

**Département Territoires Écologie Énergie
Risques**

Groupe Air Bruit Vibrations

Conseil départemental du Pas-de-calais
Rue Ferdinand Buisson

62 018 ARRAS Cedex 9

à l'attention de Fabrice GAWEL
(gawel.fabrice@pasdecalais.fr)

N/réf : Affaire C18NI0305

Affaire suivie par :

Philippe DUNEZ

Tél : +33 (0) 3 20 48 49 42

philippe.dunez@cerema.fr

Groupe Air Bruit Vibrations

Lille, le 26 Avril 2019

Objet : Etude acoustique de bruit de roulement sur RD943 – Secteur de Pont d'Ardres
PJ : 1 dossier

Je vous remercie de bien vouloir trouver, ci-joint, le rapport concernant l'étude acoustique de
bruit de roulement sur RD943 - Secteur de Pont d'Ardres.

Le chef de département
Territoires Écologie Énergie Risques



Corinne LAMPIN

Copie : Philippe Dunez, Classement
Sandra Vatin /CGI/ETI

Étude acoustique de bruit de roulement sur RD943 -Secteur de Pont d'Ardres-



Mai 2019

Bordereau documentaire

Identification du document

Type de document : Rapport d'expertise	Référence SIGMA : C18NI0305
Date : 02/05/2019	Numéro de version :1 Nature : ☐ Intermédiaire / ☒ Final
Rapport réalisé à la demande de : Cerema NP / CGI / ETI 151, rue de Paris 02100 St QUENTIN Sandra Vatin Mail : sandra.vatin@cerema.fr Téléphone : 03 23 06 18 07 CONSEIL DÉPARTEMENTAL DU PAS-DE-CALAIS Rue Ferdinand Buisson 62018 ARRAS Cedex 9 Fabrice GAWEL Mail : Gawel.frabrice@pasdecalais.fr	
Auteurs :	Philippe DUNEZ , chargé d'études, TEER groupe Air-Bruit-Vibration Courriel : philippe.dunez@cerema.fr Téléphone : 03 20 48 49 42
Contributeurs :	Geoffrey POT, responsable thématique Bruit, TEER groupe Air-Bruit-Vibrations

Diffusion : ☐ Confidentiel (diffusion réservée au Cerema)
☒ Diffusion restreinte
☐ Diffusion libre

Historique des versions

Version	Date	Commentaire
1	02/05/19	

Propriété intellectuelle

Conformément au code de la propriété intellectuelle, les livrables produits par le Cerema sont la propriété de leur auteur : droits moraux aux personnes physiques nommément désignées sur le rapport, droits patrimoniaux au Cerema.

En conséquence, un exemplaire du rapport sera conservé à la documentation du Cerema pour une exploitation à des fins méthodologiques.

Ces dispositions légales vous engagent à respecter l'obligation minimale de citation de l'auteur dans toutes vos communications impliquant notre production. De son côté, le Cerema s'engage à toujours citer le demandeur en tant qu'organisme ayant financé l'étude.

Indépendamment de ces obligations minimales, des spécifications particulières visant à l'application du droit d'auteur (procédé et conditions de divulgation) peuvent être indiquées lors de la transmission du document final.

Certification Qualité



Les prestations du Cerema Nord Picardie sont menées dans le respect de sa politique Qualité.

Le Cerema Nord Picardie est certifié ISO 9001 (version 2015) pour ses trois implantations (Siège, Sequedin et Saint-Quentin) depuis le 16 mars 2017.

Validations techniques et visas

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom / Qualité	<i>Philippe DUNEZ</i> Chargé d'études acoustiques et vibrations	<i>Geoffrey POT</i> Responsable de thématique Bruit	<i>Christine BUGAJNY</i> Chef de groupe Air-Bruit- Vibration
Date / Visa	Le 02/05/2019 		 14 08 19

Visa du chef de département Territoires Ecologie Energie Risques

Date : 26/08/2019


Corinne LAMPIN

Résumé

Le Conseil Départemental du Pas-de-Calais met en place de nouvelles techniques routières dans le cadre de sa compétence de gestionnaire de son réseau d'infrastructures. Le CD62 cherche à évaluer et capitaliser les performances des revêtements nouvellement mis en œuvre.

Le CD62 sollicite le groupe Air Bruit Vibrations du Cerema NP pour caractériser acoustiquement trois nouveaux revêtements de la RD943 à Pont d'Ardres. Il s'agit d'enduits monocouche de granulométrie 5/8, 4/6 et 6/10.

L'objectif de l'étude est de fournir des éléments d'évaluation acoustique, caractérisant les techniques routières mises en œuvre par le CD62.

Les essais sur les revêtements neufs constituent la valeur de référence, dans l'objectif d'un suivi de performance annuel.

Les niveaux acoustiques de référence, L_{rev} , des nouveaux revêtements MSG (2 sens confondus) sont de :

- MSG 5/8 : 97,5 dB(A),*
- MSG 4/6 : 97,3 dB(A),*
- MSG 6/10 : 98,9 dB(A).*

On retrouve l'impact de la granulométrie des chaussées sur les niveaux sonores, plus la granulométrie est forte, plus le niveau sonore est élevé.

Mots clés

Bruit de roulement – revêtement – CPX – Pont d'Ardres - RD943

Sommaire

Bordereau documentaire.....	2
Introduction.....	8
Contexte.....	8
Description du site.....	8
L'acoustique.....	11
Notions.....	11
Textes normatifs.....	12
Les mesures.....	13
Les mesures en champ proche ou CPX.....	13
Conclusions.....	18

Introduction

Contexte

Contexte

Le Conseil Départemental du Pas-de-Calais met en place de nouvelles techniques routières dans le cadre de sa compétence de gestionnaire de son réseau d'infrastructures. Le CD62 cherche à évaluer et capitaliser les performances des revêtements nouvellement mis en œuvre.

Il sollicite le groupe Air Bruit Vibrations du Cerema NP pour caractériser acoustiquement trois nouveaux revêtements de la RD943 à Pont d'Ardres. Il s'agit d'enduits monocouche de granulométrie 5/8, 4/6 et 6/10.

Les essais sont à réaliser dans les deux sens de circulation, soit 6 planches à tester.

L'objectif de l'étude est de fournir des éléments d'évaluation acoustique, caractérisant les techniques routières mises en œuvre par le CD62.

Les mesures sont réalisées en champ proche selon la norme en vigueur (NF EN ISO 11819-2 « Méthode de mesurage de l'influence des revêtements de chaussées sur le bruit émis par la circulation – Partie 2 : Méthode de proximité immédiate - ») et la méthode d'essai des LPC n°63 (mesure en continu du bruit de contact pneumatique/chaussée).

Les essais sur les revêtements neufs constituent la valeur de référence, dans l'objectif d'un suivi de performance annuel.

Description du site

Site de mesure

L'illustration 1 représente les zones d'essais testées dans le Pas de Calais pour les deux sens de circulation, entre Ardres et Coulognes, réparties en trois planches d'essais.



Illustration 1 : RD943, secteurs de Ardres, Pont d'Ardres, les Attaques et Coulognes



Planche 1



Planche 2



planche 3

Illustration 2 : vue de l'environnement des 3 planches

Paramètres des chaussées

Les mesures sont réalisées sur trois sections, du PR92+374 à 100+935 pour les deux sens de circulations, soit un total de 2 x 3 planches.

L'enduit Monocouche Simple Gravillonnage (MSG), est un enduit superficiel reprenant une couche de liant et une couche de granulats. Il supporte des trafics jusqu'à la classe T2 (150 à 300 PL/jour).

Enduit Monocouche Simple Gravillonnage



localisation : PR 92+374 à 94+644, entre Ardres et Pont d'Ardres

granulométrie : 5/8

mise en œuvre : 3^e trimestre 2018

Enduit Monocouche Simple Gravillonnage



localisation : PR 94+644 à 97+255, secteur Les Attaques

granulométrie : 4/6

mise en œuvre : 3^e trimestre 2018

Enduit Monocouche Simple Gravillonnage



localisation : PR 97+255 à 100+935, entre Les Attaques et Coulognes

granulométrie : 6/10

mise en œuvre : 3^e trimestre 2018

L'acoustique

Notions

Le bruit

Un son est quantifié par l'amplitude des variations de pression. Par facilité, il est exprimé en décibel (dB).

Le décibel est un rapport entre une quantité mesurée et un niveau de référence.

Son échelle est logarithmique. Une pondération appelée A est appliquée afin de se rapprocher de la perception auditive humaine.

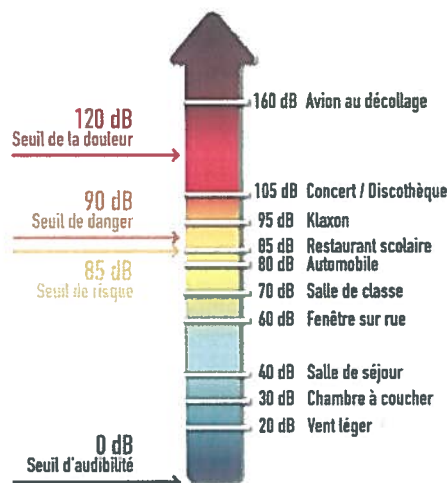


Illustration 3 : Échelle de bruits (Source : ADEME)

La perception humaine

Les fréquences audibles par l'être humain s'étendent de 20 à 20 000 Hz. Ces chiffres peuvent varier suivant l'âge et les personnes.

En dessous de 20 Hz, il s'agit d'infrasons et d'ultrasons au-dessus de 20 kHz. Ceux-ci ne donnent pas lieu à une sensation sonore.

L'oreille humaine est plus sensible aux fréquences médium et aiguës, correspondant aux fréquences de la voix (de 500 à 10 000 Hz). Pour rendre compte de cette sensibilité variable avec la fréquence, une pondération de type A est appliquée aux mesures de niveaux sonores.

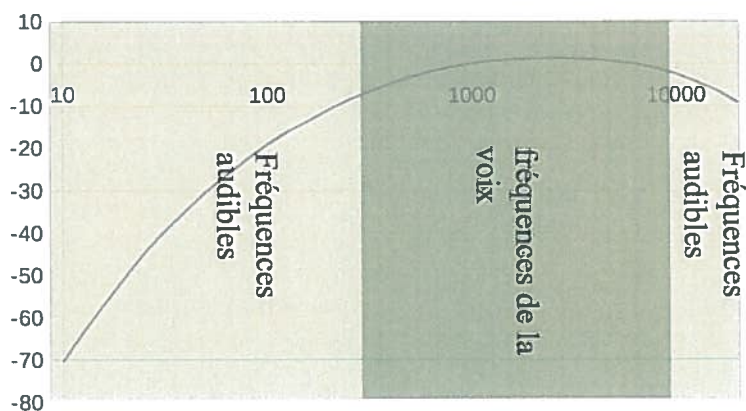


Illustration 4 : Pondération acoustique de type A (dB en fonction de la fréquence en Hz)

Le bruit de roulement

Le bruit émis par un véhicule se décompose en deux contributions principales :

- le bruit mécanique (moteur, échappement et transmission),
- le bruit de contact pneumatique/chaussée.

Le bruit de contact pneumatique/chaussée prédomine rapidement dans des conditions de circulation fluide même à faible vitesse en milieu urbain.

Le mécanisme de génération du bruit de contact pneumatique/chaussée est la somme de plusieurs phénomènes physiques :

- des phénomènes vibratoires (le pneumatique vibre sous l'action des irrégularités du revêtement et de la déformation de la zone de contact entre le pneumatique et la chaussée),
- des phénomènes de résonance (l'air emprisonné dans les cavités formées entre le pneumatique et la chaussée subit une succession de compressions/détentes),
- des phénomènes d'amplification (le bruit est réfléchi entre la surface du pneumatique et la chaussée avant de se propager de façon directive, c'est le horn effect),
- des phénomènes de crissement (la gomme adhère aux granulats du revêtement dans la zone de contact pneumatique/chaussée et subit une rupture d'adhérence à la sortie de cette zone).

L'influence de ces différents phénomènes physiques dans le bruit de contact pneumatique/chaussée est liée au type de pneumatique (sculpture, gomme, etc.), à la nature du revêtement (granulat, porosité, etc.) et à la vitesse de circulation.

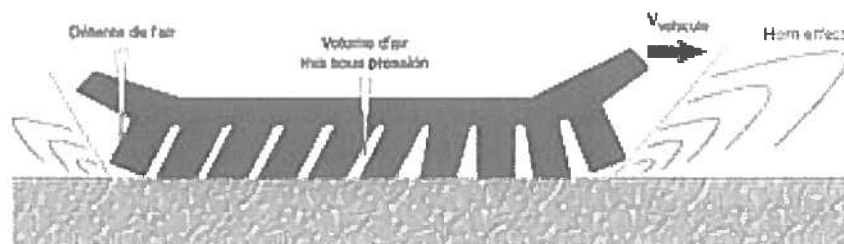


Illustration 5 : Phénomènes de résonance et d'amplification

Le bruit de contact pneumatique/chaussée dépend ainsi du type de pneus, de la capacité d'absorption acoustique de la couche de roulement et de la texture de la surface de chaussée.

Les caractéristiques acoustiques des pneumatiques relèvent des manufacturiers de pneumatiques et de leur état d'usure.

La capacité d'absorption acoustique du revêtement de chaussée dépend principalement des pourcentages de vide dans sa formulation. Un revêtement phonique aura un % de vide important.

La texture de chaussée, ou encore la macro-texture, est à prendre en compte également. Plus la taille des granulats sera importante, plus le revêtement sera bruyant.

En résumé, il convient d'avoir un revêtement avec une granulométrie faible et un % de vide important (porosité), pour avoir un revêtement acoustiquement performant.

Textes normatifs

Les mesures de bruit de roulement sont réalisées suivant la norme NF EN ISO 11819-2 « Méthode de mesurage de l'influence des revêtements de chaussées sur le bruit émis par la circulation – Partie 2 : Méthode de proximité immédiate - ».

Les mesures

Les mesures en champ proche ou CPX

Méthodologie de la mesure en continu

La méthodologie développée par le Cerema et l'Ifsttar, est calée sur la norme ISO 1819-2.

La méthode d'essai des LPC n° 63, relative à la mesure en continu du bruit de contact pneumatique/chaussée, définit les conditions de réalisation et d'analyse de la mesure.

La mesure est réalisée en champ proche et évalue la performance acoustique du revêtement. Elle permet de déterminer son homogénéité et de localiser des imperfections acoustiques.

La méthode mise en œuvre permet une mesure sous circulation sur le réseau routier interurbain comme urbain.

Chaque passage se fait à vitesse constante.

Les données de mesures sont intégrées et enregistrées selon un pas d'acquisition spatial constant Δm .

Sur chaque pas d'acquisition, l'échantillon de mesures est constitué des données suivantes :

- le niveau sonore global pondéré A par microphone, L_{Aeq} ,
- le spectre tiers d'octave par microphone,
- la vitesse du véhicule.

La performance acoustique du revêtement est déterminée avec un traitement par moyenne arithmétique.

Caractérisation des linéaires de chaussée

Ces essais permettent de caractériser acoustiquement les linéaires de chaussée.

Les évolutions ci-dessous permettent de rendre compte des possibilités de différenciations des revêtements de chaussée à partir de leur performance acoustique.

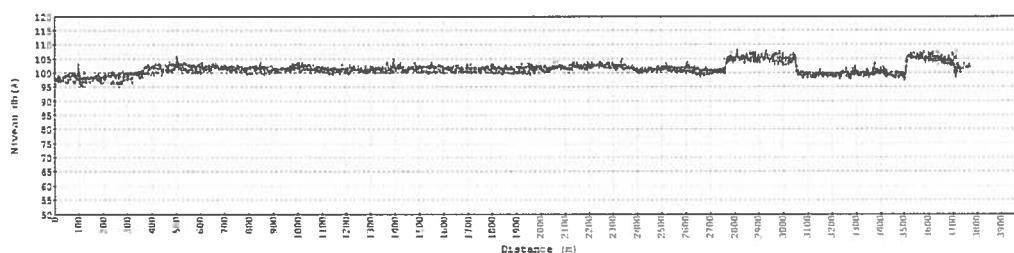


Illustration 6 : Exemple d'évolution spatiale des niveaux sonores

Pour des questions d'ordre technique, le pneumatique d'essai est le pneumatique du commerce et ne respecte pas la partie 3 de la norme sur le pneumatique de référence.

Des essais acoustiques sur l'aérodynamique et le moteur, avaient été réalisés conjointement entre le Cerema et l'Ifsttar sur une piste d'essai à Nantes. Ces essais avaient pour but de déterminer des coefficients correctifs pour chaque véhicule par rapport à un véhicule de référence (Ifsttar).

Depuis, le Cerema NP a changé de véhicule et de système de fixation. Les essais permettant de recalibrer le nouveau véhicule et le véhicule référence n'ont pas été reproduits. Le Cerema NP effectue uniquement des essais relatifs : comparaisons entre différents revêtements et suivi dans le temps.

Matériels utilisés

Le véhicule de mesure est un Renault Scenic de 2009 (motorisation : GO, 1461 cm³).
Les matériels pour la partie acoustique sont :

- 1 carte d'acquisition Harmonie (01dB/Acoem) + PC, l'acquisition est réalisée sous un logiciel spécifique développé par 01dB/Acoem
- 3 microphones,
- 1 calibreur.



Illustration 7 : Véhicule de mesure de bruit de roulement en continu

Le matériel utilisé pour la vitesse est :

- 1 capteur de type codeur posé sur la roue arrière gauche branché sur la carte d'acquisition Harmonie.



Illustration 8 : Dispositif de mesure de la vitesse

L'exploitation des données est effectuée avec le logiciel Sonoroute.

Implantation des points de mesure

La mesure en continu du bruit de contact pneumatique/chaussée est réalisée à l'aide de deux microphones placés à proximité du pneumatique d'essai.

La roue instrumentée est la roue arrière droite située à l'opposé de la ligne d'échappement.

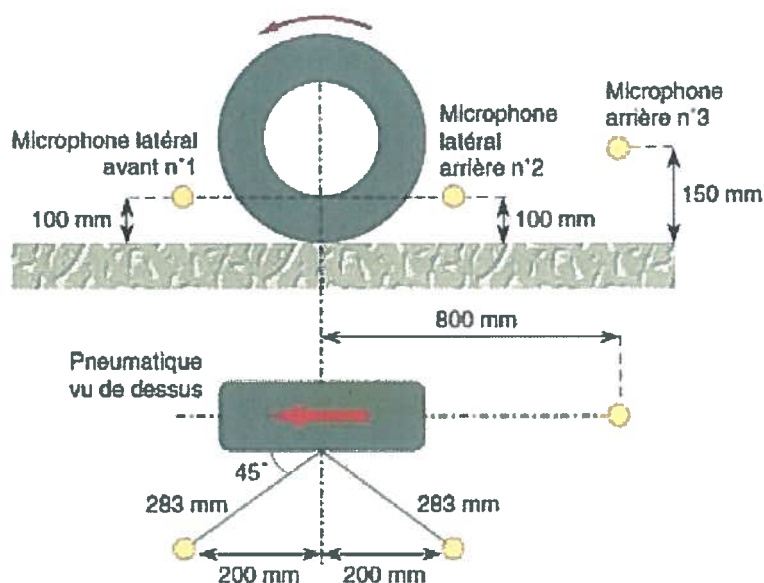


Illustration 9 : Schéma d'implantation des microphones

Périodes de mesure

Les essais sur les 3 revêtements et pour les deux sens de circulation, se sont déroulés au cours de la journée du 17 décembre 2018.

Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Dates	Pluviométrie	Température de l'air	Température de l'chaussée
17/12/2018	Absence de pluie depuis plus de 48 h	15 °C	8°C

Tableau 1: Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques permettent de valider la campagne de mesures effectuée est de recaler à la température de référence de 20°C.

Résultats

Les résultats sont détaillés dans les PV de mesure joints en annexe.

Ils sont repris dans les tableaux ci-dessous pour une température de 20 °C, avec :

- L_{rev} : niveau acoustique du revêtement de chaussée en dB(A),
- L_{ref} : niveau acoustique de référence en dB(A) du revêtement de chaussée pour une vitesse de référence,
- a : coefficient de pente,
- V : vitesse en km/h,
- V_{ref} : vitesse de référence en km/h.

Les mesures sont réalisées selon la méthode 2 de la méthode d'essai LPC n°63, à savoir plusieurs passages pour une vitesse donnée, 50 km/h dans notre cas.

Le coefficient de pente est pris forfaitairement à 30, conformément à la méthode d'essai LPC.

Les résultats, pour des mesures en champ proche, sont exprimés sous la forme :

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

Les résultats affichés sont issus de la moyenne des enregistrements des microphones latéraux (position ISO).

La vitesse de référence prise en compte est de 50 km/h.

Revêtement	Sens	Valeurs des L_{rev} par planche pour les VL
Planche 1 : MSG 5/8	Sens 1 : Ardres vers Calais	$L_{rev} = 97,7 + 30,0 * \log(V/50)$
	Sens 2 : Calais vers Ardres	$L_{rev} = 97,3 + 30,0 * \log(V/50)$
Planche 2 : MSG 4/6	Sens 1 : Ardres vers Calais	$L_{rev} = 97,4 + 30,0 * \log(V/50)$
	Sens 2 : Calais vers Ardres	$L_{rev} = 97,2 + 30,0 * \log(V/50)$
Planche 3 : MSG 6/10	Sens 1 : Ardres vers Calais	$L_{rev} = 99,0 + 30,0 * \log(V/50)$
	Sens 2 : Calais vers Ardres	$L_{rev} = 98,7 + 30,0 * \log(V/50)$

Tableau 2: L_{rev} des mesures CPX en dB(A) à 20 °C

Synthèse et analyse des résultats

La mesure en champ proche, qualifie l'ensemble du linéaire de revêtement de chaussée. Cette mesure au droit du pneumatique, permet de s'affranchir des bruits environnants. Une mesure sur un linéaire est tributaire des défauts de chaussée, des projections éventuelles de granulats et du profil en long (pente).

À 50 km/h et à 20°C, les niveaux sonores obtenus sont de :

- MSG 5/8 : 97,7 et 97,3 dB(A) soit 97,5 dB(A) les 2 sens confondus,
- MSG 4/6 : 97,4 et 97,2 dB(A) soit 97,3 dB(A) les 2 sens confondus,
- MSG 4/6 : 99,0 et 98,7 dB(A) soit 98,85 dB(A) les 2 sens confondus.

Le sens 1 (Ardres vers Calais) montre des niveaux légèrement plus élevés que pour le sens 2, de l'ordre de 0,3 dB(A) pour les 3 enduits MSG. Cela peut venir d'une date et de conditions de mise en œuvre différentes.

L'analyse spectrale des essais CPX est réalisée sur la bande de 1/3 d'octave 315 à 5000 Hz.



Les spectres des MSG 5/8 et 4/6 sont très proches.

Quant au spectre du MSG 6/10, l'écart est plus conséquent sur la bande de 1/3 d'octave 315-1250 Hz, de l'ordre de 2 dB.

Conclusions

Les niveaux acoustiques références, L_{rev} , des nouveaux revêtements MSG sont de :

- pour le sens Ardres vers Calais,
 - MSG 5/8 : 97,7 dB(A),
 - MSG 4/6 : 97,4 dB(A),
 - MSG 6/10 99,0 dB(A),
- pour le sens Calais vers Ardres,
 - MSG 5/8 : 97,3 dB(A),
 - MSG 4/6 : 97,2 dB(A),
 - MSG 6/10 : 98,7 dB(A).

La granulométrie de chaussée impacte la texture de celle-ci ce qui a une conséquence sur les niveaux sonores.

Les granulométries 5/8 et 4/6, montrent des niveaux sonores relativement identiques.

La granulométrie 6/10 engendre des niveaux sonores supérieurs de 1,5 dB(A) aux deux autres granulométries. Ce constat se fait principalement sur les bandes de 1/3 d'octaves 315-1250 Hz.

Les niveaux affichés sont pour une vitesse de référence prise à 50 km/h (vitesse limite en agglomération).

Pour toute comparaison avec d'autres essais à des vitesses références différentes une correction est à apporter de la forme : $30 \cdot \log\left(\frac{V}{V_{ref}}\right)$.

Annexes :

Annexe 1 : MSG 5/8, PV de mesure bruit de roulement en continu, sens 1 et 2

Annexe 2 : MSG 4/6, PV de mesure bruit de roulement en continu, sens 1 et 2

Annexe 3 : MSG 6/10, PV de mesure bruit de roulement en continu, sens 1 et 2



Rapport de mesures en continu du bruit de contact pneumatique/chaussée

Vérification des performances acoustiques de la couche de roulement d'une chaussée (Méthode M2)

Dossier n° :

Demandeur des mesures : CD62

Organisme réalisant les mesures : Cerema NP

But des mesures : suivi expérimental

Site de mesures : Pont d'Ardres

Type de revêtement : MSG 5/8

Date d'intervention : 17/12/2018

Méthode d'essai : Essai réalisé selon la méthode d'essai N°63 des laboratoires des ponts et chaussées intitulé "Mesure en continu du bruit de contact pneumatique/chaussée" et selon le module n°2 intitulé "Vérification des performances acoustiques de la couche de roulement d'une chaussée"

La commande :

Longueur de la planche d'analyse : 1720 m Longueur d'un tronçon : 20 m
 Nombre de tronçons analysés : 86
 Objectif en dB(A) : L_{max} 0 (position latérale)

Les conditions de mesure :

Nombre de tronçons valides : 59
 % de tronçons valides : 68,6 %

Résultats de mesures :

Gamme de fréquences en tiers d'octave pour le calcul du L_{Aeq} recomposé : 315 Hz - 5000 Hz

Nombre de tronçons non conformes (position latérale) : 59
 % de tronçons non conformes (position latérale) : 100 %

- Niveaux sonores de proximité en continu en dB(A) et homogénéité à la T°C référence de

	Lpc rev 50 dB(A)	Homogénéité de la planche (σ sur planche)	Nombre de tronçons à forte hétérogénéité locale (> 1)	%
Position latérale	37.7	0.87	0	0
Position arrière	35.1	0.86	0	0

Conclusion :

SIGNATURE

Ce rapport d'essai comporte 1 page et 4 annexes

Date d'émission : 08/01/2019

Page 1/6

Description des conditions de mesures : annexe 1/4

Description de la voie

Localisation :

Identification de la route : RD943

Commune : Pont d'Ardres

Département : 62

Description de la zone d'essai : liaison entre Ardres et Pont d'Ardres

Nb de voies : 2x1

Type de voie : départementale

Sens de circulation : vers Calais

Voie de circulation : /

PR début : 02+374

PR fin : 04+644

TMJA (2002) : /

% PL : /



Description des mesures

Date : 17/12/2018

Heure de début : 10:30

Heure de fin : 12:30

Météo : /

Température (°C)

air

chaussée

Début :

15.0

8.0

Fin :

15.0

8.0

Dernières précipitations : > 48h

Description du revêtement

Procédé ou marque : monocouche simple gravillonnage

Entreprise : /

Type : MSG 5/8

Epaisseur : /

Date de mise en oeuvre : /

Nature et provenance des granulats : /

Formulation : /

Liant : /

Teneur en liant : /



Date d'émission : 08/01/2019

Page 2/6

Moyens de mesures : annexe 2/4

Appareillages utilisés

Véhicule

Type : Renault Scenic

Kilométrage : 44000 km

Moteur : Diesel

Chaîne de mesures :

Système d'acquisition : Harmonie

Micro 1 : GRAS 40AE

Micro 3 : /

Autres appareillages :

Pneumatiques

Marque : Michelin

Dimension : 205/55 - R18

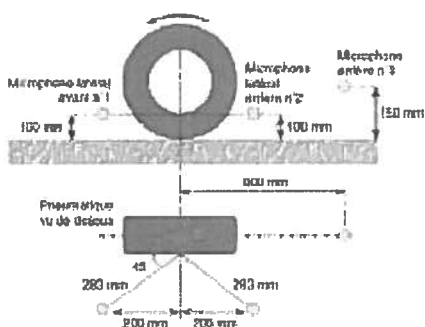
Kilométrage : 500 km

Pression : 2.2 bar

Micro 2 : GRAS 40AE

Protection
anti-vent : standard

Position des microphones



Configuration de la mesure

$\Delta m = 2$ m

Gestion de la circulation : /

Nombre de passages : 3

Nombre de passages analysés : 3

Essais réalisés par : Dunezz / Ferroul

Commentaires :

/

Pas d'exploitation : 20 m

Longueur de la planche : 1720 m

Coefficient de correction matériel :

Position latérale : 2.8 dB(A)

Position arrière : 2 dB(A)

Date de détermination : 02/08/2018

Date d'émission : 08/01/2019

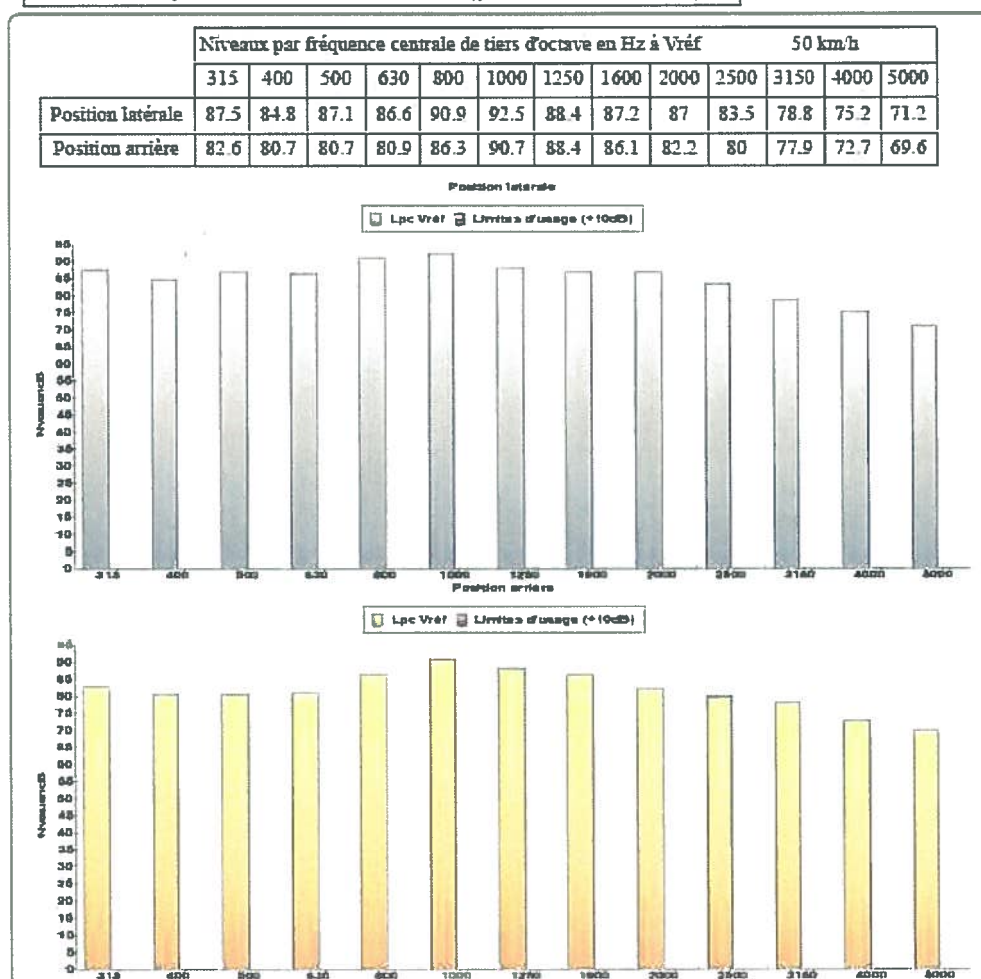
Page 3/6

Résultats de mesures (planche de mesure) : annexe 3/4

Résultats des niveaux globaux et homogénéité (planche de mesure)

	T°C	Lpc 50 dB(A)	Homogénéité globale de la planche (σ 20m planche)
Position latérale	20.0	97.7	0.87
	15	98.2	
Position arrière	20.0	95.1	0.85
	15	95.6	
Coefficient de correction acoustique appliqué			30
Limites d'usage (+10dB) Bruit mécanique + aérodynamique		Position latérale	dB(A)
		Position arrière	

Résultats par bande de tiers d'octave (planche de mesures)



Date d'émission : 08/01/2019

Page 4/6

Rapport de mesures en continu du bruit de contact pneumatique/chaussée

Vérification des performances acoustiques de la couche de roulement d'une chaussée (Méthode M2)

Dossier n° :

Demandeur des mesures : CD62

Organisme réalisant les mesures : Cerema NP

But des mesures : suivi expérimental

Site de mesures : Pont d'Ardres

Type de revêtement : MSG 5/8

Date d'intervention : 05.01/2000

Méthode d'essai : Essai réalisé selon la méthode d'essai N°63 des laboratoires des ponts et chaussées intitulé "Mesure en continu du bruit de contact pneumatique chaussée" et selon le module n°2 intitulé "Vérification des performances acoustiques de la couche de roulement d'une chaussée"

La commande :

Longueur de la planche d'analyse : 1880 m Longueur d'un tronçon : 20 m
 Nombre de tronçons analysés : 94
 Objectif en dB(A) : L_{max} 0 (position latérale)

Les conditions de mesure :

Nombre de tronçons valides : 92
 % de tronçons valides : 97.87 %

Résultats de mesures :

Gamme de fréquences en tiers d'octave pour le calcul du L_{Aeq} recomposé : 315 Hz - 5000 Hz

Nombre de tronçons non conformes (position latérale) : 92
 % de tronçons non conformes (position latérale) : 100 %

- Niveaux sonores de proximité en continu en dB(A) et homogénéité à la T°C référence de

	L _{pc} rev 50 dB(A)	Homogénéité de la planche (σ sur planche)	Nombre de tronçons à forte hétérogénéité locale (> 1)	%
Position latérale	97.3	0.65	1	1.1
Position arrière	94.7	0.78	0	0

Conclusion :

SIGNATURE

Ce rapport d'essai comporte 1 page et 4 annexes

Date d'émission : 07/05/2010

Page 1/6

Description des conditions de mesures : annexe 1/4

Description de la voie

Localisation :

Identification de la route : RD943

Commune : Pont'Ardres

Département : 62

Description de la zone d'essai : liaison Les
Attaques-Coulognes

Nb de voies : 2x1

Type de voie : départementale

Sens de circulation : vers Ardres

Voie de circulation : /

PR début : 04+044

PR fin : 02+374

TMJA (2002) : /

% PL : /



Description des mesures

Date : 05/01/2000

Heure de début : 21:28

Heure de fin : 12:30

Météo : /

Température (°C)

air

chaussée

Début :

15.0

8.0

Fin :

15.0

8.0

Dernières précipitations : > 48h

Description du revêtement

Procédé ou marque : monocouche simple
gravillonnage

Entreprise : /

Type : MSG 5/8

Épaisseur : /

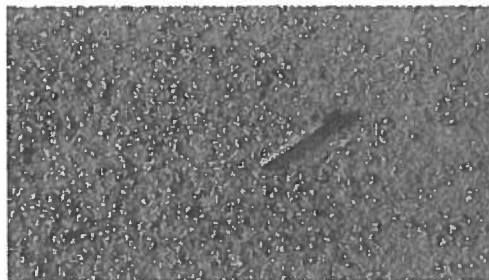
Date de mise en oeuvre : /

Nature et provenance des granulats : /

Formulation : /

Liant : /

Teneur en liant : /



Date d'émission : 07/05/2019

Page 2/6

Moyens de mesures : annexe 2/4

Appareillages utilisés

Véhicule

Type : Renault Scenic

Kilométrage : 44000 km

Moteur : Diesel

Chaîne de mesures :

Système d'acquisition : Harmonie

Micro 1 : GRAS 40AE

Micro 3 : /

Autres appareillages :

Pneumatiques

Marque : Michelin

Dimension : 205/55 - R16

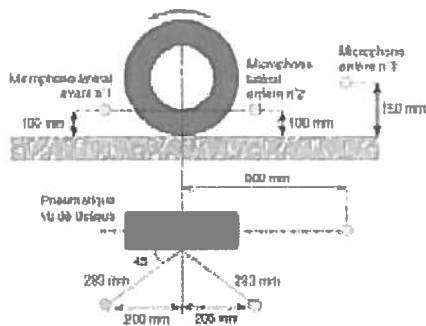
Kilométrage : 500 km

Pression : 2.2 bar

Micro 2 : GRAS 40AE

Protection
anti-vent : standard

Position des microphones



Configuration de la mesure

$\Delta m = 2 \text{ m}$

Gestion de la circulation : /

Nombre de passages : 3

Nombre de passages analysés : 3

Essais réalisés par : Dunez / Ferroul

Commentaires :

/

Pas d'exploitation : 20 m

Longueur de la planche : 1880 m

Coefficient de correction matériel :

Position latérale : 2.8 dB(A)

Position arrière : 2 dB(A)

Date de détermination : 02/08/2018

Date d'émission : 07/05/2019

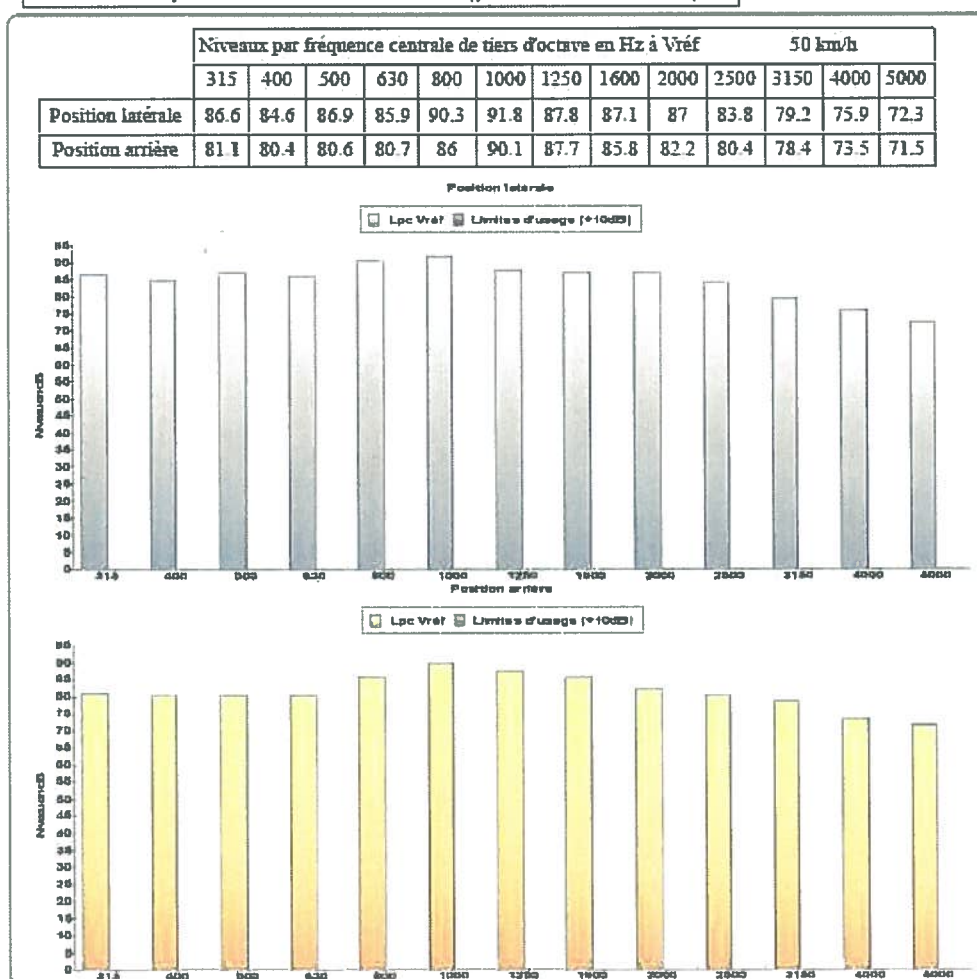
Page 3/6

Résultats de mesures (planche de mesure) : annexe 3/4

Résultats des niveaux globaux et homogénéité (planche de mesure)

	T°C	Lpc 50 dB(A)	Homogénéité globale de la planche (c 20m planche)
Position latérale	20.0	97.3	0.55
	15	97.6	
Position arrière	20.0	94.7	0.78
	15	95.2	
Coefficient de correction acoustique appliqué			30
Limites d'usage (+10dB) Bruit mécanique + aérodynamique		Position latérale	dB(A)
		Position arrière	

Résultats par bande de tiers d'octave (planche de mesures)



Date d'émission : 07/05/2019

Page 4/6



**Rapport de mesures en continu du bruit de contact
pneumatique/chaussée**

**Vérification des performances acoustiques de la couche
de roulement d'une chaussée (Méthode M2)**

Dossier n° :

Demandeur des mesures : CD62

Organisme réalisant les mesures : Cerema NP

But des mesures : suivi expérimental

Site de mesures : Pont d'Ardres

Type de revêtement : MSG 4/6

Date d'intervention : 05/01/2000

Méthode d'essai : Essai réalisé selon la méthode d'essai N°63 des laboratoires des ponts et chaussées intitulée "Mesure en continu du bruit de contact pneumatique/chaussée" et selon le **module n°2** intitulé "Vérification des performances acoustiques de la couche de roulement d'une chaussée"

La commande :

Longueur de la planche d'analyse : 3280 m Longueur d'un tronçon : 20 m
Nombre de tronçons analysés : 164
Objectif en dB(A) : **L_{max}** 0 (position latérale)

Les conditions de mesure :

Nombre de tronçons valides : 128
% de tronçons valides : 78.05 %

Résultats de mesures :

Gamme de fréquences en tiers d'octave pour le calcul du L_{Aeq} recomposé : 315 Hz - 5000 Hz

Nombre de tronçons non conformes (position latérale) : 128
% de tronçons non conformes (position latérale) : 100 %

- Niveaux sonores de proximité en continu en dB(A) et homogénéité à la T°C référence de

	Lpc rev 50 dB(A)	Homogénéité de la planche (σ sur planche)	Nombre de tronçons à forte hétérogénéité locale (> 1)	%
Position latérale	97.4	0.96	0	0
Position arrière	94.6	0.81	0	0

Conclusion :

SIGNATURE

Ce rapport d'essai comporte 1
page et 4 annexes

Date d'émission : 08/01/2010

Page 1/6

Description des conditions de mesures : annexe 1/4

Description de la voie

Localisation :

Identification de la route : RD943

Commune : Les Attaques

Département : 62

Description de la zone d'essai : liaison Pont d'Ardres-Les Attaques

traversée de l'agglomération des Attaques

Nb de voies : 2x1

Type de voie : départementale

Sens de circulation : vers Calais

Voie de circulation : /

PR début : 94+844

PR fin : 97+255

TMJA (2002) : /

% PL : /



Description des mesures

Date : 05/01/2000

Heure de début : 21:16

Heure de fin : 12:30

Météo : /

Température (°C)

air

chaussée

Début :

15.0

8.0

Fin :

15.0

8.0

Dernières précipitations : > 48h

Description du revêtement

Procédé ou marque : monocouche simple
gravillonnage

Entreprise : /

Type : MSG 4/6

Epaisseur : /

Date de mise en oeuvre : /

Nature et provenance des granulats : /

Formulation : /

Liant : /

Teneur en liant : /



Date d'émission : 08/01/2010

Page 2/6

Moyens de mesures : annexe 2/4

Appareillages utilisés

Véhicule

Type : Renault Scenic

Kilométrage : 44000 km

Moteur : Diesel

Chaîne de mesures :

Système d'acquisition : Harmonie

Micro 1 : GRAS 40AE

Micro 3 : /

Autres appareillages :

Pneumatiques

Marque : Michelin

Dimension : 205/55 - R16

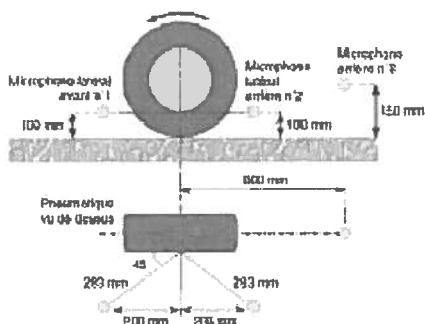
Kilométrage : 500 km

Pression : 2.2 bar

Micro 2 : GRAS 40AE

Protection
anti-vent : standard

Position des microphones



Configuration de la mesure

$\Delta m = 2$ m

Gestion de la circulation : /

Nombre de passages : 3

Nombre de passages analysés : 3

Essais réalisés par : Dunezz / Ferroul

Commentaires :

/

Pas d'exploitation : 20 m

Longueur de la planche : 3280 m

Coefficient de correction matériel :

Position latérale : 2.8 dB(A)

Position arrière : 2 dB(A)

Date de détermination : 02/08/2018

Date d'émission : 08/01/2019

Page 3/6

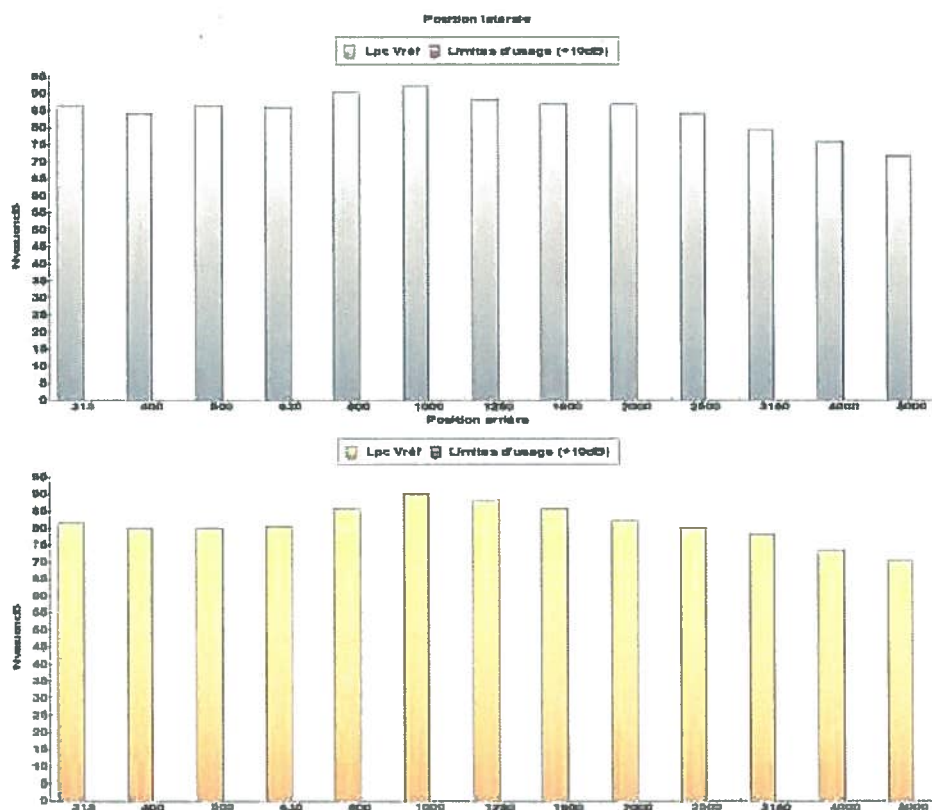
Résultats de mesures (planche de mesure) : annexe 3/4

Résultats des niveaux globaux et homogénéité (planche de mesure)

	T°C	Lpc 50 dB(A)	Homogénéité globale de la planche (σ 20m planche)
Position latérale	20.0	97.4	0.86
	15	97.9	
Position arrière	20.0	94.6	0.81
	15	95.1	
Coefficient de correction acoustique appliqué			30
Limites d'usage (+10dB) Bruit mécanique + aérodynamique		Position latérale	dB(A)
		Position arrière	

Résultats par bande de tiers d'octave (planche de mesures)

	Niveaux par fréquence centrale de tiers d'octave en Hz à Vréf												50 km/h
	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Position latérale	86.3	84.1	86.6	85.9	90.3	92.1	88.4	87.1	86.8	83.9	79.2	75.7	71.6
Position arrière	81.4	80.1	80.1	80.4	85.6	90.1	87.9	85.9	82	80.1	78.2	73.3	70.5



Date d'émission : 08/01/2019

Page 4/6



Rapport de mesures en continu du bruit de contact pneumatique/chaussée

Vérification des performances acoustiques de la couche de roulement d'une chaussée (Méthode M2)

Dossier n° :

Demandeur des mesures : CD62

Organisme réalisant les mesures : Cerema NP

But des mesures : suivi expérimental

Site de mesures : Pont d'Ardres

Type de revêtement : MSG 4.6

Date d'intervention : 17/12/2018

Méthode d'essai : Essai réalisé selon la méthode d'essai N°63 des laboratoires des ponts et chaussées intitulé "Mesure en continu du bruit de contact pneumatique/chaussée" et selon le module n°2 intitulé "Vérification des performances acoustiques de la couche de roulement d'une chaussée"

La commande :

Longueur de la planche d'analyse : 3320 m Longueur d'un tronçon : 20 m
Nombre de tronçons analysés : 166
Objectif en dB(A) : Lmax 0 ' (position latérale)

Les conditions de mesure :

Nombre de tronçons valides : 127
% de tronçons valides : 76.51 %

Résultats de mesures :

Gamme de fréquences en tiers d'octave pour le calcul du LAeq recomposé : 315 Hz - 5000 Hz

Nombre de tronçons non conformes (position latérale) : 127
% de tronçons non conformes (position latérale) : 100 %

- Niveaux sonores de proximité en continu en dB(A) et homogénéité à la T°C référence de

	Lpc rev 50 dB(A)	Homogénéité de la planche (σ sur planche)	Nombre de tronçons à forte hétérogénéité locale (> 1)	%
Position latérale	57.2	0.82	0	0
Position arrière	54.6	0.86	0	0

Conclusion :

Le bruit de roulement est conforme aux exigences de la norme NF S 94-100.

Le bruit de roulement est conforme aux exigences de la norme NF S 94-100.

SIGNATURE

Ce rapport d'essai comporte 1
page et 4 annexes

Date d'émission : 08/01/2019

Page 1/6

Description des conditions de mesures : annexe 1/4

Description de la voie

Localisation :

Identification de la route : RD943

Commune : Pont d'Ardres

Département : 62

Description de la zone d'essai : liaison Les

Attaques-Pont d'Ardres

traversée d'agglomération avec travaux et carrefour

Nb de voies : 2x1

Type de voie : départementale

Sens de circulation : vers Ardres

Voie de circulation : /

PR début : 97+255

PR fin : 94+844

TMJA (2002) : /

% PL : /



Description des mesures

Date : 17/12/2018

Heure de début : 10:30

Heure de fin : 12:30

Météo : /

Température (°C)

air

chaussée

Début :

15.0

8.0

Fin :

15.0

8.0

Dernières précipitations : > 48h

Description du revêtement

Procédé ou marque : monocouche simple
gravillonnage

Entreprise : /

Type : MSG 4/8

Epaisseur : /

Date de mise en oeuvre : /

Nature et provenance des granulats : /

Formulation : /

Liant : /

Teneur en liant : /



Date d'émission : 08/01/2019

Page 2/6

Moyens de mesures : annexe 2/4

Appareillages utilisés

Véhicule

Type : Renault Scenic

Kilométrage : 44000 km

Moteur : Diesel

Chaîne de mesures :

Système d'acquisition : Harmonie

Micro 1 : GRAS 40AE

Micro 3 : /

Autres appareillages :

Pneumatiques

Marque : Michelin

Dimension : 205/55 - R16

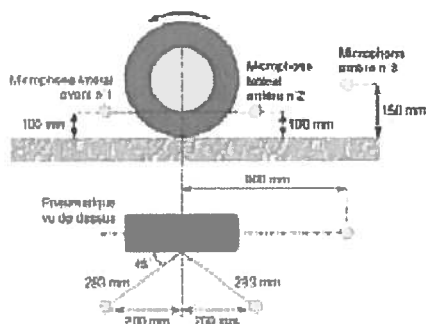
Kilométrage : 500 km

Pression : 2.2 bar

Micro 2 : GRAS 40AE

Protection
anti-vent : standard

Position des microphones



Configuration de la mesure

$\Delta m = 2$ m

Gestion de la circulation : /

Nombre de passages : 3

Nombre de passages analysés : 3

Essais réalisés par : Dunez / Ferroul

Commentaires :

/

Pas d'exploitation : 20 m

Longueur de la planche : 3320 m

Coefficient de correction matériel :

Position latérale : 2.8 dB(A)

Position arrière : 2 dB(A)

Date de détermination : 02/08/2018

Date d'émission : 08/01/2019

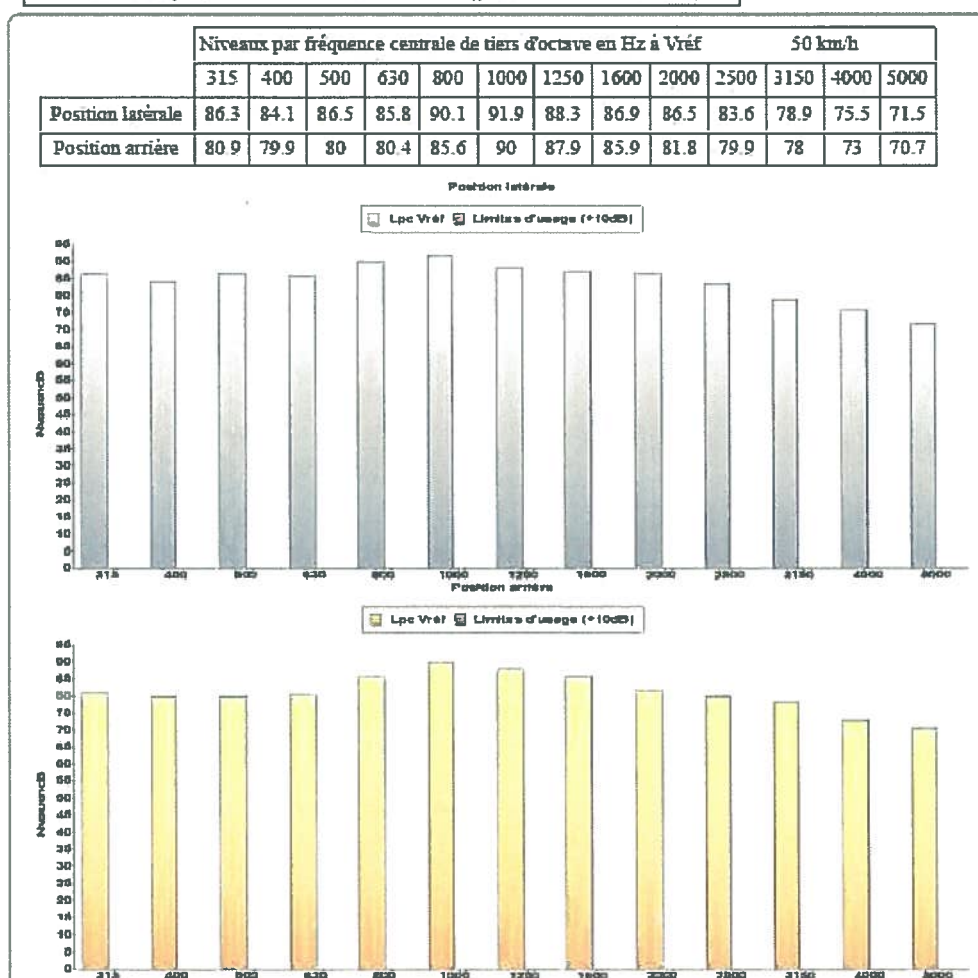
Page 3/6

Résultats de mesures (planche de mesure) : annexe 3/4

Résultats des niveaux globaux et homogénéité (planche de mesure)

	T°C	Lpc 50 dB(A)	Homogénéité globale de la planche (σ 20m planche)
Position latérale	20.0	97.2	0.82
	15	97.7	
Position arrière	20.0	94.5	0.86
	15	95.1	
Coefficient de correction acoustique appliqué			30
Limites d'usage (+10dB) Bruit mécanique + aérodynamique		Position latérale	dB(A)
		Position arrière	

Résultats par bande de tiers d'octave (planche de mesures)



Date d'émission : 06/01/2019

Page 4/6



Rapport de mesures en continu du bruit de contact pneumatique/chaussée

Vérification des performances acoustiques de la couche de roulement d'une chaussée (Méthode M2)

Dossier n° :

Demandeur des mesures : CD62

Organisme réalisant les mesures : Cerema NP

But des mesures : suivi expérimental

Site de mesures : Pont d'Ardres

Type de revêtement : MSG 6/10

Date d'intervention : 05/01/2000

Méthode d'essai : Essai réalisé selon la méthode d'essai N°63 des laboratoires des ponts et chaussées intitulé "Mesure en continu du bruit de contact pneumatique/chaussée" et selon le **module n°2** intitulé "Vérification des performances acoustiques de la couche de roulement d'une chaussée"

La commande :

Longueur de la planche d'analyse : 3380 m Longueur d'un tronçon : 20 m
 Nombre de tronçons analysés : 169
 Objectif en dB(A) : L_{max} 0 (position latérale)

Les conditions de mesure :

Nombre de tronçons valides : 138
 % de tronçons valides : 81.66 %

Résultats de mesures :

Gamme de fréquences en tiers d'octave pour le calcul du L_{Aeq} recomposé : 315 Hz - 5000 Hz

Nombre de tronçons non conformes (position latérale) : 138
 % de tronçons non conformes (position latérale) : 100 %

- Niveaux sonores de proximité en continu en dB(A) et homogénéité à la T°C référence de

	L _{pc} rev 50 dB(A)	Homogénéité de la planche (σ par planche)	Nombre de tronçons à forte hétérogénéité locale (> 1)	%
Position latérale	99	0.72	0	0
Position arrière	55.9	0.74	0	0

Conclusion :

SIGNATURE

Ce rapport d'essai comporte 1
page et 4 annexes

Date d'émission : 08/01/2019

Page 1/6

Description des conditions de mesures : annexe 1/4

Description de la voie

Localisation :

Identification de la route : RD943

Commune : Pont'Ardres

Département : 62

Description de la zone d'essai : liaison Les
Attaques-Coulognes

Nb de voies : 2x1

Type de voie : départementale

Sens de circulation : vers Calais

Voie de circulation : /

PR début : 97+255

PR fin : 100+035

TMJA (2002) : /

% PL : /



Description des mesures

Date : 05/01/2000

Heure de début : 21:16

Heure de fin : 12:30

Météo : /

Température (°C)

Début :

Fin :

Dernières précipitations : > 48h

air

15.0

15.0

chaussée

8.0

8.0

Description du revêtement

Procédé ou marque : monocouche simple
gravillonnage

Entreprise : /

Type : MSG 6/10

Epaisseur : /

Date de mise en oeuvre : /

Nature et provenance des granulats : /

Formulation : /

Liant : /

Teneur en liant : /



Date d'émission : 09/01/2019

Page 2/6

Moyens de mesures : annexe 2/4

Appareillages utilisés

Véhicule

Type : Renault Scenic

Kilométrage : 44000 km

Moteur : Diesel

Chaîne de mesures :

Système d'acquisition : Harmonie

Micro 1 : GRAS 40AE

Micro 3 : /

Pneumatiques

Marque : Michelin

Dimension : 205/55 - R16

Kilométrage : 500 km

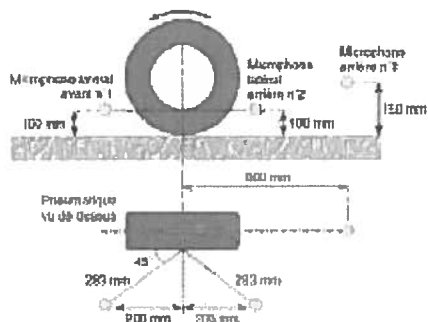
Pression : 2.2 bar

Micro 2 : GRAS 40AE

Protection
anti-vent : standard

Autres appareillages :

Position des microphones



Configuration de la mesure

$\Delta m = 2 \text{ m}$

Gestion de la circulation : /

Nombre de passages : 3

Nombre de passages analysés : 3

Essais réalisés par : Dunezz / Ferroul

Pas d'exploitation : 20 m

Longueur de la planche : 3380 m

Coefficient de correction matériel :

Position latérale : 2.8 dB(A)

Position arrière : 2 dB(A)

Commentaires :

/

Date de détermination : 02/08/2018

Date d'émission : 08/01/2019

Page 3/6

Résultats de mesures (planche de mesure) : annexe 3/4

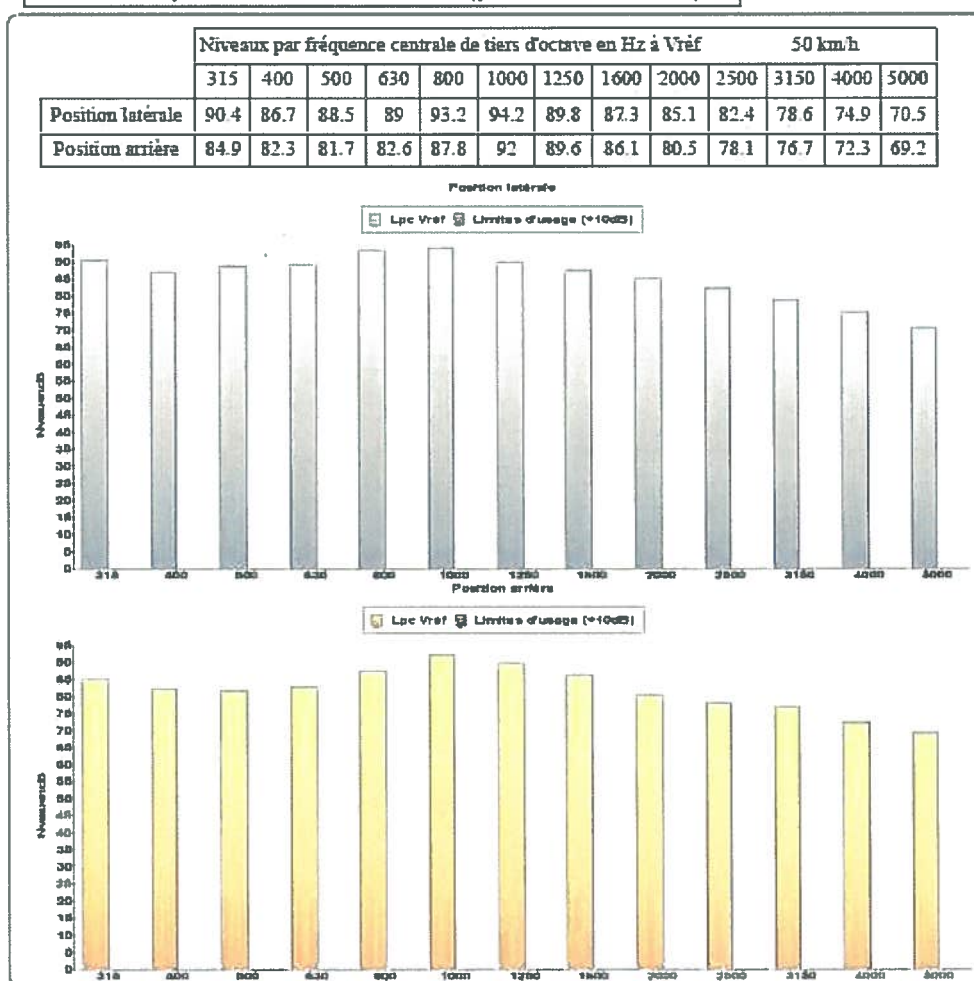
Résultats des niveaux globaux et homogénéité (planche de mesure)

	T°C	L _{pc} 50 dB(A)	Homogénéité globale de la planche (σ 20m planche)
Position latérale	20.0	99	0.72
	15	99.5	
Position arrière	20.0	95.9	0.74
	15	96.4	

Coefficient de correction acoustique appliqué 30

Limites d'usage (+10dB) Bruit mécanique + aérodynamique	Position latérale		dB(A)
	Position arrière		

Résultats par bande de tiers d'octave (planche de mesures)



Date d'émission : 08/01/2019

Page 4/6



Rapport de mesures en continu du bruit de contact pneumatique/chaussée

Vérification des performances acoustiques de la couche de roulement d'une chaussée (Méthode M2)

Dossier n° :

Demandeur des mesures : CD62

Organisme réalisant les mesures : Cerema NP

But des mesures : suivi expérimental

Site de mesures : Pont d'Ardres

Type de revêtement : MSG 6/10

Date d'intervention : 05/01/2000

Méthode d'essai : Essai réalisé selon la méthode d'essai N°63 des laboratoires des ponts et chaussées intitulé "Mesure en continu du bruit de contact pneumatique/chaussée" et selon le module n°2 intitulé "Vérification des performances acoustiques de la couche de roulement d'une chaussée"

La commande :

Longueur de la planche d'analyse : 3420 m Longueur d'un tronçon : 20 m
Nombre de tronçons analysés : 171
Objectif en dB(A) : L_{max} 0 (position latérale)

Les conditions de mesure :

Nombre de tronçons valides : 144
% de tronçons valides : 84.21 %

Résultats de mesures :

Gamme de fréquences en tiers d'octave pour le calcul du L_{Aeq} recomposé : 315 Hz - 5000 Hz

Nombre de tronçons non conformes (position latérale) : 144
% de tronçons non conformes (position latérale) : 100 %

- Niveaux sonores de proximité en continu en dB(A) et homogénéité à la T°C référence de

	Lpc rev 50 dB(A)	Homogénéité de la planche (σ sur planche)	Nombre de tronçons à forte hétérogénéité locale (≥ 1)	%
Position latérale	98.7	0.74	0	0
Position arrière	95.8	0.73	0	0

Conclusion :

SIGNATURE

Ce rapport d'essai comporte 1 page et 4 annexes

Date d'émission : 08/01/2018

Page 1/6

Description des conditions de mesures : annexe 1/4

Description de la voie

Localisation :

Identification de la route : RD943

Commune : Pont d'Ardres

Département : 62

Description de la zone d'essai : liaison Les
Attaques-Coulognes

Nb de voies : 2x1

Type de voie : départementale

Sens de circulation : vers Ardres

Voie de circulation : /

PR début : 100+035

PR fin : 97+255

TMJA (2002) : /

% PL : /



Description des mesures

Date : 05/01/2000

Heure de début : 21:28

Heure de fin : 12:30

Météo : /

Température (°C)

air

chaussée

Début :

15.0

8.0

Fin :

15.0

8.0

Dernières précipitations : > 48h

Description du revêtement

Procédé ou marque : monocouche simple
gravillonnage

Entreprise : /

Type : MSG 6/10

Epaisseur : /

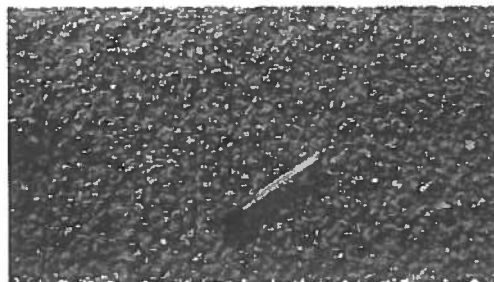
Date de mise en oeuvre : /

Nature et provenance des granulats : /

Formulation : /

Liant : /

Teneur en liant : /



Date d'émission : 08/01/2019

Page 2/6

Moyens de mesures : annexe 2/4

Appareillages utilisés

Véhicule

Type : Renault Scenic

Kilométrage : 44000 km

Moteur : Diesel

Chaîne de mesures :

Système d'acquisition : Harmonie

Micro 1 : GRAS 40AE

Micro 3 : /

Pneumatiques

Marque : Michelin

Dimension : 205/55 - R16

Kilométrage : 500 km

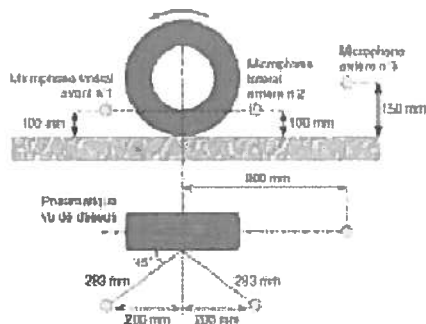
Pression : 2.2 bar

Micro 2 : GRAS 40AE

Protection
anti-vent : standard

Autres appareillages :

Position des microphones



Configuration de la mesure

$\Delta m = 2 \text{ m}$

Gestion de la circulation : /

Nombre de passages : 3

Nombre de passages analysés : 3

Essais réalisés par : Dunezz / Ferroul

Pas d'exploitation : 20 m

Longueur de la planche : 3420 m

Coefficient de correction matériel :

Position latérale : 2.8 dB(A)

Position arrière : 2 dB(A)

Commentaires :

/

Date de détermination : 02/08/2018

Date d'émission : 08/01/2019

Page 3/6

Résultats de mesures (planche de mesure) : annexe 3/4

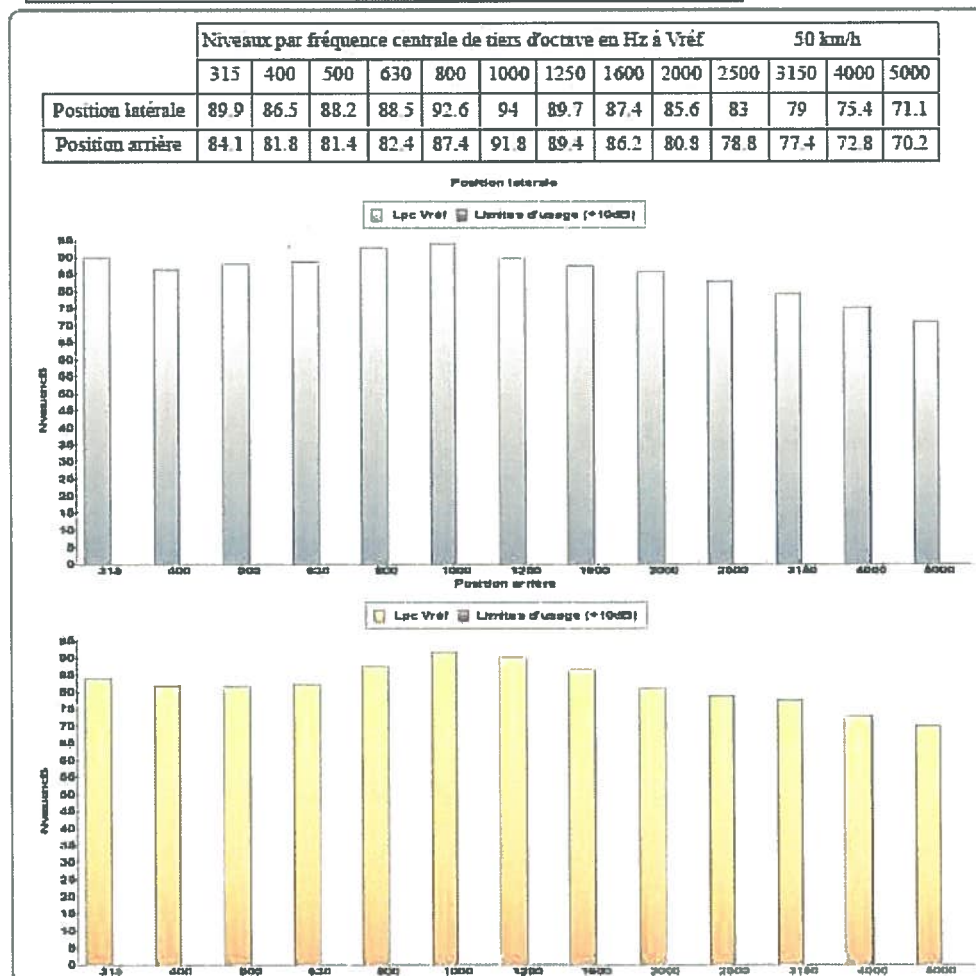
Résultats des niveaux globaux et homogénéité (planche de mesure)

	T°C	Lpc 50 dB(A)	Homogénéité globale de la planche (c 20m planche)
Position latérale	20.0	98.7	0.74
	15	99.2	
Position arrière	20.0	95.8	0.73
	15	96.3	

Coefficient de correction acoustique appliqué 30

Limites d'usage (+10dB) Bruit mécanique + aérodynamique	Position latérale		dB(A)
	Position arrière		

Résultats par bande de tiers d'octave (planche de mesures)



Date d'émission : 08/01/2019

Page 4/6

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

Cerema Nord-Picardie

44 ter, rue Jean Bart - CS 20 275 - 59019 Lille Cedex

Tél : +33 (0)3 20 49 60 00 – fax : +33 (0)3 20 53 15 25

Siège social : Cité des mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30

Établissement public - Siret 130018310 00016 - TVA Intracommunautaire : FR 94 130018310 www.cerema.fr