

# Projet de THNS de la Communauté Urbaine de Dunkerque

**Mesures de bruit et de vibrations en état initial**

Etude 150122  
Michel ROSEN  
Vincent BRIOT  
Yann TISCHMACHER  
Avril 2015

# Sommaire

<b>Chapitre 1 Introduction</b>	<b>3</b>
<b>Chapitre 2 Mesures de bruit</b>	<b>5</b>
2.1 - Méthodologie	5
2.2 - Résultats	22
2.3 - Analyse des résultats de mesures acoustiques	43
<b>Chapitre 3 Mesures de vibrations</b>	<b>44</b>
3.1 - Généralités sur les vibrations issues de la circulation routière	44
3.2 - Aspect réglementaire	45
3.3 - Méthodologie	47
3.4 - Résultats des mesures	50
3.5 - Analyse	63
<b>Chapitre 4 Annexes</b>	<b>64</b>

## Chapitre

# 1

# Introduction

Cette étude concerne les impacts vibratoires et acoustiques liés à la mise en place d'un transport à haut niveau de service (THNS) dans la Communauté Urbaine de Dunkerque (communes de Saint-Pol-sur-Mer, Dunkerque et Leffrinckoucke).

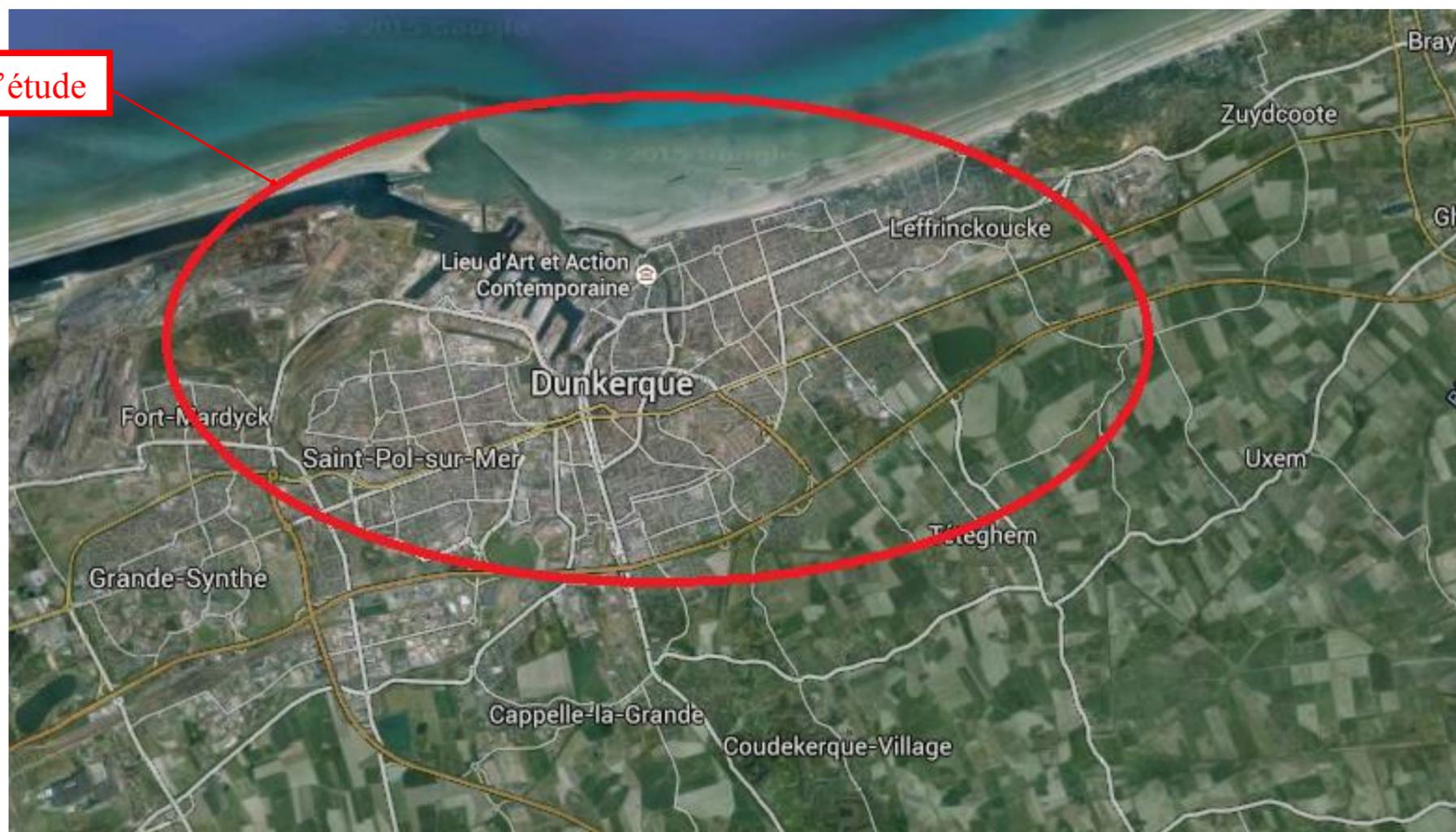
Le volet acoustique de l'étude, comprendra des mesures in situ, une modélisation de l'état actuel et futur, ainsi que la définition des protections acoustiques et des préconisations d'aménagement, le cas échéant.

Un volet vibratoire sera réalisé par le biais de mesures de l'état initial dans les rues dans lesquelles aucun bus ne passe actuellement et dans les rues dans lesquelles la fréquence de passage des bus est significativement augmentée.

Une évaluation des nuisances vibratoires liées aux bus sera réalisée sur les bâtiments les plus exposés.

Le présent rapport présente les mesures d'état initial acoustiques et vibratoires réalisées le long du tracé du projet.

Zone d'étude



*Plan de situation*

## Chapitre

# 2

# Mesures de bruit

## 2.1 - Méthodologie

Les mesures de bruit de l'état initial ont été réalisées du 07 Avril 2015 au 10 Avril 2014 selon les principes de la norme NF S 31-085 (bruit routier). On installe à 2 mètres en avant de la façade d'un bâtiment, au rez-de-chaussée ou à l'étage, un microphone qui va enregistrer toutes les secondes le niveau de bruit ambiant. La durée de la mesure est de 24 heures pour les points de longue durée.

Neuf mesures de longue durée (sur 24 heures) et une mesure de courte durée (1 heure) ont été réalisées le long du tracé du projet sur les communes de Dunkerque, Petite Synthe, Saint-Pol-sur-Mer et Leffrinckoucke (59). Des prélèvements de courte durée de 15mn ont été également été réalisés afin de compléter l'état initial.

Ces mesures de bruit sont accompagnées de la collecte des données météorologiques sur la station Météo France de Dunkerque (59).

L'appareillage de mesures utilisé (microphones, sonomètres) est certifié conforme aux classes de précision relatives aux types d'enregistrement réalisés.

Des comptages de trafic ont été réalisés simultanément aux mesures par la CUD sur certains axes et les résultats intégrés dans l'analyse.

L'analyse et le traitement des données ainsi recueillies ont permis de caractériser l'ambiance acoustique actuelle du site à partir des niveaux de bruit réglementaires LAeq (6h-22h) pour la période jour et LAeq (22h-6h) pour la période nuit.

Une zone est dite d'**ambiance sonore modérée** de jour (respectivement de nuit) si :

$$L_{Aeq} (6h-22h) \leq 65 \text{ dB(A)} \text{ (respectivement } L_{Aeq} (22h-6h) \leq 60 \text{ dB(A))}.$$

Inversement, on définit une zone d'**ambiance sonore non modérée** de jour (respectivement de nuit) si :

$$L_{Aeq} (6h-22h) > 65 \text{ dB(A)} \text{ (respectivement } L_{Aeq} (22h-6h) > 60 \text{ dB(A))}.$$

Les points de mesures sont repérés sur les plans ci-après :



*Localisation des points de mesures*



*Localisation des points de mesures*



*Localisation des points de mesures*



*Localisation des points de mesures*



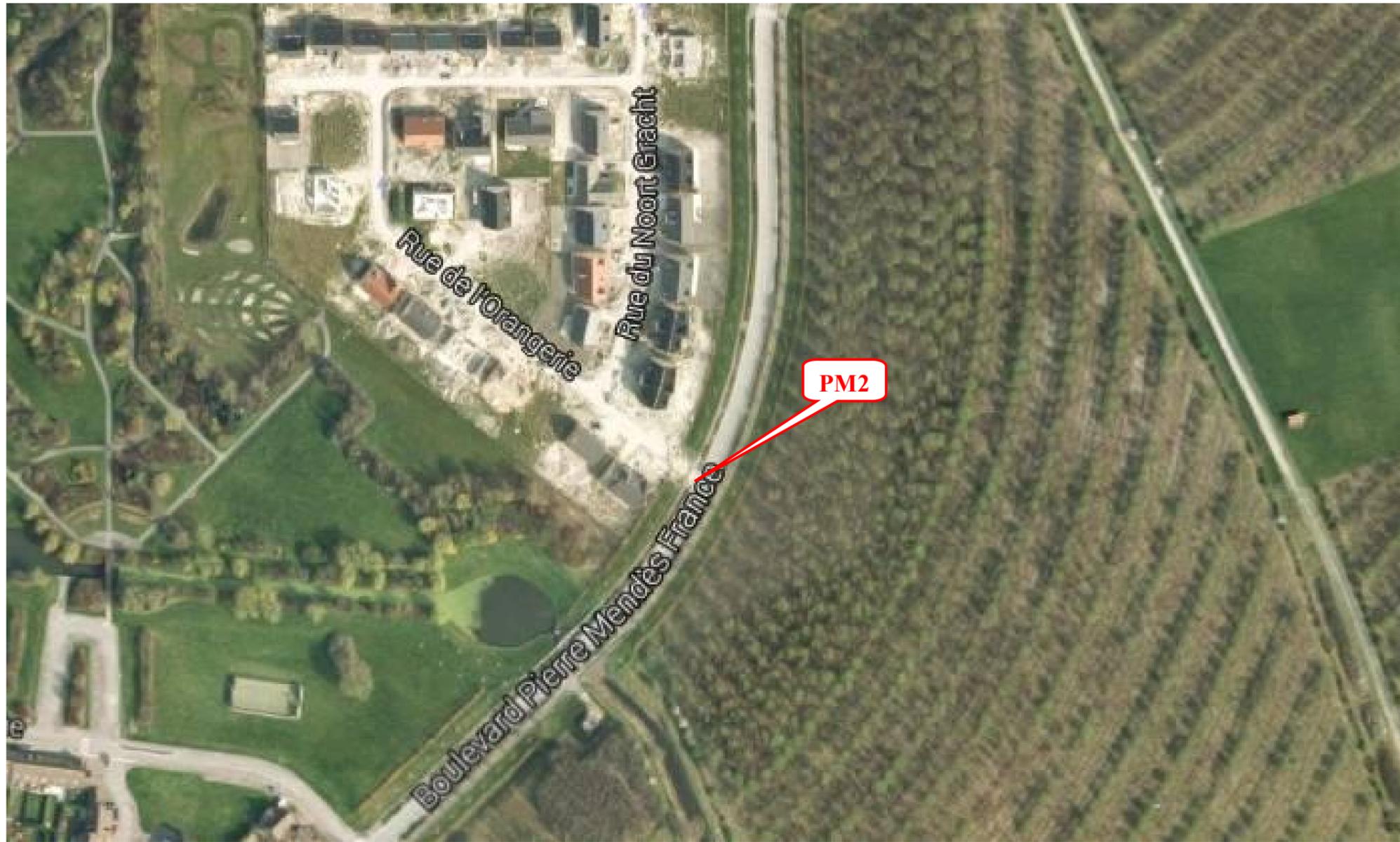
*Localisation des points de mesures*









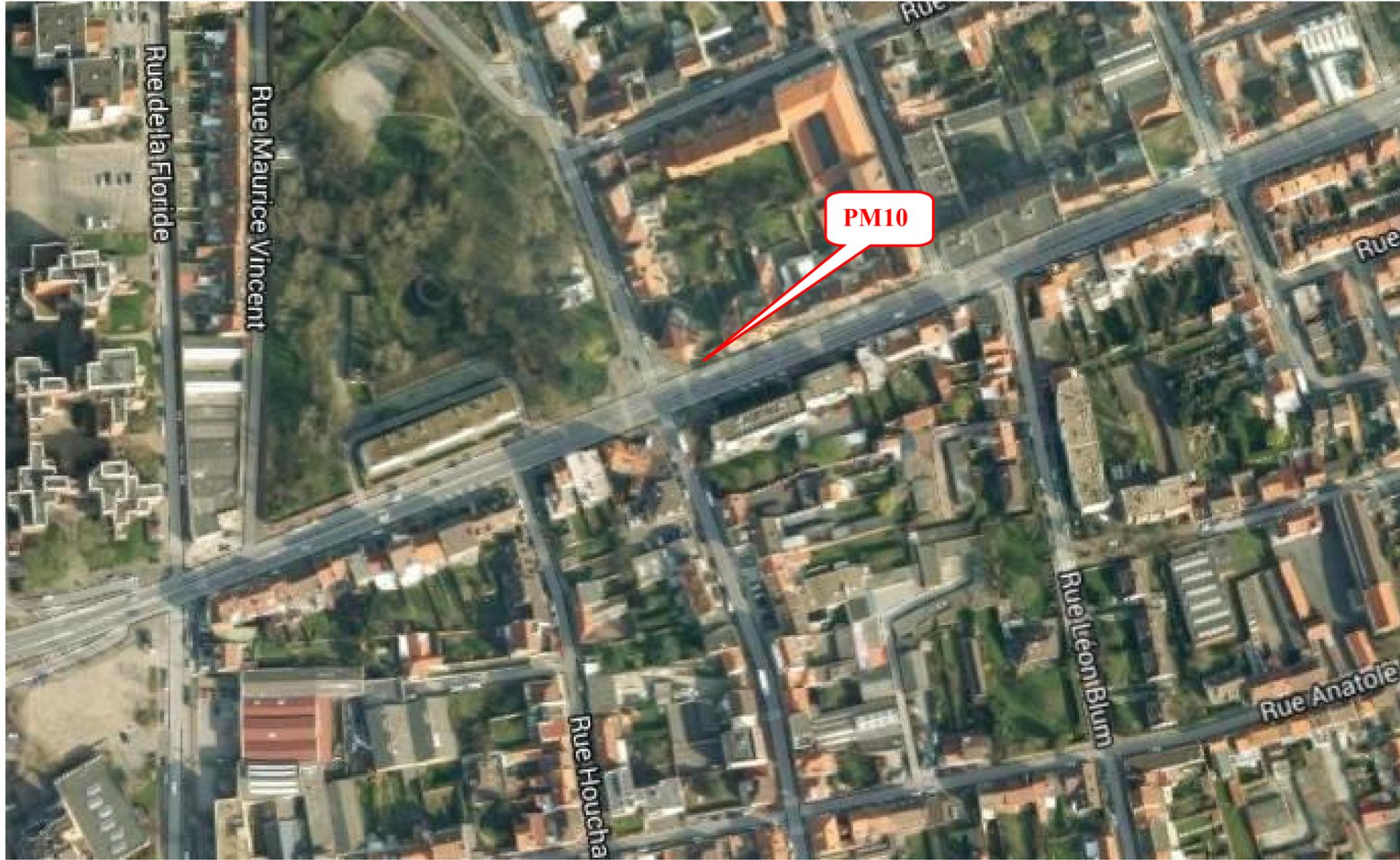














## 2.2 - Résultats

Le tableau suivant récapitule les résultats des mesures (valeurs arrondies au demi décibel près).

N°	Nom et adresse du riverain	LAeq en dB(A)		
		1h	6h-22h	22h-6h
PF1	M. HAEZEBAERT 227, rue Paul Dessinguez 59640 Dunkerque	-	57,5	51,7
PF2	M. DESSITER 13, rue des Eparges 59640 Dunkerque	-	72,2	64,8
PF3	M. RAU 2705, avenue de la Petite Synthe 59640 Dunkerque	-	68,4	58,9
PF4	Mme BERTIAUX 11, rue Pierre Bontemps 59430 Saint Pol Sur Mer	-	50,3	44,6
PF5	By Design Coiffure 1671, Avenue de la Petite Synthe 59640 Dunkerque	71,2	-	-
PF6	M. DOUSSELARE 37, quai Wilson 59430 Saint Pol Sur Mer	-	69,9	61,6
PF7	M. MESSAHLI 218, rue de la République 59640 Dunkerque	-	66,9	58,9
PF8	M. RIVELON 104, rue de Figeac 59640 Dunkerque	-	58,9	49,3
PF9	Poste de Police 24, quai des Hollandais 59640 Dunkerque	-	69,3	62,0
PF10	M. SANSON 354, rue du 2 Juin 1940 59495 Leffrinckoucke	-	68,6	58,7

*Tableau récapitulatif des mesures réalisées*

Nous constatons que l'écart de niveaux sonores entre les périodes jour et nuit est compris entre 5,7 et 10,5 dB(A).

Les niveaux sonores des points 6 et 9 sont supérieurs à 65 dB (A) le jour et supérieurs à 60 dB (A) la nuit. Par conséquent, ces points de mesure se trouvent en zone d'ambiance sonore non modérée le jour et la nuit.

Les niveaux sonores des points 3, 7 et 10 sont supérieurs à 65 dB(A) le jour et inférieur à 60 dB(A) la nuit. Par conséquent, ces points de mesure se trouvent en zone d'ambiance sonore non modérée le jour et en zone d'ambiance sonore modérée la nuit.

Les niveaux sonores des points 1, 4 et 8 sont inférieurs ou égaux à 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit. Ces points de mesure se trouvent en zone d'ambiance sonore modérée le jour et la nuit.

Le niveau sonore du point 2 est supérieur à 70 dB(A). Par conséquent, il est Point Noir Bruit le jour, et se trouve en ambiance sonore non modérée la nuit.

Le tableau suivant récapitule les résultats des prélèvements (valeurs arrondies au demi décibel près).

N°	Nom et adresse du riverain	L <sub>Aeq</sub> en dB(A)
		15mn
PM1	Avenue de l'ancien village 59640 Grande Synthe	66,8
PM2	Rue de l'orangerie / boulevard Pierre Mendès 59640 Grande Synthe	64,5
PM3	Rue Léon Jouhaux 59140 Dunkerque	52,3
PM4	Rue des Albatros 59430 Saint-Pol-sur-Mer	62,9
PM5	Quai Wilson 59430 Saint-Pol-sur-Mer	65,1
PM6	Rue du Lapin Blanc 59140 Dunkerque	62,6
PM7	Rue Bellevue 59140 Dunkerque	64,3
PM8	Rue des Fusiliers Marins 59140 Dunkerque	59,2
PM9	16, avenue Faidherbe 59240 Dunkerque	68,3
PM10	73, boulevard Paul Verley 59140 Dunkerque	69,2
PM11	504, Boulevard de l'Europe 59640 Dunkerque	57,5
PM12	608, boulevard de la République 59640 Dunkerque	66,5

PM13	186, rue Zuydcoote 59640 Dunkerque	65,5
PM14	Rue Roger Salengro 59495 Leffrinckoucke	58,0
PM15	Rue de Calais 59640 Dunkerque	65,7

*Tableau récapitulatif des prélèvements réalisés*

Les niveaux sonores des points 1, 5, 9, 10, 12, 13,15 sont supérieurs à 65 dB(A).

Les fiches ci-après présentent l'ensemble des points de mesures et prélèvements, les niveaux de bruit mesurés, exprimés en L<sub>Aeq</sub> (6h-22h) et L<sub>Aeq</sub> (22h-6h).

**POINT N°1**

**M. HAEZEBAERT**  
**227, Rue Paul Dessinguez**  
**59640 Dunkerque**



Vue depuis le point de mesure



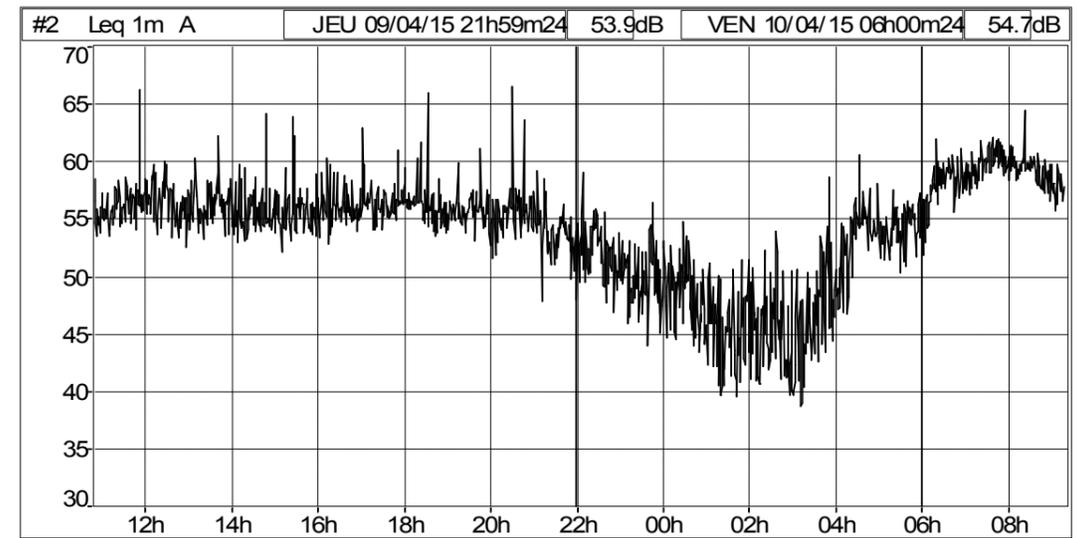
Vue du point de mesure

Microphone

**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)		Trafic horaire pendant la mesure	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
Du 09/04/2015 - 10:50 au 10/04/2015 - 10:50	24:00	Rdc Sud	57,5	51,7	nc	nc

**EVOLUTION TEMPORELLE POINT N°1**



	09/04/2015					10/04/2015		
	10 H	13 H	16 H	19 H	22 H	1 H	4 H	7 H
Direction du vent								
Vitesse du vent	0 m/s	1 m/s	2 m/s	0 m/s	4 m/s	2 m/s	0 m/s	2 m/s
Temp.	9 °c	15 °c	18 °c	18 °c	13 °c	9 °c	6 °c	5 °c
Néb.	3 octas	3 octas	3 octas	0 octa	3 octas	3 octas	3 octas	3 octas

Observations :

Ambiance sonore modérée de jour et de nuit.

Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.

Source sonore : RD601.

**POINT N°2**

**M. DESSITER**  
**13, rue des Eparges**  
**59640 Dunkerque**



Vue depuis le point de mesure



Microphone

Vue du point de mesure

**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)		Trafic horaire pendant la mesure	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
Du 07/04/2015 - 18:03 au 08/04/2015 - 18:03	24:00	1er Nord	72,2	64,8	1837 Véh/h	184 Véh/h

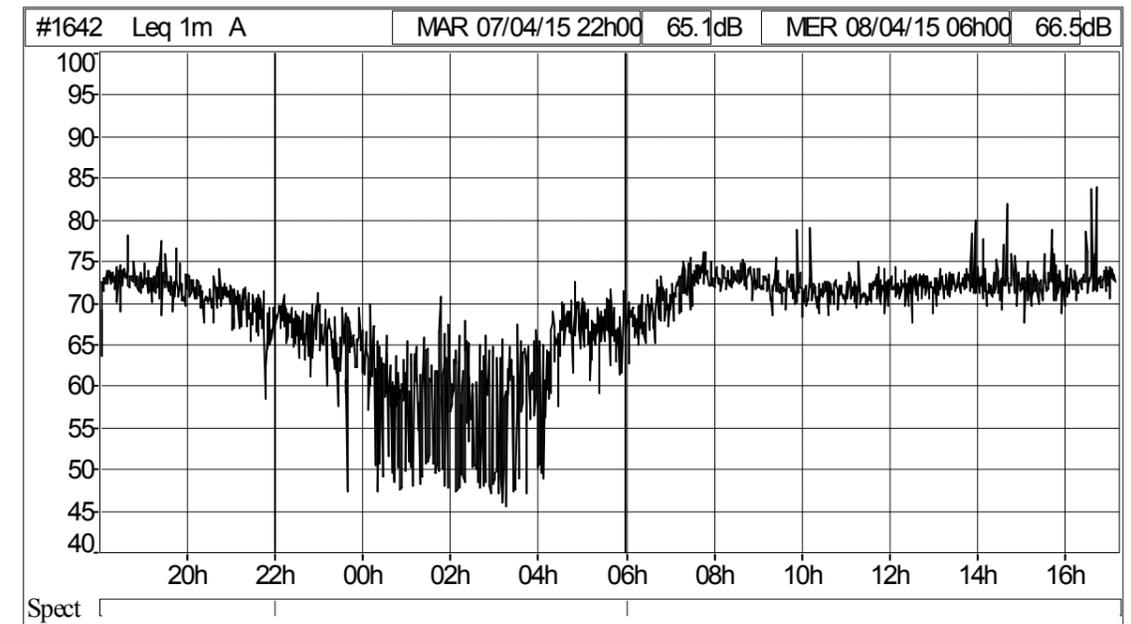
Observations :

Point noir bruit de jour. Ambiance sonore non modérée de nuit.

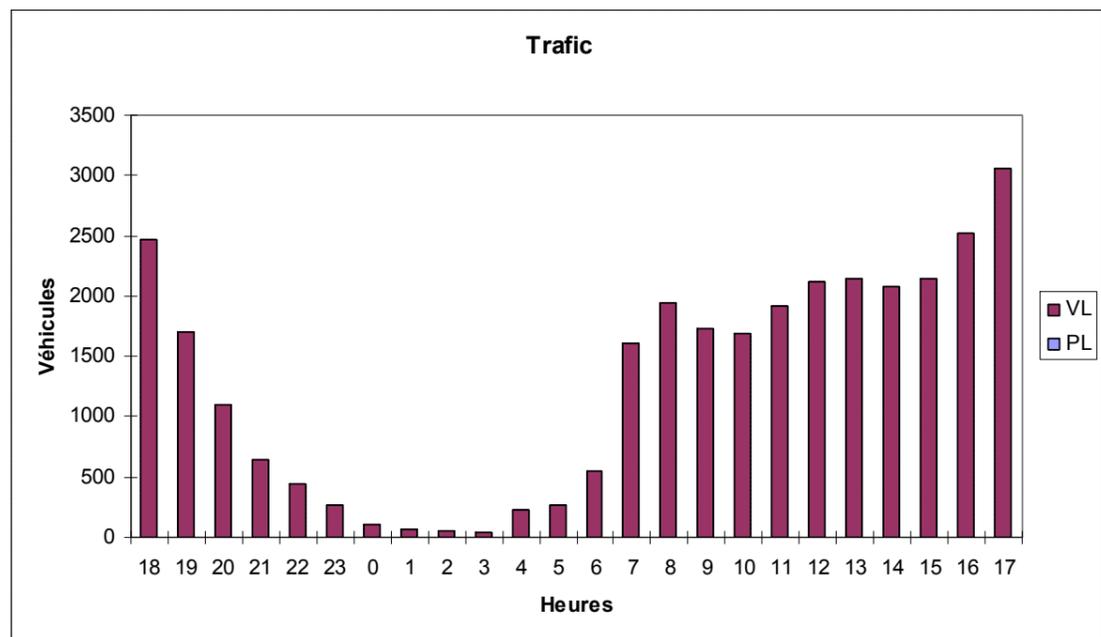
Conditions météorologiques légèrement défavorables à la propagation acoustique.

Source sonore : RD601.

**EVOLUTION TEMPORELLE POINT N°2**



**Trafic**



	07/04/2015				08/04/2015			
	18 H	21 H	0 H	3 H	6 H	9 H	12 H	15 H
Direction du vent								
Vitesse du vent	2 m/s	3 m/s	0 m/s	0 m/s	2 m/s	0 m/s	3 m/s	4 m/s
Temp.	15 °c	11 °c	8 °c	6 °c	5 °c	7 °c	11 °c	14 °c
Néb.	0 octa	0 octa	3 octas	3 octas	3 octas	3 octas	2 octas	2 octas

**POINT N°3**

**M. RAU**  
**2705, avenue de la petite Synthe**  
**59640 Dunkerque**



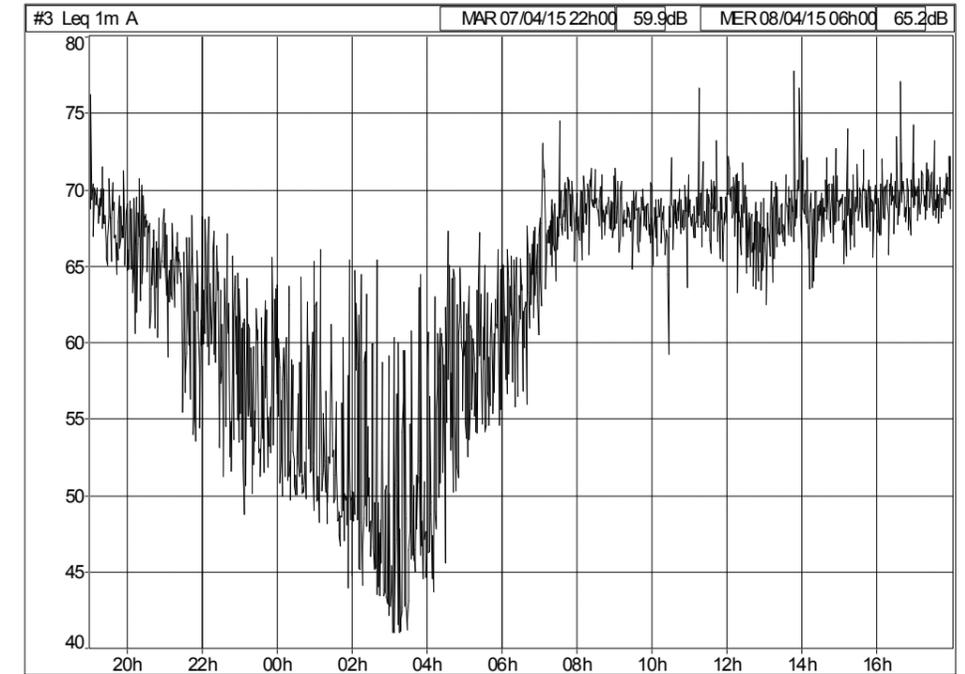
Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

Microphone

**EVOLUTION TEMPORELLE POINT N°3**



**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)		Trafic horaire pendant la mesure	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
Du 07/04/2015 - 19:00 au 08/04/2015 - 19:00	24:00	1er Nord	68,4	58,9	nc	nc

	07/04/2015		08/04/2015					
	19 H	22 H	1 H	4 H	7 H	10 H	13 H	16 H
Direction du vent								
Vitesse du vent	2 m/s	3 m/s	0 m/s	0 m/s	1 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s
Temp.	14 °c	10 °c	7 °c	5 °c	5 °c	9 °c	12 °c	14 °c
Néb.	0 octa	0 octa	3 octas	4 octas	3 octas	3 octas	2 octas	2 octas

Observations :

Ambiance sonore non modérée de jour et modérée de nuit.

Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.

Source sonore : Avenue de la Petite Synthe.

**POINT N°4**

**Mme BERTIAUX  
11, rue Pierre Bontemps  
59430 Saint Pol Sur Mer**



Vue depuis le point de mesure



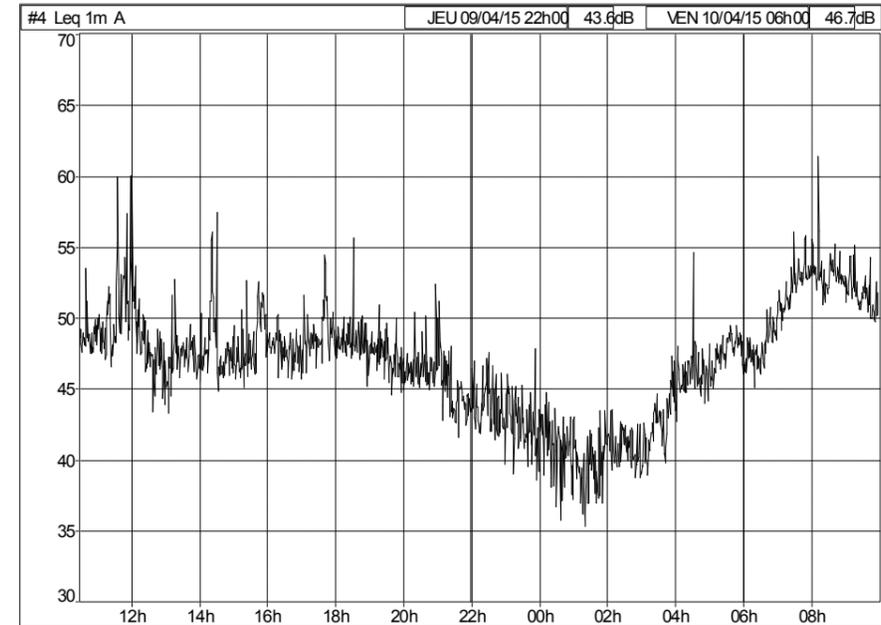
Microphone

Vue du point de mesure

**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)		Trafic horaire pendant la mesure	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
Du 09/04/2015 - 10:30 au 10/04/2015 - 10:30	24:00	Rdc Sud	50,3	44,6	nc	nc

**EVOLUTION TEMPORELLE POINT N°4**



	09/04/2015					10/04/2015		
	10 H	13 H	16 H	19 H	22 H	1 H	4 H	7 H
Direction du vent								
Vitesse du vent	0 m/s	1 m/s	2 m/s	0 m/s	4 m/s	2 m/s	0 m/s	2 m/s
Temp.	9 °c	15 °c	18 °c	18 °c	13 °c	9 °c	6 °c	5 °c
Néb.	3 octas	3 octas	3 octas	0 octa	3 octas	3 octas	3 octas	3 octas

Observations :

Ambiance sonore modérée de jour et de nuit.

Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.

Source sonore : RD601.

## POINT N°5

**By Design Coiffure**  
**1671, Avenue de la petite**  
**Synthe**  
**59640 Dunkerque**



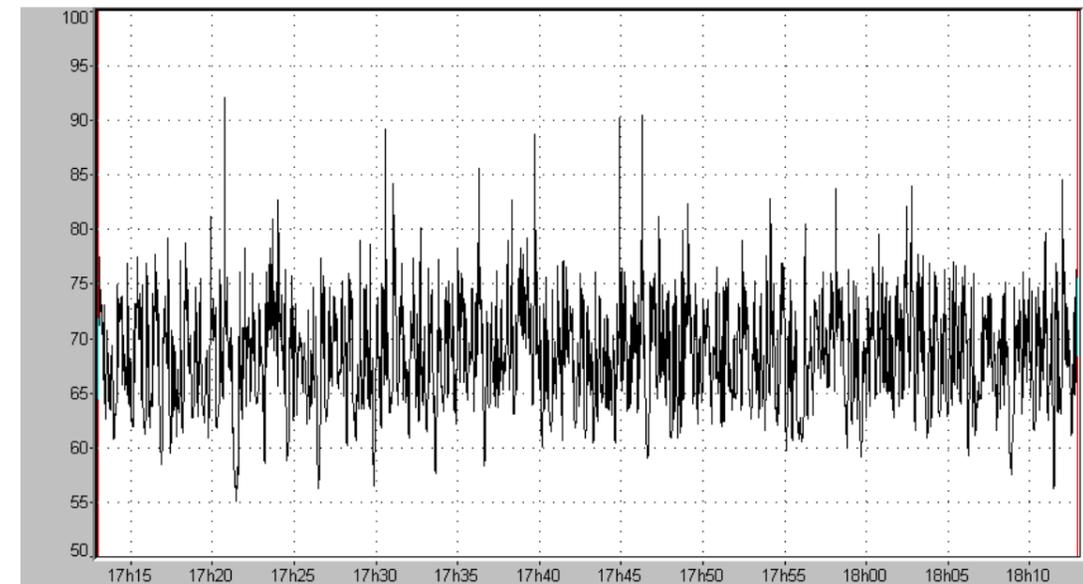
Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

Microphone

## EVOLUTION TEMPORELLE POINT N°5



## NIVEAUX DE BRUIT

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	L <sub>Aeq</sub> en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
			17 :13 - 18 :13	17 :13 - 18 :13
Du 09/04/2015 - 17:13 au 09/04/2015 - 18:13	01:00	Rdc Nord	71,2	nc

**Météo pendant la mesure :**

- Direction du vent : Nord
- Vitesse du vent : 1,0 m/s
- Température : 18°C
- Nébulosité : 3 octas

Observations :

Ambiance sonore non modérée.

Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.

Source sonore : Avenue de la Petite Synthe.

**POINT N°6**

**M. DOUSSELARE**  
**37, quai Wilson**  
**59430 Saint Pol Sur Mer**

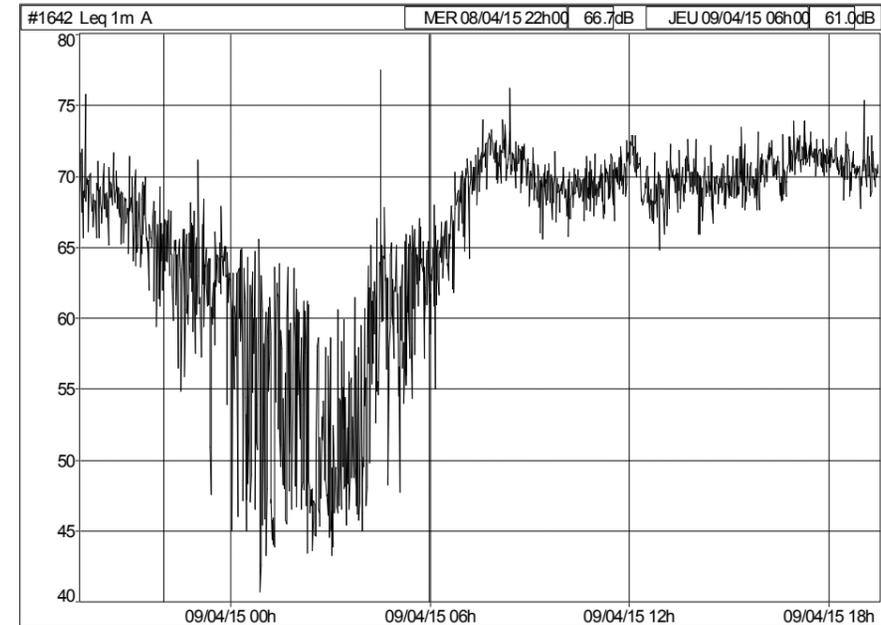


Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

**EVOLUTION TEMPORELLE POINT N°6**



**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)		Trafic horaire pendant la mesure	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
Du 08/04/2015 - 19:30 au 09/04/2015 - 19:30	24:00	1er Sud	69,9	61,6	nc	nc

	08/04/2015		09/04/2015					
	19 H	22 H	1 H	4 H	7 H	10 H	13 H	16 H
Direction du vent								
Vitesse du vent	3 m/s	2 m/s	3 m/s	2 m/s	0 m/s	0 m/s	1 m/s	2 m/s
Temp.	14 °c	11 °c	9 °c	7 °c	5 °c	9 °c	15 °c	18 °c
Néb.	2 octas	0 octa	0 octa	3 octas				

Observations :

Ambiance sonore non modérée de jour et de nuit.

Conditions météorologiques légèrement défavorables à la propagation acoustique.

Source sonore : RD601.

**POINT N°7**

**M. MESSAHLI**  
**218, rue de la république**  
**59640 Dunkerque**



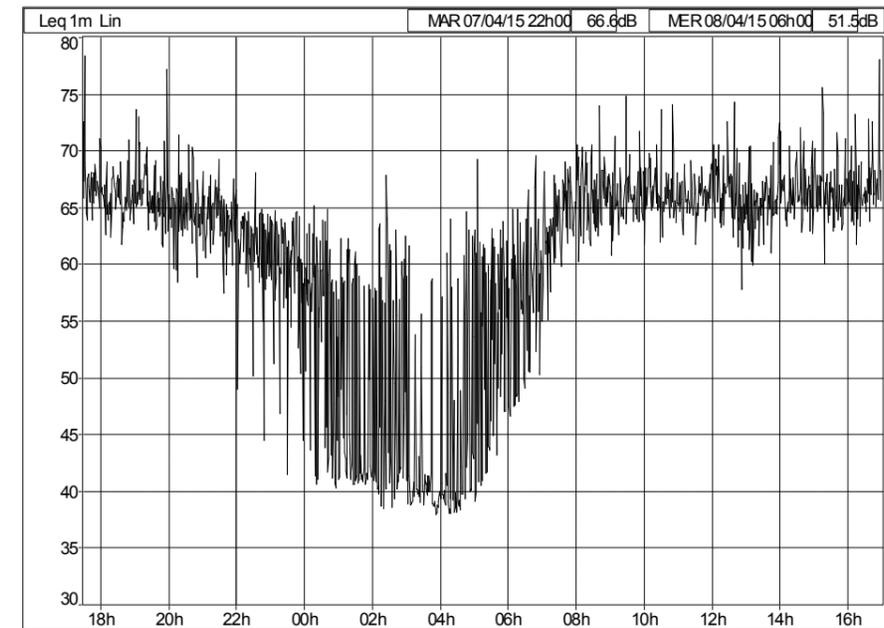
Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

Microphone

**EVOLUTION TEMPORELLE POINT N°7**



**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)		Trafic horaire pendant la mesure	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
Du 07/04/2015 - 17:30 au 08/04/2015 - 17:30	24:00	1er Sud	66,9	58,9	579 Véh/h	50 Véh/h

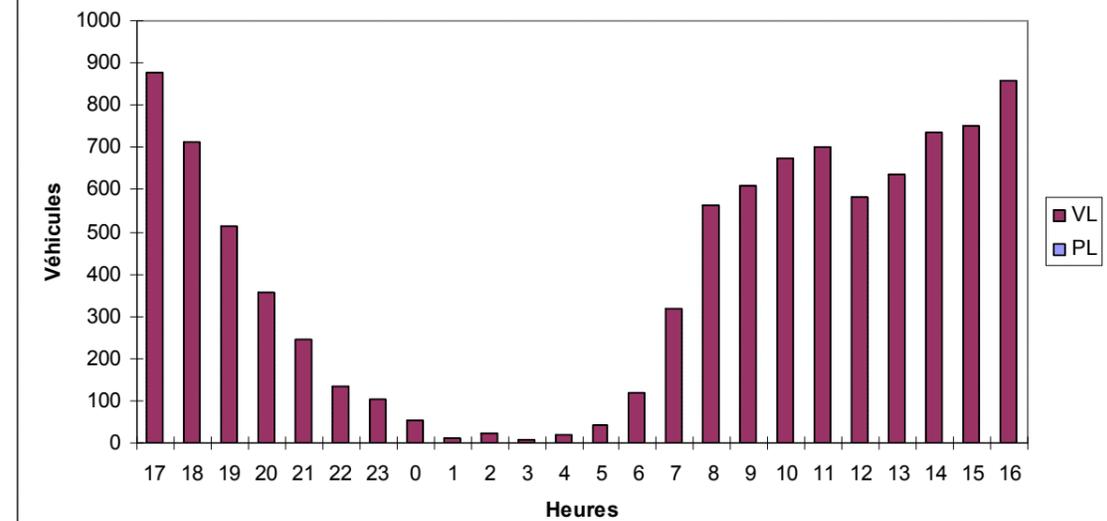
Observations :

Ambiance sonore non modérée de jour et modérée de nuit.

Conditions météorologiques neutres vis à vis de à la propagation acoustique.

Source sonore : Rue de la république.

**Trafic**



	07/04/2015			08/04/2015				
	17 H	20 H	23 H	2 H	5 H	8 H	11 H	14 H
Direction du vent								
Vitesse du vent	2 m/s	3 m/s	2 m/s	2 m/s	0 m/s	1 m/s	2 m/s	3 m/s
Temp.	14 °c	13 °c	10 °c	7 °c	5 °c	4 °c	10 °c	12 °c
Néb.	0 octa	0 octa	3 octas	3 octas	3 octas	3 octas	6 octas	2 octas

**POINT N°8**

**M. RIVELON**  
**104, rue de Figeac**  
**59640 Dunkerque**



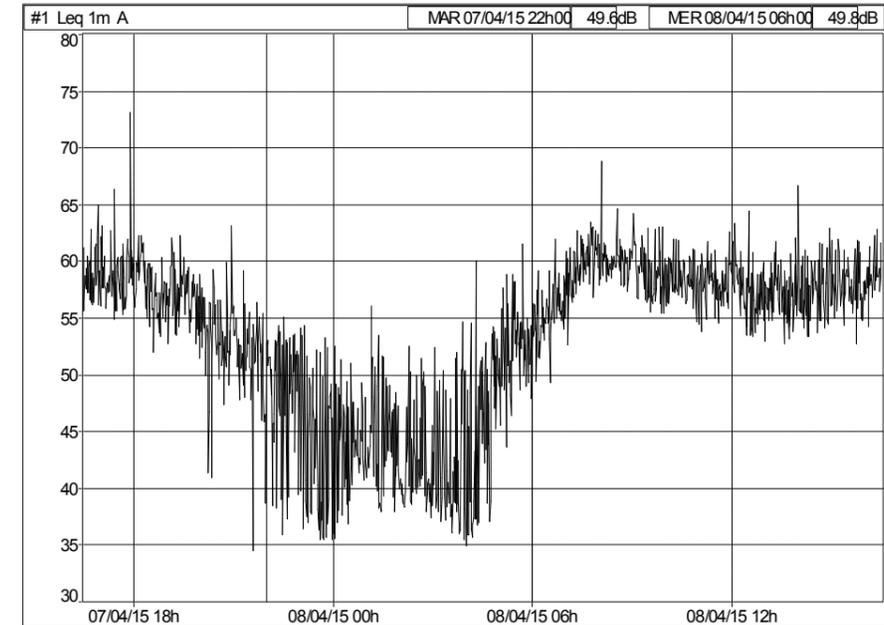
Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

Microphone

**EVOLUTION TEMPORELLE POINT N°8**



**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)		Trafic horaire pendant la mesure	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
Du 07/04/2015 - 16:30 au 08/04/2015 - 16:30	24:00	Rdc Est	58,9	49,3	777 Véh/h	66 Véh/h

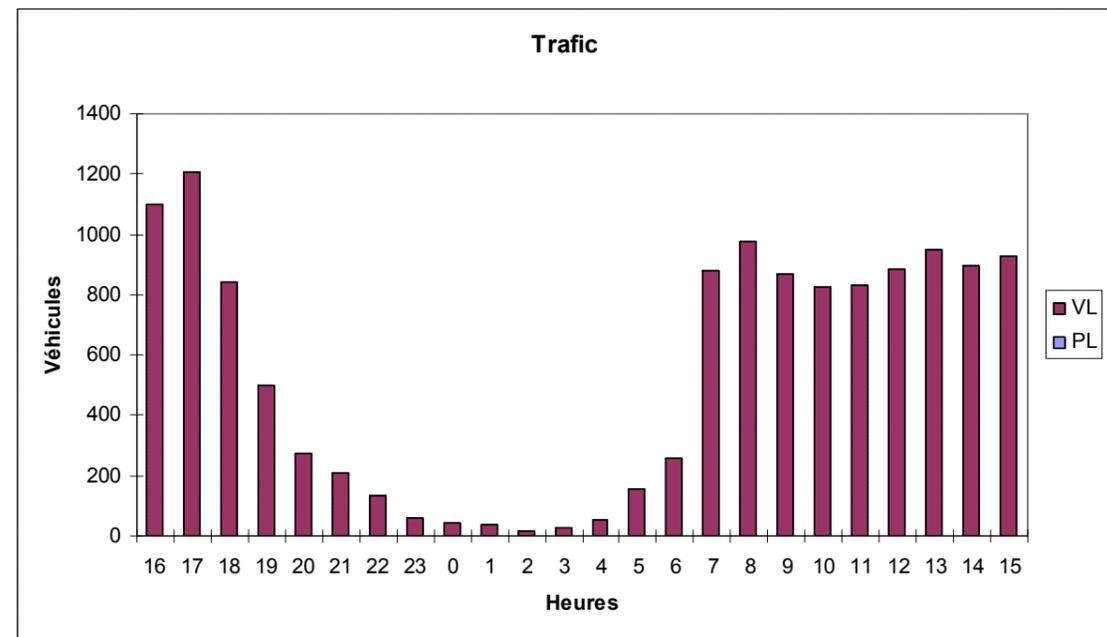
Observations :

Ambiance sonore modérée de jour et de nuit.

Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.

Source sonore : RD202.

**Trafic**



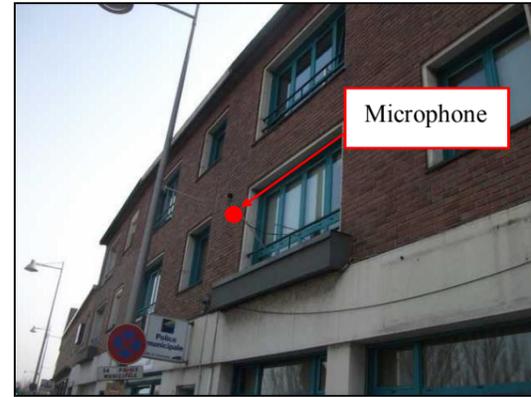
	07/04/2015			08/04/2015				
	16 H	19 H	22 H	1 H	4 H	7 H	10 H	13 H
Direction du vent								
Vitesse du vent	2 m/s	2 m/s	3 m/s	0 m/s	0 m/s	1 m/s	2 m/s	3 m/s
Temp.	13 °c	14 °c	10 °c	7 °c	5 °c	5 °c	9 °c	12 °c
Néb.	0 octa	0 octa	0 octa	3 octas	4 octas	3 octas	3 octas	2 octas

**POINT N°9**

**Poste de Police  
24, quai des Hollandais  
59640 Dunkerque**

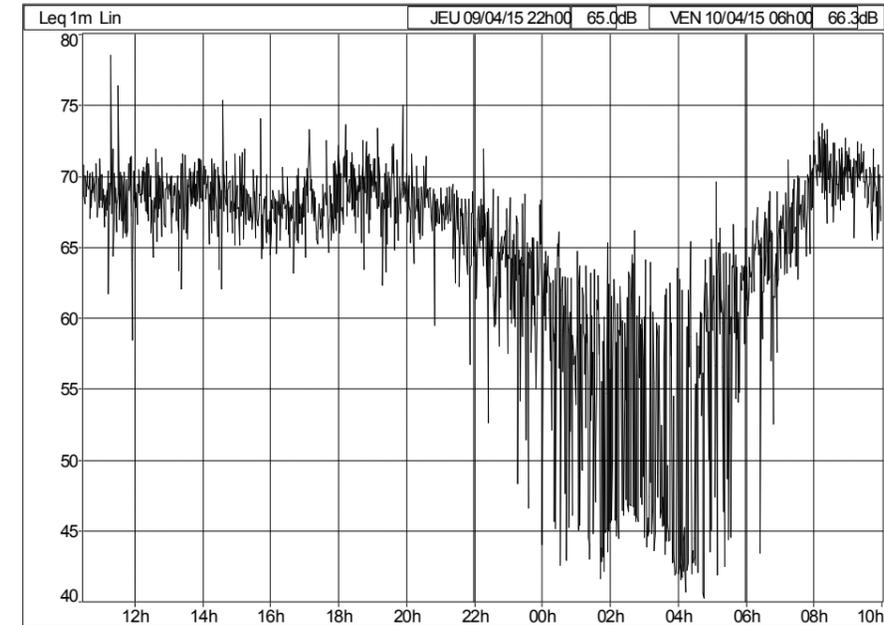


Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

**EVOLUTION TEMPORELLE POINT N°9**



**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)		Trafic horaire pendant la mesure	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
Du 09/04/2015 - 10:30 au 10/04/2015 - 10:30	24:00	1er NO	69,3	62,0	563 Véh/h	61 Véh/h

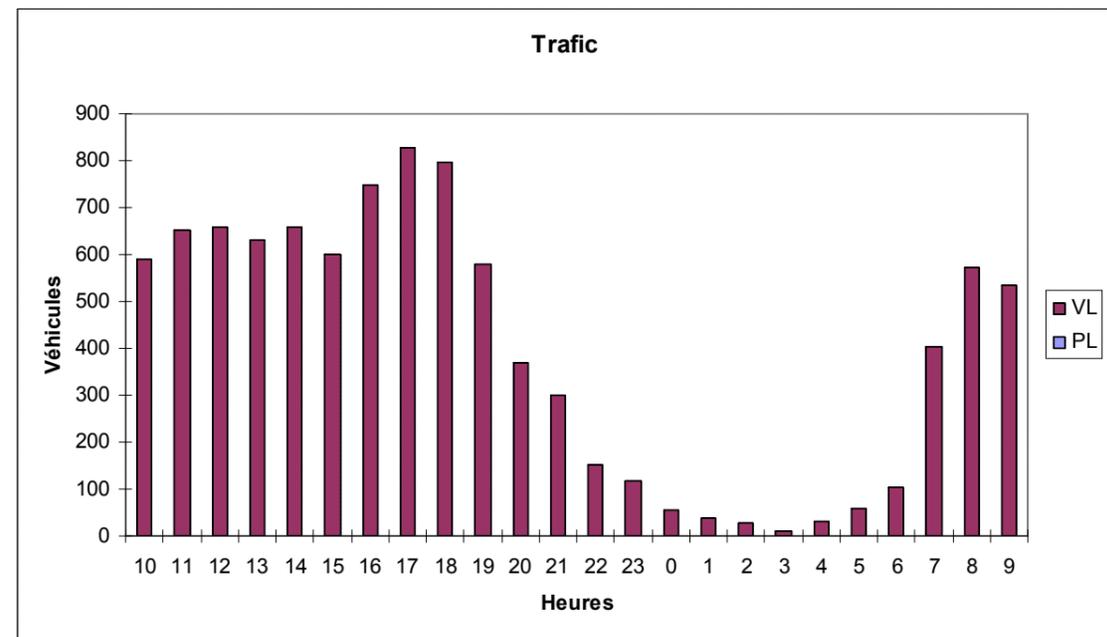
Observations :

Ambiance sonore non modérée de jour et de nuit

Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.

Source sonore : Quai des Hollandais.

**Trafic**



	09/04/2015					10/04/2015		
	10 H	13 H	16 H	19 H	22 H	1 H	4 H	7 H
Direction du vent								
Vitesse du vent	0 m/s	1 m/s	2 m/s	0 m/s	4 m/s	2 m/s	0 m/s	2 m/s
Temp.	9 °c	15 °c	18 °c	18 °c	13 °c	9 °c	6 °c	5 °c
Néb.	3 octas	3 octas	3 octas	0 octa	3 octas	3 octas	3 octas	3 octas

**POINT N°10**

**M. SANSON**  
**354, rue du 2 Juin 1940**  
**59495 Leffrinckoucke**



Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

Microphone

**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)		Trafic horaire pendant la mesure	
			6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
Du 07/04/2015 - 16:00 au 08/04/2015 - 16:00	24:00	1er Nord	68,6	58,7	419 Véh/h NC % PL	27 Véh/h NC % PL

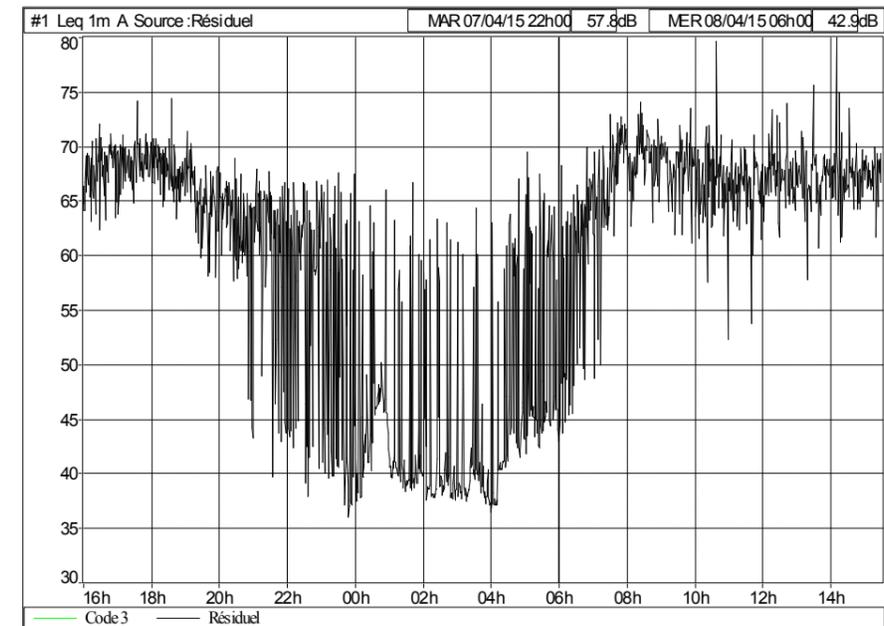
Observations :

Ambiance sonore non modérée de jour et modérée de nuit.

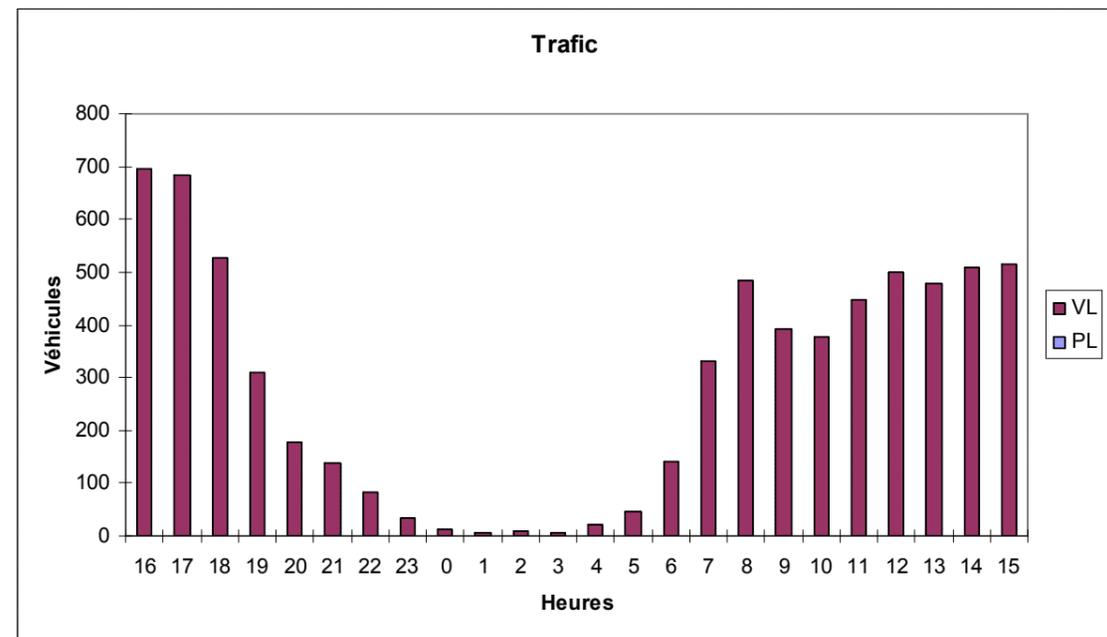
Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.

Source sonore : Rue du 2 Juin 1940.

**EVOLUTION TEMPORELLE POINT N°10**



**Trafic**



	07/04/2015			08/04/2015				
	16 H	19 H	22 H	1 H	4 H	7 H	10 H	13 H
Direction du vent								
Vitesse du vent	2 m/s	2 m/s	3 m/s	0 m/s	0 m/s	1 m/s	2 m/s	3 m/s
Temp.	13 °c	14 °c	10 °c	7 °c	5 °c	5 °c	9 °c	12 °c
Néb.	0 octa	0 octa	0 octa	3 octas	4 octas	3 octas	3 octas	2 octas

**PRELEVEMENT N°1**

**Avenue de l'ancien village  
59640 Grande Synthe**



Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

Microphone

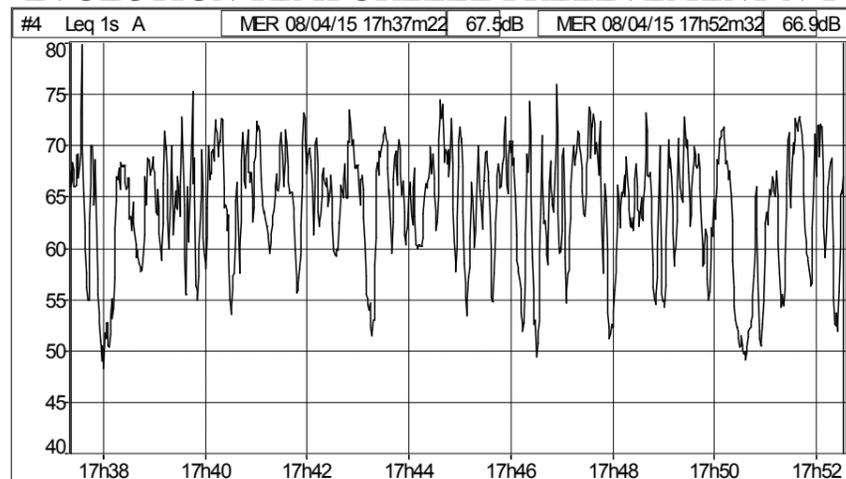
**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
				17h-18h
Du 08/04/2015 - 17:37 au 08/04/2015 - 17:52	00 :15	Rdc Nord	66,8	871 Véhicules

Observations :

Ambiance sonore non modérée.  
Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.  
Source sonore : Avenue de l'ancien village.

**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°1**



**PRELEVEMENT N°2**

**Rue de l'orangerie / boulevard  
Pierre Mendès  
59640 Grande Synthe**



Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

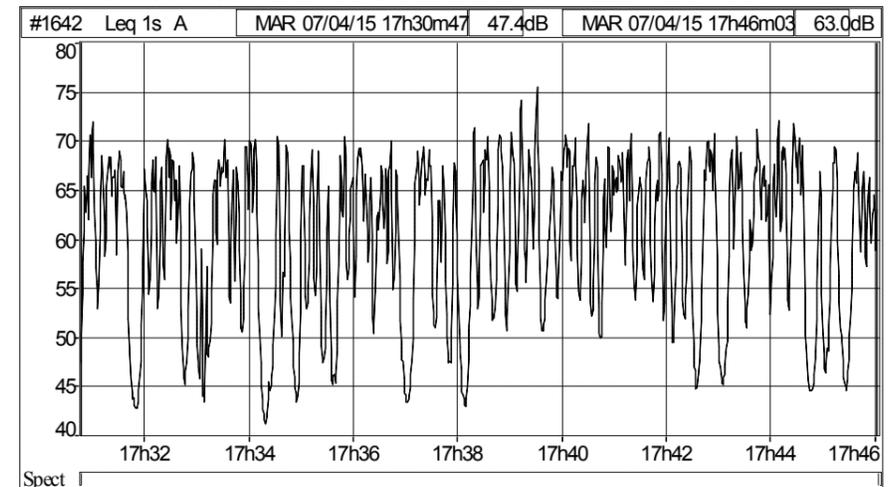
**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
				17h-18h
Du 07/04/2015 - 17:31 au 07/04/2015 - 17:46	00 :15	Rdc Est	64.5	nc

Observations :

Ambiance sonore modérée.  
Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.  
Source sonore : Rue de l'Orangerie / Boulevard Pierre Mendès.

**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°2**



**PRELEVEMENT N°3**

**Rue Leon Jouhaux  
59140 Dunkerque**

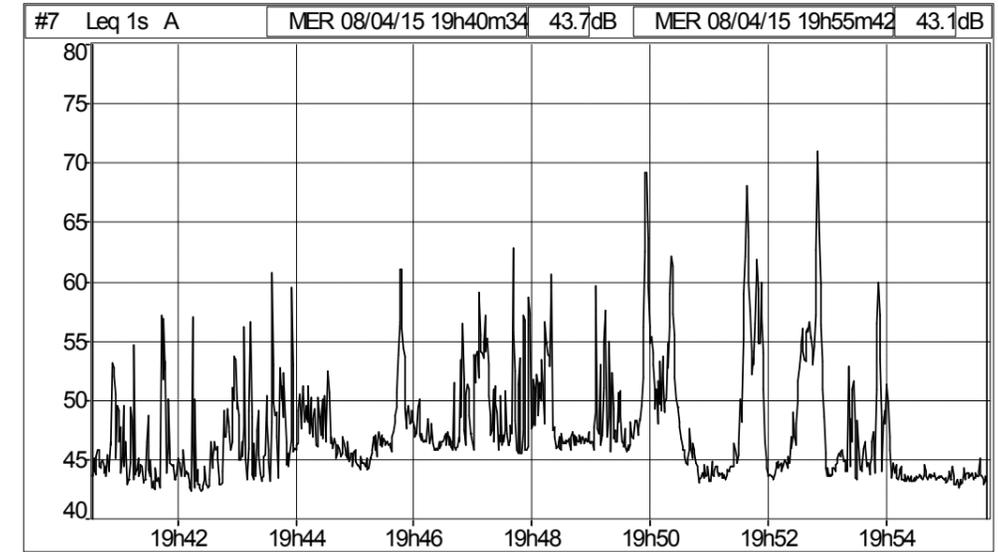


Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

Microphone

**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
Du 08/04/2015 - 19:40 au 08/04/2015 - 19:55	00 :15	Rdc Nord est	52.3	nc

Observations :

Ambiance sonore modérée.

Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.

Source sonore : Rue Leon Jouhaux.

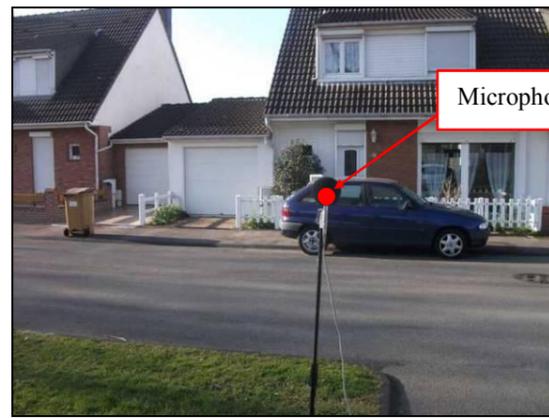
**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°3**

**PRELEVEMENT N°4**

**Rue des Albatros  
59430 Saint Pol Sur Mer**



Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

Microphone

**NIVEAUX DE BRUIT**

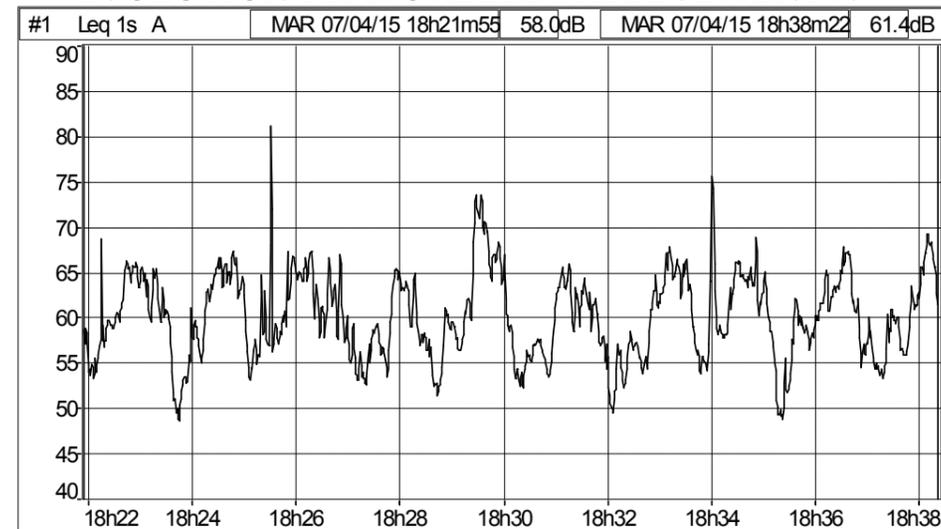
Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
Du 07/04/2015 - 18:22 au 07/04/2015 - 18:38	00 :16	Rdc Sud	62.9	nc

Observations :

Ambiance sonore modérée.

Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.

Source sonore : RD601.

**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°4**

**PRELEVEMENT N°5**

**Quai Wilson  
59430 Saint Pol Sur Mer**



Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
Du 08/04/2015 - 18:53 au 08/04/2015 - 19:09	00 :16	Rdc Sud	65.1	nc

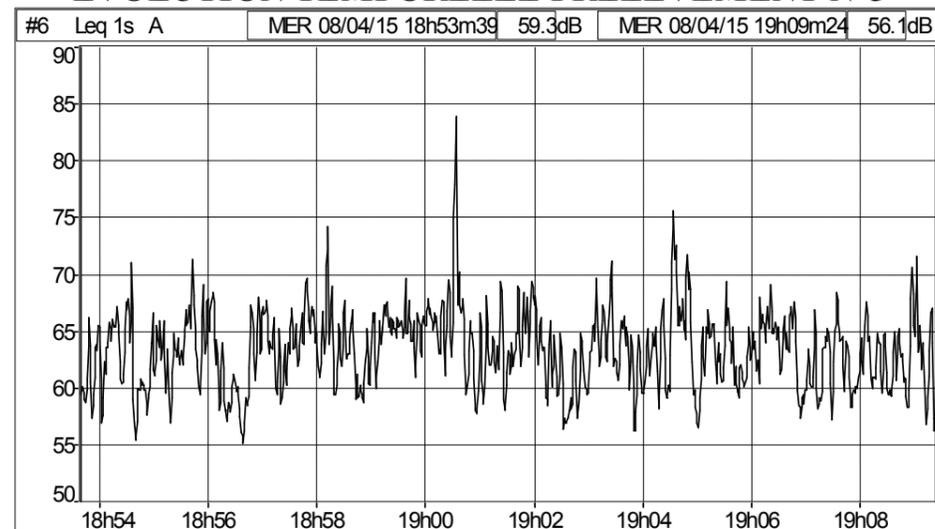
Observations :

Ambiance sonore non modérée.

Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.

Source sonore : RD601.

**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°5**



**PRELEVEMENT N°6**

**Rue du lapin blanc  
59140 Dunkerque**



Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
Du 08/04/2015 - 18:24 au 08/04/2015 - 18:39	00 :15	Rdc Nord	62.6	nc

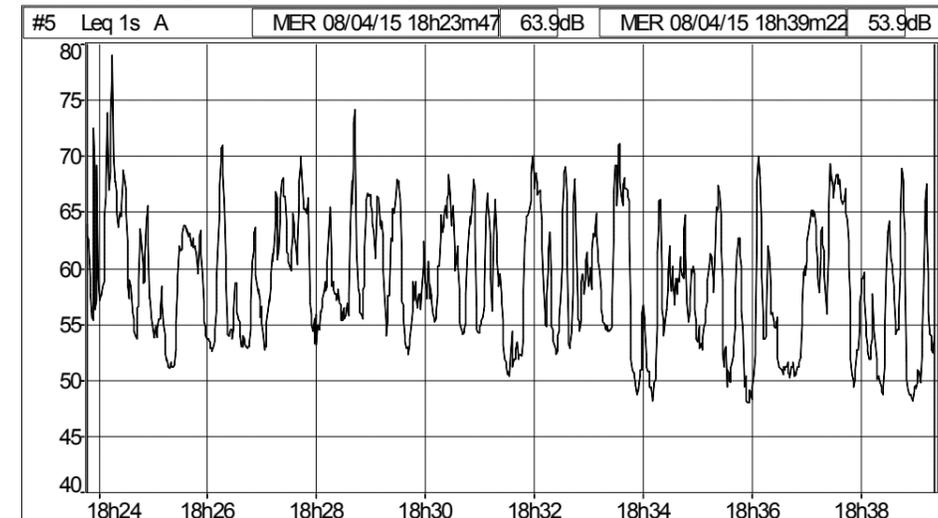
Observations :

Ambiance sonore modérée.

Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.

Source sonore : Route du Fossé Défensif, rue du Lapin Blanc.

**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°6**



**PRELEVEMENT N°7**

**Rue Bellevue  
59140 Dunkerque**



Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

**NIVEAUX DE BRUIT**

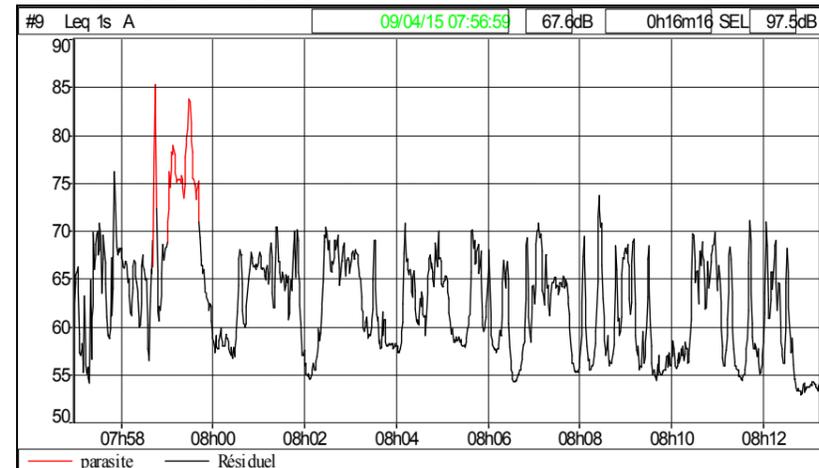
Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
Du 09/04/2015 - 07:57 au 09/04/2015 - 08:13	00 :16	Rdc Sud est	64.3	nc

Observations :

Ambiance sonore modérée.  
Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.  
Source sonore : Rue Bellevue

Des bruits parasites ont été codés en rouge sur l'évolution temporelle, ils ne sont pas pris en compte dans les calculs.

**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°7**



**PRELEVEMENT N°8**

**Rue des fusiliers marins  
59140 Dunkerque**



Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

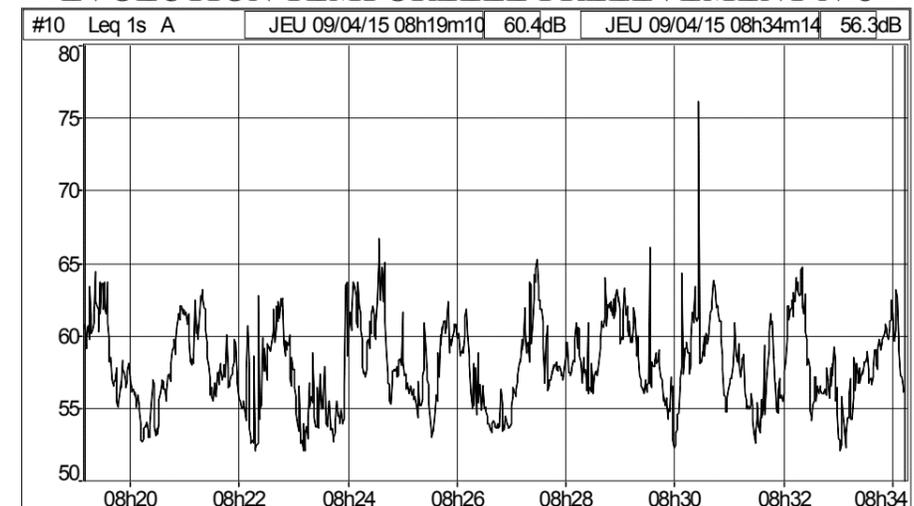
**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
Du 09/04/2015 - 08:19 au 09/04/2015 - 08:34	00 :15	Rdc Est	59.2	nc

Observations :

Ambiance sonore modérée.  
Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.  
Source sonore : Rue des fusiliers marins.

**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°8**



**PRELEVEMENT N°9**

**16, avenue de Faidherbe  
59240 Dunkerque**



Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

Microphone

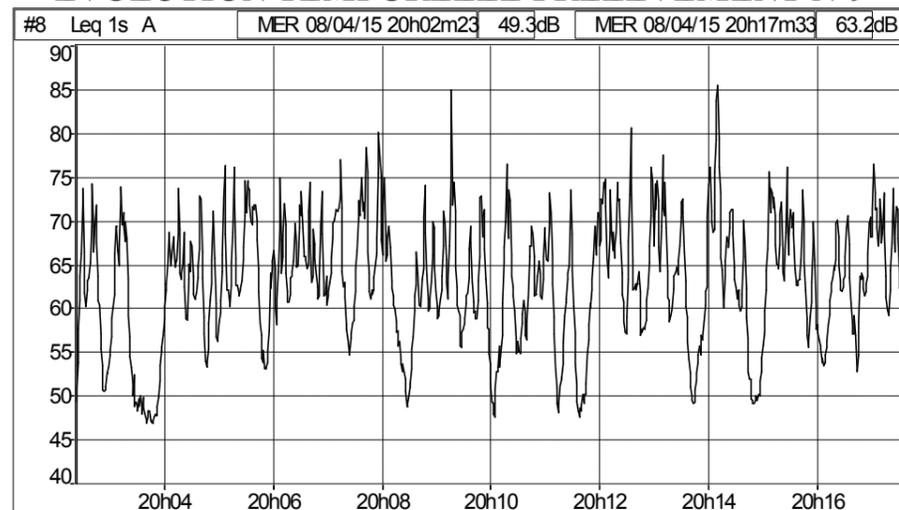
**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
Du 08/04/2015 - 20:02 au 08/04/2015 - 20:17	00 :15	Rdc Nord	68,3	nc

Observations :

Ambiance sonore non modérée.  
Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.  
Source sonore : Avenue de Faidherbe.

**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°9**



**PRELEVEMENT N°10**

**73, Boulevard de Paul Verley  
59140 Dunkerque**



Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

Microphone

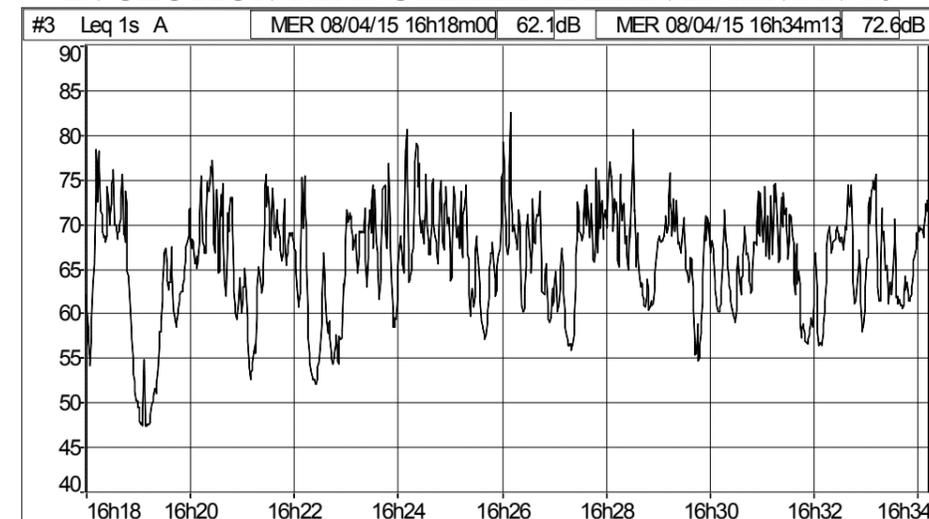
**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
Du 08/04/2015 - 16:18 au 08/04/2015 - 16:34	00 :16	Rdc Sud	69.2	nc

Observations :

Ambiance sonore non modérée.  
Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.  
Source sonore : 73 Boulevard de Paul Verley.

**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°10**



**PRELEVEMENT N°11**

**504, Boulevard de l'Europe  
59640 Dunkerque**



Vue depuis le point de mesure

Vue du point de mesure

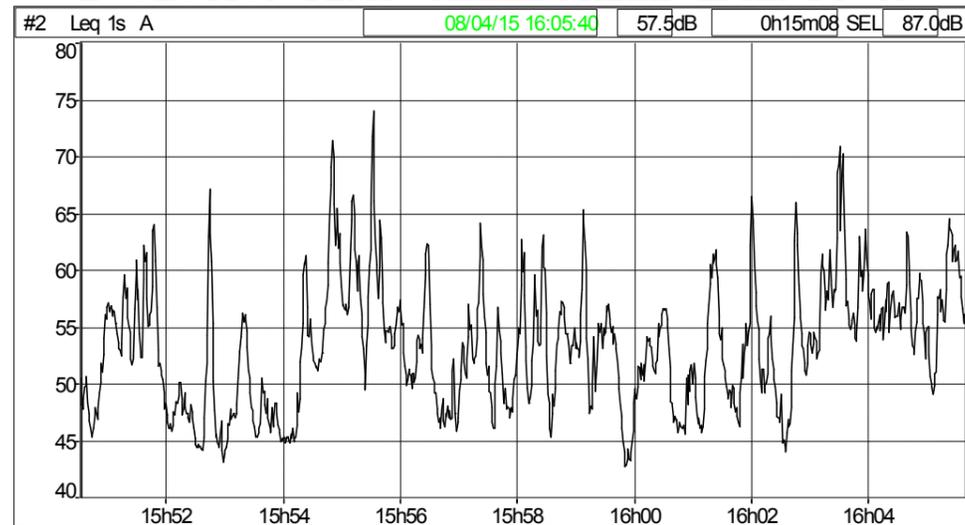
**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
Du 08/04/2015 - 15:50 au 08/04/2015 - 16:05	00 :15	Rdc Nord	57,5	nc

Observations :

Ambiance sonore modérée.  
Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.  
Source sonore : Boulevard de l'Europe.

**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°11**



**PRELEVEMENT N°12**

**66, Boulevard de la République  
59640 Dunkerque**



Vue depuis le point de mesure

Vue du point de mesure

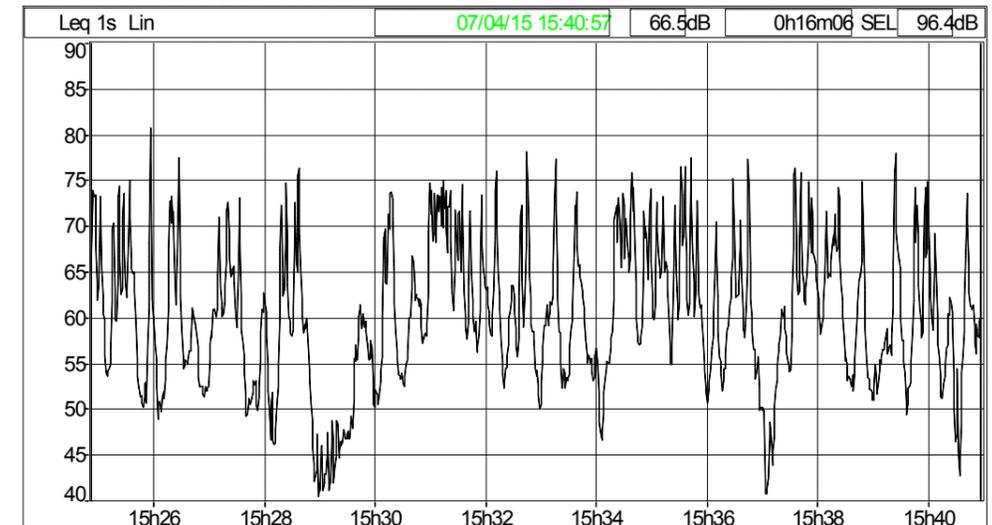
**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
Du 07/04/2015 - 15:25 au 07/04/2015 - 15:40	00 :15	Rdc Nord	66,5	nc

Observations :

Ambiance sonore non modérée.  
Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.  
Source sonore : Rue Michel Vilain.

**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°12**



**PRELEVEMENT N°13**

**186, Rue Zuydcoote  
59640 Dunkerque**



Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

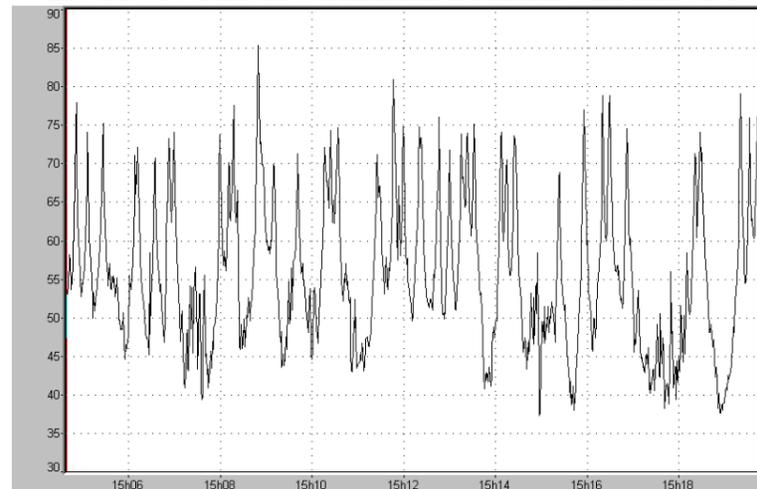
**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
Du 07/04/2015 - 15:04 au 07/04/2015 - 15:19	00 :15	Rdc Nord	65,5	nc

Observations :

Ambiance sonore non modérée.  
Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.  
Source sonore : Rue Zuydcoote.

**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°13**

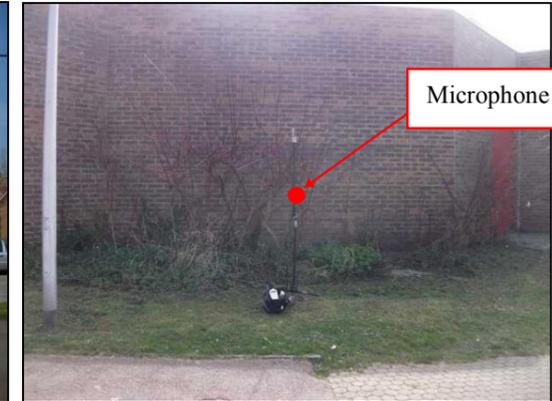


**PRELEVEMENT N°14**

**Rue Roger Salengro  
59495 Leffrinckoucke**



Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

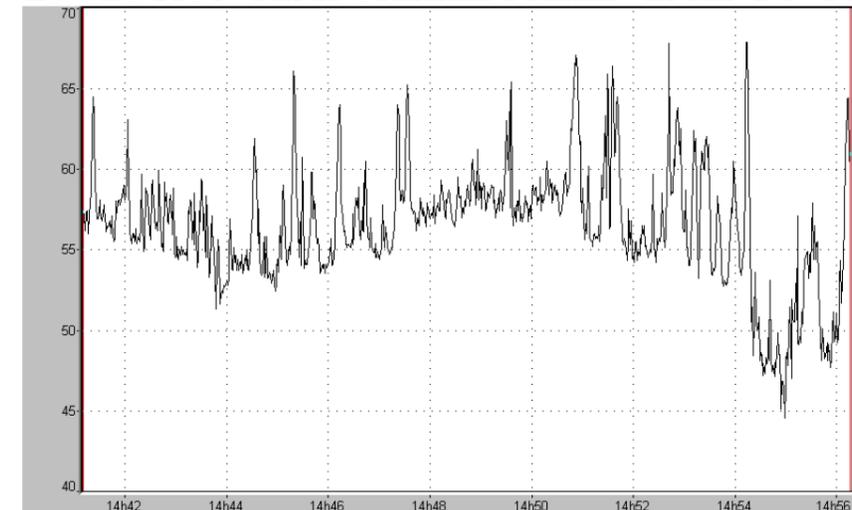
**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
Du 07/04/2015 - 14:41 au 07/04/2015 - 14:56	00 :15	Rdc Nord	58,0	nc

Observations :

Ambiance sonore modérée.  
Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.  
Source sonore : Rue Roger Salengro.

**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°14**

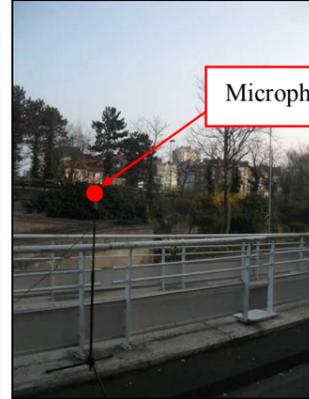


**PRELEVEMENT N°15**

**Rue de Calais  
59640 Dunkerque**



Vue depuis le point de mesure



Vue du point de mesure

**NIVEAUX DE BRUIT**

Date de la mesure	Durée	Etage / façade	LAeq en dB(A)	Trafic horaire pendant la mesure
Du 09/04/2015 - 08:42 au 09/04/2015 - 08:57	00 :15	Rdc Nord	65,7	nc

Observations :

Ambiance sonore non modérée.

Conditions météorologiques neutres vis à vis de la propagation acoustique.

Source sonore : Rue de Calais.

**EVOLUTION TEMPORELLE PRELEVEMENT N°15**

### 2.3 - Analyse des résultats de mesures acoustiques

Neuf mesures de longue durée (sur 24 heures) et une mesure de courte durée (1 heure) ont été réalisées le long du tracé du projet de restructuration du réseau urbain, sur les communes de Dunkerque, Petite Synthe, Saint-Pol-Sur-Mer et Leffrinckoucke (59).

Les niveaux sonores des différents points permettent de définir les zones d'ambiance sonores dans lesquelles se trouvent les habitations concernées.

Le tableau suivant récapitule les ambiances sonores définies d'après les résultats des mesures sur les points de longue durée :

Point	Ambiance sonore de jour	Ambiance sonore de nuit
1	Modérée	Modérée
2	Point Noir Bruit	Non modérée
3	Non modérée	Modérée
4	Modérée	Modérée
5	Non modérée	-
6	Non modérée	Non modérée
7	Non modérée	Modérée
8	Modérée	Modérée
9	Non modérée	Non modérée
10	Non modérée	Modérée

## Chapitre

# 3

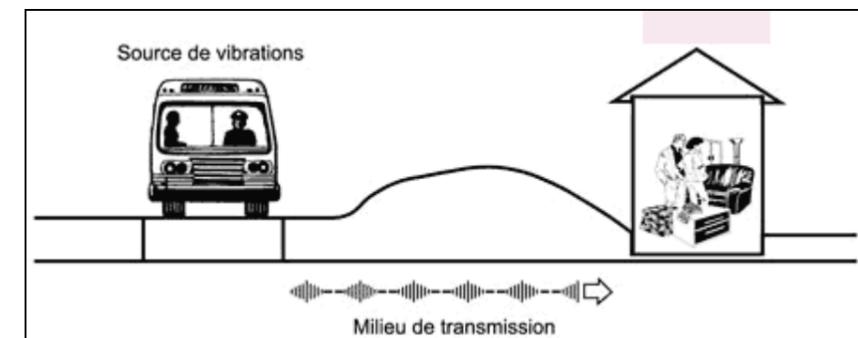
# Mesures de vibrations

Dans le cadre du projet, des mesures de vibrations ont été réalisées en 12 emplacements sur le secteur de l'agglomération.

L'objectif est de caractériser l'état vibratoire résiduel actuel sur les points de mesure et de caractériser la signature vibratoire des bus en service.

Les campagnes de mesures vibratoires ont été réalisées entre le 7 et le 10 Avril 2015 sur des bâtis situés à proximité des voies concernées.

### 3.1 - Généralités sur les vibrations issues de la circulation routière



Comme la plupart des vibrations, celles qui sont dues à la circulation peuvent être caractérisées par un scénario source-trajet-récepteur. Le contact des véhicules avec les irrégularités de la chaussée (par exemple : les nids de poule, les fissures et les bouches d'égout) exerce des charges dynamiques sur la chaussée. Ces charges donnent lieu à des ondes de contrainte qui se propagent dans le sol et finissent par atteindre les fondations des bâtiments adjacents en les faisant vibrer. Les vibrations dues à la circulation sont surtout causées par les véhicules lourds comme les autobus et les camions.

Les voitures et les camions légers provoquent rarement des vibrations qui peuvent être ressenties dans les bâtiments.

Lorsqu'un autobus ou un camion passe sur une irrégularité de la chaussée, il produit un impact et une oscillation. L'impact crée dans le sol des vibrations qui sont dominantes aux fréquences propres de vibration du sol, tandis que l'oscillation donne lieu à des vibrations à la fréquence du

véhicule (une caractéristique de la suspension). Si les fréquences propres du sol coïncident avec l'une ou l'autre des fréquences propres de la structure ou des constituants du bâtiment, il y a résonance et les vibrations sont amplifiées.

La circulation routière produit généralement des vibrations dont les fréquences se situent principalement dans la plage 5-25 Hz. Les vitesses vibratoires peuvent être comprises entre 0.05 et 25 mm/s. Les fréquences dominantes et l'amplitude de la vibration dépendent de bien des facteurs : état de la chaussée, poids, vitesse et suspension du véhicule, type et stratification du sol, distance par rapport à la route, type de bâtiment. Les effets de ces facteurs sont interdépendants et il est difficile d'établir des relations simples entre eux.

Par exemple, l'effet de la vitesse du véhicule dépend de l'état de la chaussée. De manière générale, plus la route est en mauvais état, plus la vitesse influe sur l'amplitude des vibrations. L'influence du type de suspension dépend aussi de la vitesse du véhicule et de l'état de la chaussée. A basse vitesse et sur une route à surface égale, l'effet du type de suspension est négligeable. Mais à grande vitesse et sur une chaussée en mauvais état, le type de suspension joue un rôle important.

Le type de sol et sa stratification influent grandement sur l'amplitude des vibrations et les fréquences dominantes. Moins le sol est rigide et a un pouvoir amortissant, plus la vibration est forte. De manière générale, les vibrations dues à la circulation sont plus fortes dans les zones comportant, entre 7 et 15 m de profondeur, une couche d'argile plastique. Les fréquences propres du sol peuvent alors coïncider avec celles des maisons et de leurs planchers, ce qui produit de la résonance ou amplifie les vibrations.

### 3.2 - Aspect réglementaire

#### 3.2.1 - *Exposition des individus à des vibrations globales du corps*

La vibration des bâtiments sous l'effet de la circulation routière ne met pas en jeu la santé ni la sécurité des occupants, mais elle constitue plutôt un désagrément pour eux. Les vibrations peuvent être jugées inacceptables par les occupants en raison des sensations physiques gênantes qui en résultent, de la perturbation des activités comme le sommeil et la conversation, du frémissement des vitres et des objets non fixés, ainsi que des risques d'endommagement des bâtiments ou de leur contenu. L'expérience a montré que les occupants des maisons sont portés à se plaindre si les niveaux de vibration ne se situent que légèrement au-dessus du seuil de perception, leur principal sujet de préoccupation étant l'endommagement possible des bâtiments ou de leur contenu. Le niveau de tolérance varie considérablement d'une personne à l'autre.

Les seuils admissibles en terme de vibrations s'appuient actuellement en France sur les textes suivants :

- Norme ISO 2631 de 1978 : « Guide pour l'estimation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps », DIN standard 4150 de 1986 ;
- Directive européenne Directive 2002/44 CE - Parlement Européen et Conseil du 25 juin 2002 ; (JOCE n° L 177) Prescriptions minimales et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (vibrations).

Ces seuils sont exprimés sous forme de valeurs de vitesses vibratoires et classifiées par rapport à des critères de perception. Ces valeurs sont résumées dans le tableau suivant :

Niveau de vitesse vibratoire en dB (réf. $5^{e-8}$ m/s)	Niveau de vitesse vibratoire en mm/s	Classification de perception
< 66	< 0.1	Négligeable
66 - 74	0.1 - 0.3	Très faible
74 - 82	0.3 - 0.6	Faible
82 - 90	0.6 - 1.6	Bonne
90 - 98	1.6 - 4	Forte
> 98	> 4	Très forte

Tableau 1 :

Hiérarchisation des niveaux de vitesse vibratoire en fonction de la gêne ressentie

Un niveau de vitesse référencé à  $5^{e-8}$  m/s équivaut à :

$V$  en dB(réf.  $5^{e-8}$  m/s) =  $20 \cdot \log(V \text{ (en m/s)} / 5^{e-8} \text{ m/s})$

Cette norme de classification a été élaborée à partir de l'estimation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps, notamment soumis à des sollicitations dans leur activité professionnelle (machines vibrantes), et vise avant tout à la protection des travailleurs.

Les vibrations ressenties au passage de bus peuvent être sensibles, mais entrent généralement dans la catégorie dite de perception négligeable car leur impact physiologique est faible.

**Afin de minimiser la gêne, la vitesse vibratoire maximale de 66dB (réf.  $5^{-8}$  m/s) par bande de tiers d'octave en pied de bâtiment est généralement prise comme objectif dans les études d'impact.**

### *3.2.2 - Niveaux vibratoires admissibles dans les bâtiments*

En ce qui concerne les désordres causés aux bâtiments, les valeurs seuil suivantes sont utilisées relativement à la norme DIN 4150 :

- des valeurs de vitesse vibratoire de 8 mm/s, soit 104 dB (réf.  $5^{-8}$  m/s), sont admises pour les bâtiments dont la structure est en bon état ;
- des valeurs de vitesse vibratoire de 4 mm/s, soit 98 dB (réf.  $5^{-8}$  m/s), sont admises pour les bâtiments dont la structure est en moins bon état.

Ces valeurs concernent des désordres liés aux bâtiments (fissurations par exemple).

### 3.3 - Méthodologie

Les mesures de vibration réalisées sont des mesures d'accélération. Seule la composante verticale de l'accélération est traitée dans le présent dossier car cette composante est majoritaire, du fait que la sollicitation vibratoire du véhicule vis-à-vis de la route s'effectue essentiellement dans le plan vertical.

La vitesse vibratoire en fonction de la fréquence est calculée à partir du signal d'accélération vibratoire. C'est le niveau de vitesse vibratoire global qui est comparé aux seuils réglementaires. Les résultats de ces grandeurs sont exprimés classiquement en dB référencés à  $1^{-6}$  m/s<sup>2</sup> pour le signal d'accélération et à  $5^{-8}$  m/s pour le signal de vitesse. Les résultats de mesure présentés dans les paragraphes suivants incluent à la fois le signal d'accélération qui est le résultat direct de la mesure et le signal de vitesse qui est déduit de ce signal d'accélération par calcul et qui sert de référence. Le niveau de vitesse vibratoire maximale est renseigné pour chaque mesure.

Le matériel utilisé est de marque 01dB-Metravib (analyseur Symphonie), homologué et de classe de précision 1. Le calibrage des accéléromètres est réalisé avant les mesures.

La localisation des mesures de vibration est donnée sur les pages suivantes :



Figure 1 :  
Localisation des points de mesure de vibration Secteur Ouest



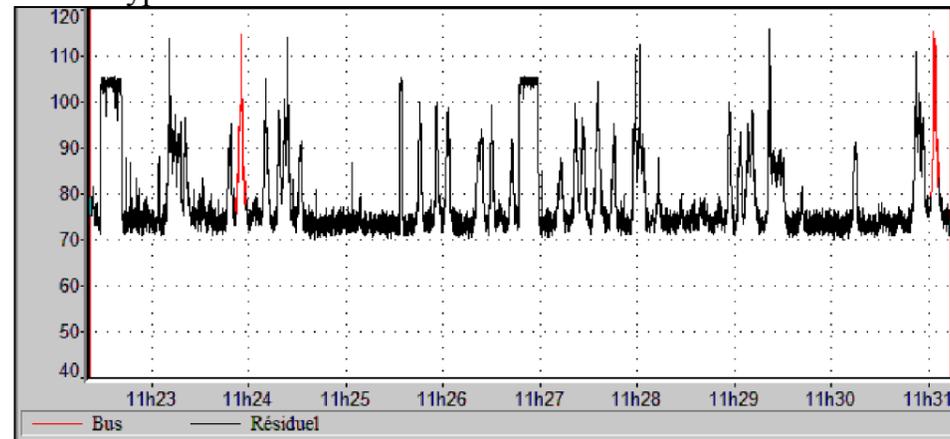
Figure 2 :  
Localisation des points de mesure de vibration Secteur Est

### 3.4 - Résultats des mesures

#### 3.4.1 - *Préambule*

Les mesures ont été réalisées en milieu « perturbé » en centre-ville et proche des voies de circulations routières.

La figure suivante montre l'évolution des niveaux vibratoires sur un point de mesure type.



**Figure 3 :**  
Niveau d'accélération vibratoire en dB (référéncé à  $1e-6m/s^2$ ).  
En rouge: passage des bus

Les bus sont codés en rouge. Le reste du signal vibratoire très perturbé correspond au passage des piétons, des véhicules,.....

Les résultats qui sont donnés dans les paragraphes suivants donnent le niveau vibratoire résiduel le plus faible (hors passage de véhicules), la contribution au passage d'un véhicule et la contribution du bus seul quand un bus a pu être identifié et codé.

3.4.2 - Point 1 : Rue des Fusillés Marins, Dunkerque



Figure 4 : Localisation du point de mesure



Figure 5 : Photos du point de mesure

Les résultats de mesure sont donnés sur les figures suivantes.

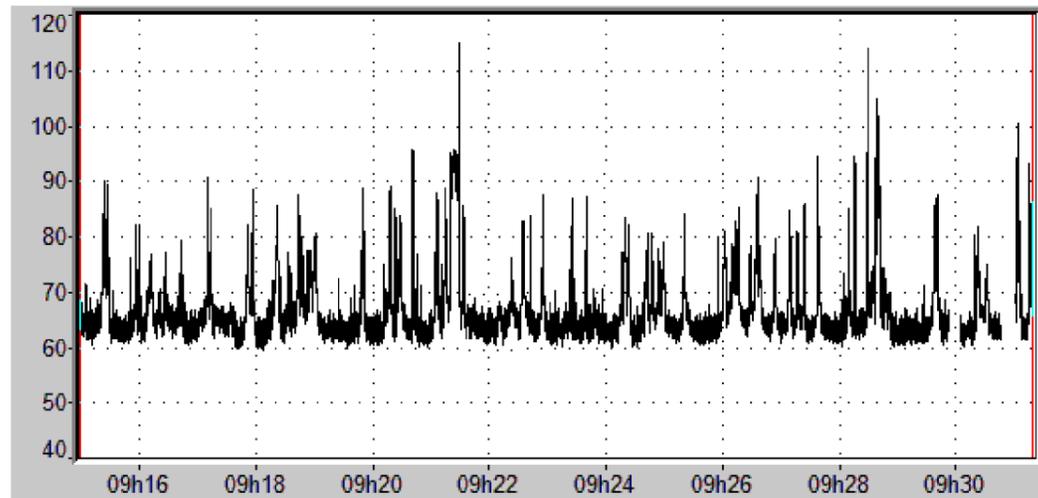


Figure 6 : Niveau d'accélération vibratoire en dB (référéncé à  $1^{-6}m/s^2$ ). Pas de bus pendant la période de mesure

Une analyse spectrale des vitesses vibratoires en dB ( $5e-8m/s$ ) au passage des véhicules est présentée ci-dessous.

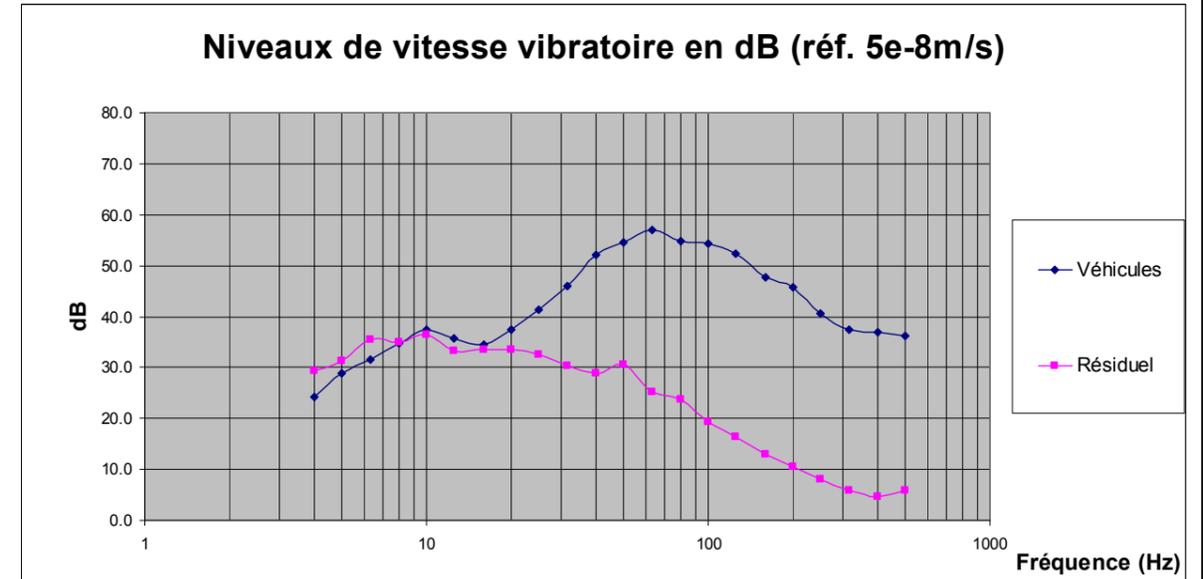


Figure 7 : Spectre des vitesses vibratoires pour la composante verticale en dB (réf.  $5^{-8} m/s$ )

Les valeurs de vitesse vibratoire maximale en dB (réf.  $5^{-8} m/s$ ) sont données ci-dessous :

Point 1	Véhicule	Résiduel
Niveau max. vitesse vibratoire	57.0	36.4

3.4.3 - Point 2: Avenue de la Petite Synthe



Figure 8 : Localisation du point de mesure



Figure 9 : Photos du point de mesure

Les évolutions des niveaux d'accélération vibratoire en fonction du temps sont données ci-dessous:

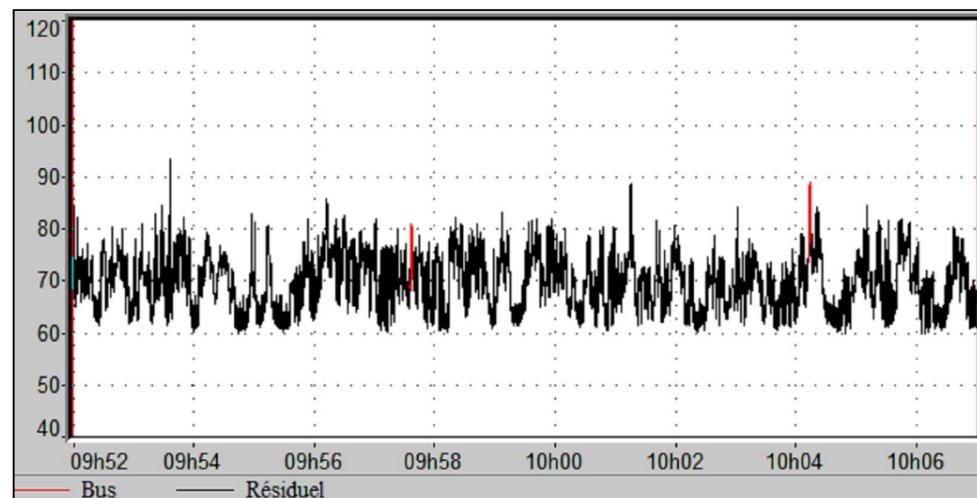


Figure 10 : Niveau d'accélération vibratoire en dB (référéncé à  $1^{e-6}m/s^2$ ).

En rouge: Bus.

Note : Les bus n'émergent pas significativement du niveau vibratoire du flux de circulation

Une analyse spectrale des vitesses vibratoires en dB (5e-8m/s) est présentée ci-dessous.

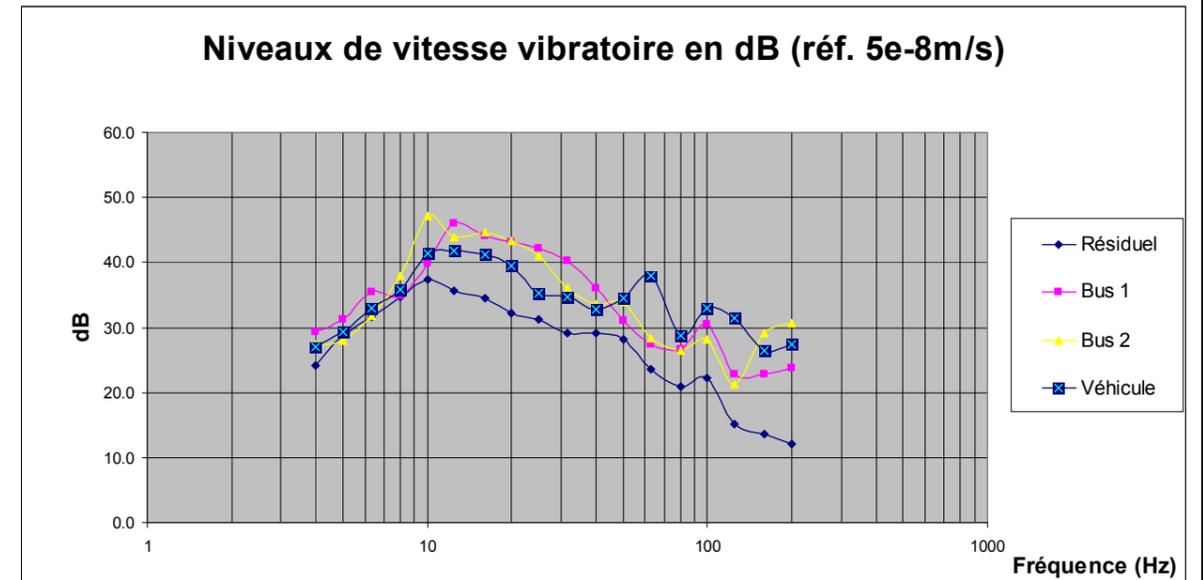


Figure 11 : Spectre des vitesses vibratoires pour la composante verticale en dB (réf.  $5^{e-8} m/s$ )

Les valeurs de vitesse vibratoire maximale en dB (réf.  $5^{e-8} m/s$ ) sont données ci-dessous :

Point 2	Résiduel	Bus 1	Bus 2	Véhicule
Niveau max. vitesse vibratoire	37.5	45.9	47.2	41.9

3.4.4 - Point 3: Quai Wilson



Figure 12 : Localisation du point de mesure



Figure 13 : Photos du point de mesure

Les évolutions des niveaux d'accélération vibratoire en fonction du temps sont données ci-dessous:

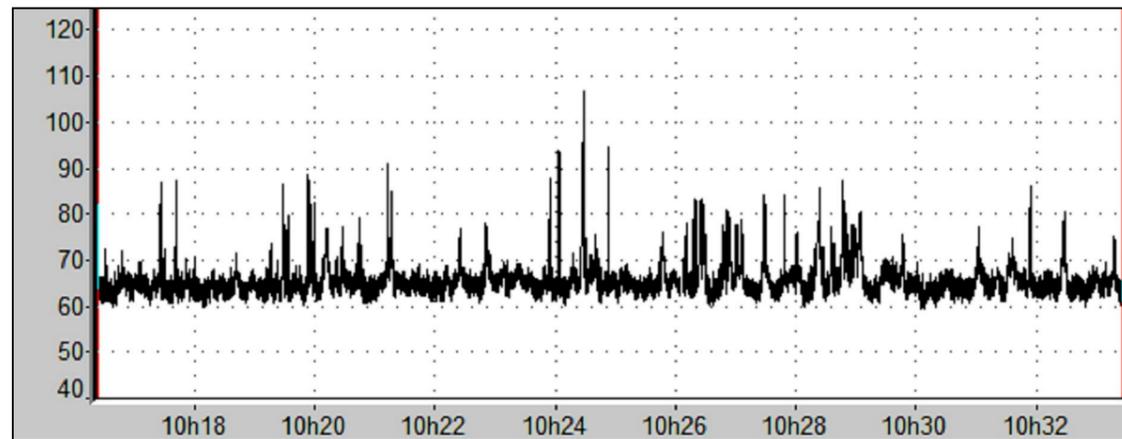


Figure 14 : Niveau d'accélération vibratoire en dB (référéncé à 1<sup>e-6</sup>m/s<sup>2</sup>).

Une analyse spectrale des vitesses vibratoires en dB (5e-8m/s) est présentée ci-dessous.

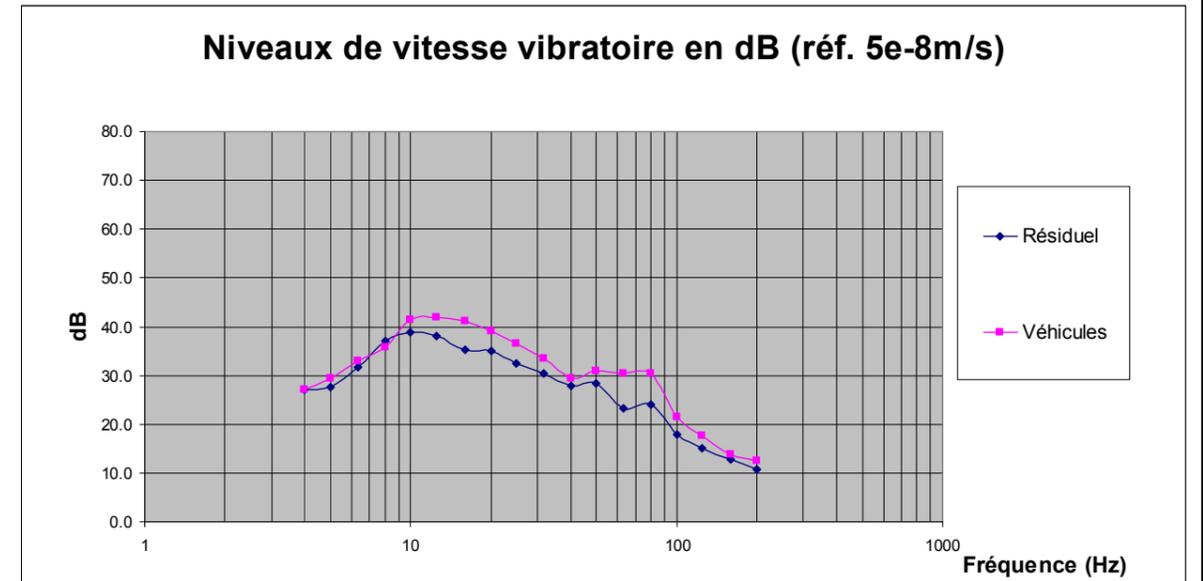


Figure 15 : Spectre des vitesses vibratoires pour la composante verticale en dB (réf. 5<sup>e-8</sup> m/s)

Les valeurs de vitesse vibratoire maximale en dB (réf. 5<sup>e-8</sup> m/s) sont données ci-dessous :

Point 3	Résiduel	Véhicules
Niveau max. vitesse vibratoire	39.0	41.9

3.4.5 - Point 4: Bvd Pierre Mendès-France



Figure 16 : Localisation du point de mesure



Figure 17 : Photos du point de mesure

Les évolutions des niveaux d'accélération vibratoire en fonction du temps sont données ci-dessous:

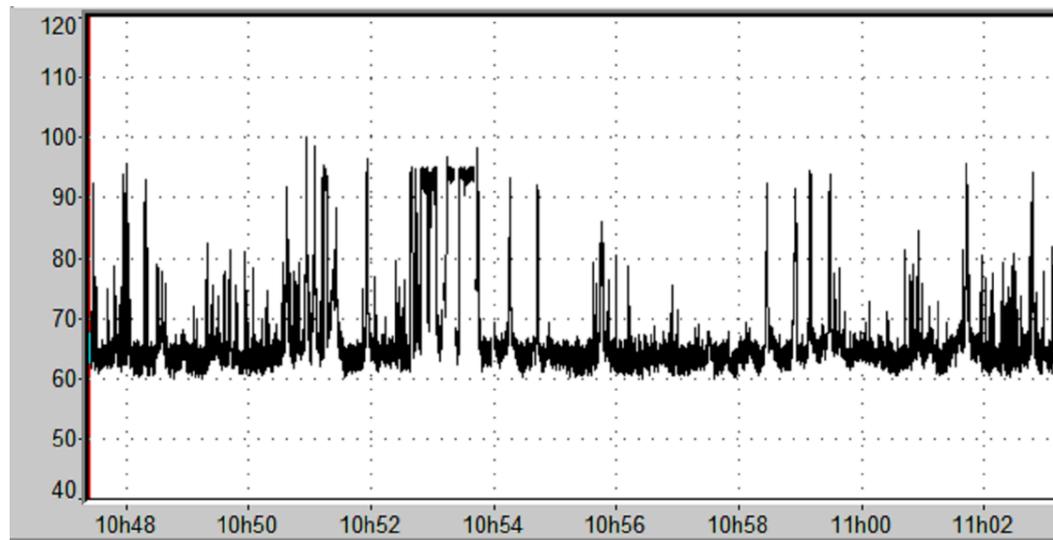


Figure 18 : Niveau d'accélération vibratoire en dB (référéncé à  $1^{-6}m/s^2$ ).

Une analyse spectrale des vitesses vibratoires en dB (5e-8m/s) est présentée ci-dessous.

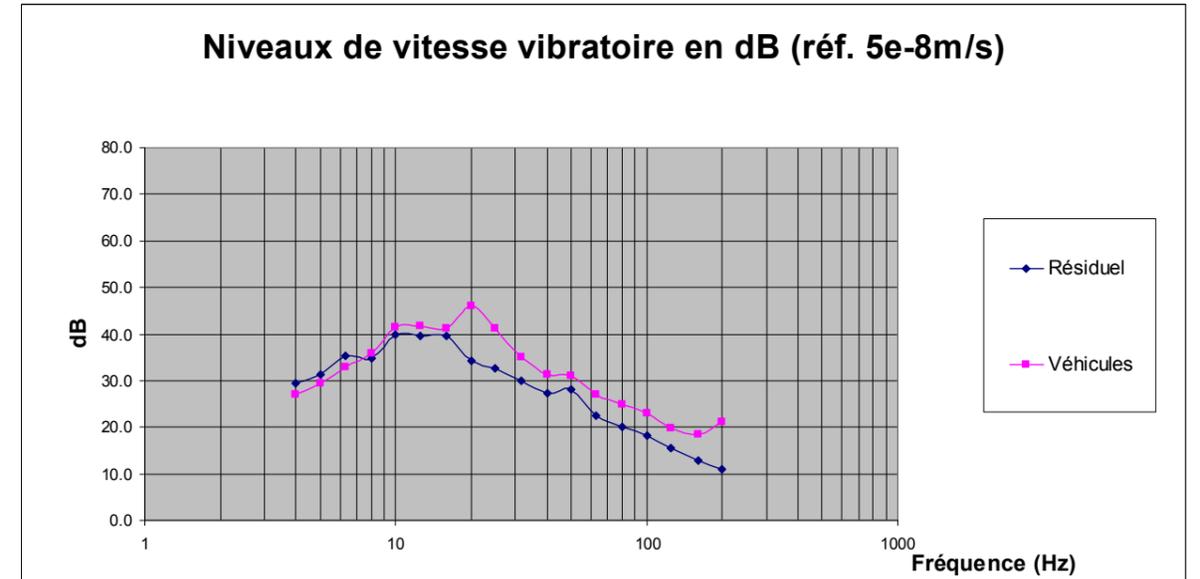


Figure 19 : Spectre des vitesses vibratoires pour la composante verticale en dB (réf.  $5^{-8} m/s$ )

Les valeurs de vitesse vibratoire maximale en dB (réf.  $5^{-8} m/s$ ) sont données ci-dessous :

Point 4	Résiduel	Véhicules
Niveau max. vitesse vibratoire	39.9	46.0

3.4.6 - Point 5: Route de Fort Mardyck



Figure 20 : Localisation du point de mesure



Figure 21 : Photos du point de mesure

Les évolutions des niveaux d'accélération vibratoire en fonction du temps sont données ci-dessous:

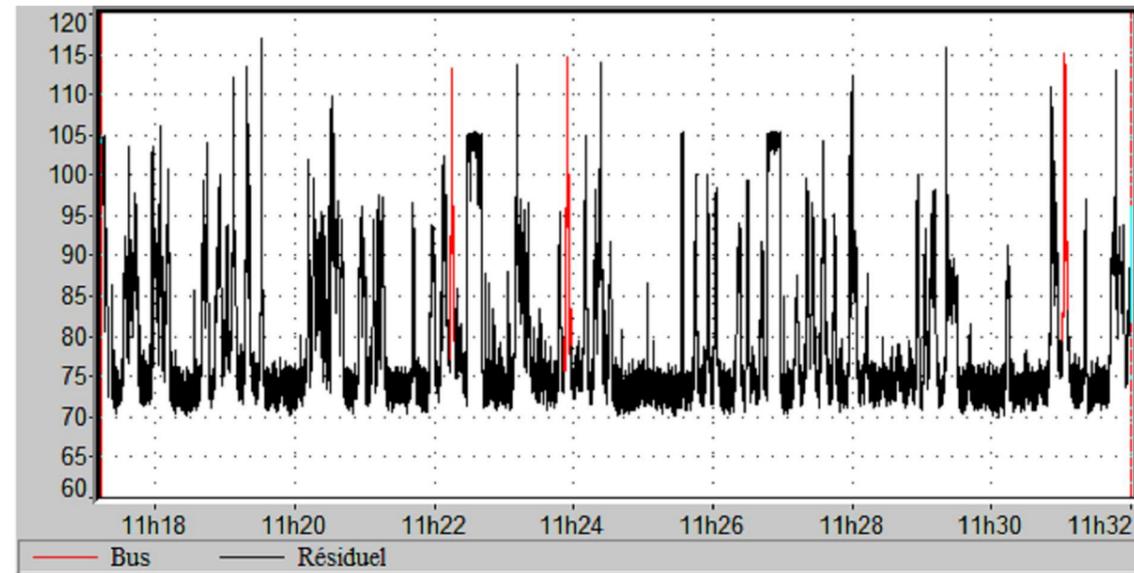


Figure 22 : Niveau d'accélération vibratoire en dB (référéncé à 1<sup>e-6</sup>m/s<sup>2</sup>). En rouge: Bus.

Une analyse spectrale des vitesses vibratoires en dB (5<sup>e-8</sup> m/s) est présentée ci-dessous.

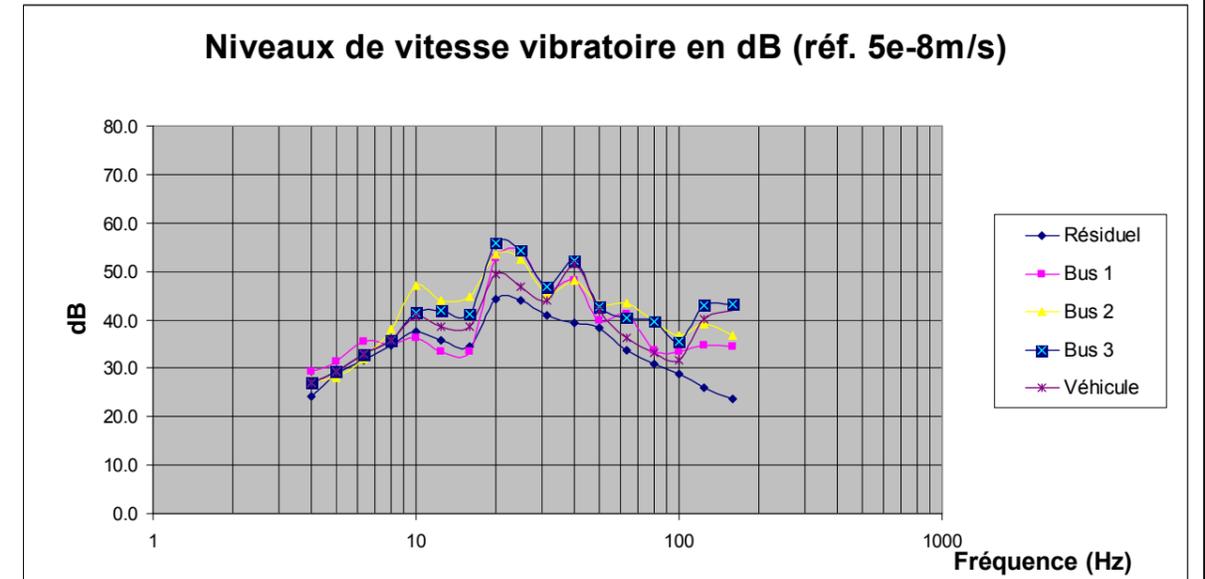


Figure 23 : Spectre des vitesses vibratoires pour la composante verticale en dB (réf. 5<sup>e-8</sup> m/s)

Les valeurs de vitesse vibratoire maximale en dB (réf. 5<sup>e-8</sup> m/s) sont données ci-dessous :

Point 5	Résiduel	Bus 1	Bus 2	Bus 3	Véhicule	Résiduel
Niveau max. vitesse vibratoire	44.2	54.3	53.4	55.7	51.5	44.2

3.4.7 - Point 6: Rue Léon Jouhaux



Figure 24 : Localisation du point de mesure



Figure 25 : Photos du point de mesure

Les évolutions des niveaux d'accélération vibratoire en fonction du temps sont données ci-dessous:

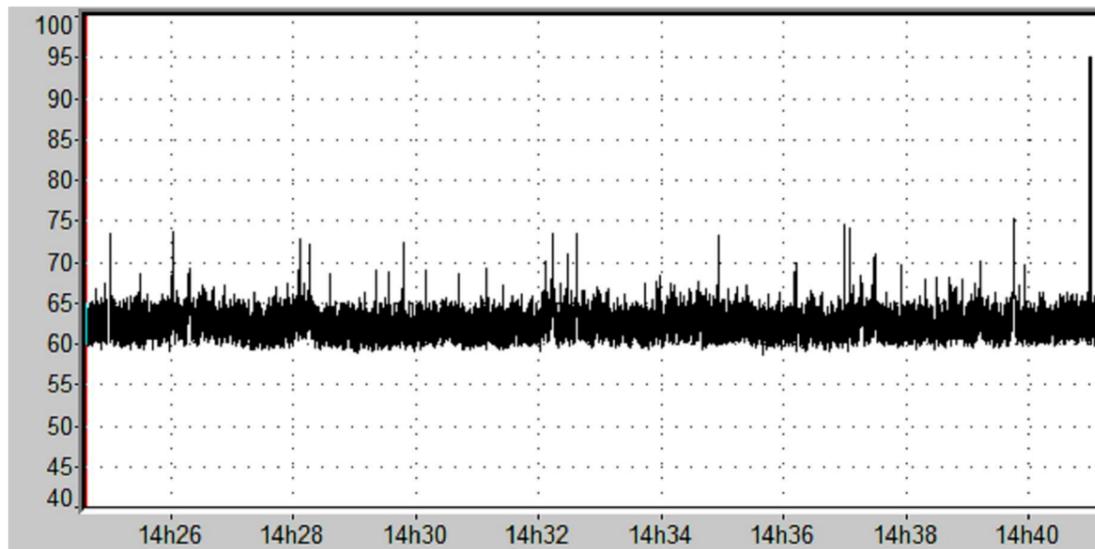


Figure 26 : Niveau d'accélération vibratoire en dB (référéncé à  $10^{-6} \text{m/s}^2$ ).

Une analyse spectrale des vitesses vibratoires en dB ( $5 \cdot 10^{-8} \text{m/s}$ ) est présentée ci-dessous.

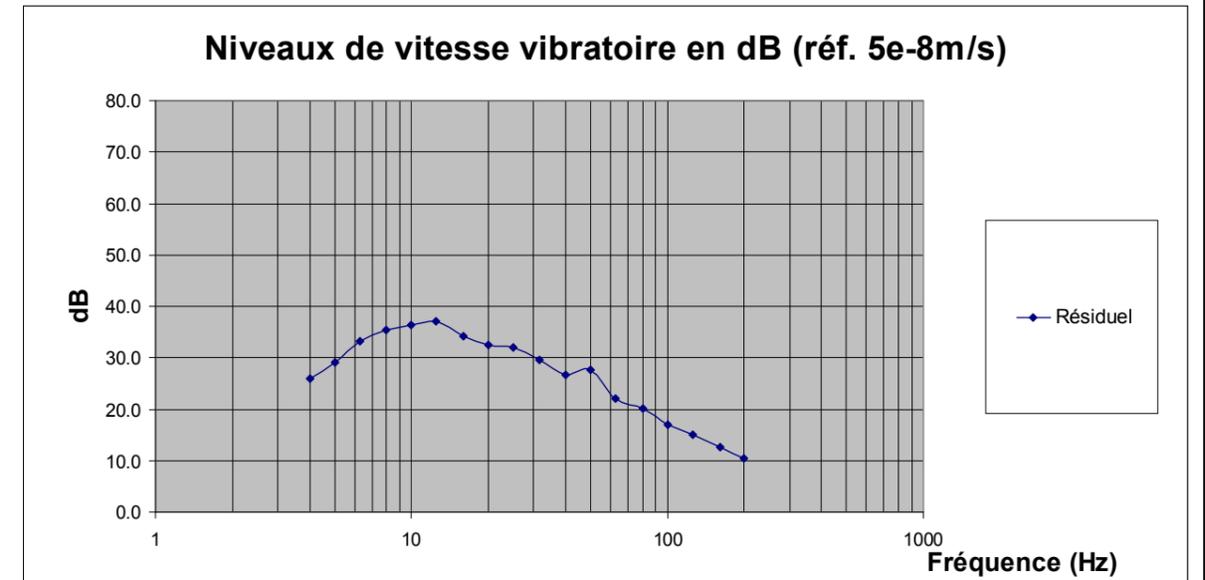


Figure 27 : Spectre des vitesses vibratoires pour la composante verticale en dB (réf.  $5 \cdot 10^{-8} \text{m/s}$ )

Les valeurs de vitesse vibratoire maximale en dB (réf.  $5 \cdot 10^{-8} \text{m/s}$ ) sont données ci-dessous :

Point 6	Résiduel
Niveau max. vitesse vibratoire	37

3.4.8 - Point 7: Bvd du 8 Mai 1945

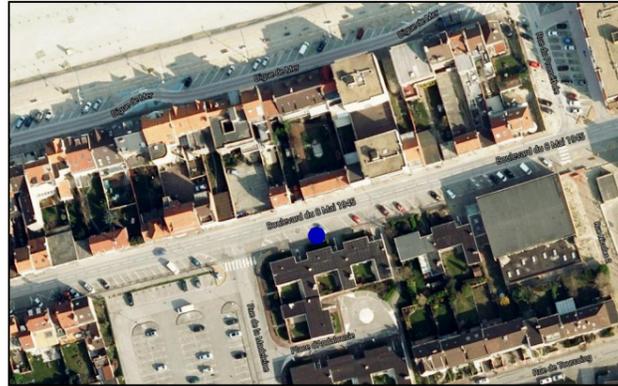


Figure 28 : Localisation du point de mesure



Figure 29 : Photos du point de mesure

Les évolutions des niveaux d'accélération vibratoire en fonction du temps sont données ci-dessous:

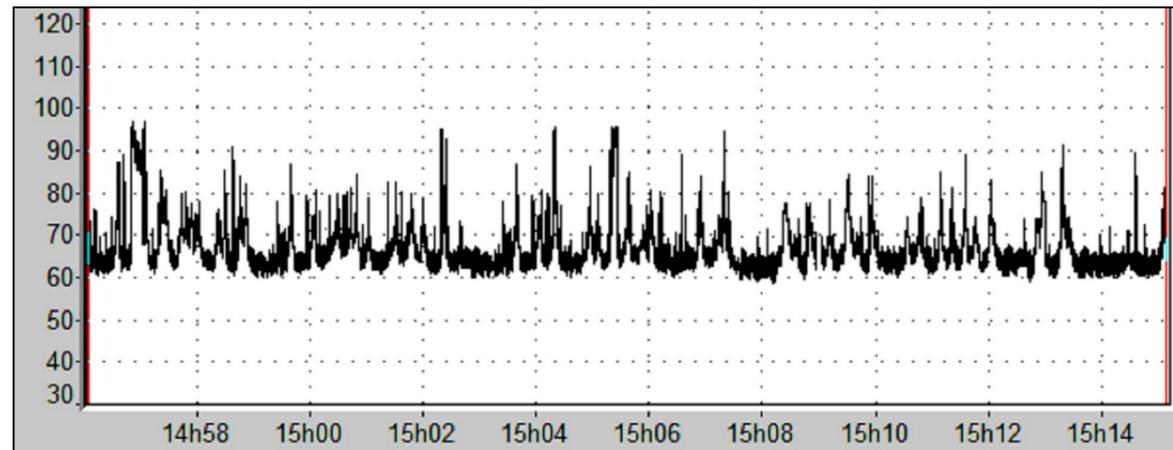


Figure 30 : Niveau d'accélération vibratoire en dB (référéncé à  $1^{-6}m/s^2$ ).

Une analyse spectrale des vitesses vibratoires en dB ( $5^{-8} m/s$ ) est présentée ci-dessous.

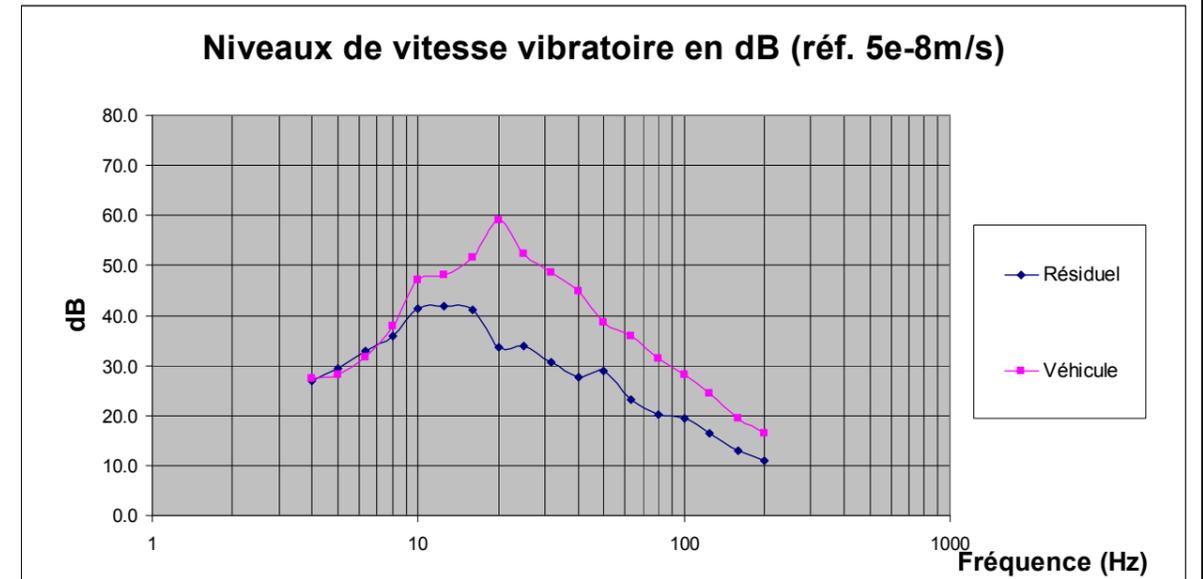


Figure 31 : Spectre des vitesses vibratoires pour la composante verticale en dB (réf.  $5^{-8} m/s$ )

Les valeurs de vitesse vibratoire maximale en dB (réf.  $5^{-8} m/s$ ) sont données ci-dessous :

Point 7	Résiduel	Véhicule
Niveau max. vitesse vibratoire	41.9	59.1

3.4.9 - Point 8: Rue de Leffrinckoucke

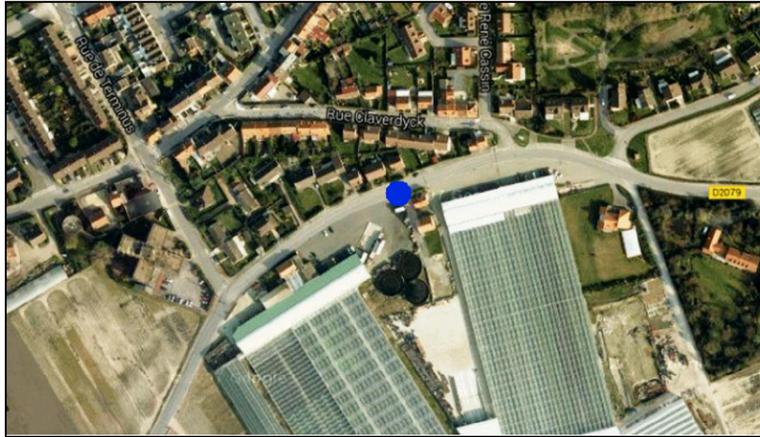


Figure 32 : Localisation du point de mesure



Figure 33 : Photos du point de mesure

Les évolutions des niveaux d'accélération vibratoire en fonction du temps sont données ci-dessous :

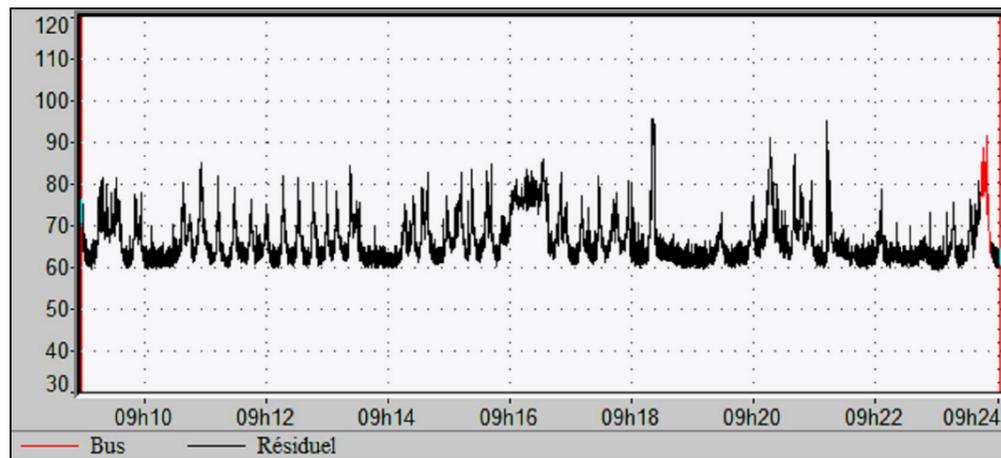


Figure 34 : Niveau d'accélération vibratoire en dB (référéncé à 1<sup>e-6</sup>m/s<sup>2</sup>). En rouge: bus.

Une analyse spectrale des vitesses vibratoires en dB (5<sup>e-8</sup> m/s) est présentée ci-dessous.

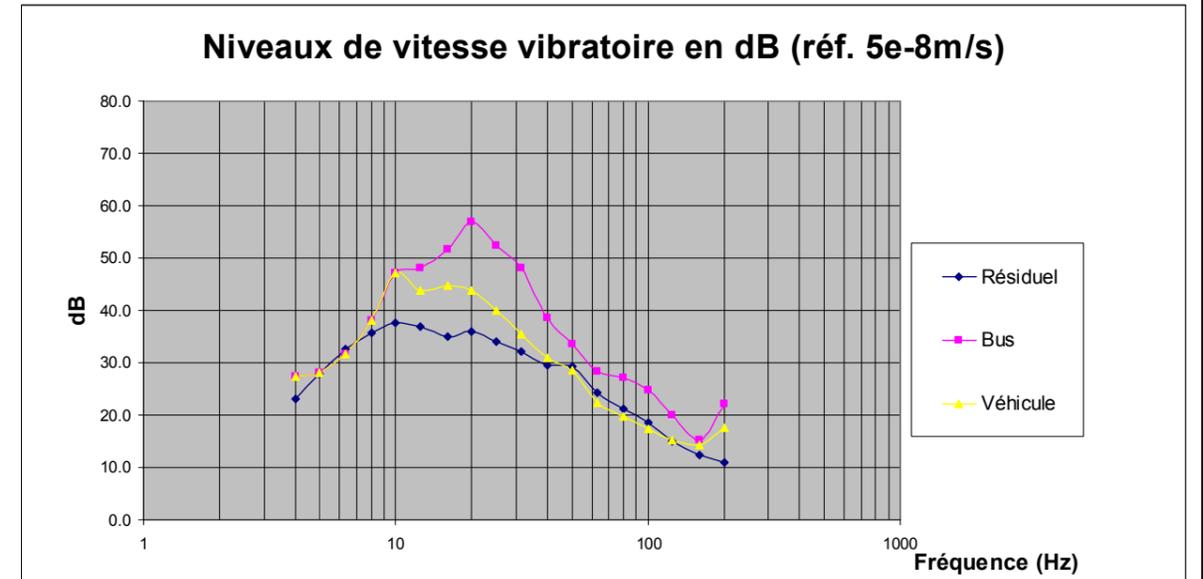


Figure 35 : Spectre des vitesses vibratoires pour la composante verticale en dB (réf. 5<sup>e-8</sup> m/s)

Les valeurs de vitesse vibratoire maximale en dB (réf. 5<sup>e-8</sup> m/s) sont données ci-dessous :

Point 8	Résiduel	Bus	Véhicule
Niveau max. vitesse vibratoire	37.6	56.8	47.2

3.4.10 - Point 9: 20, Bvd Jean-Jaurès

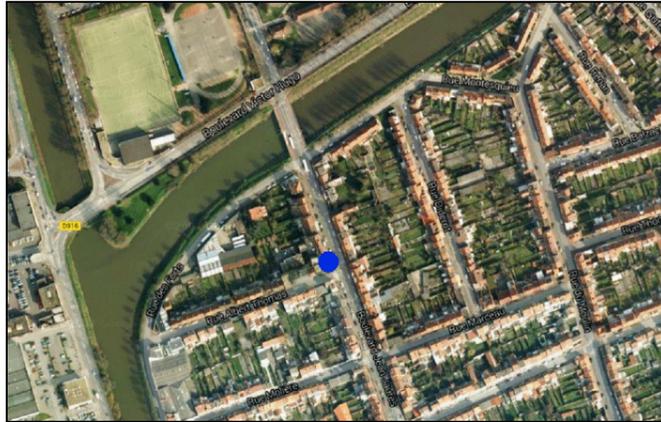


Figure 36 : Localisation du point de mesure



Figure 37 : Photos du point de mesure

Les évolutions des niveaux d'accélération vibratoire en fonction du temps sont données ci-dessous:

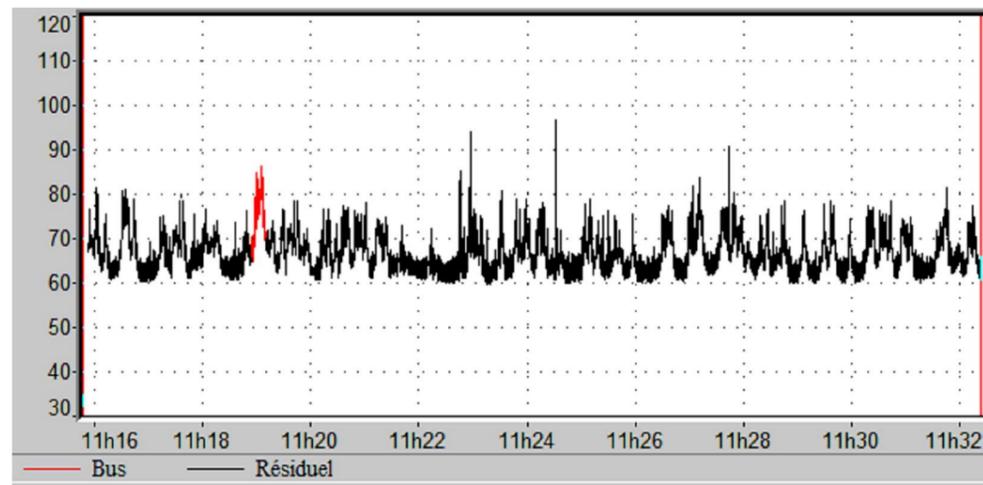


Figure 38 : Niveau d'accélération vibratoire en dB (référéncé à  $1^{-6}m/s^2$ ).

En rouge: bus.

Une analyse spectrale des vitesses vibratoires en dB ( $5^{-8} m/s$ ) est présentée ci-dessous.

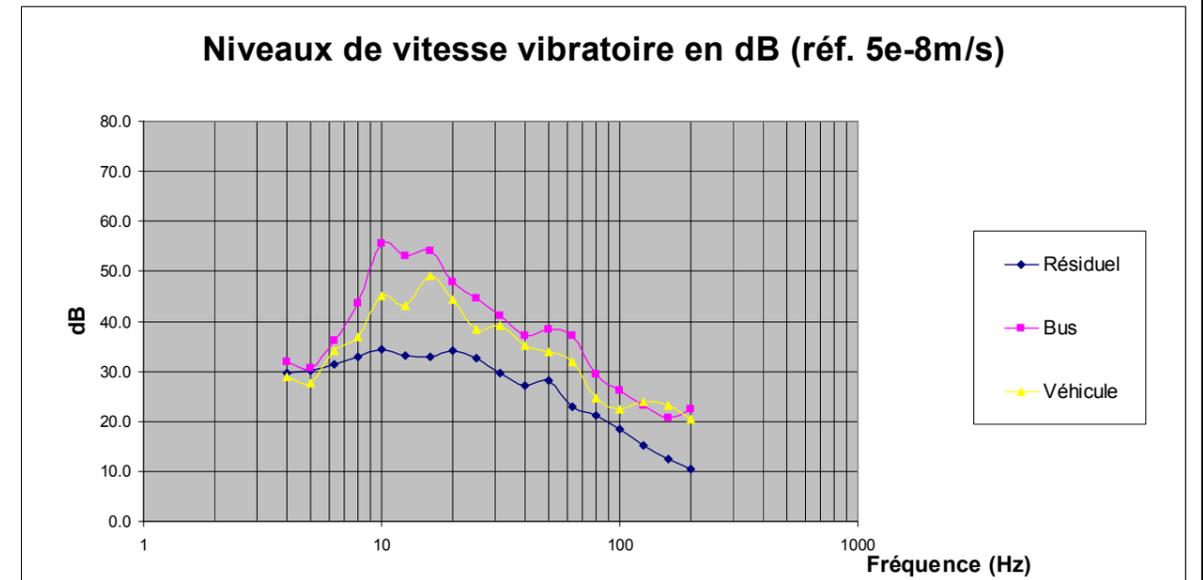


Figure 39 : Spectre des vitesses vibratoires pour la composante verticale en dB (réf.  $5^{-8} m/s$ )

Les valeurs de vitesse vibratoire maximale en dB (réf.  $5^{-8} m/s$ ) sont données ci-dessous :

Point V9	Résiduel	Bus	Véhicule
Niveau max. vitesse vibratoire	34.5	55.7	49.0

3.4.11 - Point 10 : Rue Gustave Fontaine

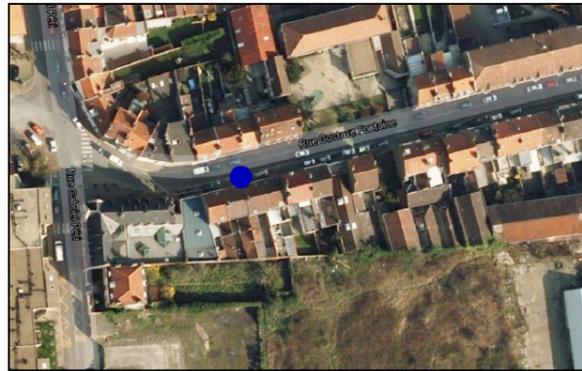


Figure 40 : Localisation du point de mesure



Figure 41 : Photos du point de mesure

Les évolutions des niveaux d'accélération vibratoire en fonction du temps sont données ci-dessous:

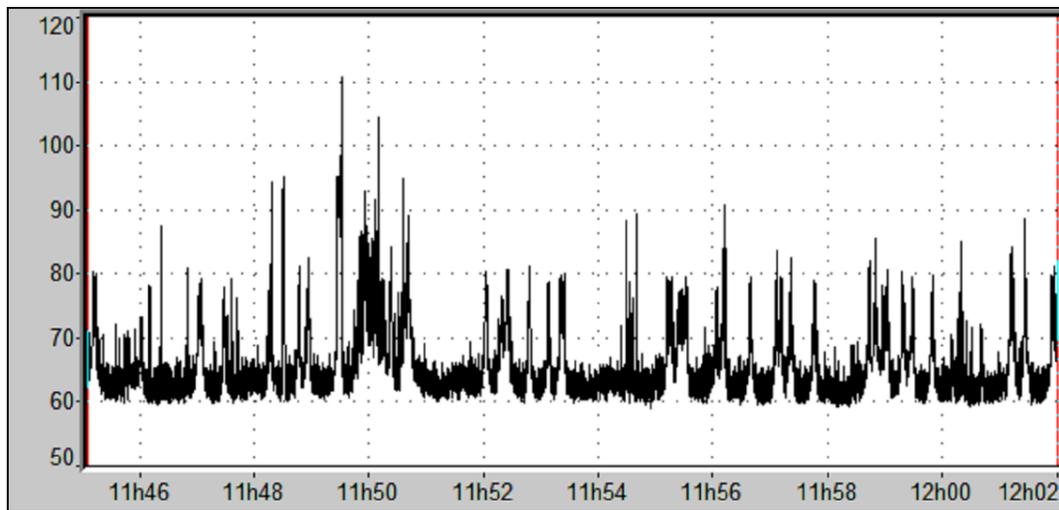


Figure 42 : Niveau d'accélération vibratoire en dB (référéncé à  $1^{-6}m/s^2$ ).

Une analyse spectrale des vitesses vibratoires en dB ( $5^{-8} m/s$ ) est présentée ci-dessous.

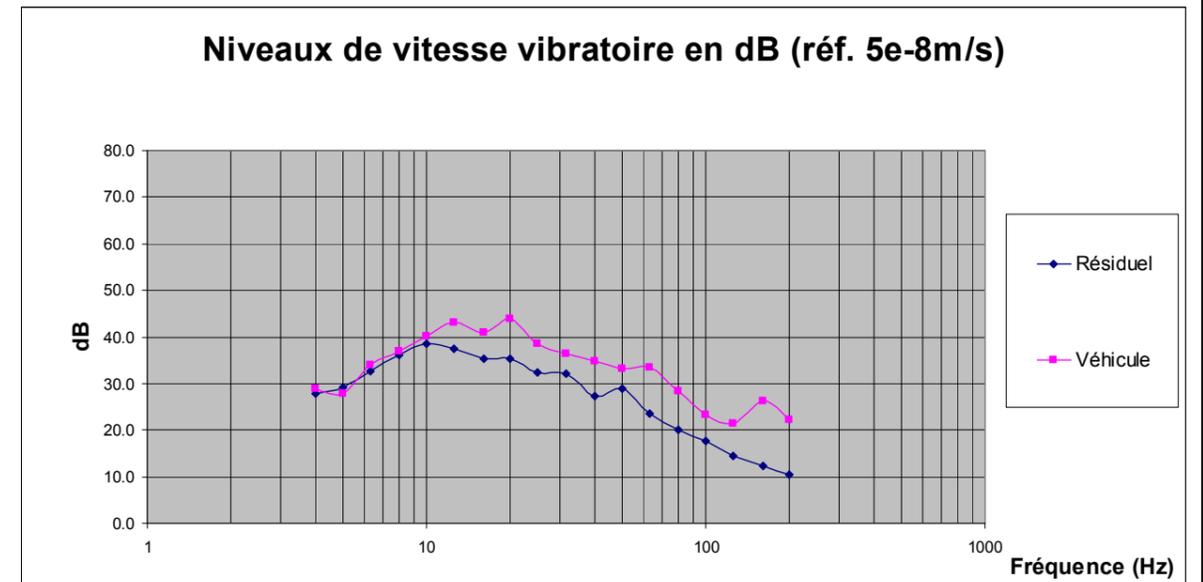


Figure 43 : Spectre des vitesses vibratoires pour la composante verticale en dB (réf.  $5^{-8} m/s$ )

Les valeurs de vitesse vibratoire maximale en dB (réf.  $5^{-8} m/s$ ) sont données ci-dessous :

Point 10	Résiduel	Véhicule
Niveau max. vitesse vibratoire	38.5	43.8

3.4.12 - Point 11 : Rue de Lille



Figure 44 : Localisation du point de mesure



Figure 45 : Photos du point de mesure

Les évolutions des niveaux d'accélération vibratoire en fonction du temps sont données ci-dessous :

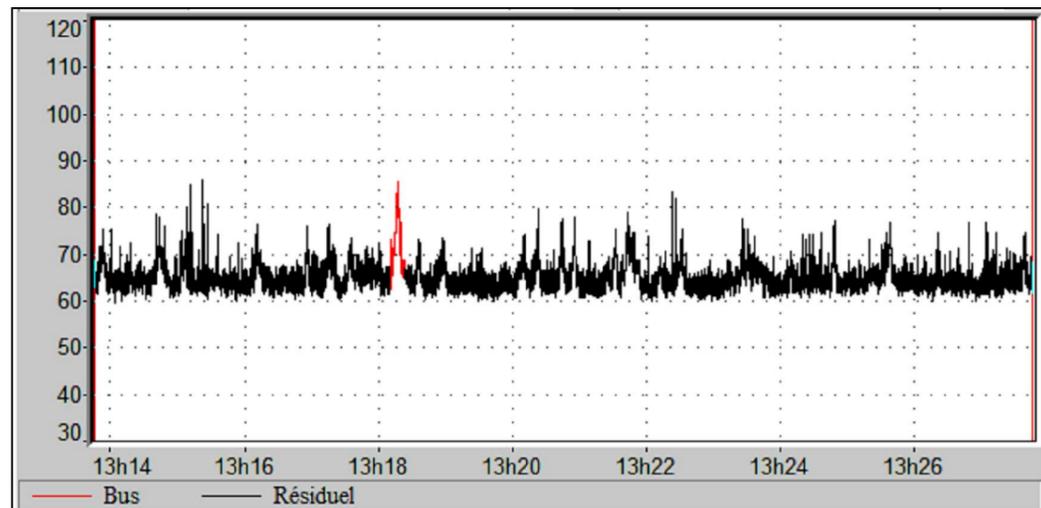


Figure 46 : Niveau d'accélération vibratoire en dB (référéncé à  $1^{-6}m/s^2$ ). En rouge: Bus.

Une analyse spectrale des vitesses vibratoires en dB ( $5^{-8} m/s$ ) est présentée ci-dessous.

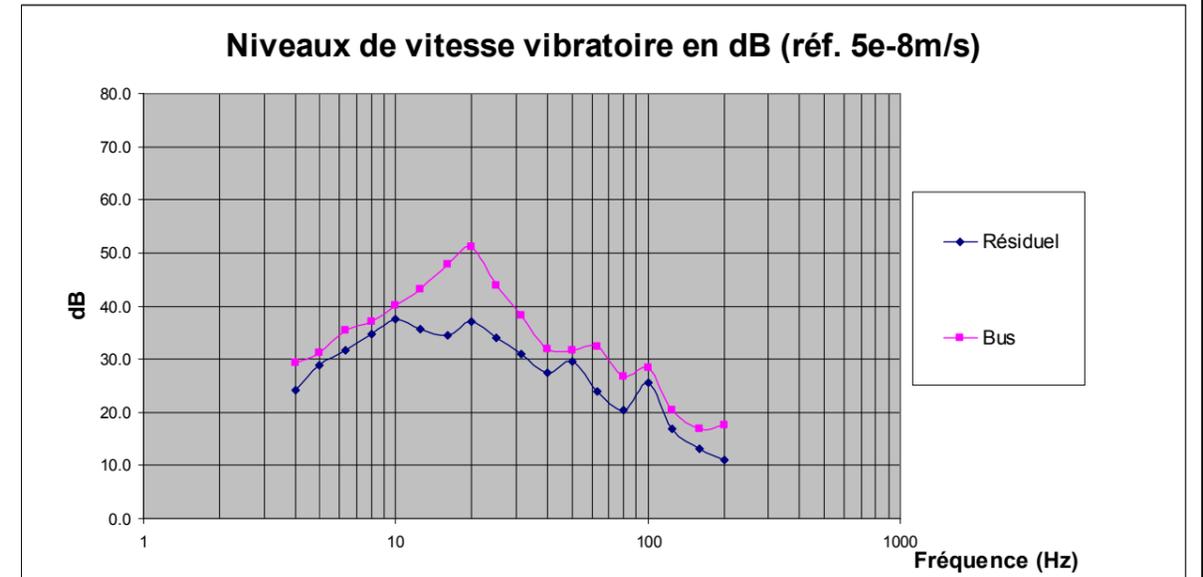


Figure 47 : Spectre des vitesses vibratoires pour la composante verticale en dB (réf.  $5^{-8} m/s$ )

Les valeurs de vitesse vibratoire maximale en dB (réf.  $5^{-8} m/s$ ) sont données ci-dessous :

Point 11	Résiduel	Bus
Niveau max. vitesse vibratoire	37.5	51.2

3.4.13 - Point 12: Rue du Pont Neuf



Figure 48 : Localisation du point de mesure



Figure 49 : Photos du point de mesure

Les évolutions des niveaux d'accélération vibratoire en fonction du temps sont données ci-dessous:

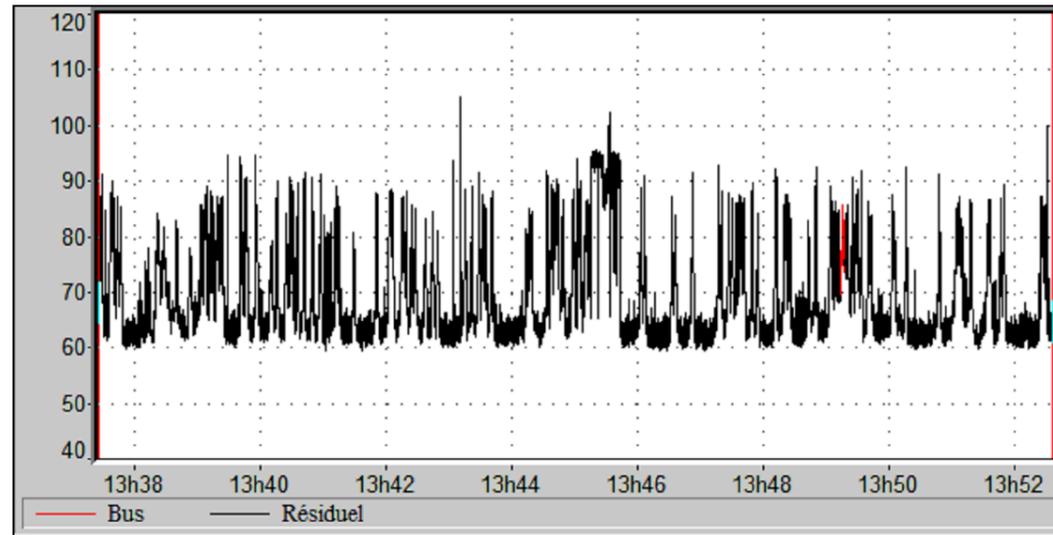


Figure 50 : Niveau d'accélération vibratoire en dB (référéncé à  $1^{-6}m/s^2$ ). En rouge: Bus.

Une analyse spectrale des vitesses vibratoires en dB ( $5^{-8} m/s$ ) est présentée ci-dessous.

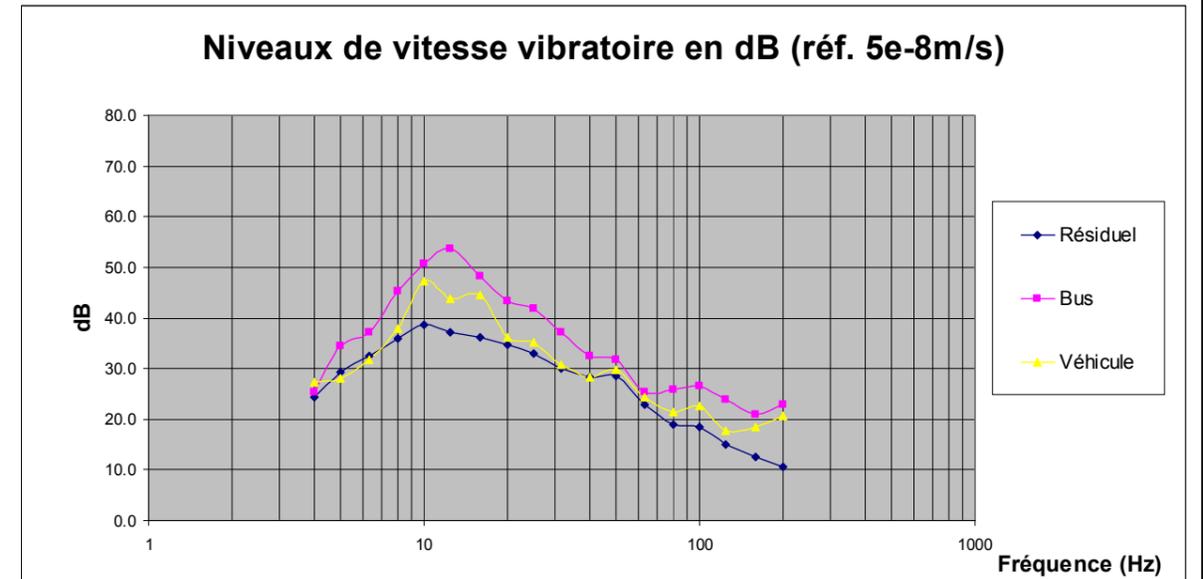


Figure 51 : Spectre des vitesses vibratoires pour la composante verticale en dB (réf.  $5^{-8} m/s$ )

Les valeurs de vitesse vibratoire maximale en dB (réf.  $5^{-8} m/s$ ) sont données ci-dessous :

Point 12	Résiduel	Bus	Véhicule
Niveau max. vitesse vibratoire	38.8	53.6	47.2

### 3.5 - Analyse

12 mesures de vibrations ont été réalisées en Avril 2015 sur l'agglomération de Dunkerque au niveau des voies de bus existantes ou futures.

La vitesse vibratoire maximale de 66dB (réf.  $5^{-8}$  m/s) par bande de tiers d'octave générée par le bus en façade de bâtiment a été prise comme valeur de référence pour qualifier la gêne.

Le tableau suivant donne pour chaque point de mesure, le niveau de vitesse vibratoire maximal obtenu sur le tiers d'octave le plus pénalisant pour le bruit résiduel (hors passage de véhicules, pour un passage de véhicule et un passage de bus quand celui-ci était présent).

Point de mesure	Secteur	Niveau de vitesse vibratoire maximale en dB (réf. $5^{-8}$ m/s)		
		Résiduel	Véhicule	Bus
Point 1	Rue des Fusillés Marins	36.4	57.0	
Point 2	Av. de la Petite Synthe	37.5	41.9	47.2
Point 3	Quai Wilson	39.0	41.9	
Point 4	Bvd Pierre Mendès-France	39.9	46.0	
Point 5	Route de Fort Mardycq	44.2	51.5	55.7
Point 6	Rue Léon Jouhaux	37.0		
Point 7	Bvd du 8 Mai 1945	41.9	59.1	
Point 8	Rue de Leffrinckoucke	37.6	47.2	56.8
Point 9	Bvd Jean-Jaurès	34.5	49.0	55.7
Point 10	Rue Gustave Fontaine	38.5	43.8	
Point 11	Rue de Lille	37.5	51.2	
Point 12	Rue du Pont Neuf	38.8	47.2	53.6

On constate que le seuil de gêne de 66dB n'est atteint pour aucun des points de mesure.

Les niveaux de vitesse vibratoire relevés lors de passages de bus émergent des passages de véhicules dans une marge comprise entre 4 et 10dB. L'écart le plus important est obtenu rue de Leffrinckoucke où la route est en mauvais état.

# Annexes

**Annexe 1** : Matériel utilisé

**Annexe 2** : Données météorologiques

## A1 - MATERIEL UTILISE

### SONOMETRES

	Référence	Description
<input checked="" type="checkbox"/>	SIP B	Sonomètre 01dB, type SIP 95 S, n° 20274, classe 1 équipé d'1 microphone Microtech, type MK 250 n°3158 et d'1 préamplificateur 01dB, type PRE 12N, n° 002225
<input checked="" type="checkbox"/>	SIP C	Sonomètre 01dB, type SIP 95, n° 10711, classe 1 équipé d'1 microphone Microtech, type MK 250, n° 4190 et d'1 préamplificateur 01dB-Stell, type PRE 12N, n° 022748
<input checked="" type="checkbox"/>	SIP D	Sonomètre 01dB, type SIP 95, n° 10715, classe 1 équipé d'1 microphone Microtech, type MK 250, n° 10307 et d'1 préamplificateur 01dB-Stell, type PRE 12N, n° 022970
<input type="checkbox"/>	SIP E	Sonomètre 01dB, type SIP 95, n° 10814, classe 1 avec filtre octave équipé d'1 microphone Microtech, type MK 250, n° 7654 et d'1 préamplificateur 01dB-Stell, type PRE 12N, n° 023153
<input type="checkbox"/>	SLS B	Sonomètre 01dB, type SLS 95 S, n° 978145, classe 2 équipé d'1 microphone 01dB-Stell, type MCE 220, n° 11529 et d'1 préamplificateur Aclan, type PRE 12N, n° 970870
<input type="checkbox"/>	SOLO	Sonomètre 01dB-Metravib, type SOLO 01, n° 11642, classe 1 équipé d'1 microphone Gras, type MCE 212, n° 57758 et d'1 préamplificateur 01dB-Metravib, type PRE 21S, n° 12275 Fonction multispectre
<input checked="" type="checkbox"/>	Blue SOLO	Sonomètre 01dB-Metravib, type Blue Solo 01, n° 61654, classe 1 équipé d'1 microphone GRAS, type MCE 212, n° 100971 et d'1 préamplificateur 01dB-Metravib, type PRE 21 S, n° 14865
<input checked="" type="checkbox"/>	CIRRUS A	Sonomètre CIRRUS, type CR 811B, n° C17824FD, classe 1 équipé d'1 microphone Cartridge, type MK 224, n° 20040270 et d'1 préamplificateur Cirrus, type MV200C, n° 2238

### SOURCES SONORES

- Calibreur 01 dB, type Cal 01, n° 980344, classe 1
- Calibreur 01 dB, type Cal 01S, n° 40207, classe 1
- Calibreur Aksud, type 5117, n°28487, classe 1
- Source de bruit Liberty, type 511 E, n° 023897

### ACQUISITION

- Système 01dB, type SYMPHONIE, n° 00487
- Microphone Gras, type 40 AE, n° 6517 avec préamplificateur Aclan, type PRE 12H, n°970200
- Microphone Aclan, n° 96570 avec préamplificateur Aclan, type PRE 12S, n° 960481
- Enregistreur numérique Sony, type DAT

### TRAITEMENTS DES MESURES

- Logiciel 01 dB, dBTRAIT
- Logiciel 01 dB, dBBATI2
- Logiciel 01 dB, dBTRIG32
- Logiciel 01 dB, dB85

### AUTRES EQUIPEMENTS

- Système 01 dB, MLS
- Station météorologique Reinhardt GmbH avec capteur WDS1

## A2 – DONNEES METEOROLOGIQUES

### Météo à la station de Dunkerque (59)

Date	Heure	Température (°C)	Vitesse du vent (m/s) à 10m du sol	Direction du vent	Nébulosité (octas)	Hauteur de précipitation en 1h (mm)
07/04/2015	00:00	5,0	2,1	NNE	3	0,0
07/04/2015	01:00	5,0	3,1	N	3	0,0
07/04/2015	02:00	5,0	1,0	NE	3	0,0
07/04/2015	03:00	4,0	1,0	NE	5	0,0
07/04/2015	04:00	4,0	1,5	NE	5	0,0
07/04/2015	05:00	1,0	0,5	SE	5	0,0
07/04/2015	06:00	1,0	0,5	E	5	0,0
07/04/2015	07:00	2,0	1,5	NE	5	0,0
07/04/2015	08:00	1,0	0,5	N	5	0,0
07/04/2015	09:00	2,0	0,0	N	3	0,0
07/04/2015	10:00	6,0	0,5	N	3	0,0
07/04/2015	11:00	9,0	1,0	N	3	0,0
07/04/2015	12:00	11,0	1,5	SSW	2	0,0
07/04/2015	13:00	12,0	2,6	SW	0	0,0
07/04/2015	14:00	13,0	1,0	N	0	0,0
07/04/2015	15:00	13,0	1,5	N	0	0,0
07/04/2015	16:00	13,0	2,1	NW	0	0,0
07/04/2015	17:00	14,0	1,5	N	0	0,0
07/04/2015	18:00	15,0	2,1	W	0	0,0
07/04/2015	19:00	14,0	2,1	W	0	0,0
07/04/2015	20:00	13,0	3,1	N	0	0,0
07/04/2015	21:00	11,0	3,1	N	0	0,0
07/04/2015	22:00	10,0	2,6	N	0	0,0
07/04/2015	23:00	10,0	1,5	N	3	0,0
08/04/2015	00:00	8,0	0,5	N	3	0,0
08/04/2015	01:00	7,0	0,0	N	3	0,0
08/04/2015	02:00	7,0	2,1	SWW	3	0,0
08/04/2015	03:00	6,0	0,5	SWW	3	0,0
08/04/2015	04:00	5,0	0,0	N	4	0,0
08/04/2015	05:00	5,0	0,0	N	3	0,0
08/04/2015	06:00	5,0	2,1	NNE	3	0,0
08/04/2015	07:00	5,0	1,0	NE	3	0,0
08/04/2015	08:00	4,0	1,0	NEE	3	0,0
08/04/2015	09:00	7,0	0,5	N	3	0,0
08/04/2015	10:00	9,0	2,1	E	3	0,0
08/04/2015	11:00	10,0	1,5	NEE	6	0,0
08/04/2015	12:00	11,0	2,6	NEE	2	0,0
08/04/2015	13:00	12,0	2,6	E	2	0,0
08/04/2015	14:00	12,0	3,1	NEE	2	0,0
08/04/2015	15:00	14,0	3,6	NEE	2	0,0
08/04/2015	16:00	14,0	3,6	NEE	2	0,0
08/04/2015	17:00	14,0	3,1	NEE	2	0,0
08/04/2015	18:00	14,0	4,1	NEE	2	0,0

Date	Heure	Température (°C)	Vitesse du vent (m/s) à 10m du sol	Direction du vent	Nébulosité (octas)	Hauteur de précipitation en 1h (mm)
08/04/2015	19:00	14,0	3,1	NEE	2	0,0
08/04/2015	20:00	13,0	3,1	NE	0	0,0
08/04/2015	21:00	12,0	2,6	NNE	0	0,0
08/04/2015	22:00	11,0	2,1	NE	0	0,0
08/04/2015	23:00	10,0	2,6	NE	0	0,0
09/04/2015	00:00	10,0	2,6	NE	0	0,0
09/04/2015	01:00	9,0	2,6	NEE	0	0,0
09/04/2015	02:00	8,0	2,6	NE	0	0,0
09/04/2015	03:00	8,0	2,6	NE	3	0,0
09/04/2015	04:00	7,0	1,5	NE	3	0,0
09/04/2015	05:00	6,0	1,0	NNE	3	0,0
09/04/2015	06:00	5,0	1,0	NE	3	0,0
09/04/2015	07:00	5,0	0,5	NNE	3	0,0
09/04/2015	08:00	5,0	0,0	N	3	0,0
09/04/2015	09:00	7,0	0,0	N	3	0,0
09/04/2015	10:00	9,0	0,0	N	3	0,0
09/04/2015	11:00	12,0	1,0	N	3	0,0
09/04/2015	12:00	14,0	0,5	N	3	0,0
09/04/2015	13:00	15,0	1,0	N	3	0,0
09/04/2015	14:00	17,0	0,5	N	3	0,0
09/04/2015	15:00	18,0	1,5	N	3	0,0
09/04/2015	16:00	18,0	2,1	SWW	3	0,0
09/04/2015	17:00	18,0	1,5	SSW	3	0,0
09/04/2015	18:00	18,0	1,0	N	3	0,0
09/04/2015	19:00	18,0	0,0	N	0	0,0
09/04/2015	20:00	16,0	1,0	N	0	0,0
09/04/2015	21:00	14,0	2,6	N	3	0,0
09/04/2015	22:00	13,0	3,6	NE	3	0,0
09/04/2015	23:00	11,0	3,6	NNE	3	0,0
10/04/2015	00:00	10,0	2,6	NE	3	0,0
10/04/2015	01:00	9,0	2,1	NE	3	0,0
10/04/2015	02:00	7,0	0,5	E	3	0,0
10/04/2015	03:00	6,0	0,0	N	3	0,0
10/04/2015	04:00	6,0	0,5	NNE	3	0,0
10/04/2015	05:00	5,0	0,0	N	3	0,0
10/04/2015	06:00	5,0	0,5	NEE	3	0,0
10/04/2015	07:00	5,0	1,5	E	3	0,0
10/04/2015	08:00	6,0	2,1	NEE	3	0,0
10/04/2015	09:00	8,0	1,0	SEE	3	0,0
10/04/2015	10:00	11,0	1,5	N	3	0,0
10/04/2015	11:00	14,0	2,1	SSE	3	0,0