

*Rapport*

# Mesures de bruit au passage

Coussin berlinois rue des Vanneaux, Strasbourg

octobre 2014



## Références de la commande

Nom de l'organisme financier :
Nom du correspondant : M. Christophe REBSTOCK
Ville et Communauté urbaine de Strasbourg Direction des Espaces Publics et Naturels Service Ingénierie et Conception d'Espaces Publics Département Etudes de Faisabilité et Affaires de Proximité 1 parc de l'Étoile 67076 Strasbourg Cedex

## Références du dossier

Numéro du dossier (référence à rappeler) : Asqa 2014-76-021 SIGMA C14ES0123
Numéro de référence du service documentation : /

## Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
Version 1	B. Soldano	

## Affaire suivie par

Bertrand Soldano – CEREMA/DTerEst/Laboratoire de Strasbourg – Groupe Acoustique
Téléphone : 03 88 77 46 27 / fax 03 88 77 46 20
Courriel : bertrand.soldano@cerema.fr

## Référence Intranet

<a href="http://">http://</a>
-------------------------------

# SOMMAIRE

## Table des matières

1	Objet de l'étude.....	4
2	Méthodologie mesure de bruit au passage.....	6
2.1	Principe de mesure : NF EN ISO 11819-1 [1].....	6
2.2	Procédures mises en œuvre pour ces mesures.....	7
2.3	Catégories de véhicules.....	8
2.4	Conditions de mesures.....	8
3	Résultats, en niveau global (A) recomposé.....	9
3.1	En fréquence.....	10
4	Conclusion.....	12
5	Bibliographie.....	13
6	Annexe : P.V.....	13

## 1 Objet de l'étude

A la demande du Département « Etudes de Faisabilité et Affaires de Proximité » de la Communauté urbaine de Strasbourg, le Cerema, DTer Est, Laboratoire de Strasbourg (67) est intervenu pour effectuer des mesures de bruit de roulement sur la rue des Vanneaux à Strasbourg (cf Illustration 1) afin de caractériser l'impact acoustique d'un coussin berlinois en plastique (cf Illustration 2) et de son remplacement par un coussin berlinois en enrobé au passage de véhicule léger et de poids lourds.



Illustration 1 : Vue du site, rue des Vanneaux Strasbourg



Illustration 2 : vue du site, coussin berlinois en plastique

## Protocole pour caractériser l'impact acoustique du coussin berlinois et de son renouvellement :

Il est demandé de réaliser 3 planches de mesure de bruit au passage de véhicules :

- En amont des coussins berlinois, où la vitesse réglementaire est de 50 km/h, qui sert de référence, sans ralentisseur.
- Avant travaux, au droit des coussins berlinois en plastique, où la vitesse réglementaire est de 30 km/h.
- Après travaux, au droit des coussins berlinois en enrobé, où la vitesse réglementaire est de 30 km/h.

Les mesures ont été réalisées le 1er juillet et le 2 octobre 2014 par M. Lee, M. Bauche et M. Brendel Techniciens Supérieurs et Expert Technique au laboratoire de Strasbourg.

Les mesures avant et après travaux permettent d'évaluer l'impact acoustique du changement et de les comparer à la planche de référence sans ralentisseur.

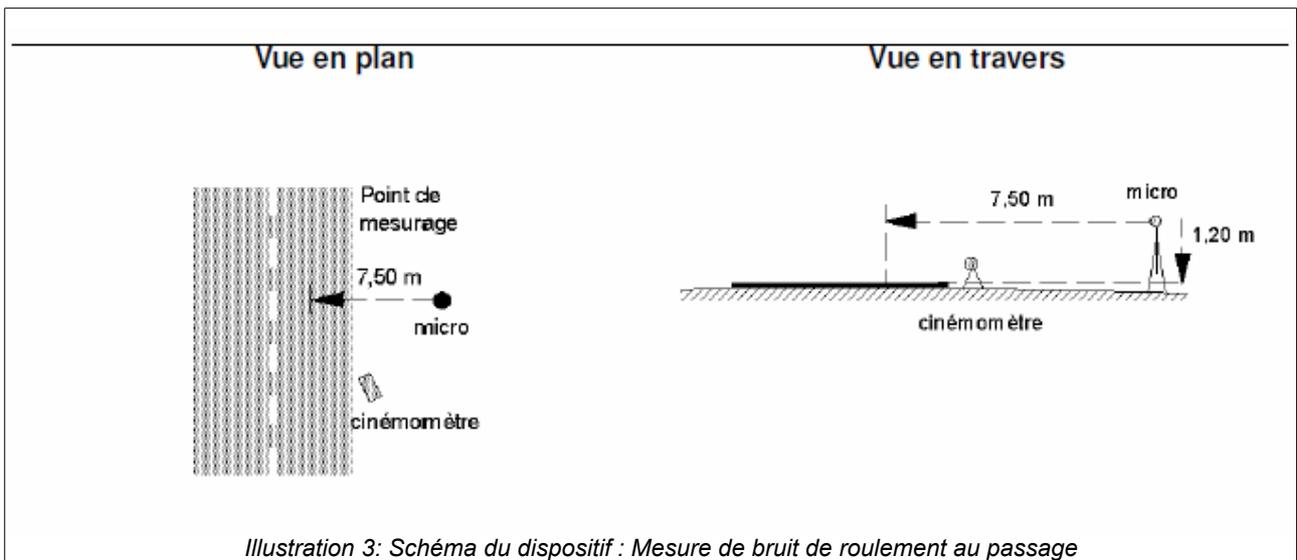
## 2 Méthodologie mesure de bruit au passage

En l'absence de norme parfaitement adaptée, les mesures sont réalisées en s'inspirant de la norme pour la mesure de bruit de roulement NF EN ISO 11819-1, mars 2002. A 30 km/h le bruit moteur produit par les véhicules n'est jamais négligeable par rapport au bruit de roulement.

### 2.1 Principe de mesure : NF EN ISO 11819-1 [1]

La norme appliquée pour la mesure de bruit de roulement est la norme NF EN ISO 11819-1, mars 2002 « Mesurage de l'influence des revêtements de chaussées sur le bruit émis par la circulation » part 1 Méthode statistique au passage [1], qui remplace la norme NF S31-119-1.

Cette norme décrit une méthode, dite « méthode SPB » ou « méthode statistique au passage » permettant l'évaluation des revêtements de chaussées selon le bruit émis par la circulation, pour différentes conditions de trafic. Il s'agit d'une méthode de mesurage de la vitesse et du niveau sonore pondéré A sur un nombre statistiquement élevé de passages de véhicules particuliers au droit d'un emplacement donné en bord de route. Elle est applicable à des véhicules se déplaçant à vitesse constante, c'est-à-dire dans des conditions de trafic fluide, à des vitesses recommandées de 50km/h et plus. Elle est basée sur la mesure du bruit généré par le contact pneumatique/chaussée en champ proche (à 7,5 mètres de l'axe de la voie, et à 1,2 mètre de hauteur) pour le passage de véhicule dit « véhicules isolés » (VI) (cf Illustration 3).



Le niveau acoustique maximum A, atteint lorsque le véhicule passe devant le microphone, est noté  $L_{AFmax}$ . On considère que l'on ne mesure que le bruit issu du véhicule passant devant le microphone si le niveau de bruit résiduel est inférieur à  $L_{AFmax} - 10dB(A)$ . La vitesse des véhicules est également relevée à l'aide d'un cinémomètre. A la fin de la mesure, on obtient un certain nombre de couples ( $L_{Amax}$ , vitesse), à partir desquels on procède à une analyse de régression linéaire (niveau sonore maximal pondéré A  $L_{Amax}$  en fonction du logarithme décimal de la vitesse). La qualité de cette régression est définie par l'intervalle de confiance et la valeur du coefficient de corrélation (R).

On calcule ainsi le niveau de référence  $L_{ref}$ , pour une vitesse de référence donnée. On en déduit ensuite le niveau de bruit  $L$  en fonction de la vitesse ( $V$ ), qui s'exprime selon la formule :

$$L(V) = L_{ref} + a \log(V/V_{ref})$$

*Calcul du niveau de bruit L*

où :

- $V_{ref}$  est la vitesse de référence en kilomètres par heure,
- $L_{ref}$  est le niveau de bruit résultant de la régression linéaire des moindres carrés,
- pour la vitesse  $V_{ref}$ , en dB(A),
- $a$  est la pente de la régression linéaire.

On ramène ce niveau à une température de référence 20°C suivant la formule :

$$L_{rev}(V, 20^\circ\text{C}) = L_{ref}(V, T) + 0,1 (T - T_{ref})$$

où :

- $T$  est la température moyenne pendant l'essai en °C mesurée à 1,20m au dessus du sol, sous abri,
- $T_{ref}$  est la température de référence égale à 20°C.

Le même calcul par régression linéaire est effectué pour les niveaux par bande de tiers d'octave de fréquence centrale comprise entre 100 et 5000 Hz inclus. Sur ces niveaux par tiers d'octave, aucune correction en température n'est réalisée. Ceux-ci sont donnés à la température de l'essai.

La norme requiert le passage d'une cinquantaine de véhicules.

## ***2.2 Procédures mises en œuvre pour ces mesures***

La norme ISO 11819-1, mars 2002 permet de caractériser correctement le bruit de la chaussée sans obstacle à une vitesse stabilisée supérieure à 50km/h.

La présence du coussin berlinois engendre des accélérations et décélération et une limitation de vitesse à 30km/h. La situation n'est pas conforme à la norme. Mais les mesures rendent bien compte du bruit de la circulation sur un coussin berlinois sur ce type de revêtement.

Il a été décidé de s'inspirer de cette norme pour caractériser l'impact du coussin berlinois au passage de véhicule.

Le trafic poids lourds sur la rue des Vanneaux est trop faible pour se contenter des véhicules du flot. Il a été décidé de réaliser les mesures en affectant plusieurs passages d'un même poids lourd fourni par la Communauté Urbaine de Strasbourg à différentes vitesses.



Illustration 4: vue du site, coussin berlinois en enrobé

## 2.3 Catégories de véhicules

### Véhicule léger

Nous proposons de caractériser le bruit global par les passages de véhicules légers au droit des coussins berlinois plastique et enrobé (cf Illustration 4) avec une limitation à 30km/h et de les comparer à la mesure sur une chaussée identique à 50km/h.

Ces mesures permettront de caractériser pour le passage de véhicule léger, l'impact des travaux sur le coussin berlinois et de la chaussée avec ou sans obstacle.

On réalise cette mesure sur le flot des véhicules. On se trouve dans un cas réaliste. Cette mesure permet de s'approcher du vrai bruit subi par les riverains.

### Poids lourd

Nous proposons de caractériser le bruit global par plusieurs passages d'un même poids lourd (un camion de 40 m<sup>3</sup>) à 30 et 50 km/h au droit des coussins berlinois plastique et enrobé et de les comparer à la mesure sur une chaussée identique à 50km/h.

Ces mesures permettront de caractériser de manière précise l'impact des travaux sur le coussin berlinois et de la chaussée avec ou sans obstacle pour le passage d'un PL à 30km/h et à 50 km/h.

On ne réalise ces mesures que sur un seul véhicule. Elles sont très dépendantes du véhicule. Seule la comparaison des mesures entre elles peuvent être réalisées.

La chaîne de mesure se compose d'un cinémomètre MESTA208, un enregistreur numérique 744T comprenant 2 microphones Brüel & Kjaer 4189 (l'un pour la voie de mesure et le second pour les commentaires). Le dépouillement est réalisé sous le logiciel dB Euler version 2.0.

## 2.4 Conditions de mesures

Les conditions météorologiques sont conformes à la norme.

### 3 Résultats, en niveau global (A) recomposé

#### Véhicules Légers

Niveau du bruit au passage en dB	Champ Libre Vitesse 50km/h	Coussin en Plastique Vitesse 30km/h	Coussin en enrobé Vitesse 30km/h
L <sub>ref</sub> à la vitesse réglementaire	71,2	67,8	65,9
L(vitesse moyenne)	68,2 (40km/h)	66,7 (28km/h)	66,4 (32km/h)

Tableau 3.1 : Niveau de bruit au passage pour les véhicules légers

L'installation d'un coussin berlinois diminue, significativement (-3 dB pour le plastique et -5 dB pour l'enrobé), le bruit de la circulation de véhicules légers à la vitesse réglementaire.

Le changement du coussin berlinois en enrobé a diminué de presque 2dB le bruit.

Ces résultats sont valables si les véhicules circulent à la vitesse réglementaire. Lors de nos mesures, nous avons constaté que la vitesse moyenne de circulation en champs libre était de 40km/h, bien en dessous de la vitesse réglementaire.

Si on regarde le bruit à la vitesse moyenne pratiquée par les usagers ce jour-là, la mise en place d'un coussin berlinois permet de diminuer de 2 dB le bruit.

#### Poids-lourd

Niveau du bruit au passage en dB	Vitesse 30km/h		Vitesse 50km/h		
	Coussin en Plastique	Coussin en enrobé	Champs Libre	Coussin en Plastique	Coussin en enrobé
poids lourds	84,3	77,6	80,7	85,3	84,6

Tableau 3.2 : Niveau de bruit au passage pour les poids lourds

Pour la circulation des poids lourds, s'ils respectent la limitation de vitesse à 30km/h, on constate un réel gain acoustique qui est dû au changement du coussin berlinois en enrobé, avec une diminution de presque 8 dB.

La mise en place de la limitation à 30km/h et du coussin berlinois en enrobé permet de diminuer de 3dB le bruit des poids lourds.

### 3.1 En fréquence

#### Véhicule léger

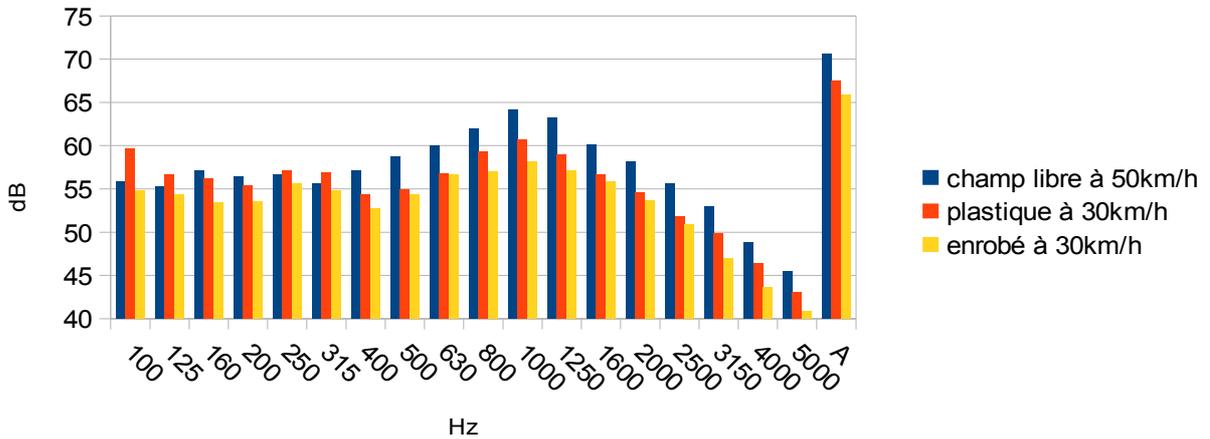


Illustration 5: Niveau par tiers d'octave et en niveau global A pour les véhicules légers

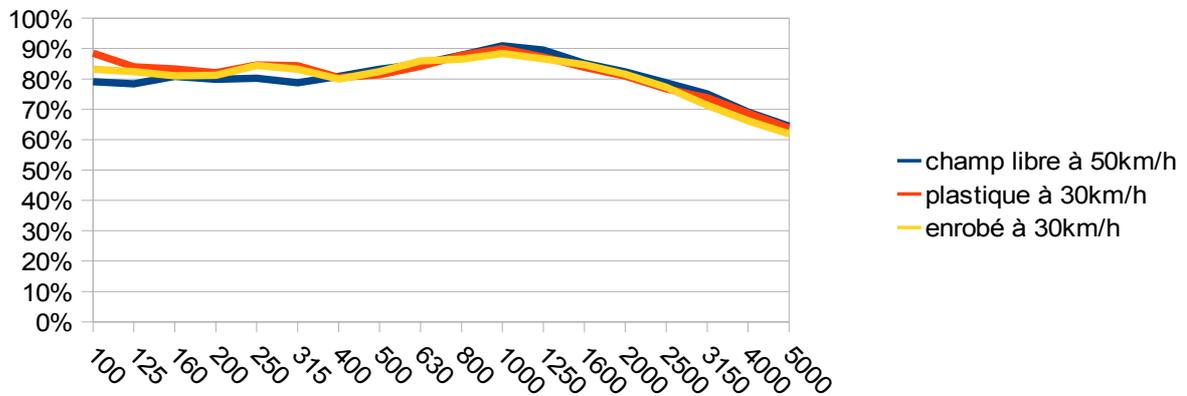


Illustration 6: Pourcentage du niveau par tiers d'octave par rapport au niveau global A pour les véhicules légers

Pour les véhicules légers, la mise en place de coussins berlinois rend le bruit plus graves. Le niveau de bruit au droit du coussin berlinois en plastique est plus élevé que celui en champ libre pour les fréquences entre 100 et 400 Hz. Le niveau de bruit du coussin berlinois en enrobé est toujours en dessous de celui en champs libre.

## Poids lourd

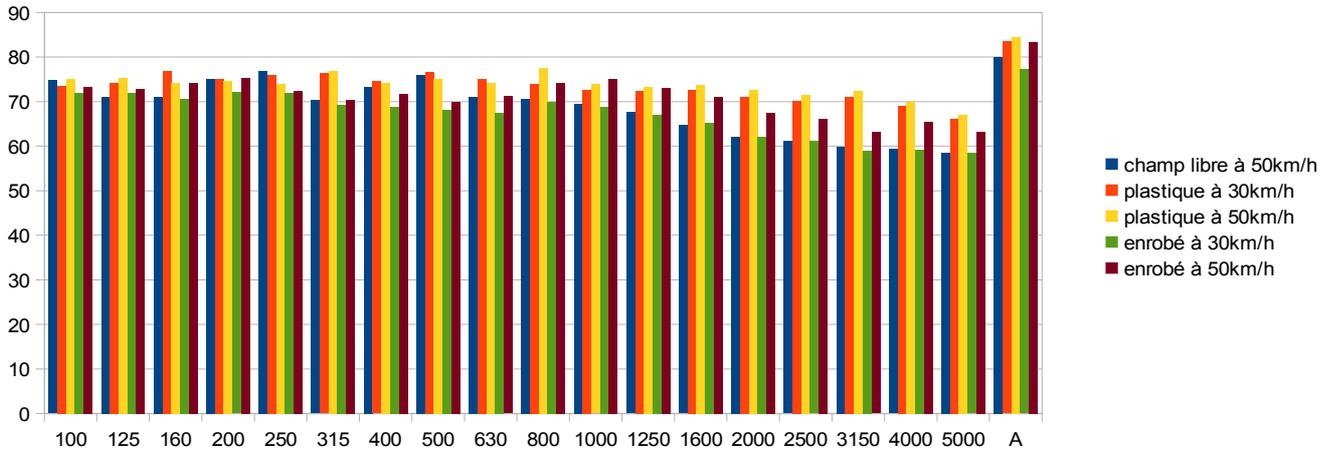


Illustration 7: Niveau par tiers d'octave et en niveau global A pour les poids lourds

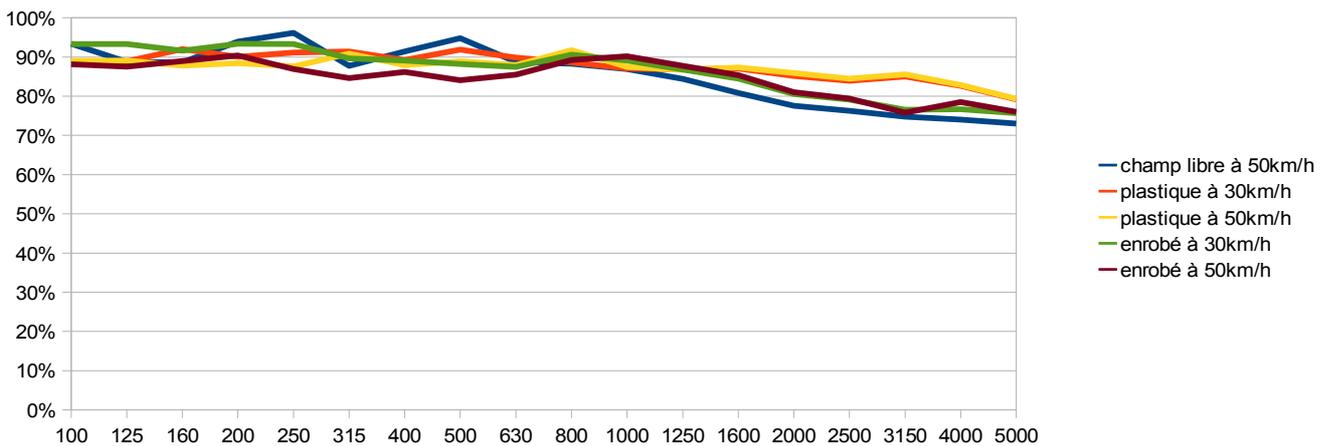


Illustration 8: Pourcentage du niveau par tiers d'octave par rapport au niveau global A pour les poids lourds

Pour les poids lourds, la mise en place des coussins berlinois rend le bruit plus aigu. Le niveau de bruit d'un poids lourd au droit d'un coussin berlinois en plastique est plus bruyant sur l'ensemble des fréquences que celui en champs libre.

## 4 Conclusion

Cette étude a permis de caractériser d'un point de vue acoustique, par rapport à la situation de référence (50 km/h en champ libre), l'impact de la mise en place d'une limitation à 30 km/h avec la présence d'un coussin berlinois en plastique et en enrobé. Les résultats sont les suivants :

- L'installation d'un coussin berlinois en plastique ou en enrobé permet de diminuer le bruit du passage des véhicules légers d'au moins 3dB. Le bruit devient plus grave.
- L'installation d'un coussin berlinois en plastique augmente le bruit du passage des poids lourds.
- L'installation d'un coussin berlinois en enrobé diminue de 3dB le bruit du passage des véhicules légers et de plus de 6 dB celui des poids lourds, par rapport la situation avec un coussin berlinois en plastique.
- L'installation d'un coussin berlinois en enrobé diminue de 5dB le bruit du passage des véhicules légers et de 3 dB celui des poids lourds, par rapport à la situation de référence (50 km/h en champ libre).

Fait à Strasbourg, le 31 juillet 2015

Dressé par W. H. LEE

Le responsable opérationnel environnemental

B. SOLDANO

## **5 Bibliographie**

[1] Norme NF EN ISO 11819-1, mars 2002 « Mesurage de l'influence des revêtements de chaussées sur le bruit émis par la circulation » part 1 Méthode statistique au passage

## **6 Annexe : P.V**

Connaissance et prévention des risques - Développement des infrastructures - Énergie et climat - Gestion du patrimoine d'infrastructures  
Impacts sur la santé - Mobilités et transports - Territoires durables et ressources naturelles - Ville et bâtiments durables

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Laboratoire de Strasbourg - 11, rue Jean Mentelin - BP 9 - 67035 Strasbourg Cedex 2 - Tél : +33 (0)3 88 77 46 00

Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30

Établissement public - Siret 130 018 310 00160 - [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)