

Hear me.

ETUDE D'IMPACT
ACOUSTIQUE DU PROJET DE
CIMENTERIE A LE PORT, LA
REUNION
RA-19193-01-B - 19/07/2019



SIXsense
Environment

ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET DE CIMENTERIE A LE PORT, LA REUNION

RA-19193-01-B - 19/07/2019



Evaluation de la prestation

Sommaire

<u>1</u>	<i>Introduction</i>	3
<u>2</u>	<i>Etat acoustique initial</i>	6
<u>3</u>	<i>Calcul d'impact du projet</i>	8
<u>4</u>	<i>Conclusion</i>	14

Annexes

<u>A1</u>	<i>Synthèse de l'arrêté du 23 janvier 1997</i>	15
<u>A2</u>	<i>Etat acoustique initial</i>	16
<u>A3</u>	<i>Plan du site</i>	30
<u>A4</u>	<i>Données trafic poids lourds</i>	31

Rédaction

Giovanni FAROTTO

Approbation

Alexis BIGOT

SIXENSE Environment

66 Bd Niels Bohr - Campus de la Doua - CS 52132 - 69603 Villeurbanne Cedex - France
Tél. 04 72 69 01 22

www.sixense-group.com - environnement@sixense-group.com

SAS au capital de 250 260 Euros - SIRET SIEGE : 451 270 276 00012 - APE 7112 B - TVA Intra FR76 451 270 276

1 INTRODUCTION

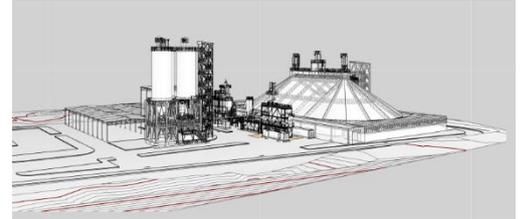
1.1. OBJET DE L'ETUDE

Ce rapport présente les résultats de l'étude d'impact acoustique du projet de cimenterie à Le Port, La Réunion.

Le projet prévoit l'installation de la cimenterie dans la zone industrielle au Sud de la commune, sur la parcelle « Le lion », à proximité du site existant EasyNov.

Le projet comprend :

- ▶ Un hangar de stockage de matières premières.
- ▶ Une station de broyage Plug & Grind XL.
- ▶ Des silos de stockage du ciment et une station de chargement en vrac.
- ▶ Un hangar d'ensachage et palettisation.
- ▶ Un bâtiment de stockage du produit fini et des bureaux.



1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le projet est soumis aux exigences de 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".

Une synthèse de l'arrêté du 23 janvier 1997 est présentée en annexe 1 de ce rapport.

En résumé, la réglementation impose que le fonctionnement de l'ensemble des installations du site permette le respect :

- ▶ D'une émergence maximale, dans les Zones à Emergence Réglementée (ZER), de :

Période	Niveau de bruit ambiant > 35 dB(A) et ≤ 45 dB(A)	Niveau de bruit ambiant > 45 dB(A)
Diurne (7h–22h)	6 dB(A)	5 dB(A)
Nocturne (22h–7h)	4 dB(A)	3 dB(A)

Le mode de calcul de l'émergence¹ est donné par l'arrêté du 23 janvier et dépend de la différence entre les indicateurs acoustiques L_{Aeq} et L_{50} ².

- ▶ D'un niveau sonore maximal en limite du site permettant le respect de l'émergence définie ci-dessus et ne dépassant pas dans tous les cas :

Période	Niveau sonore maximal
Diurne (7h–22h)	70 dB(A)
Nocturne (22h–7h)	60 dB(A)

L'application de la réglementation nécessite la caractérisation de l'état initial, à l'aide de mesures acoustiques dans l'environnement, avant la réalisation du projet.

La norme de mesurage de référence pour la réalisation de ces mesures est la norme NFS 31 010.

¹ L'émergence est définie comme la différence entre les niveaux de bruit équivalents installation en marche (niveau de bruit ambiant) et installation arrêtée (niveau de bruit résiduel).

² Niveau de pression acoustique dépassé pendant 50 % du temps. Indicateur qui permet de s'affranchir des sources de bruit intermittentes, comme les passages isolés de véhicules.

1.3. DESCRIPTIF DU SECTEUR

Le descriptif général du secteur et du projet est donné dans le tableau suivant :

Site / Projet	Caractéristiques	Remarques
Localisation	Commune de Le Port, La Réunion (97)	
Activités du site	Installations fixes	Fonctionnement de 6h à 18h00
	Trafic de poids lourds	De 6h à 18h00
Zones à Emergence Réglementée (ZER) les plus proches	Au Nord Est du site, au-delà du boulevard de la Marine	Ambiance sonore actuelle dans les ZER principalement liée au bruit de trafic routier local, avec une circulation intense

Planche 1 - ZER entourant le site



1.4. METHODOLOGIE UTILISEE

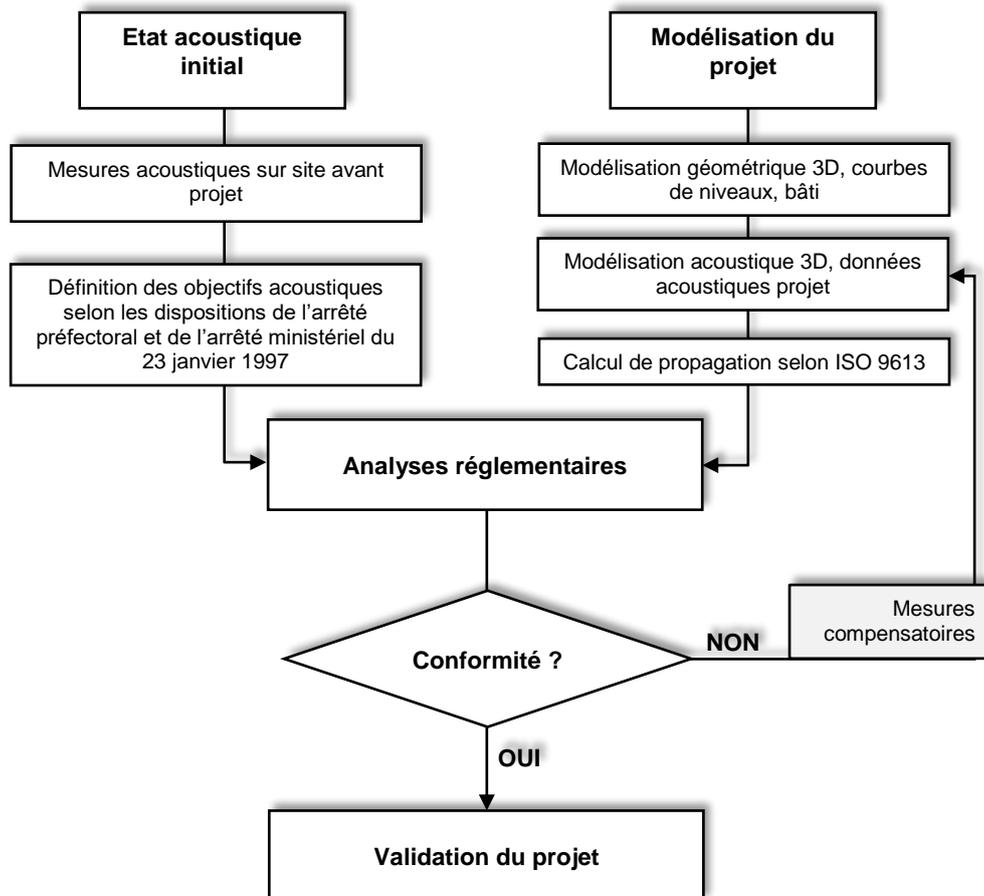
L'étude est conduite en 2 temps :

- ▶ Analyses de l'état initial.
- ▶ Calculs prévisionnels des émissions sonores du projet à partir d'une modélisation numérique.

In fine, les analyses réglementaires :

- ▶ Sont réalisées en ajoutant les résultats des calculs prévisionnels au bruit résiduel du secteur.
- ▶ Permettent de statuer quant à la conformité du futur site.

Planche 2 - Synoptique méthodologique de l'étude



2 ETAT ACOUSTIQUE INITIAL

2.1. GENERALITES

Les mesures d'état acoustique initial ont été réalisées par SAFEGE en juin et juillet 2019 et les résultats sont présentés dans le rapport 19MRU027 du 11/07/2019, en annexe 2.

Le niveau sonore a été mesuré en :

- ▶ 4 points en limite de propriété du site existant et du projet.
- ▶ 1 point dans la zone à émergence réglementée (ZER) la plus proche du projet.

La position des points de mesure est illustrée ci-dessous.

Planche 3 - Localisation des points de mesure



Les mesures ont été réalisées avec le site existant à l'arrêt et peuvent ainsi être retenues représentatives du bruit résiduel du secteur.

2.2. RAPPEL DES RESULTATS

Les tableaux suivants résument les résultats de mesure en termes de niveaux sonores retenus pour l'état initial pour les périodes diurne et nocturne.

En ZER, les valeurs retenues, conformément les indications de l'arrêté du 23 janvier 1997, sont celles de l'indice fractile L_{50} .

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB(A).

Point de mesure	Période réglementaire	Indice retenu	Niveau sonore retenu en dB(A)
LP1	Jour	L_{Aeq}	42,5
	Nuit	L_{Aeq}	46,5
LP2	Jour	L_{Aeq}	42,5
	Nuit	L_{Aeq}	41,0
LP3	Jour	L_{Aeq}	44,0
	Nuit	L_{Aeq}	49,5
LP4	Jour	L_{Aeq}	41,5
	Nuit	L_{Aeq}	45,0
ZER	Jour	L_{50}	58,5
	Nuit	L_{50}	63,0

3 CALCUL D'IMPACT DU PROJET

3.1. MODELISATION DU PROJET

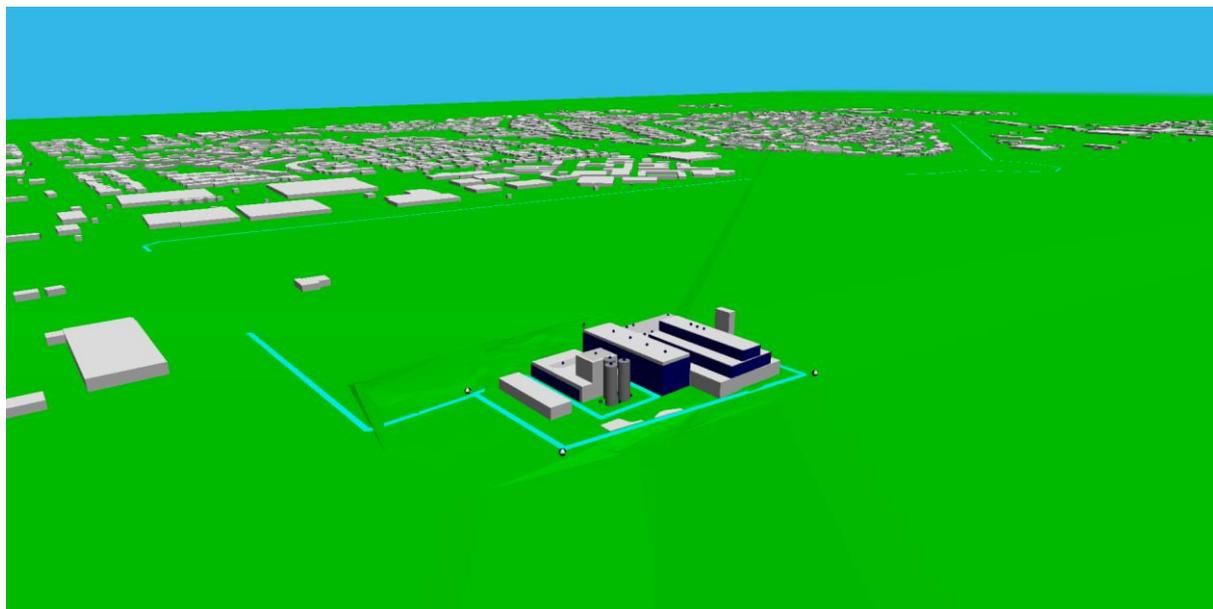
Le calcul d'impact acoustique du CVDND est réalisé à l'aide de la plate-forme de calcul CadnaA (version 2018 MR1).

Ce logiciel, développé par la société DATAKUSTIK, permet de calculer la propagation sonore dans l'environnement (selon la norme ISO 9613), en prenant en compte les différents paramètres influant sur cette propagation : topographie du site, effets d'obstacles naturels ou artificiels, nature du sol, statistiques de vent en direction...

Il permet de calculer en octave des niveaux sonores en des points récepteurs ou d'établir des cartes de bruit en contribution des sources sonores modélisées, sur la base d'un maillage de points de calculs prédéfini puis optimisé.

Le secteur d'étude est modélisé à partir des plans fournis par SAFEGE (annexe 3) et complété à l'aide des cartes IGN et des vues satellites disponibles, permettant de digitaliser la topographie du site et de positionner les habitations les plus proches.

Planche 4 - Vue Est du modèle 3D



3.2. DONNEES D'ENTREE

Les puissances acoustiques des sources sonores et le niveau sonores moyens à l'intérieur des hangars ont été estimés à partir des données de puissance mécanique et de débit mises à disposition par SAFEGE, ainsi que des informations sur les émissions sonores disponibles dans le descriptif technique du projet.

Les sources sonores modélisées sont les suivantes :

Ensachage	Lw en dB(A)	Commentaires
Compresseurs	105	En extérieur
Déshumidificateur	90	En extérieur
Soufflante	98	En extérieur
Elévateur à godets	85	En extérieur
Dépoussiéreur 591-BF01	80	En toiture
Dépoussiéreur 591-BF02	80	En toiture
Dépoussiéreur 591-BF03	80	En toiture
Dépoussiéreur 661-BF01	86	En toiture
Dépoussiéreur 661-BF02	80	En toiture
Dépoussiéreur 621-BF01	82	En toiture
Rayonnement hangar	84	Niveau sonore moyen à l'intérieur 84 dB(A), ouvert sur les côtés
Matières premières		
Elévateur à godets	85	En extérieur
Ventilateur séparateur	95	En extérieur
Dépoussiéreur 491-BF01	85	En toiture
Dépoussiéreur 491-BF02	83	En toiture
Dépoussiéreur 491-BF03	82	En toiture
Dépoussiéreur 491-BF04	82	En toiture
Dépoussiéreur 491-BF05	82	En toiture
Dépoussiéreur 351-BF01	87	En toiture
Dépoussiéreur 351-BF03	83	En toiture
Dépoussiéreur 351-BF02	83	En toiture
Dépoussiéreur 351-BF05	83	En toiture
Dépoussiéreur 351-BF04	83	En toiture
Rayonnement hangar	101	Niveau sonore moyen à l'intérieur 80 dB(A), parois en bardage simple
Grinder		
Dépoussiéreur 561-BF01	88	En toiture
Dépoussiéreur 531-BF01	82	En toiture
Dépoussiéreur 511-BF01	83	En toiture
Dépoussiéreur 511-BF02	80	En toiture
Cheminée Grinder	85	25 m de hauteur
Rayonnement hangar	105	Niveau sonore moyen à l'intérieur 85 dB(A), parois en bardage simple

Le détail des informations relatives au trafic de poids lourds est donné en annexe 4. Un total de 80 camions par jour est retenu et a été modélisée sur la route principale d'accès au site.

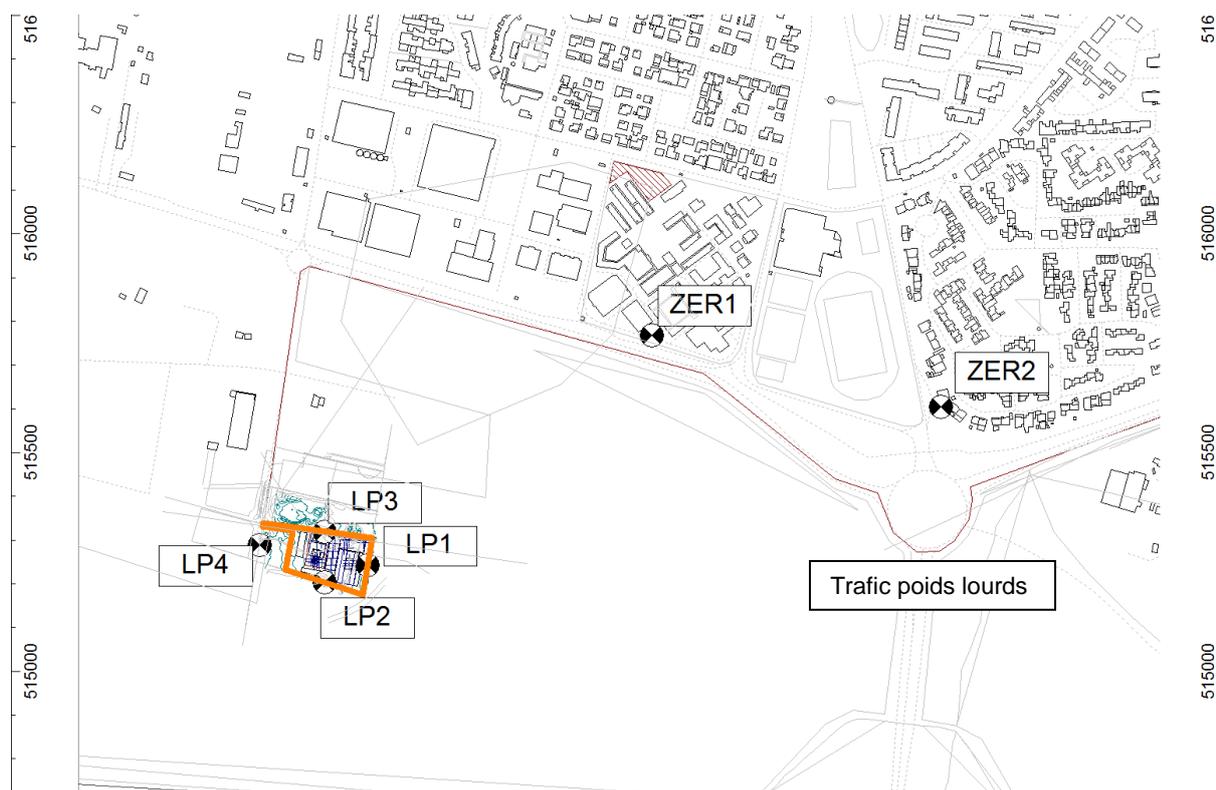
3.3. RESULTATS DE CALCULS ET ANALYSES REGLEMENTAIRES

Les calculs de propagation sonore sont réalisés aux points de contrôle en limite de propriété et en ZER illustrés ci-dessous.

La position des points de contrôle en limite de propriété et du point ZER1 est la même que pour les points de mesure de l'état initial.

Un deuxième point de contrôle est pris en compte en ZER (ZER2, dans la zone habitée à l'Est) et les valeurs de l'état initial seront utilisées également pour le bruit résiduel de ce point.

Planche 5 - Plan des points de calcul



Les tableaux suivants présentent les résultats de calculs ainsi que l'analyse réglementaire de l'impact acoustique du projet, sur la base des résultats de mesures de bruit résiduel retenus et des hypothèses et données acoustiques présentées précédemment. Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB(A).

Réf	Niveaux sonores en dB(A)						Dépassement réglementaire
	Période réglementaire	Résiduel retenu	Contrib. calculée (projet)	Ambiant futur (résiduel + projet)	Emergence du projet	Seuil régl.	
ZER 1	Jour	58,5	47,5	59,0	0,5	5	Aucun
	Nuit	63,0		63,0	Nulle	3	Aucun
ZER 2	Jour	58,5	39,5	58,5	Nulle	5	Aucun
	Nuit	63,0		63,0	Nulle	3	Aucun

Commentaires :

- ▶ Les niveaux sonores ambiants calculés pour le projet ne traduisent aucun dépassement d'urgence.

Réf	Niveaux sonores en dB(A)					Dépassement réglementaire
	Période réglementaire	Résiduel retenu	Contrib. calculée (projet)	Seuil admissible	Ambiant futur (résiduel + projet)	
LP1	Jour	42,5	61,5	70,0	61,5	Aucun
	Nuit	46,5		60,0	61,5	+ 1,5
LP2	Jour	42,5	62,0	70,0	62,0	Aucun
	Nuit	41,0		60,0	62,0	+ 2,0
LP3	Jour	44,0	58,0	70,0	58,0	Aucun
	Nuit	49,5		60,0	58,5	Aucun
LP4	Jour	41,5	48,0	70,0	49,0	Aucun
	Nuit	45,0		60,0	50,0	Aucun

Commentaires :

- ▶ Les niveaux sonores ambiants calculés pour le projet ne traduisent aucun dépassement des seuils admissibles, sauf des faibles dépassements sur la période de nuit aux points LP1 et LP2.
- ▶ Ces dépassements peuvent être relativisés car :
 - ▶ Ils sont attribuables exclusivement aux mouvements de poids lourds à proximité des points de contrôle.
 - ▶ Ils ne traduisent aucun risque de dépassement réglementaire dans les ZER plus lointaines.
 - ▶ Ils sont limités à la période entre 6h et 7h.

Au vu de ces résultats, aucune mesure compensatoire n'est nécessaire pour le projet.

3.4. CARTE DE BRUIT

Le planche ci-après présente la cartographie de propagation du bruit des installations projetées, y compris les mouvements de poids lourds.

Planche 6 - Carte de contribution sonore du projet

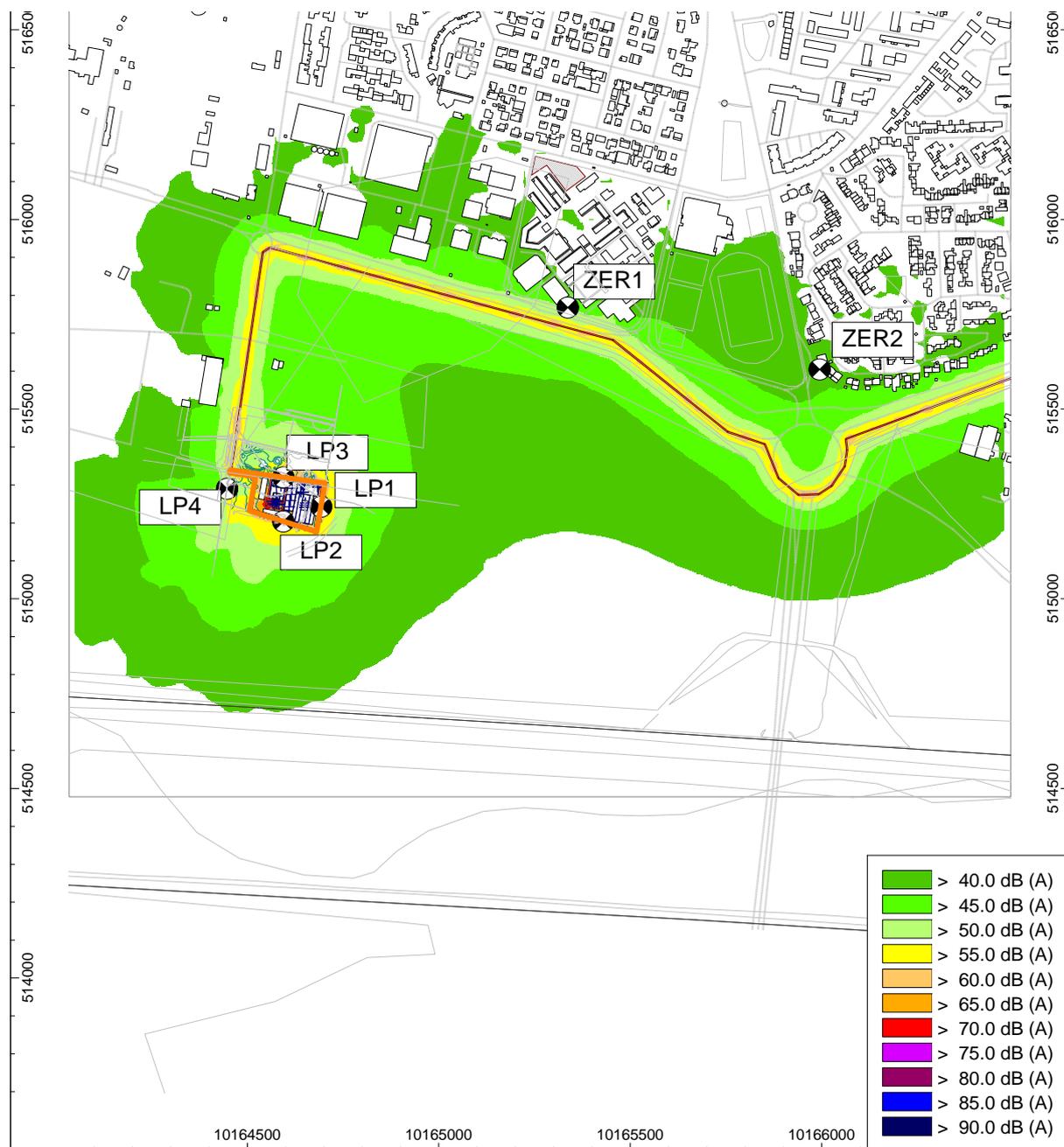
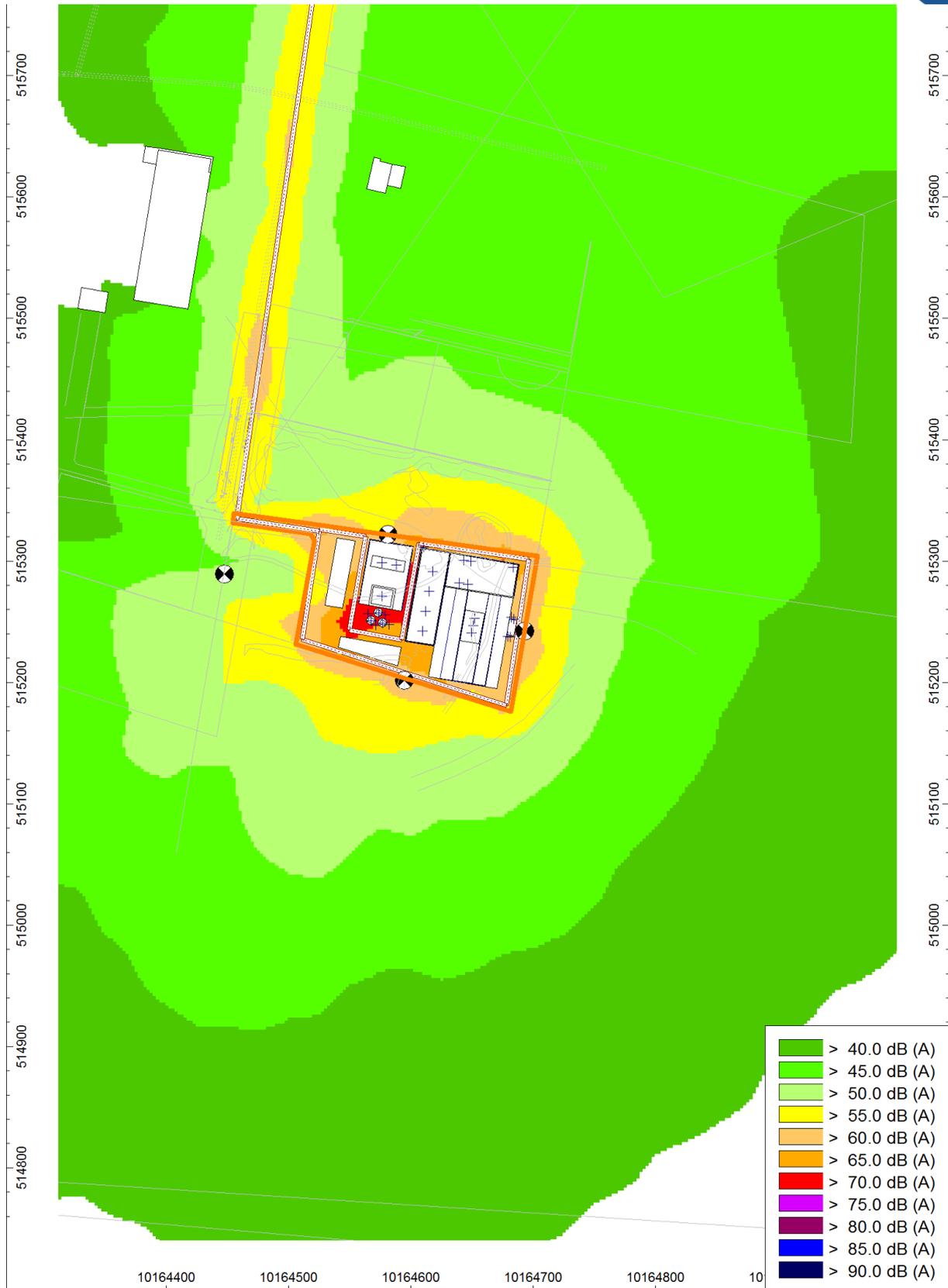


Planche 7 - Détail de la carte de bruit autour de l'usine



4 CONCLUSION

L'impact acoustique du projet de cimenterie à Le Port, La Réunion a été simulé grâce à une modélisation des futures installations.

Sur la base des niveaux sonores résiduels retenus à partir des mesures d'état initial et des données et hypothèses de calculs retenues, la mise en service du projet :

- ▶ N'engendrera aucun dépassement d'émergence dans les zones à émergence réglementée au Nord du site, sur les périodes diurne et nocturne.
- ▶ Respectera les critères de niveaux sonores en limite de propriété, sur les périodes diurne et nocturne, à l'exception de quelques faibles dépassements localisés à proximité immédiates des passages de poids lourds entre 6h et 7h.
- ▶ Comme ces dépassements ne traduisent aucun risque de non-conformité en ZER, aucune mesure compensatoire ne sera nécessaire.
- ▶ La réalisation d'une campagne de mesures acoustiques après la mise en service du projet permettra de s'assurer, en conditions réelles d'exploitation, que le projet respecte l'ensemble des critères réglementaires, notamment en période nocturne (période durant laquelle les seuils sont les plus contraignants).

Cette étude d'impact acoustique ne peut pas être utilisée comme document de conception acoustique.

Les équipements et les installations bruyantes modélisées devront faire l'objet, en phase de conception, d'une vérification du respect des niveaux d'émission sonore retenus. Toute modification des hypothèses d'émission sonore rendra nécessaire la mise à jour de cette étude.

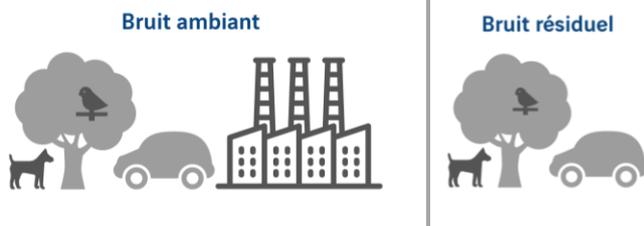
Toute nouvelle source de bruit installée par rapport aux sources existantes et spécifiées dans la modélisation réalisée devra être dimensionnée de façon à avoir un impact sonore négligeable par rapport aux sources considérées dans la présente étude.

A1

Synthèse de l'arrêté du 23 janvier 1997

Respect d'un critère d'émergence dans les Zones à Emergence Réglementée (ZER), variable en fonction de la période et du niveau de bruit ambiant.

L'émergence est définie comme la différence entre les niveaux de bruit ambiant et niveaux de bruit résiduel :



Exigences en limite de propriété :

Niveaux de bruit en limite de propriété de l'installation industrielle, fixés par la loi. Ils permettent de respecter les limites d'émergence en ZER. Ces niveaux ne doivent pas excéder :



JOUR
70dB(A)



NUIT
60dB(A)

Sauf si le bruit résiduel est supérieur à cette limite.

Niveau de bruit ambiant	Emergence admissible entre 7h et 22h, sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible entre 22h et 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés
Entre 35 dB(A) et 45 dB(A) inclus	6 dB(A)	4 dB(A)
> 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

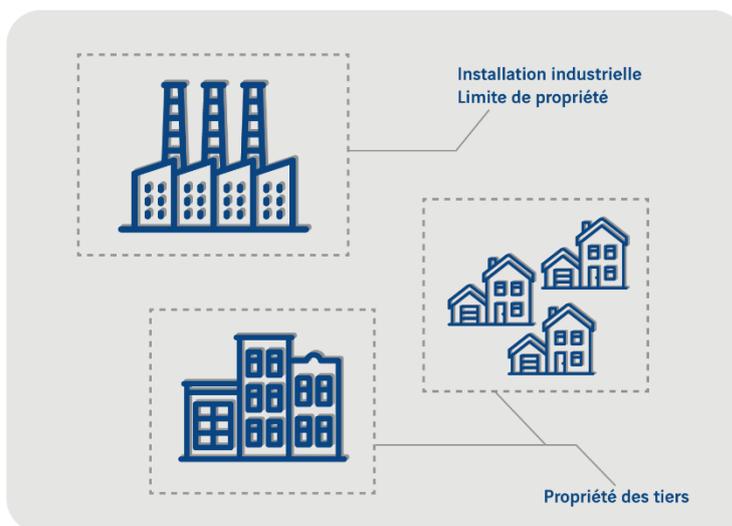
Zones à émergence réglementée (ZER) :

- Habitations existantes
- Zones constructibles
- Futures habitations construites en zones constructibles

Définition des indicateurs de niveaux de bruit :

- L_{Aeq} : niveau sonore équivalent sur la période de mesure, moyenne du bruit mesuré.
- L_{50} : niveau acoustique fractile, dépassé pendant au moins 50% de la période de mesure.

Si $(L_{Aeq} - L_{50}) > 5$ dB(A), on retient l'indicateur L_{50} .
Sinon, c'est le L_{Aeq} qui est retenu.

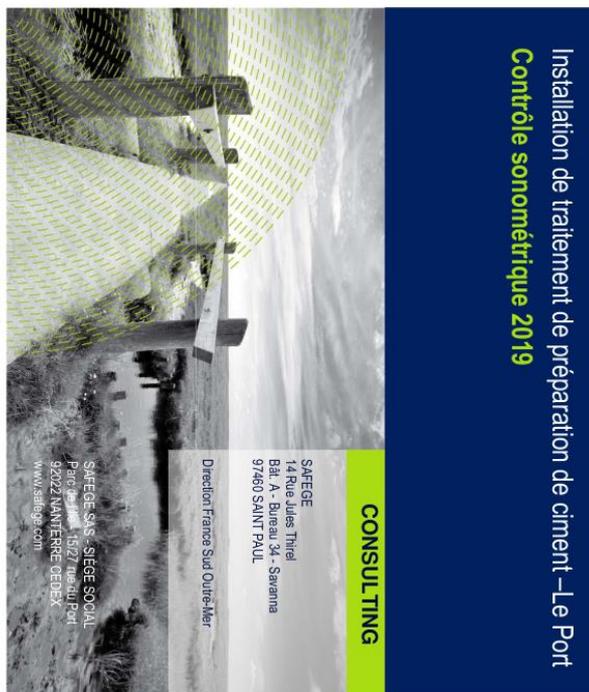


Particularités :

- Prise en compte des tonalités marquées.
- Si l'arrêté d'autorisation concerne la modification d'une installation existant au 1er juillet 1997, dont la limite de propriété se situe à moins de 200m des ZER, il peut prévoir que les valeurs admissibles d'émergence ne s'appliquent qu'au-delà d'une distance donnée de la limite de propriété. Cette distance ne peut excéder 200m.
- Conformité aux dispositions en vigueur concernant les véhicules de transport, matériels de maintenance et engins de chantiers.
- Utilisation d'appareils de communication par voie acoustique uniquement pour la prévention et la sécurité.
- Mesures effectuées conformément à l'annexe de l'arrêté (se référant à la norme NFS 31-010)

A2

Etat acoustique initial



07
2019

Contrôle sonométrique 2019
Installation de traitement de préparation de ciment - Le Port



Numéro du projet : 19MRU027

Intitulé du projet : Installation de traitement de préparation de ciment - Le Port

Intitulé du document : Contrôle sonométrique

Version	Rédacteur NOM / Prénom	Vérificateur NOM / Prénom	Date d'envoi JJ/MM/AA	COMMENTAIRES Documents de référence / Description des modifications essentielles
V1	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 Durées 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.....	19
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 Emergence 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

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

Contrôle sonométrique 2019
Installation de traitement de préparation de ciment –Le Port
Cadre réglementaire



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 :

- o 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 ;
- o aux dispositions de l'arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage ;
- o à la norme NF S 31-010/A1 de décembre 2008 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement ;
- o 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 métaux du bruit », et publié en 1970 dans la revue « produits et problèmes pharmaceutiques ».

Contrôle sonométrique 2019
Installation de traitement de préparation de ciment –Le Port
Cadre réglementaire



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		
		10		
		15	Feuilles légères agitées par vent doux dans jardin silencieux	
		20	Jardin tranquille	
A voix normale		25		
		30		
		35		Bateau à voile
		40		
		45	Bruits matinaux le jour dans la rue	Tenacitaire de première classe
Assez forte		50	Rue très tranquille	Auto silencieuse
		60	Rue résidentielle	Bateau à moteur
		65		Automobile de tourisme sur route
		70	Circulation importante	Wagons-lits modernes
		75		Métron sur pneus
Difficile		85	Circulation intense à 1 m	Bruit de métron en marche, avions d'aéro
		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
Obligation de crier pour se faire entendre		105		Métron (intérieur de wagon de quaiques lignes)
		110	Rivage à 10 m	Train passant dans une gare
		120		Moteur d'avion à quelques mètres
Impossible		130		
		140		
				Exige une protection spéciale

4



Contrôle sonométrique 2019
Installation de traitement de préparation de ciment –Le Port
Cadre réglementaire



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 continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence de 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 solidaire susceptible 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 :

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

5



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 propriétés 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.

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

Cadre réglementaire



« 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. »

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

Méthodologie



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 r°série : 1406416
Microphone	NORSONIC NOR1225
Préamplificateur	NORSONIC NOR1209 r°série 20700
Source étalon	NORSONIC 1251 r°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.

6



7



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



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 emplacement en Zone à Emergence Réglementée
 - ZER 1 : A proximité d'un Lycée



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



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
Date et heure du début de la mesure	17/06/2019 à 14h37	17/06/2019 à 15h22	17/06/2019 à 13h52	17/06/2019 à 13h11
Vent (mesuré à l'anémomètre proche micro)	Faible : inférieur à 1m/5			
Condition générale	Sol sec, ciel dégagé			
Etat	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/75			
Effet sur les mesures selon la norme NF S31-010/A1	Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.	Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.	Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.	Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.



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

Méthodologie



Date et heure du début de la mesure	Station 1 Nuit	Station 2 Nuit	Station 3 Nuit	Station 4 Nuit
	05/07/2019 à 05h00	27/06/2019 à 06h00	27/06/2019 à 06h44	26/06/2019 à 05h25
Vent (mesuré à l'anémomètre proche micro)	Moyen : entre 1 et 3m/s	Faible : inférieur à 1m/5	Faible : inférieur à 1m/5	Faible : inférieur à 1m/5
Condition générale	Sol sec, ciel dégagé	Sol humide, ciel dégagé	Sol humide, ciel nuageux	Sol humide, ciel nuageux
Effet sur les mesures selon la norme NF S 31-010/A1	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/75 Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/75 Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/75 Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/75 Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.

10



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

Méthodologie



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

Date et heure du début de la mesure	ZER 1 Jour
	04/07/2019 à 17h30
Vent (mesuré à l'anémomètre proche micro)	Faible : inférieur à 1m/5
Condition générale	Sol sec, ciel dégagé
Effet sur les mesures selon la norme NF S 31-010/A1	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/75 Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.

Date et heure du début de la mesure	ZER 1 Nuit
	08/07/2019 à 06h30
Vent (mesuré à l'anémomètre proche micro)	Faible : inférieur à 1m/5
Condition générale	Sol sec, ciel dégagé
Effet sur les mesures selon la norme NF S 31-010/A1	Conditions homogènes pour la propagation sonore U3/75 Etat météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.

11



Contrôle sonométrique 2019
Installation de traitement de préparation de ciment -Le Port
Résultats des mesures



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.

12



Contrôle sonométrique 2019
Installation de traitement de préparation de ciment -Le Port
Résultats des mesures



4.1.1 Station 1

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

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.

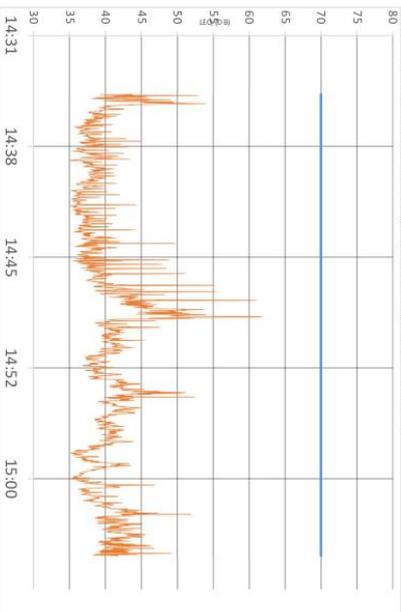


Figure 2 : Station Lp1 - Evolution temporelle du bruit en période diurne

13



Contrôle sonométrique 2019
Installation de traitement de préparation de ciment -Le Port
Résultats des mesures

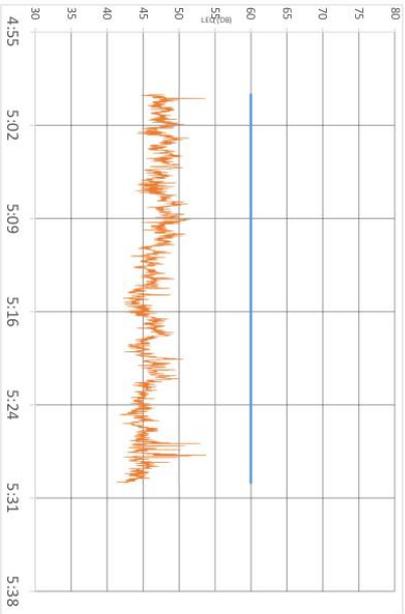


Figure 3 : Station LP1 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne

Contrôle sonométrique 2019
Installation de traitement de préparation de ciment -Le Port
Résultats des mesures



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.

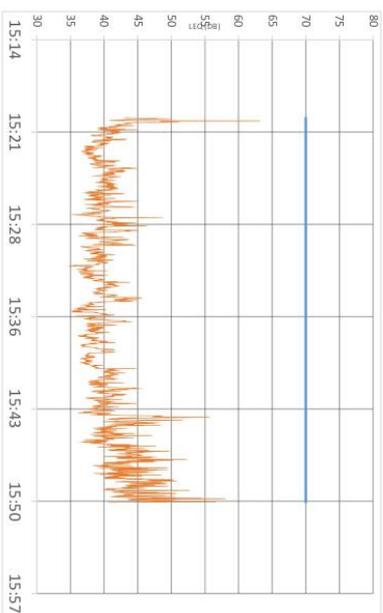


Figure 4 : Station LP2 - Evolution temporelle du bruit en période diurne

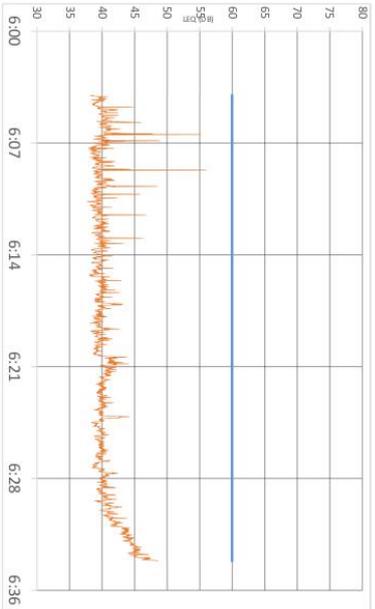


Figure 5 : Station LP2 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne

14



15



Contrôle sonométrique 2019
Installation de traitement de préparation de ciment -Le Port
Résultats des mesures



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.

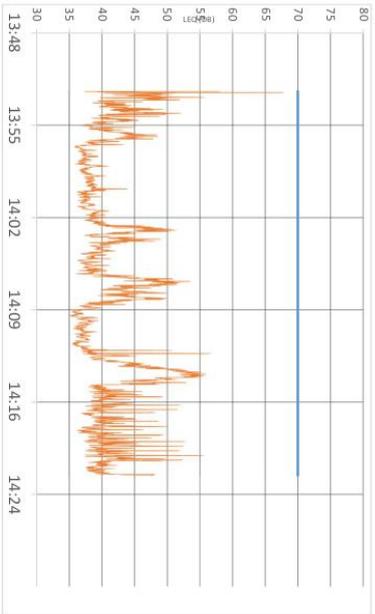


Figure 6 : Station LP3 - Evolution temporelle du bruit en période diurne

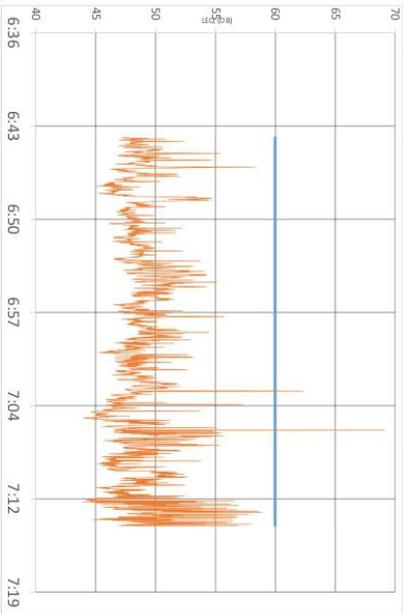


Figure 7 : Station LP3 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne

16



Contrôle sonométrique 2019
Installation de traitement de préparation de ciment -Le Port
Résultats des mesures



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.

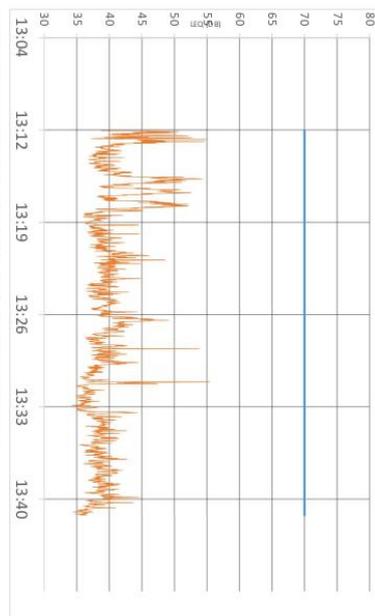


Figure 8 : Station LP4 - Evolution temporelle du bruit en période diurne

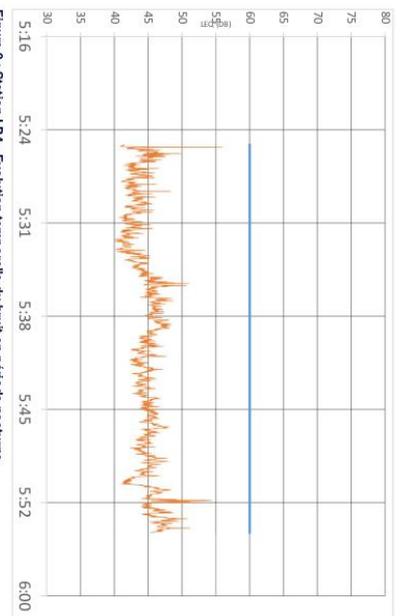


Figure 9 : Station LP4 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne

17



Contrôle sonométrique 2019
Installation de traitement de préparation de ciment -Le Port
Résultats des mesures



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 installé, 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	Ecart positif entre Leq ou L50* Site en activité /site à l'arrêt	Valeur de l'arrêt #
04/07/2019	17h30	ZER 1	66,9	58,4	Ecart Initial	5

*dans le cas où Leq<L50 > 5 dB(A) c'est à dire que le niveau sonore moyen est di en grande partie à des émissions sonores intermittentes (cas des passages de véhicule). l'émergence se calcule alors en comparant les indices fractionels 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	Ecart positif entre Leq ou L50* Site en activité /site à l'arrêt	Valeur de l'arrêt #
08/07/2019	06h30	ZER 1	72,5	63,2	Ecart Initial	3

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



Contrôle sonométrique 2019
Installation de traitement de préparation de ciment -Le Port
Résultats des mesures

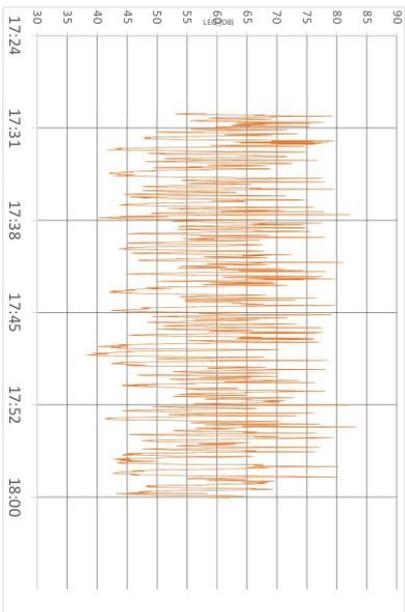


Figure 10 : Station ZER 1 - Evolution temporelle du bruit en période diurne

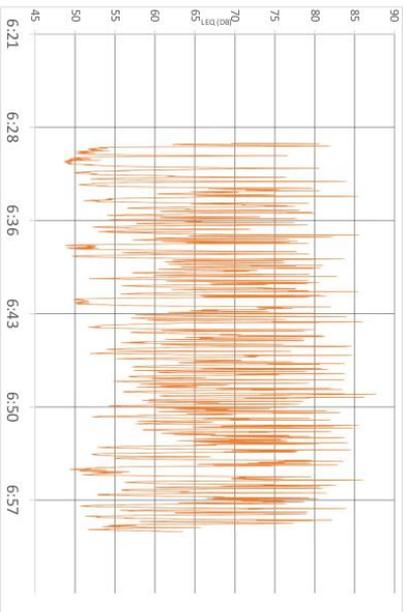


Figure 11 : Station ZER 1 - Evolution temporelle du bruit en période nocturne



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

Conclusion



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

Conclusion



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 CPE).

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 ZERT 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

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



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 électroïre 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 **déclibel (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

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



atténuées ; celui-ci correspond le mieux à la sensation reçue et par conséquent au risque légal 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.
- ∞ **L_n** : l'indice L_n est le niveau de pression acoustique dont le niveau a été dépassé pendant n% de l'intervalle de temps d'observation. Par commodité, les références 10, 50 et 90% sont fréquemment employés.
- ∞ **L_{Min} et L_{Max} 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.

Contrôle sonométrique 2019
Installation de traitement de préparation de ciment -Le Port



Contrôle sonométrique 2019
Installation de traitement de préparation de ciment -Le Port



ANNEXE 2 PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES



Figure 15 : Station LP1

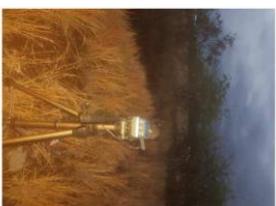


Figure 16 : Station LP2



Figure 14 : Station LP3



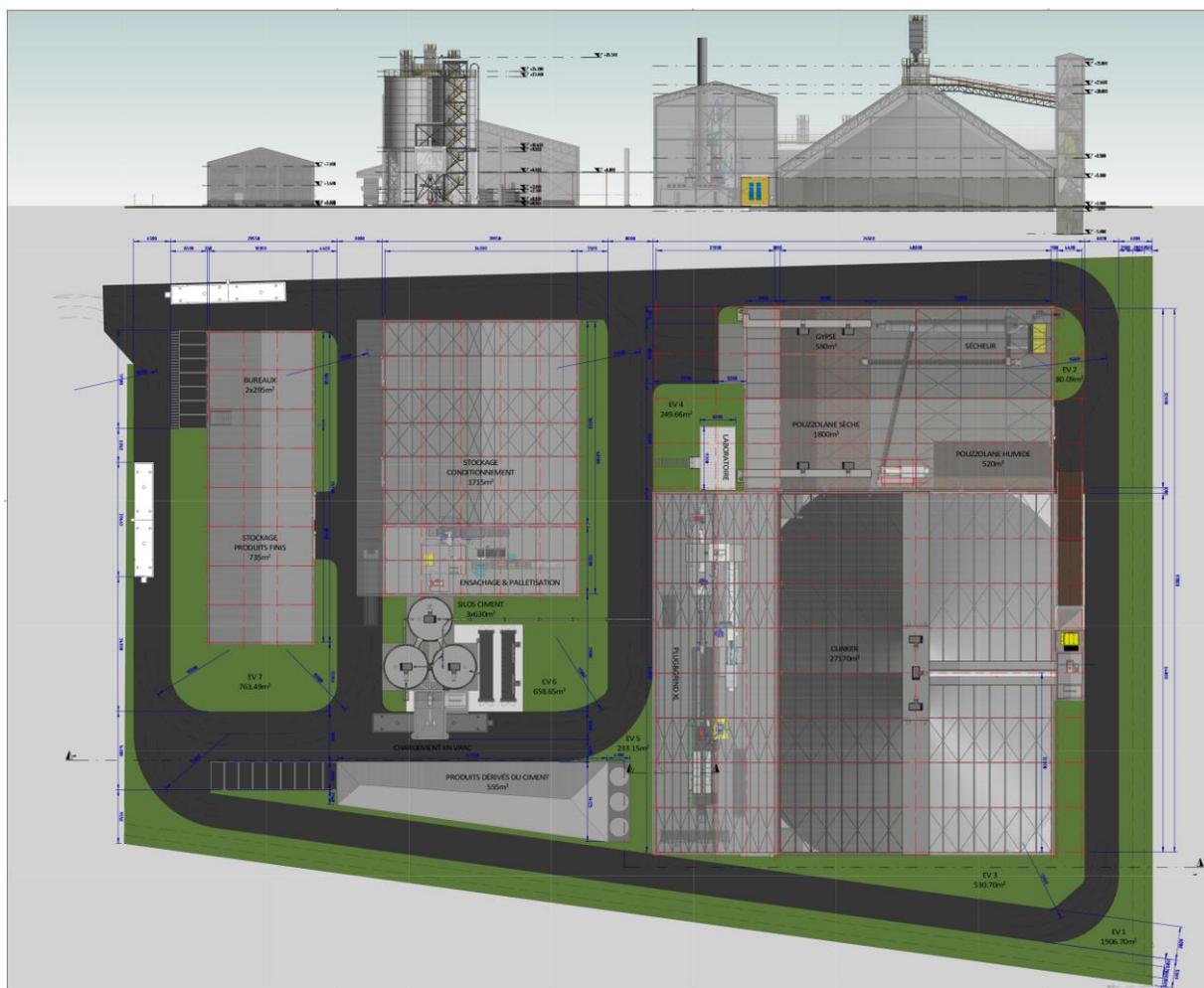
Figure 13 : Station LP4



Figure 12 : Station ZER 1

A3

Plan du site



A4

Données trafic poids lourds

ARRIVAGE CLINKER



ARRIVAGE POUZZOLANE



LIVRAISON (sortie zone)

