

ÉTUDE ACOUSTIQUE ENVIRONNEMENTALE

SAS CREDIT AGRICOLE – Chartres

7, 9 rue de Sully

28000 Chartres



**SAS CREDIT AGRICOLE
IMMOBILIER**

12 Place des Etats-Unis
92120 Montrouge

M. PANFILI Arthur
arthur.panfili@territoiresenaction.fr

AIRT CONTROLE

22-24 rue Lavoisier
92 000 Nanterre

M. Maury
g.maury@airtcontrole.fr

Table des révisions

Date	Référence dossier	Indice	Rédacteur	Vérificateur	Diffusion	Modifications
20/06/2023	23.05.24.FSAQ1485	v0	GM	NG	Territoires en action	Version initiale

Table des matières

1	Généralités.....	5
1.1	Descriptif du projet	5
1.2	Définitions des grandeurs acoustiques	6
1.2.1	Niveau sonore.....	6
1.2.2	Niveau de bruit résiduel	6
1.2.3	Niveau de bruit particulier	6
1.2.4	Niveau de bruit ambiant	6
1.2.5	Niveau acoustique fractile	6
1.2.6	Durée de réverbération	6
1.2.7	Isolement acoustique global.....	7
1.2.8	Isolement acoustique standardisé.....	7
1.2.9	Isolement acoustique standardisé pondéré	7
1.2.10	Indice d'affaiblissement acoustique pondéré.....	7
1.2.11	Isolement acoustique pondéré normalisé	7
1.2.12	Niveau de pression acoustique du bruit de choc normalisé	8
1.2.13	Niveau de pression acoustique normalisé pour un bruit des équipements	8
1.2.14	Courbes NR (noise rating curves).....	8
1.2.15	Indice d'évaluation de l'absorption α_w d'un revêtement absorbant	8
2	Documents de référence applicables	9
2.1	Textes réglementaires.....	9
2.1.1	Bruit de voisinage	9
2.1.2	Infrastructures routières nouvelles ou réaménagées.....	9
2.2	Norme	9
3	Modélisations acoustiques	10
3.1	Maquette 3D	10
3.2	Hypothèses de calculs.....	11
3.3	Résultats des calculs.....	12
4	Conclusion.....	13

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du projet (en bleu) sur vue satellite	10
Figure 2 : Maquette 3D des bâtiments du projet et bâtiments à proximité	10
Figure 3 : Maquette numérique	11
Figure 4 : Niveaux sonores en dB(A) de jour, carte à 4 mètres de hauteur	12

1 Généralités

1.1 Descriptif du projet

Dans le cadre de la construction d'un projet immobilier comprenant 160 logements en accession et 40 logements sociaux sur une parcelle de la commune de Chartres, l'ambiance sonore future du site a souhaité être caractérisée.

Afin de caractériser le bruit résiduel du site (État initial), une campagne de mesures acoustiques dans l'environnement conforme à la norme NF S 31-010 est ainsi réalisée du 16 juin 2022 à 17h00 au 17 juin 2022 à 19h30 sur trois points en périphérie de la parcelle.

Afin de caractériser l'état futur de la parcelle une fois les bâtiments d'habitations construits, une modélisation a été réalisée à l'aide d'un logiciel acoustique afin de générer une cartographie sonore.

Cette modélisation permet de constater l'impact sonore, sur la parcelle d'habitations, des infrastructures routières proches ainsi que la prise en compte de l'évolution du trafic à l'état futur.

Cette étude acoustique a été réalisée à la demande de M. PANFILI Arthur de l'entreprise Territoires en action.

1.2 Définitions des grandeurs acoustiques

Afin de préciser quelque peu la signification de la terminologie acoustique utilisée dans ce document, les principales définitions sont rappelées ci-après.

1.2.1 Niveau sonore

D'une manière générale, on évalue la force d'un bruit par l'amplitude de la variation de la pression par rapport à la pression atmosphérique moyenne.

L'oreille humaine transforme la pression acoustique en sensation auditive par l'intermédiaire d'un mécanisme très complexe dont la sensibilité, non linéaire, est limitée. En fait, la sensation perçue varie comme le logarithme de l'excitation. On exprime alors les niveaux sonores en décibel (dB).

Afin de réaliser une mesure représentative du niveau physiologique perçu à l'aide d'un appareil de mesure (sonomètre), il est nécessaire d'introduire un filtre disposant d'une courbe de pondération fréquentielle correspondant à la sensibilité de l'oreille. Toutes les fréquences composant le bruit sont alors évaluées sensiblement de la même manière qu'elles le seraient par l'oreille humaine. Le bruit est alors caractérisé par son niveau sonore global pondéré A ou niveau en dB(A).

1.2.2 Niveau de bruit résiduel

Le niveau de bruit résiduel correspond au bruit ambiant en l'absence du ou des bruits particuliers, objets de la requête considérée.

Ce peut être, par exemple, dans un logement, l'ensemble des bruits habituels provenant de l'extérieur et des bruits intérieurs correspondant à l'usage normal des locaux et équipements.

1.2.3 Niveau de bruit particulier

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

Ce peut être, par exemple, un bruit dont la production ou la transmission est inhabituelle dans une zone résidentielle ou un bruit émis ou transmis dans une pièce d'habitation du fait du non-respect des règles de l'art de la construction ou des règles de bon usage des lieux d'habitation.

1.2.4 Niveau de bruit ambiant

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

1.2.5 Niveau acoustique fractile

Par analyse statistique des niveaux de bruit durant un intervalle de temps court, il est possible de déterminer le niveau de pression acoustique dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré. Son symbole est L_N .

1.2.6 Durée de réverbération

Le critère de durée de réverbération, noté T_r et exprimé en seconde, caractérise la qualité acoustique d'un local.

La durée de réverbération dépend essentiellement :

- de la forme et du volume du local ;
- de la nature et surface des matériaux recouvrant les murs, le plafond et le sol.

Par définition, la durée de réverbération correspond au temps nécessaire pour qu'après l'arrêt d'une source sonore, l'intensité acoustique décroisse de 60 dB.

La durée de réverbération permettant les corrections des indices décrits ci-après est obtenue à partir de la moyenne arithmétique des valeurs à 500 Hz, 1000 Hz et 2000 Hz.

1.2.7 Isolement acoustique global

L'isolement brut au bruit aérien entre locaux, noté D , est défini comme étant la différence des niveaux moyens de pression acoustique produite dans deux locaux par une source acoustique située dans l'un d'eux. Cette grandeur est exprimée en décibels selon : $D = L_1 - L_2$

L'isolement D dépend principalement de :

- l'indice d'affaiblissement acoustique et la surface de la paroi mitoyenne ;
- l'importance des transmissions via les parois latérales ;
- le volume et la durée de réverbération du local de réception.

1.2.8 Isolement acoustique standardisé

Afin de pouvoir comparer les valeurs d'isolement mesurées dans différentes conditions, il est nécessaire de corriger (ou de standardiser) ces résultats par la durée de réverbération du local de réception, ramenée à une valeur de référence (généralement 0,5 s). On parle alors d'isolement acoustique standardisé, noté D_{nT} et $D_{nT,w}$ en valeur unique.

1.2.9 Isolement acoustique standardisé pondéré

L'isolement acoustique standardisé est pondéré avec des termes d'adaptation, C pour un bruit rose à l'émission et C_{tr} pour un bruit de trafic routier à l'émission. Il s'écrit alors $D_{nT,w}(C ; C_{tr})$.

L'isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit rose à l'émission, noté $D_{nT,A}$, est égal à la valeur unique de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,w}$, additionné du terme d'adaptation C . Il permet de caractériser par une valeur unique l'isolement au bruit aérien entre deux locaux en réponse à un bruit rose pondéré A à l'émission.

De la même manière, l'isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic routier à l'émission, noté $D_{nT,A,tr}$, est égal à la valeur unique de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,w}$, additionné du terme d'adaptation C_{tr} . Il permet de caractériser par une valeur unique l'isolement au bruit aérien entre un local vis-à-vis de l'extérieur en réponse à un bruit routier à l'émission. $D_{nT,w}(C ; C_{tr})$, $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$ se mesurent in situ (garantie de résultat).

1.2.10 Indice d'affaiblissement acoustique pondéré

Pour qualifier les performances d'isolation d'un matériau, on définit un indice noté R appelé indice d'affaiblissement acoustique comme étant la différence des niveaux sonores mesurés de part et d'autre de la paroi, pondérée de la surface de l'échantillon testé. En général, les performances d'isolation acoustique d'une paroi sont d'autant meilleures que sa masse surfacique est élevée.

Indice d'affaiblissement pondéré (valeur unique), R_w : C'est la valeur, en décibels, de la courbe de référence à 500 Hz après décalage selon la méthode indiquée dans la norme NF EN ISO 717-1. Il possède les termes d'adaptation, C pour un bruit rose à l'émission et C_{tr} pour un bruit de trafic routier à l'émission, il s'écrit alors : $R_w(C ; C_{tr})$. $R_w(C ; C_{tr})$ se mesure en laboratoire (garantie de moyen).

1.2.11 Isolement acoustique pondéré normalisé

Isolement acoustique pondéré normalisé, noté $D_{n,e,w}$ (indice unique « européen » - unité : dB), est défini comme étant l'isolement mesuré en laboratoire d'un élément comportant une (des) ouverture(s), telle que les entrées d'air (EA) ou coffres de volet roulant (CVR).

Il possède les termes d'adaptation, C pour un bruit rose à l'émission et C_{tr} pour un bruit de trafic routier à l'émission. $D_{n,e,w}(C ; C_{tr})$ se mesure en laboratoire.

1.2.12 Niveau de pression acoustique du bruit de choc normalisé

Le niveau de pression acoustique du bruit de choc est défini par la valeur du niveau de pression acoustique mesuré dans un local de réception lorsque le sol d'un autre espace est stimulé par une machine à chocs standardisée. Cette grandeur est exprimée en décibels.

Le niveau mesuré est corrigé par la durée de réverbération du local récepteur, ramenée à une valeur de référence (généralement 0,5 s). La comparaison de la valeur obtenue avec la courbe de référence définie dans la norme NF EN ISO 717-2 permet de déterminer la valeur unique appelée niveau de pression du bruit de choc standardisé et noté : L'_{nT} et $L'_{nT,w}$ en valeur unique.

1.2.13 Niveau de pression acoustique normalisé pour un bruit des équipements

L'indicateur utilisé pour les résultats de mesure de bruit d'équipement est le niveau maximal de pression acoustique pondérée temporellement L_{ASmax} . Il s'agit du plus grand niveau de pression acoustique pondérée temporellement S (Slow) au cours d'un intervalle de temps donné.

Cet indice, corrigé de la réverbération du local de réception, donne le niveau de pression acoustique maximal standardisé pondéré $L_{ASmax,nT}$ équivalent à l'indice L_{nAT} .

Le niveau de bruit d'équipement considéré est donc le niveau de pression acoustique perçu dans un local lorsque les équipements techniques de ventilation, de climatisation et/ou de chauffage sont en fonctionnement en mode nominal défini par le BET fluide.

1.2.14 Courbes NR (noise rating curves)

Courbes empiriques d'évaluation définies dans le fascicule de documentation NF S 30-010 et spécifiant, par bandes d'octave entre 63 Hz et 8 000 Hz, une valeur seuil de niveau de pression acoustique (L_p)

Note : Pour un bruit donné, la courbe NR correspondant est déterminée 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.

1.2.15 Indice d'évaluation de l'absorption α_w d'un revêtement absorbant

L'indice d'évaluation de l'absorption α_w d'un revêtement absorbant est défini dans la norme NF EN ISO 11654 (classement français NF S 31-064) portant sur l'évaluation de l'absorption acoustique des matériaux utilisés dans le bâtiment.

2 Documents de référence applicables

2.1 Textes réglementaires

2.1.1 Bruit de voisinage

- **Code de la santé publique** : articles R. 1336-4 à 11,
- **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, **modifié par le décret n° 2017-1244 du 7 août 2017** : relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés,
- **Arrêté du 5 décembre 2006** : relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage,
- **Circulaire du 27 février 1996** : relative à la lutte contre les bruits de voisinage.

2.1.2 Infrastructures routières nouvelles ou réaménagées

- **Code de l'Environnement** : articles L571-9 et L571-10 et articles R571-44 à R571-52
- **Arrêté du 5 mai 1995** relatif au bruit des infrastructures routières,

2.2 Norme

- **NF S 31-110** : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation,
- **NF S 31-010** : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage,
- **NF S 30-010** : Courbes NR d'évaluation du bruit.

3 Modélisations acoustiques

3.1 Maquette 3D

Une modélisation 3D du bâtiment et de l'environnement avoisinant est réalisée afin de calculer l'impact sonore des infrastructures routières au niveau de la future parcelle.

Les contributions sonores apportées par chaque infrastructure de transport sont prises en compte dans la limite d'un rayon de 300 mètres autour du projet.



Figure 1 : Localisation du projet (en bleu) sur vue satellite



Figure 2 : Maquette 3D des bâtiments du projet et bâtiments à proximité

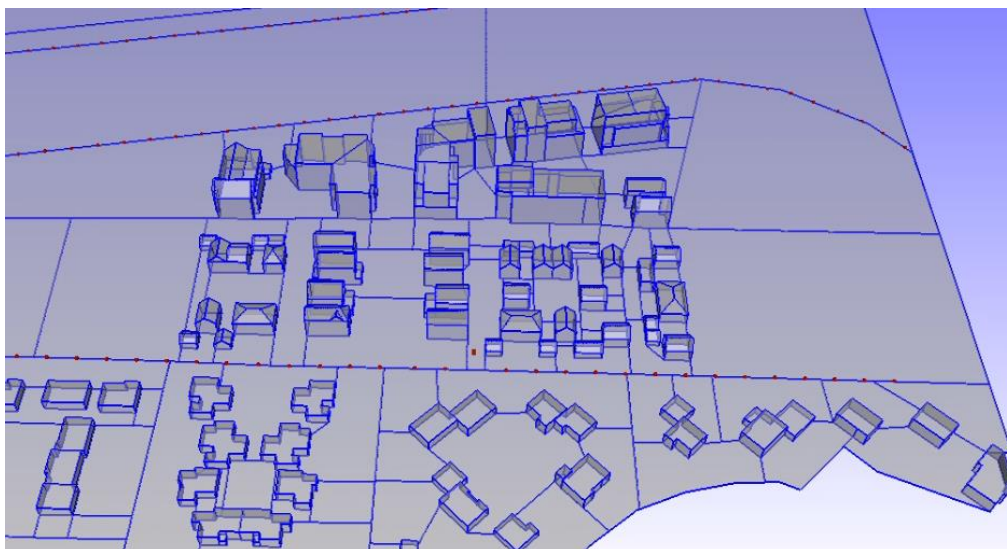


Figure 3 : Maquette numérique

3.2 Hypothèses de calculs

Hypothèses prises en compte dans les modélisations acoustiques :

- Prise en compte du trafic routier issu des données des rapports d'IRIS Conseil, étude d'impact (ZAC Plateau nord-Est à Chartres) et Cositrex (Étude des déplacements) :
 - Trafic TMJA (deux sens de circulation) et vitesse des voies :
 - Voie de la Liberté,
 - Avenue Marcel Proust,
 - Avenue de Sully,
 - Avenue Ancien Combattants Afrique No.
- Les sources linéiques représentant le trafic routier simulé avec un pas de 10 mètres,
- Caractéristiques acoustiques des matériaux : majoritairement réfléchissant sauf bande d'herbe entre voie de la liberté et avenue Marcel Proust.
- Surfaces de réception cartographiées : carte de bruit à 4 mètres de hauteur avec un pas de 10 mètres,

Note 1 : Les TMJA sont estimés sur la base des débits UVP/h en période diurne (7h45-8h45) augmentés du débit supplémentaire UVP/h en situation projeté. Afin de s'approcher des valeurs TMJA, ces valeurs sont augmentées d'un coefficient multiplicateur.

Note 2 : Les calculs sont effectués par bandes d'octaves de 125 Hz à 4000 Hz.

3.3 Résultats des calculs

Les résultats présentés ci-après représentent les niveaux sonores en niveau global estimés lors de la période diurne.

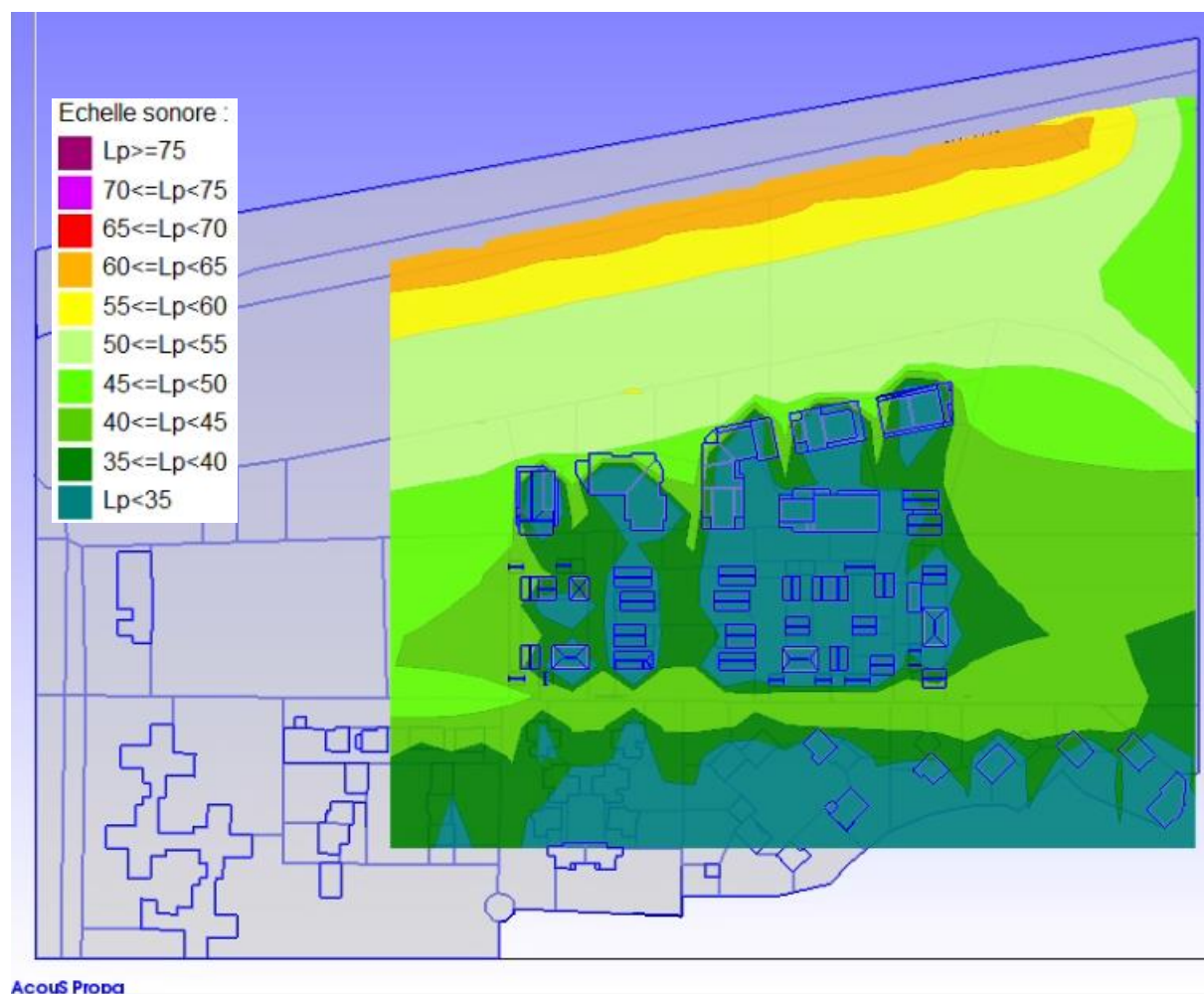


Figure 4 : Niveaux sonores en dB(A) de jour, carte à 4 mètres de hauteur

4 Conclusion

Dans le cadre d'un projet immobilier comprenant 160 logements sur une parcelle de la commune de Chartres (28 000), l'ambiance sonore future du site a été caractérisée.

L'étude présente une cartographie du bruit des infrastructures de transports impactant l'environnement dont notamment les immeubles du projet ainsi que les bâtiments voisins.

La Figure 4 représente les valeurs estimées des niveaux sonores une fois le projet construit. Il apparaît que les niveaux sonores estimés sont moins élevés que les niveaux sonores mesurés lors de l'état initial du site présenté dans le rapport 22/06/2022.

En effet, les bâtiments construits font office d'écran acoustique vis-à-vis du bruit en provenance de la Voie de la Liberté et de l'Avenue Marcel Proust. Il est possible de noter au sein de la parcelle des niveaux compris entre 35 dB(A) et 45 dB(A).

Note : À l'état actuel, l'ensemble des données de trafic n'ont pas été transmises, la cartographie sonore est ainsi issue d'approximation sur la quantité de véhicules en période diurne.

Afin d'estimer des niveaux sonores durant d'autres périodes de la journée et avec plus de précision les données techniques mises à jour et détaillées devront être nécessaires afin de réaliser d'autres cartographies sonores.