

EVALUATION DE L'IMPACT SONORE DE L'ÉLECTRIFICATION DES VÉHICULES À PARIS

– PREMIERS TESTS PAR APPROCHE
SIMPLIFIÉE

BRUITPARIF - 4 juin 2025

SOMMAIRE

1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

2. DONNÉES D'ENTRÉES

3. MÉTHODE SIMPLIFIÉE

4. RÉSULTATS

5. PERSPECTIVES



CONTEXTE DE L'ÉTUDE

- Des **demandes croissantes des collectivités d'évaluer l'impact de l'électrification du parc roulant**, en particulier en urbain dense ;
- De plus en plus de projets d'étude visant à élaborer des **scénarii prospectifs volontaristes de réduction du bruit routier** ;
- Ces scénarii prospectifs seront à intégrer à des **études quantitatives des impacts sanitaires (EQIS)** ;
- Une demande spécifique de **Renault** (partenariat avec Bruitparif sur le projet Apache) d'évaluer l'impact de **l'électrification du parc de véhicules utilitaires** ;
- En l'absence de modèle acoustique standardisé pour l'évaluation du bruit des véhicules électriques, une **première approche simplifiée** ;
- Tests exploratoires sur la **ville de Paris** (boulevard périphérique et intra-muros).



DONNÉES D'ENTRÉES : DONNÉES ROUTIÈRES

- Données de trafic : source Ville de Paris , données temporaires en vue des CSB E5
- Vitesses réglementaires
- Division du réseau routier en trois catégories de routes avec différentes hypothèses de composition de parc :

Bd Périphérique				
Période	Cat 1 (VL)	Cat 2 (VU)	Cat 3 (PL)	Cat 4b (2RM)
6h – 18h	66,8%	16,1%	3,4%	13,8%
18h – 22h	72,9%	8,5%	2,4%	16,2%
22h – 6h	73,3%	11,3%	6,3%	9,2%



Type de voie
 — Périphérique
 — Principale
 — Secondaire

Réseau structurant				
Période	Cat 1 (VL)	Cat 2 (VU)	Cat 3 (PL)	Cat 4b (2RM)
6h – 18h	65,2%	16,1%	5,0%	13,8%
18h – 22h	72,3%	8,5%	3,0%	16,2%
22h – 6h	77,6%	11,3%	2,0%	9,2%

Réseau secondaire				
Période	Cat 1 (VL)	Cat 2 (VU)	Cat 3 (PL)	Cat 4b (2RM)
6h – 18h	77,2%	8,0%	1,0%	13,8%
18h – 22h	78,8%	4,0%	1,0%	16,2%
22h – 6h	84,8%	6,0%	0,0%	9,2%

DONNÉES D'ENTRÉES : REVÊTEMENTS DE CHAUSSÉE : APACHE

solution
THE CAR TURNS INTO A ROAD SENSOR

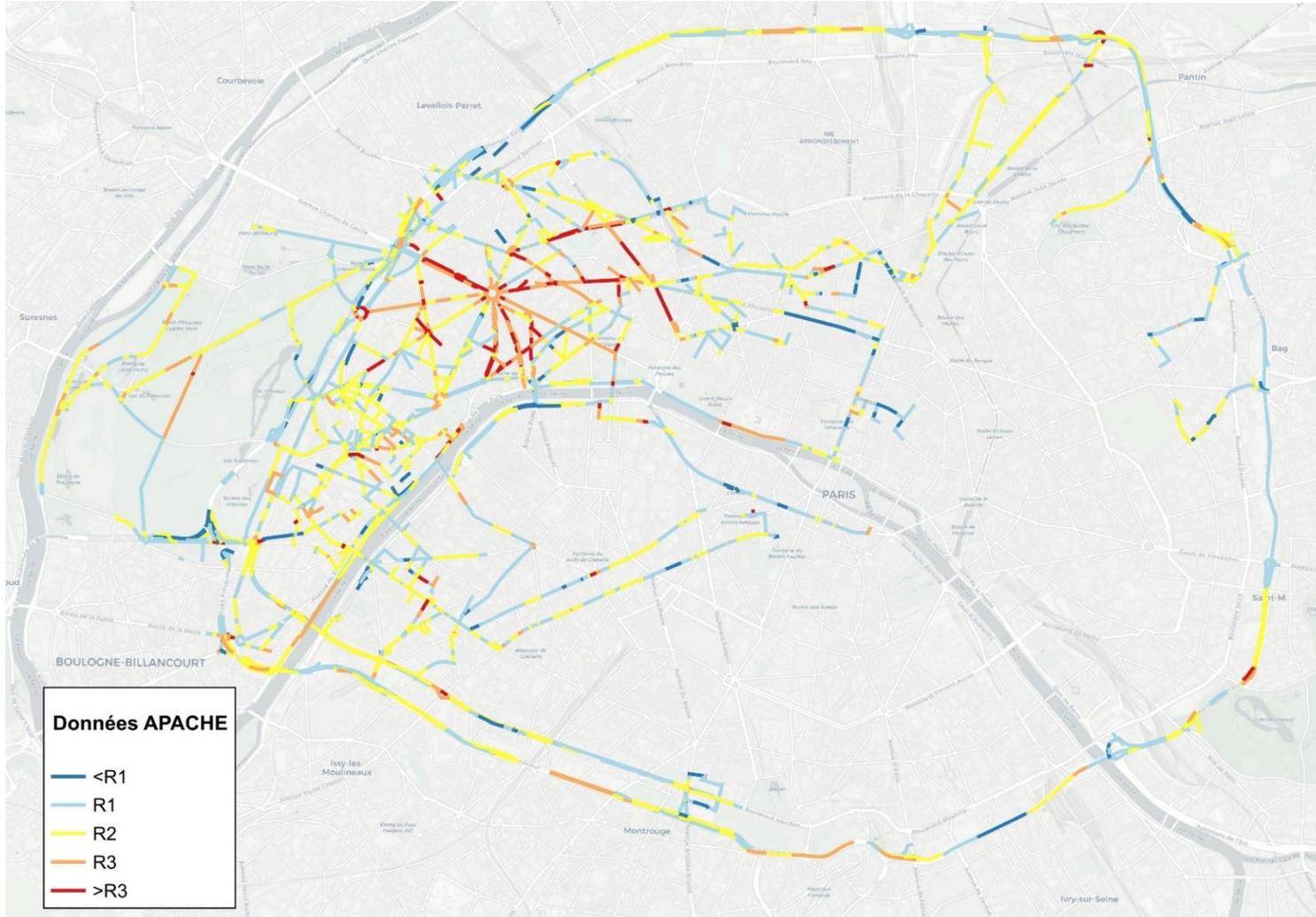


Decibel d'or 2024



APACHE
Association du Profil Acoustique des
Chaussées et de leur Efficacité Énergétique
Assessment of Pavement Acoustic
Characteristics & Energy efficiency

DEDICATED SCANNING OR LONG TERM MONITORING:
EVERYWHERE, ALL THE TIME
PATENTED TECHNOLOGY BY RENAULT

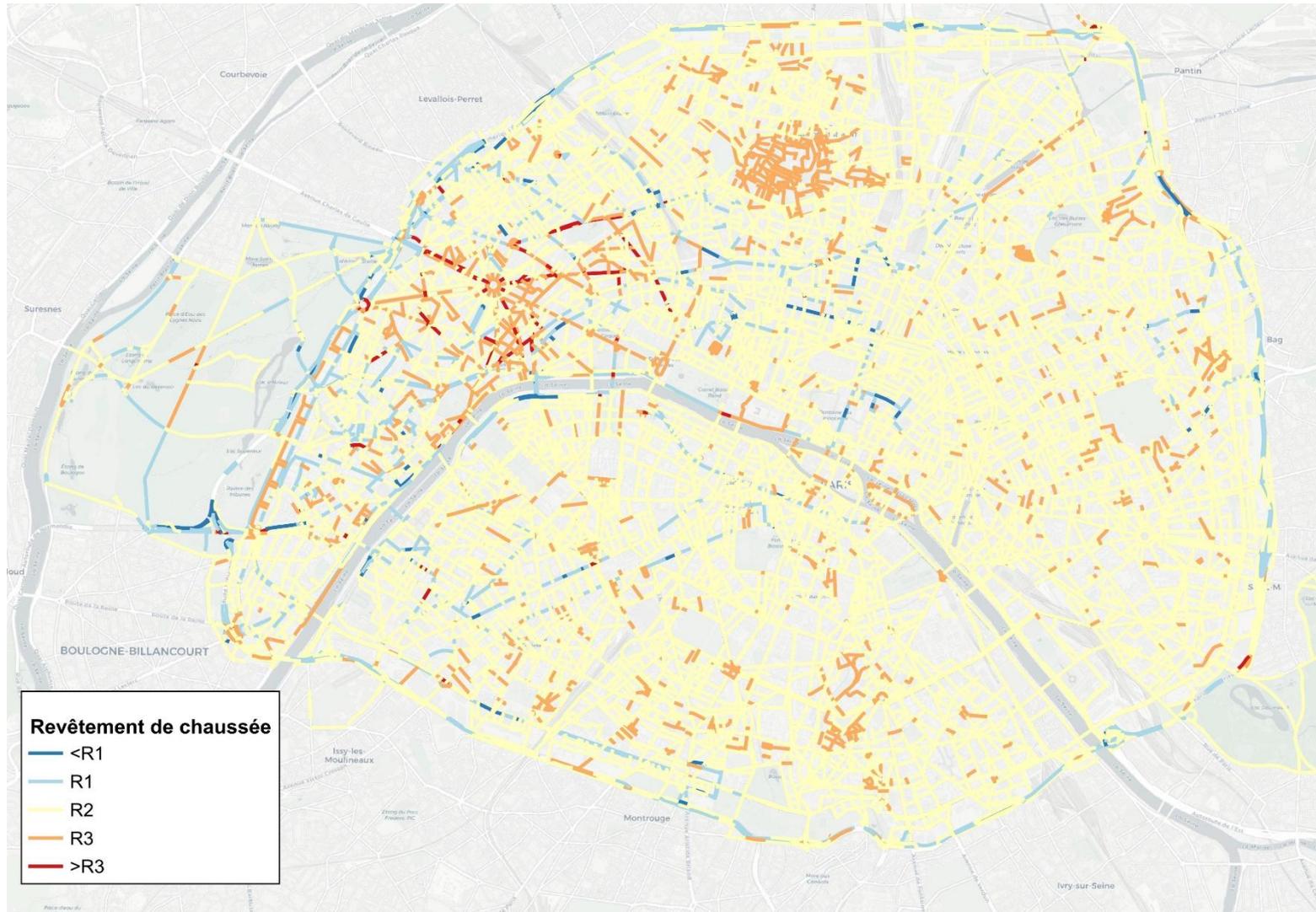


Carte des revêtements de chaussée issues des données APACHE



BRUITPARIF

DONNÉES D'ENTRÉES : REVÊTEMENTS DE CHAUSSÉE



Carte des revêtements de chaussée complétée par les données de la Ville de Paris

MÉTHODE : MODÉLISATION

- Importation des couches sur CadnaA
- Pour les routes, importation du Lw (bruit de roulement et bruit de propulsion) pour chaque catégorie de véhicule :
 - 7 couches différentes -> 7 calculs différents
- Même paramétrage pour tous les calculs

=> En sortie, 7 couches résultats : récepteurs sur bâtiments à 4 mètres de hauteur suivant la norme CNOSSOS-EU pour calculer l'impact sur les populations.



MÉTHODE : EXPOSITION DES POPULATIONS

Hypothèses pour l'électrification du parc :

- Pour déterminer l'impact des véhicules électriques : hypothèse de renouvellement du parc automobile par catégorie (10%, 25%, 50%, 75%, 100%).
- Hypothèse que le bruit de roulement reste identique
- Pour le bruit moteur :
 1. Pour les véhicules légers : utilisation du modèle de Mme Pallas (Projet FOREVER)
 2. Pour le reste des catégories : hypothèse de suppression complète du bruit moteur :
 $L_{w,p} = 0$

Evaluation de l'exposition sonore en Lden des populations :

- Somme énergétique des 7 couches résultats : récepteurs sur bâtiment
- Calcul des populations exposées suivant la norme CNOSSOS-EU
- Calcul de l'indicateur **AEI** (Average Energetic Index) – Méthode CNOSSOS-EU (Médiane-Max):

$$L_{Aeq,T_AEI} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{\sum_k P_k} \sum_{j \geq 1} P_j 10^{\frac{L_{Aeq,T,j}}{10}} \right)$$

RÉSULTATS : AEI

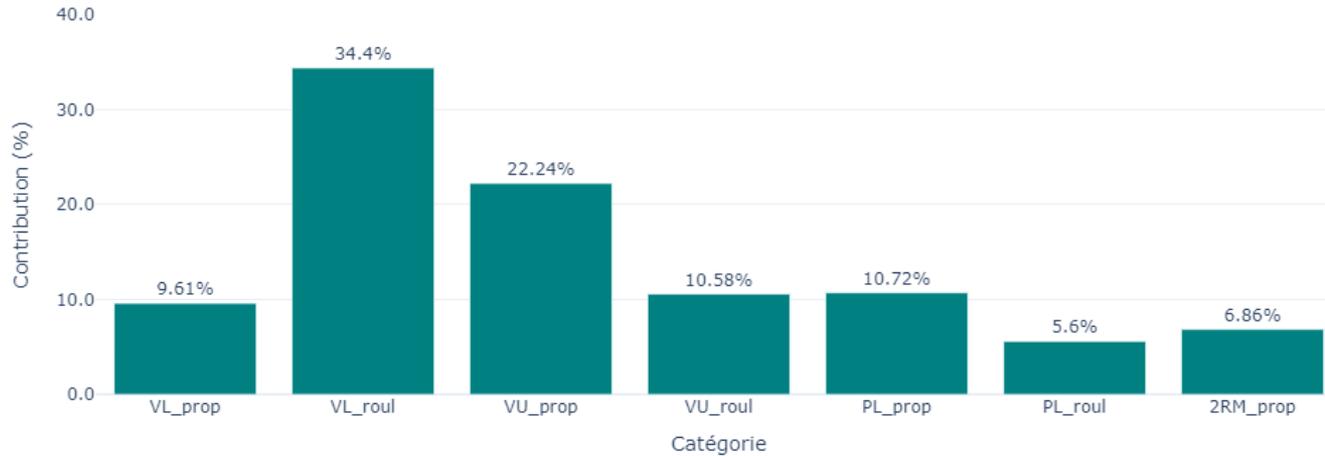


Figure 1 : Pourcentage de contribution de chaque composante de bruit par catégorie de véhicule dans l'indicateur AEI_den

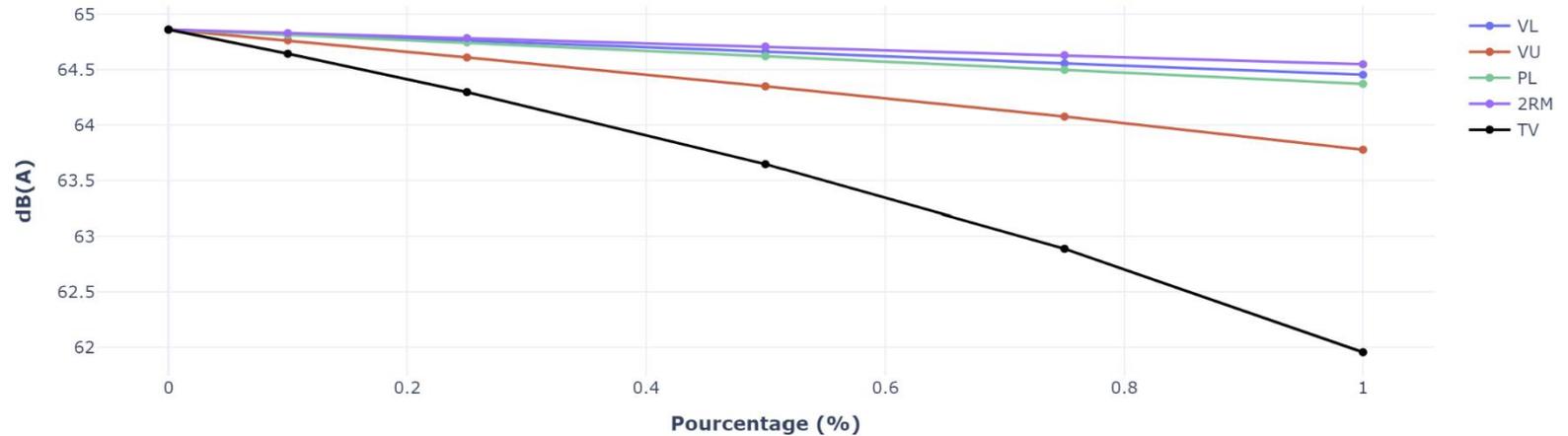


Figure 2 : Impact sur l'indicateur AEI_den de l'électrification du parc par catégorie de véhicule

RÉSULTATS : INDICATEURS DIR.EUROPÉENNE

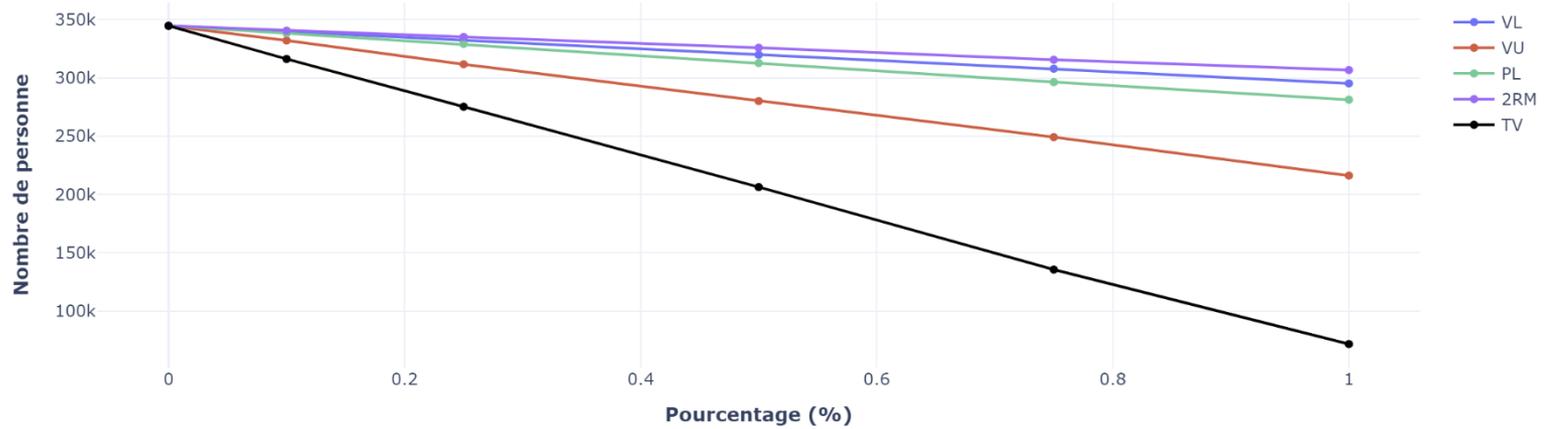


Figure 3 : Impact de l'électrification du parc, par catégorie de véhicule, sur le nombre de personnes exposées à un L_{den} dépassant la valeur limite réglementaire (68 dB(A))

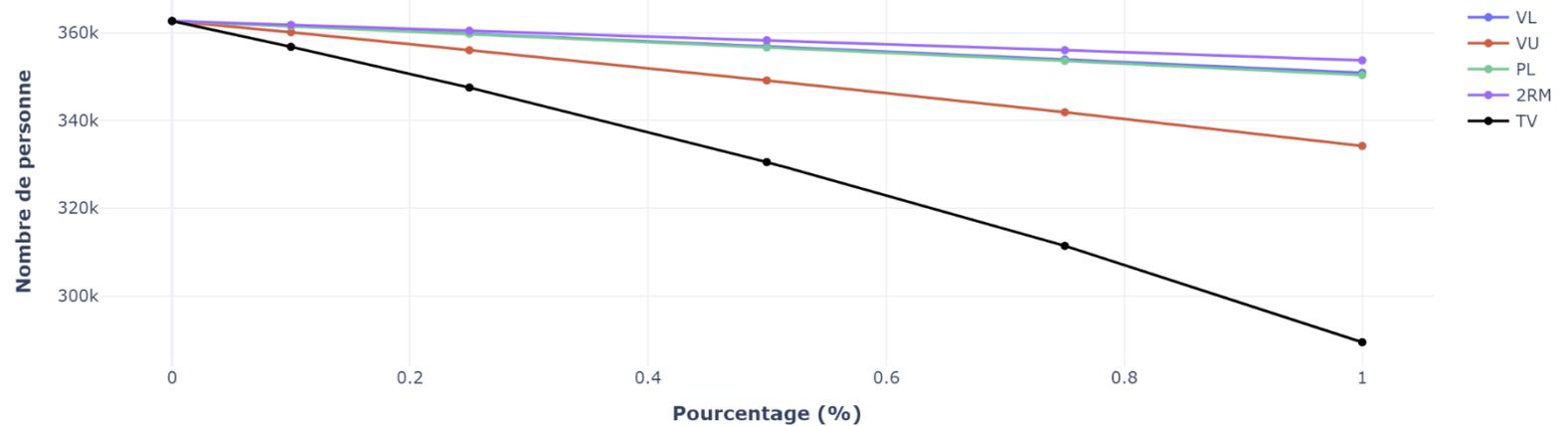


Figure 4 : Impact de l'électrification du parc, par catégorie de véhicules, sur le nombre de personnes potentiellement hautement gênés (HA)

BILAN

- Dans les conditions et hypothèses retenues, la composante bruit de roulement des **véhicules légers contribue pour plus d'un tiers au bruit total** selon l'indicateur AEI_den ;
- Une électrification complète du parc de véhicules légers (100 %) permettrait de diminuer **l'AEI_den de l'ordre de 0,4 à 0,5 dB(A)** ;
- Une électrification complète du parc VU permettrait de diminuer **l'AEI_den de l'ordre de 1,1 dB(A)** ;
- L'électrification complète du parc PL permettrait de réduire **l'AEI_den de l'ordre de 0,5 dB(A)**;
- L'électrification complète du parc 2RM permettrait de réduire **l'AEI_den de l'ordre de 0,3 dB(A)**;
- Au niveau de la Ville de Paris avec les hypothèses actuelles, le bruit moteur tous véhicules confondus représente **50% du bruit global**.
- L'électrification de tout le parc permettrait donc de **diminuer au mieux de 3dB(A)** le bruit routier dans Paris.



PERSPECTIVES D'AMÉLIORATION

- **Mise à jour des coefficients CNOSSOS-EU(FR)** : en attente des nouveaux coefficients en provenance du CEREMA ;
- Modèle d'**émission des véhicules électriques par tiers d'octave** (calcul réalisé en dB(A)) ;
- Mise à jour des bases de données relatives aux bâtiments et aux populations ;
- **Amélioration de la prise en compte du revêtement de chaussée** à partir de nouvelles données « APACHE »





**MERCI
POUR VOTRE ATTENTION**

WWW.BRUITPARIF.FR

BRUITPARIF