



# Projet MINOOS

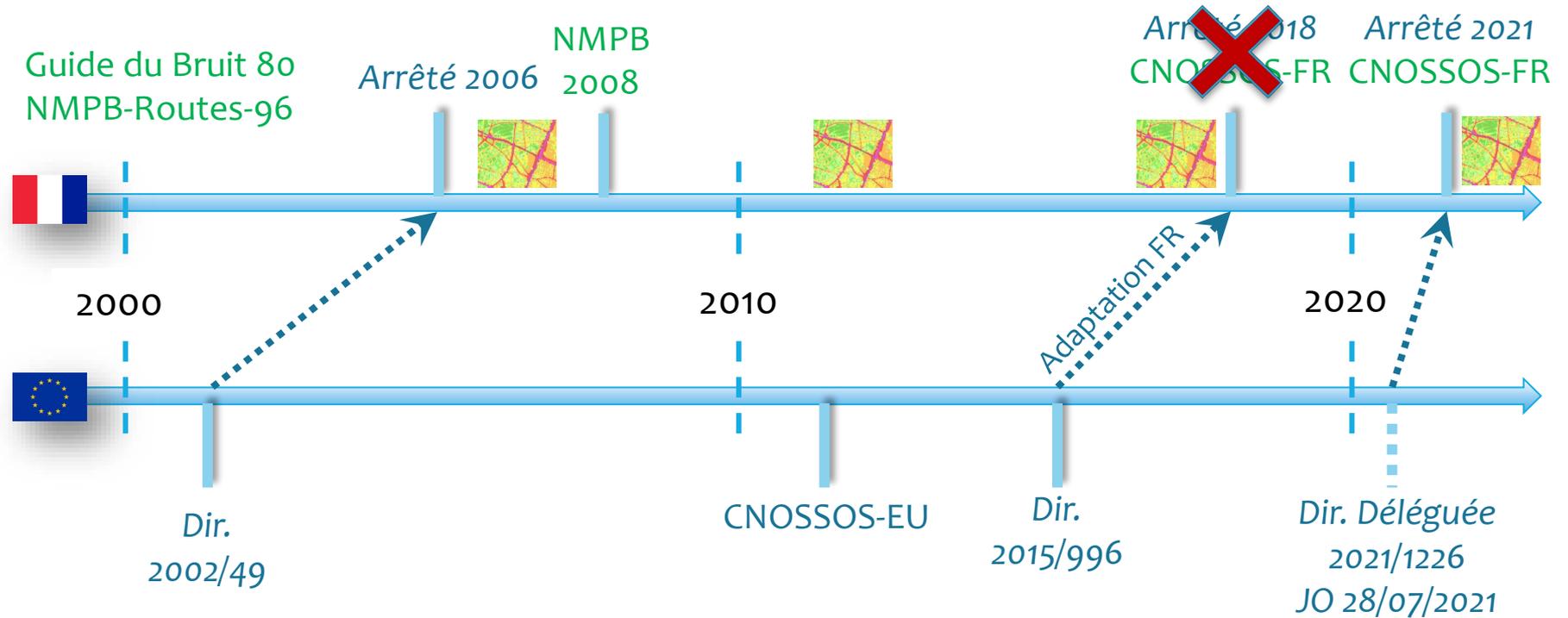
## Actualisation des données d'émission sonore routière

Marie-Agnès Pallas, David Ecotièrè  
UMRAE, Univ. Gustave Eiffel, Cerema



- CNOSSOS-EU et CNOSSOS-FR : contexte et enjeux
  - Une brève histoire
  - 2 modèles : accords, disparités et transposition
  
- MINOOS
  - Motivation et objectifs
  - Bruit de propulsion
  - Bruit de roulement
  
- Conclusions et perspectives

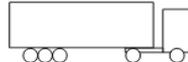
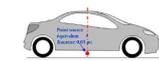
## Infrastructures routières





## NMPB2008

- 2 catégories de véhicules
- Modèle acoustique global + distribution fréquentielle unique :
  - Bruit de propulsion
  - Bruit de roulement pour 3 classes de revêtements routiers (dr. + non dr.)
  - Issu de mesures 1997-2000 (propulsion) et base de données roulement (env. ≤ 2004)



## CNOSSOS-EU

- 4 catégories de véhicules
- Modèle acoustique fréquentiel :
  - Bruit de propulsion
  - Bruit de roulement pour un revêtement de référence virtuel + **coefficients correctifs**
  - Issu de mesures projets HARMONOISE et IMAGINE (20-25 ans)

- Adaptation CNOSSOS-FR difficile à partir de NMPB2008 en raison de :
  - Différences de niveaux de bruit de propulsion
  - Différences de modèles
- Utilisation actuelle de coefficients de référence CNOSSOS-EU obsolètes et sans pertinence physique  
→ Uniquement pertinence numérique
- Modèles FR et EU issus de données mesurées anciennes
  - Besoin d'actualisation ?

- Objectifs :
  - Actualiser les connaissances et bases de données d'émission sonore des véhicules (cat. 1 à cat. 3)
  - Déterminer les coefficients pour CNOSSOS-FR adaptés au contexte routier actuel, sans intermédiaire NMPB2008
  
- Tâches :
  - Bruit de propulsion → Univ. Gustave Eiffel
  - Bruit de roulement → Cerema

# Bruit de propulsion

Catégorie 1

Véhicules légers

Transpolis (01)

[BBSG 0/10]



Catégorie 3

Poids lourds

Bus articulés

Lohr Industries (67)

[BBM 0/10]



## Véhicules légers

- 16 VL mesurés (dont 2 VUL)
- Choix des motorisations selon parc / marché récents
  - Segment
  - Constructeurs
  - Carburant
  - Puissance

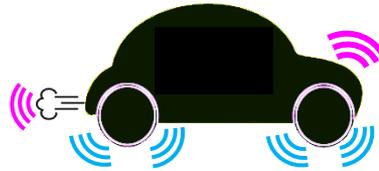


## Véhicules lourds

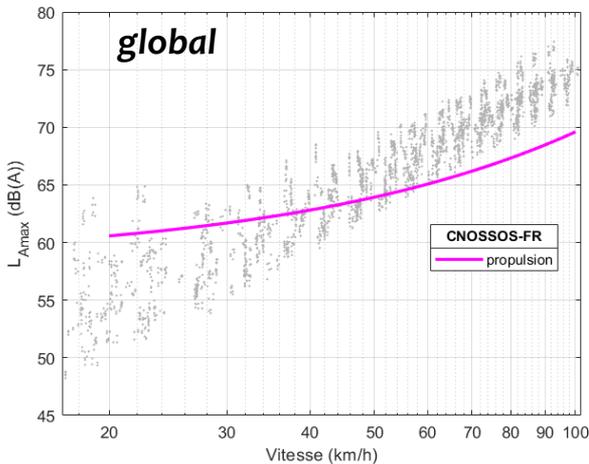
- Poids lourds
  - 7 tracteurs routiers de marques différentes
  - Remorques chargées de 10 T
- 3 Bus articulés



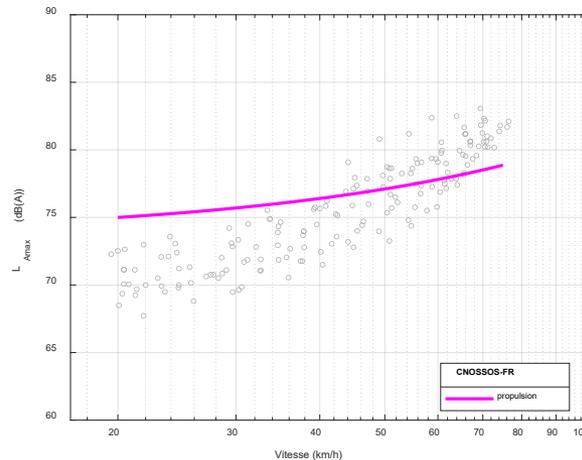
- Modèle d'émission CNOSSOS : (par octave, par catégorie de véhicule)
  - $L_W(v) = L_{W,propulsion}(v) \oplus L_{W,roulement}(v)$



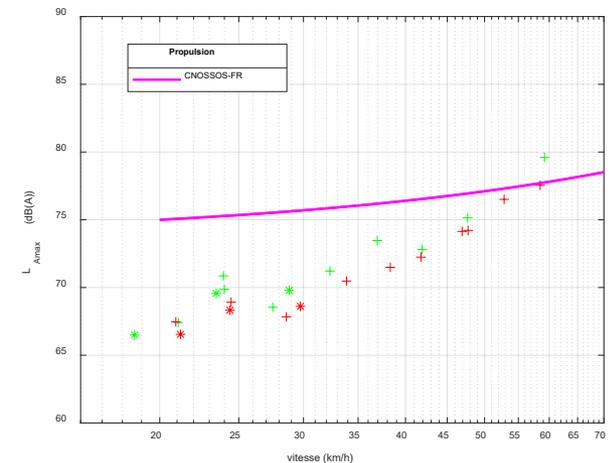
Tous VL- rapport adapté



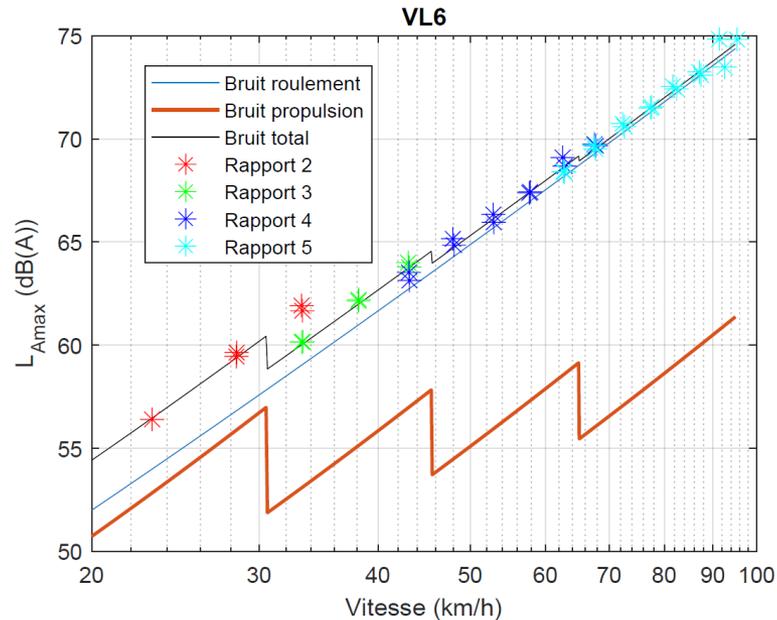
Tous PL- rapport adapté



Exemple d'un bus articulé



- Séparation des contributions propulsion /roulement pour chaque véhicule
  - $L_W(v) = L_{W,prop}(rpm) \oplus L_{W,roul}(v)$  , par octave
  - 2 degrés de liberté (découplage lié aux rapports de boite de vitesse)
  - Moindres carrés entre mesures et modèle



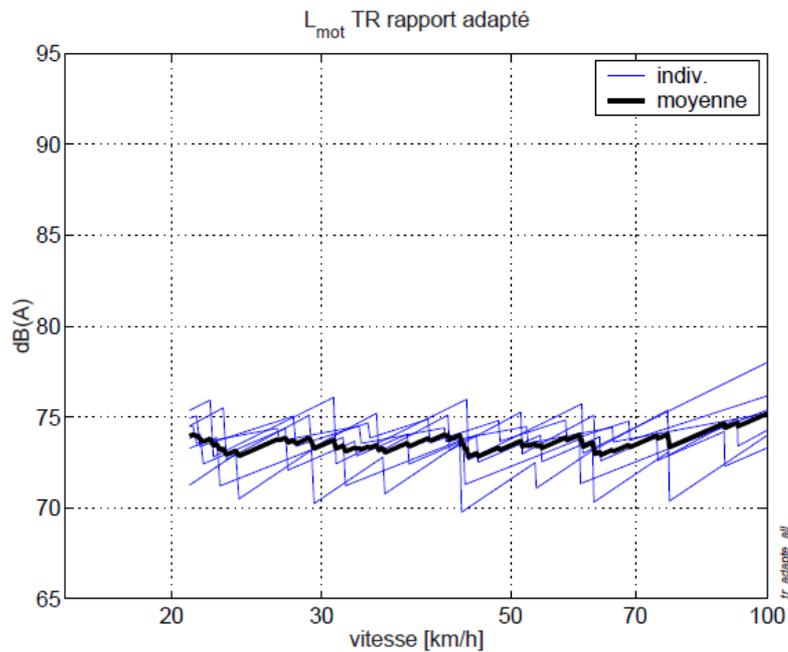
$L_{Amax}$  à 7.5m

Recomposition en niveau global

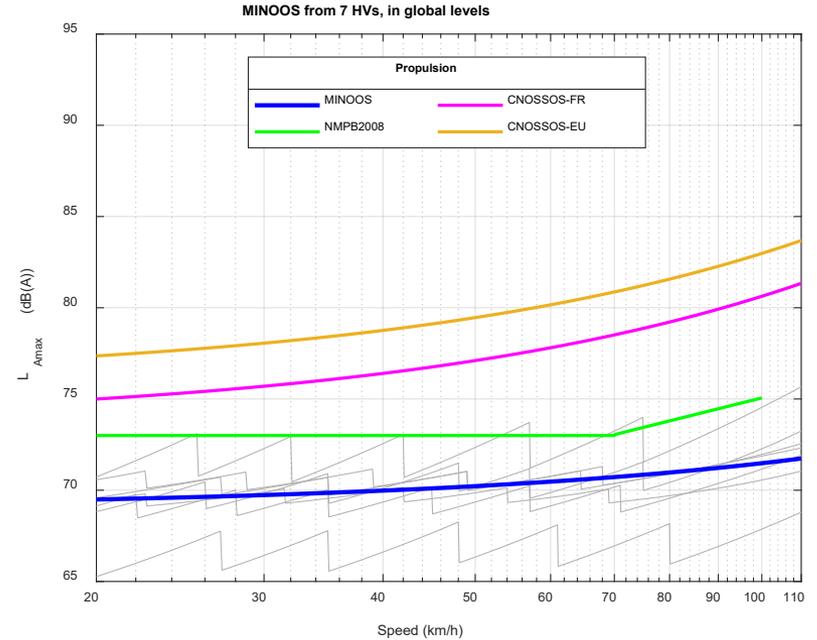
Modèle au rapport adapté

## Bruit de propulsion en niveau global ( $L_{Amax}$ à 7.5 m)

### PL en 2000



### PL en 2023

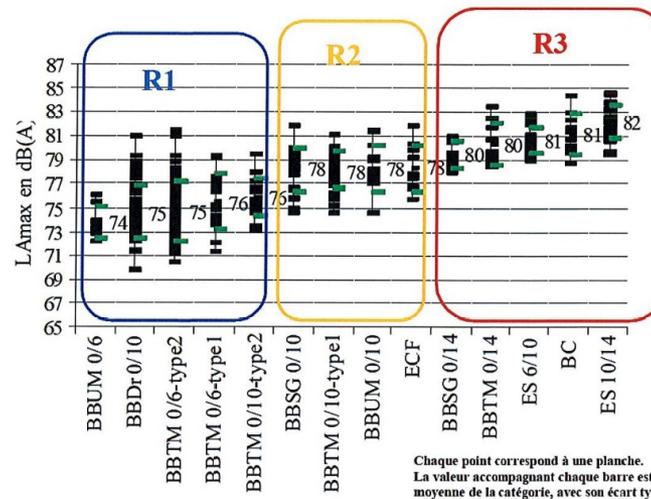


# Bruit de roulement

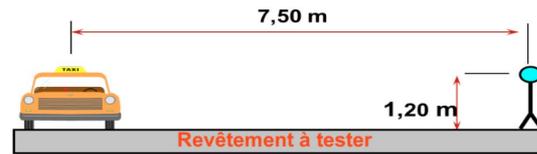
## ○ Objectifs

- Mise à jour de la base de données bruit de roulement
- Production de données pour PL (cat.2)
- Collecte données pour calcul des coefficients CNOSSOS par octave

Base de données des revêtements : mesures VI/VL  
(L<sub>Amax</sub>, température de 20°, vitesse 90 km/h)



○ Norme NF EN ISO 11819-1:2002

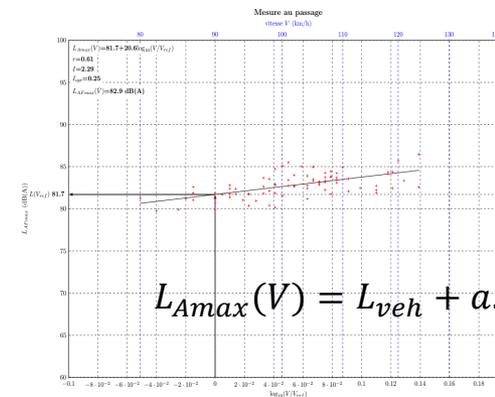
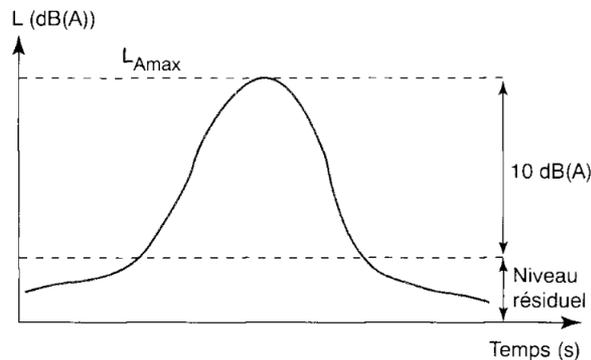


**Contraintes de site :**

- Pas d'obstacle réfléchissant
- Profil en long rectiligne sur au moins 200 m
- Profil en travers plat
- Sans grand déblais, ni remblais
- Accotements dérasés

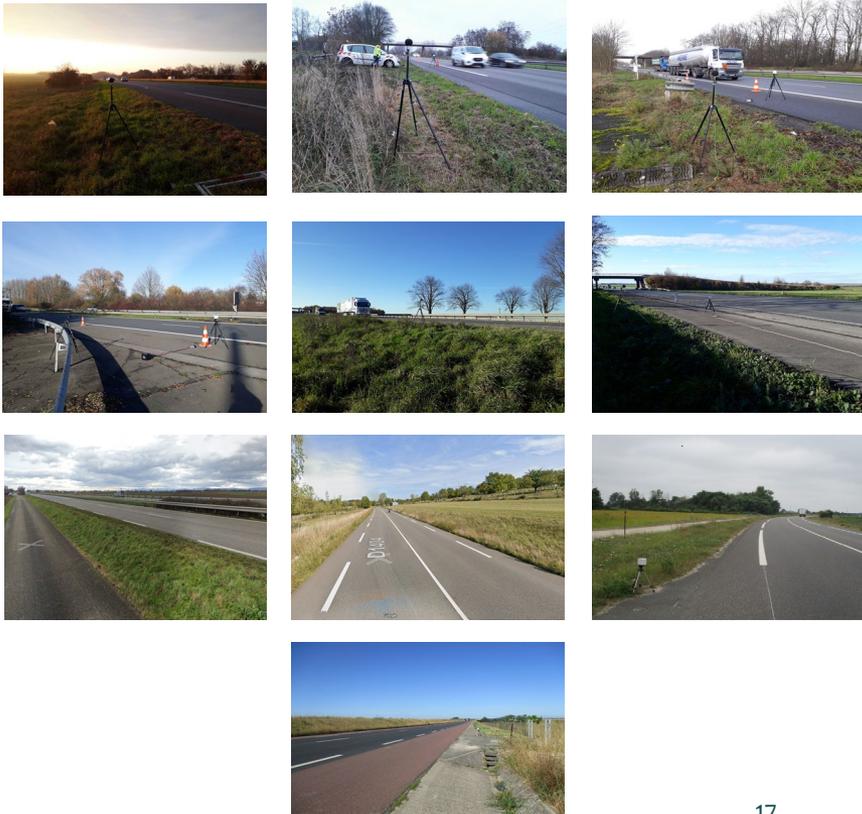


○ Mesure de niveau sonore maximum au passage + vitesse associée

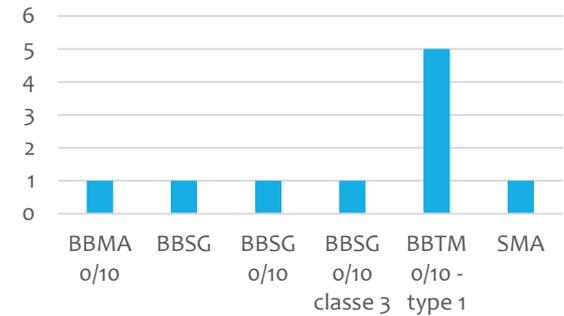


$$L_{Amax}(V) = L_{veh} + a \cdot \log(V/V_{ref})$$

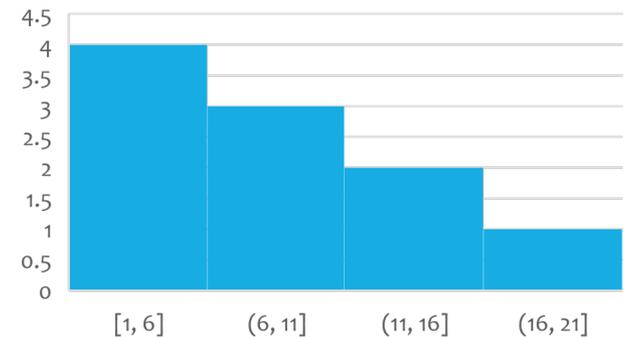
- 10 planches mesurées (Cerema Blois, Lille, Strasbourg)
- Age : 1 an à 20 ans, majoritairement <10 ans
- Revêtements : R2, majoritairement BBTM 0/10 – type 1



Types de revêtement

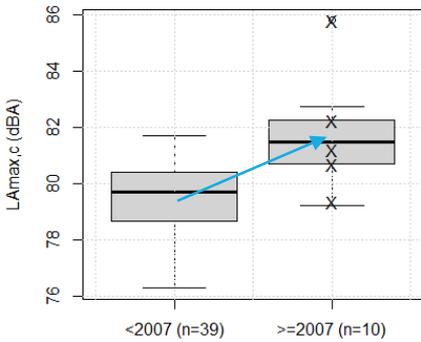


Age des revêtements



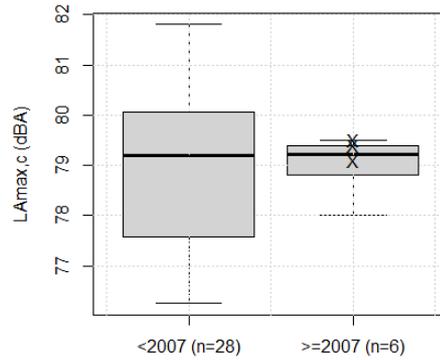
## VL

**BBTM 0/10 classe1**



pvalue=0.005

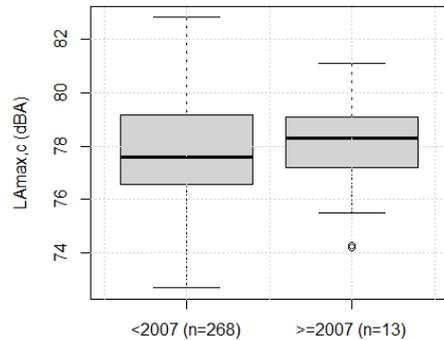
**BBSG 0/10**



pvalue=0.767

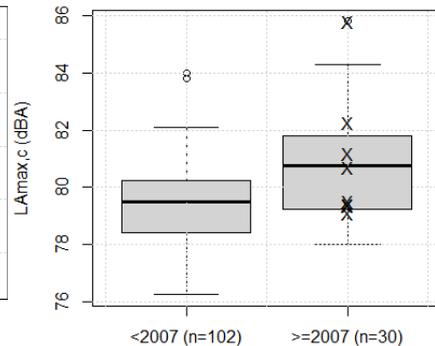
- Evolution pour R2 (+1,4 dBA) et R3 (+2 dBA)
- Hypothèse : Influence de l'augmentation de la largeur des pneus + masse des véhicules depuis 20 ans

**R1**



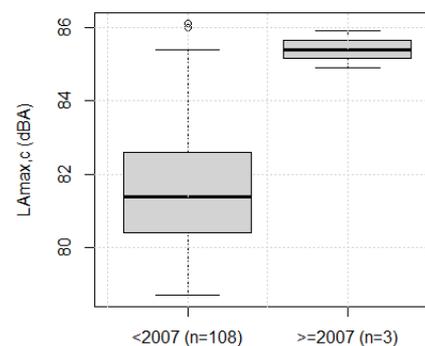
pvalue=0.843

**R2**



pvalue=0

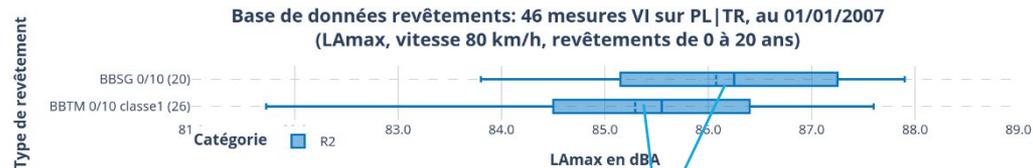
**R3**



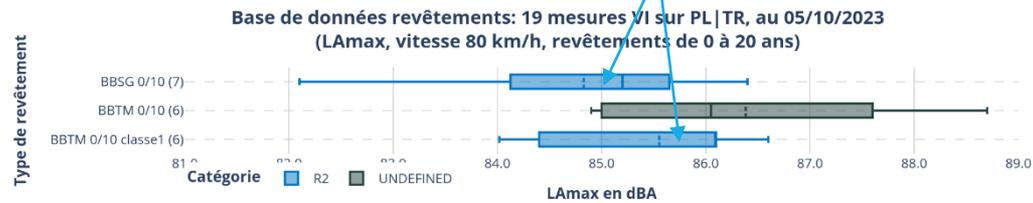
pvalue=0.001

## Poids lourds / Trains routiers

1988-2008  
(NMPBo8)



2006-2023



- pas d'évolution notable (à confirmer)

- **Le projet MINOOS vise à :**
  - **Actualiser** les connaissances sur l'émission sonore des véhicules routiers
  - Proposer de **nouveaux coefficients CNOSSOS-FR** actualisés, indépendamment du modèle NMPB
- **Les mesures effectuées montrent que :**
  - Le **bruit de propulsion** des véhicules de catégories 1 et 3 a diminué sur une période de 20-25 ans (env. 3 dB(A) pour les PL)
  - Le modèle CNOSSOS-FR en vigueur surévalue la contribution du bruit de propulsion des véhicules de catégories 1 et 3.
  - Le **bruit de roulement** des VL sur revêtements de classe R2 a tendance à augmenter. Celle des PL serait stable.
- **Perspectives :**
  - Détermination de nouveaux coefficients de référence  $A_p$ ,  $B_p$ ,  $A_R$ ,  $B_R$  par octave pour les catégories 1 à 3 (Table F-1)
  - Détermination des coefficients correctifs  $\alpha$  et  $\beta$  pour les classes de revêtements (Table F-4)

○ Contact :

- [Marie-agnes.pallas@univ-eiffel.fr](mailto:Marie-agnes.pallas@univ-eiffel.fr)
- [David.ecotiere@cerema.fr](mailto:David.ecotiere@cerema.fr)

○ Liens :

- <https://www.umrae.fr/>



**L'Unité Mixte de Recherche en Acoustique Environnementale (UMRAE)** est un laboratoire de recherche commun entre l'Université Gustave Eiffel et le Cerema,