qualité acoustique interne	14
6.	RECOMMANDATIONS	15
6.1.	Enveloppe de la salle	15
6.1.1.	Toiture	15
6.1.2.	Séparation vis-à-vis du hall d'entrée	15
6.1.3.	Façade rideau du hall d'entrée	15
6.1.4.	Murs extérieurs	15
6.1.5.	Plancher bas	15
6.1.6.	Issues de secours	16
6.1.7.	Ouvertures à boucher	16
6.1.8.	Réseaux et grilles de ventilation	16
6.2.	Correction acoustique de la salle	17
6.3.	Traitement de la régie	18
6.4.	Traitement du hall	18

1. PREAMBULE

Dans le cadre du projet de rénovation de la salle de conférence du Quartier Sault à Tarbes (65), une mission d'étude acoustique nous a été confiée par l'Unité de Soutien aux Infrastructures de la Défense de Toulouse, concernant l'amélioration de l'isolation et de la qualité acoustique interne de cette salle.

Le présent rapport fait suite aux mesures réalisées sur site à titre de diagnostic concernant l'isolation de la salle vis-à-vis du voisinage et ses critères de qualité acoustique interne, et établit une proposition de travaux à mettre en œuvre pour amélioration et optimisation de la situation.

2. LEXIQUE

Par souci de clarification des critères acoustiques qui peuvent être mal interprétés, les différents indices utilisés dans ce rapport sont définis ci-dessous :

- Bruit ambiant :

Le bruit ambiant est le bruit total existant en un point pendant une certaine durée. Il contient l'ensemble des sons émis par les sources sonores qui influent au point de mesure.

- Bruit particulier :

On parle de bruit particulier quand on cherche à caractériser une source sonore particulière, pendant une certaine période et en un endroit précis. Il est également appelé bruit d'équipement quand il concerne des équipements liés au bâtiment (ventilation, canalisation, etc.).

- Bruit résiduel :

Le bruit résiduel est le bruit perçu quand la source sonore du bruit particulier est absente.

- Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A ($L_{Aeq,T}$) :

Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période de durée spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne que celle du son considéré, dont le niveau varie en fonction du temps.

- Emergence :

Modification temporelle du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier.

- Niveaux statistiques :

Pour caractériser un bruit fluctuant, l'acousticien peut avoir recours à des grandeurs appelées "niveaux statistiques" ou "indices fractiles", notées L_x . L_x est le niveau sonore atteint ou dépassé durant x% de la période d'analyse considérée. De ce fait :

- L_{01} (niveau sonore atteint ou dépassé durant 1% de la durée d'analyse) correspond au bruit de crête, aux éventuelles impulsions sonores
- L_{99} (niveau sonore atteint ou dépassé durant 99% de la durée d'analyse) correspond au bruit minimal.

- Courbes NR (noise rating curves) :

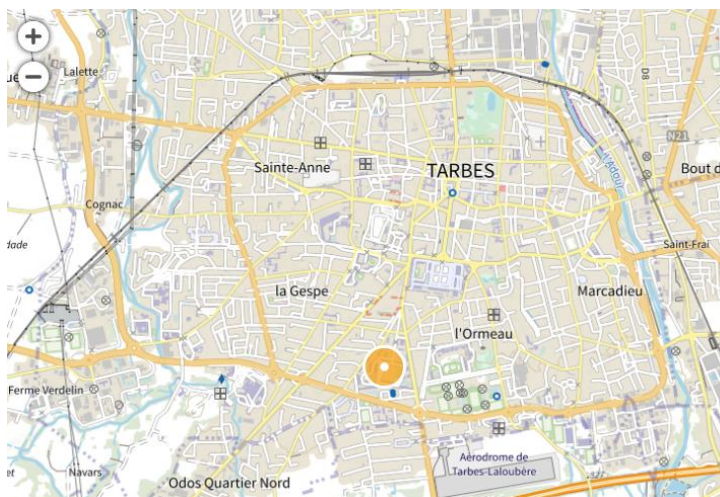
Courbes empiriques d'évaluation définies dans le fascicule de documentation S30-010 et spécifiant, par bandes d'octave entre 63Hz et 8000 Hz, une valeur seuil de niveau de pression acoustique (L_p)

Pour un bruit donné, le NR correspondant est déterminé en positionnant les points du spectre par bandes d'octave correspondant à ce bruit sur le diagramme des courbes NR. La valeur NR est celle de la courbe du réseau juste tangente supérieurement à ce spectre.

3. CONTEXTE DE L'ETUDE

3.1. Implantation géographique

La salle de conférence concernée par l'étude fait partie du « Quartier Soult » (entouré en bleu ci-dessous), accueillant le « 35 RAP » : 35^e régiment d'artillerie parachutiste ; il s'agit d'une zone militaire implantée au Sud de la ville et comportant de nombreux bâtiments de bureaux, foyers, ateliers, etc...

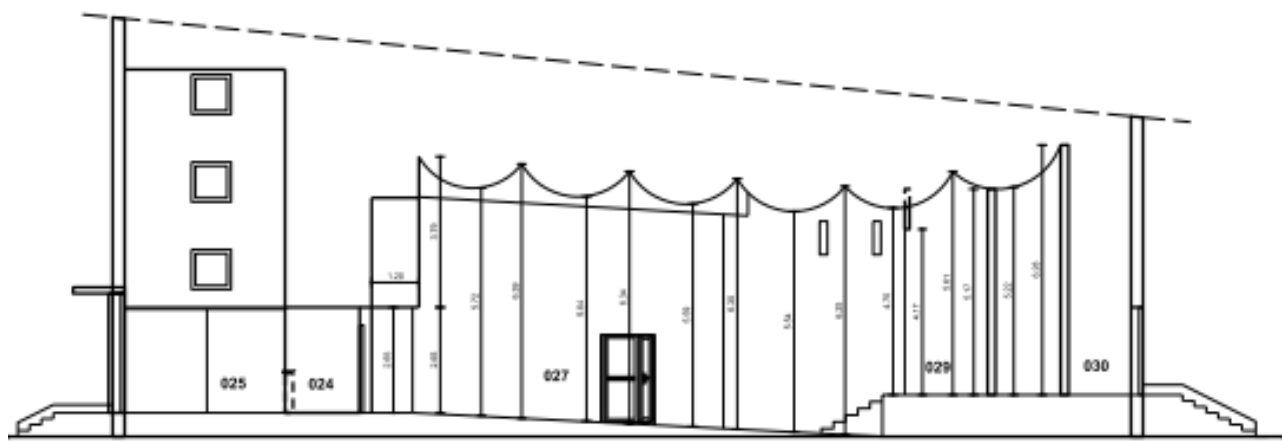
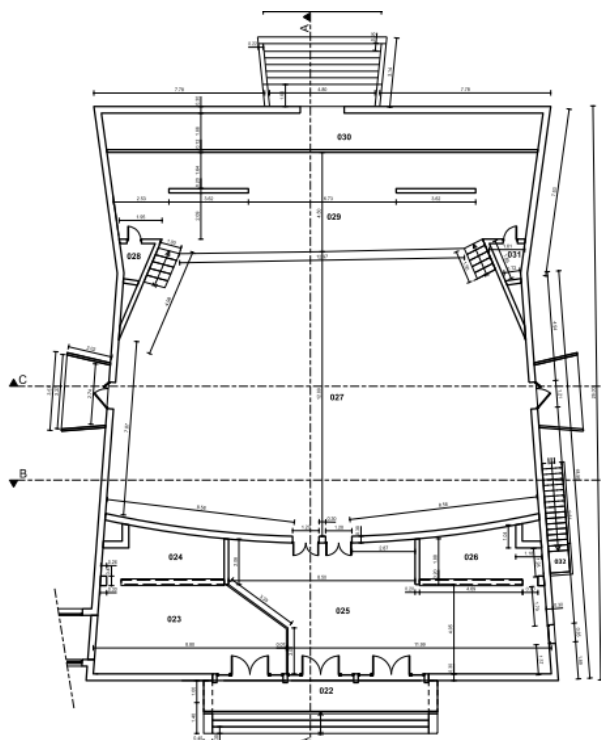
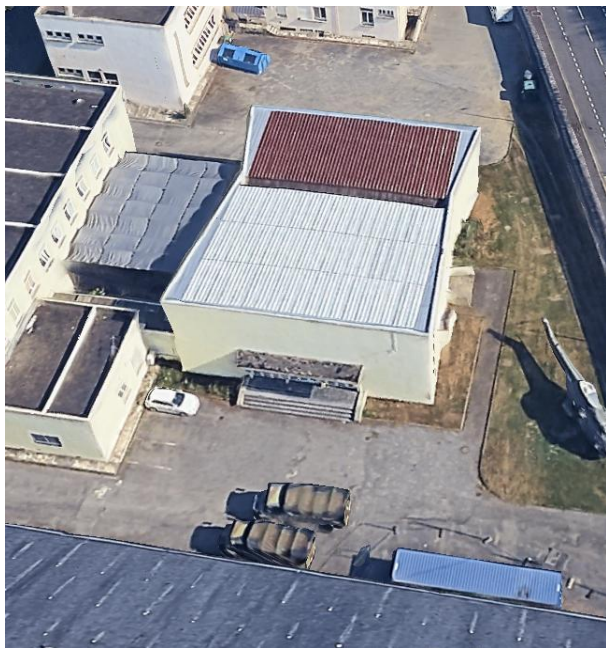


La salle de conférence (entourée en rouge ci-dessus) se trouve au Sud-Ouest du Quartier, à proximité de la limite de propriété le long de la rue Carnot à l'Est.

3.2. Description de la salle de conférence

La salle de conférence s'insère dans un bâtiment d'environ 5-6m de hauteur comprenant également un SAS d'entrée au Sud et une réserve de stockage au Nord dont l'accès s'effectue exclusivement par la façade Nord.

Le bâtiment est constitué de parois en béton, de forme rectangulaire bien que les grands murs latéraux soient réalisés « à pan coupé », certainement dans l'idée d'éviter les effets néfastes des parallélismes entre parois sur la qualité acoustique internes (échos flottants).



A l'intérieur :

- la salle est équipée de gradins fixes avec des sièges en bois
- le plancher bas est légèrement incliné à l'image des salles de cinéma de sorte à favoriser la visibilité de la scène depuis tous les rangs, il est muni d'un revêtement de sol type PVC
- la salle est équipée d'une scène surélevée occupant toute la largeur de la salle, avec présence de pans latéraux et de rideaux permettant de masquer un fond de scène donnant accès à de petits locaux (stockage, électricité)
- les murs latéraux sont uniquement peints et suivent les « pans coupés » visibles à l'extérieur ; le mur de fond de scène et le mur de fond de salle sont en également uniquement en béton peint
- la salle dispose d'un local « régie » dans un local en porte-à-faux au-dessus de l'entrée
- la salle dispose de 2 issues de secours complémentaires latérales à l'Est et à l'Ouest
- le plafond est réalisé en « voûtes de béton », pouvant être considérés comme des éléments de diffusion intéressants pour la qualité acoustique interne de la salle
- le SAS d'entrée est de grande hauteur sous plafond, entièrement carrelé et avec des murs en béton peint ; il est séparé de la salle de spectacle par des portes battantes en bois, et de l'extérieur par un ensemble menuisé en alu.





3.3. Position des tiers environnants

L'environnement de la salle est constitué :

- à l'Est, du mur d'enceinte à environ 15m, séparant le Quartier de la rue Carnot
- de zones d'habitations avec immeubles et maisons individuelles au Nord, à l'Est
- de bâtiments du Quartier (restauration au Nord, ateliers au Sud et foyer à l'Ouest)
- de zones d'habitation au Sud et à l'Ouest, beaucoup plus éloignées et protégées par effet de masque par les bâtiments précités du Quartier.



4. CAHIER DES CHARGES ACOUSTIQUE DU PROJET

4.1. Emissions sonores dans l'environnement

Les émissions sonores de la salle de spectacle dans son environnement pourraient être régies le décret du 07 août 2017 et son arrêté d'application du 17 avril 2023, relatif aux établissements recevant du public à titre habituel et diffusant de la musique amplifiée à titre habituel.

Toutefois, l'accès à cette salle étant limité et impossible au « public » au sens de personnes civiles extérieures, et les activités dans cette salle relevant plutôt de conférences et allocutions plutôt que de concerts ou projections, cette réglementation n'est à notre sens pas applicable ici.

Aussi, sollicitant un éclaircissement juridique de la part du client, et à moins que les activités dans cette salle ne soient modifiées à l'avenir, on considèrera dans la suite de ce document que les émissions sonores de cette salle dans son environnement sont uniquement soumises aux exigences du décret du 31 août 2006 relatif aux bruits de voisinage.

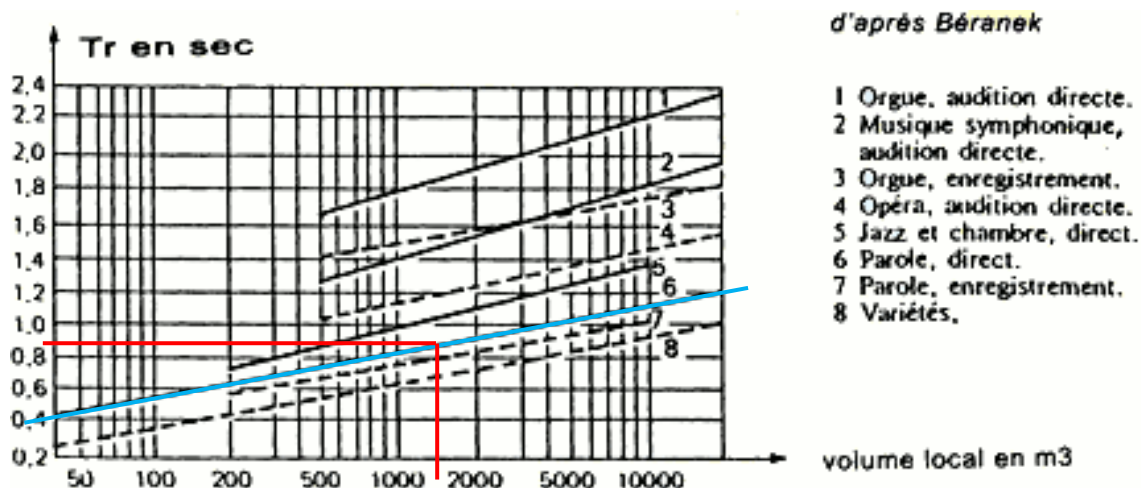
Ce texte définit, en fonction de l'emplacement du contrôle (limite de propriété extérieure, intérieur d'un logement ou d'une zone à occupation prolongée), de la période réglementaire (diurne ou nocturne) et de la durée de fonctionnement considérés, les valeurs d'émergences sonores maximum suivantes :

		Bandes d'octave - Fréquences (Hz)						Global dB(A)
		125	250	500	1000	2000	4000	
Dans un logement fenêtres ouvertes ou fermées, à défaut en façade	Période diurne (7h-22h)	7	7	5	5	5	5	5
	Période nocturne (22h-7h)							3
En extérieur en limite de propriété	Période diurne (7h-22h)	-	-	-	-	-	-	5
	Période nocturne (22h-7h)							3

4.2. Qualité acoustique interne

Les critères de qualité acoustique interne de la salle ne sont régies par aucune réglementation, les objectifs visés sont alors définis par des documents de référence et notre expérience.

Concernant la durée de réverbération dans la salle, on fera ici référence à l'abaque de Béraneck qui fournit des valeurs objectifs pour la durée de réverbération à 1000Hz en fonction du volume de la salle et de son usage. On recommandera donc, pour un usage majoritaire dédié à la parole directe et un volume de salle estimé à 1500m³ environ, l'objectif suivant : $T_{R,1000Hz} \approx 0,85s$.



Les valeurs de durée de réverbération visées par bandes d'octave seront les suivantes :

Objectifs de durée de réverbération	Fréquence (Hz) - Bandes d'octave						
	63	125	250	500	1000	2000	4000
T_R (s)	1,6	1,3	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8

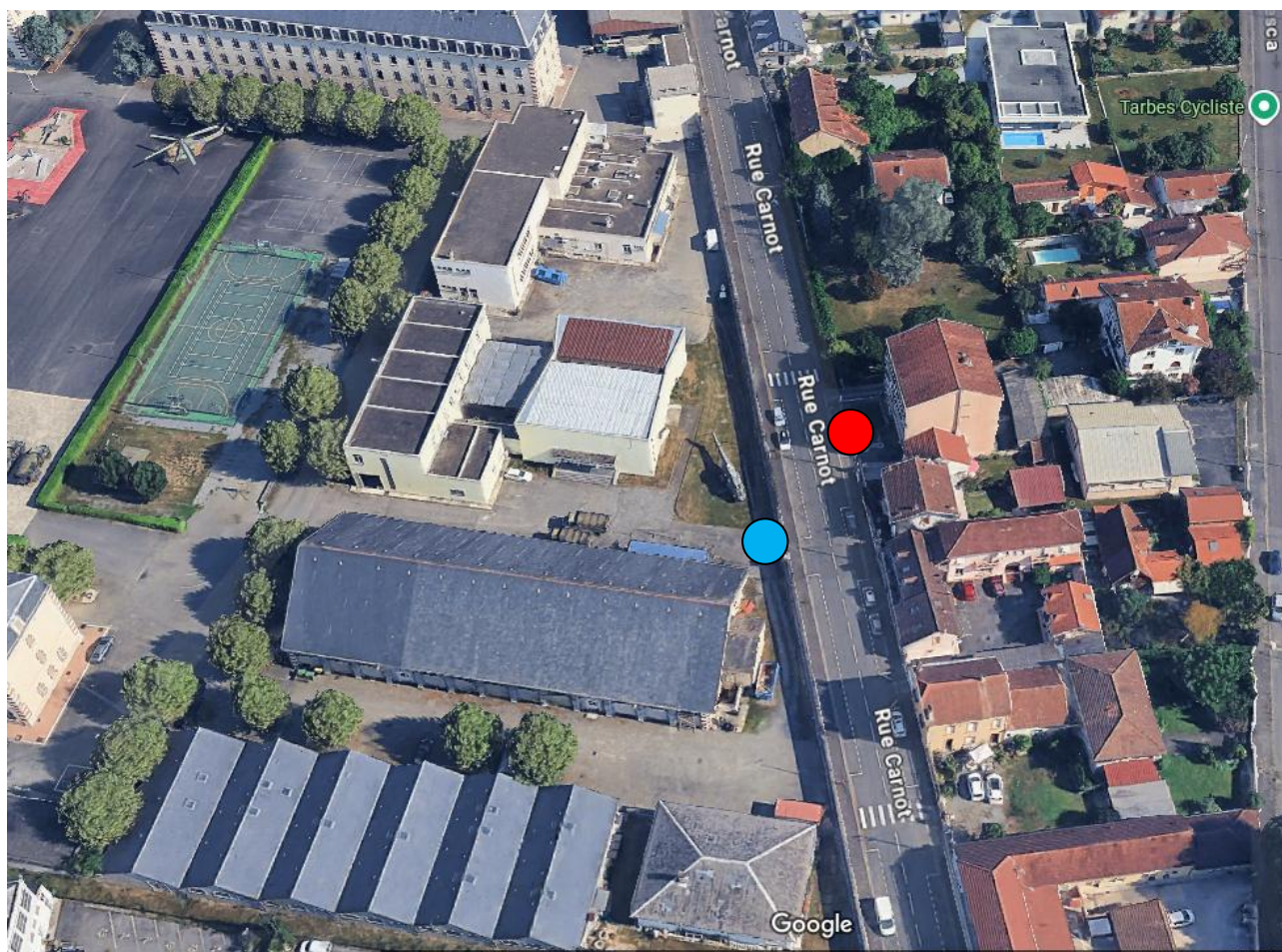
5. MESURES ACOUSTIQUES DE DIAGNOSTIC

5.1. Emissions sonores de la salle vis-à-vis du voisinage

Les mesures ont consisté, avec une sonorisation puissante disposée sur la scène à l'intérieur de la salle de conférence, à évaluer simultanément le niveau de bruit généré dans la salle et celui généré aux alentours, pour chaque façade ainsi qu'en limite de propriété.

Ces mesures ont été réalisées le mercredi 05 février 2025 dans la journée, mais les mesures n'ont pas pu être exploitées du fait du bruit généré autour de la salle ; cette intervention nous a toutefois permis d'identifier des « fuites » acoustiques au niveau des ouvertures de ventilation et des portes d'issue de secours, côté Est et côté Ouest de la salle.

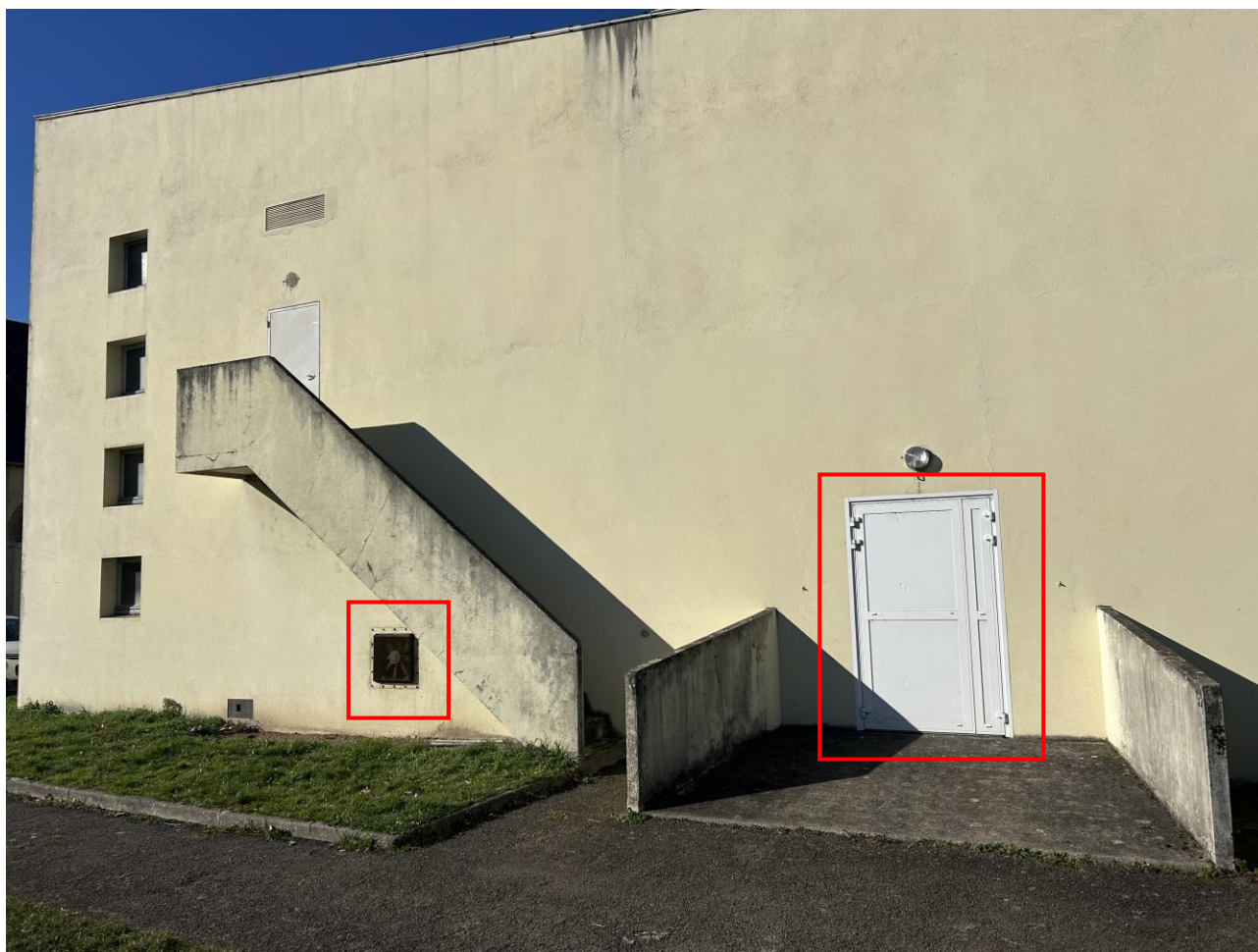
Les mêmes mesures ont été réalisées le soir même à partir de 22h de la même manière, et complétées par l'évaluation du niveau de bruit résiduel entre 23h30 et minuit, en façade de l'immeuble du n° 31 bis rue Carnot.



Selon les mesures, compte tenu de l'isolation actuelle de la salle de conférence vis-à-vis de l'extérieur, le niveau sonore maximal toléré dans la salle de conférence, toutes portes fermées, devrait, pour assurer le respect des critères d'émergence réglementaires au voisinage, être limité à 80dB(A) avec les limitations suivantes par bandes d'octave :

Niveaux sonores limite à l'intérieur de la salle, toutes portes fermées (dB)	Fréquence (Hz) - Bandes d'octave						
	63	125	250	500	1000	2000	4000
Limite de propriété / façade voisinage rue Carnot	89	87	85	85	89	80	74

De tels niveaux sonores sont suffisants pour une activité de type conférence ou allocution, sauf dans les bandes d'octave 2000 et surtout 4000Hz dans lesquelles les niveaux sonores maximum sont trop limités et s'expliquent par les « fuites » identifiées au niveau des bouches de ventilation et des portes d'issues de secours selon repérage ci-dessous concernant la façade Est :



Pour améliorer la situation, le rebouchage des ouvertures de ventilation (puisque celles-ci ne seront plus utilisées après rénovation) et le remplacement des portes d'issues de secours qui présentent des performances acoustiques insuffisantes ($R_{A,tr} \approx 32\text{dB}$ selon nos estimations) par des produits plus performants, paraissent indispensables.

5.2. Critères de qualité acoustique interne

Les mesures ont consisté à évaluer la durée de réverbération en différents emplacements de la zone assise de la salle, par la « méthode d'extinction de source » avec la sonorisation précédemment utilisée.

Les valeurs relevées sont très élevées et cohérentes avec le constat réalisé sur place de l'absence totale (hormis les rideaux de scène) de surfaces absorbantes dans le volume, ni au sol, ni aux murs, ni au plafond :

Durée de réverbération moyenne mesurée	Fréquence (Hz) - Bandes d'octave						
	63	125	250	500	1000	2000	4000
T_R (s)	5,7	4,5	3,9	3,4	3,0	3,1	3,0

De telles valeurs paraissent bien loin des recommandations pour ce type de salle et la rendent certainement assez inconfortable, même pour de simples allocutions. **L'ajout de surfaces d'absorption paraît être une priorité.**

Par ailleurs, le niveau de bruit de fond dans la salle relevé en journée (NR30/35dBA) paraît cohérent, bien que pouvant être amélioré avec les futurs travaux qui amélioreront l'isolation vis-à-vis de l'extérieur.

6. RECOMMANDATIONS

Hypothèse : les recommandations qui suivent se veulent cohérentes avec un usage de la salle pour des conférences et allocutions, et n'ont pas pour objectif de permettre la diffusion de musique amplifiée dans la salle à des niveaux élevés tels que dans une salle de cinéma, une salle de spectacle ou une salle de concert.

6.1. Enveloppe de la salle

6.1.1. Toiture

La constitution du plafond de la salle présentant à notre sens un intérêt pour la qualité acoustique interne de la salle, les travaux réalisés sur la toiture pour des nécessités d'isolation thermique devront être réalisés par le dessus uniquement, et ne pas dégrader les performances acoustiques de l'existant.

Selon les informations transmises, il s'agira de la mise en place d'un isolant de type « PIR » d'épaisseur 80mm dont on devra s'assurer qu'il ne dégrade pas l'indice d'affaiblissement $R_{A,tr}$ du support sur lequel il est mis en place ($\Delta R_{A,tr} \geq 0$).

6.1.2. Séparation vis-à-vis du hall d'entrée

L'ensemble menuisé avec les portes en bois séparant la salle du hall d'entrée sera intégralement déposé et remplacé par une cloison de type SAA 160 constituée d'une ossature à montants alternés, d'un parement de 2 BA13 de chaque côté avec laine minérale de 110mm en plénum, dans laquelle seront insérées des portes présentant chacune des indices d'affaiblissement R_A d'au moins 40dB.

6.1.3. Façade rideau du hall d'entrée

La façade rideau du hall d'entrée sera intégralement déposée et remplacée par un ensemble présentant un indice d'affaiblissement au bruit aérien extérieur $R_{A,tr}$ d'au moins 35dB

6.1.4. Murs extérieurs

Pour l'usage visé, le doublage des murs extérieurs n'est pas jugé nécessaire du point de vue acoustique.

Selon les informations transmises, il est envisagé un doublage sur ossature métallique avec plaque de plâtre BA13 et isolant en plénum de type Hybris d'épaisseur 90mm. **Nous attirons l'attention du client sur le fait que la faible épaisseur de ce doublage est de nature à dégrader l'indice d'affaiblissement des murs supports (béton de 20cm), sans compter que nous ne disposons d'aucune donnée concernant l'isolant « Hybris » du point de vue acoustique.**

En l'absence de données complémentaires sur ce produit, nous conseillons au client d'envisager plutôt un doublage sur ossature métallique avec parement de 1 BA13 et plénum d'au moins 175mm comblé partiellement d'une laine minérale de 150mm, assurant l'amélioration de l'isolation acoustique et thermique ainsi que la non-dégradation des performances en basses fréquences.

6.1.5. Plancher bas

Aucun travaux n'est recommandé sur ce point.

6.1.6. Issues de secours

Les portes d'issues de secours existantes seront déposées et remplacées par des produits présentant des performances acoustiques maximales, soit des indices d'affaiblissement au bruit aérien extérieur $R_{A, tr}$ d'au moins 40-42dB.

NB : pour envisager la diffusion de musique amplifiée à des niveaux sonores importants dans la salle, la mise en place de SAS ou de portes-SAS serait nécessaire.

6.1.7. Ouvertures à boucher

Les ouvertures existantes qui assuraient la ventilation « naturelle » de la salle côté Est et Ouest seront intégralement rebouchées avec un complexe équivalent au mur support, a minima parpaing pleins enduits de 20cm.

6.1.8. Réseaux et grilles de ventilation

Les réseaux et grilles de ventilation qui seront installés devront être suffisamment isolés pour ne pas générer de transmissions parasites depuis ni vers l'extérieur au travers des gaines (interphonie).

Selon le cheminement des réseaux, la nature des machines, etc... des renforts sur les gaines (masse lourde, plaque de plâtre) et des pièges à son seront à prévoir.

Les plans des réseaux CVC et les fiches techniques des appareils pourront nous être adressés pour avis.

6.2. Correction acoustique de la salle

Pour optimiser la correction acoustique de la salle par rapport à son usage, on recommande la mise en œuvre des dispositions suivantes :

- préservation du plafond « voûté »

bien que la mise en place d'un faux-plafond ait été envisagée par le client, il nous semble possible d'optimiser le confort dans la salle tout en conservant le plafond actuel dont la forme nous paraît favorable à la diffusion sonore, en plus d'être intéressant architecturalement et caractéristique des lieux

- revêtement de sol

le sol de la scène pourra être conservé tel qu'existant, mais la zone assise devra nécessairement être munie d'une moquette présentant un coefficient d'absorption α_w d'au moins 0,20, ce dispositif permettant de plus d'optimiser le confort en limitant la sonorité des pas et des déplacements dans le public

- gradins :

les gradins existants en bois seront intégralement déposés et remplacés par des gradins avec fauteuils textiles dont les coefficients d'absorption α_w seront de l'ordre de 0,80, en situation occupée et inoccupée

- traitement du fond de scène

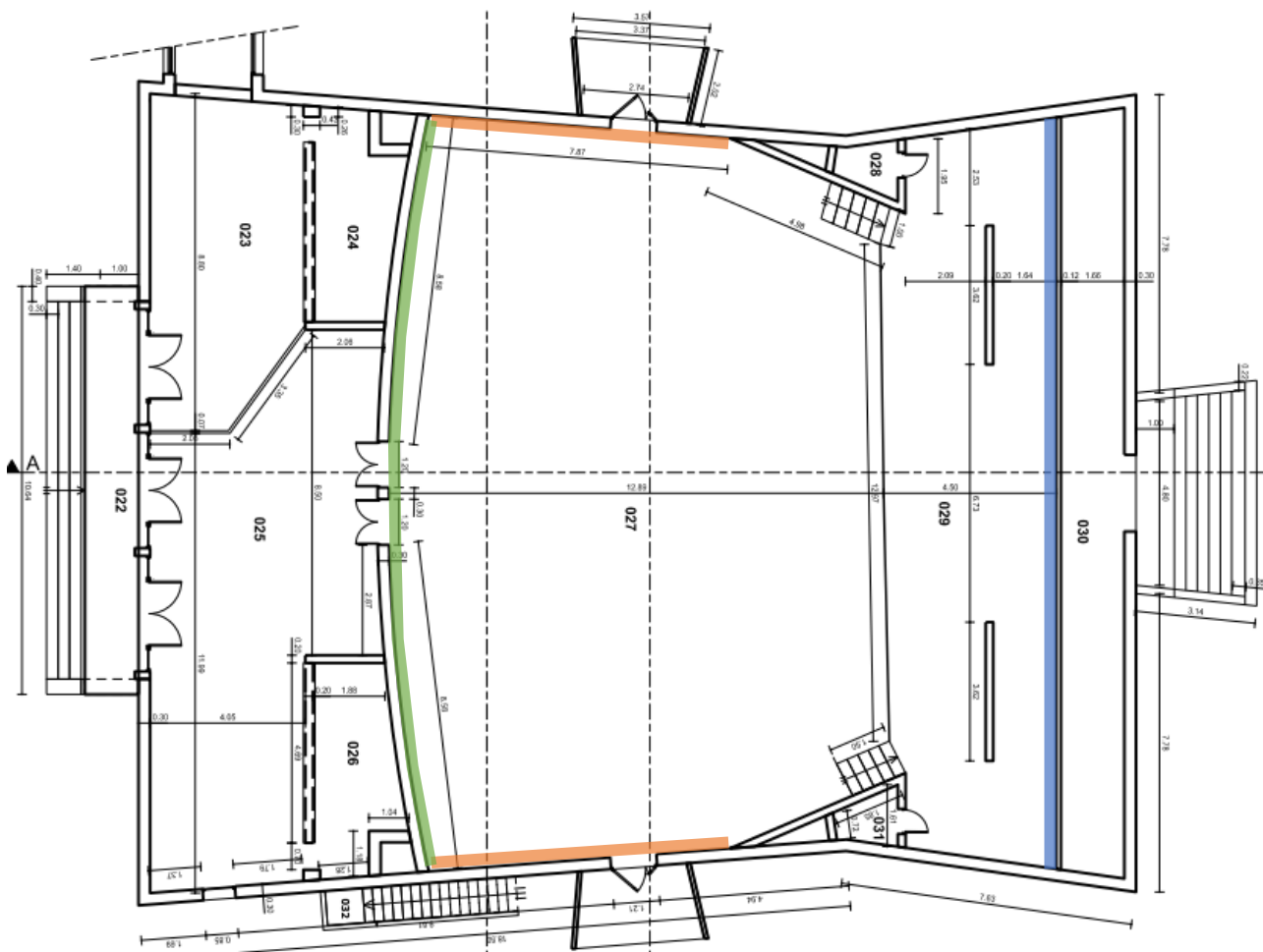
l'intégralité des surfaces en fond de scène, plafond et murs, seront munies d'un matériau très absorbant de type Knauf Fibraroc Clarté d'au moins 125mm d'épaisseur ou équivalent présentant un coefficient d'absorption α_w d'au moins 1,00

- traitement des murs latéraux :

- les pans de murs latéraux les plus proches de la scène seront laissés réfléchissants par mise en œuvre des doublages décrits précédemment avec parement de plaques de plâtre peintes
- les pans de murs latéraux les plus proches du fond de salle seront traités par la mise en œuvre d'un système de tasseaux de bois ajourés avec feutre noir mais sans laine minérale, de type Laudescher Linea 4.2.4 , ou équivalent présentant un coefficient d'absorption α_w d'au moins 0,40, en conservant l'angulation des murs supports

- traitement du mur du fond

le mur du fond sera revêtu d'un système de tasseaux de bois ajourés sur laine minérale et feutre noir de type Laudescher Linea 4.2.4, ou équivalent présentant un coefficient d'absorption α_w d'au moins 0,80



6.3. Traitement de la régie

Concernant la régie, on conseillera la mise en œuvre des dispositions suivantes :

- mise en place de châssis vitrés présentant des indices d'affaiblissement au bruit aérien R_A d'au moins 35dB, avec report du système de vidéo projection côté régie (et projection au travers de la vitre, voir pour des verres adaptés au moment de la sélection)
- mise en place de panneaux absorbants de type Knauf Fibraroc Clarté de 80mm d'épaisseur au plafond et sur un des grands murs.

6.4. Traitement du hall

Le hall d'accueil précédant la salle nécessiterait également à notre sens l'ajout de surfaces absorbantes afin d'y améliorer le confort ; cela pourra prendre la forme d'un faux-plafond performant présentant un coefficient d'absorption d'au moins 0,90 (dalles de fibres minérales type Rockfon Ekla, dalles de fibre de bois type Knauf Organic, etc...) à compléter obligatoirement par des traitements muraux sur au moins 50% d'un des grands murs (système de tasseaux dito salle polyvalente, panneaux absorbants type Rockfon Eclipse, Ecophon WallPanel, etc...)