

**SULKY BUREL
PA DE LA GAULTIERE – LES PORTES DE BRETAGNE
35 220 CHATEAUBOURG**

A l'attention de Yves FAUCHOUX

Rapport n°797606/8076259/1/1

**INSTALLATION CLASSÉE POUR LA PROTECTION DE
L'ENVIRONNEMENT
RAPPORT DE MESURAGES DE BRUIT**

Date : 27 Décembre 2017

REDACTEUR	REVISION
Cédric CAUGANT	0

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
Il comprend 24 pages dont 5 annexes

SOMMAIRE

1 - SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS	3
2 - OBJET	4
3 - RÉGLEMENTATION	4
3.1. - Textes de référence.....	4
3.2. - Prescriptions réglementaires.....	4
4 - MATÉRIEL UTILISÉ	6
5 - MODALITÉS OPÉRATOIRES	6
5.1. - Intervenant et personne rencontrée sur site.....	6
5.2. - Présentation du site.....	6
5.3. - Choix des emplacements et durées de mesurage.....	7
5.4. - Conditions météorologiques.....	8
6 - PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS	9
6.1. - Résultats des niveaux sonores ambiants en limite de propriété du site	9
6.2. - Résultats des émergences en limite de propriété des riverains.....	9
6.3. - Tonalité marquée.....	9

GLOSSAIRE

ANNEXES

- Annexe A - Matériel utilisé
- Annexe B - Schéma des lieux - Emplacement des points de mesurage
- Annexe C - Evolutions temporelles et calculs
- Annexe D - Spectres relevés sur site
- Annexe E - Conditions météorologiques – codage UiTi

1 - **SYNTHESE ET CONCLUSIONS**

Une campagne de mesure acoustique dans l'environnement a été réalisée les 20 et 21 Novembre 2017 dans le voisinage de

SULKY BUREL
PA DE LA GAULTIERE – Les portes de Bretagne
35 220 CHATEAUBOURG

Les résultats ont conduit aux conclusions suivantes, pour les points qui ont fait l'objet des mesures :

Niveaux sonores admissibles en limite de propriété :

Conformes aux points de mesure en période diurne et nocturne.

Emergences dans le voisinage :

Conformes aux points de mesure en période diurne et nocturne.

Tonalités marquées :

Il n'a pas été relevé de tonalités marquées.

Ce rapport présente les résultats de ces mesurages ainsi que leur interprétation par rapport aux textes réglementaires applicables.

2 - OBJET

Le présent rapport a pour but de rendre compte des résultats des mesures de bruit émis dans l'environnement par l'établissement SULKY BUREL (site de Chateaubourg (35)) en vue de la vérification du respect des prescriptions réglementaires.

3 - REGLEMENTATION

3.1. - TEXTES DE RÉFÉRENCE

- Norme Française NF S 31-010 de décembre 1996 relative à la caractérisation et au mesurage du bruit de l'environnement ;
- Code de l'environnement – livre V, titre 1^{er} ;
- Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;
- Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter n°391 27 du 23 Septembre 2010.

3.2. - PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES

L'établissement concerné doit être construit, équipé et exploité de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.

Ses émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence (différence entre le bruit résiduel et le bruit ambiant comportant le bruit de l'installation) 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 Emergence Réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Emergence admissible pour la période diurne (de 7h à 22h) sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période nocturne (de 22h à 7h) ainsi que les dimanches et les 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)

Les différents types de zone à émergence réglementée (ZER) sont définis ci-après :

- 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 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.

L'Arrêté Préfectoral d'Autorisation d'exploiter a fixé, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit suivants, à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement :

Emplacement des microphones de mesure	Niveau limite admissible pour la période diurne (7h - 22h), sauf dimanches et jours fériés	Niveau limite admissible pour la période nocturne (22h - 7h), ainsi que les dimanches et jours fériés
Limite de propriété	70 dB(A)	60 dB(A)

Si une bande de 1/3 d'octave émerge suffisamment des bandes adjacentes de façon à ce qu'il soit défini une **tonalité marquée** au sens du texte et que le bruit à son origine apparaît plus de 30 % du temps de fonctionnement de l'installation, alors l'installation est à l'origine d'une tonalité marquée non réglementaire.

Nota :

L'émergence est définie par la différence entre les niveaux de pression acoustique continus équivalents pondérés A (LAeq dB(A)) du bruit ambiant, comportant le bruit perturbateur et du bruit résiduel (bruit de fond) constitué par l'ensemble des bruits habituels.

Dans certaines situations, cet indicateur n'est pas suffisamment adapté. Ces situations se caractérisent 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 de l'installation. Une telle situation se rencontre notamment lorsqu'il existe un trafic très discontinu.

Dans le cas où la différence LAeq - L50 est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L50 calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel.

4 - MATERIEL UTILISE

La liste complète du matériel utilisé est présentée en annexe A. Les sonomètres ainsi que les sources étalons font l'objet de contrôles périodiques au Laboratoire National d'Essais conformément à l'arrêté du 27 octobre 1989 modifié le 30 mai 2008 relatif à la construction et au contrôle des sonomètres. Un calibrage des sonomètres incluant un contrôle acoustique du microphone à l'aide d'un calibre conforme à la norme NF S 31-139 a été effectué avant chaque série de mesurages.

5 - MODALITES OPERATOIRES

Les mesurages ont été effectués en référence à la norme NF S 31-010. La méthode de mesurage de type expertise a été retenue.

5.1. - INTERVENANT ET PERSONNE RENCONTRÉE SUR SITE

- Responsable des mesurages : Cédric CAUGANT ;
- Personne rencontrée : Yves FAUCHOUX

5.2. - PRÉSENTATION DU SITE

Situation géographique – Description des lieux (voir photo-plan en annexe B).

Le site se trouve aujourd'hui entouré d'entreprises. Quelques habitations éparses se trouvent dans la zone, à prédominance industrielle aujourd'hui.

L'activité du site est la suivante : Fabrication d'engins agricoles

Les jours et horaires de fonctionnement sont les suivants : Le site est en fonctionnement de 5h à 20h. Lors des mesurages, l'établissement était en mode de fonctionnement habituel.

Principales sources de bruit connues ou constatées

Sur site :

- Circulation des camions et engins sur le site ;
- Extractions et équipements extérieurs.

Hors site :

- Circulation sur les routes environnantes (RN 157);
- Bruit de fond de la zone (entreprises voisines)

5.3. - CHOIX DES EMPLACEMENTS ET DURÉES DE MESURAGE

Les conditions de mesurage sont de type « conventionnelles ». Compte tenu des éléments ci-dessus, les choix suivants ont été arrêtés :

Emplacements de mesurages (voir schéma et photos en annexe B)

A votre demande, trois emplacements de mesures ont été retenus de la façon suivante :

- Point 1 : Limite De Propriété Site (LDP Site) Nord
- Point 2 : LDP Est, côté parking PL
- Point 3 : Riverain Sud-Ouest
- Point 4 : Riverain Est
- Point 5 : Riverain Nord-Ouest
- Point 6 : Riverain Nord-Ouest, mesure du niveau sonore résiduel.

Les emplacements de mesures en limite de propriété de l'établissement sont déterminés en fonction des positions respectives de l'installation et des zones à émergence réglementée.

Remarque : selon la méthode expertise, décrite dans la norme NFS 31-010, les mesurages conventionnels à l'extérieur (à l'intérieur des propriétés) répondent aux conditions suivantes : microphone installé à une distance comprise entre 1,2 m et 1,5 m du sol ou d'un obstacle et à au moins 1 m de toute surface réfléchissante.

Choix et durée des intervalles d'observation et de mesurage

Les mesurages ont été réalisés sur une période de 18h environ afin d'intégrer les périodes réglementaires diurnes et nocturnes. Nous avons ainsi une observation représentative de l'activité du site dans son ensemble.

Les périodes représentatives choisies pour caractériser d'une part le bruit ambiant, et d'autre part le bruit résiduel, sont détaillées sur les évolutions temporelles figurant en annexe C.

Incidents éventuels ou circonstances particulières

Sans objet.

5.4. - CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Les conditions météorologiques sont susceptibles d'influer sur les résultats de mesures acoustiques extérieures de deux manières :

- par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone quand la vitesse du vent est supérieure à 5 m/s, ou en cas de pluie marquée ;
- dans le cas de sources de bruit éloignées, le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à l'état météorologique. Cette influence est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source, et apparaît négligeable pour une distance inférieure à 50 m.

Les conditions météorologiques observées au cours de la campagne de mesurages acoustiques et leurs effets sur la propagation sonore sont répertoriées dans le tableau suivant.

Les indications suivantes sont données par rapport au site.

Période	Conditions	Codage $U_i T_i$
		Point 1 à 6
Diurne	<ul style="list-style-type: none"> • vent faible ; • ciel dégagé ; • surface sèche ; • pas de précipitations. 	$U_3 T_2 (-)$ Défavorable sur la propagation sonore
Nocturne	<ul style="list-style-type: none"> • vent faible ; • ciel dégagé ; • surface sèche ; • pas de précipitations. 	$U_3 T_5 (+)$ Favorable à la propagation sonore

La grille de codage $U_i T_i$ est présentée en annexe E.

6 - PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS

Les évolutions temporelles et niveaux sonores font l'objet de l'annexe C. Les tableaux suivants présentent la synthèse et l'analyse des résultats. Les valeurs présentées dans les tableaux suivants sont arrondies au demi-dB le plus proche.

6.1. - RÉSULTATS DES NIVEAUX SONORES AMBIANTS EN LIMITE DE PROPRIÉTÉ DU SITE

Point de mesures	Périodes réglementaires	Niveau de bruit ambiant		Exigence arrêté du site	Conformité	Sources sonores sur site	Sources sonores hors site
		L _{Aeq} dB(A)	L _{A50} dB(A)				
Point 1	Diurne 7h-22h	49,5	51,5	70	OUI	Trafic des camions	Circulation sur les routes environnantes - Bruits liés à l'exploitation des entreprises voisines
	Nocturne 22h-7h	37	32,5	60	OUI		
Point 2	Diurne 7h-22h	53	40	70	OUI	Extractions de zones peinture, trafic VL sur le parking	
	Nocturne 22h-7h	46,5	47,5	60	OUI	Trafic VL sur le parking	

6.2. - RÉSULTATS DES ÉMERGENCES EN LIMITE DE PROPRIÉTÉ DES RIVERAINS

Point de mesures	Périodes réglementaires	Niveau de bruit ambiant (dB(A))		Niveau de bruit résiduel* (dB(A))		Emergence (dB(A))		Conformité	Sources sonores sur site	Sources sonores hors site
		L _{Aeq}	L _{A50}	L _{Aeq}	L _{A50}	Mesurée	Maximum			
Point 4	Diurne 7h-22h	53	51,5	51	47	2	5	OUI	-	Bruit de la zone - trafic PL lié à l'entrepot logistique à proximité.
	Nocturne 22h-7h	49,5	48	47,5	45,5	2	3	OUI		
Point 5	Diurne 7h-22h	43	40	51	47	0	5	OUI	Extractions peinture	
	Nocturne 22h-7h	37	32,5	47,5	45,5	0	3	OUI	-	
Point 6	Diurne 7h-22h	52,5	51,5	51	47	1,5	5	OUI	Trafic des camions	
	Nocturne 22h-7h	49,5	47,5	47,5	45,5	2	3	OUI	-	

L'indicateur choisi pour le calcul de l'émergence est indiqué en gras.

6.3. - TONALITÉ MARQUÉE

Il n'a pas été noté de tonalité marquée lors de notre présence sur site.

GLOSSAIRE

Bruit Ambiant

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

Bruit Particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant, notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Bruit résiduel (bruit de fond)

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Bruit impulsionnel

Bruit consistant en une ou plusieurs impulsions d'énergie acoustique, ayant chacune une durée inférieure à environ 1 s. et séparée (s) par des intervalles de temps, de durées supérieures à 0,2 s.

Emergence

Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

Niveau acoustique fractile, "LAN,t"

Par analyse statistique de LAeq courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré, dénommé "Niveau acoustique fractile". Son symbole est LAN,t. Par exemple, LA90,1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1s.

Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 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 suivant pour la bande considérée :

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s.		
63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1 250 Hz	1 600 Hz à 6,3 kHz
10 dB	5 dB	5 dB

Les bandes sont définies par la fréquence centrale de tiers d'octave.

ANNEXE A

LISTE DU MATERIEL UTILISE

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 27/10/1989 modifié le 30 mai 2008, nos sonomètres font l'objet de vérifications périodiques dans un laboratoire agréé.

Emplacement de mesure	Numéro	Désignation	Marque	Type	n°de série	Classe	Date de mise en service	Câble utilisé
Point 1	16	Sonomètre intégrateur	01DB metravb	Solo	60188	1	2007	RAL 123
		Préamplificateur	01DB metravb	PRE 21S	75439			
		Microphone	01DB metravb	MCE212	12815			
		Calibreur	01DB metravb	CAL21	35242487			
		Boule anti pluie	01dB-STELL	BAP 21	10784			
Point 2	26	Sonomètre intégrateur	01DB metravb	Solo	61955	1	2010	RAL 123
		Préamplificateur	01DB metravb	PRE 21S	15139			
		Microphone	01DB metravb	MCE212	103516			
		Calibreur	01DB metravb	CAL21	35242487			
		Boule anti pluie	01dB-STELL	BAP 21NG	11765			
Point 3	28	Sonomètre intégrateur	01DB metravb	Solo	61952	1	2010	RAL 123
		Préamplificateur	01DB metravb	PRE 21S	15154			
		Microphone	01DB metravb	MCE212	103520			
		Calibreur	01DB metravb	CAL21	35242487			
		Boule anti pluie	01dB-STELL	BAP 21NG	11762			
Point 4	29	Sonomètre intégrateur	01DB metravb	Solo	61951	1	2010	RAL 123
		Préamplificateur	01DB metravb	PRE 21S	15119			
		Microphone	01DB metravb	MCE212	103514			
		Calibreur	01DB metravb	CAL21	35242487			
		Boule anti pluie	01dB-STELL	BAP 21NG	11761			
Point 5	25	Sonomètre intégrateur	01DB metravb	Solo	61953	1	2010	RAL 123
		Préamplificateur	01DB metravb	PRE 21S	15118			
		Microphone	01DB metravb	MCE212	103522			
		Calibreur	01DB metravb	CAL21	35242487			
		Boule anti pluie	01dB-STELL	BAP 21NG	11763			
Point 6	20	Sonomètre intégrateur	01DB metravb	Solo	60934	1	2008	RAL 123
		Préamplificateur	01DB metravb	PRE 21S	13495			
		Microphone	01DB metravb	MCE212	103337			
		Calibreur	01DB metravb	CAL21	3507265			
		Boule anti pluie	01dB-STELL	BAP 21NG	11237			
Point 6b	19	Sonomètre intégrateur	01DB metravb	Solo	60930	1	2008	RAL 123
		Préamplificateur	01DB metravb	PRE 21S	13536			
		Microphone	01DB metravb	MCE212	101219			
		Calibreur	01DB metravb	CAL21	3507265			
		Boule anti pluie	01dB-STELL	BAP 21NG	11231			

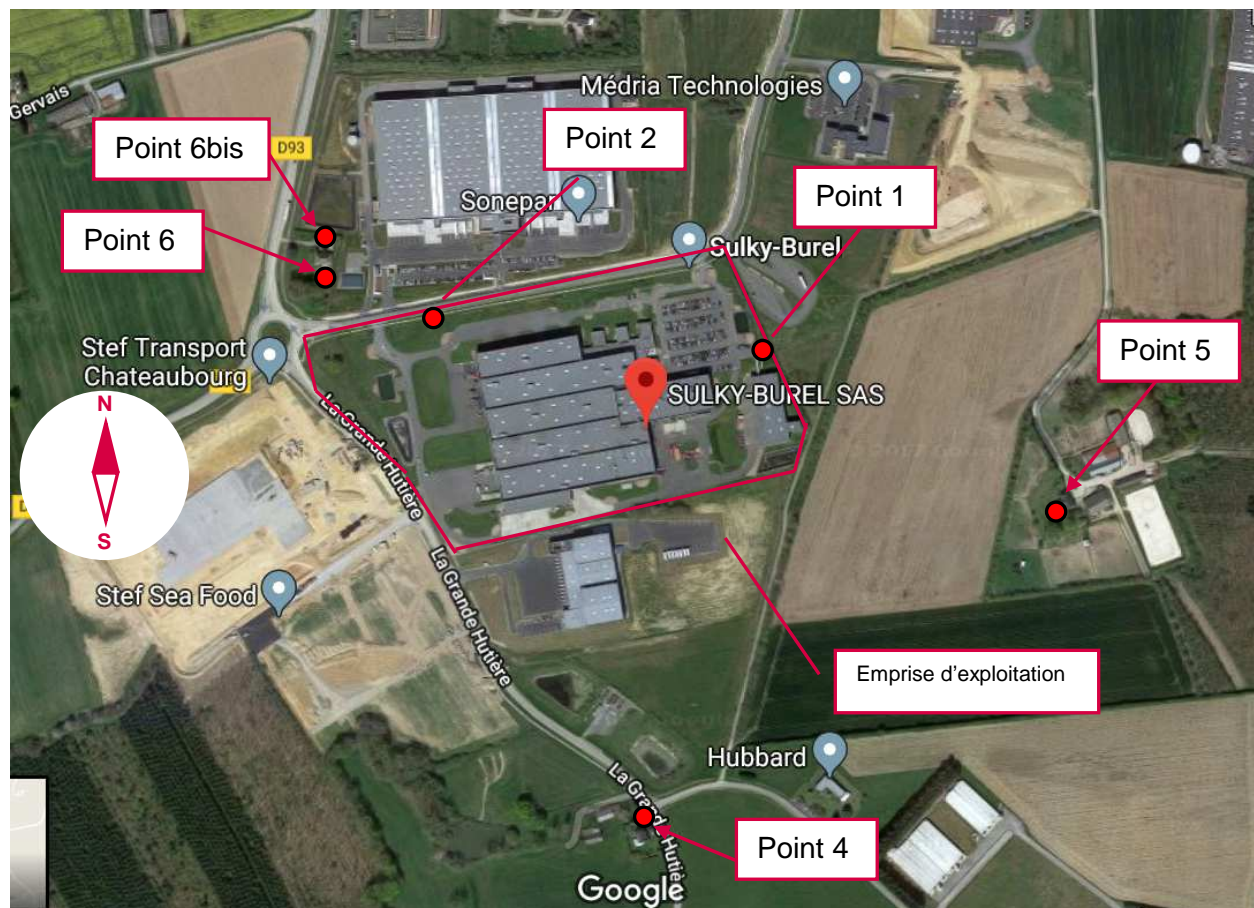
L'incertitude liée à un appareillage de classe 1 est égale à 0,5 dB(A).

ANNEXE B

SCHEMA DES LIEUX

Emplacement des points de mesurage

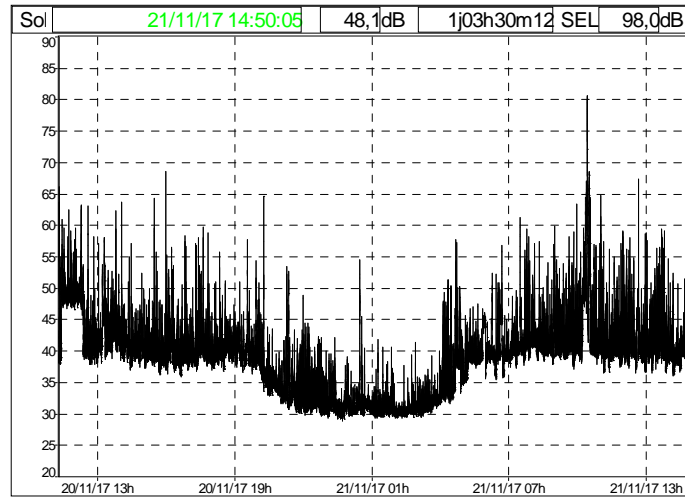
PLAN DU SITE ET POINTS DE MESURES



ANNEXE C

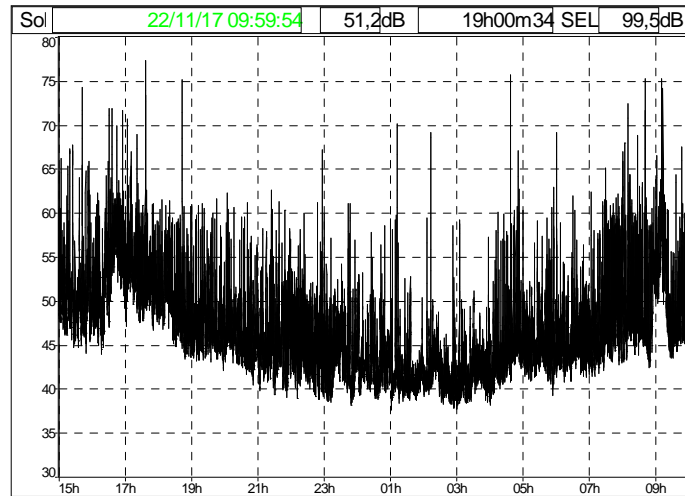
EVOLUTIONS TEMPORELLES ET CALCULS

POINT 1 – LIMITE DE PROPRIETE SITE



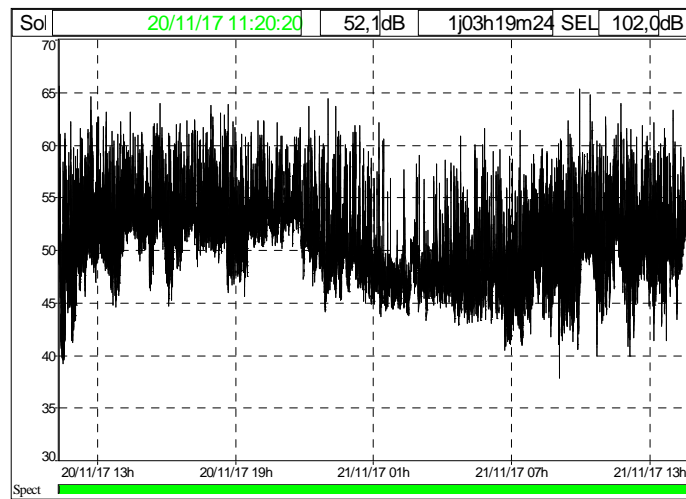
Fichier	061953_171120_111955000.CMG		
Lieu	Solo 061953		
Type de données	Leq		
Pondération	A		
Unité	dB		
Début	20/11/17 11:19:55		
Fin	21/11/17 14:50:07		
Période	Période Jour (LAeq)		
Tranches horaires	Période Jour	07:00 22:00	K = 0 dBA
	LAeq		L50
	dB		dB
Niveau	49,7		40,2
Période	Période Nuit (LAeq)		
Tranches horaires	Période Nuit	22:00 07:00	K = 0 dBA
	LAeq		L50
	dB		dB
Niveau	36,9		31,8

POINT 2 – LIMITE DE PROPRIETE SITE



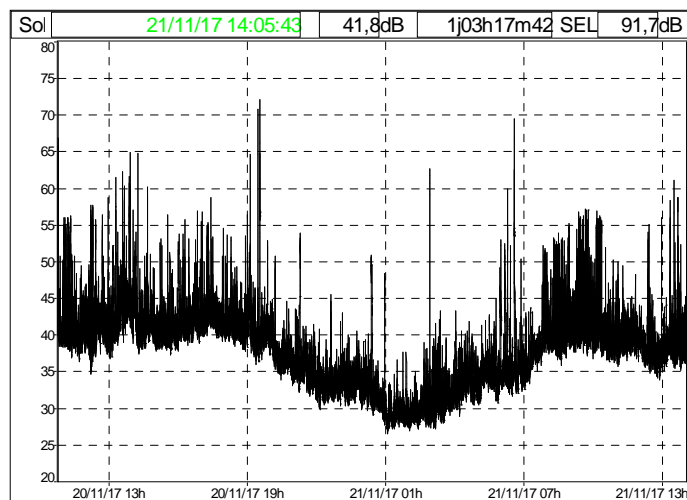
Fichier	061953_171121_145922000.CMG		
Lieu	Solo 061953		
Type de données	Leq		
Pondération	A		
Unité	dB		
Début	21/11/17 14:59:22		
Fin	22/11/17 09:59:55		
Période	Période Jour (LAeq)		
Tranches horaires	Période Jour 07:00 22:00 K = 0 dBA		
	LAeq dB		L50 dB
Niveau	53,2		48,5
Période	Période Nuit (LAeq)		
Tranches horaires	Période Nuit 22:00 07:00 K = 0 dBA		
	LAeq dB		L50 dB
Niveau	46,4		43,1

POINT 4 – LIMITE DE PROPRIETE SITE



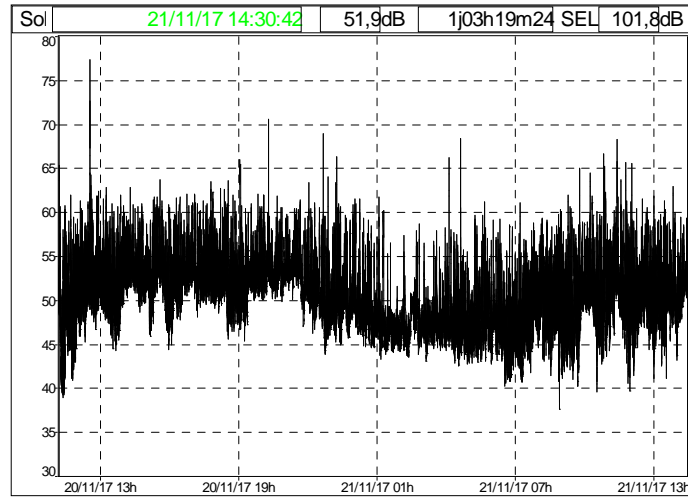
Fichier	061952_171120_111120000_1.CMG	
Lieu	Solo 061450	
Type de données	Leq	
Pondération	A	
Unité	dB	
Début	20/11/17 11:20:20	
Fin	21/11/17 14:39:44	
Période	Période Jour (LAeq)	
Tranches horaires	Période Jour 07:00 22:00 K = 0 dBA	
	LAeq	L50
	dB	dB
Niveau	52,9	51,7
Période	Période Nuit (LAeq)	
Tranches horaires	Période Nuit 22:00 07:00 K = 0 dBA	
	LAeq	L50
	dB	dB
Niveau	49,7	47,8

POINT 5 – RIVERAIN SUD EST



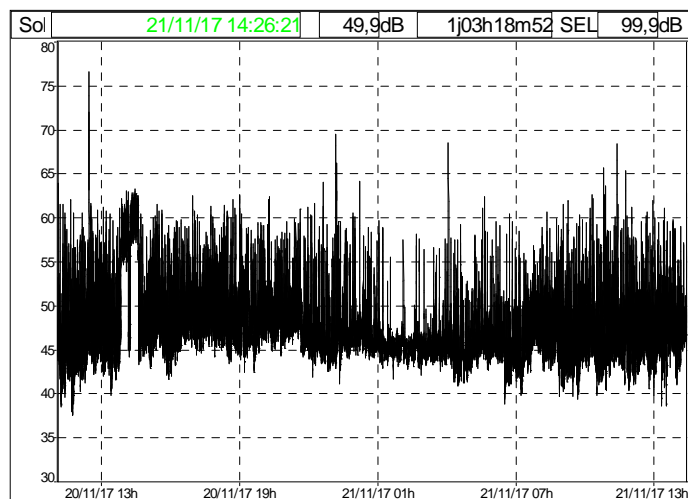
Fichier	061954_171120_104803000_1.CMG		
Lieu	Solo 061954		
Type de données	Leq		
Pondération	A		
Unité	dB		
Début	20/11/17 10:48:03		
Fin	21/11/17 14:05:44		
Période	Période Jour (LAeq)		
Tranches horaires	Période Jour 07:00 22:00 K = 0 dBA		
	LAeq	L50	
	dB	dB	
Niveau	43,1	39,9	
Période	Période Nuit (LAeq)		
Tranches horaires	Période Nuit 22:00 07:00 K = 0 dBA		
	LAeq	L50	
	dB	dB	
Niveau	36,9	32,3	

POINT 6 – LIMITE DE PROPRIETE SITE



Fichier	061952_171120_111120000_1.CMG		
Lieu	Solo 061952		
Type de données	Leq		
Pondération	A		
Unité	dB		
Début	20/11/17 11:11:20		
Fin	21/11/17 14:30:44		
Période	Période Jour (LAeq)		
Tranches horaires	Période Jour	07:00 22:00	K = 0 dBA
	LAeq		L50
	dB		dB
Niveau	52,7		51,4
Période	Période Nuit (LAeq)		
Tranches horaires	Période Nuit	22:00 07:00	K = 0 dBA
	LAeq		L50
	dB		dB
Niveau	49,5		47,4

POINT 6 BIS – LIMITE DE PROPRIETE SITE



Fichier	060188_171120_110731000_1.CMG		
Lieu	Solo 060188		
Type de données	Leq		
Pondération	A		
Unité	dB		
Début	20/11/17 11:07:31		
Fin	21/11/17 14:26:23		
Période	Période Jour (LAeq)		
Tranches horaires	Période Jour 07:00 22:00 K = 0 dBA		
	LAeq	L50	
	dB	dB	
Niveau	50,8	47,1	
Période	Période Nuit (LAeq)		
Tranches horaires	Période Nuit 22:00 07:00 K = 0 dBA		
	LAeq	L50	
	dB	dB	
Niveau	47,3	45,4	

ANNEXE D

SPECTRES RELEVES SUR SITE

Il n'a pas été relevé de tonalité marquée lors de notre présence sur site.

ANNEXE E

Conditions météorologiques – codage UiTi

Conditions météorologiques
 (Extrait NF S 31-010/A1 décembre 2008)

Définition 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

Définition des conditions thermiques :

Période	Rayonnement / couverture nuageuse	Humidité	Vent	Ti
Diurne	Fort	Sol Sec	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
		Sol humide	Faible ou moyen ou fort	T2
	Moyen à faible	Sol Sec	Faible ou moyen ou fort	T2
			Sol humide	Faible ou moyen
		Fort	T3	
Période de lever ou de coucher du soleil				T3
Nocturne	Ciel nuageux		Faible ou moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé		Moyen ou fort	T4
			Faible	T5

Estimation de l'influence météorologique sur la propagation acoustique (grille UiTi) :

	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.

Les couples (T2, U5), (T3, U4 ou U5), (T4, U3 ou U4 ou U5), (T5, U2 ou U3 ou U4) sont ceux qui offrent une meilleure reproductibilité.