



07  
2019

## Installation de traitement de préparation de ciment –Le Port Contrôle sonométrique 2019

### CONSULTING

SAFEGE  
14 Rue Jules Thirel  
Bât. A - Bureau 34 - Savanna  
97460 SAINT PAUL

Direction France Sud Outre-Mer

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL  
Parc de l'île - 15/27 rue du Port  
92022 NANTERRE CEDEX  
[www.safege.com](http://www.safege.com)





**Numéro du projet : 19MRU027**

**Intitulé du projet : Installation de traitement de préparation de ciment – Le Port**

**Intitulé du document : Contrôle sonométrique**

<b>Version</b>	<b>Rédacteur</b> NOM / Prénom	<b>Vérificateur</b> NOM / Prénom	<b>Date d'envoi</b> JJ/MM/AA	<b>COMMENTAIRES</b> Documents de référence / Description des modifications essentielles
<b>V1</b>	MANTEAU Clémence		11/07/2019	Version initiale



## Sommaire

1.....	Préambule.....	1
2.....	Cadre réglementaire.....	3
2.1	Définition .....	3
2.2	Réglementation .....	5
3.....	Méthodologie.....	7
3.1	Matériel .....	7
3.2	Contrôle de l'appareillage.....	7
3.3	Choix des points de mesure.....	8
3.4	Horaires de fonctionnement du site .....	9
3.5	Durée des mesures.....	9
3.6	Conditions météorologiques .....	9
4.....	Résultats des mesures .....	12
4.1	Mesures en limite de propriété.....	12
4.1.1	Station 1 .....	13
4.1.2	Station 2 .....	15
4.1.3	Station 3 .....	16
4.1.1	Station 4 .....	17
4.1	Mesures en Zone à Emergence Réglementée (ZER).....	18
5.....	Conclusion .....	20



## Tables des illustrations

Figure 1 : Localisation des stations de mesures.....	8
Figure 2 : Station LP1 - Evolution temporelle du bruit en période diurne .....	13
Figure 3 : Station LP1 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne.....	14
Figure 4 : Station LP2 - Evolution temporelle du bruit en période diurne .....	15
Figure 5 : Station LP2 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne.....	15
Figure 6 : Station LP3 - Evolution temporelle du bruit en période diurne .....	16
Figure 7 : Station LP3 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne.....	16
Figure 8 : Station LP4 - Evolution temporelle du bruit en période diurne .....	17
Figure 9 : Station LP4 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne.....	17
Figure 10 : Station ZER 1 - Evolution temporelle du bruit en période diurne.....	19
Figure 11 : Station ZER 1 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne.....	19
Figure 12 : Station ZER 1.....	5
Figure 13 : Station LP4 .....	5
Figure 14 : Station LP3 .....	5
Figure 15 : Station LP1 .....	5
Figure 16 : Station LP2 .....	5

## Table des tableaux

Tableau 1 : Echelle des bruits.....	4
Tableau 2 : Caractéristiques du sonomètre.....	7
Tableau 3 : Conditions météorologiques – stations en limite de propriété .....	9
Tableau 4 : Conditions météorologiques – station en Zone à Émergence Réglementée.....	11
Tableau 5 : Synthèse des résultats en limite de propriété de jour.....	12
Tableau 6 : Synthèse des résultats en limite de propriété de nuit.....	12
Tableau 7 : Synthèse des résultats en ZER de jour (état initial) .....	18
Tableau 8 : Synthèse des résultats en ZER de nuit (état initial).....	18



## **1 PREAMBULE**

A la demande de la société LION, SAFEGE a réalisé en juin et juillet 2019 une étude de bruit pour le site de la future Installation de traitement de préparation de ciment, conformément :

- aux dispositions de l'arrêté du 23 janvier 1997 modifié relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées au titre de la protection de l'environnement ;
- aux dispositions de l'arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage ;
- à la norme NF S 31-010/A1 de décembre 2008 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement ;
- à l'arrêté préfectorale du 13 avril 2015.





## 2 CADRE REGLEMENTAIRE

### 2.1 Définition

Le bruit correspond, selon l'Association Française de NORmalisation (AFNOR), à « toute sensation auditive désagréable ou gênante, tout phénomène acoustique produisant cette sensation, tout en ayant un caractère aléatoire qui n'a pas de composantes définies ».

Plus concrètement, un bruit se compose de sons d'intensité et de hauteurs différentes.

L'échelle des décibels suit la progression des pressions acoustiques suivant une loi logarithmique qui correspond approximativement à l'augmentation des sensations reçues par l'oreille. Cependant, cette pression doit être corrigée en fonction de la « hauteur » du son, c'est-à-dire en fonction de la fréquence de la vibration de l'objet bruyant qui s'exprime en « hertz » (Hz).

L'oreille humaine transforme les pressions sonores en sensations auditives.

Le spectre audible s'étend environ de 20 Hz à 16 000 Hz. Plus un son est aigu, plus sa fréquence est élevée. L'oreille humaine est davantage sensible aux fréquences médium (500 à 2 000 Hz) ; elle est d'autant moins sensible que le bruit généré s'écarte du médium vers les graves (de 20 à 500 Hz) ou vers les aigus (de 2 000 à 20 000 Hz).

L'émission sonore est donc caractérisée par l'intensité des fréquences. L'oreille procède naturellement à une pondération qui varie en fonction des fréquences. La pondération est d'autant plus importante que les fréquences sont basses, les hautes fréquences étant perçues telles qu'elles sont émises, d'où une plus grande sensibilité de l'oreille.

A titre d'illustration, a été reproduite ci-après une partie de l'échelle des bruits figurant au Code Permanent Environnement et Nuisances.

Cette grille est extraite d'un article de M. Jean Laroche, Inspecteur des Installations Classées de la région parisienne, intitulé « les méfaits du bruit », et publié en 1970 dans la revue « produits et problèmes pharmaceutiques ».





Tableau 1 : Echelle des bruits

Possibilité de conversation	Sensation auditive	Nb dB	Bruits extérieurs	Bruits de Véhicules	
A voix chuchotée	Seuil d'audibilité	0			
	Silence habituel	5			
	Très calme		10		
			15	Feuilles légères agitées par vent doux dans jardin silencieux	
			20	Jardin tranquille	
			25		
	Calme		30		
			35		Bateau à voile
40					
A voix normale	Assez calme	45	Bruits matinaux le jour dans la rue	Transatlantique de première classe	
		50	Rue très tranquille	Auto silencieuse	
Assez forte	Bruits courants	60	Rue résidentielle	Bateau à moteur	
		65		Automobile de tourisme sur route	
	Bruyant mais supportable	70	Circulation importante	Wagons-lits modernes	
		75		Métro sur pneus	
		85	Circulation intense à 1 m	Bruit de métro en marche. klaxons d'auto	
Difficile	Pénible à entendre	95	Rue à trafic intense	Avion de transport à hélice à faible distance	
		100	Marteau piqueur dans rue à 5 m	Moto sans silencieux à 2 m. wagon de train	
Obligatoire de crier pour se faire entendre	Très difficilement supportable	105		Métro (intérieur de wagon de quelques lignes)	
		110	Rivetage à 10 m	Train passant dans une gare	
		120		Moteur d'avion à quelques mètres	
Impossible	Seuil de douleur	120			
	Exige une protection spéciale	130			
		140			



## 2.2 Réglementation

Les niveaux de bruits admissibles liés à l'exploitation du site sont réglementés dans l'arrêté du 23 janvier 1997 :

« Art. 2 – Au sens du présent arrêté, on appelle :

- émergence : la différence entre les niveaux de pression continue équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement) ; dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié.
- zones à émergence réglementée :
  - L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation, et de 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 définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

« Art. 3 – L'installation est construite, équipée et exploitée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidoienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci. Ses émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles *fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée* :

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

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.



*« Art. 4 – Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'établissement doivent être conformes aux dispositions en vigueur les concernant en matière de limitation de leurs émissions sonores en particulier, les engins de chantier doivent être conformes à un type homologué.*

*L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.) gênants pour le voisinage est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents ».*

*« Art. 5 – La mesure des émissions sonores d'une installation classée est faite selon la méthode fixée à l'annexe du présent arrêté (norme NFS 31-010).*

*L'exploitant doit faire réaliser périodiquement, à ses frais, une mesure des niveaux d'émission sonore de son établissement par une personne ou un organisme qualifié choisi après accord de l'inspection des installations classées. Ces mesures se font aux emplacements et avec une périodicité fixée par l'arrêté d'autorisation. Les emplacements sont définis de façon à apprécier le respect des valeurs limites d'émergence dans les zones où elle est réglementée. »*



## 3 METHODOLOGIE

### 3.1 Matériel

Les mesures ont été effectuées à l'aide d'un sonomètre modulaire de précision.  
Les caractéristiques du sonomètre employé dans le cadre de cette étude sont les suivantes :

**Tableau 2 : Caractéristiques du sonomètre**

Sonomètre	Intégrateur classe 1 Marque : NORSONIC Modèle : NOR140 n°série : 1406416
Microphone	NORSONIC NOR1225
Préamplificateur	NORSONIC NOR1209 n°série 20700
Source étalon	NORSONIC 1251 n°série 34659 Niveau de calibration 114 dB
Logiciel d'analyses	NorReview 6.1
Validité	Instrument reconnu conforme jusqu'en 2020

### 3.2 Contrôle de l'appareillage

Avant et après chaque série de mesure, le sonomètre a été contrôlé à l'aide de la source étalon à 114 dB(A). Tous les étalonnages ont montré une parfaite stabilité de l'appareil à 114 dB(A) avec une correction de +0,7 dB. Aucune dérive n'a été constatée.

### 3.3 Choix des points de mesure

L'implantation des points de mesure est reportée sur la figure ci-dessous.



**Figure 1 : Localisation des stations de mesures**

Les mesures de bruit ont été réalisées :

- en 4 emplacements en Limite de Propriété du site
- en 1 emplacements en Zone à Émergence Réglementée
- ZER 1 : A proximité d'un Lycée



### 3.4 Horaires de fonctionnement du site

Les horaires de fonctionnement du site sont :

- 6h à 18h en fonctionnement normal ; 5h à 18h en fonctionnement exceptionnel

Deux types de mesures ont donc été effectuées :

- en période diurne et nocturne en fonctionnement. Le site n'étant pas encore en activité, ces mesures ont pour but d'obtenir un état sonore initial.

### 3.5 Durée des mesures

Dans le cas d'un contrôle du niveau global de bruit, l'important est d'obtenir une période d'échantillonnage **représentative** de l'activité et permettant d'avoir toutes les sources et leurs niveaux d'émission sonore caractéristiques sur l'ensemble du secteur d'étude. La durée de mesure retenue par point a été de **30 minutes**.

### 3.6 Conditions météorologiques

Pour la station en limite de propriété, les conditions de mesures et leurs effets sont reportés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 3 : Conditions météorologiques – stations en limite de propriété**

	Station 1 Jour	Station 2 Jour	Station 3 Jour	Station 4 Jour
<b>Date et heure du début de la mesure</b>	17/06/2019 à 14h37	17/06/2019 à 15h22	17/06/2019 à 13h52	17/06/2019 à 13h11
<b>Vent (mesuré à l'anémomètre proche micro)</b>	Faible : inférieur à 1m/s	Faible : inférieur à 1m/s	Faible : inférieur à 1m/s	Faible : inférieur à 1m/s
<b>Condition générale</b>	Sol sec, ciel dégagé	Sol sec, ciel dégagé	Sol sec, ciel dégagé	Sol sec, ciel dégagé
<b>Effet sur les mesures selon la norme NF S 31-010/A1</b>	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/T5  Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/T5  Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/T5  Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/T5  Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.

Contrôle sonométrique 2019  
 Installation de traitement de préparation de ciment –Le Port  
 Méthodologie



	Station 1 Nuit	Station 2 Nuit	Station 3 Nuit	Station 4 Nuit
<b>Date et heure du début de la mesure</b>	05/07/2019 à 05h00	27/06/2019 à 06h00	27/06/2019 à 06h44	26/06/2019 à 05h25
<b>Vent (mesuré à l'anémomètre proche micro)</b>	Moyen : entre 1 et 3m/s	Faible : inférieur à 1m/s	Faible : inférieur à 1m/s	Faible : inférieur à 1m/s
<b>Condition générale</b>	Sol sec, ciel dégagé	Sol humide, ciel dégagé	Sol humide, ciel nuageux	Sol humide, ciel nuageux
<b>Effet sur les mesures selon la norme NF S 31-010/A1</b>	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/T5  Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/T5  Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/T5  Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/T5  Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.





Tableau 4 : Conditions météorologiques – station en Zone à Émergence Réglementée

	ZER 1 Jour
Date et heure du début de la mesure	04/07/2019 à 17h30
Vent (mesuré à l'anémomètre proche micro)	Faible : inférieur à 1m/s
Condition générale	Sol sec, ciel dégagé
Effet sur les mesures selon la norme NF S 31-010/A1	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/T5  Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.

	ZER 1 Nuit
Date et heure du début de la mesure	08/07/2019 à 06h30
Vent (mesuré à l'anémomètre proche micro)	Faible : inférieur à 1m/s
Condition générale	Sol sec, ciel dégagé
Effet sur les mesures selon la norme NF S 31-010/A1	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/T5  Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.





## 4 RESULTATS DES MESURES

### 4.1 Mesures en limite de propriété

Les résultats de la campagne de mesures sont synthétisés dans les tableaux ci-après. Ils sont exprimés en décibels pondérés A.

**Tableau 5 : Synthèse des résultats en limite de propriété de jour**

Date et Heure	Station	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10	Valeur de l'arrêté
17/06/19 à 14h37	1	42.4	35.0	61.7	36.6	39.5	43.8	70
17/06/19 à 15h22	2	42.3	34.8	63.1	37.5	40.1	44.4	70
17/06/19 à 13h52	3	44.2	35.1	67.8	36.9	39.5	47.3	70
17/06/19 à 13h11	4	41.6	34.3	55.0	36.7	39.0	43.7	70

**Constat général** : Les niveaux de bruit mesurés sur la période d'activité montrent un niveau moyen (Leq) inférieur à la valeur de 70 dB(A) fixée dans l'arrêté de 1997 en période de jour. Les principales sources sonores ont pour origine les passages de véhicules et le bruit de la décharge voisine.

**Tableau 6 : Synthèse des résultats en limite de propriété de nuit**

Date et Heure	Station	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10	Valeur de l'arrêté
05/07/19 à 05h00	1	46.7	41.4	53.6	44.1	46.3	48.7	60
27/06/19 06h00	3	40.9	37.7	56.0	38.9	39.9	42.4	60
27/06/19 06h44	3	49.7	43.9	69.1	46.5	48.4	51.5	60
26/06/19 05h30	4	45.0	40.0	55.9	42.1	44.6	46.7	60

**Constat général** : Les niveaux de bruit mesurés sur la période d'activité montrent un niveau moyen (Leq) inférieur à la valeur de 60 dB(A) fixée dans l'arrêté de 1997 en période de nuit. Les principales sources sonores ont pour origine les passages de véhicules et le bruit de la décharge voisine.



Ces résultats sont détaillés ci-après au droit des différentes stations.

### 4.1.1 Station 1

Le niveau sonore sur la station 1, est, au-delà du niveau moyen, en permanence inférieur aux seuils fixés dans l'arrêté du 1997, en période de jour comme de nuit.

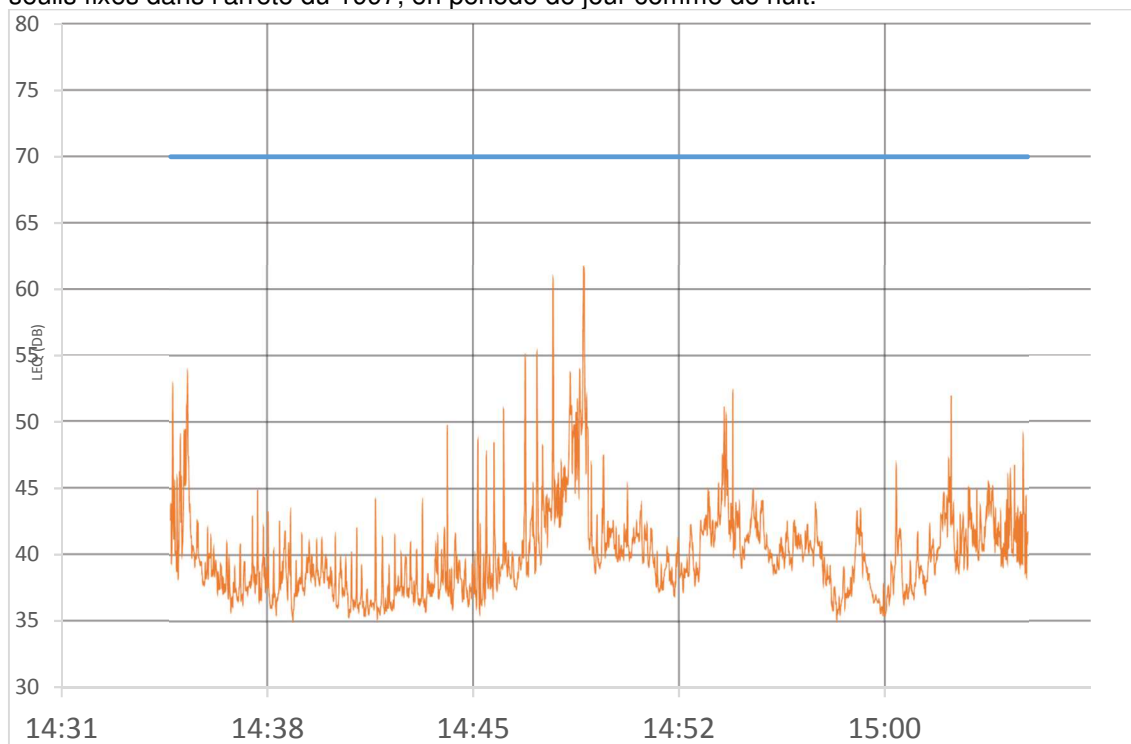


Figure 2 : Station LP1 - Evolution temporelle du bruit en période diurne

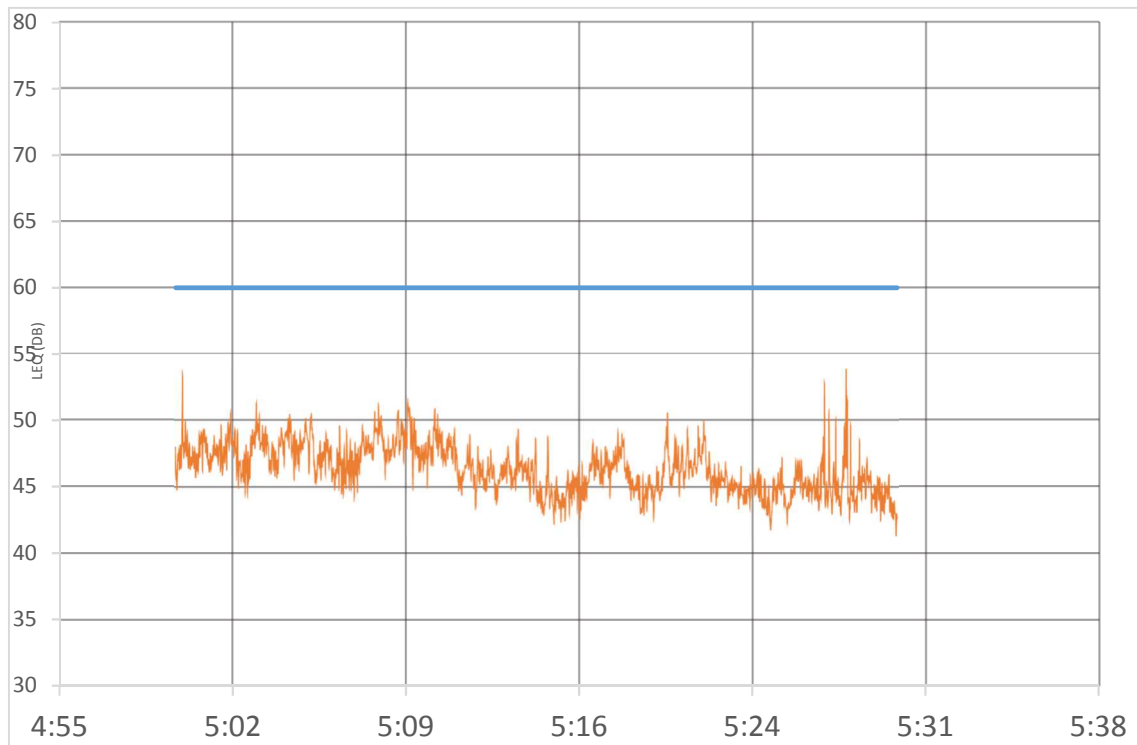


Figure 3 : Station LP1 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne



### 4.1.2 Station 2

Le niveau sonore sur la station 2, est, inférieur aux seuils fixés dans l'arrêté du 1997, en période de jour comme de nuit.

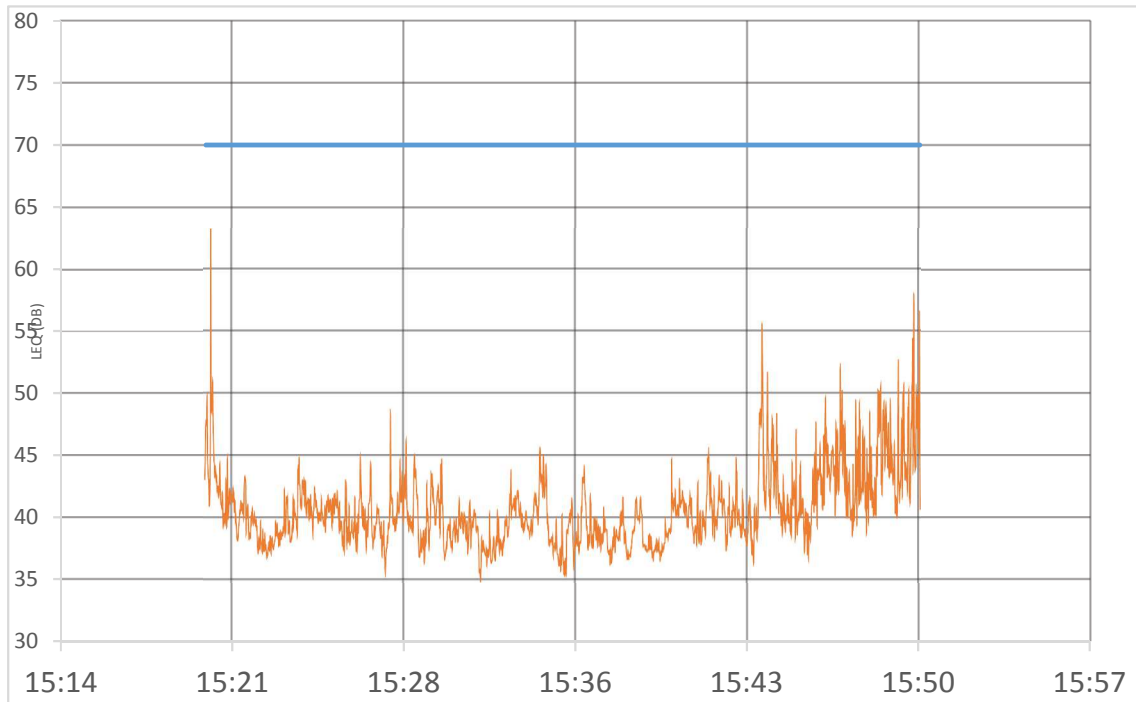


Figure 4 : Station LP2 - Evolution temporelle du bruit en période diurne

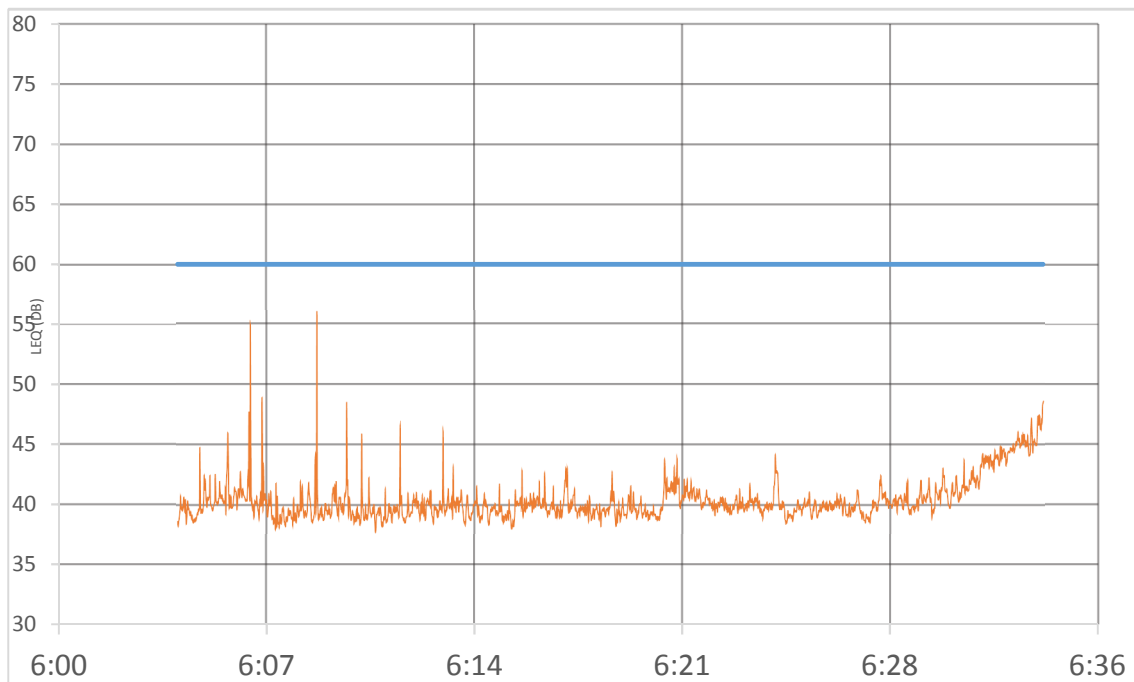


Figure 5 : Station LP2 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne



### 4.1.3 Station 3

Le niveau sonore sur la station 3, est inférieur aux seuils fixés dans l'arrêté du 1997, en période de jour comme de nuit.

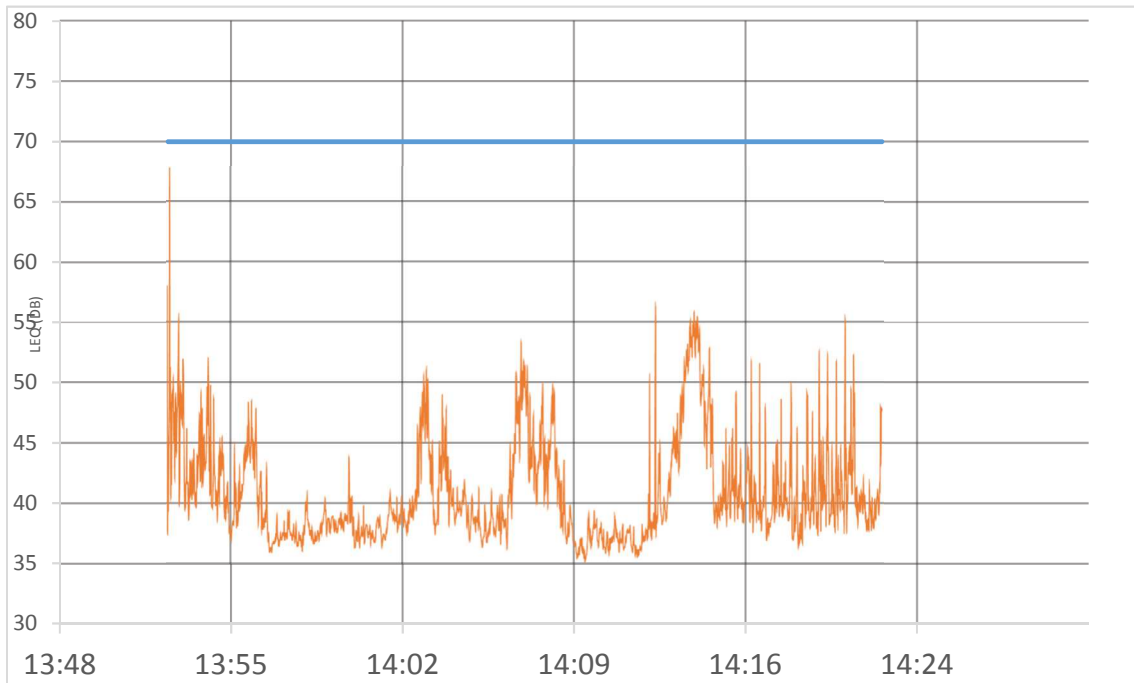


Figure 6 : Station LP3 - Evolution temporelle du bruit en période diurne

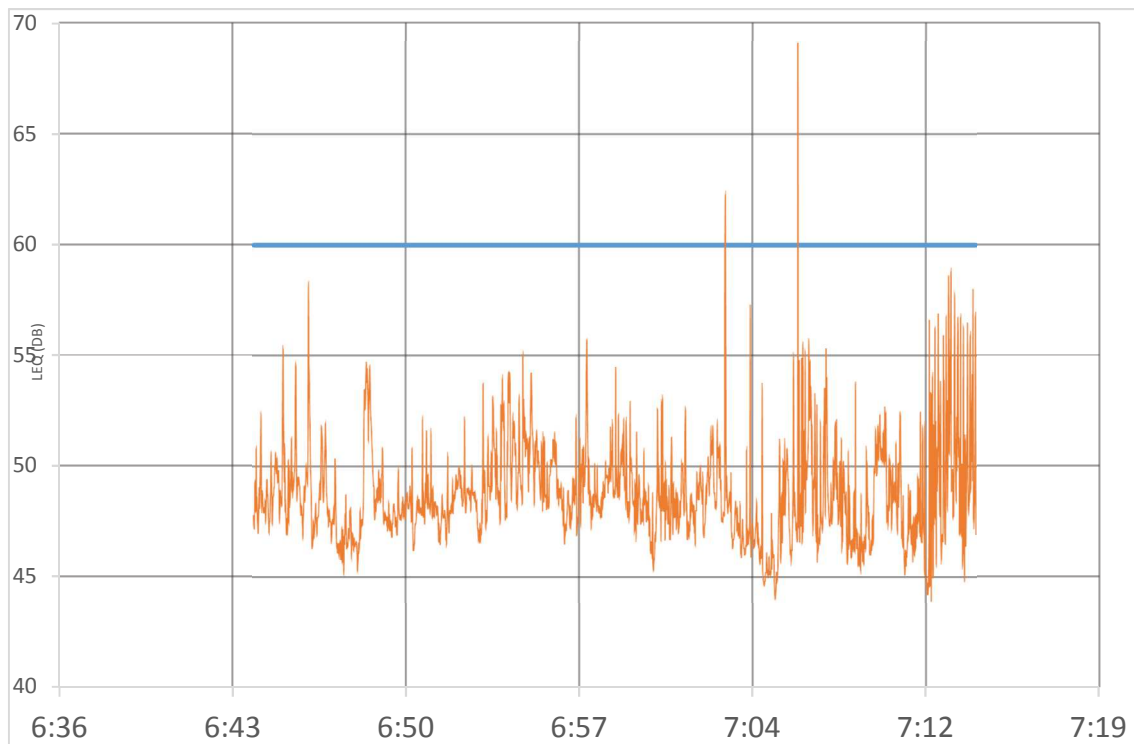


Figure 7 : Station LP3 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne



### 4.1.1 Station 4

Le niveau sonore moyen sur la station 4, est, inférieur aux seuils fixés dans l'arrêté du 1997, en période de jour comme de nuit.

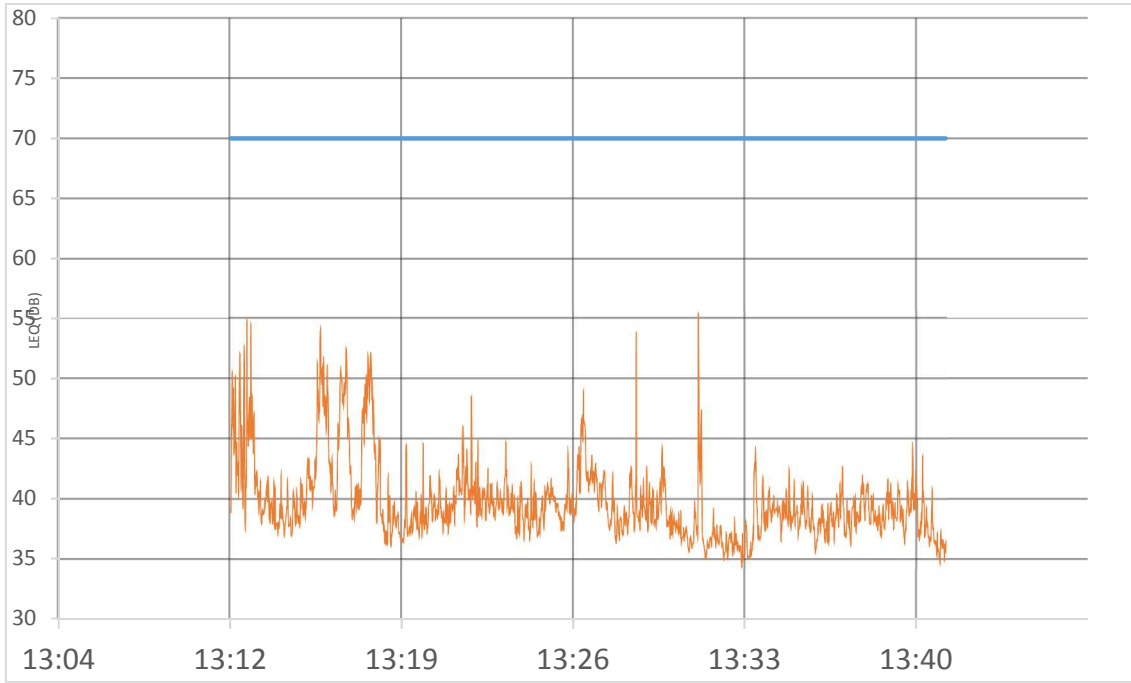


Figure 8 : Station LP4 - Evolution temporelle du bruit en période diurne

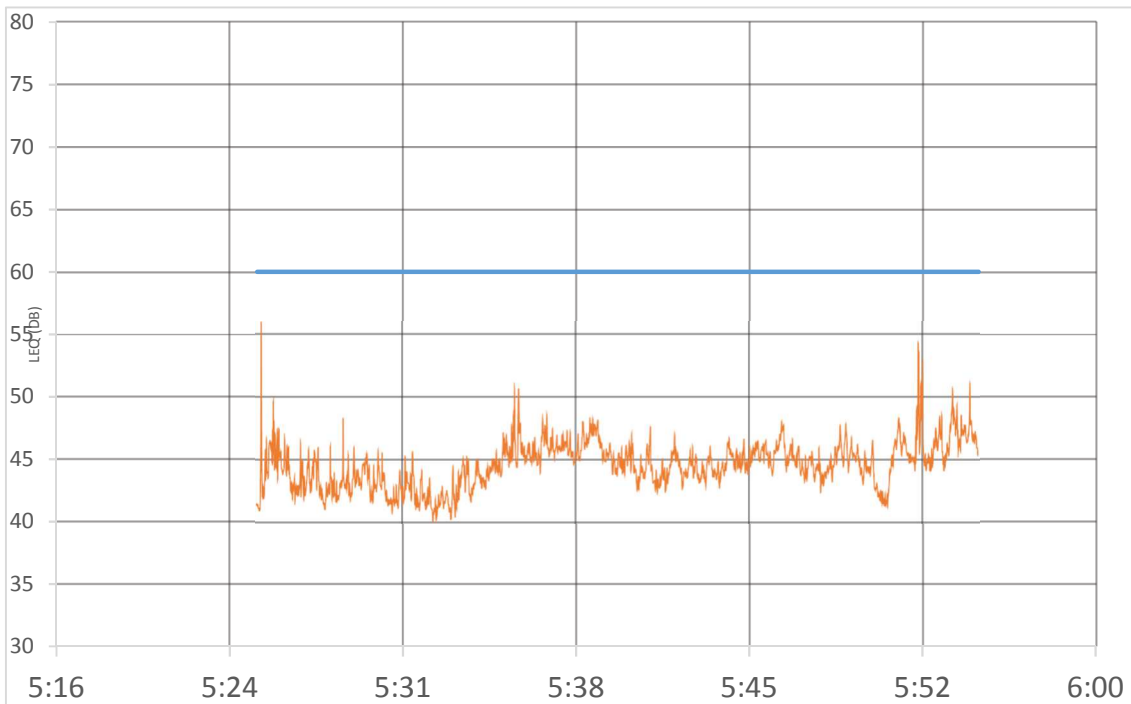


Figure 9 : Station LP4 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne



## 4.1 Mesures en Zone à Emergence Réglementée (ZER)

Les résultats de la campagne de mesures sont synthétisés dans les tableaux ci-après. Ils sont exprimés en décibels pondérés A. Le site n'étant pas encore installée, les valeurs sonores qui ont été mesurées représentent le bruit ambiant lorsque le site sera à l'arrêt.

**Tableau 7 : Synthèse des résultats en ZER de jour (état initial)**

Jour	Heure	Station	Leq	L50	Emergence Ecart positif entre Leq ou L50* Site en activité /site à l'arrêt	Valeur de l'arrêté #
04/07/2019	17h30	ZER 1	66.9	58.4	Etat Initial	5

\*dans le cas où  $Leq-L50 > 5$  dB(A) c'est à dire que le niveau sonore moyen est dû en grande partie à des émissions sonores intermittentes (cas des passages de véhicule), l'émergence se calcule alors en comparant les indices fractiles L50.

# : la limite autorisée est fonction du niveau de bruit ambiant existant au sein de la ZER.

**Tableau 8 : Synthèse des résultats en ZER de nuit (état initial)**

Jour	Heure	Station	Leq	L50	Emergence Ecart positif entre Leq ou L50* Site en activité /site à l'arrêt	Valeur de l'arrêté #
08/07/2019	06h30	ZER 1	72.5	63.2	Etat Initial	3

\*dans le cas où  $Leq-L50 > 5$  dB(A) c'est à dire que le niveau sonore moyen est dû en grande partie à des émissions sonores intermittentes (cas des passages de véhicule), l'émergence se calcule alors en comparant les indices fractiles L50.

# : la limite autorisée est fonction du niveau de bruit ambiant existant au sein de la ZER.

**Constat général** : Les principales sources sonores ont pour origine les passages de véhicules. Les résultats des mesures de la station ZER 1 sont détaillés ci-après.

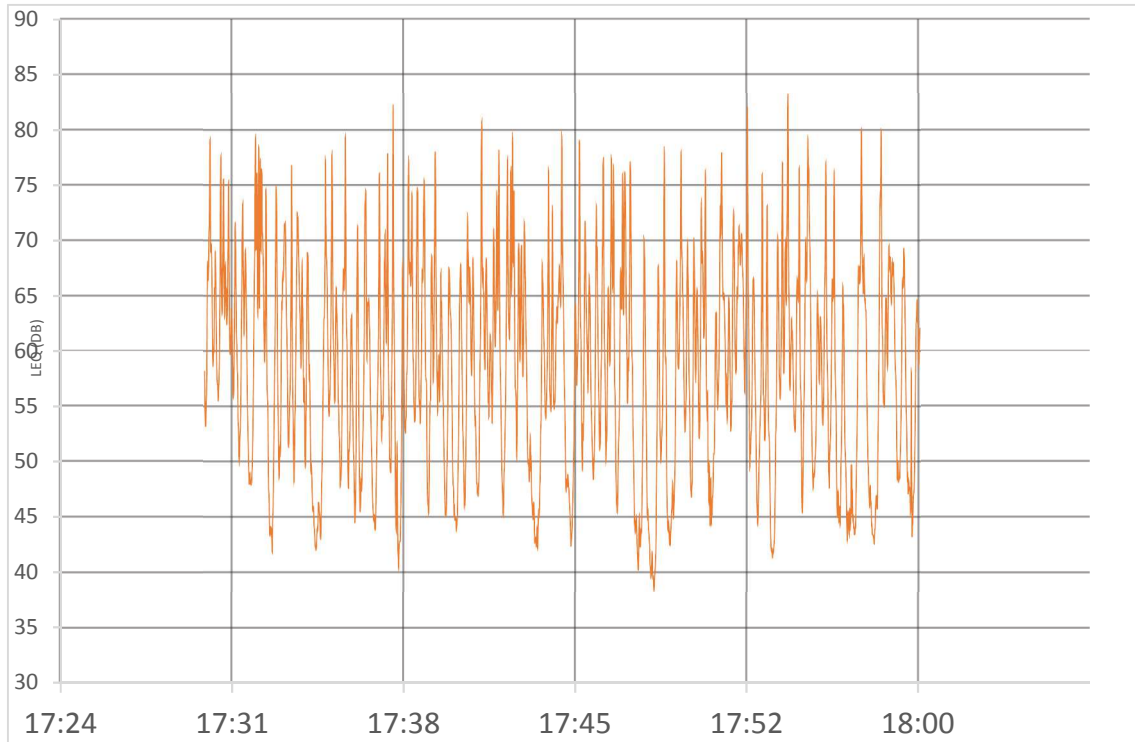


Figure 10 : Station ZER 1 - Evolution temporelle du bruit en période diurne

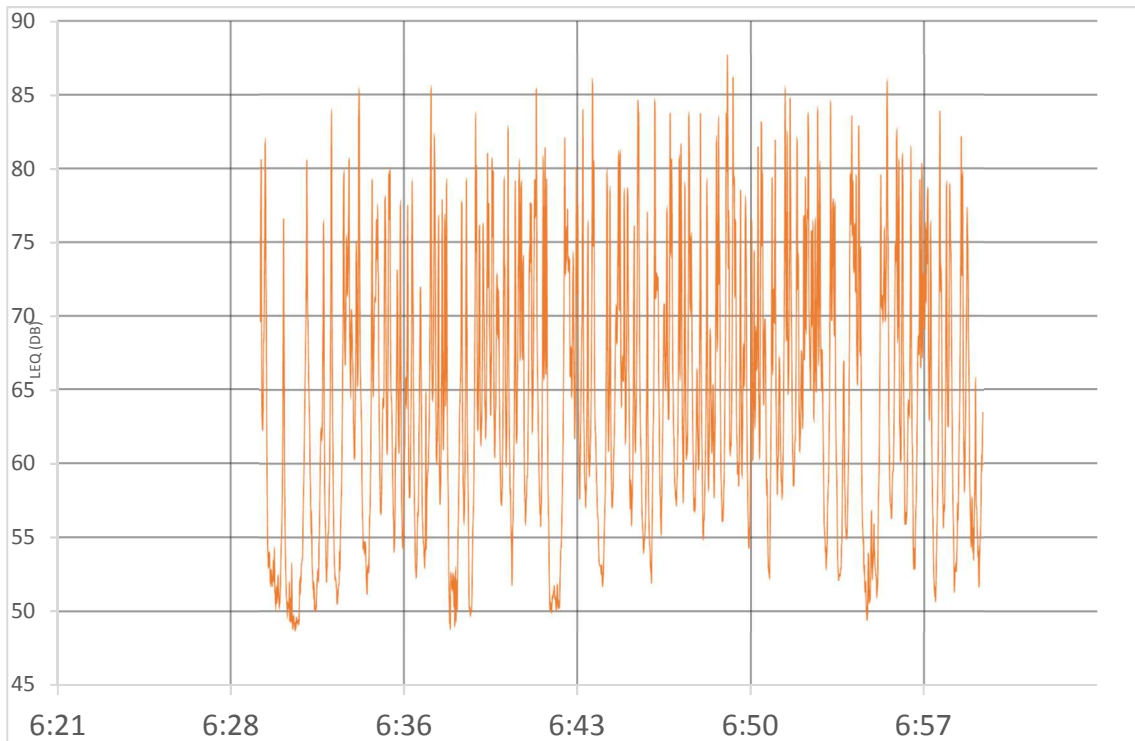


Figure 11 : Station ZER 1 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne





## 5 CONCLUSION

Dans le cadre du contrôle des émissions sonores pour le projet d'installation de traitement de préparation de ciment sur la commune du Port, une étude de bruit a été réalisée. Cette campagne de mesures a été effectuée les 17, 26 et 27 juin, et le 4,5 et 8 juillet 2019.

La réglementation actuelle appliquée à ce type d'installation fait appel aux dispositions de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 modifié relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

Les niveaux de bruit mesurés en période de jour, comme de nuit au droit des stations situées **en limite de propriété** sont **conformes** aux seuils réglementaires fixés par l'arrêté du 23 janvier 1997.

Un état initial des niveaux sonores pour la station ZER1 en période de jour et de nuit a été effectué. Ces mesures pourront être utilisées pour des contrôles de niveaux sonores suite à l'installation de traitement de préparation de ciment.



# ANNEXE 1

## GENERALITES SUR LE BRUIT



## Définition du bruit (Code Permanent Environnement et Nuisances)

Le bruit correspond, selon l'Association Française de NORmalisation (AFNOR), à *"toute sensation auditive désagréable ou gênante, tout phénomène acoustique produisant cette sensation, tout en ayant un caractère aléatoire qui n'a pas de composantes définies"*.

### Intensité

Plus concrètement, un bruit se compose de sons d'intensité et de hauteurs différentes. L'**intensité** d'un son est appréciée par rapport à une grandeur physique : la pression acoustique. La plus petite perception acoustique qui soit perceptible par l'oreille humaine a été choisie comme unité, c'est le **décibel (dB)**.

### Fréquence

L'échelle des décibels suit la progression des pressions acoustiques suivant une loi logarithmique qui correspond approximativement à l'augmentation des sensations reçues par l'oreille. Cependant, cette pression doit être corrigée en fonction de la "hauteur" du son, c'est-à-dire en fonction de la **fréquence** de la vibration de l'objet bruyant qui s'exprime en "**hertz**" (Hz).

L'oreille humaine transforme les pressions sonores en sensations auditives. Le spectre audible s'étend environ de 20 Hz à 16 000 Hz. Plus un son est aigu, plus sa fréquence est élevée. L'oreille humaine est davantage sensible aux fréquences *médium* (500 à 2000 Hz) ; elle est d'autant moins sensible que le bruit généré s'écarte du *médium* vers les *graves* (de 20 à 500 Hz) ou vers les *aigus* (de 2 000 à 20 000 Hz).

### Pondération

L'émission sonore est donc caractérisée par l'intensité et les fréquences. L'oreille procède naturellement à une pondération qui varie en fonction des fréquences. La pondération est d'autant plus importante que les fréquences sont basses, les hautes fréquences étant perçues telles qu'elles sont émises, d'où une plus grande sensibilité de l'oreille.

Des courbes de pondérations (A, B, C) permettent de traduire le comportement de l'oreille à différents niveaux sonores :

- courbe A : de 0 à 55 dB,
- courbe B : de 55 à 85 dB,
- courbe C : de plus de 85 dB.

Les appareils de mesure du bruit établissent cette correction.

Les sonomètres comportent ainsi 3 échelles de sons (A, B et C). En acoustique industrielle, le système retenu intègre l'échelle A, où les fréquences les plus hautes et les plus basses sont



atténuées ; celui-ci correspond le mieux à la sensation reçue et par conséquent au risque lésionnel des bruits (réglementation).

## Paramètres et normes

### Leq dB(A)

Une mesure de constat donne un niveau sonore qui doit être représentative d'une valeur moyenne sur l'ensemble de la journée. En effet, une journée est constituée de périodes calmes et de périodes plus bruyantes. Même une période calme peut être troublée par une élévation brève et ponctuelle du niveau sonore. On caractérise ainsi une période donnée par le **niveau sonore moyen** appelé **Leq** (niveau énergétique équivalent) mesuré ou calculé sur cette période.

Le Leq représente le niveau sonore constant qui dissipe la même énergie acoustique qu'un signal variable (qui serait émis par un ensemble de sources) au point de mesure pendant la période considérée.

En matière de bruit, si l'intensité importe, la durée est essentielle pour caractériser une source sonore. C'est la dose de bruit reçue qui compte pour l'étude de la gêne, c'est-à-dire le niveau multiplié par la durée du bruit. A titre indicatif, on peut noter qu'une variation de bruit commence à être perceptible à partir de 2 dB(A), tout en sachant que ce paramètre fait appel à des notions de subjectivité et d'habitude.

### Paramètres

Les paramètres mesurés représentatifs sont les suivants :

- *Leq* en dB(A) : niveau de pression équivalent intégré sur un intervalle de temps exprimé en décibels. Il peut être considéré comme le niveau de pression sonore fixe continu qui aurait la même énergie acoustique totale que le bruit fluctuant réel pendant la même période de temps. Sa mesure est basée sur le principe d'égalité d'énergie.
- *Ln* : l'indice Ln est le niveau de pression acoustique dont le niveau a été dépassé pendant n% de l'intervalle du temps d'observation. Par commodité, les références 10, 50 et 90% sont fréquemment employés.
- *L<sub>Min</sub> et L<sub>Max</sub>* en dB(A) : pressions sonores minimale et maximale produites sur la durée de mesure ; ces paramètres servent essentiellement à repérer l'effet des sources sonores prépondérantes et/ou ponctuelles susceptibles d'affecter le secteur étudié.



# ANNEXE 2

## PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES



Figure 15 : Station LP1



Figure 16 : Station LP2



Figure 14 : Station LP3

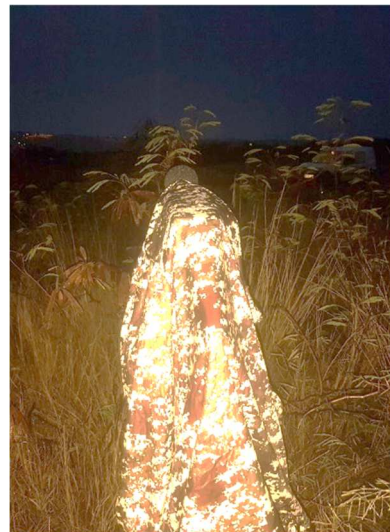


Figure 13 : Station LP4



Figure 12 : Station ZER 1