



RAPPORT D'ETUDE ACOUSTIQUE

DENTRESSANGLE

**ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE D'UN PROJET DE PARC LOGISTIQUE ET INDUSTRIEL SUR
LES COMMUNES DE ERAGNY ET SAINT-OUEN-L'AUMONE (95)**



Client : DENTRESSANGLE

Contact : Quentin ROUSSELLE, Directeur Immobilier Logistique

Etabli par : Paul FABRE, technicien acousticien

Approbateur : Mathieu WOCHENMAYER, ingénieur acousticien

N° Rapport : RAP1-A2201-036

Version : 1

Type d'étude : ETUDE IMPACT ICPE

Date : 08/04/2022

Référence Qualité : R2-DOC-004-02-ICPE

SOMMAIRE

1. CONTEXTE.....	3
1.1 Contexte	3
1.2 Objectifs de l'étude	3
1.3 Eléments transmis	4
1.4 Limites de prestation.....	4
2. REGLEMENTATION	5
2.1 Arrêté du 23 janvier 1997.....	5
2.1 Vibrations : Circulaire du 23 juillet 1986	6
3. DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES	7
3.1 Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A	7
3.2 Emergences	7
3.3 Niveau acoustique fractile	8
4. SITE A L'ETUDE	9
4.1 Environnement	9
5. MESURES	10
5.1 Appareillage utilisé.....	10
5.2 Période d'intervention	11
5.3 Conditions de mesurages	11
5.4 Emplacements des mesures	12
6. RESULTATS	13
6.1 Limite de propriété	13
6.2 Tonalité marquée	14
6.3 Zone à Émergence Réglementée	14
6.4 Mesures vibratoires.....	15
6.5 Analyses des mesures	16
6.6 Objectifs acoustiques du projet.....	17
7. MODELISATION DU FUTUR SITE	18
7.1 Modélisation du site dans son environnement extérieur.....	18
8. RESULTATS DE SIMULATIONS DU PROJET	21
8.1 Résultats.....	22
8.2 Analyse des résultats de simulations	27
9. MESURES « EVITER REDUIRE COMPENSER » (ERC)	28
10. CONCLUSION	29
11. ANNEXES	30
11.1 Fiches de mesures du bruit dans l'environnement	30
11.2 Conditions de propagation d'après la norme NF S 31-010.....	41
12. GLOSSAIRE	43

1. CONTEXTE

1.1 Contexte

Monsieur Quentin ROUSSELLE, Directeur Immobilier Logistique de la société DENTRESSANGLE, a sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique pour un accompagnement autour de la problématique acoustique d'un projet de nouveau centre logistique et industriel localisé sur les communes de Eragny et Saint-Ouen-L'Aumône (95) au sein du parc d'activités des Bellevues sis 11, Avenue du Gros Chêne.

D'après les informations communiquées, le site sera soumis à la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) définie par l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997.

En outre, le projet prévoit la démolition de l'existant et la reconstruction de 3 bâtiments principaux (un immeuble logistique, deux bâtiments industriels).



Figure 1 : Plan de masse du projet (source : Note de cadrage ICPE DENTRESSANGLE CERGY 07 03)

1.2 Objectifs de l'étude

L'étude comprend :

- une campagne de mesures acoustiques et vibratoires destinée à caractériser les niveaux de bruit résiduel et vibratoires actuels dans l'environnement sur les périodes diurne (07h-22h) et nocturne (22h-07h) ;
- une modélisation acoustique du futur projet et des simulations numériques permettant d'évaluer son impact sonore dans l'environnement et la proposition de mesures compensatoires en cas de risques de dépassements de seuils réglementaires.

1.3 Éléments transmis

La société DENTRESSANGLE a transmis les éléments suivants pour la réalisation de la présente mission :

- Plan de Masse du projet ;
- Horaires de fonctionnement du site et flux de véhicules entrants/sortants ;
- Détails relatifs aux équipements techniques prévus d'être installés.

1.4 Limites de prestation

L'étude acoustique concerne l'impact sonore de l'activité (notamment les trafics intérieurs) et des futurs équipements techniques connus du centre de logistique et industriel sur l'environnement extérieur.

Le constat sonore réglementaire relatif au site actuel de RENAULT ne fait pas partie de la présente mission.

2. REGLEMENTATION

2.1 Arrêté du 23 janvier 1997

L'arrêté ministériel du 23 janvier 1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), établit que le seuil admissible des émissions sonores émises par une installation au niveau des Zones à Emergence Réglementée (ZER) se détermine comme suit :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	Emergence ¹ admissible pour la période allant de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22h à 7h ainsi que les dimanches et jours fériés
Sup à 35 dB(A) et inf ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Une zone à émergence réglementée étant définie comme :

- « l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles [...]. »

D'autre part, l'arrêté ministériel précise que « l'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder **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. »

Enfin, le critère de tonalité marquée est également à respecter. « La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau [ci-après] » :

Bandes de tiers d'octave	50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
Seuil de détection de tonalité marquée	10 dB	5 dB	5 dB

« Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée [...], de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne [...]. »

¹ Émergence : « la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement) »

2.1 Vibrations : Circulaire du 23 juillet 1986

Les règles techniques annexées à la circulaire spécifient « d'une part, les normes d'émission de vibrations mécaniques que doivent respecter les installations classées pour la protection de l'environnement et, d'autre part, la méthodologie d'évaluation des effets sur l'environnement ».

Elles définissent :

- les sources continues ou assimilées, qui sont « toutes les machines émettant des vibrations continues » ou celles « émettant des impulsions à intervalles assez courts sans limitation du nombre d'émissions » ;
- les sources impulsionnelles à impulsions répétées, « émettant des impulsions à intervalles assez courts, mais dont la durée d'une émission est inférieure à 500 millisecondes ».

Pour chacune de ces sources, la circulaire spécifie, par fréquence, les valeurs limites que les vitesses particulières des vibrations émises ne doivent pas dépasser ; ces valeurs limites sont applicables à chacune des trois composantes du mouvement vibratoire.

Source	Constructions	Fréquences		
		4Hz- 8Hz	8Hz- 30Hz	30 Hz – 100 Hz
Continues ou assimilées	résistantes	5 mm/s	6 mm/s	8 mm/s
	sensibles	3 mm/s	5 mm/s	6 mm/s
	très sensibles	2 mm/s	3 mm/s	4 mm/s
Impulsionnelles à impulsion répétées	résistantes	8 mm/s	12 mm/s	15 mm/s
	sensibles	6 mm/s	9 mm/s	12 mm/s
	très sensibles	4 mm/s	6 mm/s	9 mm/s

Tableau 1 : valeurs limites des vitesses particulières

D'autre part, « si on observe que les fréquences correspondant aux vitesses particulières couramment observées pendant la période de mesure approchent de 0,5 Hz près les fréquences de 8, 30 et 100 Hz, la valeur limite à retenir est celle correspondant à la bande fréquence immédiatement inférieure ».

La classification des constructions, résistantes, sensibles ou très sensibles, est établie, en accord avec la circulaire, selon le type de constructions, la catégorie des fondations et le type de terrains.

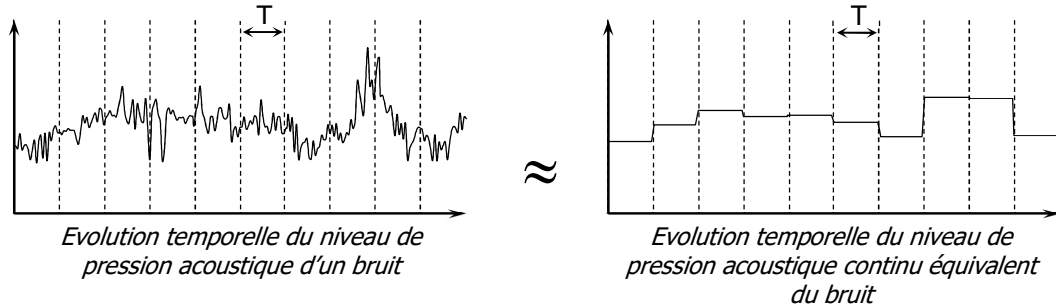
La méthode de mesure spécifie que « le mouvement en un point donné d'une construction doit être enregistré dans trois directions rectangulaires dont une verticale, les deux autres directions étant définies par rapport aux axes horizontaux de l'ouvrage étudié [...]» et que « les capteurs seront placés sur l'élément principal de la construction le plus accessible (appui de fenêtre d'un mur porteur, point d'appui sur l'ossature métallique ou en béton dans le cas d'une construction moderne) [...] ».

D'autre part, « les capteurs doivent être complètement solidaires de leur support » et « il convient d'effectuer, si faire se peut, une mesure des agitations existantes, en dehors du fonctionnement de la source ».

3. DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES

3.1 Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A

Le niveau de pression acoustique continu équivalent d'un bruit est le niveau de pression acoustique d'un son continu et stable qui, sur une période de temps T appelée durée d'intégration, à la même pression acoustique quadratique moyenne que le bruit considéré.



La pondération A appliquée à un spectre de pression acoustique, effectue une correction du niveau en fonction de la fréquence et permet de rendre compte de la sensibilité de l'oreille humaine qui n'est pas identique à toutes les fréquences.

Le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A est noté $L_{Aeq,T}$ et sa valeur est exprimée en dB(A).

3.2 Emergences

L'émergence est évaluée en calculant la différence entre :

- le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du **bruit ambiant** (bruit de l'environnement incluant le bruit de l'installation en marche, objet de l'étude, que l'on nomme le **bruit particulier**) ;
- et le niveau de pression acoustique continu équivalent A du **bruit résiduel** (bruit de l'environnement en l'absence du bruit particulier, c'est à dire avec l'installation à l'arrêt).

Soit :

$$E = L_{Aeq, T_{part}} - L_{Aeq, T_{res}}$$

Avec :

- **E** : l'indicateur d'émergence de niveau en dB(A) ;
- **$L_{Aeq, T_{part}}$** : le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant, déterminé pendant les périodes d'apparition du bruit particulier et dont la durée cumulée est T_{part} ;
- **$L_{Aeq, T_{res}}$** : le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit résiduel, déterminé pendant les périodes d'absence du bruit particulier et dont la durée cumulée est T_{res} .

3.3 Niveau acoustique fractile

Par analyse statistique des niveaux de pression acoustique continus équivalents pondérés A obtenus sur des intervalles de temps t « courts », on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de la période de mesure : on le nomme le **niveau de pression acoustique fractile** et on le note $L_{AN,t}$.

Par exemple, $L_{A50,1s}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 50 % de la période de mesure, avec une durée d'intégration égale à 1 seconde.

Dans le cas général (voir définition de l'émergence), l'indicateur préférentiel est celui indiquant la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant $L_{Aeq, Tpart}$ et du bruit résiduel $L_{Aeq, Tres}$, déterminés selon la norme NF S 31-010.

Dans certaines situations particulières, cet indicateur n'est pas suffisamment adapté et on préfère employer le niveau acoustique fractile.

Ces indicateurs sont utilisés lors de situations se caractérisant par la présence de bruits intermittents, porteurs de beaucoup d'énergie mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de masque du bruit d'une l'installation. Une telle situation se rencontre notamment lorsqu'il existe un trafic routier très discontinu.

Le choix sur les indicateurs de niveaux sonores est guidé par la réglementation (Annexe : Méthode de mesure des émissions sonores de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997) : elle indique notamment que si la différence $L_{Aeq} - L_{A50}$ est supérieure à 5 dB(A), alors est utilisé comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L_{A50} calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel.

4. SITE A L'ETUDE

4.1 Environnement

Le site du futur parc logistique et industriel DENTRESSANGLE remplacera l'actuel site RENAULT encore en activité lors de la campagne de mesures.

L'environnement du site est principalement le suivant :

- activité d'une zone industrielle (poids lourds, bruit d'équipements techniques dont des broyeurs à l'Est du site de RENAULT) ;
- voies routières Avenue du Gros Chêne et Avenue des Bellevues à environ 10m du site avec des trafics modérés discontinus ;
- voie routière A15 à environ 70m du site avec un trafic élevé continu ;
- voie ferrée à environ 10m du site avec un trafic faible voir nul ;
- trafic aérien faible ;
- sociétés voisines à proximité.



Figure 2 : Vue aérienne du site et de son environnement²

² Source Google maps : le site est susceptible d'avoir évolué depuis la date de la prise de vue

5. MESURES

5.1 Appareillage utilisé

Les appareils utilisés pour faire les mesures sont :

Appareils	Marque	Type	N° de série de l'appareil	Type et n° de série du microphone	Type et n° de série du préamplificateur	Classe
DUO 09	01dB	Sonomètre	12625	GRAS 40CD 331647	Interne	1
DUO 10	01dB	Sonomètre	12626	GRAS 40CD 331925	Interne	1
FUSION 01	01dB	Sonomètre	10647	GRAS 40CE 310791	PRE22 1610579	1
FUSION 02	01dB	Sonomètre	10640	GRAS 40CE 210792	PRE22 1610579	1
FUSION 10	01dB	Sonomètre	10009	GRAS 40CE 259562	PRE22 1605011	1

Tableau 2 : Liste des appareils de mesure acoustique utilisés

Ce matériel permet de :

- faire des mesures de niveau de pression et de niveau équivalent selon la pondération A ;
- faire des analyses temporelles de niveau équivalent et de valeur crête ;
- faire des analyses spectrales.

Les appareils de mesure sont calibrés, avant et après chaque série de mesurages, avec un calibre acoustique de classe 1.

Les logiciels d'exploitation des enregistrements sonores permettent de caractériser les différentes sources de bruit repérées lors des enregistrements (codage d'évènements acoustiques et élimination des évènements parasites), et de chiffrer leurs contributions effectives au niveau de bruit global.

La durée d'intégration du L_{Aeq} est de 1 seconde.

L'appareil utilisé pour faire les mesures vibratoires est un accéléromètre triaxial :

Appareils	Marque	Modèle	N° de série de l'appareil
Géophone triaxial	SIGICOM	INFRA C22	SN108288

Tableau 3 : Liste des appareils de mesure vibratoire utilisés

Ce matériel permet de :

- faire des mesures de vibrations ;
- faire des analyses temporelles ;
- faire des analyses spectrales.

Les mesures sont réalisées suivant les 3 axes V, L et T.

5.2 Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées du 23 au 24 février 2022 par Mathieu WOCHENMAYER et Paul FABRE, acousticiens de la société ORFEA Acoustique.

5.3 Conditions de mesurages

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme en vigueur NF S 31-010 de décembre 1996 relative aux mesures de bruit dans l'environnement.

Lors de la campagne de mesure, les conditions météorologiques étaient les suivantes :

- *couverture nuageuse* : ciel nuageux ;
- *vent* : moyen de secteur sud-ouest ;
- *température* : 7°C la nuit à 8°C le jour ;
- *humidité en surface* : surface humide.

Toutes les conditions météorologiques de l'intervention ainsi que leur interprétation sont reportées dans les fiches de mesures en partie annexe. Il convient de noter qu'à courte distance l'influence des conditions météorologiques sur la propagation sonore est minime.

Les valeurs mesurées sont représentatives de la période de mesurage et dépendent de nombreux facteurs (circulation routière et ferroviaire, trafic aérien, activités humaines alentours et bruits de l'environnement en général). Elles sont donc susceptibles de variations quotidiennes, hebdomadaires ou saisonnières.

5.4 Emplacements des mesures

Les mesures ont été réalisées conformément à la localisation suivante :

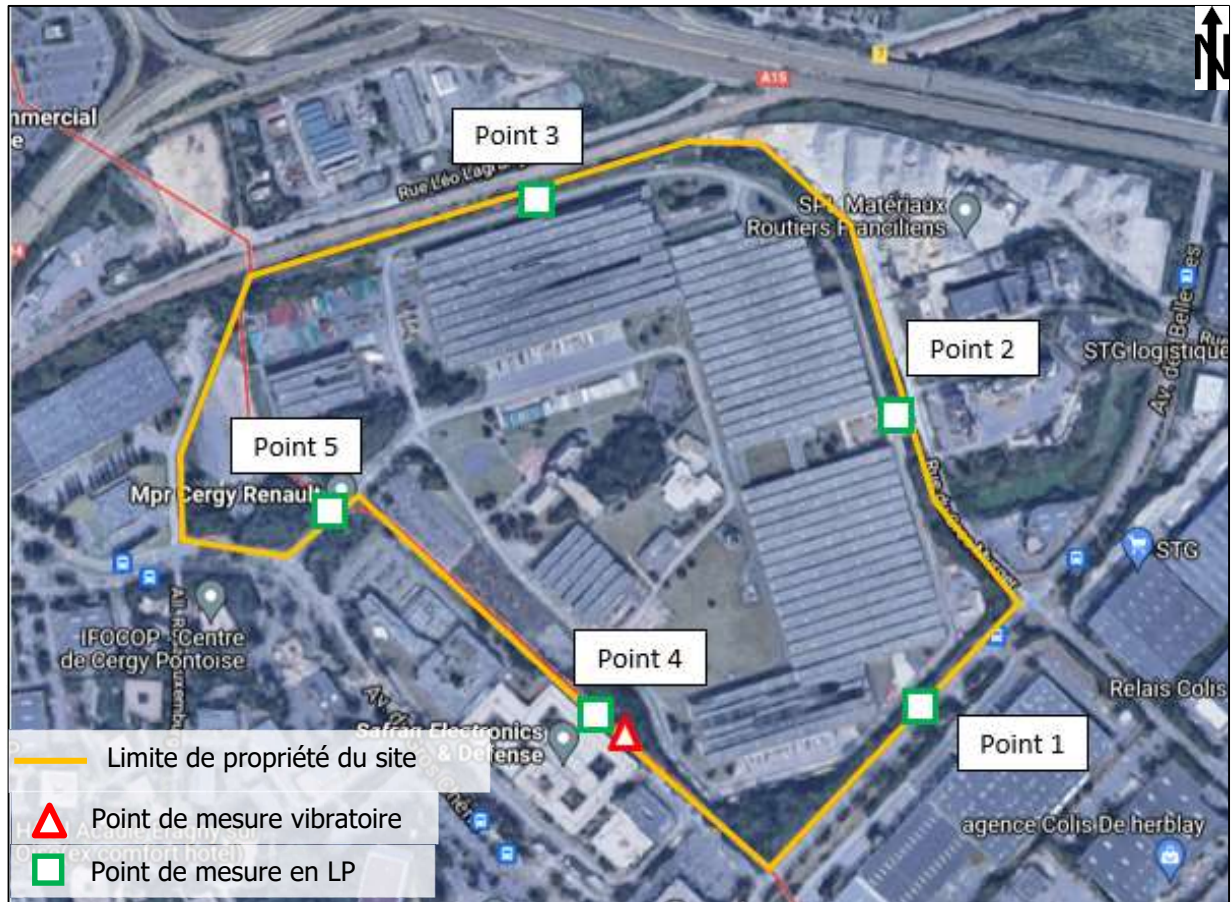


Figure 4 : Localisation des points de mesures

Remarque : D'un point de vue réglementaire, il n'existe aucune Zone à Emergence Réglementée (ZER) en proximité immédiate du site de RENAULT.

6. RESULTATS

Les niveaux globaux L_{Aeq} sont exprimés en dB(A). Tous ces niveaux sont arrondis à 0,5 dB près conformément à la norme NF S 31-010. Des fiches de mesure détaillées sont présentées en annexe.

Le choix sur les indices retenus est guidé par la réglementation (Annexe : Méthode de mesure des émissions sonores de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997) : elle indique notamment que si la différence $L_{Aeq} - L_{A50}$ est supérieure à 5 dB(A), alors est utilisée comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L_{A50} calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel.

Il est rappelé que l'objectif de la campagne de mesures est d'évaluer les **niveaux de bruit résiduels existants (bruit de fond en l'absence du fonctionnement du site RENAULT qui disparaîtra à terme)**, sur lesquels ORFEA Acoustique se basera pour estimer l'impact acoustique du futur projet DENTRESSANGLE.

Les niveaux de bruit résiduels ont été considérés sur les demi-heures les plus silencieuses mesurables de jour comme de nuit.

Il est présenté également les **niveaux de bruit ambiant actuels** avec le fonctionnement du site de RENAULT.

6.1 Limite de propriété

Les niveaux sonores retenus correspondent aux valeurs **en gras**.

6.1.1 Période diurne

Les tableaux suivants présentent les résultats des mesures réalisées en Limite de Propriété de jour :

JOUR 07h – 22h	Indices	Bruit ambiant en dB(A)	Bruit résiduel en dB(A)	Emergence à titre indicatif en dB(A) sur l'indicateur retenu
Point 1	$L_{Aeq} / \mathbf{L_{A50}}$	58,0 / 51,5	49,5 / 45,0	6,5
Point 2	$\mathbf{L_{Aeq}} / L_{A50}$	58,5 / 57,0	51,0 / 49,0	7,5
Point 3	$\mathbf{L_{Aeq}} / L_{A50}$	54,0 / 52,0	49,0 / 48,5	5,0
Point 4	$\mathbf{L_{Aeq}} / L_{A50}$	46,5 / 44,0	42,5 / 42,0	4,0
Point 5	$\mathbf{L_{Aeq}} / L_{A50}$	57,0 / 52,5	46,5 / 45,5	9,5

Tableau 4 : Résultats diurnes en Limites de Propriété

6.1.2 Période nocturne

Les tableaux suivants présentent les résultats des mesures réalisées en Limite de Propriété de nuit :

NUIT 22h – 07h	Indices	Bruit ambiant en dB(A)	Bruit résiduel en dB(A)	Emergence à titre indicatif en dB(A) sur l'indicateur retenu
Point 1	L_{Aeq} / L _{A50}	53,0 / 48,5	49,0 / 49,0	4,0
Point 2	L_{Aeq} / L _{A50}	59,0 / 59,0	54,5 / 54,5	5,0
Point 3	L_{Aeq} / L _{A50}	50,0 / 47,5	43,0 / 42,0	7,0
Point 4	L_{Aeq} / L _{A50}	46,5 / 45,0	39,5 / 39,0	7,0
Point 5	L _{Aeq} / L_{A50}	50,5 / 44,5	42,0 / 40,0	4,5

Tableau 5 : Résultats nocturnes en Limites de Propriété

A titre indicatif, il apparaît que les niveaux de bruit ambiant actuels mesurés en Limites de Propriété du site RENAULT respectent les seuils réglementaires de 70,0 dB(A) de jour et 60,0 dB(A) de nuit.

6.2 Tonalité marquée

A titre indicatif, aucune tonalité marquée n'a été détectée provenant du site en étude.

6.3 Zone à Émergence Réglementée

Au sens réglementaire, il n'existe pas à proprement parler de Zone à Emergence Réglementée (ZER) ou de bâtiments jugés sensibles occupés par des tiers, si ce n'est le point 4 à proximité des bâtiments de SAFRAN susceptibles d'accueillir des bureaux.

JOUR 07h – 22h	Indices	Bruit ambiant en dB(A)	Bruit résiduel en dB(A)	Emergence à titre indicatif en dB(A)	Seuil réglementaire en dB(A)	Dépassement
Point 4	L _{Aeq}	46,5	42,5	4,0	5,0	NON

Tableau 6 : Résultats diurnes en Zone à Émergence Réglementée « assimilée »

NUIT 22h – 07h	Indices	Bruit ambiant en dB(A)	Bruit résiduel en dB(A)	Emergence à titre indicatif en dB(A)	Seuil réglementaire en dB(A)	Dépassement
Point 4	L _{Aeq}	46,5	39,5	7,0	3,0	OUI

Tableau 7 : Résultats nocturnes en Zone à Émergence Réglementée « assimilée »

A titre indicatif, sur la base d'un niveau de bruit résiduel estimé par la demi-heure la plus silencieuse mesurable, il apparaît un dépassement du seuil d'émergence réglementaire de nuit. Toutefois, cette émergence est purement estimative car l'analyse sur site montre que la société SAFRAN dispose déjà d'équipements techniques (possiblement des aérorefroidisseurs) susceptibles d'avoir différents régimes

de fonctionnement. En outre, en période diurne, ces équipements étaient clairement identifiables et prépondérants dans l'environnement sonore du site de RENAULT.

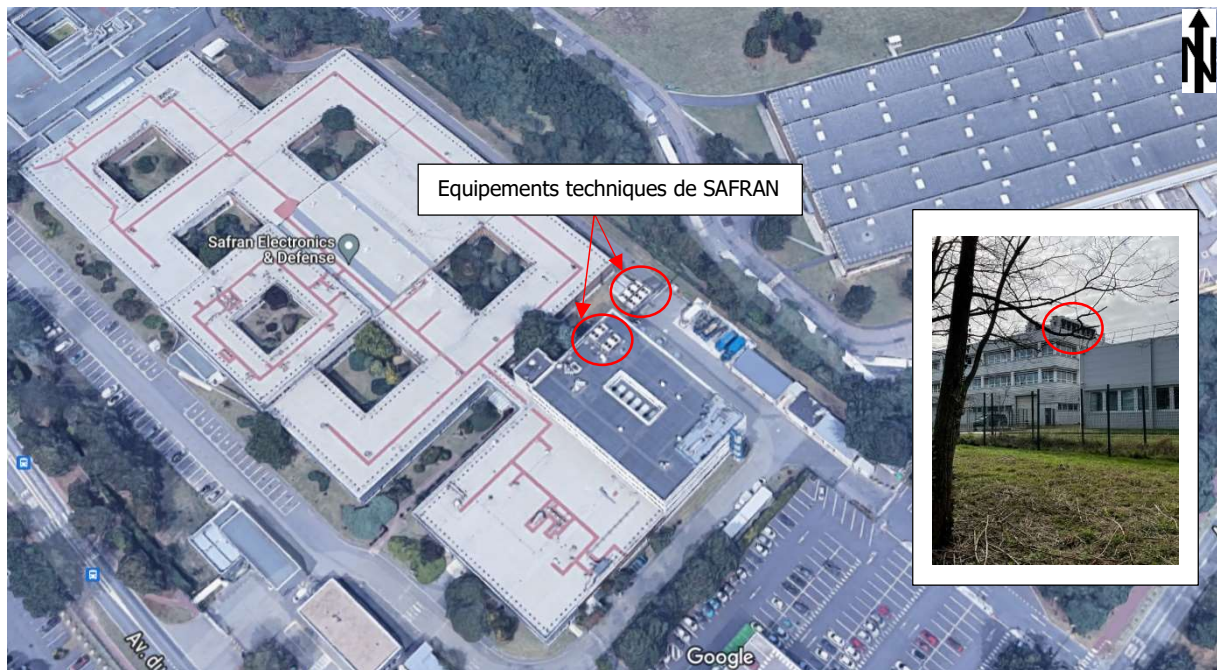


Figure 5 : Localisation des équipements techniques audibles de SAFRAN

6.4 Mesures vibratoires

Des mesures vibratoires ont été réalisées en limites de propriété sud-ouest du site de RENAULT (appui sol béton) sur une durée d'environ 24h, à proximité de la société SAFRAN dont les bâtiments sont considérés comme possiblement les plus sensibles d'un point de vue acoustique (présence de bureaux ou laboratoires).



Figure 6 : Photos du point de mesure vibratoire

Les mesures montrent qu'aucune activité génératrice de hautes vibrations n'existe actuellement sur le site de RENAULT. La seule source vibratoire relevée constitue les passages ponctuels de camions sur la desserte interne.

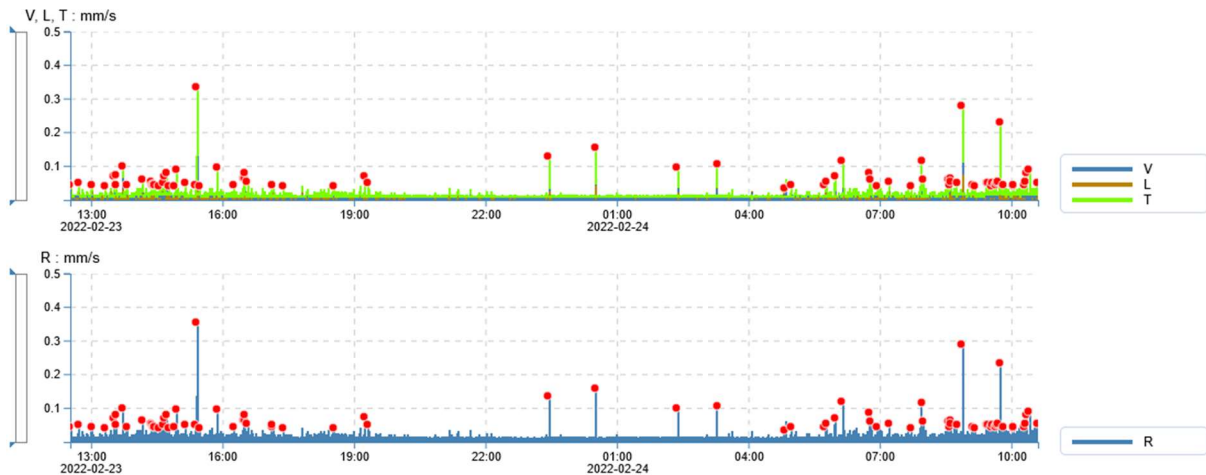


Figure 7 : Résultats des mesures vibratoires

Les résultats obtenus se révèlent très faibles. La valeur maximale de vitesse particulière relevée sur la composante T est de 0,35 mm/s et demeure donc très largement en dessous des seuils les plus faibles mentionnés dans la circulaire de 1986 (rappel : 2 mm/s).

6.5 Analyses des mesures

- Au **point 1**, la proximité de l'Avenue des Bellevues impacte de manière prépondérante la mesure.
- Au **point 2**, la mesure est impactée par le bruit important de l'activité de la société voisine : SPL MATERIAUX.
- Au **point 3**, la présence de la voie ferrée et de l'autoroute se trouvant à proximité sont les sources de bruits principales.
- Au **point 4**, les équipements de SAFRAN prédominent dans l'environnement.
- Au **point 5**, la source de bruit principale est le trafic VL/PL entrant et sortant du site RENAULT.
- Le site actuel génère des **niveaux vibratoires faibles** très en dessous des seuils portant sur les risques d'endommagement des structures des bâtiments (circulaire de 1986). Ainsi, les bâtiments de la société voisine SAFRAN ne sont pas exposés à des risques vibratoires particuliers.

6.6 Objectifs acoustiques du projet

A partir des résultats des niveaux de bruit résiduel évalués par les demi-heures les plus silencieuses mesurées, il est possible de calculer les niveaux de bruit ambiant maximaux admissibles (BA Max) par zoning, pour les périodes jour et nuit.

La carte ci-dessous permet d'illustrer les objectifs du bruit ambiant maximal à respecter selon la zone considérée.

Afin d'être conservateur pour la société SAFRAN, il est considéré que les bâtiments sont assimilables à des Zones à Emergence Réglementée (ZER).



Figure 8 : Repérage des objectifs des niveaux de bruit ambiant maximaux

7. MODELISATION DU FUTUR SITE

7.1 Modélisation du site dans son environnement extérieur

7.1.1 Méthode de calcul prévisionnel : norme ISO 9613

Le calcul des niveaux sonores en tout point du site étudié s'appuie sur une méthode de calcul prévisionnel conforme aux exigences des réglementations actuelles : la norme ISO 9613 « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, partie 2 : méthode générale de calcul ».

Cette méthode de calcul prend en compte le bâti, la topographie du site, ainsi que tous les phénomènes liés à la propagation des ondes sonores (réflexion, absorption, effets météorologiques, etc.).

7.1.2 Logiciel de calcul prévisionnel : CadnaA

Le logiciel CadnaA, développé par DATAKUSTIK, permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur en utilisant l'ensemble des paramètres imposés par la méthode ISO 9613.

7.1.3 Modèle informatique

Le site

Le site a été modélisé à partir d'une digitalisation manuelle du site en s'appuyant sur un fond de plan Geoservice et sur les données SIG disponibles (bâtiments, topographie). Les dimensions et la hauteur des bâtiments ont été fournis par DENTRESSANGLE (plan de masse).

Les sources de bruit et les points récepteurs

Le modèle numérique intègre les sources ponctuelles de bruits envisagées à ce stade d'avancement du projet. Les niveaux de bruit retenus sont issus des informations communiquées ou à défaut d'hypothèses prises par ORFEA Acoustique (base de données internes) :

Source de bruit	Niveaux de puissance par bande d'octave en dB							NIVEAU DE PUISSANCE GLOBAL dB(A)	Source des données
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz		
CTA_Soufflage	54,3	63,1	80,3	88,7	94,3	90,9	91,5	98,2	ORFEA
Station GNV	62,0	62,0	62,0	61,5	61,0	61,0	61,0	70,0	DENTRESSANGLE / ORFEA
Station H2	62,0	62,0	62,0	61,5	61,0	61,0	61,0	70,0	DENTRESSANGLE / ORFEA

Tableau 8 : Hypothèses des données de puissance acoustique utilisées

Les autres sources de bruit intégrées sont les flux de trafics internes au site et les parkings.

Les données de l'étude trafic de CDVIa ont été utilisées pour alimenter les dessertes internes du site :

Pour les VL : une prévision de 720 VL/j émis et reçus dont 24% sont affectés sur l'entrée Est et 76% des flux VL sont affectés sur l'entrée Ouest.

Pour les PL : une prévision de 165 PL/j émis et reçus hors station ENR et 50 PL/j émis et reçus par la station ENR. En l'absence de précisions quant à la répartition des PL sur chaque desserte interne du site, il a été considéré un pourcentage de camions de chaque entrepôt dépendant du nombre de quais indiqué dans le plan de masse.

Les parkings ont été simulés en fonction du nombre de places prévu et du nombre de rotations (Jour : 0,50 / Nuit : 0,01 / Pause : 0,50).

Les horaires de fonctionnement du site sont 2x8 de 6h à 21h avec une période de relève entre 13h et 14h.

A titre indicatif, pour étudier la sensibilité du futur site sur le voisinage, des points récepteurs ont été positionnés aux niveaux des zones d'émissions les plus fortes et au niveau des entreprises les plus sensibles (comme le point Point_4 à coté de SAFRAN considérée comme une ZER « assimilée »).

La figure ci-dessous présente la numérotation ainsi que le positionnement des différents points de calcul :

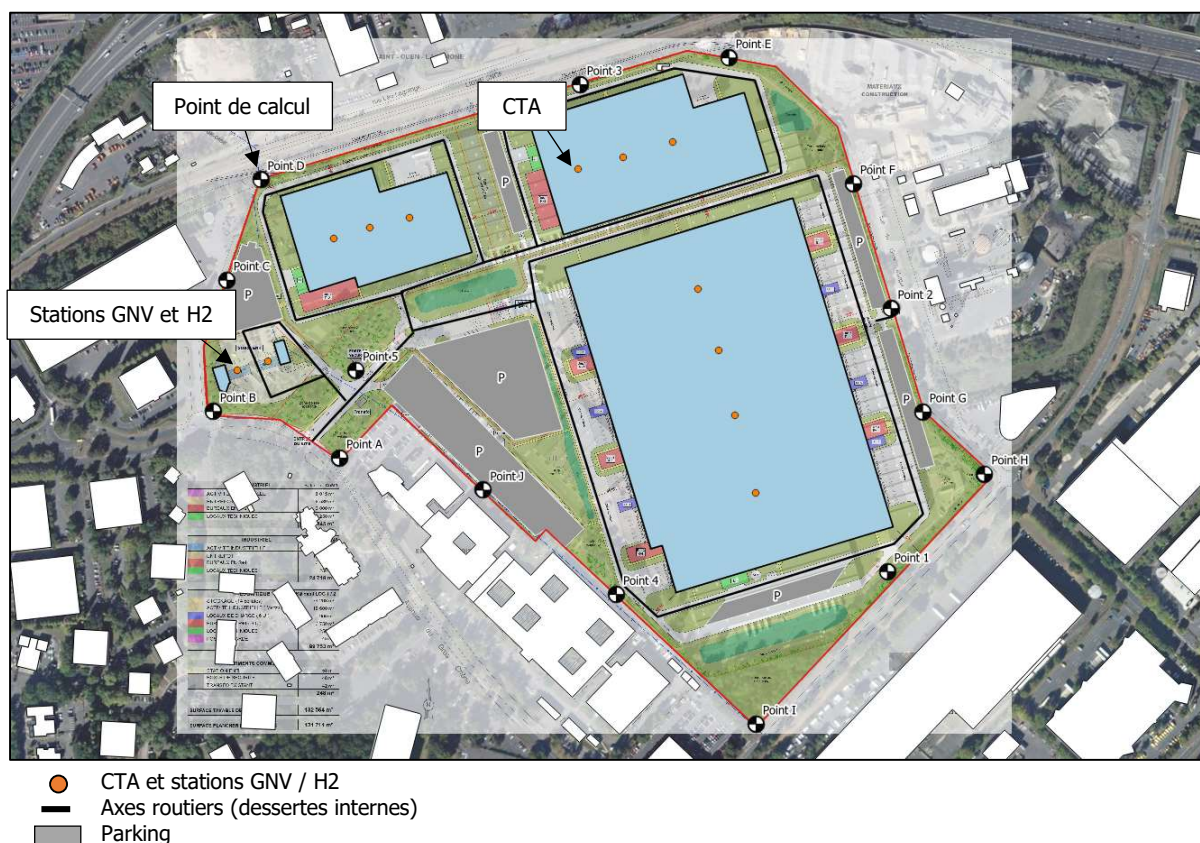


Figure 9 : Emplacement des sources de bruit et points de calculs (récepteurs)

Concernant les niveaux de bruits des sources intérieures aux bâtiments, il est pris comme hypothèse que la valeur limite d'exposition quotidienne au bruit par les employés ($L_{ex,8h}$) ne devra pas excéder 87 dB(A)³. Ainsi, en se basant sur le fait que l'enveloppe du bâtiment offrira un affaiblissement de l'ordre de 60 dB, il est attendu que les niveaux sonores générés par les équipements intérieurs seront peu impactants à l'extérieur de ces derniers.

L'étude acoustique se focalise donc uniquement sur la propagation sonore des équipements extérieurs.

Remarque : le nombre de CTA et leurs positions sur les bâtiments sont des hypothèses prises par ORFEA Acoustique en l'absence de précisions communiquées par le client.

³ Conformément à la réglementation relative à la prévention au risque d'exposition au bruit en milieu de travail définie par les articles R4431-1 à R4437-4 du code du travail.

A partir de ces éléments, un modèle informatique a pu être créé. L'illustration ci-dessous présente une vision 3D du site dans son état projeté :

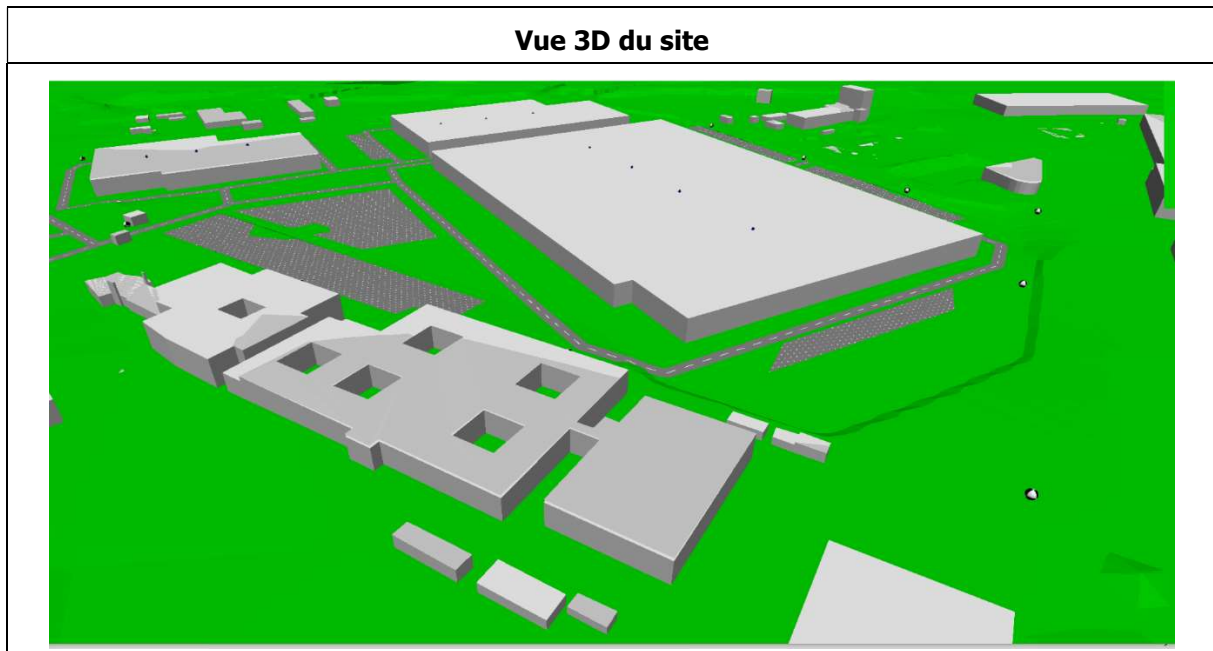


Figure 10 : Vue générale du site en 3D

8. RESULTATS DE SIMULATIONS DU PROJET

Remarque 1 : Les niveaux de bruit résiduel mesurés dépendent de nombreux facteurs (circulation routière et ferroviaire, trafic aérien, activités humaines alentours et bruits de l'environnement en général). Ils sont donc susceptibles de variations quotidiennes, hebdomadaires ou saisonnières.

Aussi, ORFEA Acoustique ne peut pas s'engager sur les futurs niveaux de bruits ambiant qui pourront être mesurés aux emplacements étudiés après création et mise en fonctionnement du nouveau parc logistique et industriel.

Remarque 2 : Au-delà de la réglementation ICPE, ORFEA Acoustique présente les émergences simulées par bandes d'octave afin d'effectuer une comparaison avec les seuils applicables dans le Code de la Santé Publique Section 2 « Dispositions applicables aux bruits de voisinage » (articles R1336-5 à 8). Cette vérification permet d'appréhender l'inconfort sonore pouvant être subi par le voisinage.

A titre indicatif, le point 4 sera étudié selon cette approche, dans le cas où l'entreprise voisine (SAFRAN) possède des bureaux proches de la limite de site.

8.1 Résultats

Les tableaux suivants présentent les résultats de calcul pour les périodes diurne et nocturne.

8.1.1 Période diurne

Limite de Propriété	Niveau résiduel retenu dB(A)	Bruit particulier simulé dB(A)	Bruit ambiant théorique simulé dB(A)	Bruit ambiant mesuré « site actuel » dB(A)	Niveau sonore réglementaire dB(A)	Dépassement
Point 1	45,0	48,0	50,0	51,5	70,0	NON
Point 2	51,0	52,5	55,0	58,5	70,0	NON
Point 3	49,0	38,5	49,5	54,0	70,0	NON
Point 4	42,5	49,5	50,5	46,5	70,0	NON
Point 5	46,5	51,0	52,5	57,0	70,0	NON
Point A	46,5*	45,5	49,0	-	70,0	NON
Point B	46,5*	40,0	47,5	-	70,0	NON
Point C	46,5*	54,0	54,5	-	70,0	NON
Point D	46,5*	41,5	47,5	-	70,0	NON
Point E	49,0*	38,0	49,5	-	70,0	NON
Point F	51,0*	53,5	55,5	-	70,0	NON
Point G	51,0*	54,0	56,0	-	70,0	NON
Point H	45,0*	40,0	46,0	-	70,0	NON
Point I	45,0*	43,5	47,5	-	70,0	NON
Point J	42,5*	54,5	55,0	-	70,0	NON
* : Niveau résiduel mesuré, retenu et jugé le plus représentatif						

Tableau 9 : Résultats des simulations en période jour - Limite de propriété

Les résultats de simulations montrent que les niveaux de bruit simulés en limites de propriété du site respectent le seuil réglementaire de 70,0 dB(A).

D'autre part, il apparaît que les niveaux de bruit ambiant simulés à l'horizon projet sont systématiquement inférieurs à ceux relevés sur le site actuel RENAULT lors de la campagne de mesures (excepté au point 4 où une augmentation de +4,0 dB(A) du niveau sonore est relevée).

ZER assimilée		Niveaux par bande d'octave en dB ⁴							NIVEAU GLOBAL dB(A)
		63Hz	125 Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	
Résiduel	Niveau retenu	52,0	46,5	45,5	39,5	38,5	29,5	17,5	42,5
Point 4 (SAFRAN)	Niveau de bruit particulier simulé	33,5	49,0	48,0	48,0	42,5	37,5	30,5	49,5
	Bruit ambiant théorique	52,0	51,0	50,0	48,5	44,0	38,0	30,5	50,0
	Emergence simulée	0,0	4,5	4,5	9,0	5,5	8,5	13,0	7,5
	Emergence réglementaire	-	(7,0)	(7,0)	(5,0)	(5,0)	(5,0)	(5,0)	5,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 10 : Résultats des simulations en période jour - Zone à émergence réglementée « assimilée »

A titre indicatif, un dépassement de 2,5 dB(A) du seuil d'émergence applicable est détecté au niveau du point 4 (bâtiments SAFRAN).

⁴ Les points de calculs considérés en ZER étant en extérieur, les émergences sur les bandes d'octaves 125 à 4000 Hz sont données à titre indicatif uniquement (seuils applicables dans le Code de la Santé Publique « Section 2 » – Articles R1336-7 et R1336-8).

8.1.2 Période nocturne

Limite de Propriété	Niveau résiduel retenu dB(A)	Bruit particulier simulé dB(A)	Bruit ambiant théorique simulé dB(A)	Bruit ambiant mesuré « site actuel » dB(A)	Niveau sonore réglementaire dB(A)	Dépassement
Point 1	49,0	39,0	49,5	53,0	60,0	NON
Point 2	54,5	44,5	55,0	59,0	60,0	NON
Point 3	43,0	30,0	43,0	50,0	60,0	NON
Point 4	39,5	41,0	43,5	46,5	60,0	NON
Point 5	40,0	42,0	44,0	44,5	60,0	NON
Point A	40,0*	37,5	42,0	-	60,0	NON
Point B	40,0*	33,5	41,0	-	60,0	NON
Point C	40,0*	47,0	48,0	-	60,0	NON
Point D	40,0*	34,0	41,0	-	60,0	NON
Point E	43,0*	30,0	43,0	-	60,0	NON
Point F	54,5*	46,0	55,0	-	60,0	NON
Point G	54,5*	46,5	55,0	-	60,0	NON
Point H	49,0*	33,0	49,0	-	60,0	NON
Point I	49,0*	36,0	49,0	-	60,0	NON
Point J	39,5*	47,5	48,0	-	60,0	NON
* : Niveau résiduel mesuré, retenu et jugé le plus représentatif						

Tableau 11 : Résultats des modélisations en période nuit - Limite de propriété

Les résultats de simulations montrent que les niveaux de bruit simulés en limites de propriété du site respectent le seuil réglementaire de 60,0 dB(A).

D'autre part, il apparaît que les niveaux de bruit ambiant simulés à l'horizon projet sont systématiquement inférieurs à ceux relevés sur le site actuel RENAULT lors de la campagne de mesures.

ZER assimilée		Niveaux par bande d'octave en dB ⁵							NIVEAU GLOBAL dB(A)
		63Hz	125 Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	
Résiduel	Niveau retenu	51,0	44,5	39,5	38,0	35,0	26,5	17,5	39,5
Point 4 (SAFRAN)	Niveau de bruit particulier simulé	33,5	40,5	39,0	39,0	34,5	29,5	22,0	41,0
	Bruit ambiant théorique	51,0	46,0	42,0	41,5	38,0	31,5	23,5	43,5
	Emergence simulée	0,0	1,5	2,5	3,5	3,0	5,0	6,0	4,0
	Emergence réglementaire	-	(7,0)	(7,0)	(5,0)	(5,0)	(5,0)	(5,0)	4,0⁽¹⁾
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 12 : Résultats des modélisations en période nuit - Zone à émergence réglementée

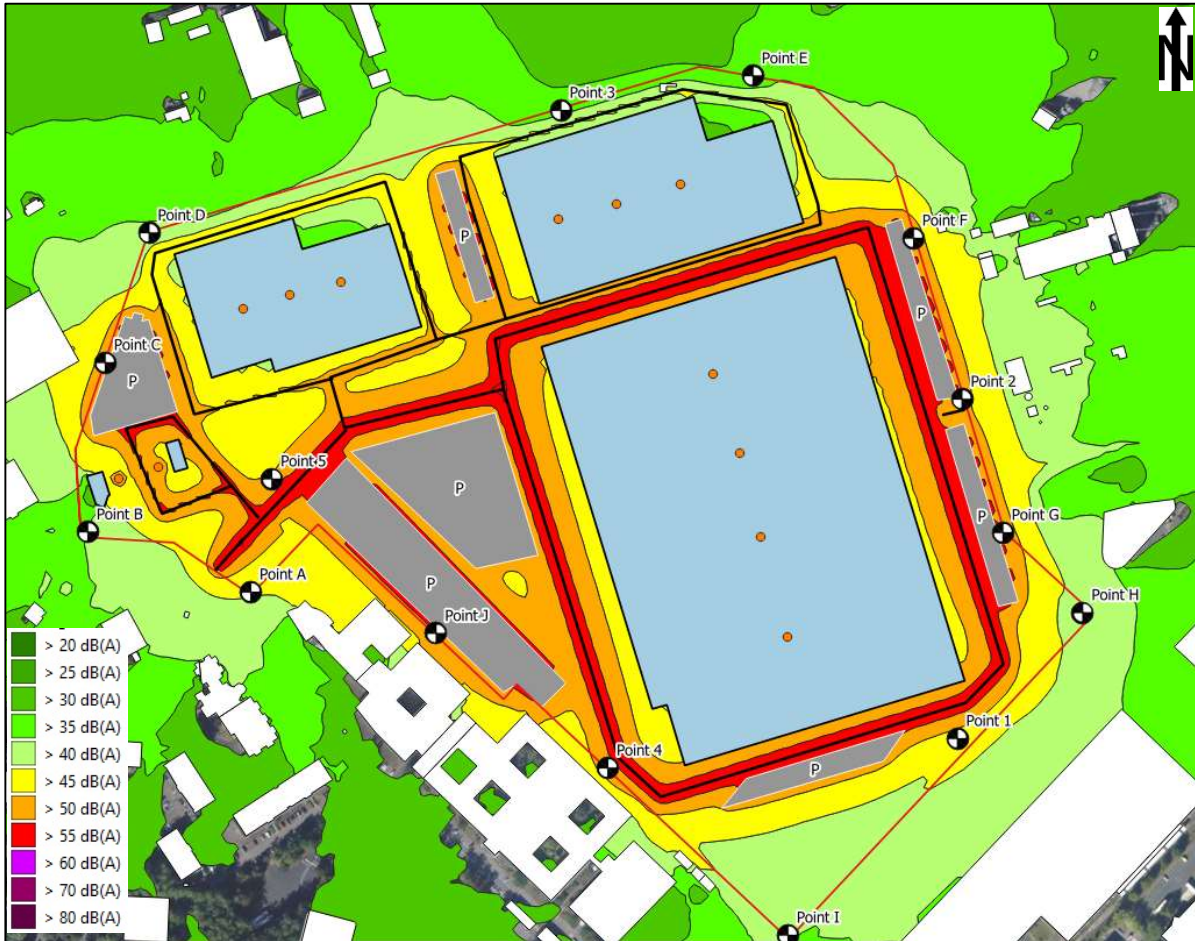
⁽¹⁾ Le niveau de bruit ambiant étant inférieur à 45,0 dB(A), le seuil d'émergence applicable est donc 4,0 dB(A) au sens de la réglementation du 23 janvier 1999 (ICPE).

A titre indicatif, aucun dépassement du seuil d'émergence applicable n'est détecté au niveau du point 4 (bâtiments SAFRAN).

⁵ Les points de calculs considérés en ZER étant en extérieur, les émergences sur les bandes d'octaves 125 à 4000 Hz sont données à titre indicatif uniquement (seuils applicables dans le Code de la Santé Publique « Section 2 » – Article R1336-7 et R1336-8).

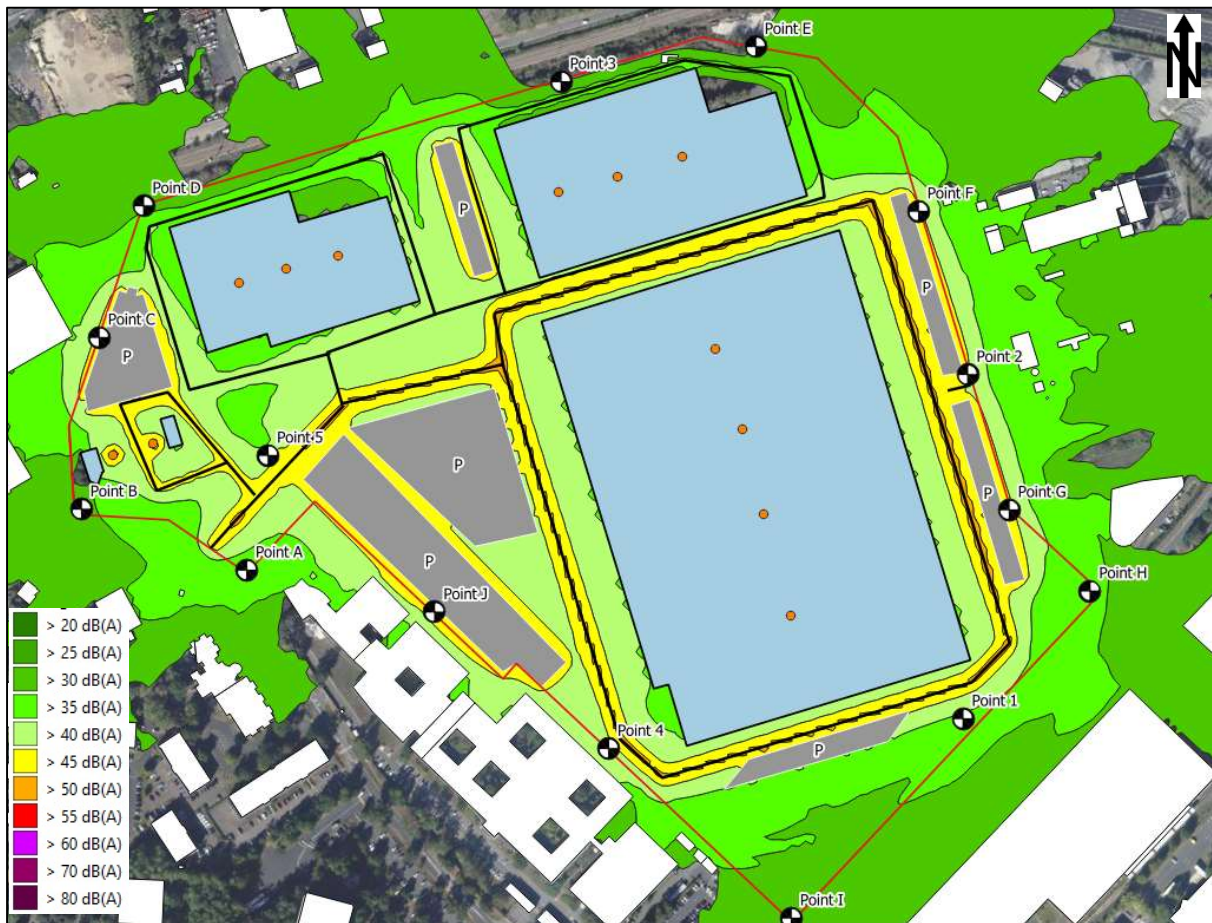
Cartographie des niveaux sonores engendrés par l'établissement (en dB(A))

Période Jour – H = 1,5m du sol



Cartographie des niveaux sonores engendrés par l'établissement (en dB(A))

Période Nuit – H = 1,5m du sol



8.2 Analyse des résultats de simulations

Il apparaît que le projet tel qu'étudié **respecte les différentes exigences en termes de niveaux sonores à ne pas dépasser en limite de propriété pour les périodes diurne et nocturne**. Les niveaux de bruit particuliers les plus élevés simulés sont localisés au point J en face duquel est positionné un parking.

A titre indicatif, en assimilant les bâtiments SAFRAN comme une ZER, il peut être observé un dépassement du seuil d'émergence réglementaire uniquement de jour au point récepteur le plus proche. Cependant, la simulation réalisée est telle que l'utilisation du parking est considérée comme maximisée. De plus, au regard du type de menuiserie installé en façades des bâtiments de SAFRAN (double vitrage et type d'ouverture), **le risque d'inconfort sonore engendré par l'activité du futur parc logistique et industriel est jugé faible**.

9. MESURES « EVITER REDUIRE COMPENSER » (ERC)

Au regard de l'environnement sonore existant marqué par le bruit des infrastructures de transports terrestre et l'activité de la zone industrielle dans son ensemble, il apparait que le projet de parc logistique et industriel présente un **enjeu acoustique faible**.

Toutefois, les simulations réalisées sont basées sur des hypothèses prises qui ne demeurent pas totalement consolidées (nombre et position des équipements techniques).

En outre, les précautions suivantes sont conseillées :

- Positionner les équipements techniques les plus bruyants à l'écart des bâtiments SAFRAN qui demeurent potentiellement les plus sensibles (présence potentielle de bureaux voire laboratoires) et de préférence à l'est du site où le bruit généré par l'entreprise SPL MATERIAUX est déjà élevé ;
- Les équipements techniques devront être rigoureusement sélectionnés sur la base de leur fiche technique (niveau de puissance acoustique ou de pression à x mètres les plus bas), de telle sorte que les niveaux de bruit ambiant admissibles mentionnés au chapitre 6.6 soient respectés. En cas de risque de dépassement, des solutions techniques de type écran, silencieux à baffles, etc. devront être prévues pour atténuer la propagation sonore ;
- La conservation des talus existants et espaces végétalisés favorisera la limitation de la propagation sonore à l'extérieur du site ;
- Minimiser les bips de recul grâce au choix de camions équipés de dispositif d'avertissement sonores large bande (« cri du lynx ») et grâce à un plan de circulation judicieux évitant les manœuvres.

10. CONCLUSION

Monsieur Quentin ROUSSELLE, de la société DENTRESSANGLE, a sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique pour un accompagnement autour de la problématique acoustique pour le projet de parc logistique et industriel sur les communes de Eragny et Saint-Ouen-L'Aumône (95) au sein du parc d'activités des Bellevues sis 11, Avenue du Gros Chêne.

Dans un premier temps, des mesures acoustiques et vibratoires ont permis de relever les niveaux sonores existants sur le site RENAULT.

Dans un second temps, une modélisation acoustique du site et des futurs équipements techniques / trafics internes du projet a permis de réaliser différentes simulations de propagation sonore dans l'environnement.

Des niveaux de bruits ambiants et des émergences théoriques ont pu être déterminés et comparés aux différentes valeurs limites réglementaires applicables. **Il ressort que la configuration étudiée du projet (sur la base des hypothèses considérées) respecte la réglementation acoustique applicable.**

Des recommandations ont toutefois été formulées pour garantir une maîtrise de l'impact sonore et vibratoire du projet.

Rédacteur	Approbateur
Paul FABRE	Mathieu WOCHENMAYER

11. ANNEXES

11.1 Fiches de mesures du bruit dans l'environnement

POINT DE MESURE



LOCALISATION



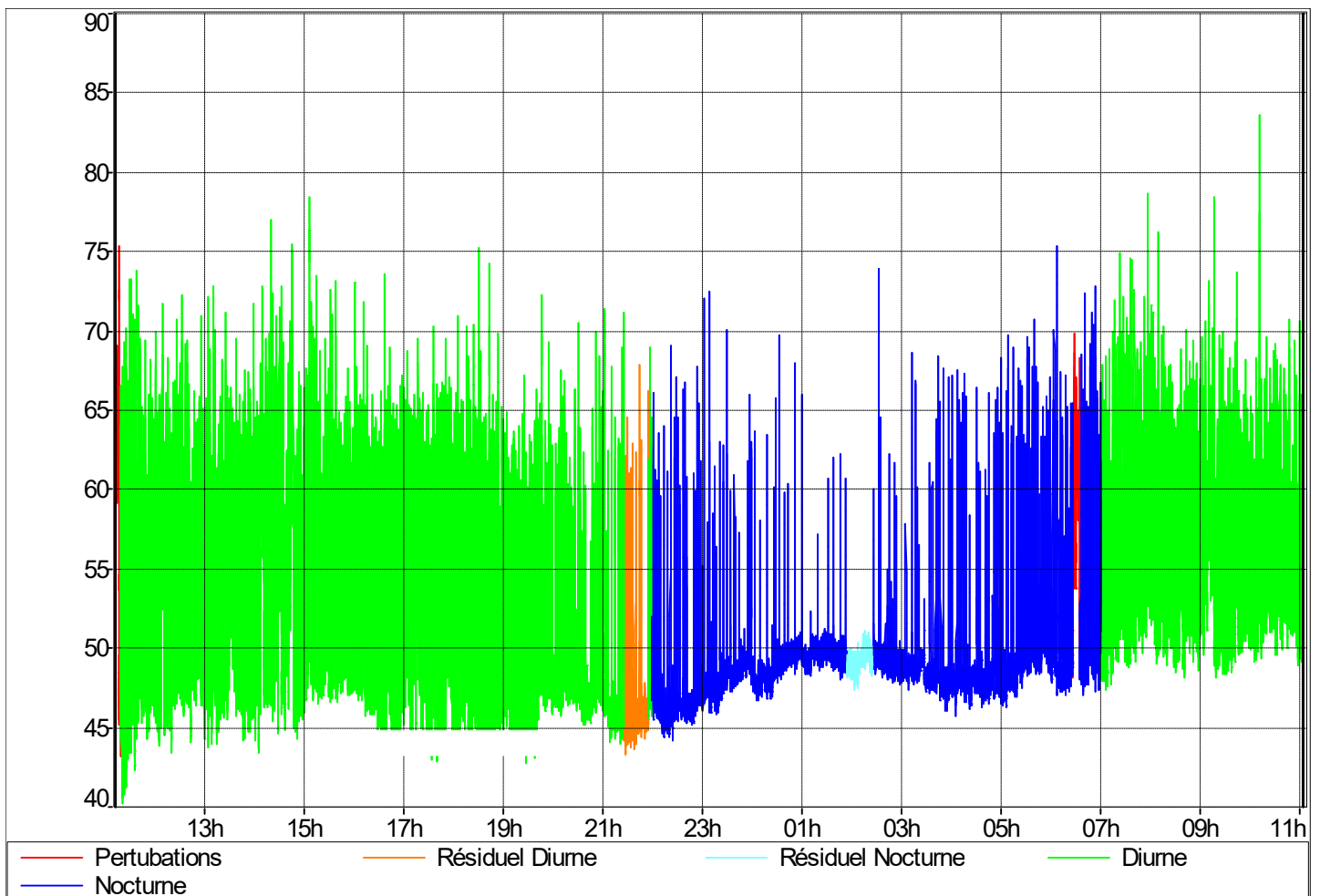
PARAMETRES DE MESURAGE

Appareil de mesure : Sonomètre FUSION 10 N° 10009 Classe 1
 Période de mesurage : Du 23/02/2022 au 24/02/2022
 Durée : 24 heures
 Emplacement : En Limite de Propriété Sud-Est
 A 1,5 mètre du sol

CONDITIONS METEOROLOGIQUES (selon NF S 31-010)

Période Jour U3/T2 Conditions défavorables pour la propagation sonore
 Période Nuit U3/T4 Conditions favorables pour la propagation sonore

EVOLUTION TEMPORELLE DU NIVEAU SONORE (L_{Aeq,1s} EN dB(A))



Sources de bruit / Observations

Le point 1 est impacté de manière prépondérante par les équipements techniques et les camions se situant sur le site mais aussi par l'avenue des Bellevues se situant à 10m en limite Sud-Est du site. Les périodes non retenues en rouge correspondent aux perturbations sonores jugées non représentatives du niveau de bruit ambiant du site. Les périodes codées en orange et cyan sont les demi-heures les plus silencieuse de jour et de nuit, retenues pour les bruits résiduels.

RESULTATS

Configuration	Indicateur	Période diurne (dB(A))	Période nocturne (dB(A))
Bruit ambiant	LAeq	58,2	52,9
	LA50	51,4	48,6
Bruit résiduel	LAeq	49,6	49,2
	LA50	45,2	49,0

POINT DE MESURE



LOCALISATION



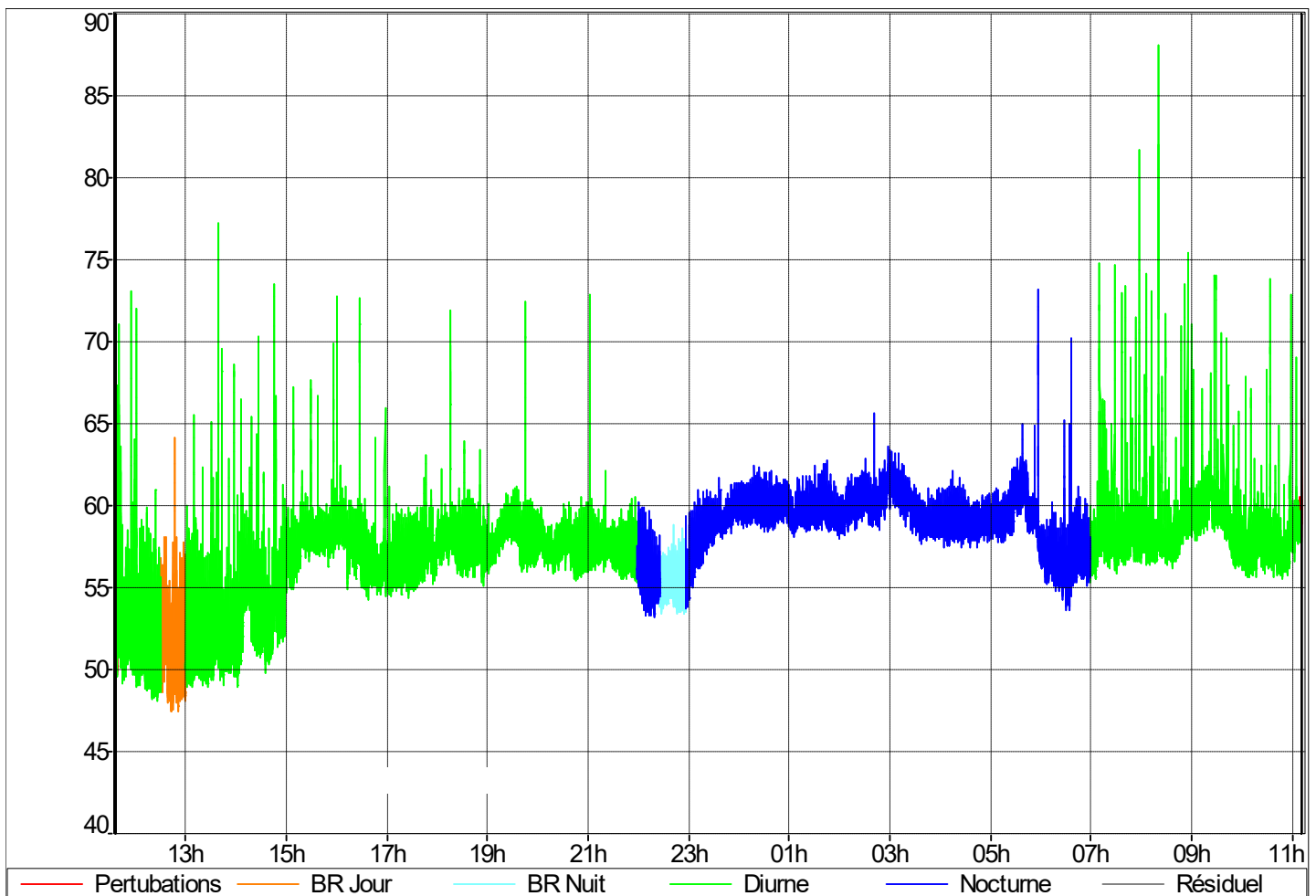
PARAMETRES DE MESURAGE

Appareil de mesure : Sonomètre FUSION 1 N° 10647 Classe 1
 Période de mesurage : Du 23/02/2022 au 24/02/2022
 Durée : 24 heures
 Emplacement : En Limite de Propriété Est A 1,5 mètre du sol

CONDITIONS METEOROLOGIQUES (selon NF S 31-010)

Période Jour U4/T2 Conditions homogènes pour la propagation sonore
 Période Nuit U4/T4 Conditions favorables pour la propagation sonore

EVOLUTION TEMPORELLE DU NIVEAU SONORE ($L_{Aeq,1s}$ EN dB(A))



Sources de bruit / Observations

Le point 2 est fortement impacté par l'activité de l'entreprise voisine SPL MATERIAUX. Les périodes non retenues en rouge correspondent aux perturbations sonores jugées non représentatives du niveau de bruit ambiant du site. Les périodes codées en orange et cyan sont les demi-heures les plus silencieuses de jour et de nuit, retenues pour les bruits résiduels.

RESULTATS

Configuration	Indicateur	Période diurne (dB(A))	Période nocturne (dB(A))
Bruit ambiant	LAeq	58,4	59,2
	LA50	57,0	59,0
Bruit résiduel	LAeq	50,8	54,6
	LA50	49,0	54,3

POINT DE MESURE



LOCALISATION



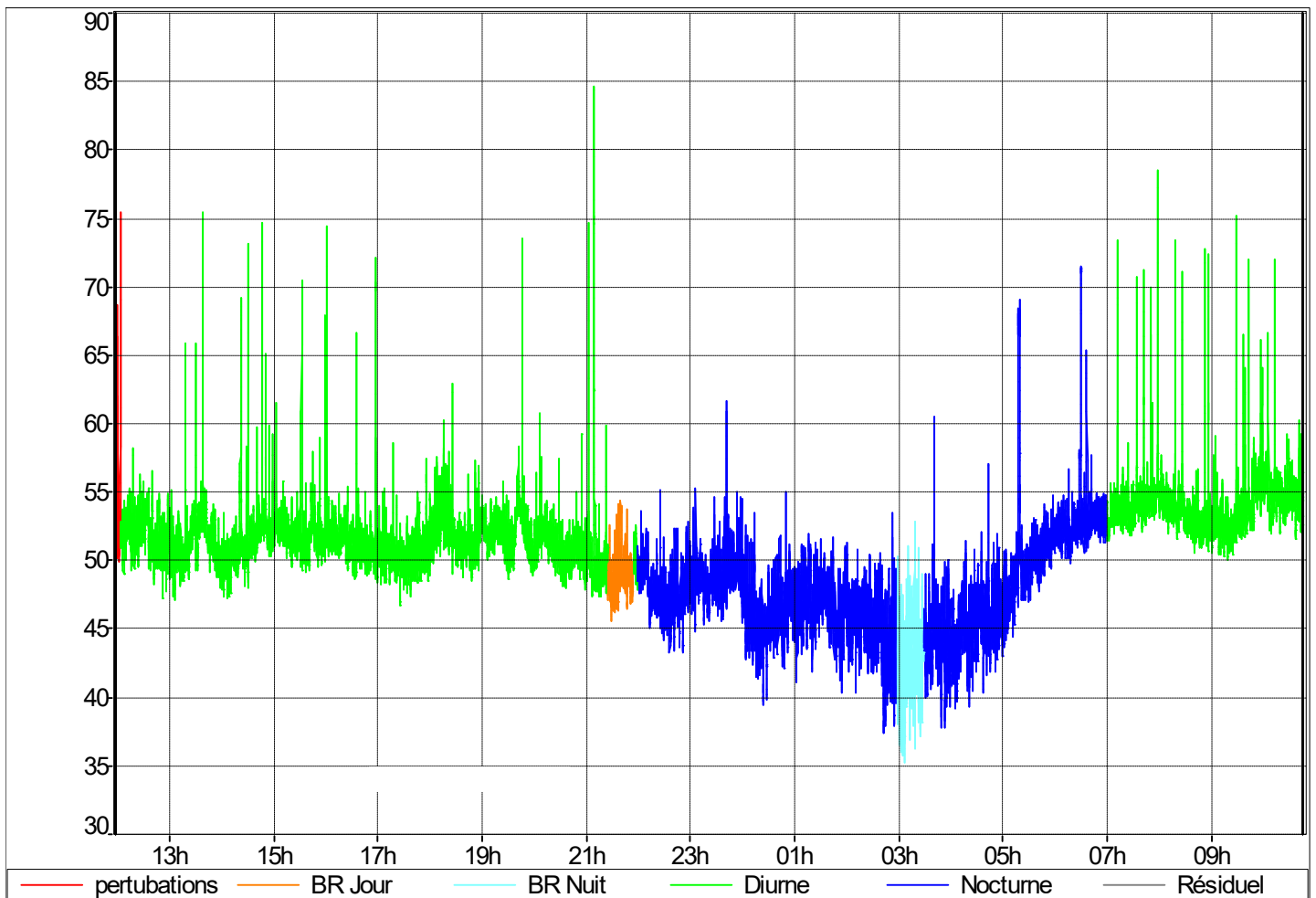
PARAMETRES DE MESURAGE

Appareil de mesure : Sonomètre FUSION 2 N° 10640 Classe 1
 Période de mesure : Du 23/02/2022 au 24/02/2022
 Durée : 24 heures
 Emplacement : En Limite de Propriété Nord A 1,5 mètre du sol

CONDITIONS METEOROLOGIQUES (selon NF S 31-010)

Période Jour U4/T2 Conditions homogènes pour la propagation sonore
 Période Nuit U4/T4 Conditions favorables pour la propagation sonore

EVOLUTION TEMPORELLE DU NIVEAU SONORE ($L_{Aeq,1s}$ EN dB(A))



Sources de bruit / Observations

Le point 3 est impacté de manière prépondérante par l'autoroute se trouvant au nord du site. Les périodes non retenues en rouge correspondent aux perturbations sonores jugées non représentatives du niveau de bruit ambiant du site. Les périodes codées en orange et cyan sont les demi-heures les plus silencieuses de jour et de nuit, retenues pour les bruits résiduels.

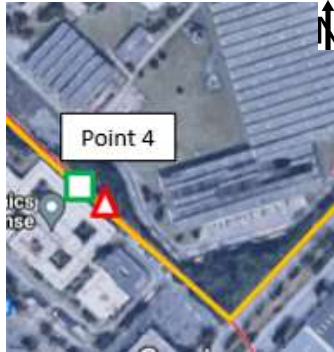
RESULTATS

Configuration	Indicateur	Période diurne (dB(A))	Période nocturne (dB(A))
Bruit ambiant	LAeq	54,2	49,8
	LA50	51,8	47,3
Bruit résiduel	LAeq	49,1	43,2
	LA50	48,7	42,0

POINT DE MESURE



LOCALISATION



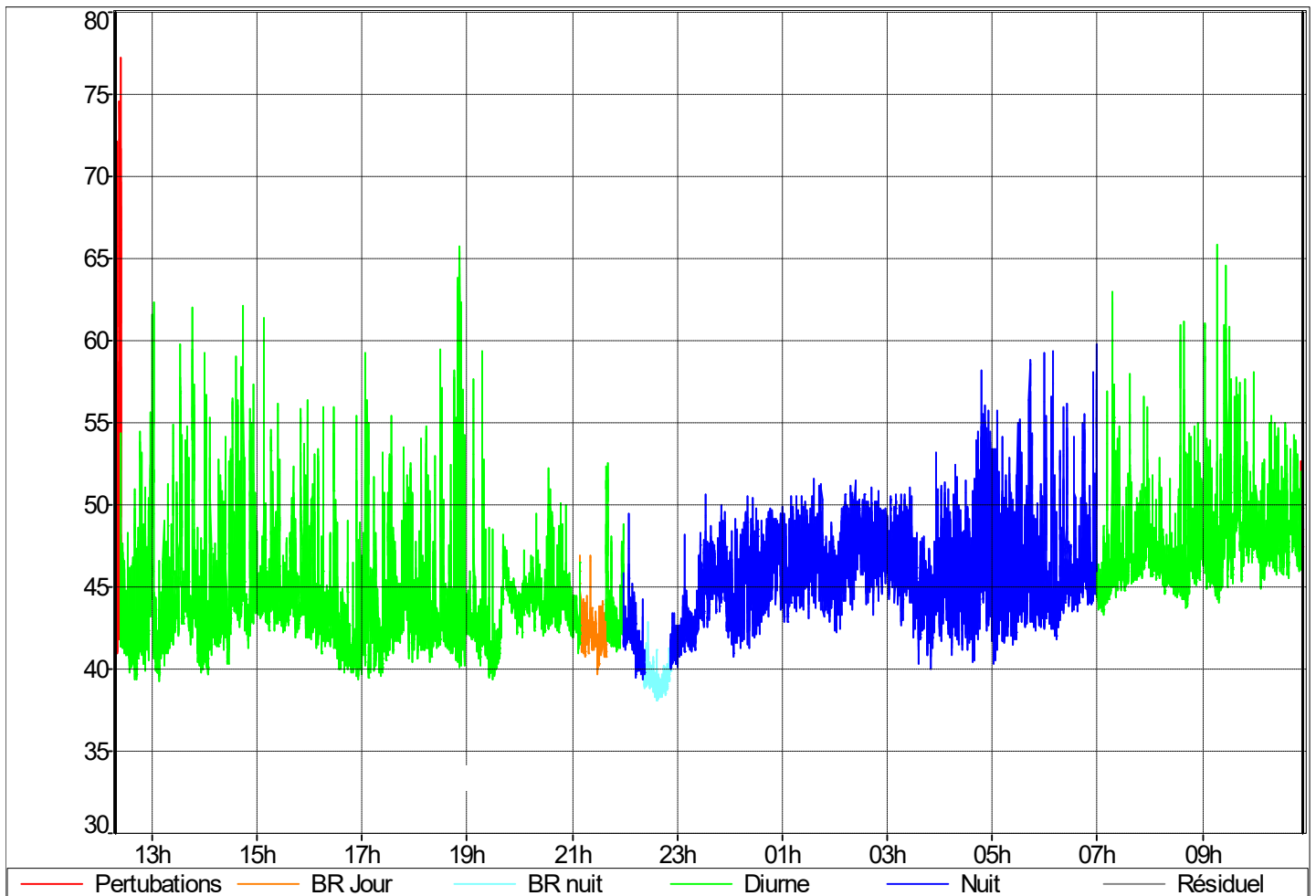
PARAMETRES DE MESURAGE

Appareil de mesure : Sonomètre DUO 09 N° 12625 Classe 1
 Période de mesure : Du 23/02/2022 au 24/02/2022
 Durée : 24 heures
 Emplacement : En Limite de Propriété Sud-Ouest
 A 1,5 mètre du sol

CONDITIONS METEOROLOGIQUES (selon NF S 31-010)

Période Jour U2/T2 Conditions défavorables pour la propagation sonore
 Période Nuit U2/T4 Conditions homogènes pour la propagation sonore

EVOLUTION TEMPORELLE DU NIVEAU SONORE ($L_{Aeq,1s}$ EN dB(A))



Sources de bruit / Observations

Le point 4 est impacté de manière prépondérante par les équipements techniques en toiture de l'entreprise voisine SAFRAN. Les périodes non retenues en rouge correspondent aux perturbations sonores jugées non représentatives du niveau de bruit ambiant du site. Les périodes codées en orange et cyan sont les demi-heures les plus silencieuses de jour et de nuit, retenues pour les bruits résiduels.

RESULTATS

Configuration	Indicateur	Période diurne (dB(A))	Période nocturne (dB(A))
Bruit ambiant	LAeq	46,7	46,4
	LA50	44,2	45,2
Bruit résiduel	LAeq	42,3	39,3
	LA50	42,0	39,1

POINT DE MESURE



LOCALISATION



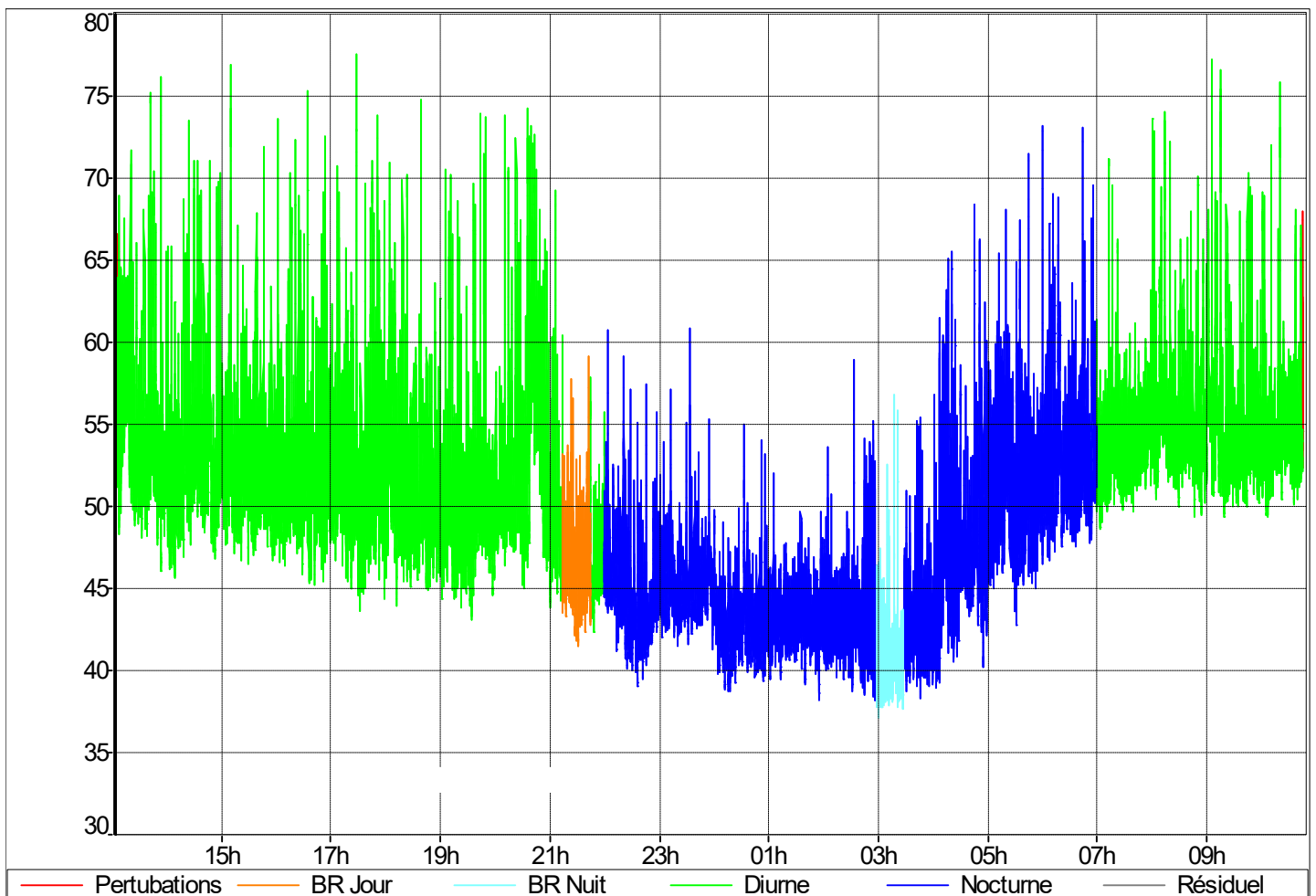
PARAMETRES DE MESURAGE

Appareil de mesure : Sonomètre DUO 10
 N° 12626 Classe 1
 Période de mesurage : Du 23/02/2022 au 24/02/2022
 Durée : 24 heures
 Emplacement : En Limite de Propriété Nord-Ouest
 A 1,5 mètre du sol

CONDITIONS METEOROLOGIQUES (selon NF S 31-010)

Période Jour U2/T2 Conditions défavorables pour la propagation sonore
 Période Nuit U2/T4 Conditions homogènes pour la propagation sonore

EVOLUTION TEMPORELLE DU NIVEAU SONORE ($L_{Aeq,1s}$ EN dB(A))



Sources de bruit / Observations

Le point 5 est impacté de manière prépondérante par les trafics (VL+PL) entrants et sortants du site. Les périodes non retenues en rouge correspondent aux perturbations sonores jugées non représentatives du niveau de bruit ambiant du site. Les périodes codées en orange et cyan sont les demi-heures les plus silencieuses de jour et de nuit, retenues pour les bruits résiduels.

RESULTATS

Configuration	Indicateur	Période diurne (dB(A))	Période nocturne (dB(A))
Bruit ambiant	LAeq	56,8	50,7
	LA50	52,3	44,6
Bruit résiduel	LAeq	46,7	42,0
	LA50	45,5	39,8

11.2 Conditions de propagation d'après la norme NF S 31-010

Afin d'évaluer les effets des conditions météorologiques sur la propagation sonore pendant la durée de mesurage pour une source et un récepteur de données, la norme NF S 31-010 et l'amendement A1 de décembre 2008 définissent une méthodologie permettant de catégoriser les conditions de mesurage.

L'influence des conditions météorologiques sur la propagation sonore est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source.

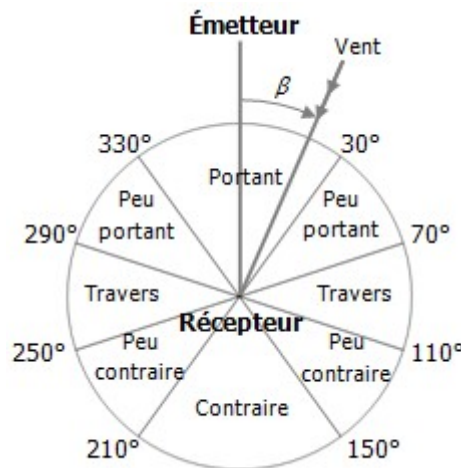
11.2.1 Définitions des conditions aérodynamiques

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu Portant	Portant
Vent fort	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible	U3	U3	U3	U3	U3

La vitesse du vent est caractérisée de façon conventionnelle à 2 m au-dessus du sol par les termes suivants :

- vent fort : vitesse du vent > 3m/s ;
- vent moyen : 1 m/s < vitesse du vent < 3m/s ;
- vent faible : vitesse du vent < 1 m/s.

Les différentes catégories de vent sont définies par référence au secteur d'où vient le vent :



11.2.2 Définitions des conditions thermiques

Période	Rayonnement	Humidité en surface	Vent	Ti	
Jour	Fort	Surface sèche	Faible ou moyen	T1	
		Surface humide	Fort	T2	
	Moyen à faible	Surface sèche	Faible ou moyen ou fort	T2	
		Surface humide	Faible ou moyen	T2	
Période de lever ou de coucher du soleil				Fort	T3
					T3

Période	Couverture nuageuse	Vent	Ti
Nuit	Ciel nuageux	Faible ou moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé	Moyen ou fort	T4
		Faible	T5

Les indices « jour » et « nuit » ont ici le sens courant et ne renvoient pas à une période réglementaire.

Le rayonnement est fonction de l'intensité de l'énergie solaire qui arrive au sol.

- un fort rayonnement se rencontre au moment où le soleil est au voisinage du zénith ($\pm 3h$) avec une absence totale de nuages, dans la période allant de l'équinoxe de printemps à celui d'automne ;
- un rayonnement moyen se rencontre dans l'une des circonstances suivantes :
 - soleil à $\pm 3h$ par rapport au zénith mais avec une couverture nuageuse au moins égale à 6 octas ;
 - 1h après le lever du soleil jusqu'à 3h avant le zénith avec une couverture nuageuse au plus égale à 4 octas ;
 - 3h après le zénith jusqu'à 1h avant le coucher du soleil avec une couverture nuageuse au plus égale à 4 octas.

La couverture nuageuse est appréciée de façon conventionnelle selon les deux catégories suivantes :

- ciel nuageux : correspond à plus de 20% du ciel caché (entre 3 et 8 octas) ;
- ciel dégagé : correspond à plus de 80% du ciel dégagé (inférieure ou égale à 2 octas).

L'humidité en surface peut se définir ainsi :

- surface sèche : il n'y a pas eu de pluie dans les 48h précédant le mesurage et pas plus de 2 mm dans le courant de la semaine précédant le mesurage ;
- surface humide : il est tombé au moins 4 mm à 5 mm d'eau dans les dernières 24h.

Ces états correspondent à des états particuliers. En réalité, la surface du sol passe de façon continue d'un état à l'autre. La description donnée consiste à préciser l'état dont elle est le plus proche.

11.2.3 Définitions des conditions de propagation Grille U_i/T_i

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

- Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Z Conditions homogènes pour la propagation sonore
- + Conditions favorables pour la propagation sonore
- ++ Conditions favorables pour la propagation sonore

12. GLOSSAIRE

Bruit ambiant

Bruit total composé de l'ensemble des bruits émis par les sources proches et éloignées existantes, dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné.

Bruit particulier

Bruit émis par une source identifiée spécifiquement.

Bruit résiduel

Bruit ambiant d'un site sans l'activité et sans les sources de bruit incriminées influençant son niveau.

Emergence

L'émergence est la différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant (avec source de bruit incriminée) et le niveau de bruit résiduel (sans source de bruit incriminée) au cours d'un intervalle d'observation.

Décibel

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension. Il est noté **dB**.

Bandes d'Octaves, de Tiers d'Octaves et Niveau Global

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.

Le niveau global correspond à la somme énergétique de toutes les bandes d'octaves. Il est noté **L**.

Niveau sonore

Le niveau sonore d'un bruit est évalué par l'amplitude de la variation de pression par rapport à la pression atmosphérique moyenne.

Le niveau sonore est généralement exprimé en décibel dB et calculé comme suit :

$$L_p = 20 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)$$

Avec :

p₀ = 2.10⁻⁵ Pascal (pression de référence : seuil d'audibilité)

p = pression acoustique

Cette grandeur est dépendante de l'environnement de la source.

Afin de caractériser un bruit fluctuant par une seule valeur, on calcule le niveau de pression acoustique continu équivalent **L_{eq}**.

Le niveau sonore équivalent représente le niveau sonore qui contiendrait autant d'énergie que le niveau réel fluctuant sur la durée de l'intervalle considéré. Cet indicateur pondéré A s'écrit **L_{Aeq}** et s'exprime en dB(A).

Spectre sonore

Un spectre sonore est la décomposition fréquentiel d'un son. Cette décomposition est couramment réalisée en octave ou tiers d'octave.

Pondération A

La pondération A est un filtre particulier dont l'objet est de corriger un signal afin de tenir compte de la non linéarité de perception de l'oreille humaine.

Lorsqu'on applique cette correction sur un niveau sonore, celui-ci s'exprime en dB(A).

Il existe d'autres pondérations moins courantes qui peuvent être utilisées dans des cas particuliers, les pondérations B et C.

Indices statistiques (ou indices fractiles)

Cet indice représente le niveau de pression acoustique dépassé pendant X% de l'intervalle de temps considéré. Les indices les plus souvent utilisés sont les suivants:

- **L₁₀** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,
- **L₅₀** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,
- **L₉₀** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 90% du temps de la mesure.

Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre une bande de fréquence et les quatre adjacentes atteint ou dépasse 10 dB pour les bandes de tiers d'octave 50 à 315Hz et 5 dB pour les bandes de tiers d'octave 400 à 1250 Hz et 1600 à 8000 Hz. Dans le cas d'un bruit à tonalité marquée, le bruit ne peut dépasser 30% de la durée de fonctionnement sur les périodes diurnes et nocturnes.

Agence d'ANTONY
5-7 rue Marcelin Berthelot
92160 Antony
T : 01 46 89 30 29
agence.ory@orfea-acoustique.com

Agence de PARIS
11 rue des Cordelières
75013 Paris
T : 01 55 06 04 87
F : 05 55 86 34 54
agence.paris@orfea-acoustique.com

Agence de GONESSE
RN 370 - Espace Godard
95500 Gonesse
T : 01 39 88 69 25
agence.roissy@orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique Normandie-CAEN
Centre Odysée - Bât. F.
4 avenue de Cambridge
14200 Hérouville Saint Clair
T : 02 31 24 33 60 / F : 02 31 24 36 14
agence.caen@orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique Bretagne-RENNES
Rue de la Terre Victoria
Parc d'affaires Edonia - Bât. B
35760 Saint Grégoire
T : 02 23 40 06 06 / F : 02 23 40 00 66
agence.rennes@orfea-acoustique.com

Agence de POITIERS
Centre d'affaires Antarès
BP 70183 Téléport 4
86962 Futuroscope Chasseneuil
T : 05 49 49 48 22 / F : 05 49 49 41 24
agence.poitiers@orfea-acoustique.com

Agence de BORDEAUX
8 rue du Pr. André Lavignolle - Bât. 3
33049 Bordeaux Cedex
T : 05 56 07 38 49
F : 05 56 10 11 71
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

Siège social et Agence de BRIVE
33 rue de l'Île du Roi - BP 40098
19103 Brive Cedex
T : 05 55 86 34 50
F : 05 55 86 34 54
agence.brive@orfea-acoustique.com

Agence de METZ
Quartier des Entrepreneurs
29 rue de Sarre
57070 Metz
T : 01 55 06 04 87
F : 05 55 86 34 54
contact@orfea-acoustique.com

Agence de CLERMONT-FERRAND
Bâtiment Le Triangle - 1er étage
21 rue de Sarliève
63800 CURNON D'AUVERGNE
T : 04 73 83 58 34
F : 04 73 74 35 46
agence.clermont@orfea-acoustique.com

Agence de LYON
Villa Créatis - 2 rue des Mûriers
69009 Lyon
T : 04 78 36 35 30
F : 05 55 86 34 54
agence.lyon@orfea-acoustique.com

Agence de VALENCE
28 rue Paul Henri Spaak
26000 Valence
T : 04 75 25 50 18
F : 05 55 86 34 54
agence.valence@orfea-acoustique.com

Agence de LIMOGES
22 rue Atlantis, immeuble Antarès
Parc d'Ester - BP 56959
87069 Limoges Cedex
T : 05 55 56 31 25 / F : 05 55 86 34 54
agence.limoges@orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique FRANCE - T : 05 55 56 31 25 - contact@orfea-acoustique.com



www.orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique - SAS au capital de 151 740 €
SIRET 414 127 092 000 16 | RCS BRIVE 414 127 092
TVA intra-communautaire FR 50 414 127 092
ORFEA Acoustique Normandie - SARL au capital de 50 000 €

ORFEA Acoustique Normandie-Bretagne
SARL au capital de 50 000 €
SIRET 499 732 493 000 22 | RCS CAEN 499 732 493
TVA intra-communautaire FR 23 499 732 493

NACE 7112B | NAF 742C | TVA payée sur les encaissements