

# CARTOGRAPHIE DYNAMIQUE DU BRUIT ASSOCIÉ AU TRAFIC ROUTIER DU BOULEVARD PÉRIPHÉRIQUE PARISIEN



**BRUITPARIF - 4 juin 2025**

# SOMMAIRE

1. LE BOULEVARD PÉRIPHÉRIQUE PARISIEN (BP)
2. OUTIL INNOVANT DE CARTOGRAPHIE DYNAMIQUE DU BRUIT LIÉ AU TRAFIC ROUTIER DU BP
3. PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE & DONNÉES D'ENTRÉE
4. VALIDATION DU MODÈLE DE CALCUL
5. DONNÉES DE SORTIE



# LE BOULEVARD PÉRIPHÉRIQUE PARISIEN (BP) EN QUELQUES CHIFFRES...

## Un des axes les plus bruyants d'Île-de-France

- 35 km
- 4 voies de circulation dans chaque sens (le plus souvent)
- 1,1 million de véhicules
- 1,3 million d'usagers
- Autoroute urbaine la plus fréquentée d'Europe
- Débits journaliers les plus importants d'Île-de-France

## TRANSFORMATIONS DU BP

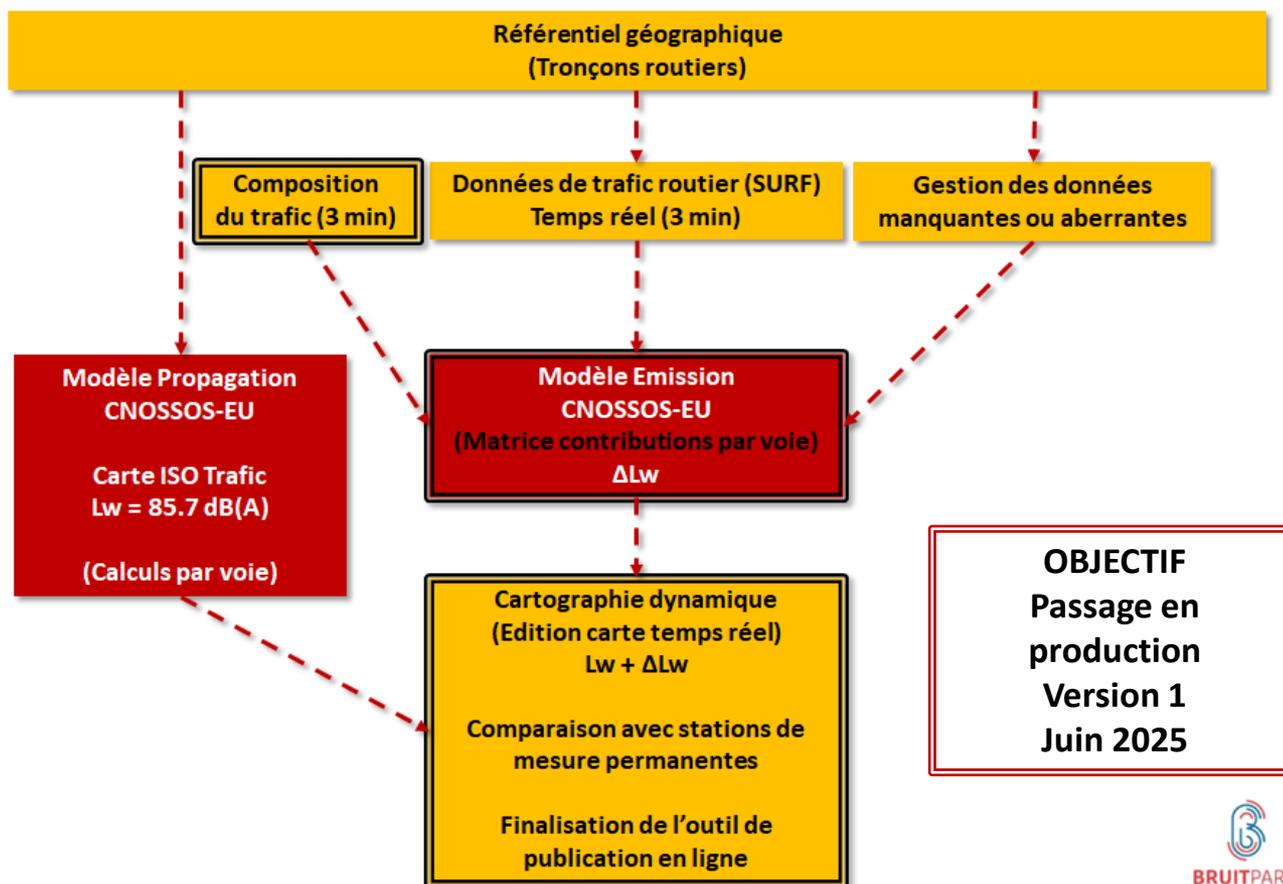
### Un sujet étudié depuis plusieurs années

- Été 2024 : Voie olympique réservée (athlètes, médias, officiels, secours, police)
- Octobre 2024 : vitesse max circulation autorisée réduite de 70 km/h à 50 km/h
- Mars 2025 : voie réservée au covoiturage, transports collectifs et taxis



# DÉVELOPPEMENT D'UN OUTIL INNOVANT DE CARTOGRAPHIE DYNAMIQUE DU BRUIT LIÉ AU TRAFIC ROUTIER DU BP

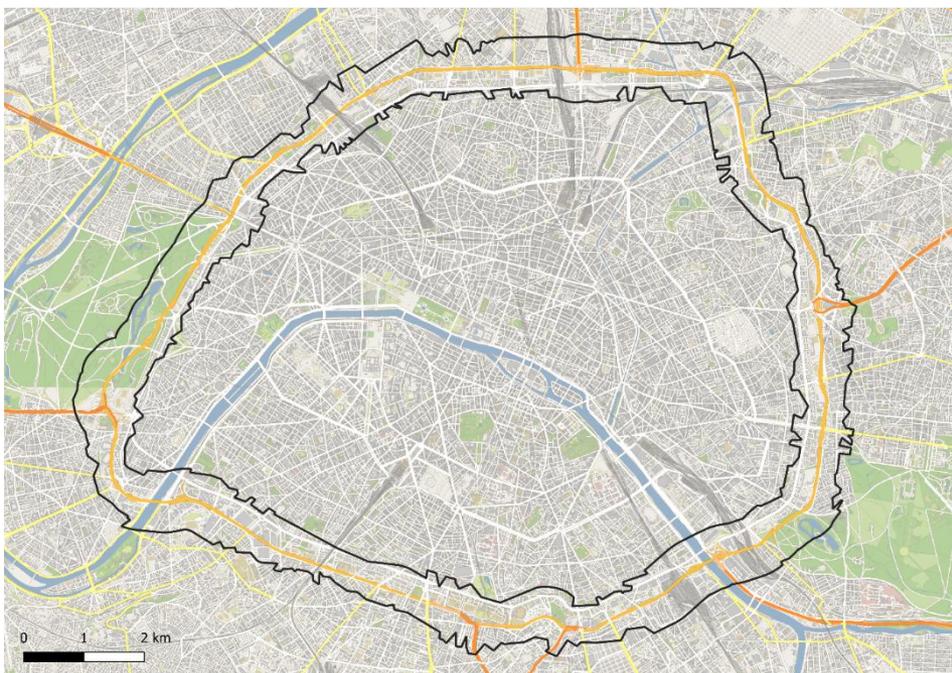
- Cartes du bruit généré par la circulation du BP en temps quasi-réel
- A partir des données de trafic fournies par la Ville de Paris toutes les 3 minutes



# PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

## Zone d'influence du bruit généré par le trafic du boulevard périphérique

- Périmètre où la contribution du BP (6h-18h) dépasse 40 dB(A)
- Niveau sonore susceptible d'être perçue par les riverains
- Périmètre défini à partir des cartes de bruit (directive 2002/49/CE)
- Largeur entre 170 m et 500 m des bords du BP (fonction configuration des lieux)
- Superficie : 29,1 km<sup>2</sup>
- 21 935 bâtiments d'habitation (source : IGN BDTOPO 2019)
- 359 499 habitants (source : IGN BDTOPO 2019 avec population INSEE 2016)



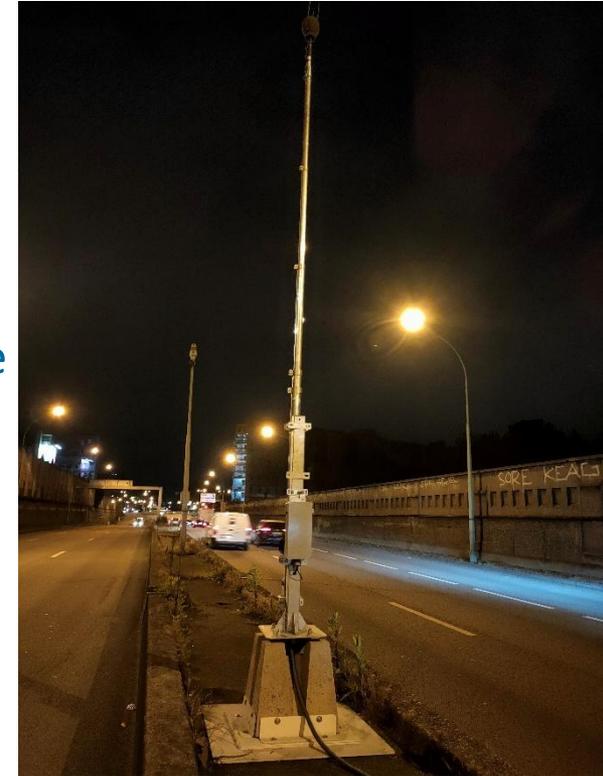
# DONNÉES D'ENTRÉE

## Construction référentiel géographique tronçons routiers BP

- 373 tronçons considérés
- Association données de trafic en temps réel

## Données en entrée nécessaires pour chaque tronçon :

- Débits et vitesses
- Composition du parc de véhicules (VL, VUL, PL, 2RM)
- Caractéristiques acoustiques revêtements de chaussée



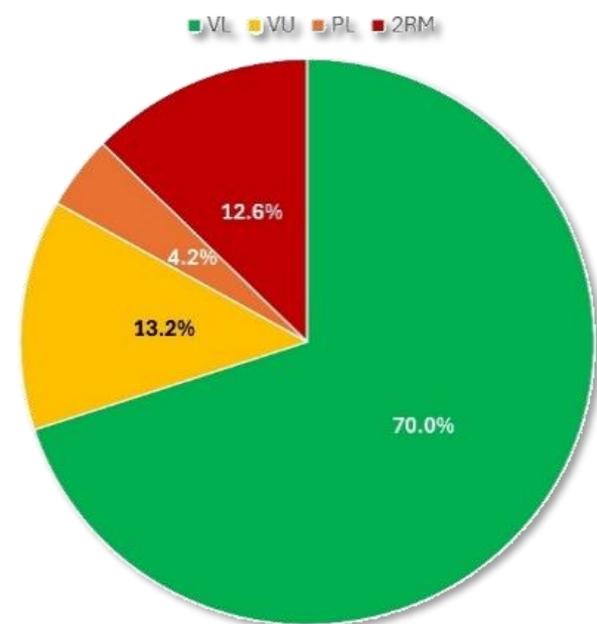
# DONNÉES D'ENTRÉE : DÉBIT ET VITESSE DE CIRCULATION

## 167 arcs de comptage BP

- Mises à disposition en temps quasi-réel par la Ville de Paris au moyen de l'outil SURF (Système Urbain de Régulation des Feux) toutes les 3 minutes
- Algorithmes développés par Bruitparif pour traitement données manquantes ou aberrantes (exploitation des données 2023)



# DONNÉES D'ENTRÉE : COMPOSITION DU PARC CIRCULANT



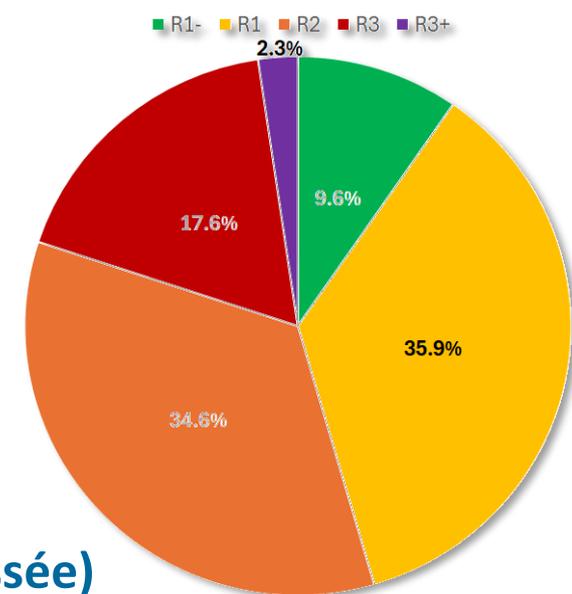
## Catégories de véhicules (modèle CNOSSOS-EU)

- Véhicules légers (VL)
- Véhicules de moyen tonnage (VUL : 2 essieux > 3,5 t)
- Véhicules lourds (PL : véhicules utilitaires lourds, autocar de tourisme, bus)
- Deux-roues motorisés (2RM)

## Prise en compte des périodes de la journée et type de jour de la semaine

- Exploitation données caméra LAPI 3 minutes (Lecture Automatique de Plaques d'Immatriculation)
- BP Porte de Choisy
- Périodes 1<sup>er</sup> au 18 juin 2022 et 1<sup>er</sup> au 18 juin 2023
- Taux de reconnaissance variable selon les catégories de véhicules et selon les voies
- Données redressées à partir des informations sur la composition du parc fournies par les enquêtes menées par la Ville de Paris et la Métropole du Grand Paris (Enquête plaques 2022)

# DONNÉES D'ENTRÉE : REVÊTEMENT DE CHAUSSÉE



## Bruit de roulement (bruit de contact pneumatique/chaussée)

- Composante majeure du bruit routier
- Evaluation qualité acoustique des revêtements de chaussée BP
- Evaluation au moyen du dispositif « APACHE »
- **Auscultation Profil Acoustique des Chaussées** et de leur **Efficacité énergétique**
- Outil récemment développé et breveté par le groupe Renault
- Partenariat avec Bruitparif
- 2 campagnes de mesures exploitées (mars 2024 et novembre 2024)

## Obtention d'un référentiel sur l'ensemble des voies du BP

- Classement de chaque tronçon du moins bruyant (R1-) au plus bruyant (R3+)

# DÉVELOPPEMENT DU MOTEUR DE CALCUL

**Moteur de calcul dynamique développé en précalculant les résultats de bruit généré par chaque tronçon du boulevard périphérique avec une puissance acoustique de référence  $L_w = 85,7$  dB(A)**

- Modulation des données précalculées effectuée toutes les 3 minutes
- En fonction des données de trafic correspondantes
- Variation de valeurs d'émission par rapport à la situation de référence ( $L_w + \Delta L_w$ )
- Calcul par voie de circulation

**A chaque nouvelle livraison de données de trafic (pas de 3 minutes), une nouvelle carte de bruit du boulevard périphérique est générée, prenant en compte les conditions spécifiques de circulation en temps quasi-réel.**

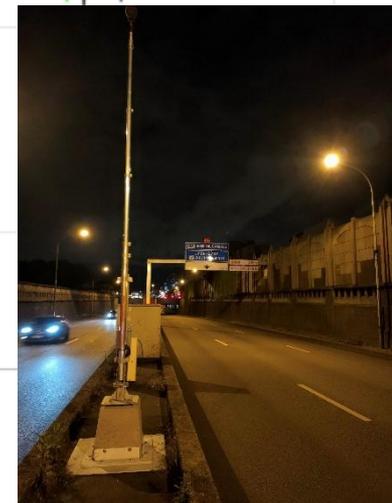
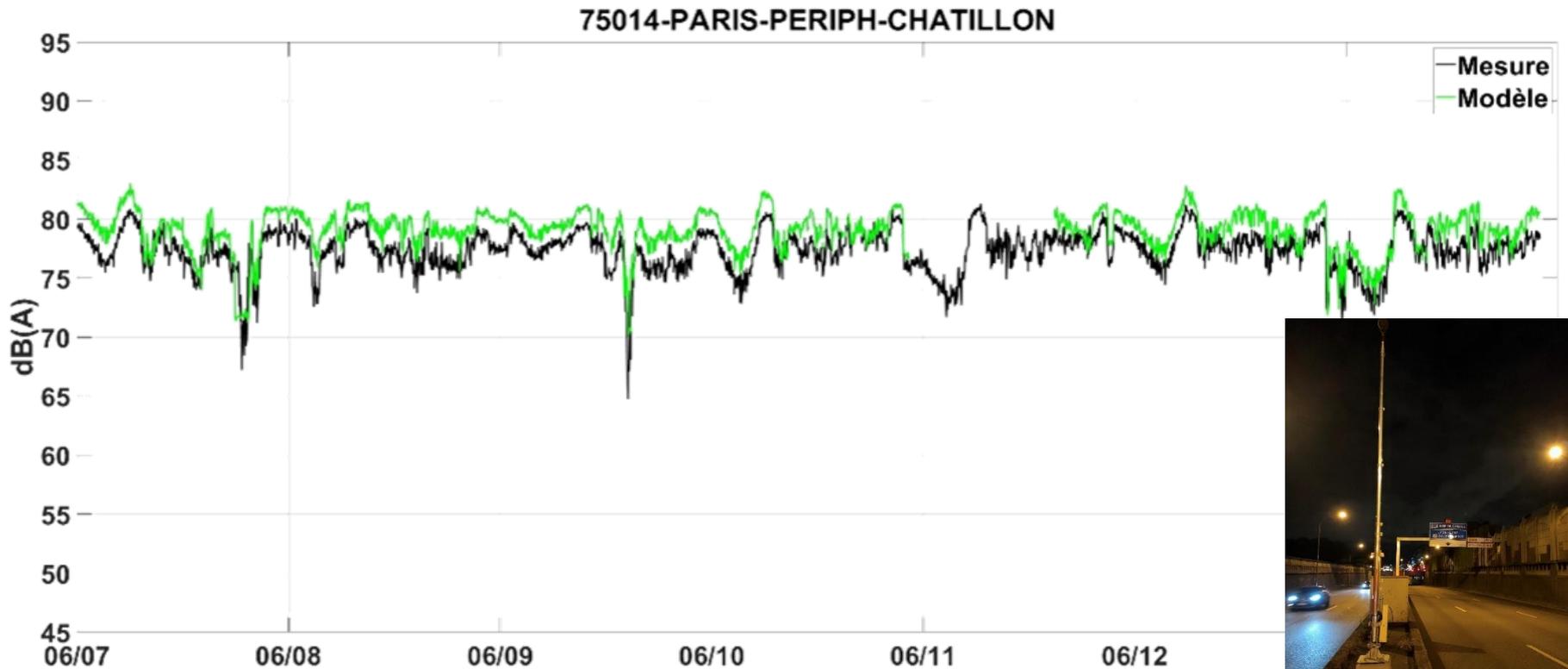
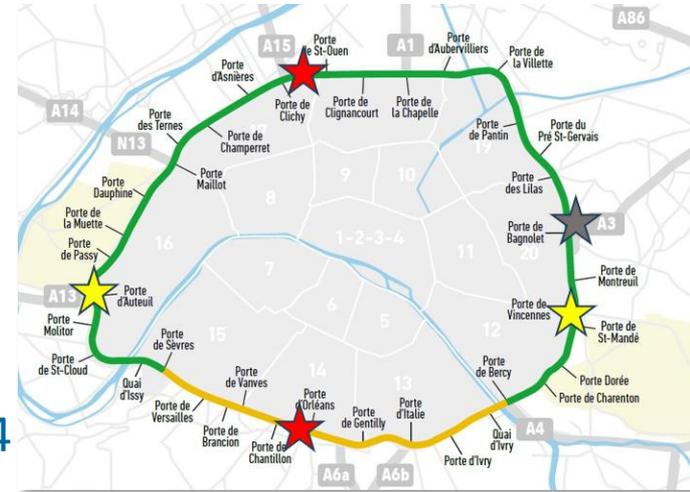
- Calculs d'émission acoustique basés sur la méthode CNOSSOS-EU
- Ajustements afin d'intégrer les données APACHE (qualités acoustiques revêtements de chaussée)
- Calculs de propagation acoustique basés sur la méthode CNOSSOS-EU



# VALIDATION MODÈLE DE CALCUL

## Comparaison calcul / mesure (LAeq 3min)

- 5 stations permanentes
- Période de référence : semaine du 7 au 13 juin 2024



# VALIDATION MODÈLE DE CALCUL

- Erreur quadratique moyenne **EQM** < 2 dB(A)
- Coefficient de corrélation linéaire  $r_{\text{moyen}} > 0,8$
- Bonne qualité du modèle de calcul

LAeq 3min	Vincennes (BP)	Auteuil (BP)	Pouchet (BP)	Châtillon (BP)	Bagnolet (riverain)	Moy.
EQM	2.20	1.95	1.89	1.96	1.70	1.94
r	0.78	0.90	0.90	0.82	0.83	0.85
Biais	1.63	-1.77	1.64	1.65	0.68	0.90
$\sigma$	1.47	0.82	0.93	1.06	1.04	1.07

- Ecart indicateurs réglementaires Lden et Ln inférieurs à 2 dB(A)
- Ecart moyen est inférieur à 0,7 dB(A)
- Recalage température 13°C

Indicateur	Vincennes (BP)	Auteuil (BP)	Pouchet (BP)	Châtillon (BP)	Bagnolet (riverain)	Moy.
Le	1,6	-2,2	1,3	1,4	1,1	0,65
Ld	1,4	-2,1	1,2	1,3	1,2	0,60
Ln	0,5	-1,9	1,3	1,8	0,6	0,45
Lden	0,8	-2	1,3	1,7	0,8	0,70

# DONNÉES DE SORTIE : PLATEFORME DE CONSULTATION DES DONNÉES

## Développement d'une plateforme de publication des données

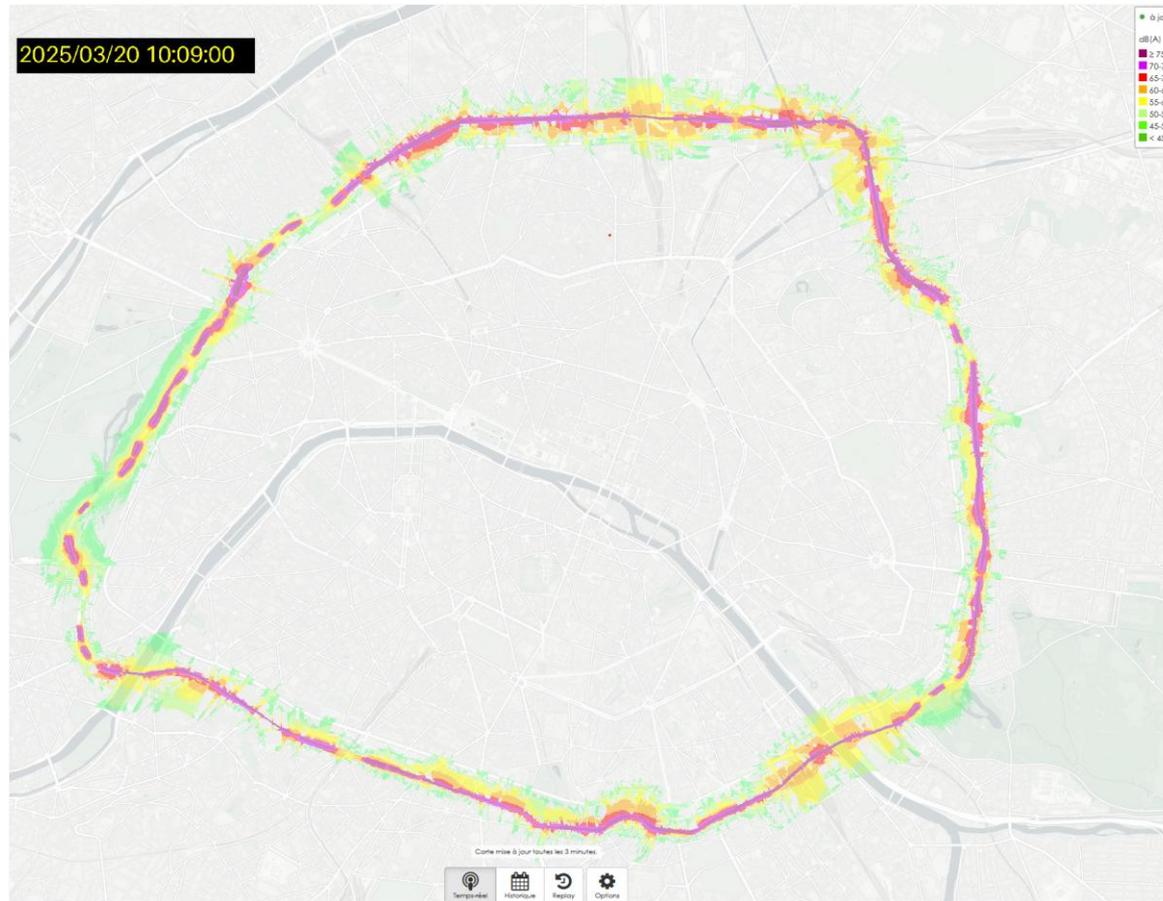
- Cartes de bruit actualisées en temps quasi-réel au pas de trois minutes
- Cartes de bruit agrégées selon l'indicateur LAeq (jour, soirée, nuit) et Lden
- Indicateurs d'impact associés à chacune des cartes de bruit
- <https://periph.bruitparif.fr>



# DONNÉES DE SORTIE : CARTE TEMPS RÉEL

**Modèle de calcul génère une carte de bruit produit par le BP**

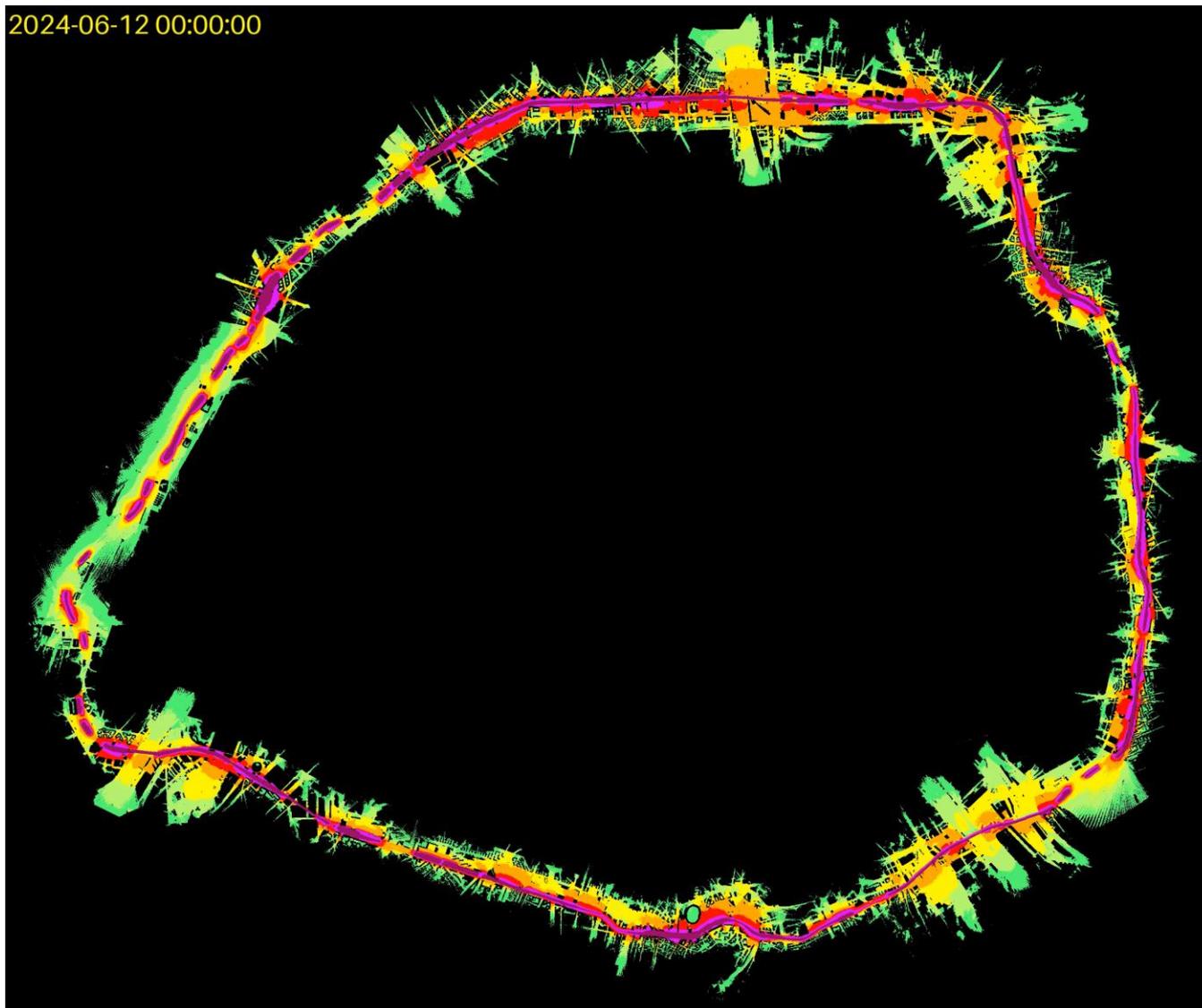
- Production carte de bruit BP toutes les 3 minutes
- Séries de cartes produites regroupées pour construire une séquence vidéo(24h)
- Visualisation des vidéos de l'historique pour une date donnée (24h)



# DONNÉES DE SORTIE : CARTE TEMPS RÉEL

Mercredi 12 juin 2024

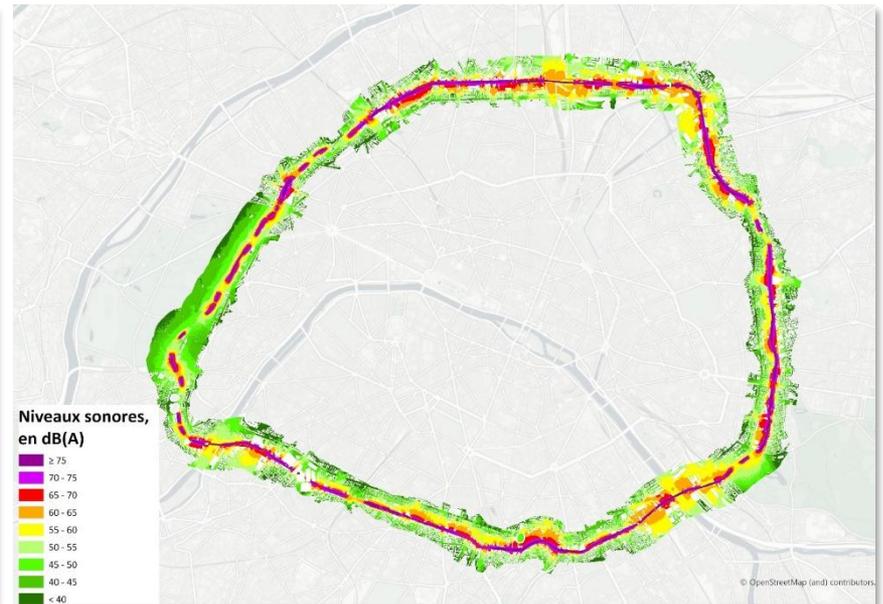
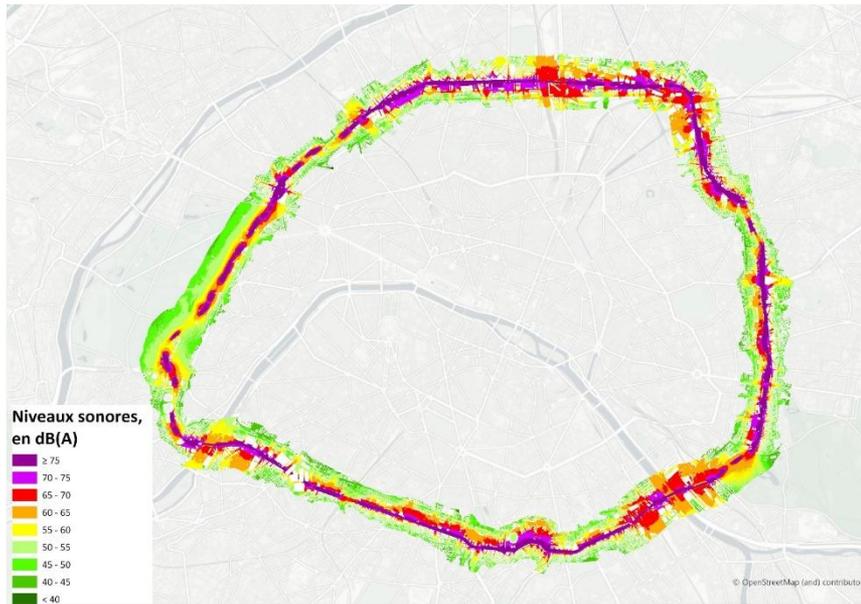
2024-06-12 00:00:00



# DONNÉES DE SORTIE : CARTE DES INDICATEURS RÉGLEMENTAIRES

## Cartes agrégées selon les indicateurs réglementaires

- Lday, Levening, Lnight et Lden
- Produites pour chaque journée
- Peuvent être générées sur toute période de l'historique des données
- Semaine du 7 au 13 juin 2024 : à gauche Lden et à droite Ln



# DONNÉES DE SORTIE : INDICATEURS D'EXPOSITION

## Population exposée au bruit du BP au sein du périmètre d'étude (calcul temps réel)

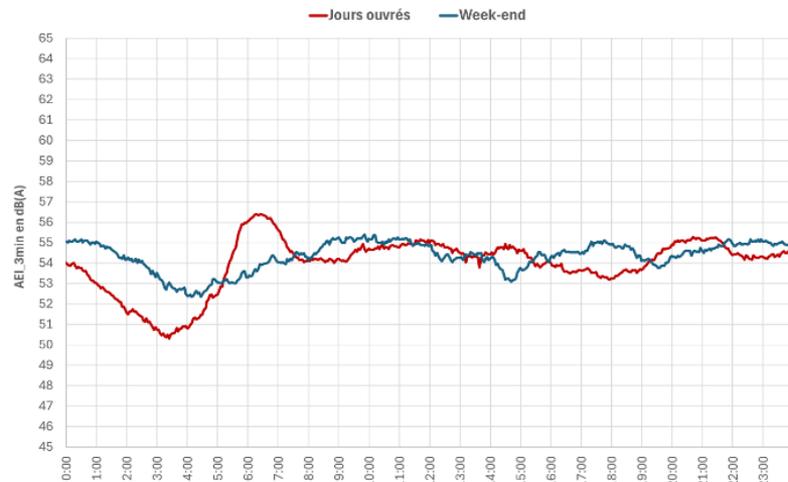
- Nombre de personnes en situation de dépassement des valeurs limites définies par la France pour le bruit routier ( $L_{den} > 68$  dB(A) et  $L_n > 62$  dB(A))
- Nombre de personnes en situation de dépassement des valeurs de recommandation définies par l'OMS en 2018 pour le bruit routier ( $L_{den} > 53$  dB(A) et  $L_n > 45$  dB(A))
- Résultats consultables sur la plateforme

Contribution (BP) Semaine du 7 au 13 juin 2024	Indicateur $L_{den}$ (24h)	Indicateur $L_n$ (nuit)
Nb hab $\geq 53$ dB(A)	130 673 (36,3%)	
Nb hab $\geq 68$ dB(A)	19 250 (5,4%)	
Nb hab $\geq 45$ dB(A)		146 677 (40,8%)
Nb hab $\geq 62$ dB(A)		16 797 (4,7%)

# DONNÉES DE SORTIE : INDICATEURS D'EXPOSITION

## Indice AEI « Average Exposition Indice »

- Indice moyen d'exposition pondérée au bruit (AEI) calculé en pondérant les niveaux de bruit routier par le nombre d'habitants exposés dans chaque intervalle de 1 dB(A)
- $AEI_{\text{moyen}} = 54,2 \text{ dB(A)}$
- Période la plus bruyante : jours ouvrés 5h30 - 7h00
- Période la moins bruyante : jours ouvrés 1h00 - 5h00
- Week-end : profil plus constant (moins d'écart entre les périodes les plus bruyantes et les moins bruyantes)
- Résultats consultables sur la plateforme



Contribution (BP) Semaine du 7 au 13 juin 2024	Indicateur Lden (24h)	Indicateur Ln (nuit)
AEI	60,1 dB(A)	
		53,5 dB(A)

# DONNÉES DE SORTIE :

## INDICATEURS D'IMPACT SANITAIRE

### Calcul des indicateurs d'impact sanitaire du bruit routier (directive 2020/367/CE)

- Population hautement gênée
- Population fortement perturbée dans son sommeil
- Résultats consultables sur la plateforme

Contribution (BP) Semaine du 7 au 13 juin 2024	Indicateur Lden (24h)	Indicateur Ln (nuit)
Nb de cas de haute gêne (HA)	34 976 (9,7%)	
Nb de cas de fortes perturbations du sommeil (HSD)		11 049 (3,1%)

# CONCLUSION

## Outil innovant de cartographie dynamique du bruit associé au trafic routier du boulevard périphérique destiné à la mise en place d'un observatoire dédié

- Production de cartes de bruit routier du BP en temps quasi-réel, à partir des observations de trafic fournies par la Ville de Paris au pas de temps de 3 minutes
- Cartes accessibles sur la plateforme de consultation dédiée <https://periph.bruitparif.fr>
- Travaux d'amélioration continue du modèle de calcul et de la qualité des données d'entrée en cours afin de rendre le modèle de plus en plus précis et performant

## Exploitation de l'outil

- Etat initial du bruit routier du BP (période juin 2024 - bilan réalisé)
- Etat après transformations apportées à la circulation du BP (réduction de la vitesse limite de circulation à 50 km/h en octobre 2024, voie réservée au covoiturage, aux transports en commun et aux taxis en mars 2025... bilan en cours)





**MERCI  
POUR VOTRE ATTENTION**

[WWW.BRUITPARIF.FR](http://WWW.BRUITPARIF.FR)

**BRUITPARIF**