

6. NOTICE ACOUSTIQUE I APS
SCENE ACOUSTIQUE

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	3
1.1. Remarques préliminaires	3
1.2. Cadre normatif et réglementaire	3
1.3. Définitions et terminologie acoustique	5
1.4. Objet	7
1.5. Données de base	8
2 - RESULTAT DES ETUDES ET ANALYSES	9
2.1. Correction de l'acoustique interne	9
2.2. Isolements acoustiques	12
2.2.1 Solutions constructives retenues pour le bruit aérien	12
2.2.2 Solutions constructives retenues pour les bruits d'impacts	17
2.3. Equipements techniques et bruits d'activités à l'extérieur du bâtiment	18
2.3.1 Equipements techniques à l'intérieur du bâtiment	18
2.3.2 Equipements techniques et bruits d'activités en extérieur	19
3 - CONCLUSION	22

1. INTRODUCTION

1.1. Remarques préliminaires

La présente notice APS acoustique a pour base :

- Le programme de l'opération
- Les plans et coupes APS de septembre 2023

Elle a pour but de

- Préciser le projet soumis sur le plan acoustique, en particulier les problèmes à résoudre sur le plan acoustique, vibratoire et fonctionnel
- Déterminer les exigences acoustiques traduites par des valeurs optimales des critères acoustiques sur le plan de l'isolement, de l'acoustique interne, du bruit et des vibrations des équipements
- Vérifier le choix des corrections acoustiques, surfaces, matériaux ayant servi de base à l'évaluation du coût des ouvrages et à la conformité des exigences

La problématique des nuisances sonores transmises dans l'environnement proche est très présente sur un site comme la fourrière / SPA et attire notre attention du fait de la présence d'animaux, et plus particulièrement de chiens dont les aboiements peuvent représenter une source de nuisances sonores importante et pouvant porter atteinte à la tranquillité du voisinage.

Le chapitre 2.4 du présent rapport énonce les différentes directives et pistes prises par la maîtrise d'œuvre afin de répondre aux problématiques de potentielles nuisances acoustiques provoquées par l'activité du site et notamment les aboiements des chiens, inquiétude de la maîtrise d'ouvrage et des riverains.

1.2. Cadre normatif et réglementaire

Le cadre normatif et réglementaire de notre étude est le suivant :

- Code de la construction et de l'habitation
- Code de l'environnement
- Code de la santé publique
- Code du travail
- Code de l'urbanisme
- Arrêté du 22 octobre 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2120 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement
- Arrêté du 20 août 1985 relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement
- 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 et son arrêté modificatif du 23 juillet 2013
- Arrêté du 03/09/13 illustrant par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié 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
- Arrêté n°DDTSEE_90_2017_05_16_001 portant révision du classement des infrastructures de transports terrestres du Territoire de Belfort et détermination de l'isolement acoustique des bâtiments dans les secteurs affectés par le bruit aux abords de ces infrastructures

- Arrêté du 7 mai 2001 modifié fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique et son arrêté modificatif du 26 janvier 2007
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public et son arrêté modificatif du 30 novembre 2005.
- Arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique et ses arrêtés modificatifs du 26 avril 2002, du 10 mai 2006 et du 9 juillet 2019.
- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage et son arrêté modificatif du 1er août 2013
- Décret n° 2009-1272 du 21 octobre 2009 relatif à l'accessibilité des lieux de travail aux travailleurs handicapés
- Arrêté du 28 avril 2017 modifiant diverses dispositions relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des logements destinés à l'occupation temporaire ou saisonnière dont la gestion et l'entretien sont organisés et assurés de façon permanente, des établissements recevant du public situés dans un cadre bâti existant, des installations existantes ouvertes au public ainsi que des bâtiments d'habitation collectifs et des maisons individuelles lors de leur construction
- Arrêté du 27 février 2019 modifiant diverses dispositions relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des bâtiments d'habitation collectifs et des maisons individuelles lors de leur construction, des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement, des établissements recevant du public situés dans un cadre bâti existant et des installations existantes ouvertes au public
- Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement
- Arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création et ses arrêtés modificatifs du 30 novembre 2007 et du 17 mars 2011
- NF EN ISO 10052 [NF S31-077] (Juillet 2021) « Acoustique - Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements - Méthode de contrôle »
- NF EN 16798-1 [NF E51-775-1] (Mai 2019) « Performance énergétique des bâtiments - Ventilation des bâtiments - Partie 1 : données d'entrées d'ambiance intérieure pour la conception et l'évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, l'ambiance thermique, l'éclairage et l'acoustique (Module M1-6) »
- NF EN ISO 717-1 [NF S31-032-1] (Décembre 2020) « Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1 : isolement aux bruits aériens »
- NF EN ISO 717-2 [NF S31-032-2] (Décembre 2020) « Acoustique - Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 2 : protection contre le bruit de choc »

- NF EN ISO 12354-1 [NF S31-004-1] (août 2017) : « Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 1 : isolement acoustique aux bruits aériens entre des locaux »
- NF EN ISO 12354-2 [NF S31-004-2] (août 2017) : « Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 2 : isolement au bruit de choc entre locaux »
- NF EN ISO 12354-3 [NF S31-004-3] (août 2017) : « Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 3 : isolement aux bruits aériens venus de l'extérieur »
- NF EN ISO 12354-4 [NF S31-004-4] (août 2017) : « Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 4 : transmission du bruit intérieur à l'extérieur »
- NF EN ISO 12354-6 [NF S31-004-6] (août 2004) : « Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 6 : absorption acoustique des pièces et espaces fermés »
- NF S31-010 (décembre 1996) : « Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage »
- NF S31-010 (novembre 1987) : « Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Instruction de plantes contre le bruit dans une zone habitée »
- NF S31-010/A1 (décembre 2008) : « Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage »
- NF S31-010/A2 (décembre 2013) : « Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage »
- NF S31-080 (janvier 2006) : « Acoustique – Bureaux et espaces associés – Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace »

Aucune certification HQE recherchée.

1.3. Définitions et terminologie acoustique

Le décibel (dB) :

Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l'air. L'origine de cette variation est engendrée par la vibration d'un corps qui met en vibration l'air environnant. Ainsi est créée une succession de zones de pression et de dépression qui constitue l'onde acoustique.

Quand cette onde arrive à l'oreille, elle fait vibrer le tympan : le son est alors perçu.

La pression acoustique d'un bruit est mesurée en Pascal (Pa).

L'oreille est sensible à des pressions allant de 0.00002 Pa à 20 Pa, soit un rapport de 1 à 1 000 000.

Pour ramener cette large échelle de pression, exprimée en Pascal, à une échelle plus réduite et donc plus pratique d'utilisation, on a adopté la notation logarithmique et créé le Bel, puis le décibel (dB). Cette échelle logarithmique va ainsi de 0 dB à 120 dB.

Le décibel pondéré A dB(A) :

Pour traduire les unités physiques dB en unités physiologiques dB(A) représentant la courbe de réponse de l'oreille humaine, il est convenu de pondérer les niveaux sonores pour chaque bande d'octave. Le décibel est alors exprimé en décibels A : (dB(A)).

Octave :

Intervalle de fréquence dont la plus haute fréquence est le double de la plus basse. Pour le bâtiment et dans l'environnement, le législateur a défini 6 octaves normalisées centrées sur les fréquences de 125, 250, 500, 1000, 2000 et 4000 Hz.

Bruit rose :

Spectre de bruit dont la répartition énergétique, sur toutes les bandes d'octave, est identique.

Bruit route :

Le bruit route simule les bruits émis par le trafic routier. C'est un bruit rose pondéré auquel on donne plus d'importance aux basses fréquences. Il est généralement utilisé pour quantifier les isollements vis-à-vis de l'espace extérieur.

Réverbération :

Persistence d'un son dans un espace clos ou semi clos après interruption de la source sonore.

Temps de réverbération :

Le temps de réverbération d'un local est le temps au bout duquel le niveau sonore a décru de 60 dB après arrêt d'une source sonore. Il est fonction du volume du local et des caractéristiques d'absorption acoustique des matériaux mis en œuvre.

Coefficient d'absorption acoustique « α » :

Rapport entre la quantité d'énergie acoustique absorbée et la quantité d'énergie acoustique incidente. Ce coefficient permet de quantifier par bande d'octave (ou tiers d'octave) la capacité d'un matériau à absorber l'énergie acoustique incidente, en incidence normale (perpendiculaire au matériau).

Indice d'absorption acoustique pondéré « $\alpha(w)$ » :

Valeur unique, indépendante de la fréquence, égale à la valeur à 500Hz d'une courbe de référence définie dans la norme NF EN ISO 11654.

Indice d'affaiblissement acoustique R :

Il est défini dans la norme EN ISO 717-1.

R_w : niveau global mesuré, en dB et recalé par rapport au spectre w de référence, complété par des termes d'adaptation :

$R_A = R_w + C$ caractérise l'indice d'affaiblissement de la paroi par rapport à un bruit rose.

$R_{A,Tr} = R_w + C_{Tr}$ caractérise l'indice d'affaiblissement de la paroi par rapport à un bruit route (représentatif d'un bruit routier moyen)

Isolement brut :

On définit l'isolement brut par la définition suivante : $D = L1 - L2$ avec

L1 : niveau sonore à l'émission

L2 : niveau sonore à la réception

Isolement acoustique normalisé D_{nTA} :

Permet de caractériser l'isolement acoustique entre deux locaux par rapport à un bruit rose émis.

Il dépend de plusieurs paramètres :

- l'indice d'affaiblissement acoustique R de la paroi séparative,

- les transmissions latérales,
- le volume du local de réception,
- le temps de réverbération du local de réception.

Isolement acoustique $D_{nTA,Tr}$:

Permet de caractériser l'isolement acoustique entre un local et l'extérieur par rapport à un bruit provenant de l'extérieur (infrastructure de transports terrestres notamment).

Niveau de bruit de choc L'_{ntw} :

Concernant les bruits d'impact, le niveau sonore $L'_{nT,w}$, exprimé en dB, permet de quantifier le niveau de bruit reçu à l'intérieur d'un local. La performance à atteindre doit donc être inférieure ou égale.

Niveau de bruit équivalent L_{eq}

Niveau de bruit en dB intégré sur une période de mesure. L'intégration est définie par une succession de niveaux sonores intermédiaires mesurés selon un intervalle d'intégration. Généralement dans l'environnement, l'intervalle d'intégration est fixé à 1 seconde. Le niveau global équivalent se note L_{eq} , il s'exprime en dB. Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté $L_{A,eq}$.

Niveau fractile (L_n)

Le niveau fractile L_n représente le niveau sonore qui a été dépassé pendant n% du temps du mesurage. D'une manière générale, un niveau L_{90} représente un niveau de bruit résiduel (niveau dépassé 90 % du temps de la mesure), L_{50} représente un niveau moyen et L_{10} un niveau crête (par exemple les passages de véhicules si la circulation est discontinue).

Emergence acoustique (E)

L'émergence acoustique est fondée sur la différence entre le niveau de bruit équivalent pondéré A du bruit ambiant, comportant le bruit particulier que l'on cherche à identifier, et du bruit résiduel, c'est-à-dire du bruit ambiant en l'absence du bruit particulier étudié.

1.4. Objet

L'acoustique des salles conduit à construire des locaux dont certaines caractéristiques physiques conditionnent la valeur acoustique, finalement définie par des critères subjectifs.

Dans le présent projet, tout espace doit satisfaire les exigences suivantes :

1. Ambiance agréable adaptée à l'activité du lieu
2. Distance d'intelligibilité adaptée à la fonction et à l'activité du lieu.
3. Répartition adaptée de l'énergie acoustique en fonction de la nature, de la localisation et des exigences acoustiques des sources et des récepteurs.
4. Adaptation de la dynamique et du niveau de pression acoustique avec le respect de l'homogénéité et des nuances du signal à transmettre.
5. Exactitude de l'intonation et rendement correct de la hauteur tonale et des timbres.
6. Absence de bruit et de vibrations perturbatrices susceptibles d'interférer avec le signal acoustique à transmettre (exemple : bruit des équipements communs, bruit d'activités voisines).

Ces exigences et leurs critères sont corrélés à des grandeurs physiques mesurables. Ces grandeurs physiques mesurables, représentatives des grandeurs subjectives par l'amplitude de la grandeur absolue ou relative par rapport à une autre, peuvent être classées par rapport à des attributs ou à des échelles de confort établis sur le plan statistique et tenant compte de

l'environnement et de l'activité du récepteur.

1.5. Données de base

De façon générale, ces exigences nécessitent :

- La réduction des bruits
 - Par la réduction des bruits et vibrations à la source
 - Par la réduction des transmissions par l'isolation et absorption

- Le contrôle de l'acoustique interne des locaux

C'est-à-dire celui du signal à transmettre par :

- Le contrôle du champ diffus
- Le contrôle du champ direct et des premières réflexions par rapport au champ diffus

2 - RESULTAT DES ETUDES ET ANALYSES

2.1. Correction de l'acoustique interne

GENERALITES

- Analyse du parti architectural proposé
- Contrôle du champ diffus et de la réverbération d'après les théories de l'acoustique statique
- Proposition de solutions constructives et de modifications adaptées
- Analyse et évaluation par simulation des plans modifiés et reprise de la démarche

Cette démarche par optimisations successives permet le test des différents plans et études, d'adapter au mieux la configuration du lieu aux exigences des utilisateurs, et d'avoir une efficacité maximale.

Elle permet aussi de préciser le programme :

- Choix du parti architectural
- Choix du parti acoustique

L'ensemble des travaux réalisés ne pouvant être totalement décrit ici, seuls les points essentiels seront développés.

TYPOLOGIES D'ESPACES RENCONTREES DANS LE PROJET

Les typologies d'espaces rencontrées dans le projet sont les suivantes :

- Les locaux « banalisés » de petit volume bruyants
 - o Le local dépôt / abandon
 - o Les locaux « chats », « chiens » et « NAC »
 - o L'accueil
 - o Les vestiaires, espaces casiers et sanitaires
 - o Les coins repas
 - o Les cuisines / laveries / lingerie
 - o Les circulations et hall
- Les locaux « banalisés » de petit volume non bruyants
 - o La morgue
 - o Les locaux techniques non bruyants (ménage, stockage divers)
 - o Les espaces d'administration (Salle de réunion, bureaux)
 - o Les locaux de soins (infirmières, salles de soins)
- Le local technique

EXIGENCES

- *Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement – article 9*

« (...) Les valeurs réglementaires de temps de réverbération et de surface équivalente de matériaux absorbants définies par les exigences acoustiques en vigueur sont respectées. Lorsqu'il n'existe pas de texte pour définir ces exigences, quel que soit le type d'établissement concerné, l'aire d'absorption équivalente des revêtements et éléments absorbants représente au moins 25 % de la surface au sol des espaces réservés à l'accueil et à l'attente du public ainsi que des salles de restauration. L'aire d'absorption équivalente A d'un revêtement

absorbant est donnée par la formule : $A = S \times \alpha_w$ où S désigne la surface du revêtement absorbant et α_w son indice d'évaluation unique de l'absorption acoustique (...) »

Les bâtiments comme la SPA / fourrière n'étant encadrés par aucun texte de réglementation acoustique, les objectifs de temps de réverbération des différents espaces du projet seront définis par analogie avec la norme NF S31-080 pour les espaces administratifs, et par expérience en fonction de l'ambiance acoustique recherchée dans les autres espaces, permettant ainsi d'assurer un confort acoustique idéal et adapté dans l'ensemble du lieu de la future SPA.

- NF S31-080 (janvier 2006) : « Acoustique – Bureaux et espaces associés – Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace »

Type d'espace	Exigence
Bureaux individuels	$Tr \leq 0,6$ s
Bureaux collectifs	$Tr \leq 0,5$ s
Salle de réunion / salle de formation	$0,4 < Tr < 0,6$ s

APPLICATION AU PROJET

- Le local dépôt abandon, les locaux « chats », « chiens » et NAC, les locaux d'infirmerie et de soins

Objectif : $Tr \leq 0,3$ s

Dans ces espaces d'accueil potentiellement bruyants du fait de la présence d'animaux, une ambiance acoustique « sèche » est recherchée de façon à :

- Limiter le stress de l'enfermement pour certains animaux en limitant au maximum la réverbération
- Limiter les transmissions des bruits provoqués par les animaux dans le reste du bâtiment et dans l'environnement en maximisant l'absorption du niveau de bruit à la source dans les box

Cette ambiance acoustique « sèche » se traduira par un objectif de temps de réverbération faible et sera apportée par la mise en œuvre de surfaces très absorbantes sous forme de faux-plafond en dalles minérales.

- L'accueil, salle de réunion, bureaux

Objectif : $Tr \leq 0,5$ s

Ce temps de réverbération sera atteint par la mise en œuvre d'un traitement acoustique absorbant sous forme de faux plafond en dalles minérales, en plaques de plâtre / bois / métal perforé.

- Les vestiaires, espace casiers, sanitaires, coins repas, cuisines/laverie/lingerie

Dans ces espaces, on visera la réduction du bruit par un traitement fortement absorbant sous forme de dalles minérales hygiéniques

- Les circulations / hall

Objectif : $AAE \geq 0,25 S_{sol}$

Cet objectif d'aire d'absorption équivalente sera atteint par la mise en œuvre d'un traitement acoustique absorbant sous forme de faux plafond en dalles minérales, plaques de plâtre / bois / métal perforé.

➤ La morgue, les locaux techniques non bruyants (ménage, stockage divers)
Sans objet.

➤ Le local technique
En fonction des niveaux sonores des équipements implantés, cet espace sera équipé de revêtements fortement absorbants sous forme de faux-plafond en dalles minérales.

PRECONISATIONS DE MISE EN ŒUVRE

Les préconisations spécifiques seront énoncées durant l'étude de phase APD.

2.2. Isolements acoustiques

L'isolation acoustique représente l'ensemble des dispositions prises afin de réduire la transmission d'énergie acoustique depuis les sources qui la produisent jusqu'aux lieux qui doivent être protégés.

2.2.1 Solutions constructives retenues pour le bruit aérien

2.2.1.1 Bruit aérien intérieur – Transmissions directes

GENERALITES

Quand un bruit est transmis dans un local, appelé local d'émission, l'énergie acoustique est transmise dans le local voisin, appelé local de réception, par :

- La paroi séparative : Transmissions directes
- Les parois liées à la paroi séparative : Transmissions latérales
- Divers accidents dus, par exemple, au passage de canalisations et aux défauts d'exécution : transmissions parasites

Le respect des exigences acoustiques retenues pour chaque local, en termes de niveau de pression acoustique ou d'isolement exprimé en dB, nécessite pour chaque paroi ou élément de parois d'un local, la mise en œuvre des constituants adéquats afin de se protéger des locaux adjacents ou des bruits extérieurs.

Les valeurs des isolements acoustiques standardisés pondérés indiquées constituent des minima à atteindre. Elles sont exprimées en $D_{nT,A}$ puisqu'il s'agit d'isolements exprimés en dB corrigés en fonction de la durée de réverbération de référence du local de réception considéré, c'est-à-dire pour la durée de réverbération réellement prévue pour le local.

Remarque : Avec cette définition, le $D_{nT,A}$ dépend du sens de transmission du son si les deux locaux sont de volume très différents.

La vérification des isolements acoustiques s'effectue en procédant à des mesures réalisées conformément à la norme NF S31-283-1 (mai 2014) « Acoustique – Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction – Partie 1 : isolation des bruits aériens »

EXIGENCES

Les bâtiments comme la SPA / fourrière n'étant encadrés par aucun texte de réglementation acoustique, les objectifs d'isolements aux bruits aériens entre les différents espaces du projet seront définis par analogie avec la norme NF S31-080 pour les espaces administratifs, et par expérience en fonction du confort acoustique recherché au sein de chaque espace, permettant ainsi de limiter les gênes mutuelles au sein même du bâtiment et d'assurer un fonctionnement quotidien assurant la cohabitation des différentes espèces et différentes activités dans ce lieu (accueil de public, soins procurés sur les animaux, vie des animaux en box, ...).

- NF S31-080 (janvier 2006) : « Acoustique – Bureaux et espaces associés – Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace »

Espace de réception	$D_{nT,A}$ objectif Emission circulation	$D_{nT,A}$ objectif Emission autres
Bureau individuel	$D_{nT,A} \geq 40$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB
Bureau collectif		
Salle de réunion / formation	$D_{nT,A} \geq 45$ dB	$D_{nT,A} \geq 50$ dB

APPLICATION AU PROJET

➤ Parois horizontales

Les dalles en béton d'épaisseur minimale 25 cm ($M_s \geq 575$ kg/m³) présentant un indice d'affaiblissement minimum $R_A = 63$ dB permettent d'assurer un isolement minimum entre niveaux supérieur à $D_{nT,A} = 59$ dB. Cette valeur est suffisante, puisque l'isolement minimum recherché est $D_{nT,A} = 50$ dB entre les box chats / chiens et les espaces administratifs (salle de réunion). Cet isolement créé par les principes constructifs choisis permettra d'assurer un isolement acoustique idéal entre les différents espaces superposés.

➤ Parois verticales

- Fourrière RdC

Emission / réception	$D_{nT,A}$ objectif
Chats 20 pl / chats 7 pl. infirmerie	50 dB
Local NAC / Box chiens	
Cuisine laverie lingerie / infirmerie	
Local abandon / chats 7 pl. quarantaine	
Sanitaires / Accueil	
Sanitaires / coin repas	
Infirmerie / chats 7 pl. infirmerie	40 dB
Cuisine laverie lingerie / coin repas	
Box chiens / box chiens	
Circulations / local dépôt abandon, chats 7 pl. quarantaine, chats 20 pl, local NAC, box chien	30 dB
Circulations / infirmerie, chats 7 pl. infirmerie	
Circulations / coin repas, cuisine laverie lingerie	

- SPA RdJ

Emission / réception	$D_{nT,A}$ objectif
Local NAC / Chats 10 pl.	50 dB
Chats 10 pl / chats 10 pl	40 dB
Box chien / box chien	
Cuisine laverie / box chien	
Circulations / chats 10 pl, box chien, local NAC	30 dB
Circulations / cuisine laverie	

- SPA RdC

Emission / réception	$D_{nT,A}$ objectif
Salle de réunion / coin repas	50 dB
Salle de réunion / bureau responsable admin.	
Soins chats / soins chiens	
Hall et bureau d'accueil / bureau admin	45 dB
Circulations / salle de réunion	40 dB
Circulations / bureau responsable admin, hall et bureau d'accueil	
Circulations / infirmerie	
Circulations / soins chats, soins chiens	
Coin repas / chats 10 pl	
Circulations / chats 10 pl	
Circulations / coin repas	30 dB

Partout où un voile en béton est présent, ces valeurs seront automatiquement atteintes par défaut si sa mise en œuvre est correcte (parfaite jonction avec les façades). Ces voiles présenteront une épaisseur minimale de 20 cm ($M_s \geq 460 \text{ kg / m}^2$) et présenteront un indice d'affaiblissement minimum $R_A = 59 \text{ dB}$, ce qui leur permettra d'assurer un isolement minimum entre espaces juxtaposés supérieur à $D_{nT,A} = 55 \text{ dB}$.

Les cloisonnements, portes et châssis vitrés seront dimensionnés en phase APD de manière à respecter les objectifs établis ci-dessus.

PRECONISATIONS DE MISE EN OEUVRE

Les préconisations spécifiques seront énoncées durant l'étude de phase APD.

2.2.1.2 Bruit aérien intérieur – Transmissions parasites

Toute source de transmission parasite devra être maîtrisée. Les préconisations spécifiques seront énoncées en APD.

2.2.1.3 Isolement vis-à-vis de l'extérieur

EXIGENCES

Les bâtiments comme la SPA / fourrière n'étant encadrés par aucun texte de réglementation acoustique, les objectifs d'isollements vis-à-vis de l'extérieur seront définis par analogie avec la norme NF S31-080 pour les espaces administratifs, et par expérience en fonction du confort acoustique recherché au sein de chaque espace, permettant ainsi d'assurer la protection du bâtiment vis-à-vis de l'environnement dans lequel il se situe, mais également limiter les nuisances sonores créées par l'activité du bâtiment dans l'environnement.

- NF S31-080 (janvier 2006) : « Acoustique – Bureaux et espaces associés – Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace »

Espace	Objectifs
Bureau individuel	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ $L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$
Bureau collectif	
Salle de réunion / salle de formation	
Circulations	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ $L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$

L'isolement de façades, en plus des exigences citées ci-dessus, seront calculées de la même manière que pour les logements, en fonction de l'exposition de chaque façade par rapport aux infrastructures de transports terrestres, conformément à l'arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustiques des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

APPLICATION AU PROJET

1. Classement des infrastructures de transport terrestres par arrêté préfectoral.
Notre projet est soumis à l'arrêté n°DDTSEE_90_2017_05_16_001 portant révision du classement des infrastructures de transports terrestres du Territoire de Belfort et détermination de l'isolement acoustique des bâtiments dans les secteurs affectés par le bruit aux abords de ces infrastructures.

Recensement des différentes sources de bruit aérien autour du projet :

Voie de tramway : non concerné

Voie aérienne : non concerné

Voie routière : non concerné

Voie ferroviaire : Ligne Dôle – Belfort classée en catégorie 3

Le projet de construction est donc impacté par la présence de la voie ferrée classée : Ligne Dôle- Belfort : catégorie 3

Cette voie est représentée sur la carte ci-dessous :



2. Détermination de l'isolement acoustique minimal des bâtiments d'habitation contre les bruits de transport terrestres

D'après l'article 5 de l'arrêté du 30 mai 1996, « ... les pièces principales et cuisines des logements dans les bâtiments d'habitation à construire dans le secteur de nuisance d'une ou de plusieurs infrastructures de transports terrestres ou d'un aéroport doivent bénéficier d'un isolement acoustique minimal vis-à-vis des bruits extérieurs.

Lorsque le bâtiment considéré est situé dans un secteur affecté par le bruit d'infrastructures de transports terrestres, cet isolement est déterminé de manière forfaitaire par une méthode simplifiée (...). »

Cette méthode permet de déterminer l'isolement minimal à mettre en œuvre en fonction de :

- La distance avec la voie
- La protection des façades du bâtiment considéré par des bâtiments
- La protection des façades du bâtiment considéré par des écrans acoustiques
- La prise en compte de l'exposition à plusieurs infrastructures de transports terrestres

Pour l'isolement vis-à-vis de l'extérieur, et en fonction des données en notre possession à ce stade du projet, l'isolement minimum dans l'ensemble du projet sera $D_{nT,A,tr} \geq 32$ dB, permettant de garantir le confort acoustique à l'intérieur des locaux vis-à-vis de l'environnement extérieur, mais également protéger cet environnement existant des nuisances potentielles des activités du futur bâtiment.

Ces performances seront atteintes par le bon dimensionnement des éléments composants la façade (Portes (y compris box), châssis vitrées, ...).

PRECONISATIONS DE MISE EN ŒUVRE

Les préconisations spécifiques seront énoncées durant l'étude de phase APD.

2.2.2 Solutions constructives retenues pour les bruits d'impacts

GENERALITES

Le niveau transmis de bruits de chocs d'un plancher dépend de sa composition et de son revêtement.

$L'_{nT,w}$ est le niveau pondéré de bruit de choc standardisé maximum dans le local de réception lorsque la machine à choc normalisée est en fonctionnement dans le local d'émission.

Le niveau pondéré de bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ est exprimé en dB pondéré à une durée de réverbération de référence du local de réception, c'est-à-dire pour la durée de réverbération réellement prévue pour ce local.

Le local d'émission est l'un quelconque des locaux mitoyens.

Les revêtements de sol proposés devront avoir fait l'objet d'un procès-verbal de mesure.

On notera, par ailleurs, que l'évaluation du niveau de bruit de choc transmis fait intervenir ceux en provenance de l'ensemble des locaux environnants. Ainsi, les transmissions horizontales sont aussi à prendre en compte.

Les vérifications se feront d'après la norme NF S31-283-2 (août 2020) : Acoustique - Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction - Partie 2 : isolation des bruits d'impacts.

EXIGENCES

Les bâtiments comme la SPA / fourrière n'étant encadrés par aucun texte de réglementation acoustique, les objectifs d'isollements aux bruits d'impacts seront définis par analogie avec la norme NF S31-080 pour les espaces nobles.

- *NF S31-080 : Acoustique – Bureaux et espaces associés – Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace*

Espace	Exigence
Bureau individuel	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB
Bureau collectif	
Salle de réunion / formation	

APPLICATION AU PROJET

Les revêtements de sol devront présenter les performances d'amélioration des bruits d'impacts transmis permettant d'atteindre la valeur cible $L'_{nT,w} \leq 58$ dB dans tous les locaux nobles.

SONORITE A LA MARCHE

Sans objet dans le cadre réglementaire.

PRECONISATIONS DE MISE EN ŒUVRE

Les préconisations spécifiques seront énoncées durant l'étude de phase APD.

2.3. Equipements techniques et bruits d'activités à l'extérieur du bâtiment

2.3.1 Equipements techniques à l'intérieur du bâtiment

PRECONISATIONS SPECIFIQUES

Les préconisations spécifiques seront énoncées durant l'étude de phase APD.

EXIGENCES A L'INTERIEUR DU BATIMENT

Les bâtiments comme la SPA / fourrière n'étant encadrés par aucun texte de réglementation acoustique, les objectifs de niveaux de bruit de fond à respecter seront définis par analogie avec la norme NF S31-080 pour les espaces administratifs, et par expérience en fonction du confort acoustique recherché au sein de chaque espace du projet.

- NF S31-080 : Acoustique – Bureaux et espaces associés – Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace

Espace	Exigence
Bureau individuel	$L_p \leq NR\ 30 \mid L_{max} \leq 35\ dB(A)$
Bureau collectif	
Salle de réunion / formation	
Circulations	

APPLICATION AU PROJET – NIVEAUX DE BRUIT DE FOND MAXIMUM TOLERES

Espace	Niveau de bruit de fond LnAT dB(A)	Indice NR Equipement NRT
Local technique	≤ 65	≤ 60
Sanitaires, vestiaires	≤ 40	≤ 35
Cuisine / laverie, coin repas		
Salle de réunion, bureau resp. admin, hall et bureau d'accueil, accueil	≤ 35	≤ 30
Box chats, chiens, local NAC, local abandon, local litières		
Infirmierie, soins chats, soins chiens		

2.3.2 Equipements techniques et bruits d'activités en extérieur

REGLEMENTATION

- *Arrêté du 22 octobre 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2120 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement*

L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.

Toutes les précautions sont prises pour éviter aux animaux de voir directement la voie publique ou toute sollicitation régulière susceptible de provoquer des aboiements, à l'exclusion de celles nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

Les animaux sont rentrés chaque nuit dans les bâtiments, ou enclos réservés.

Les émissions sonores de l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies ci-dessous:

- pour la période allant de 22 heures à 7 heures: émergence maximale admissible: 3 dB (A);
- pour la période allant de 7 heures à 22 heures:

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier T	Emergence maximale admissible
T < 20 minutes	10 dB(A)
20 minutes ≤ T < 45 minutes	9 dB(A)
45 minutes ≤ T < 2 heures	7 dB(A)
2 heures ≤ T < 4 heures	6 dB(A)
T ≥ 4 heures	5 dB(A)

De plus, le niveau de bruit en limite de propriété de l'installation ne dépasse pas 70 dB (A) pour la période de jour et 60 dB (A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

APPLICATION AU PROJET

- Période nocturne

Les nuisances sonores principales à l'intérieur de la fourrière / SPA étant essentiellement provoquées par les aboiements des chiens, ces derniers seront rentrés chaque nuit dans les enclos fermés. Cette mesure permettra de préserver la tranquillité du voisinage sur les périodes nocturnes.

Les bruits d'équipements, en particulier la ventilation, seront dimensionnés sans précautions particulières pour atteindre les objectifs.

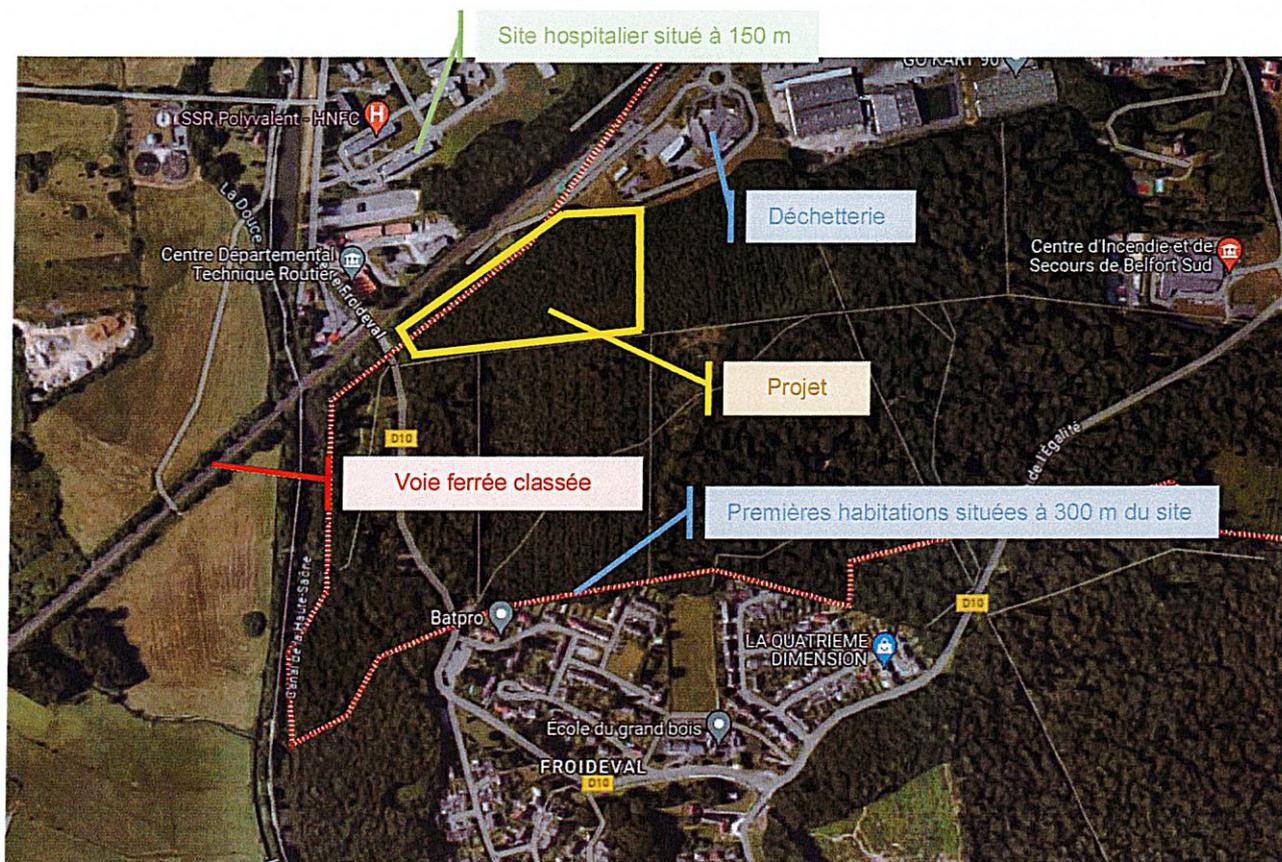
- Période diurne

- Niveau de bruit en limite de propriété de l'installation

Le niveau de bruit en limite de propriété de l'installation ne doit pas dépasser 70 dB(A). Nous savons que la source principale d'émissions sonores sur le site est les aboiements des chiens, par définition aléatoire et non maîtrisable. Aujourd'hui il nous est impossible de quantifier cette

source sonore. Afin de dimensionner des solutions permettant de respecter ce niveau de bruit en limite de propriété de 70 dB(A) (écrans acoustiques, ...), nous avons maintenant besoin de résultats concrets chiffrés. Ces résultats pourront être obtenus par la réalisation de mesures sur un site existant analogue à celui recréé à Danjoutin (SPA de Strasbourg par exemple). Ces mesures sont à réaliser dans les meilleurs délais pour pouvoir intégrer les résultats dès l'APD.

- Zones à émergence réglementée



Au regard du plan de localisation du site de la future SPA, on juge comme zones à émergences réglementées probables :

- Les premières habitations situées à 300 m au sud du site
- Le site hospitalier situé à 150 m au nord

Afin de satisfaire l'exigence concernant les émergences réglementées dans ces deux zones, et la SPA / fourrière étant amenée à fonctionner en continu toute l'année, il est nécessaire de déterminer les niveaux résiduels diurnes sur une période de fonctionnement de référence jugée la plus calme, soit un dimanche de période de vacances scolaires.

Les résultats fournis par la société dB Silence ayant été réalisés de nuit en semaine, de nouvelles mesures de niveaux de bruit résiduel doivent être initiées très prochainement (vacances scolaires du samedi 21 octobre au dimanche 5 novembre 2023), afin d'avoir la référence de bruit résiduel diurne qui nous intéresse lorsque les chiens sont dehors.

○ Premières estimations

D'après nos premières estimations, si un niveau de bruit de 70 dB(A) est émis en limite de propriété, le niveau de bruit transmis dans les zones à émergences réglementées sera insignifiant et noyé dans le niveau de bruit ambiant diurne, du fait de la distance avec la limite de propriété du site de la SPA, et des nombreux masques existants (bois vis-à-vis du voisinage au sud, bâtiment de la SPA lui-même vis-à-vis de l'hôpital, ...).

3 - CONCLUSION

Cette étude en phase A.P.S. de la fourrière / SPA de Danjoutin a permis de :

- mettre en évidence les éléments nécessitant une attention particulière sur le plan acoustique
 - o Mesurer le niveau de bruit résiduel diurne dans les zones à émergences réglementées futures probables un dimanche de vacances (à initier par la maîtrise d'ouvrage)
 - o Mesurer sur un site équivalent le niveau de bruit généré par les aboiements des chiens sur une journée (à initier par la maîtrise d'ouvrage)
 - o Assurer un niveau maximum lié aux aboiements des chiens, non maîtrisables en limite de propriété (70 dB(A) de jour, 60 dB(A) de nuit) qui peut nécessiter la mise en œuvre d'écrans acoustiques
- déterminer les valeurs optimales des critères acoustiques et les contraintes acoustiques liées au projet,
- tester la faisabilité

Le respect des contraintes acoustiques énoncées permet de doter le projet d'une acoustique conforme aux recommandations et exigences réglementaires et programmatiques, parfaitement adaptée au projet.

Fait à Oberhausbergen, le 12 octobre 2023

Camille WAGNER
Ing. en acoustique

Stéphane NICOLAS
Ing. en acoustique