

Projet de nouveaux locaux expérimentaux sur le campus de Lyon

Table des matières

1	Aperçu des recherches menées sur le campus	1
2	Personnels impliqués.....	2
3	Description et utilisation des locaux actuels.....	2
4	Limitations et nouveaux besoins.....	5
5	Projet de nouveaux locaux – Cahier des charges.....	6
6	Synthèse de la valeur ajoutée	10
	Annexes	12

1 Aperçu des recherches menées sur le campus

Les recherches menées sur le campus de Lyon s'inscrivent dans l'axe **sources de bruit dans l'environnement** de l'UMRAE et concernent historiquement le bruit émis par les systèmes de transports terrestres (routier et ferroviaire). Elles portent sur l'**évaluation des émissions acoustiques** et l'étude des possibilités de **réduction du bruit**. Une activité sur la caractérisation de l'émission acoustique d'autres types de sources émergentes a démarré fin 2024 avec l'arrivée d'un nouveau chercheur.

Les émissions sont évaluées en vue de différentes applications :

- Diagnostic de véhicules ou d'infrastructure (identification d'organes bruyants sur un véhicule, caractérisation de chaussées ou de voies ferroviaires)
- Estimation du potentiel d'amélioration apporté par certaines solutions ou propositions d'actions à mettre en œuvre pour réduire le bruit
- Élaboration de méthodes de prévision permettant d'estimer l'exposition des populations (études d'impact, cartographie du bruit)

Une grande part des recherches visent à améliorer la précision des méthodes d'évaluation à travers le développement de **modèles avancés** et la mise en œuvre d'**expérimentations basées sur des approches innovantes et des équipements originaux**, dans des conditions proches des conditions réelles. Les moyens de réduction du bruit abordés incluent non seulement des solutions technologiques sur les véhicules ou les infrastructures mais aussi des préconisations concernant la maintenance, le comportement des conducteurs ou la gestion du trafic. Les solutions et les équipements de mesure peuvent faire l'objet de développements de prototypes. Un document annexé¹ donne un aperçu des activités de recherche actuelles et des perspectives de l'UMRAE dans l'axe « sources de bruit dans l'environnement ».

La compréhension des phénomènes et leur maîtrise imposent le développement de modèles et de méthodes de caractérisation dont l'élaboration et la validation s'appuient sur des expérimentations.

¹ UMRAE, Sources de bruit dans l'environnement : recherches actuelles et perspectives, Février 2024

Certaines expérimentations nécessitent des **conditions réelles** et sont donc effectuées **sur site ou sur pistes** (Transpolis notamment) ; d'autres requièrent des **conditions de laboratoire**.

2 Personnels impliqués

Le tableau ci-dessous recense les personnels de l'UMRAE présents sur le campus de Lyon au 1/1/2025.

Site	Chercheurs	Ingénieurs / Administratifs	Doctorants
Lyon	Olivier CHIELLO (CR) Raphaël LEIBA (CR) Joël LELONG (CR) Marie-Agnès PALLAS (CR)	Philippe KLEIN (ITPE) Adrien LE BELLEC (IE) Alexandra RICHARD (AI)	Jacobo ARANGO MONTOYA (CIFRE Vibratex) Sébastien CARRA (CIFRE Acoucity)

Les départs à la retraite de Marie Agnès PALLAS et de Joël LELONG sont prévus d'ici fin 2025.

3 Description et utilisation des locaux actuels

L'UMRAE/Bron dispose actuellement de **3 locaux** à usage expérimental, considérés comme provisoires depuis 2009², tous situés dans le bâtiment H Nord et donc assez éloignés des bureaux UMRAE situés à l'heure actuelle dans le bâtiment L' :

- Une salle d'« essais » (non traitée d'un point de vue vibro-acoustique) d'une surface de 36 m²,
- Une salle de préparation des expérimentations et de contrôle des instruments servant aux expérimentations réalisées dans la salle d'essai, d'une surface de 16 m²,
- Une salle de stockage de petit matériel, d'une surface de 14 m², partagée avec les services informatiques (la salle abrite une armoire de serveurs).

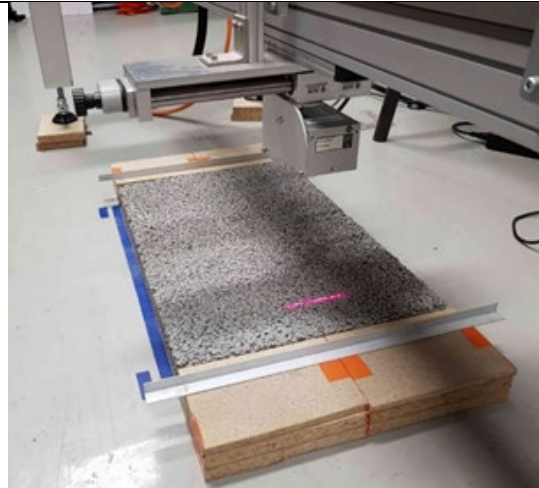
A noter qu'à la suite de l'implantation d'une partie du siège du CEREMA dans ce bâtiment, l'UMRAE s'est vue **amputée de deux salles de stockage de gros matériels** (éléments mécaniques du porte-antenne et de l'arche de directivité). Certains de ces matériels (arche) sont stockés dans des locaux de Transpolis et d'autres (système de mesure de texture 3D, pneumatiques) ont dû prendre place temporairement dans la salle d'essais. En raison du manque de place, les matériaux de construction (bois, métal), les échantillons d'essais et mêmes certains équipements acquis récemment (par exemple les systèmes de mesure de rugosité rail et roue ou les 50 stations de surveillance acoustique du bruit ferroviaire) occupent également la salle d'« essais ».

Les principaux **modes d'utilisation** actuels des locaux sont indiqués dans le tableau ci-dessous (la liste n'est pas exhaustive mais représentative des types d'essais réalisés).

² Les locaux initialement prévus dans la construction du nouveau bâtiment L3 n'ont finalement pas été inclus dans le projet

Caractérisation géométrique

- Mesure de texture de surface sur échantillon (système de mesure de texture par laser développé à l'UMRAE)
- Caractérisation de géométries roue/rail (scanner)



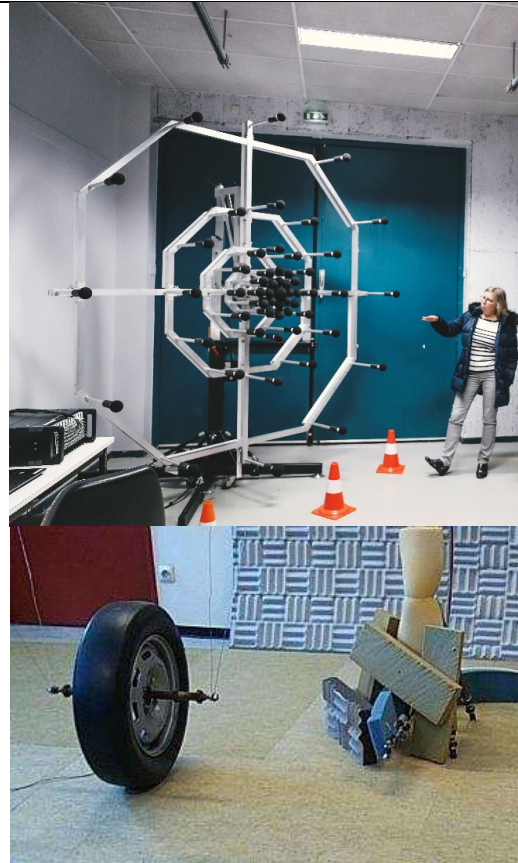
Caractérisation acoustique au tube d'impédance

- Mesure d'absorption acoustique sur échantillon
- Vérification et contrôle des microphones



Caractérisation acoustique en salle

- Développement et test de dispositifs acoustiques (ex : antenne de microphones développée à l'UMRAE) à déployer sur site ou sur pistes
- Mesure d'effet dièdre sur pneumatiques



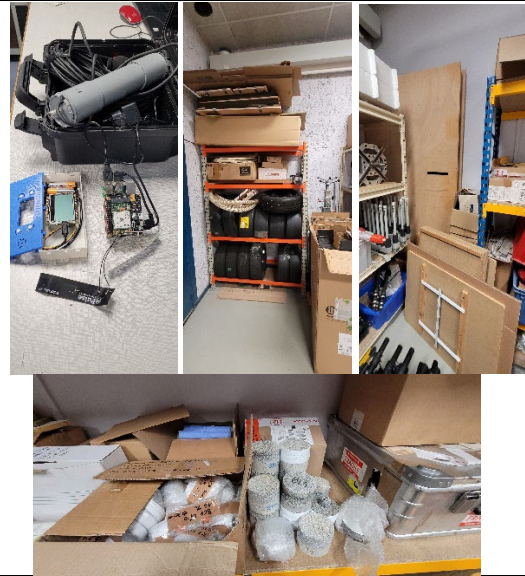
Caractérisation vibratoire en salle

- Vérification et contrôle des accéléromètres
- Réponse vibratoire ou analyse modale de structures (pneumatiques, roues ferroviaires)
- Développement et test de dispositifs vibratoires à déployer sur site



Préparation de dispositifs expérimentaux

- Montage mécanique
- Découpage matériaux
- Montage électronique et soudure
- Construction de panneaux réfléchissants



4 Limitations et nouveaux besoins

Sans même mentionner de besoins supplémentaires, **les locaux actuels sont inadaptés** à cette utilisation pour plusieurs raisons :

- **Surface et disposition** : le fait de disposer d'une même salle d'« essais » pour tous ces types d'activités différentes ne permet pas de mener plusieurs tâches simultanément et nécessite des déplacements de matériels incessants (depuis la salle d'essai vers d'autres salles ou inversement) ; le manque de place initial combiné à l'acquisition de nouveaux matériels rend l'utilisation des locaux de plus en plus complexe d'un point de vue logistique.
- **Isolation acoustique** : les locaux ne disposent pas d'isolation acoustique particulière et les essais acoustiques sont souvent perturbés par des sources de bruit extérieures ; à l'inverse les essais ont pu être particulièrement gênants pour les bureaux adjacents (notamment lorsque le CEREMA occupait ces bureaux).
- **Isolation vibratoire** : comme pour l'absorption acoustique, les systèmes improvisés déployés pour assurer l'isolation vibratoire des structures par rapport au reste du bâtiment, sont très insuffisants, en particulier pour des mesures sur des objets volumineux comme des pneumatiques poids lourds ou les essieux ferroviaires.
- **Absorption acoustique** : la plupart des essais de caractérisation acoustique nécessitent un espace dégagé d'objets acoustiquement réfléchissants ; d'une part le déplacement important de matériels est ainsi nécessaire à chaque nouvel essai et d'autre part le traitement acoustique des parois est assuré par la pose provisoire de plaques de mousses absorbantes ; les performances médiocres d'un tel traitement limitent fortement nos capacités expérimentales.

Par ailleurs l'**évolution des recherches** de l'UMRAE au sein de la thématique sources de bruit dans l'environnement, dans le cadre du projet scientifique de l'unité, conduit à de nouveaux besoins expérimentaux. En particulier, la part des expérimentations vibratoires et acoustiques effectuées sur le campus en laboratoire, devrait s'accroître vis-à-vis des essais in situ.

En ce qui concerne le bruit ferroviaire, de nouveaux essais de **caractérisation vibro-acoustique de roues ou d'essieux ferroviaires** comme par exemple l'analyse modale et le rayonnement acoustique de roues de tramway résilientes, sont envisagés dans le cadre de l'étude des bruits liés au contact roue/rail (bruit de roulement, bruit de crissement, bruit d'impact). Il est par ailleurs prévu de transférer à Lyon le **banc d'essai de contact roue/rail à échelle réduite** (voir Figure 1) mis au point au

GRETTIA à Marne-la-Vallée et actuellement hébergé à l'Université de Lille (LML). L'adaptation de ce banc pour l'étude des bruits de crissements a été réalisée à Lille dans le cadre d'une thèse co-encadrée avec l'UMRAE. Il est envisagé d'installer ce banc d'essai mobile dans la salle d'essai pour une étude vibro-acoustique approfondie. Par ailleurs ce banc doit pouvoir être déplacé dans une autre salle lorsque la salle d'essai est utilisée pour des expérimentations non ferroviaires.

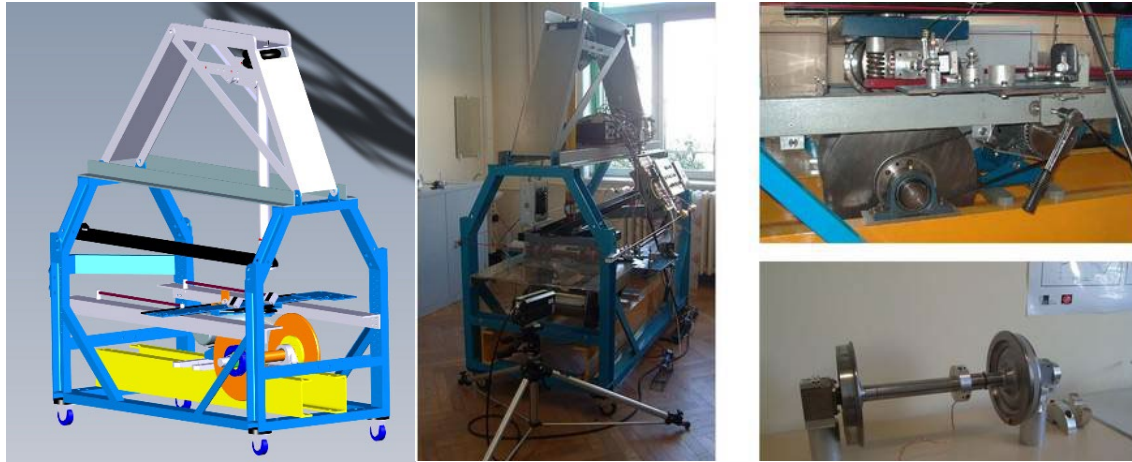


Figure 1 : Banc d'essai de contact roue/rail à échelle réduite (4 m² au sol, 500 kg, hauteur 2,5 m)

Concernant le bruit routier, les essais envisagés concernent spécifiquement le bruit de contact pneumatique/chaussée et visent en particulier à la caractérisation vibratoire de pneumatiques de véhicules légers mais aussi à l'avenir de pneumatiques poids lourds. La disponibilité d'une salle de grandes dimensions offrant des conditions de champ semi-libre permettra également de s'affranchir de contraintes sur le type de sources utilisées pour la caractérisation de l'effet dièdre.

Le développement de nouvelles **méthodes multi-capteurs pour la localisation et la caractérisation des sources** de bruit est également envisagé. Les recherches menées dans cet objectif nécessitent des validations en conditions expérimentales et acoustiques contrôlées, c'est-à-dire en laboratoire. Elles impliquent notamment les **antennes microphoniques** de l'UMRAE associées aux équipements d'acquisition mutualisés du Labex CeLyA. Les dimensions de la salle d'essai doivent permettre d'installer une antenne acoustique, tout en respectant une distance suffisante aux parois de la salle. La salle permettra également de caractériser et valider les performances des antennes microphoniques actuelles et futures du laboratoire.

La caractérisation acoustique d'**autres types de sources, comme les drones**, est également envisagée dans la salle et sera complémentaire de mesures en extérieur. Réaliser des mesures d'antennerie acoustique permettra ainsi de mieux caractériser ces nouvelles sources de bruit et le faire en champ libre permettra une validation croisée par rapport à de la simple mesure d'antennerie en extérieur via le contrôle de chaque phase de vol et/ou de chaque rotor individuellement.

5 Projet de nouveaux locaux – Cahier des charges

Le projet MOBEXPE est une vraie opportunité pour l'UMRAE de procéder à une rénovation complète de ses locaux dédiés à l'expérimentation sur le campus de Lyon. Compte-tenu des éléments précédents, l'UMRAE propose de nouveaux espaces pour déployer ses activités de recherche en laboratoire.

5.1 Un nouvel espace spécifique : la salle de caractérisation vibro-acoustique

Cette salle permettra de mener les essais vibratoires et acoustiques actuels et futurs dans des conditions contrôlées satisfaisantes. Le volume acoustique de mesure visé est un parallélépipède de base carrée 6x6 m² et de hauteur 4 m mais compte-tenu des spécifications en termes d'isolation (épaisseur des parois) et d'absorption acoustique (épaisseur des dièdres absorbants, cf. ci-dessous) le volume extérieur de la salle devrait atteindre environ une surface de 100 m² (carrée) et une hauteur de 6 m. Ces dimensions ont été déterminées à partir des caractéristiques des plus grandes structures que l'on envisage de caractériser dans la salle : antenne microphonique adaptée aux basses fréquences et véhicules de grande longueur, essieux et banc d'essais ferroviaires.

Les caractéristiques attendues de la salle sont décrites ci-dessous. Il s'agira d'un local aveugle étant donné les fortes exigences acoustiques.

5.1.1 Isolation acoustique et bruit de fond

L'isolation acoustique de la salle doit conduire à un **niveau de bruit de fond global sur la gamme de fréquence 100Hz-10kHz < 20 dB(A)** dans la salle. Elle pourra être assurée par exemple par l'ajout de doublages acoustiques aux parois en maçonnerie. L'exigence étant posée sur le bruit de fond et non sur l'isolation acoustique elle-même, les sources de bruits (bruits aériens et bruits de chocs) présentes à proximité de la salle (ateliers, autres laboratoires, bureaux) devront être prises en compte dans le choix des objectifs d'isolation et de dimensionnement des procédés correspondants. Tous les **équipements** internes à la salle (éclairage notamment), en fonctionnement simultané, devront avoir un **bruit de fonctionnement inférieur au bruit de fond** de la salle sur la gamme de fréquence d'étude, soit dans la bande 100-10000 Hz. Cette contrainte ne s'applique pas au système de climatisation/chauffage, ce dernier étant stoppé pendant les expérimentations.

Compte tenu des niveaux de bruits importants (allant jusqu'à 120 dB(A), voir exemple de spectre de bruit de crissement en annexe) émis dans la salle dans certaines conditions d'essai, l'isolation acoustique devra être dimensionnée par ailleurs en fonction du niveau de bruit attendu dans les locaux voisins (notamment bureaux).

5.1.2 Isolation vibratoire

Une isolation vibratoire spécifique sera assurée sur une surface utile au sol de **4x4 m²** minimum par l'intermédiaire d'un **massif anti-vibratoire**, composé d'une dalle sur plots ou ressorts élastiques anti-vibratiles, caractérisé par une **fréquence de coupure de 15 Hz**. Si l'isolation vibratoire ne concerne pas toute la surface au sol, prévoir également un joint souple entre la dalle flottante et le reste du sol, sans discontinuité de hauteur entre les deux surfaces.

5.1.3 Absorption acoustique

L'absorption acoustique dans la salle permettra d'atteindre les performances de **champ semi-libre selon la norme NF EN ISO 3745 dans la bande 100-10000 Hz dans un volume acoustique de mesure de surface de 6x6 m² et de hauteur de 4 m** grâce à l'installation de dièdres absorbants (ou techniques équivalentes) sur les murs, les portes intérieures et le plafond. Le revêtement de sol sera réfléchissant au sens de la norme NF EN ISO 3745 dans la bande 100-10000 Hz. Une voie de circulation ou de dégagement d'environ 1 m sera disponible autour de ce volume de mesure. Les dimensions et les supports des dièdres seront optimisés pour respecter les performances exigées. Ils devront offrir une bonne résistance aux chocs, liés à la manutention dans la salle ou être mis à l'abri des chocs par un dispositif approprié. Ils devront avoir une bonne tenue au cours du temps, et seront éventuellement démontables si l'accessibilité aux circuits électriques, équipements ou passages de câbles l'exige. L'aménagement acoustique devra respecter les normes classiques de classement au feu.

5.1.4 Equipements et fluides

Les équipements suivants sont attendus :

- Ventilation/chauffage : renouvellement d'air approprié et climatisation réversible, le tout avec insonorisation par rapport au milieu extérieur et contrôle de la température, pouvant être stoppé pendant les mesures à l'aide d'un interrupteur situé au niveau de la zone « poste de contrôle » de la **salle d'essais multi-zones**
- Éclairage : système avec 3 niveaux d'intensité (faible, moyen, fort), interrupteurs dans la salle de caractérisation vibro-acoustique et interrupteurs dans la **salle d'essais multi-zones** au niveau de la zone « poste de contrôle »; le bruit émis par le système d'éclairage devra être conforme aux exigences demandées
- Électricité : alimentation électrique sur deux réseaux : 1 réseau de service non protégé (2 prises réparties sur la salle) et un réseau protégé (8 prises réparties dans la salle) pour l'instrumentation ; ce réseau protégé sera connecté à un onduleur contre les micro coupures et les surtensions (environ 3000VA), équipés d'une batterie suffisante pour que les opérateurs disposent, en cas de coupure du réseau externe, du temps nécessaire à un arrêt maîtrisé de tous les systèmes électroniques et informatiques. Il sera disposé dans la **salle d'essais multi-zones** ; prévoir également un arrêt d'urgence dans la salle de caractérisation vibro-acoustique et dans la **salle d'essais multi-zones** au niveau de la zone « poste de contrôle »
- Un capteur de présence avec voyant de signalisation dans la **salle d'essais multi-zones** au niveau de la zone « poste de contrôle »
- 2 caméras de contrôle couleur des essais et interphonie à demeure avec écran et interphone au niveau de la zone « poste de contrôle » de la **salle d'essais multi-zones**
- 2 prises réseaux rj45 (Ethernet) connectées sur le réseau informatique
- 2 Passages de câbles (sur 2 murs différents, affleurant le sol, obturables si non utilisés) insonorisés vers la zone « poste de contrôle » de la **salle d'essais multi-zones** (largeur 40 cm, hauteur 10 cm) pour divers usages : audio (100 voies BNC), Ethernet, RJ45 libre, sonde météo
- Plafond équipé de tiges métalliques verticales (environ 16 tiges, uniformément réparties dans l'espace au-dessus de la surface utile (6m par 6m) dépassant des dièdres à l'intérieur de la salle de 20 cm) permettant l'installation éventuelle d'une armature rigide (pour le matériel de mesure suspendu, < 20 kg/tige)
- Charge maximum : 2,5 T
- Source d'air comprimé

5.1.5 Accessibilité

L'accès à la **salle d'essais multi-zone** sera assuré par une porte double de largeur totale 3 m et de hauteur 2,75 m au minimum, permettant le passage d'un véhicule léger (gabarit maximum 5 m par 2,5 m, hauteur 2,5 m) ou d'objets encombrants (banc de contact roue/rail, structure d'antenne par exemple). Elle sera spécifiquement dimensionnée en termes de performance acoustique (affaiblissement acoustique) de manière à respecter les exigences d'isolation acoustique de la salle, et sera munie à l'intérieur de dièdres absorbants pour assurer l'absorption acoustique de la salle. L'ouverture des portes se fera dans la **salle d'essais multi-zone**.

5.2 Salle d'essais multi-zones

L'espace expérimental sera complété par une salle modulaire (70 m², 3 m de hauteur) permettant d'une part de mener des essais ne nécessitant pas de conditions contrôlées acoustiques et vibratoires spécifiques (ex : mesures de texture sur échantillons ou mesures au tube d'impédance), et d'autre part de stocker une partie des matériels. Certains agents passeront une grande partie de leur temps dans cette salle et une lumière naturelle est impérative.

Les caractéristiques de la salle seront les suivantes :

- Isolation acoustique : isolement acoustique normalisé >60 dB vers locaux hors UMRAE et > 45 dB vers extérieur
- Correction acoustique type bureau avec faux-plafond absorbant
- Renouvellement d'air et climatisation réversible avec contrôle température
- Passages de câbles depuis la **salle de caractérisation vibro-acoustique** vers la zone « poste de contrôle » (cf. description ci-dessus)
- Accès à la **salle de caractérisation vibro-acoustique** et à la **salle de préparation** par des portes doubles ou sectionnelle de largeur 3 m et de hauteur 2,75 m au minimum : l'agencement de la salle et des portes doit permettre le passage d'un véhicule léger (gabarit maximum 5 m par 2,5 m, hauteur 2,5 m) ou de gros matériel, entre la **salle de préparation** et la **salle de caractérisation vibro-acoustique** ; la distance en vis-à-vis entre les deux portes (correspondant à une surface inoccupée et donc perdue pour permettre les accès) ne dépassera pas 5 m
- Source d'air comprimé
- 2 Prises réseau rj45 Ethernet et 8 d'alimentation électrique (dont 4 sur réseau protégé) au niveau de chaque zone (voir liste ci-dessous)
- Organisation en 4 zones principales :
 - Poste de de contrôle de la salle de caractérisation vibro-acoustique avec toutes les arrivées des caméras (écrans)/interphonie/détecteurs/capteurs et passages de câbles (Mobilier : une paillasse 2 m par 0.75, hauteur 1,60 m + panneau blanc effaçable de 2.4 m par 1.2 m)
 - Essais d'absorption au tube d'impédance et vérification des microphones (Mobilier : une paillasse 2 m par 0.75, hauteur 1,60 m + panneau blanc effaçable de 2.4 m par 1.2 m)
 - Essais de texture sur échantillon (3,5m par 2,5m au sol)
 - Essais vibratoires petites structures et vérification des accéléromètres (Mobilier : paillasse 2 m par 0.75, hauteur 1,60 m + patère mobile permettant de suspendre les petites structure mécaniques 1m par 2 m, hauteur 2m + panneau blanc effaçable 2.4 m par 1.2 m)
- Armoires de stockage petit matériel et petits échantillons (4 armoires 0,7m par 0,4m, hauteur 1,60m, 1 armoire 1,20 m par 0,5m, hauteur 2m + 1 commode 1,25 m par 0,45, hauteur 1m)
- Rayonnage et espaces de stockage gros matériel :
 - 1 rayonnage mobilier 2,10m par 0.6m, hauteur 2,15m pour gros matériel de mesure
 - Banc roue/rail (4 m² au sol, 500 kg, hauteur 2,5 m)
- Charge maximum : 2,5 T
- Accès au communs (vers bureaux UMRAE) par une porte classique et accès sécurisé

5.3 Salle de préparation

La salle de préparation (40 m², 3m de hauteur) permettra de préparer le matériel pour les essais à l'extérieur (in situ ou sur pistes) avec accueil possible d'un véhicule de type fourgon pour de courtes durées, et de stocker une partie du matériel. Certains montages mécaniques dédiés aux essais extérieurs pourront également être réalisés dans cette salle.

Les caractéristiques de la salle seront les suivantes :

- Porte sectionnelle de largeur 3.5 m et de hauteur 2,75 m vers l'extérieur avec accès sécurisé permettant l'accueil de véhicules PTAC < 3,5T dans la salle
- Possibilité de stationner le véhicule dans la salle pour de courtes durées (1 nuit ou 1 week-end) après chargement ou avant déchargement

- Accès à la **salle d'essais multi-zones** par une porte double ou sectionnelle de largeur 3 m et de hauteur 2,75 m au minimum ; l'agencement de la salle et des portes doit permettre le passage d'un véhicule léger (gabarit maximum 5 m par 2,5 m, hauteur 2,5 m) ou de gros matériel, entre la **salle de préparation** et la **salle de caractérisation vibro-acoustique**
- Source d'air comprimé
- Rayonnages mobiliers de stockage de gros matériel (3 rayonnages 2,20 m par 0,85m, hauteur 2,15 m) pour :
 - Porte-antenne
 - Arche de directivité
 - Accessoires supports et mécaniques divers (pieds de microphones, bois, pièces métalliques)
 - Echantillons matériaux grande taille
 - Pneumatiques
 - Câbles de grande longueur
- Point d'eau sur évier avec zone EPI (armoires 1m par 0,55m, hauteur 1,95m)
- Accès aux communs (bureaux UMRAE), et atelier (vers bureaux UMRAE) par une porte classique et accès sécurisé
- Accès à la salle carotteuse par une porte de largeur 1,20 m minimum

5.4 Atelier et salle carotteuse

L'accès occasionnel à un atelier mutualisé (petite mécanique, bois, espace produits chimiques) à proximité des locaux expérimentaux est souhaité pour le montage mécanique/électronique, l'impression 3D, la préparation d'échantillons (découpage bois ou autres matériaux), et le stockage de produits chimiques (colles, cire, spray matifiant soit environ 0,25 m³ + groupes électrogènes : 1 groupe 14kg, 47/27/38 cm, 1 groupe 21 kg 51/29/43 cm)

Un espace spécifique UMRAE est également nécessaire à proximité, **la salle carotteuse** :

- Besoin d'espace dédié 3 m² au sol + arrivée et évacuation d'eau au sol + cloisons type plexiglas
- Contraintes spécifiques : lumière naturelle, extraction d'air spécifique, point d'eau, air comprimé

5.5 Bureaux pour les personnels à proximité des locaux

Le déménagement de tous les agents UMRAE du campus est prévu dans le nouveau bâtiment, soit 12 à 15 personnes maximum comprenant permanents et non permanents. Les bureaux seront à proximité des locaux expérimentaux, possiblement en étage. Le découpage de la zone bureau sera au plus proche de la configuration suivante :

- 4 bureaux (individuels) de 12 m²
- 2 bureaux (2 personnes) de 16 m²
- 2 bureaux (3 personnes) de 24 m²

Soit une surface totale de 128 m².

6 Synthèse de la valeur ajoutée

Par rapport aux locaux existants, de manière générale la **valeur ajoutée** se situera à plusieurs niveaux :

- Confort général et image : état/qualité des revêtements/peintures (murs, sols, plafonds), accessibilité pour visiteurs (industriels, chercheurs, étudiants)
- Isolation acoustique des locaux renforcée par rapport à l'extérieur et aux locaux adjacents (essais vibro-acoustiques, chargement/déchargement)

- Dimensions (espace plus important) et disposition (locaux dédiés), ergonomie des locaux
- Un nouvel espace spécifique, la salle de caractérisation vibro-acoustique, permettant pour mener les essais vibratoires et acoustiques dans des conditions contrôlées satisfaisantes
- Rapprochement des bureaux des personnels avec les locaux expérimentaux

Il faut souligner que le développement des recherches des personnels de l'UMRAE présents sur le campus, en particulier avec l'arrivée d'un **nouveau chercheur en 2024**, dépend en partie de la construction de la **salle de caractérisation vibro-acoustique**. La part des expérimentations vibratoires et acoustiques effectuées sur le campus en laboratoire devrait ainsi s'accroître significativement vis-à-vis des essais in situ et permettre d'accueillir plus de personnels non permanents (doctorants, CDD) et de développer plus de partenariats locaux. Ce serait dommage de ne pas profiter du contexte MOBEXPE pour aller au bout de ce projet et soutenir la **dynamique de développement de l'équipe lyonnaise**.

Par ailleurs, les exigences visées pour la salle en termes d'isolation acoustique et vibratoire et d'absorption acoustique ne sont pas exceptionnelles pour une équipe spécialisée dans cette discipline : **la qualité des essais acoustiques en laboratoire** ne peut être atteinte qu'avec un outil de ce type.

Par ailleurs, l'intérêt de cette nouvelle salle sur le campus de Lyon est complémentaire à la salle semi-anéchoïque (SSA) située sur le campus de Nantes, conçue en priorité pour étudier la propagation du son dans l'environnement. Elle sera plus adaptée aux mesures de caractérisation vibro-acoustique des sources, au plus proche des chercheurs travaillant sur l'axe « **sources de bruit** dans l'environnement » :

- Fréquence supérieure limitée à 10 kHz (en comparaison de Nantes où des maquettes à échelle réduite peuvent être étudiées à l'aide d'ultrasons allant jusqu'à 150 kHz),
- Isolation vibratoire spécifique (massif anti-vibratoire) permettant la mise en œuvre de mesures vibratoires sur des matériels lourds comme le banc de contact roue/rail ou des essieux ferroviaires (inexistant à Nantes),
- Accueil possible à proximité de la salle de plusieurs bancs d'essais ou gros matériels difficilement déplaçables à Nantes à chaque essai (texture, antennes, banc de roue/rail) difficiles,
- Dimensions différentes : longueur plus petite mais hauteur plus grande pour les caractérisations liées à l'imagerie (antenne de microphones),
- Mise en place d'essais dans le cadre d'enseignements par exemple au sein du Master Acoustique de Lyon,
- Montage de projet collaboratifs avec les laboratoires de l'Université de Lyon et prestations possibles à nos partenaires industriels et bureaux d'études présents sur le territoire.

Annexes

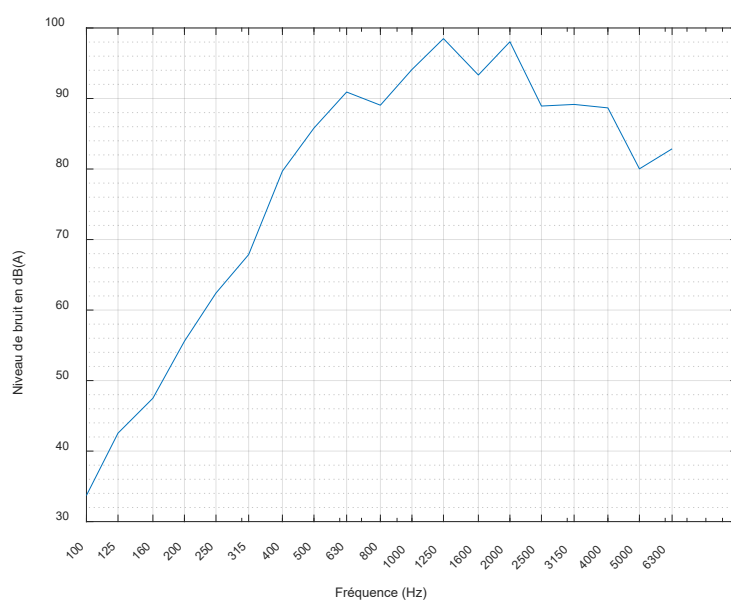


Figure 2 : Exemple de spectre de bruit émis dans la salle de caractérisation vibro-acoustique (Mesure de crissement en courbe sur le banc roue/rail à échelle réduite)