

LOM : ARTICLE 92

Dispositif automatique de contrôle de bruit

29 Juin 2022

Geoffrey POT – Cerema Hauts-de-France

Sylvie DEYRIS – Cerema Centre-Est



SOMMAIRE

- 1/ Présentation du projet
- 2/ Phase de tests sur piste
- 3/ Phase d'expérimentation en conditions réelles
- 4/ Phase de verbalisation
- 5/ Signalétique des radars
- 6/ Communication autour du projet



© Cerema – Philippe Dunez

1/ Présentation du projet



GENÈSE DU PROJET

Article 92 de la LOM

La loi d'orientation des mobilités (LOM) a été publiée au Journal officiel le 26 décembre 2019.

Article 92 de la LOM « l'article L. 130-9 du code de la route est complété par un alinéa ainsi rédigé : « Un décret en Conseil d'État fixe la procédure pour l'expérimentation de la constatation des niveaux d'émissions sonores des véhicules par des appareils de contrôle automatique fixes et mobiles. Cette expérimentation est de deux ans. » »

Projet piloté par la **Mission Bruit et Agents Physiques (MBAP)** de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du MTE.

PRÉSENTATION DU PROJET

Équipe projet du Cerema / UGE

La mission du Cerema/UGE est d'accompagner les industriels pour mettre à l'épreuve le cahier des charges fonctionnel des radars sonores avant que les fabricants n'entrent dans la phase d'instruction, par le LNE, des contraintes métrologiques liées à l'homologation.

Pilotage général

- initialement à la Dtec ITM : Fabrice Boblique accompagné de Sophie Cariou
- depuis septembre 2021 par la Dter HdF : Christine Bugajny, Philippe Dunez et Geoffrey Pot

Équipe acoustique

- Dter SO : Laurent Fritz et Matthieu Laulom
- Dter NC : Guillaume Litou, Lionel Segaud et Hugues Bouffol
- UGE : Joël Lelong

Équipe serveur

- Dter SO : Pierre-Yves Tanniou, Christophe Nunes et Damien Duchassin

Équipe imagerie / panneaux

- Dter CE : Alexis Bacelar, Frédéric Aliaga et Sylvie Deyris
- Dtec TV : Daniel Lemoine

PRÉSENTATION DU PROJET

Le projet en quelques étapes

- **Début 2020** : 6 industriels consultés et initialement intéressés par la démarche.
- **Printemps 2020** : Rédaction de la V1 du protocole d'évaluation (essais sur piste)
- **Été 2020** : Après une série d'échanges techniques (acoustique, imagerie, environnement), seuls 3 ont souhaité poursuivre : Acoem, Bruitparif et MicrodB
- **Été 2020** : choix des collectivités participantes aux essais : les communes de Bron, Paris, Rueil-Malmaison, Villeneuve-Le-Roi, la Communauté de Communes de la Haute Vallée de Chevreuse, la métropole de Nice et la métropole de Toulouse.
→ 7 collectivités (urbains, péri-urbains et ruraux), 8 sites (deux à Paris), 10 radars (3 en CCHVC)
- **Automne 2020** : Réalisation des premiers essais sur piste avec les 3 industriels
- **Printemps 2021** : Réalisation des seconds essais sur piste avec les 3 industriels
- **Été 2021** : Rédaction de la V2 du protocole d'évaluation (essais sur voirie)
- **3 janvier 2022** : Parution du décret autorisant l'installation des radars sur voirie
- **Printemps 2022** : Réalisation des essais en conditions réelles sur les 8 sites, sans verbalisation, en cours d'exploitation
- **D'ici fin 2023** : homologation des matériels par le LNE + essais en conditions réelles avec verbalisation

2/ Phase de tests sur piste (UGE à Nantes)



TESTS SUR PISTES

Objectif :

Évaluation des performances acoustiques des prototypes des 3 industriels retenus pour l'expérimentation.

Comparaison des niveaux de bruit au passage entre les dispositifs évalués et un sonomètre homologué de classe 1 du Cerema.

Où et quand ?

- 2 sessions de 3 semaines (1 semaine / industriel) : automne 2020 et printemps 2021,
- Piste d'essais de l'Université Gustave Eiffel.

TESTS SUR PISTES : LES 3 PROTOTYPES

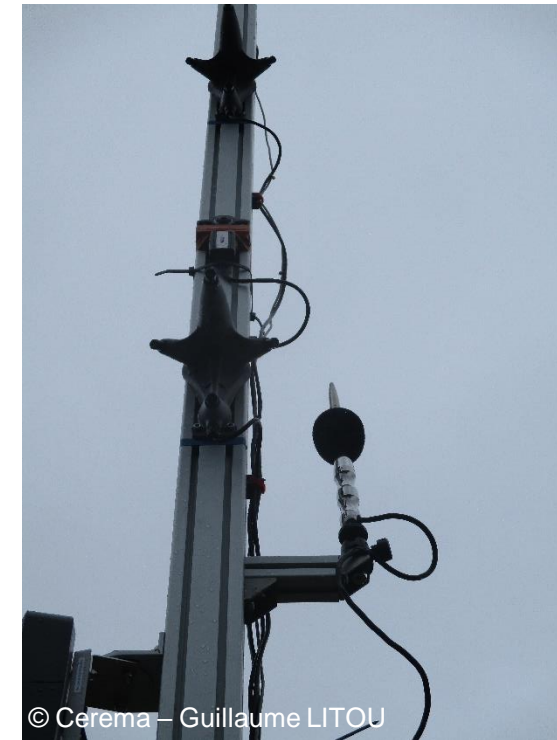
ACOEM :



MICRODB :



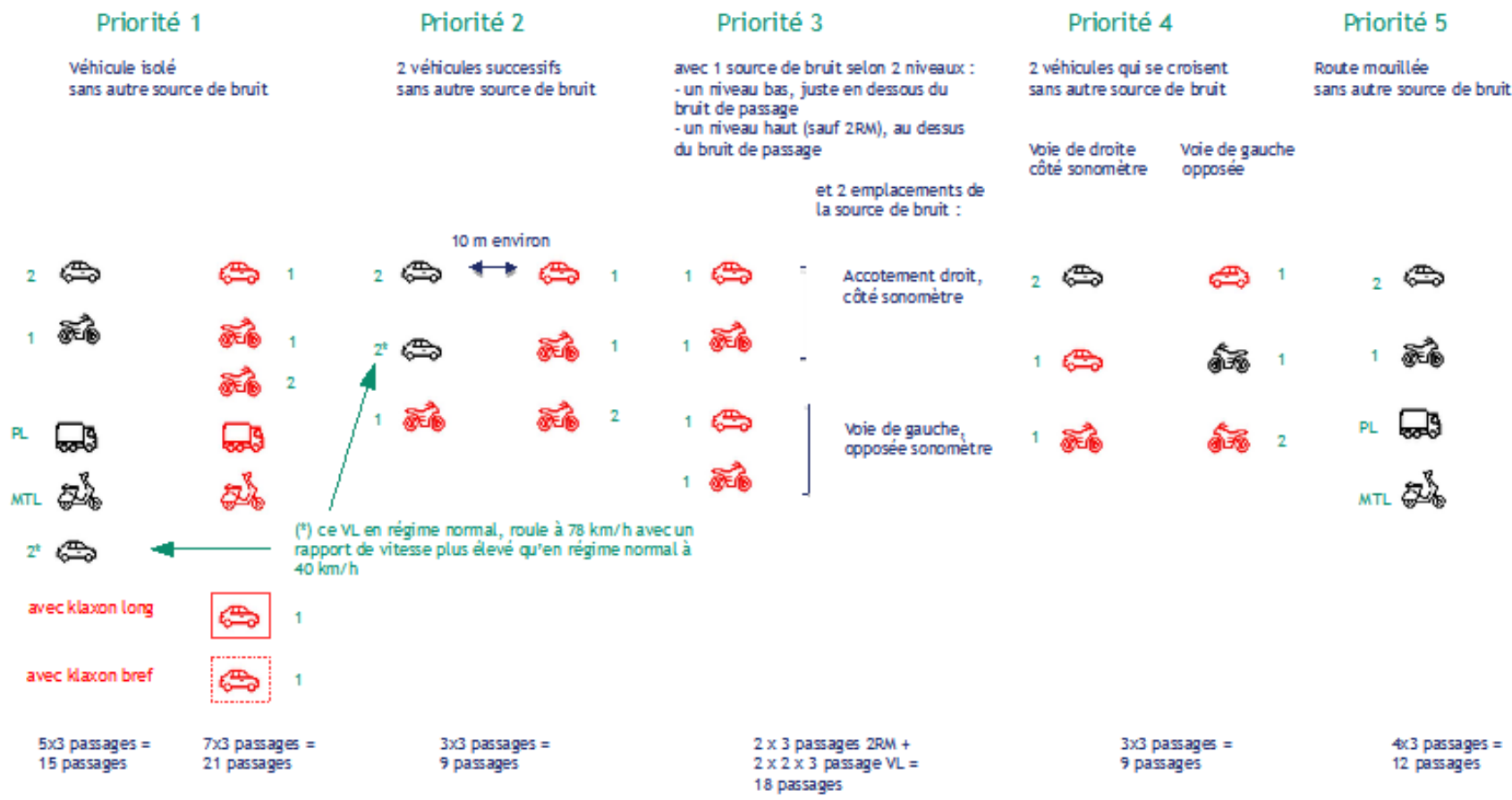
BRUITPARIF :



TESTS SUR PISTES : MODE OPÉRATOIRE

Un document de référence :
le **protocole d'évaluation**
établi par le Cerema

- 5 types d'essais
- Environ 100 passages réalisés par session



En noir :
Régime normal
40 km/h sauf exception*

En rouge :
Régime maximal
45 km/h pour PL
40 km/h pour VL
2RM à 78 km/h

1 : VL Mégane Break
2 : VL Mégane Bertine
1 : 2RM numéro 1 (Kawasaki)
2 : 2RM numéro 2 (Brixton)
PL : poids lourd
MTL : Scooter 50 cc

TOTAL = 84 passages

TESTS SUR PISTES : RÉSULTATS

Points positifs :

- Un des prototypes sans aucun risques de fausses détections même en présence de la source de bruit,
- Un des prototypes capable de calculer la distance réelle du véhicule \neq distance forfaitaire au droit du dispositif.

Points négatifs :

- Risques de fausses détections en présence de la source de bruit,
- Dispersion et surestimation des niveaux mesurés liés à l'impact du vent sur les microphones,
- Risques de non détection liés aux choix techniques et gardes fous retenus par les industriels (zone de calcul limitée, critère d'émergence entre 2 sources, inter-distance minimum entre 2 véhicules, défaut de synchronisation des appareils...).

Axes de progression:

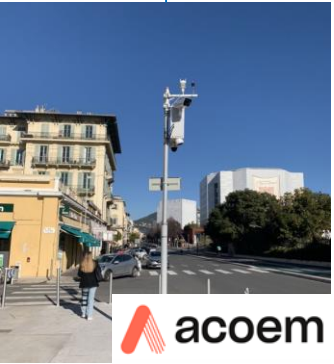
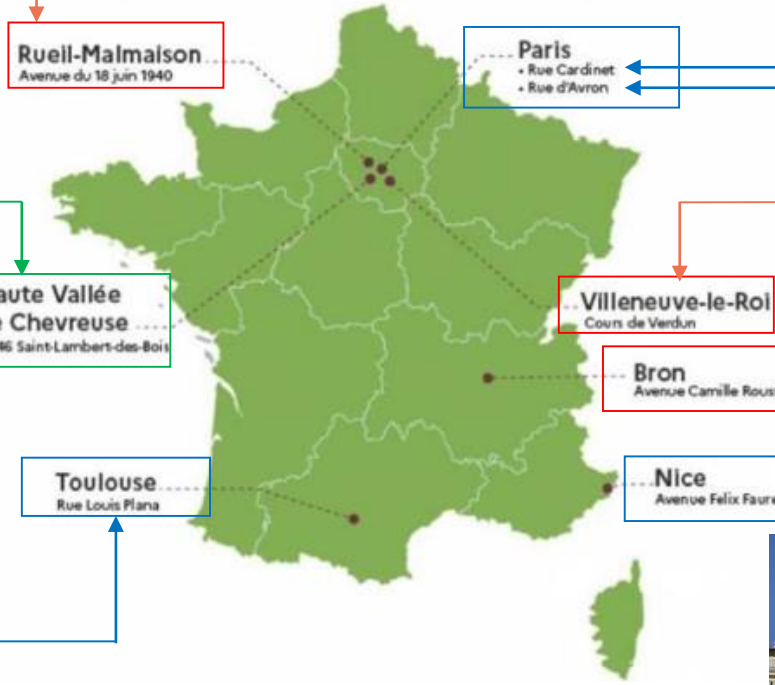
- Automatisation de la validation des mesures réalisées par les prototypes,
- Intégration et sécurisation des prototypes pour implantation sur site réel,
- Procédure d'installation à optimiser pour une installation sur site réel,
- Suppression des risques de fausses détections.

3/ Phase d'expérimentation en conditions réelles

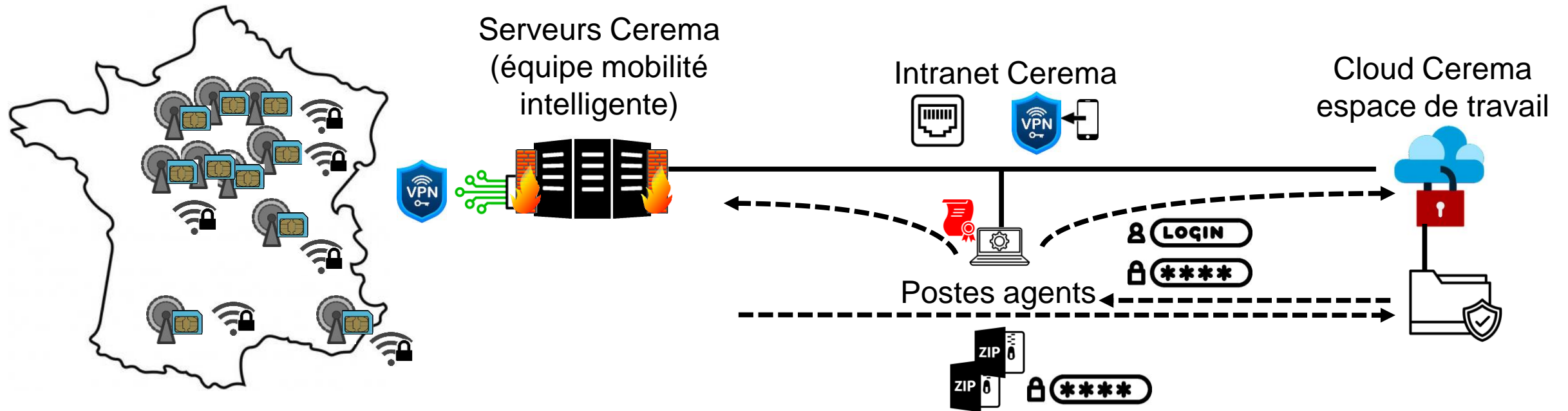




SITES D'IMPLANTATION DES RADARS SONORES



COLLECTE ET SÉCURISATION DES DONNÉES

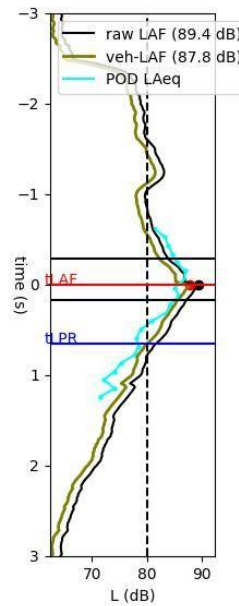
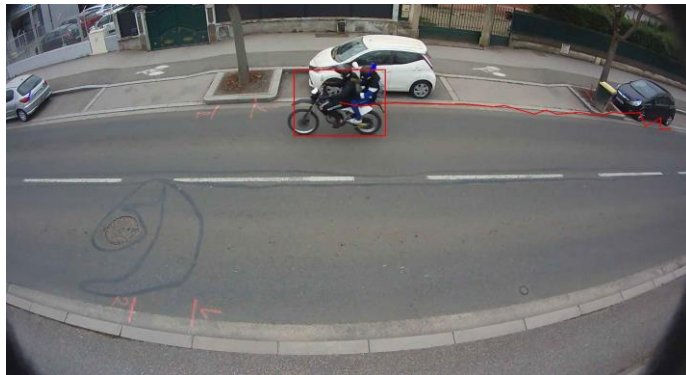


OBJECTIF DES TESTS SUR SITES

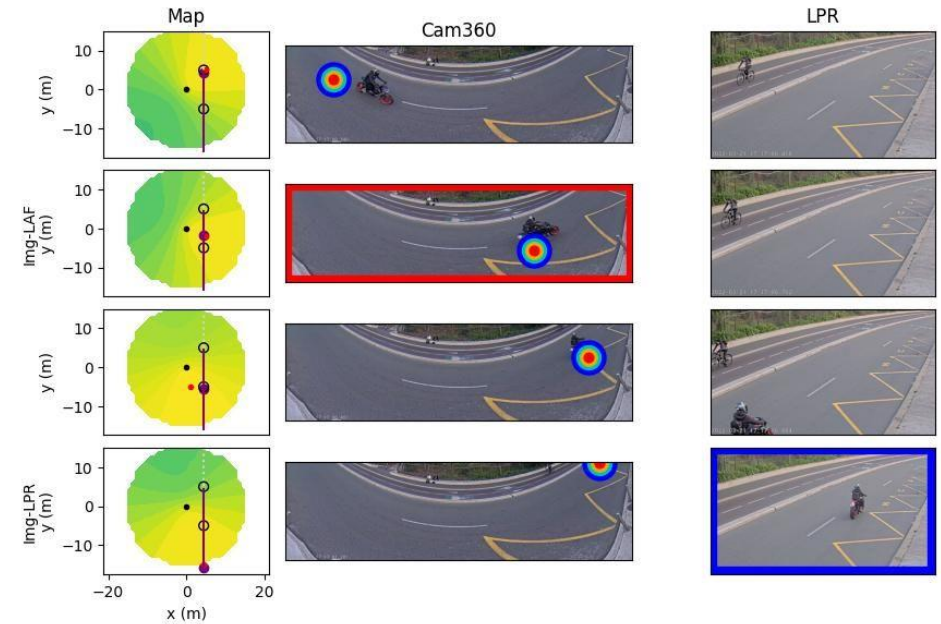
- Évaluation à distance de manière statistique sur l'ensemble des passages transmis pendant 3 mois → 30000 passages remontés sur le serveur
- Évaluation à distance par échantillonnage parmi le volume des passages transmis pendant 3 mois → entre 30 et 100 échantillons hebdomadaires analysés
- Évaluation in situ avec sonomètre comparateur et véhicule maîtrisé et véhicule isolé du trafic sur 2 journées (début et fin d'expérimentation)
- Pas de verbalisation pour le moment

ÉVALUATION À DISTANCE PAR ÉCHANTILLONNAGE

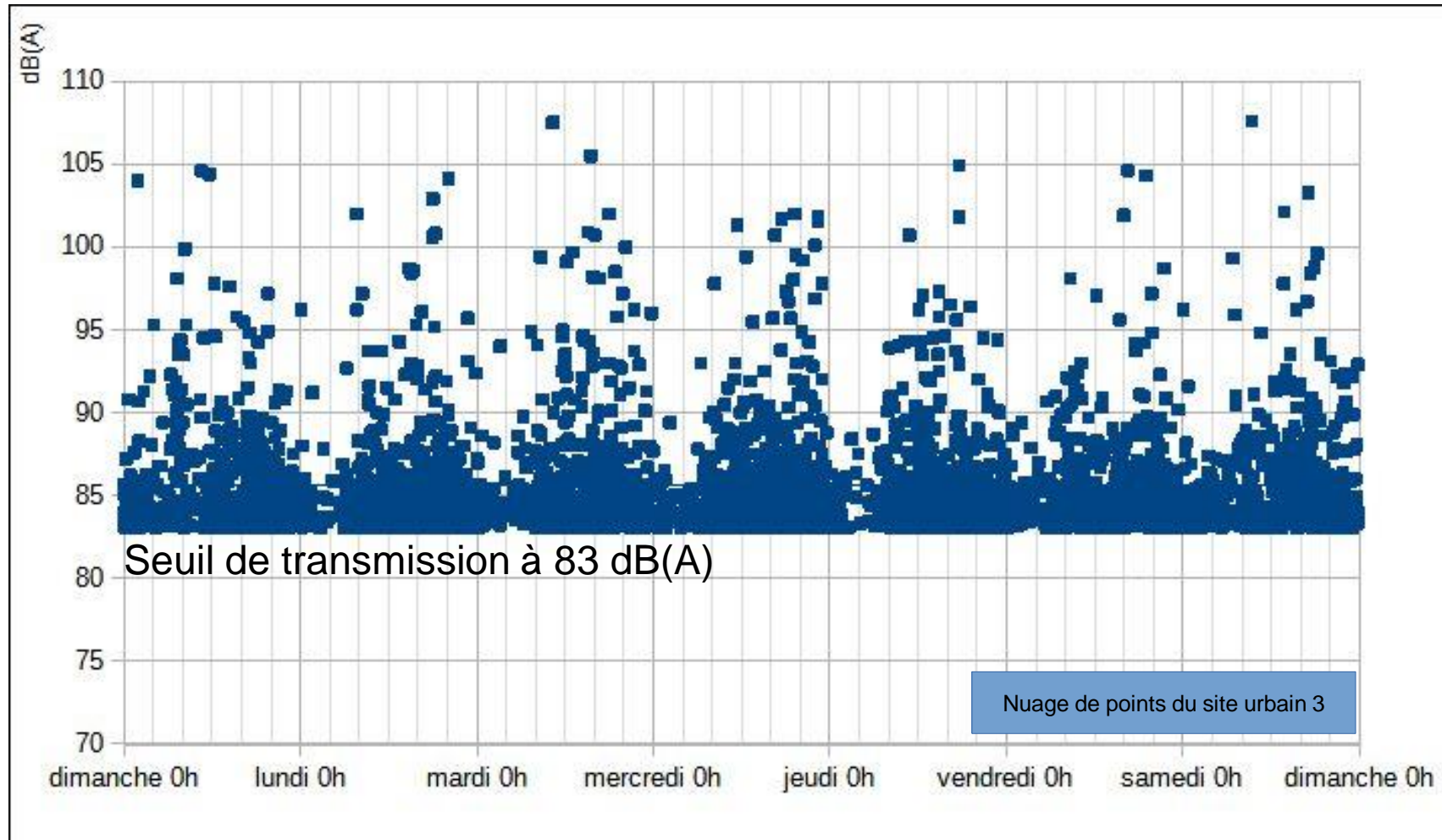
Exemples de fichiers remontés par les radars



2022-03-21 17:17:03. Synchro OK (2022-03-21 17:17:03 s)



ÉVALUATION STATISTIQUE



TESTS SUR SITES : RÉSULTATS

Analyses des tests in-situ en cours, rapport attendu pour fin juillet.

Points positifs :

- Automatisation de la validation des mesures et des remontées sur le serveur,
- Intégration et sécurisation des prototypes,

Points négatifs :

- Toujours des risques de fausses détections en présence d'une source de bruit perturbatrice,
- Risques de non détection liés aux choix techniques et gardes fous retenus par les industriels

Axes de progression:

- Suppression des risques de fausses détections,
- Reconnaissance des avertisseurs sonores (klaxons, sirènes..).

4/ Phase de verbalisation

L'HOMOLOGATION DES RADARS

Les radars sonores sortent du cadre connu des sonomètres homologués de classe 1

⇒ Besoin de demande de dérogation en Commission Technique Spécialisée

L'HOMOLOGATION DES RADARS

Essais à prévoir, liste non exhaustive et à définir entre le LNE et les industriels (proposition LNE) :

- Essais de performance acoustique
- Essais de perturbation acoustique
- Sélectivité spatiale de la source : spécification de l'industriel
- Mesures de conditions ambiantes (météo)
- Validation des logiciels de correction des mesures de bruit (distance, environnement, ...)

En
laboratoire

- Dispositif de prise de vue
- Dispositif d'enregistrement des mesures (signature électronique des données transférées automatiquement)

Sur
site

LE SEUIL DE VERBALISATION

Le seuil de verbalisation est en discussion : comparaison avec les recommandations sanitaires, les remontées statistiques, les attentes des riverains, ...

Installation des radars sur des infrastructures limitées à 50 km/h max.

L'ENQUÊTE SOCIÉTALE

Des enquêtes sont prévues sur chaque site (questionnaire Acoucité-MicrodB) avec les thématiques suivantes :

Questions d'ordre général

- 1 Ancienneté dans le quartier
- 2 Connaissance de l'installation du radar
- 3 Source de la connaissance

- 15 Performances de l'isolation acoustique du logement
- 16 Présence du double vitrage dans le logement
- 17 Eventuelle rénovation de la façade du logement
- 18 Année de construction du logement
- 19 Rue sur laquelle donne le logement
- 20 Nombre d'heures par jour passées dans le logement
- 21 Âge du répondant
- 22 Remarques

Evaluation du niveau sonore perçu du trafic et perception de la démarche

- 4 En journée avant l'installation
- 5 En journée après l'installation
- 6 La nuit avant l'installation
- 7 La nuit après l'installation
- 8 De manière générale
- 9 Ressenti de la fluctuation des émergences sonores du trafic
- 10 Démarche des radars (pédagogique, répressive ou les deux)
- 11 Montant de l'amende
- 12 Acceptation du principe de contrôle par radar acoustique
- 13 Raisons derrière l'acceptation (ou non) de ce principe
- 14 Préférence pour un contrôle via radar ou agent de police

5/ Signalétique des radars



ÉVALUATION QUALITATIVE DES SIGNAUX DU BRUIT ROUTIER PAR LA MÉTHODE TACHISTOSCOPIQUE

LA MÉTHODE TACHISTOSCOPIQUE

Cette méthode permet de dégrader l'image grâce à des expositions successives de très brève durée.

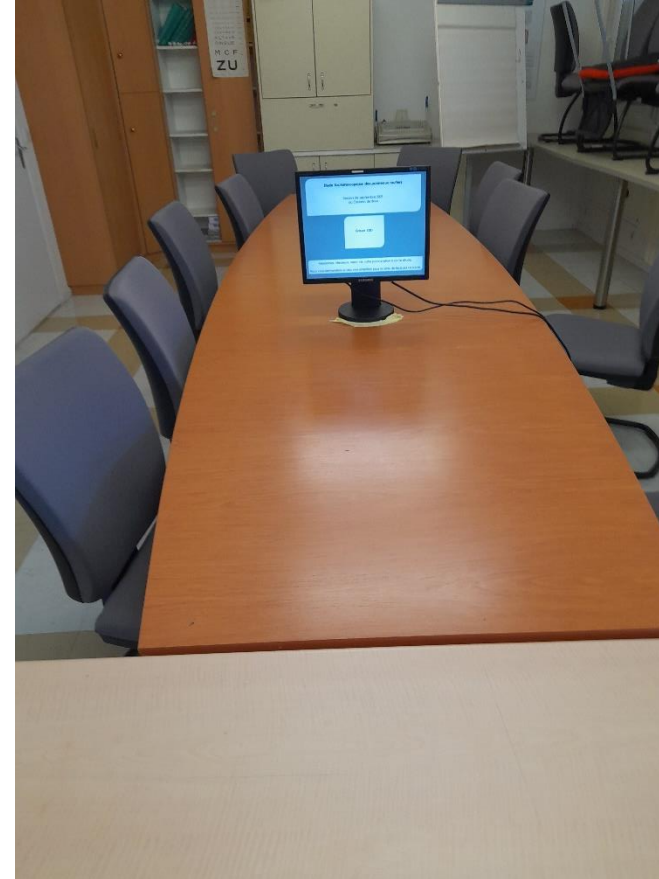
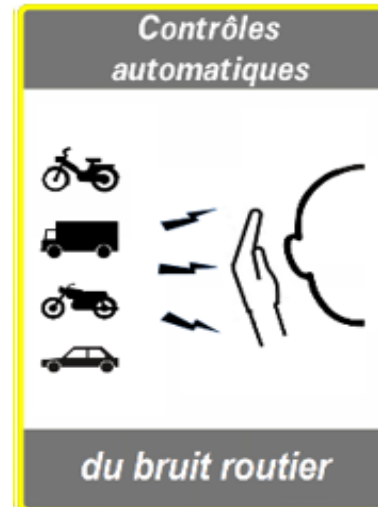
Ce qui permet de :

- Décomposer les processus neuronaux comme si l'on observait le conducteur approchant du panneau au ralenti ;
- Recueillir les perceptions et les verbalisations du conducteur à chaque stade de l'expérience ;
- Déterminer les failles et les points forts des messages routiers.

LA MÉTHODE TACHISTOSCOPIQUE



Tests en laboratoire
avec présentation de
décors fixes et de
messages
tachistoscopiques



150 ms
350 ms
600 ms
850 ms
1000 ms

MÉTHODE DE TRAITEMENT DES RÉSULTATS

Les réponses données à chaque étape par le sujet sont codifiées par niveau :

- niveau 6 : n'a rien vu,
- niveau 5 : a détecté quelque chose,
- niveau 4 : lecture partielle,
- niveau 3 : description correcte sans identification des objets,
- niveau 2 : description correcte et interprétation erronée,
- niveau 1 : description et interprétation correctes.



Les notes obtenues sont comparées au référentiel suivant :

- = 20 : parfaite
- > 17 : très bon
- > 15 : bon
- > 13 : moyen
- > 11 : faible
- > 9 : médiocre
- < 9 : mauvais

- **Le résultat global (RG)** permet de classer les résultats en tenant compte à la fois de la performance réalisée par chaque observateur et de tous les temps de présentation. Elle est descriptive du temps globalement mis par les sujets pour effectuer les processus de décryptage et d'interprétation ;
- **L'indicateur de graphisme (G)** rend compte de la facilité de reconnaissance des graphismes et donc de leur qualité représentative de l'objet dessiné ;
- **L'indicateur d'interprétation (I)** rend compte à la fois de la bonne identification du graphisme, de la connaissance de la signification réglementaire des symboles qu'ils représentent ou de la bonne introduction de cette signification par le message proposé.

MISE EN SITUATION



Les expérimentateurs ont indiqué aux observateurs qu'ils circulaient dans une zone urbaine et que le panneau était situé sur le bord droit de la chaussée

DEUX PANNEAUX TESTÉS : PANNEAU A



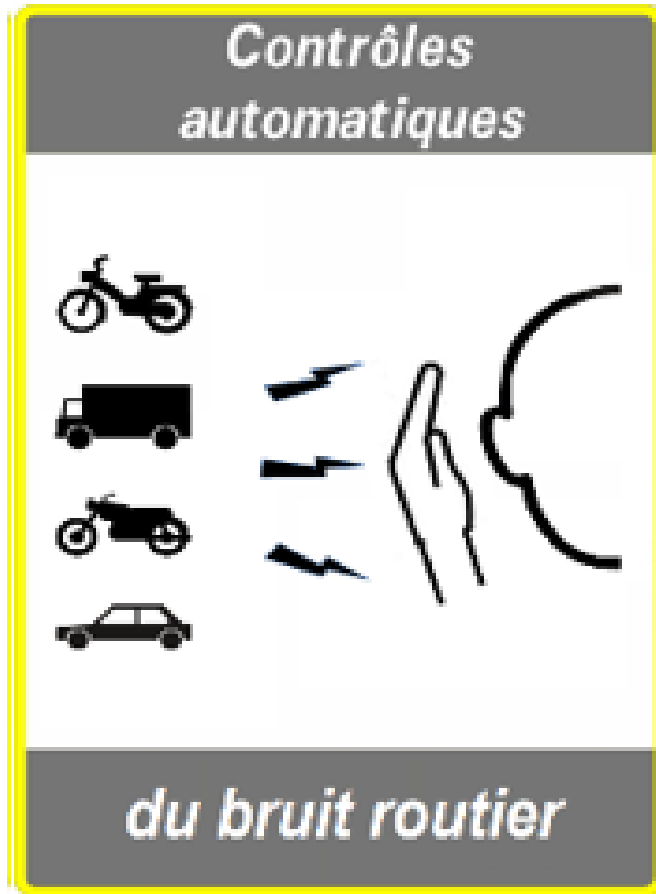
Synthèse des verbalisations :

Les sujets ont éprouvé des difficultés : nombreux éléments à identifier, le texte blanc sur fond gris est peu lisible.

Le pictogramme « oreille » est vu par 13 personnes sur 15, elles font rapidement le lien avec le bruit.

Type de résultat	Sans temps fixe	Avec temps fixe
résultat global	6,1	6,5
graphisme	10,7	12,0
interprétation	9,3	10,7

DEUX PANNEAUX TESTÉS : PANNEAU B



Synthèse des verbalisations :

Difficultés identiques à celles évoquées pour le panneau précédent.

Le pictogramme utilisé ici est moins bien compris que le pictogramme représentant une oreille.

Type de résultat	Sans temps fixe	Avec temps fixe
résultat global	5,1	5,6
graphisme	5,3	12,0
interprétation	4,0	10,7

6/ Communication autour du projet

COMMUNICATION

<https://www.ecologie.gouv.fr/radar-sonore>

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/radars-sonores-lancement-bron-experimentation-dispositifs>

Communications principalement issues des collectivités

- Avril 2021, journal de 13h de France 2
- Presse nationale et locale

Le 04 janvier 2022 à Saint-Lambert-des-Bois (CCHVC)

Avec :

Mme La Ministre B. Pompili

Elus locaux dont JN Barrot

« Grands Reportages » du 08/05/22 sur TF1 : *En guerre du bruit (3 dernières minutes)*

[tf1/grands-reportages/videos/grands-reportages-du-8-mai-2022-en-guerre-contre-le-bruit](https://www.tf1.fr/grands-reportages/videos/grands-reportages-du-8-mai-2022-en-guerre-contre-le-bruit)

Communication propre des industriels

Le 03 mars 2022 à Bron

Avec :

P. Berteaud (DG Cerema)

S. Bourgeois (Dir. Cerema CE)

V. Cerezo (Dir. campus UGE Lyon)

J. Bréaud (Maire de Bron)

A photograph of a road construction site. In the foreground, a white car is parked on a road. To the left, there is a white tent where several people are sitting at a table. A tall antenna tower stands near the tent. In the background, there are trees and a clear blue sky. The text is overlaid on a semi-transparent white box in the center of the image.

Merci de votre attention

Et merci à toute l'équipe travaillant sur le projet :

**Cerema – UGE – MTE – MI – Novéane – 7 Collectivités
BruitParif – Acoem – MicrodB – LNE – Acoucity**

PRÉSENTATION DU PROJET

Équipe projet

- La **Mission Bruit et Agents Physiques (MBAP)** de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du MTES porte le projet.
- **NOVEANE** en AMO pour la MBAP
- **Ministère de l'Intérieur** : la phase de verbalisation nécessite une évolution de l'application de gestion centrale permettant aux polices municipales de dresser des constats dont l'ANTAI (sous tutelle de la Direction de la Sécurité Routière) et la DGFIP assureront la mise en recouvrement
- **Ministère de la Justice** : Le Ministère de la justice est en charge de la création du code NATINF indispensable à l'émission des sanctions prévues au code de la route pour les dépassements de niveau sonore des véhicules
- **Ministère de l'Économie et des Finances** (division métrologie légale): l'homologation des appareils doit être validée par ses soins.
- **LNE** : Laboratoire National d'Essai participant à l'élaboration du cahier des charges d'homologation des solutions
- **Collectivités** : ville participant à cette expérimentation. Le décret mentionne ces collectivités, aucune autre collectivité ne peut s'ajouter à l'expérimentation (CCHVC, Bron, Nice, Toulouse, Paris, Villeneuve-le-Roi et Rueil-Malmaison).
- **Industriels** : entreprises proposant des radars sonores (ACOEM, BruitParif et MicrodB)
- **Cerema** : expert technique en charge d'accompagner les industriels dans le développement de leurs radars sonores.
- **UGE** : expert technique en charge d'accompagner les industriels dans le développement de leurs radars sonores.

PRÉSENTATION DU PROJET

Le Décret du 3 janvier 2022

Décret n° 2022-1 du 3 janvier 2022 fixant, en application du cinquième alinéa de l'article L. 130-9 du code de la route, la procédure d'expérimentation de la constatation des niveaux d'émissions sonores des véhicules en mouvement par des appareils de contrôle automatique fixes et mobiles et modifiant le code de la route.

Il fixe les 7 collectivités participantes.

Il prévoit un bilan en fin d'expérimentation qui comprend une évaluation de l'impact sur le comportement des usagers de la route, du caractère dissuasif de la présence des appareils de contrôle automatique, de l'acceptabilité sociale de ce contrôle et de l'éventuelle baisse constatée des niveaux des émissions sonores.

Il introduit une clause concernant les avertisseurs sonores, ils doivent être identifiés et exclus de la verbalisation

Il marque le début des 2 ans réglementaires d'expérimentation → jusqu'au 31/12/2023.