

N°5

Mai
2011

Groupe National des Caractéristiques de Chaussées

Diffusion de la base de données

« bruit de roulement »

Sommaire

1	Introduction	2
2	Résultats des mesures au passage	2
2.1	Graphes LAmax [90 km/h VL ou 80 km/h TR] en fonction des revêtements	2
2.2	Tableaux statistiques des LAmax	4
2.3	Résultats de la base de données en fonction de l'âge à la date de la mesure	5
2.4	Niveaux sonores en fonction de l'âge à la date de la mesure	8
2.5	Evolution des niveaux de bruit en fonction de l'âge des revêtements	8
3	Résultats des mesures en continu	10
4	Conclusion	11

Cette note d'information présente la base de données «Bruit de Roulement», gérée par le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Strasbourg pour le compte du réseau des Laboratoires des Ponts et Chaussées, du SETRA et du CERTU, ainsi que les exploitations qui peuvent être faites de ses valeurs.

Les résultats des mesures répertoriées dans cette base et présentés ici ont été obtenus entre 1995 et 2009, selon les normes en vigueur : mesures de bruit de roulement au passage et, plus récemment, en continu.

Cette note détaille d'une part les résultats des mesures de bruit de roulement au passage par type de revêtement de chaussée, la hiérarchisation des performances qui en résulte, ainsi que l'évolution de ces niveaux sonores en fonction de l'âge du revêtement. Elle présente d'autre part les premiers résultats obtenus par des mesures en continu, et s'inscrit ainsi dans le cadre de la note d'information IDRRIM n°20 relative à la caractérisation des performances acoustiques des revêtements de chaussée, disponible sur le site www.idrrim.com

Paris, le 15 mars 2011

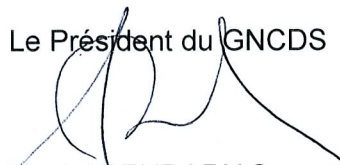
Objet : Groupe National des Caractéristiques de Surface
Diffusion de la base de données « Bruit de Roulement »

La note ci-jointe présente la base de données « Bruit de Roulement », gérée par le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Strasbourg pour le compte du réseau des Laboratoires des Ponts et Chaussées, du SETRA et du CERTU, ainsi que les exploitations qui peuvent être faites de ses valeurs.

Les résultats des mesures répertoriées dans cette base et présentés ici ont été obtenus entre 1995 et 2009, selon les normes en vigueur : mesures de bruit de roulement au passage et, plus récemment, en continu.

Cette note détaille d'une part les résultats des mesures de bruit de roulement au passage par type de revêtement de chaussée, la hiérarchisation des performances qui en résulte, ainsi que l'évolution de ces niveaux sonores en fonction de l'âge du revêtement. Elle présente d'autre part les premiers résultats obtenus par des mesures en continu, et s'inscrit ainsi dans le cadre de la note d'information IDRRIM n°20 relative à la caractérisation des performances acoustiques des revêtements de chaussée, disponible sur le site www.idrrim.com.

Le Président du GNCDS



Daniel RENDARIAS

Rédacteurs :

- Jean Luc GAUTIER – USIRF - Colas - Secrétaire du GNCDS
- Yves MEUNIER – USIRF – co-animateur du sous groupe Bruit
- Sonia DOISY – CETE de l'Est - Co-animatrice par intérim du sous-groupe Bruit

et les membres du sous-groupe Bruit du GNCDS

Diffusion de la base de données « bruit de roulement »

1	Introduction	2
2	Résultats des mesures au passage.....	2
2.1	Graphes L_{Amax} (90 km/h VL ou 80 km/h TR) en fonction des revêtements	2
2.2	Tableaux statistiques des L_{Amax}	4
2.3	Résultats de la base de données en fonction de l'âge à la date de la mesure	5
2.4	Niveaux sonores en fonction de l'âge à la date de la mesure.....	8
2.5	Evolution des niveaux de bruit en fonction de l'âge des revêtements	8
3	Résultats des mesures en continu	10
4	Conclusion.....	11

1 Introduction

La nécessité de réduire le bruit dû au contact pneumatique/chaussée est un enjeu lié aux nuisances sonores occasionnées par la circulation routière. Le bruit mécanique des véhicules a diminué sensiblement et au delà d'une certaine vitesse le bruit de roulement devient la source prépondérante de l'émission sonore des véhicules.

Pour répondre à cet enjeu, une base de données a été créée. Elle est gérée par le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Strasbourg pour le compte du réseau des Laboratoires des Ponts et Chaussées (LPC), du SETRA et du CERTU et alimentée régulièrement par les différents laboratoires régionaux effectuant des mesures de bruit de roulement. Les mesures répertoriées sont effectuées selon les normes en vigueur : mesures de bruit de roulement au passage et en continu (voir [1] qui présente de manière détaillée ces différentes méthodes de mesure). Les mesures présentées ici ont été effectuées entre 1995 et 2009.

Le contenu de cette base de données est diffusé largement au sein du réseau technique du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer et aux organismes extérieurs. Il permet notamment de hiérarchiser les revêtements de chaussée les uns par rapport aux autres et d'avoir des éléments d'évolution des niveaux de bruit en fonction de leur âge.

Cette note présente, d'une part les mesures de bruit de roulement au passage (véhicules légers et poids lourds), par type de revêtement. Elle expose ces niveaux sonores en fonction de l'âge du revêtement, et montre l'évolution des niveaux de bruit observés en fonction du temps. D'autre part, les résultats de bruit de roulement en continu sont présentés.

2 Résultats des mesures au passage

2.1 Graphes L_{Amax} (90 km/h VL ou 80 km/h TR) en fonction des revêtements

L'indicateur utilisé pour l'étude de certains phénomènes particuliers, tels que le bruit au passage, est souvent le niveau sonore maximum observé pendant une période donnée, noté L_{Amax} .

Les mesures au passage sont réalisées pour les Véhicules Légers (VL) et les poids lourds à plus de 3 essieux ou Trains Routiers (TR).

Les valeurs présentées dans ce document sont les L_{Amax} à la vitesse de référence de 90 km/h pour les VL et à la vitesse de 80 km/h pour les TR.

Dans les graphes suivants, chaque trait représente une planche mesurée à un âge donné (une planche peut être mesurée plusieurs fois, donc à plusieurs âges). Le nombre représente la valeur moyenne.



Figure 1 - Mesure bruit de roulement au passage

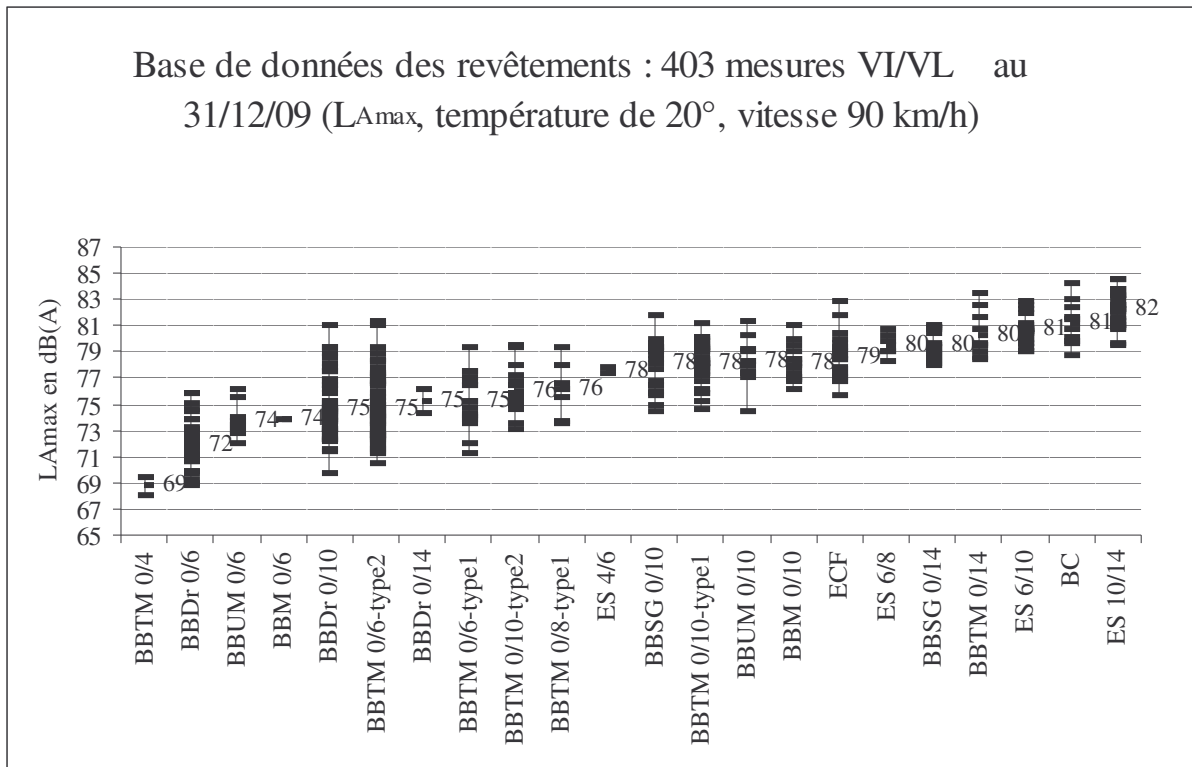


Figure 2 - Base de données – mesures au passage VL

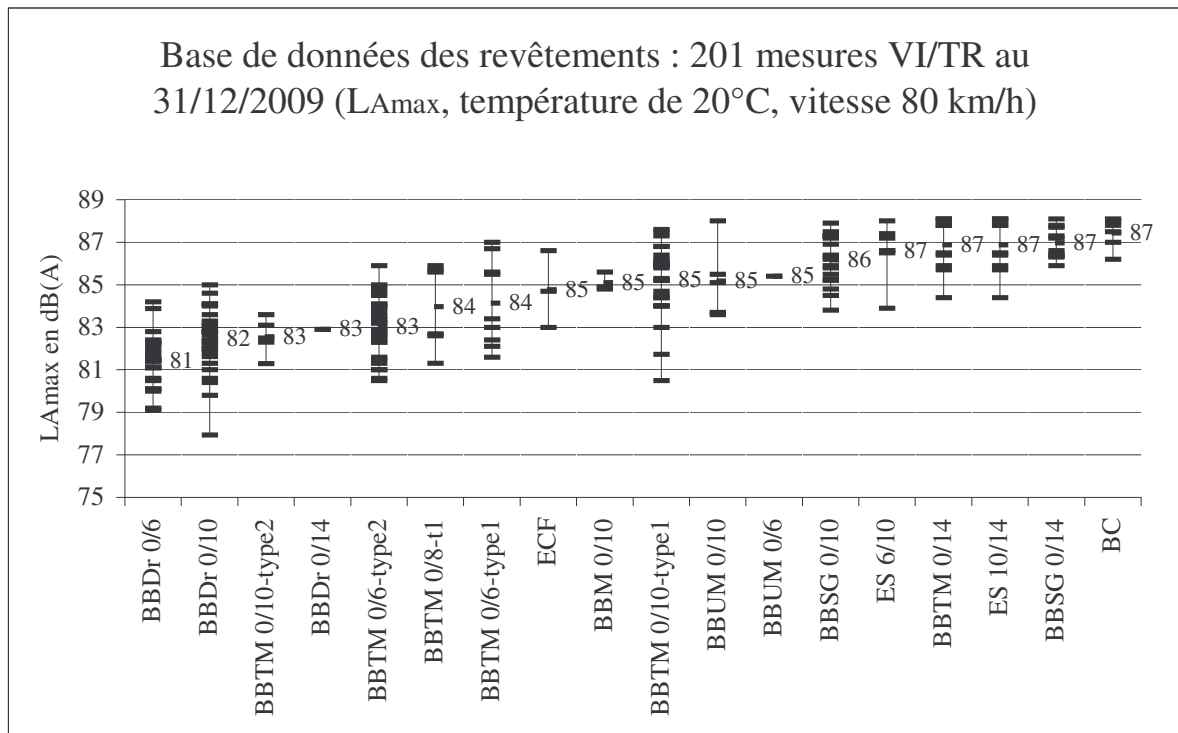


Figure 3 - Base de données – mesures au passage TR

Note : pour certains revêtements (tels que le BBM 0/6) qui ont été peu mesurés, les valeurs affichées sont peu représentatives.

2.2 Tableaux statistiques des L_{Amax}

Les tableaux suivants présentent, par type de revêtement de chaussée, les statistiques (moyenne, minimum, maximum et écart type) sur les valeurs de L_{Amax} en dB(A) contenues dans la base de données pour les véhicules légers et les poids lourds.

type de revêtement	L_{Amax} VL 90km/h en dB(A) à 20°C				
	nombre	moyenne	maximum	minimum	écart type
BBTM 0/4	2	68,8	69,5	68,1	1,0
BBDr 0/6	37	71,9	75,8	68,8	1,8
BBUM 0/6	9	73,8	76,1	72,1	1,3
BBM 0/6	1	73,9	73,9	73,9	-
BBDr 0/10	60	74,6	81,1	69,8	2,2
BBTM 0/6-type2	66	74,7	81,4	70,5	2,5
BBDr 0/14	2	75,2	76,1	74,4	1,2
BBTM 0/6-type1	16	75,3	79,3	71,3	2,2
BBTM 0/10-type2	17	76,1	79,5	73,1	1,8
BBTM 0/8-type1	7	76,1	79,4	73,5	2,1
ES 4/6	2	77,6	77,8	77,4	0,3
BBSG 0/10	25	78,2	81,8	74,5	1,8
BBTM 0/10-type1	34	78,2	81,2	74,6	1,5
BBUM 0/10	10	78,3	81,4	74,5	1,9
BBM 0/10	13	78,2	81,1	76,2	1,4
ECF	19	78,6	82,8	75,7	1,8
ES 6/8	6	79,5	80,8	78,3	0,9
BBSG 0/14	13	79,6	81,0	78,0	1,1
BBTM 0/14	10	80,3	83,5	78,5	1,7
ES 6/10	21	80,7	82,9	79,0	1,1
BC	10	81,2	84,3	78,8	1,7
ES 10/14	23	82,2	84,6	79,5	1,4

Tableau 1 - Statistiques sur les valeurs de L_{Amax} - VL

type de revêtement	L_{Amax} TR 80km/h en dB(A) à 20°C				
	nombre	moyenne	maximum	minimum	écart type
BBDr 0/6	23	81,4	84,2	79,1	1,3
BBDr 0/10	31	82,4	85,0	77,9	1,5
BBTM 0/10-type2	5	82,6	83,6	81,3	0,9
BBDr 0/14	1	82,9	82,9	82,9	-
BBTM 0/6-type2	28	83,0	85,9	80,5	1,4
BBTM 0/8-type1	6	84,0	85,9	81,3	2,0
BBTM 0/6-type1	9	84,1	87,0	81,6	2,1
ECF	3	84,8	86,6	83,0	1,8
BBM 0/10	3	85,1	85,6	84,8	0,4
BBTM 0/10-type1	26	85,2	87,6	80,5	1,7
BBUM 0/10	5	85,2	88,0	83,6	1,8
BBUM 0/6	1	85,4	85,4	85,4	-
BBSG 0/10	18	86,2	87,9	83,8	1,2
ES 6/10	6	86,6	88,0	83,9	1,4
BBTM 0/14	10	86,9	88,1	84,4	1,3
ES 10/14	10	86,9	88,1	84,4	1,3
BBSG 0/14	10	87,0	88,1	85,9	0,7
BC	6	87,4	88,1	86,2	0,7

Tableau 2 - Statistiques sur les valeurs de L_{Amax} - TR

2.3 Résultats de la base de données en fonction de l'âge à la date de la mesure

Les graphes suivants présentent le contenu de la base de données (mesures VL) en fonction de l'âge des revêtements (moins de 2 ans, moins de 3 ans, moins de 5 ans et plus de 5 ans).

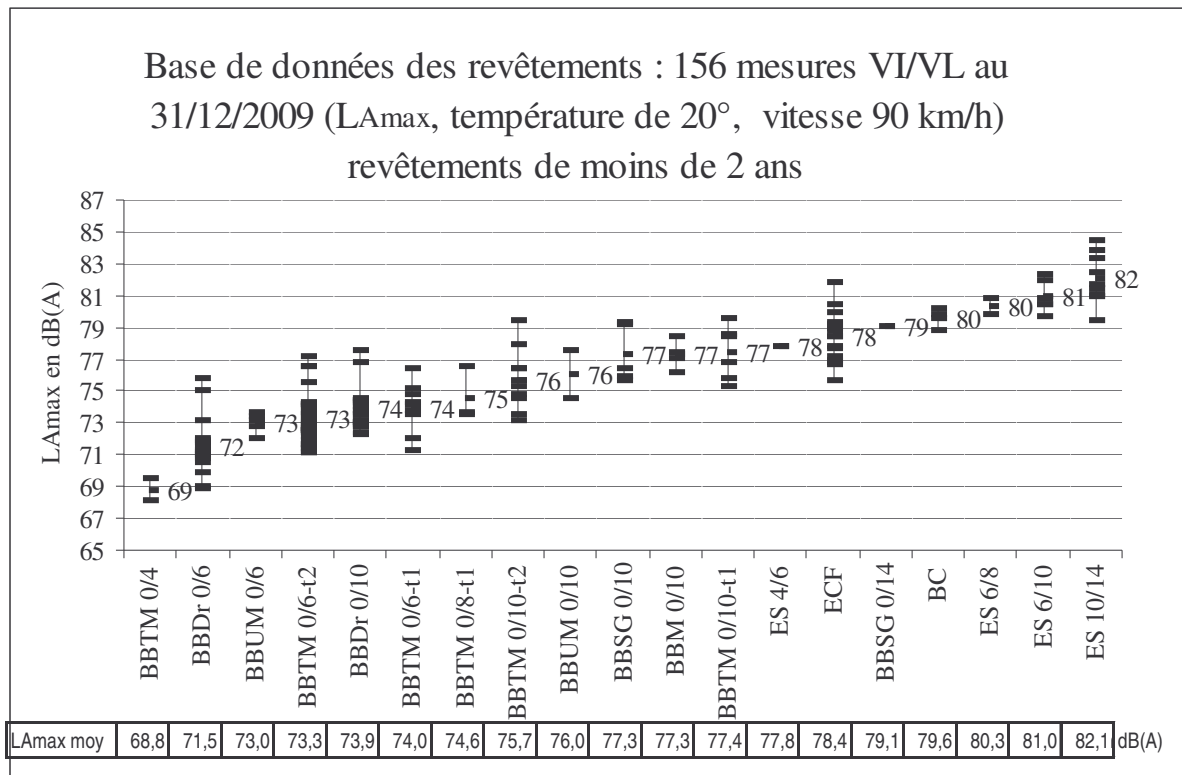


Figure 4 - Base de données "bruit au passage" - revêtements de moins de 2 ans

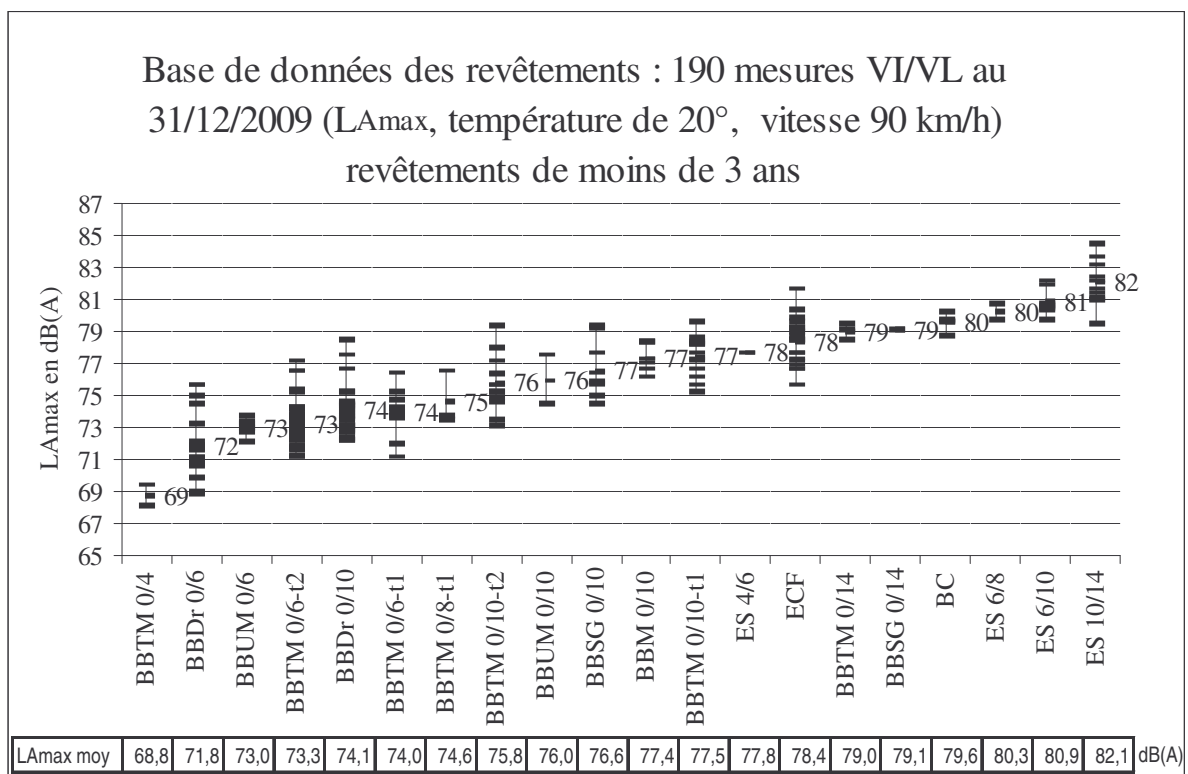


Figure 5 - Base de données "bruit au passage" - revêtements de moins de 3 ans

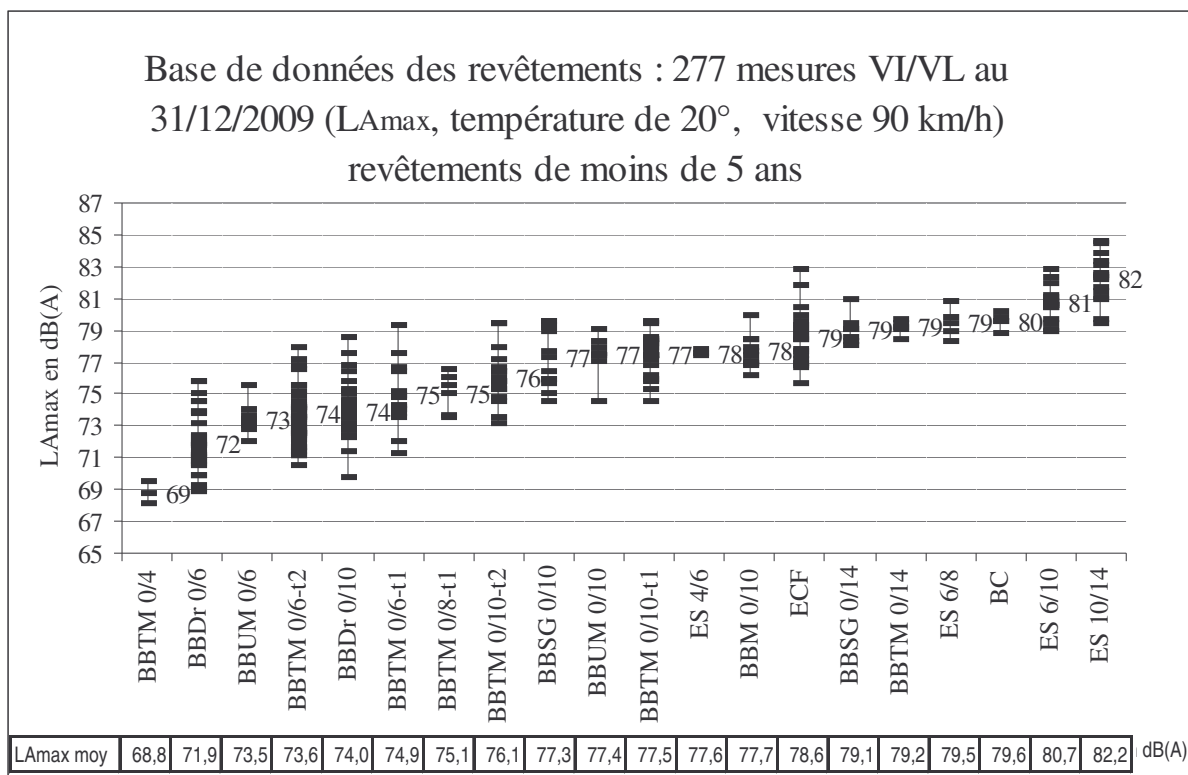


Figure 6 - Base de données bruit au passage - revêtements de moins de 5 ans

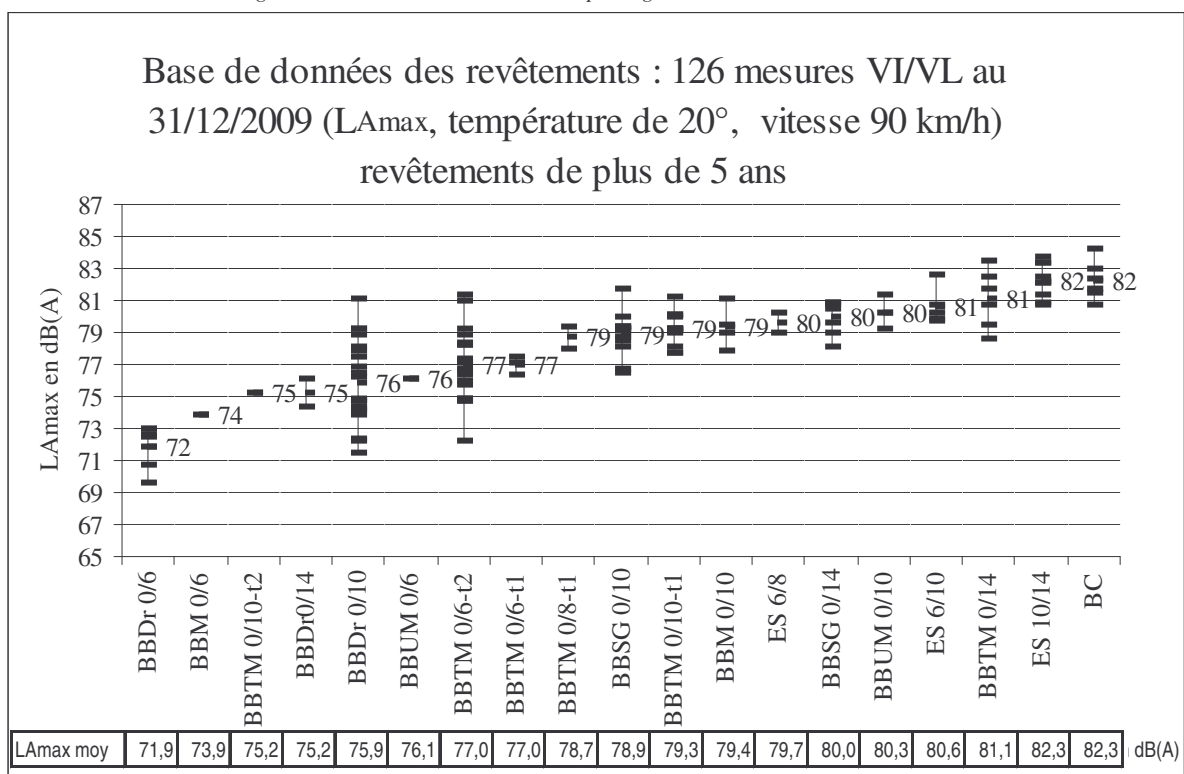


Figure 7 - Base de données bruit au passage - revêtements de plus de 5 ans

Le tableau suivant présente les statistiques sur les valeurs de L_{Amax} VL (20°, 90km/h), par type de revêtement et par âge. Pour un revêtement donné, pour une tranche d'âge donnée, les valeurs représentent la moyenne des L_{Amax} avec entre parenthèse le nombre d'échantillons, ainsi que les valeurs maximum et minimum des L_{Amax} . Les valeurs sont en dB(A) :

Moy (nb)	Max
	Min

	âge (ans)											
	0 - 1 an		1 an - 2 ans		2 ans - 3 ans		3 ans - 4 ans		4 ans - 5 ans		+ de 5 ans	
BBTM 0/4	68,8 (2)	69,5 68,1										
BBDr 0/6	71,6 (10)	75,8 68,8	71,4 (7)	75 69	73,4 (3)	75,8 70,0	72,1 (8)	73,9 70,5	71,9 (2)	74,5 69,3	71,9 (7)	73,0 69,7
BBUM 0/6	73,1 (3)	73,7 72,1	73,0 (2)	73,2 72,8	73,0 (1)	73 73	75,5 (1)	75,5 75,5	74,0 (1)	74 74	76,1 (1)	76,1 76,1
BBM 0/6											73,9 (1)	73,9 73,9
BBDr 0/10	74,1 (11)	74,6 72,7	73,7 (11)	76,8 72,3	75,3 (4)	78,5 72,3	73,9 (13)	76,4 69,8	72,4 (1)	72,4 72,4	75,9 (20)	81,1 71,5
BBTM 0/6- type2	73,4 (23)	77,2 71,2	72,9 (9)	75,5 71,4	73,7 (3)	75,2 72,3	75,0 (4)	77,9 70,5	74,2 (6)	75,6 73,4	77,0 (21)	81,4 72,2
BBDr 0/14											75,2 (2)	76,1 74,4
BBTM 0/6- type1	74,0 (9)	76,5 71,3			74,0 (1)	74 74			77,9 (3)	79,3 76,7	77,0 (3)	77,5 76,4
BBTM 0/10- type2	76,4 (7)	79,4 73,5	74,2 (3)	74,9 73,1	76,1 (3)	77,2 75,3	76,7 (1)	76,7 76,7	77,7 (2)	79,5 75,8	75,2 (1)	75,2 75,2
BBTM 0/8- type1	75,0 (2)	76,6 73,5	73,7 (1)	73,7 73,7			76,1 (1)	76,1 76,1	75,6 (1)	75,6 75,6	78,7 (2)	79,4 78,0
ES 4/6	77,8 (1)	77,8 77,8							77,4 (1)	77,4 77,4		
BBSG 0/10	77,8 (2)	79,2 76,5	77,0 (3)	79,3 75,7	75,8 (4)	77,7 74,5	79,6 (1)	79,6 79,6	79,3 (2)	79,6 79	78,9 (13)	81,8 76,5
BBTM 0/10- type1	77,4 (2)	79,6 75,3	77,4 (4)	78,6 75,8	77,5 (6)	78,3 76,2	77,5 (5)	78,4 75,9	77,4 (4)	79,5 74,6	79,3 (13)	81,2 77,8
BBUM 0/10			76,0 (2)	77,6 74,5			78,2 (3)	79,1 77,4	77,7 (2)	78,3 77,1	80,3 (3)	81,4 79,2
BBM 0/10	76,8 (2)	77,4 76,2	77,8 (2)	78,4 77,1	77,6 (2)	78,4 76,8	77,5 (2)	78,0 76,9	79,9 (1)	79,9 79,9	79,4 (4)	81,1 77,9
ECF	78,5 (13)	81,8 75,7	78,0 (3)	78,5 77	78,5 (2)	79,6 77,4			82,8 (1)	82,8 82,8		
ES 6/8	80,3 (2)	80,8 79,8							78,7 (2)	79,0 78,3	79,7 (2)	80,3 79,0
BBSG 0/14	79,1 (1)	79,1 79,1					78,2 (2)	78,4 78,0	79,7 (3)	80,9 78,6	80,0 (7)	80,9 78,1
BBTM 0/14					79,0 (3)	79,5 78,5			79,7 (1)	79,7 79,7	81,1 (6)	83,5 78,7
ES 6/10	81,2 (5)	82,3 80,4	79,7 (1)	79,7 79,7	80,6 (1)	80,6 80,6	80,6 (4)	82,9 79,1	80,4 (5)	81,2 79	80,6 (5)	82,6 79,7
BC	79,5 (2)	80,2 78,8	79,7 (2)	79,8 79,6							82,3 (6)	84,3 80,8
ES 10/14	82,3 (7)	84,5 79,5	81,3 (2)	81,5 81	82,3 (1)	82,3 82,3	83,6 (2)	84,6 82,6	81,4 (2)	83,1 79,7	82,3 (9)	83,8 80,7

Tableau 3 - Statistiques sur les valeurs de $L_{Amax} - VL$ par tranche d'âge

2.4 Niveaux sonores en fonction de l'âge à la date de la mesure

Le graphe suivant présente, pour le revêtement BBTM 0/6 type 2, les niveaux sonores mesurés en fonction de l'âge du revêtement. Le trafic étant un paramètre important dans le vieillissement des chaussées, le graphe fait une distinction selon l'importance de celui-ci (fort trafic : autoroutes et routes à 3 ou 4 voies / faible trafic : chaussées bidirectionnelles).

Pour chaque tranche d'âge : à gauche fort trafic, à droite faible trafic

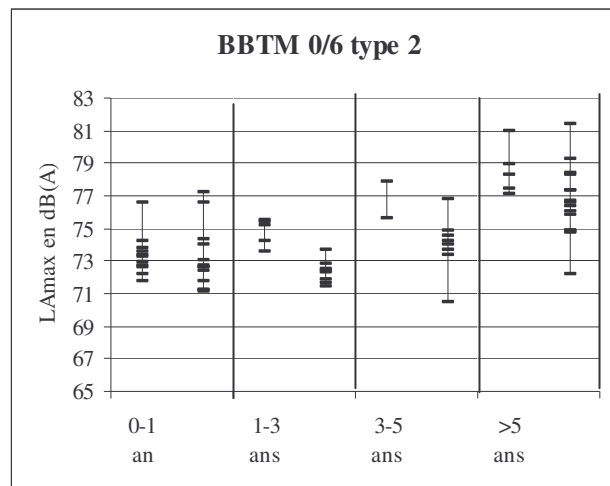


Figure 8 - Niveaux au passage en fonction de l'âge du revêtement – BBTM 0/6 type 2

Le faible nombre d'échantillons pour chaque tranche d'âge ne permet pas de conclure quant à l'influence du trafic sur les niveaux de bruit. On constate seulement, d'après les mesures, que le BBTM 0/6 type 2 semble avoir des niveaux sonores moins élevés sur les routes à faible trafic.

Les données sont en nombre insuffisant pour poursuivre la même analyse sur les autres types de revêtements.

2.5 Evolution des niveaux de bruit en fonction de l'âge des revêtements

La base de données "bruit de roulement" contient un certain nombre de mesures réalisées au même endroit, à des dates différentes, qui permettent d'établir un suivi de l'évolution du L_{Amax} (90 km/h) au cours du temps. Pour les exploiter, les mesures effectuées sur routes à fort trafic (autoroutes et routes à 3 ou 4 voies), des routes à plus faible trafic (routes à chaussée bidirectionnelle) sont séparées.

Lorsque l'échantillon de planches suivies est suffisamment fourni, une analyse a été réalisée afin de dégager une tendance générale pour la technique. Pour ne pas introduire de biais dans l'analyse, la méthode présentée ici a consisté à réaliser les calculs suivants :

On recherche la période d'étude la plus longue possible comprenant au moins 5 planches (nombre minimum fixé arbitrairement). Pour définir cette période, on récapitule par pas de 6 mois l'ensemble des planches pour lesquelles un niveau sonore est disponible. L'échantillon de



de planches retenu est composé de toutes les planches couvrant cette période.

On calcule sur cet échantillon la moyenne et l'écart type des niveaux sonores par pas de 6 mois.

Ci-après sont donnés deux exemples d'application de cette analyse, sur des revêtements BBDr 0/10 (autoroutes et routes à 3 ou 4 voies) et BBTM 0/6 type 2 (routes à chaussée bidirectionnelle).

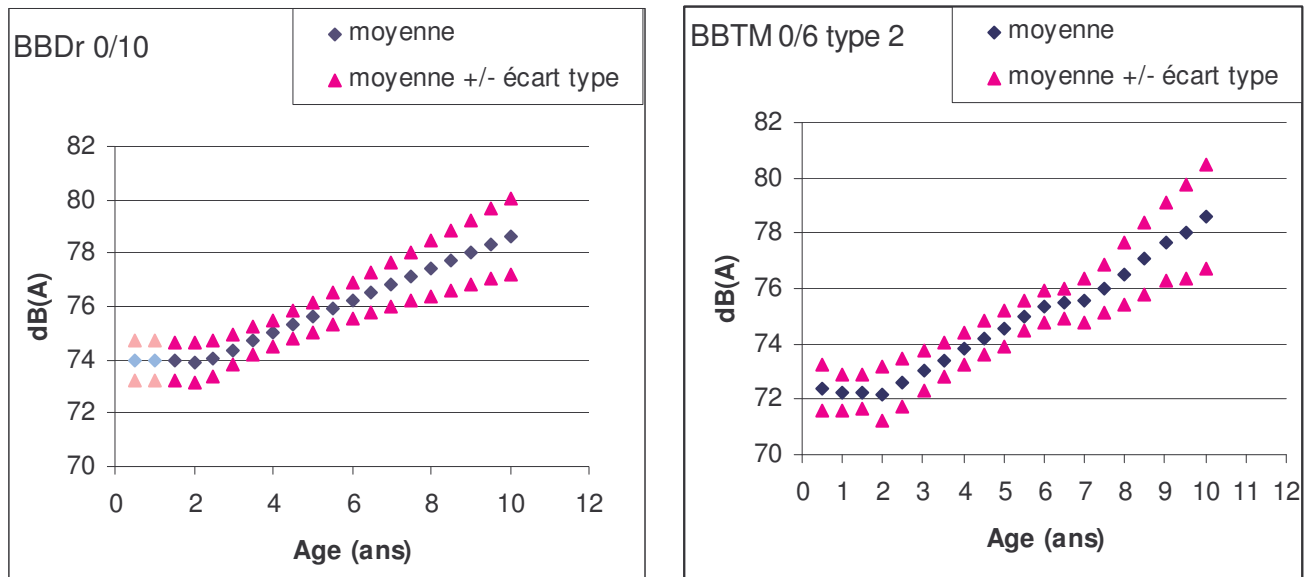


Figure 10 - Analyse des planches suivies dans le temps

- BBDr 0/10 : Cette analyse a été réalisée sur 5 planches. On observe sur cette période assez étendue une augmentation du niveau sonore avec le temps (4,5 dB(A) entre l'âge de 1 an et demi et l'âge de 10 ans). **Cette augmentation est d'environ 0,5 dB(A) par an.** Les dispersions sont un peu plus fortes sur les mesures à 10 ans que sur les mesures à un âge plus jeune.

Remarque : les courbes ont été extrapolées entre 6 mois et 1 an et demi (stabilité du niveau sonore), par homogénéité avec le revêtement BBTM 0/6 type 2, en l'absence de données suffisantes.

- BBTM 0/6 type 2 : Cette analyse a été réalisée sur 5 planches pour la période 2 ans / 9 ans, sur 4 seulement pour la période 6 mois / 2 ans et 9 ans / 10 ans (par homogénéité avec la durée de l'analyse effectuée sur le revêtement BBDr 0/10). **Globalement, on note une augmentation d'environ 0,8 dB/an entre l'âge de 2 ans et l'âge de 9 ans.**

On constate toutefois, en regardant les suivis individuels des planches, que les comportements ne sont pas tous identiques et réguliers : certaines planches peuvent même voir leur niveau sonore diminuer après quelques années, avant d'augmenter à nouveau plus tard.

3 Résultats des mesures en continu

La base de données répertorie également les résultats des mesures de bruit de roulement en continu. Cette méthode étant normalisée depuis peu, le nombre de mesures est relativement faible (27 mesures à 90km/h). Les graphes suivants présentent les mesures de niveau sonore de proximité en continu obtenues selon cette méthode, à 90km/h. La base de données contient également des mesures à 50 km/h et à 110 km/h, mais en nombre trop faible pour être présentées. On peut noter que les valeurs présentées ont été obtenues avec le même type de véhicule, type de véhicule.



Figure 11 – Mesure du bruit de roulement en continu

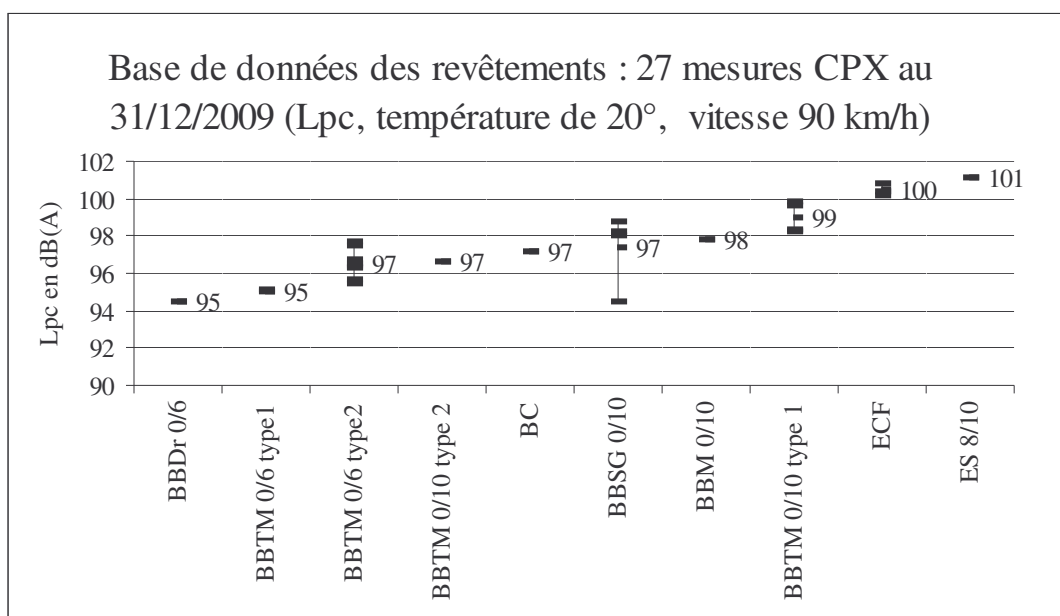


Figure 12 - Base de données – mesures en continu à 90 km/h

La base contient encore peu de mesures, mais on observe que la hiérarchisation des revêtements est globalement respectée, par rapport à la méthode de mesure au passage.

4 Conclusion

La base de données gérée par le laboratoire de Strasbourg contient plusieurs centaines de mesures de bruit de roulement au passage. Il est possible de l'exploiter afin de qualifier les revêtements ou d'étudier la pérennité des performances acoustiques des revêtements de chaussée dans le temps. La base est conçue pour accueillir également des mesures réalisées selon la méthode en continu, mais cette méthode étant relativement récente, peu de données sont disponibles à ce jour. Il est cependant prévu de l'étoffer, notamment en ce qui concerne les mesures de comparaison au passage / en continu dans le cadre de l'application de la méthode expérimentale de caractérisation des revêtements de chaussée [2].

La présente note sera actualisée lorsque des mesures supplémentaires auront été réalisées en nombre suffisant.

Documents de référence

[1] Note d'information CFTR n°4 (juin 2001) : Influence de la couche de roulement de la chaussée sur le bruit du trafic routier.

[2] Note d'information CFTR n°20 (janvier 2010) : Performances acoustiques in situ des revêtements de chaussées : Méthode expérimentale de caractérisation, de vérification et de suivi.

Contact :

Laboratoire Régional de Strasbourg

11 rue Jean Mentelin

BP9

67035 Strasbourg Cedex 2

tel : 03 88 77 46 00

Sonia Doisy – Groupe acoustique

mail : sonia.doisy@developpement-durable.gouv.fr