

#### Université Gustave Eiffel





RSTV FR CNRS 2488



# CONSTATATION DES NIVEAUX D'ÉMISSION SONORE DES VÉHICULES

### Eléments de métrologie du bruit appliquée au contrôle du bruit en mouvement

Joël Lelong – Université Gustave Eiffel UMRAE





- Début 2020 : 6 industriels consultés et initialement intéressés par la démarche
- Printemps 2020 : rédaction du protocole des essais sur piste d'essai
- **Eté 2020 :** après une série d'échanges techniques, seuls trois industriels ont souhaité poursuivre
- Eté 2020 : choix des sites pour chacune des 7 collectivités participantes
- Automne 2020 : 1<sup>ère</sup> série d'essais sur piste
- **Printemps 2021 :** 2<sup>ème</sup> série d'essais sur piste
- Eté 2021 : Rédaction du protocole d'évaluation sur site
- 3 janvier 2022 : parution du décret autorisant l'installation des radars sur voirie
- Mars juin 2022 : essais sur site

de la Qualité de l'Environnement

2

INVESTISSONS

CidB

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

ÉDITION

ð

Ð

Sonore

**Assises Nationale** 

• A venir : homologation des matériels par le LNE + essais sur site avec verbalisation







MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

### La mesure acoustique : les obstacles

#### • Précision de la mesure acoustique

- Véhicule isolé : évaluer l'incertitude de la mesure
- Correction de distance
- Détection des faux positifs
  - Véhicule non bruyant qui serait verbalisé
- Détection des faux négatifs
  - Véhicule bruyant qui ne serait pas verbalisé
- Véhicules successifs ou croiseurs
  - Sélectivité spatiale
- Sources de bruit parasites (ponctuelles ou continues)
  - Critère d'émergence
- Conditions météorologiques particulières
  - Pluie, vent violent, ...





CidB

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE





- Sources parasites présentes dans la zone de mesure
  - La résolution du système doit être suffisante pour séparer ces sources
  - Ex : 2 véhicules qui se suivent
- Sources parasites en dehors de la zone de mesure
  - Ces sources ne doivent pas perturber la mesure du bruit émis par un véhicule se situant dans la zone de mesure

### Tests sur piste d'essai

- Objectif :
  - Evaluation des performances acoustiques des prototypes retenus pour l'expérimentation
- Où et quand ?
  - 2 sessions de trois semaines (automne 2020 et printemps 2021)
  - Piste d'essais de l'Université Gustave Eiffel (Nantes)



CidB

Centre d'info sur le Bruit

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Liberté Égalité

#### Tests sur piste d'essai – mode opératoire



## umr C e

7







- 1 seul microphone
  - Niveau max de bruit au passage : OK
  - Localisation impossible



Source : Canada News







Plusieurs microphones : le goniomètre acoustique  $\bullet$ 



Source : Raytheon





#### Détection acoustique : quelle technologie ?

• Plusieurs microphones : l'antenne acoustique



Source : M.-A. Pallas - UGE



Liberté Égalité

### L'antenne acoustique (suite)



Source : M.-A. Pallas - UGE

12

ne

### L'antenne acoustique (suite)

• Influence de la fréquence :

de la Qualité de l'Environnement

INVESTISSONS [D

ENVIRONNEMENT,

ÉDITION

ð

CidB

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Ð

Sonore

**Assises Nationale** 

- La sélectivité de l'antenne est plus importante aux fréquences élevées qu'aux basses fréquences.
- Limitation en basse fréquence (garantie d'une bonne séparation des sources) : liée à la dimension de l'antenne.
- Limitation en haute fréquence : liée à l'espacement entre les microphones.
- Sources en mouvement :
  - Effet Doppler



## 9° ÉDITION Investissons [dans L'environnement sonore



### Un exemple de radar acoustique : le dispositif Noivelcam

**um**r **Ce** 



(a) Front view

(b) Rear view

(c) Side view

Source : Agha & al - 2016





αe

Source : Agha & al - 2016

15



de la Qualité de l'Environnement Sonore

INVESTISSONS [DANS L'ENVIRONNEMENT SONORE

9° ÉDITION

CidB Centre d'Inform sur le Bruit

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Liberté Égalité

**Assises Nationales** 

αe



MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE Literit Faciniti



Fig. 10. Screenshots extracted from wide angled video of the true captured cases recorded during in-situ deployment.

(d)

(c)

αe

Source : Agha & al - 2016

17



αe



Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore

INVESTISSONS [DANS

CidB Centre d'info sur le Bruit

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE Literit Agaité Presenti

9° ÉDITION

SONOR

L'ENVIRONNEMENT





Fig. 11. Screenshots extracted from wide angled video of the false captured cases recorded during in-situ deployment.

Source : Agha & al - 2016



### Merci de votre attention

de la Qualité de l'Environnement Sonore

INVESTISSONS [DANS L'ENVIRONNEMENT SONORE

9° ÉDITION

CidB Centre d'Inform sur le Bruit

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Liberté Égalité

**Assises Nationales** 

joel.lelong@univ-eiffel.fr