



Le Francilophone

LETTRE D'INFORMATION DE BRUITPARIF,
LE CENTRE D'ÉVALUATION TECHNIQUE DE
L'ENVIRONNEMENT SONORE EN ÎLE-DE-FRANCE

#38

1^{ER} TRIMESTRE 2022



SPÉCIAL RADARS SONORES

**CES DEUX-ROUES TRÈS BRUYANTS
UNE EXPÉRIMENTATION EN COURS
UN PROTOTYPE *HIGH-TECH*
REGARDS SUR L'INTERNATIONAL**

en bref



L'ONU appelle à réagir face à la pollution sonore

Dans un rapport publié le 17 février 2022, le programme des Nations unies pour l'environnement alerte sur trois risques émergents pour l'environnement, qui méritent l'attention des gouvernants : la pollution sonore en ville, l'augmentation des feux de forêt et la perturbation des cycles naturels par le changement climatique. Le chapitre consacré à la pollution sonore attire l'attention sur ses effets à long terme sur la santé physique et mentale, ainsi que sur les mesures qui peuvent être mises en œuvre pour créer des paysages sonores positifs et réparateurs dans les zones urbaines.

👁️ www.unep.org/fr/resources/frontieres-2022-bruit-flammes-et-decalages

Nouvelle version du guide « Le maire et les bruits de voisinage »

Avec le soutien du ministère des Solidarités et de la Santé, le Centre d'information sur le bruit a publié fin janvier 2022 une réactualisation de son guide d'informations pratiques pour aider les collectivités à gérer les conflits dus aux bruits de voisinage, intitulé « Le maire et les bruits de voisinage. »

👁️ <https://bruit.fr/bruits-de-voisinage-lies-aux-comportements/vient-de-paraitre-version-actualisee-du-guide-le-maire-et-les-bruits-de-voisinage>

Cumuls d'exposition environnementale en Île-de-France

En coordination avec l'Ineris et le département Environnement de l'Institut Paris Region, et avec la collaboration de nombreux partenaires dont Bruitparif, l'Observatoire régional de santé d'Île-de-France a publié une cartographie régionale réalisée sur la base d'une combinaison d'un score composite intégrant six composantes environnementales relatives aux milieux (bruit des transports, qualité de l'air, pollution des sols, installations industrielles, eau de consommation) et au cadre de vie, avec un score de vulnérabilité des populations : âge, état de santé, difficulté à faire face. Cette carte permet d'identifier les territoires à plus forts enjeux sanitaires, avec pour perspective la priorisation de l'intervention publique visant à réduire les inégalités sociales et environnementales de santé. 👁️ www.ors-idf.org/nos-travaux/publications/cumuls-dexpositions-environnementales-en-ile-de-france-un-enjeu-de-sante

Le coût des nuisances sonores des chantiers : quelle intégration dans les évaluations socioéconomiques des projets ?

Le bruit de chantier constitue l'une des sources importantes de nuisances sonores au domicile. Des travaux menés par un groupe de travail coordonné par le Conseil général du développement durable et France Stratégie, auquel Bruitparif a participé, ont permis de proposer une méthode d'évaluation du coût pour la société de ce bruit. 👁️ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/thema_essentiel_17_le_cout_des_nuisances_sonores_des_chantiers_quelle_integration_dans_les_evaluations_socio_economiques_de_projets_mars_2022.pdf



11-15 avril 2022

Seizième édition du Congrès français d'acoustique, coorganisée par la Société française d'acoustique et par le Groupement de l'ingénierie acoustique (CINOV GIAC). L'événement se déroulera sur le campus Saint-Charles d'Aix-Marseille-Université. 👁️ <https://cfa2022.sciencesconf.org/>

3 mai 2022

Webinaire organisé par Bruitparif sur les indicateurs événementiels. Plus d'infos : 👁️ <https://www.bruitparif.fr/webinar-du-3-mai-2022-special-indicateurs-de-bruit/>

20 mai 2022

Conseil d'administration de Bruitparif

7 juin 2022

Webinaire organisé par Bruitparif sur les résultats de l'étude confiée au Crédoc sur le bien-être et les nuisances sonores en Île-de-France. Plus d'infos : 👁️ <https://www.bruitparif.fr/webinar-du-7-juin-2022-perception-du-bruit-en-ile-de-france/>

24 juin 2022

Assemblée générale de Bruitparif

” édito



Bonjour à toutes et tous,

Les pages de ce numéro 38 de votre magazine, Le Francilophone, sont entièrement consacrées à une question particulièrement innovante : celle des radars sonores.

La circulation routière est une source majeure de pollution sonore en Île-de-France, 30 % des habitants de notre région la citant comme la première cause de leur gêne liée au bruit lorsqu'ils sont chez eux. Parmi les véhicules, les deux-roues motorisés sont indéniablement ceux qui génèrent le plus de plaintes. Les normes sonores en vigueur sont souvent outrepassées du fait de comportements délictueux, voire de transformation illégale des véhicules. Ainsi, les pics de bruit produits par les deux-roues motorisés représentent bien souvent la majorité du bruit ambiant.

Les lignes qui suivent donnent la parole au ministère de la Transition écologique, qui explique comment la loi d'orientation des mobilités et les textes réglementaires qui en sont issus ont permis de faire entendre la voix des habitants et de lutter contre l'impunité de quelques-uns. Nous avons désormais les moyens de mettre en œuvre de véritables contrôles sonores automatiques en conditions réelles. Ce numéro revient en détail sur les conditions de l'expérimentation des radars sonores sur le terrain, qui a lieu dans sept villes en France, dont quatre dans notre région.

L'apparition d'une police du bruit plus efficace car plus systématique est permise grâce à des hautes technologies qui ont permis à Bruitparif de mettre au point son prototype de radar « hydre ». Notre « hydre » associe notamment les micros directionnels

« méduse » et une caméra grand-angle pour un rendu fidèle des situations bruyantes. Le bilan des radars sonores pédagogiques déjà déployés en France et à travers l'Europe est déjà très positif. Les actions éducatives doivent bien sûr être poursuivies, en associant étroitement les passionnés de sport automobile par exemple, pour que chaque conducteur se rappelle qu'il est d'abord un citoyen. Il faut assumer d'aller plus loin pour toucher au portefeuille les derniers insensibles à la vie paisible en société. Certains pays ont d'ailleurs déjà généralisé un système de sanction systématique.

Soyez assurés de la détermination de Bruitparif de participer à la mise en œuvre d'une politique publique complète, pour que nos lois de préservation de l'environnement sonore soient réellement effectives. Il en va de la qualité de vie et de la santé des Franciliennes et des Franciliens !

Bonne lecture à toutes et à tous !

À bientôt,



Robin Reda

Président de Bruitparif

Député de l'Essonne

Conseiller régional d'Île-de-France

Ces deux-roues excessivement bruyants

Le bruit produit par les deux-roues est vivement ressenti par les Franciliens et les mesures effectuées par Bruitparif montrent que leur contribution au bruit routier global est importante.

Ils sont peu nombreux, ils déplacent peu d'usagers de la route, et pourtant certains deux-roues motorisés exaspèrent une très grande majorité de Franciliens en raison des bruits excessifs qu'ils émettent. Ainsi selon Bruitparif, un scooter dont le pot d'échappement n'est pas homologué réveille plus de 11 000 personnes s'il circule de nuit à Paris entre la place de la Bastille et celle de Charles-de-Gaulle Étoile. Il en va de même pour les motos dont les conducteurs ont enlevé la chicane silencieuse et/ou qui poussent leurs machines jusqu'à des régimes très élevés.

Cette exaspération est reflétée par les résultats de l'étude « Bien-être et nuisances sonores en Île-de-France » réalisée par le Crédoc pour Bruitparif en 2021. Elle a été conduite sur internet auprès d'un panel représentatif de 3074 Franciliens âgés de plus de 15 ans et paraîtra prochainement, mais certains de ses résultats préliminaires alertent.

Ainsi, parmi les bruits des transports, c'est celui des véhicules deux-roues motorisés qui est le premier motif de plainte des Franciliens : 27 % d'entre eux considèrent ainsi les nuisances sonores produites par les deux-roues motorisés comme le bruit des transports qui les gêne le plus, devant les bruits des véhicules particuliers (cités par 18 % des Franciliens) et l'usage des avertisseurs sonores (17 %). Et 35 % citent le bruit des scooters, mobylettes et motos comme l'une des trois sources de nuisances sonores qui les ont le plus gênés à leur domicile au cours des douze derniers mois.

60 % des Franciliens favorables aux radars sonores

Conséquence : 60 % des Franciliens sont favorables à la mise en place de radars sonores pour verbaliser et interdire les véhicules les plus bruyants. Les Franciliens considèrent qu'il s'agit de la seconde action prioritaire à mener pour réduire le bruit du trafic routier (ils sont 18 % à la citer comme action prioritaire), derrière la mise en œuvre de revêtements de chaussée moins bruyants (citée comme action prioritaire par 31 % des Franciliens) et devant la création de zones sans voitures dans les centres-villes (14 %), la limitation de vitesse de circulation (11 %) ou l'interdiction progressive des véhicules thermiques en ville (7 %).

Les nuisances vécues sont donc réelles et très importantes. D'où proviennent-elles ? En majorité

de comportements inciviques ou d'infractions : surrégime, pots modifiés ou trafiqués, débridage, etc. En effet, en ce qui concerne les deux-roues motorisés, le bruit émis est soumis à une réglementation bien définie. Ainsi, le règlement européen n°41 fixe des limites d'émissions sonores à respecter pour tous les types de deux-roues motorisés en fonction de leur catégorie (L1, L2 ou L3) lors de leur homologation avant mise sur le marché. Pour cela, deux méthodes de mesure des émissions sonores sont pratiquées, la première en mouvement sur piste d'essai et la seconde à l'arrêt, selon à chaque fois un protocole très rigoureux.

Dans les conditions fixées pour les essais en mouvement (vitesse de 50 km/h pour les véhicules dont l'indice puissance/masse (PMR) est supérieur à 50, 40 km/h pour les autres), le bruit se trouve ainsi limité à 78 dB(A) pour les engins de catégorie L3 (cylindrée supérieure ou égale à 50 cm³), et à 74 dB(A) et 73 dB(A) respectivement pour ceux de catégorie L2 et L1 (cylindrée inférieure à 50 cm³).

Les mesures effectuées à l'arrêt, à proximité immédiate de la sortie du système d'échappement, servent quant à elles à caractériser la valeur destinée à être reportée sur les certificats d'immatriculation (valeur en dB(A) indiquée à la case U.1). Celle-ci varie selon les modèles d'engins et peut allègrement dépasser les 80 dB(A) voire même les 100 dB(A) pour certains modèles de motos de grosses cylindrées. Ce test à l'arrêt est destiné à faciliter les mesures de bruit qui peuvent être réalisées par les forces de l'ordre sur des véhicules en circulation qu'ils interpellent afin de contrôler leurs émissions sonores. Les conducteurs sont alors verbalisés si le niveau relevé lors d'un tel contrôle, réalisé à l'arrêt et à un régime donné (valeur indiquée à la case U.2 et correspondant, selon la machine, aux trois quarts ou à la moitié du régime de puissance maximale), dépasse la valeur inscrite sur la carte grise (mention U.1) de plus de 5 dB(A).

Des capteurs « méduse » pour caractériser le bruit des deux-roues

Dans ces conditions, dans quelles circonstances peut-on parler de bruits excessifs émis par les deux-roues motorisés ? Pour répondre à cette question, Bruitparif a déployé depuis 2019 trois capteurs « méduse » le long de la RD91. Situé dans




la vallée de Chevreuse (Yvelines), cet itinéraire, souvent nommé « route des dix-sept tournants » est très emprunté lors des beaux jours par les motards, ce qui suscite des plaintes récurrentes de ses riverains.

Les trois capteurs « méduse » ont été placés à Senlisse, à Saint-Forget et à Saint-Lambert, dans des conditions de trafic un peu différentes, le site de Saint-Lambert étant localisé dans une ligne droite alors que celui de Saint-Forget est en entrée de virage. L'analyse fine des données collectées par les capteurs durant six semaines au printemps 2021 (période allant du 15 avril au 31 mai) a permis de déterminer le nombre quotidien de véhicules, en grande majorité des deux-roues motorisés, qui génèrent plus de 80 dB(A) à une distance de référence de 7,5 m de l'axe de la voie, un niveau qui ne devrait théoriquement pas être dépassé si les valeurs limites à l'homologation étaient respectées dans les conditions réelles de circulation. La contribution de ces pics de bruit au bruit ambiant global a également pu être calculée chaque jour.

Les résultats obtenus sont sans appel : si les événements sonores de plus de 80 dB(A) ne représentent en moyenne qu'entre 4 et 15 % des véhicules détectés selon les sites, ils comptent par contre pour 37 % à 54 % dans le bruit global mesuré, et cette contribution peut même atteindre les 75 % certains jours ensoleillés de week-end dans les secteurs les plus prisés des motards (à Saint-Forget et Senlisse). De tels jours (samedi 8 mai 2021, dimanche 30 mai 2021), ce sont de l'ordre de 700 pics de bruit dépassant les 80 dB(A), dont 10 % dépassent même les 90 dB(A), qui ont été mesurés par le capteur « méduse » de Saint-Forget. Pour les riverains de ce secteur, cela représente en moyenne une perturbation sonore par minute entre 8h00 et 21h00.

Nul doute que la lutte contre les comportements anormalement bruyants des conducteurs pourrait donc avoir des conséquences importantes sur le bruit routier global et la tranquillité des riverains. Une conclusion qui pourrait certainement s'étendre à l'Île-de-France toute entière.

Pour aller plus loin :

-  www.bruitparif.fr/video-sur-le-bruit-des-deux-roues-motorises/
-  <https://ffmc.asso.fr/bruit-des-motos-comment-le-mesure>
-  www.bruitparif.fr/pages/En-tete/300%20Publications/600%20Rapports%20d%C3%A9tude%20-%20bruit%20routier/2021-06-15%20-%20Analyse%20des%20niveaux%20sonores%20des%20v%C3%A9hicules%20le%20long%20de%20la%20RD91%20sur%20la%20p%C3%A9riode%2015%20avril%20au%2031%20mai%202021.pdf

Le point de vue de Ras-le-scoot

Franck-Olivier Torro, porte-parole de l'association Ras-le-scoot : « Ras-le-scoot est une association nationale qui compte plus de 1200 adhérents et qui lutte contre les incivilités liées aux deux-roues motorisés en général, donc en particulier contre le bruit. Il existe plusieurs types de gêne sonore selon les deux-roues. Ainsi, un possesseur d'une Harley-Davidson est autorisé par les spécifications de sa carte grise à émettre plus de bruit que celui d'une autre marque de moto. Il faut aussi compter avec les usagers qui remplacent la ligne d'échappement de leurs véhicules pour faire plus de bruit et pour avoir la sensation d'aller plus vite en ville, certains d'entre eux allant jusqu'à utiliser des bouchons antibruit pour se protéger ! D'autres enlèvent les chicanes de leurs pots d'échappement, et ainsi de suite.

Pourtant, il n'existe pas d'argument valable en faveur de la production de bruit par les deux-roues, fût-ce même la sécurité des conducteurs, et le problème du bruit qu'ils causent est réel à la ville comme à la campagne, comme en témoignent les mesures effectuées grâce au capteur « méduse » de Bruitparif en vallée de Chevreuse. C'est une vraie question de santé publique.

De plus, le bruit est devenu massif en raison des livraisons en deux-roues motorisés. Nous accueillons donc l'arrivée prochaine de radars sonores comme une excellente nouvelle, et nous demandons que le seuil retenu soit de 80 dB. Tout ce qui va dans le sens de la lutte contre les pollutions atmosphériques et sonores va dans le bon sens, et le développement à venir des véhicules électriques est une perspective positive. C'est d'autant plus le cas que les confinements dus au Covid a convaincu nombre d'habitants qu'il était possible de vivre dans un environnement calme, et c'est pourquoi le nombre de nos adhérents a augmenté récemment. »



« Vers un contrôle en conditions réelles »



6

Le Francilophone : « Quel est l'intérêt du contrôle automatisé des émissions sonores des véhicules par rapport aux contrôles par les forces de l'ordre ? »

Philippe Maraval, chef de la mission Bruit et Agents physiques au Ministère de la Transition écologique : « À ce jour, le contrôle du bruit des véhicules par les forces de l'ordre est effectué à l'arrêt, au point mort et à un régime moteur moyen à élevé tel qu'indiqué au champ U.2 de la carte grise, pour le contrôle du niveau prévu à son champ U.1.

Le contrôle des véhicules prévu par l'article 92 de la loi d'orientation des mobilités (LOM) grâce à des appareils de détection automatique permettra d'aller vers un contrôle en conditions réelles de circulation. En effet, l'Union européenne fixe des seuils d'émission à l'arrêt et en mouvement qui doivent être respectés pour autoriser un véhicule à être mis sur le marché communautaire. Ces seuils sont retranscrits dans l'arrêté du 13 avril 1972, qui est régulièrement mis à jour.

L'arrêté d'application prévu par le décret d'application de l'article 92 de la LOM instituera quant à lui un seuil de contrôle respectant les conditions de mise sur le marché pour un certain nombre de catégories de véhicules et permettant de simplifier le contrôle effectué tout en tenant compte des résultats de l'expérimentation. Cet arrêté sera proposé après la première phase d'expérimentation et n'entrera en vigueur qu'une fois des appareils de contrôle automatique homologués. »

LF : « Pouvez-vous décrire les avancées réglementaires introduites dans le Code de la route par le décret du 3 janvier 2022 pris en application de l'article 92 de la LOM ? Et évoquer le contenu de l'arrêté qui fixera le seuil sonore à ne pas dépasser ? »

PM : « La principale avancée réglementaire est la fixation d'un seuil applicable aux véhicules en circulation, ce qui viendra compléter l'arsenal réglementaire à destination des forces de l'ordre pour vérifier le respect des conditions de mise sur le marché et de circulation des véhicules. Les autres dispositions sont des dispositions plus classiques permettant de rendre redevable pécuniairement le titulaire de la carte grise qui se trouverait en infraction par rapport au seuil applicable, pour faire en sorte que le constat opéré par un appareil homologué puisse faire foi jusqu'à preuve du contraire, ou listant les collectivités retenues pour l'opération et prévoyant un bilan de l'expérimentation d'ici la fin de la période ouverte par la LOM.

Il est enfin à noter que nous recevons de plus en plus de demandes de collectivités intéressées par cette opération et qui demandent à être dotées de radars sonores. Ceci étant, la LOM n'ouvre qu'une expérimentation, certes avec sanction dès lors que des appareils seront homologués : il convient en 2022 d'aboutir à cette homologation et d'expérimenter en 2023 les radars avec sanction dans la mesure des moyens administratifs et industriels disponibles. À l'issue de cette expérimentation – si elle est concluante des points de vue réglementaire et de l'homologation –, il faudra donc à partir de janvier 2024 un autre vecteur législatif pour pouvoir étendre puis généraliser l'expérimentation à de nouvelles communes. »



Une expérimentation en cours

Les tests en conditions réelles de trois prototypes de radars sonores ont été lancés. La dernière phase de l'expérimentation – avec verbalisation – débutera en 2023.

En France, trois fabricants ont proposé des prototypes de radars sonores qui ont franchi les tests menés à l'automne 2020 et au printemps 2021 sur les pistes d'essai de l'université Gustave Eiffel, à Nantes. Il s'agit de la société Acoem, de Bruitparif et de la société MicrodB.

Sept sites retenus en France

Est à présent venu le temps de l'expérimentation en conditions réelles. Pour cela, sept collectivités ont été retenues en France. En zones urbaines, la Métropole de Nice, la Métropole de Toulouse et la Ville de Paris. Dans les secteurs périurbains, les Villes de Bron, de Villeneuve-le-Roi et de Rueil-Malmaison. En milieu rural, la Communauté de communes de la Haute vallée de Chevreuse.

Les tests ont débuté en janvier 2022, les modèles des différents industriels étant répartis entre les différents sites d'expérimentation. Jusqu'à fin mai 2022, des tests à blanc se déroulent :

les dispositifs sont mis en œuvre, mais les infractions potentiellement constatées ne donnent pas lieu à verbalisation. Cette phase sera suivie par un bilan pour caractériser la bonne performance des systèmes à détecter les véhicules trop bruyants et pour évaluer la bonne tenue des dispositifs sur la durée en conditions réelles.

Après homologation des appareils qui auront satisfait aux exigences de la métrologie légale (phase qui est prévue au second semestre 2022), une dernière phase est prévue à partir de début 2023 : il s'agira cette fois pour le ou les modèles de radars homologués d'une exploitation avec émission de verbalisations. En vertu de l'article R318-3 du Code de la route, les infractions sonores seront sanctionnées par une contravention de quatrième classe : 90 euros pour l'amende minorée en cas de paiement sous quinze jours, 135 euros pour l'amende forfaitaire, 375 euros pour l'amende majorée au-delà de soixante jours et 750 euros pour l'amende judiciaire maximale.

Figure 1 : Les prototypes de radars sonores des trois fabricants sur le site de la RD46 en Vallée de Chevreuse.



Zoom sur Villeneuve-le-Roi

Didier Gonzales, Maire de Villeneuve-le-Roi et Vice-président de Bruitparif : « Les habitants de Villeneuve-le-Roi sont très sensibles aux nuisances sonores. Notre commune est survolée par le trafic de l'aéroport Paris-Orly et 80 % de la ville est incluse dans le périmètre de son Plan d'exposition au bruit. De plus, trois lignes de chemin de fer traversent le territoire villeneuvois, tandis que le débouché du pont de Villeneuve sur la RN6, à Villeneuve-Saint-Georges, constitue le quatrième point noir routier en Île-de-France.

Nous avons donc suivi avec une très grande attention le travail remarquable des ingénieurs de Bruitparif sur le développement de la technologie du capteur « méduse ». Une « méduse » a ainsi été testée dans le centre-ville de notre commune depuis 2019. Cette technologie ayant permis la mise au point du prototype de radar sonore « hydre », Villeneuve-le-Roi a tout de suite candidaté pour devenir l'une des sept collectivités retenues par l'État pour expérimenter ce nouveau dispositif.

En effet, les bruits du quotidien – notamment la circulation des camions, voitures et deux-roues – sont des atteintes régulières à l'environnement et à la santé des Villeneuvois. Là encore, les études menées par Bruitparif et l'Organisation mondiale de la santé ces dernières années ont démontré que les nuisances sonores ne sont pas simplement une atteinte au confort de vie mais à la durée de vie en bonne santé des victimes. Le radar sonore contribuera aussi à une meilleure prise en compte par l'opinion et les fauteurs de bruit, des risques importants générés par ces nuisances. C'est une nouvelle pierre sur le chemin de la qualité de vie. »

Un prototype à très haute technologie

Conçu par Bruitparif, le prototype de radar « hydre » combine deux capteurs « méduse » et tous les éléments techniques permettant de détecter les infractions relatives au bruit routier.

« Hydre » : c'est le nom du prototype de radar sonore mis au point par Bruitparif. Il comprend d'abord deux dispositifs acoustiques « méduse » (d'où son nom) composés chacun de quatre microphones capables de calculer à chaque instant des niveaux sonores et des angles de provenance du bruit. Ces capteurs sont hébergés chacun au sein d'une cage métallique acoustiquement transparente qui permet de les protéger des potentiels actes de vandalisme.

L'« hydre » intègre aussi une caméra grand-angle (180°) afin de pouvoir réaliser une photo de la scène complète au moment de la potentielle infraction, ainsi que deux caméras dédiées à la lecture automatisée de plaque d'immatriculation (LAPI) par l'avant et l'arrière du véhicule ou dans chaque sens de passage. Le prototype comporte également des dispositifs annexes dédiés à diverses mesures environnementales : pression, humidité, température, vitesse du vent, pluie.

« L'ensemble des composants de l'« hydre » est hébergé au sein d'une structure métallique qui contient également l'unité centrale de traitement et de télétransmission sécurisée et chiffrée des données, explique Christophe Mietlicki, Directeur technique de Bruitparif et inventeur du dispositif. Tous les

traitements sont réalisés au sein de l'appareil et ne nécessitent aucun recours à un système extérieur. »

Traitement informatique en temps réel

« Le premier traitement réalisé consiste à croiser les informations des deux dispositifs acoustiques pour déterminer toutes les 40 ms à quelle distance se trouve la source de bruit dominante, poursuit Christophe Mietlicki. Cette information est cruciale, car elle permet de compenser l'effet d'atténuation du bruit en fonction de la distance. Ceci permet d'estimer quel serait le niveau de bruit du véhicule si on le mesurait à chaque instant à une distance de 7,6 mètres, comparable aux tests en mouvement réalisés sur piste lors de l'homologation (👁️ p. 4). On dispose ainsi d'une base de constatation qui ne dépend pas de la distance de passage du véhicule, ce qui permet de traiter à égalité les véhicules présents, même s'ils se déplacent sur des voies différentes. »

Lorsque ce niveau sonore « recalé » à 7,6 mètres dépasse le seuil de déclenchement fixé, et si les conditions environnementales sont réunies (vent absent ou faible, chaussée sèche), un dossier d'infraction

Figure 2 : Exemple d'image de contexte intégrée au dossier constitutif de la potentielle infraction.



potentiel est ouvert au sein de l'« hydre ». Le traitement automatisé récupère alors auprès de la caméra grand-angle quelques secondes de vidéo avant et après l'instant considéré comme le plus significatif de l'infraction. Il procède à une analyse automatique de l'ensemble des images de la séquence de manière à déterminer à chaque instant la position de tous les véhicules présents dans la scène afin d'en reconstituer la trajectoire.

« Les trajectoires constatées à partir de l'analyse d'images sont ensuite rapprochées de la trajectoire acoustique dominante afin de déterminer quel véhicule est à l'origine du dépassement sonore. Lors de ce rapprochement, les situations potentielles de confusion sont éliminées, indique Christophe Mietlicki. L'appareil ne prend ainsi pas en compte les situations où plusieurs véhicules se trouvent à un instant donné dans la direction de la source acoustique détectée comme dominante, pas plus que les situations où il y aurait absence de véhicule dans la direction incriminée, etc. »

Caractérisation de l'infraction

S'il reste suffisamment de points valides de mesure en dépassement avec un véhicule

bien identifié (les conditions précises restent à affiner en fonction des résultats sur site), l'infraction peut être considérée comme constituée. Une image de contexte (👁️ figure 2) est donc extraite afin d'être ajoutée au dossier. Celle-ci fait figurer un cadre autour du véhicule responsable du dépassement sonore ainsi que la zone de provenance du bruit dominant acoustique (sous la forme d'un point entouré d'un cercle), ce qui matérialise le fait que c'est bien ce véhicule qui est la source de l'émission sonore excessive.

« Le traitement interroge ensuite les caméras LAPI afin

de récupérer les images du véhicule concerné avec sa plaque d'immatriculation lisible. La plaque d'immatriculation est également lue automatiquement, rapporte Christophe Mietlicki. L'ensemble de ces éléments sont ajoutés au dossier d'infraction potentielle qui peut alors être télétransmis de manière chiffrée sur les serveurs du Cerema dans le cadre de la première phase d'expérimentation, puis à terme vers les centres qui seront habilités pour contrôler ce type d'infractions sonores. »

Les deux principaux défis technologiques à relever

Mettre au point un radar sonore nécessite d'être en capacité de relever deux principaux défis technologiques.

Le premier concerne l'évaluation précise du bruit généré par le véhicule qui est potentiellement en infraction sonore. Il s'agit en effet de pouvoir mesurer l'émission sonore du véhicule considéré en s'affranchissant des autres sources de bruit en présence (autres véhicules présents, sources de bruit parasites liées par exemple à des travaux à proximité, à des aboiements de chiens, à des survols d'avions...). La simple mesure du bruit ambiant qui intègre toutes les sources sonores ne peut ainsi pas être retenue pour évaluer le bruit lié au passage du véhicule en cause. L'algorithme expert de traitement des données mis au point par Bruitparif, qui tire profit de la présence de quatre microphones au sein de chaque dispositif acoustique « méduse », permet de relever ce premier défi.

Le second défi est lié à la capacité du dispositif à évaluer correctement la distance à laquelle se trouve la source à l'origine de l'émission sonore excessive (échappement, moteur, contact pneu-chaussée, avertisseur sonore...). Cette information est cruciale pour permettre de redresser à chaque instant le niveau de bruit généré par le véhicule à une distance standard de référence (7,6 m) et pouvoir comparer la valeur ainsi obtenue au seuil qui sera retenu pour constater les infractions. Le croisement des informations de provenance du bruit délivrées par les deux dispositifs acoustiques « méduse » intégrés dans « hydre » permet de répondre à ce deuxième enjeu.

Un radar sonore doit en outre répondre à de nombreuses autres exigences comme celles d'identifier la plaque d'immatriculation des véhicules en potentielle infraction, de disposer d'une bonne tenue face aux intempéries ainsi que d'une robustesse suffisante pour résister aux éventuelles tentatives de vandalisme.

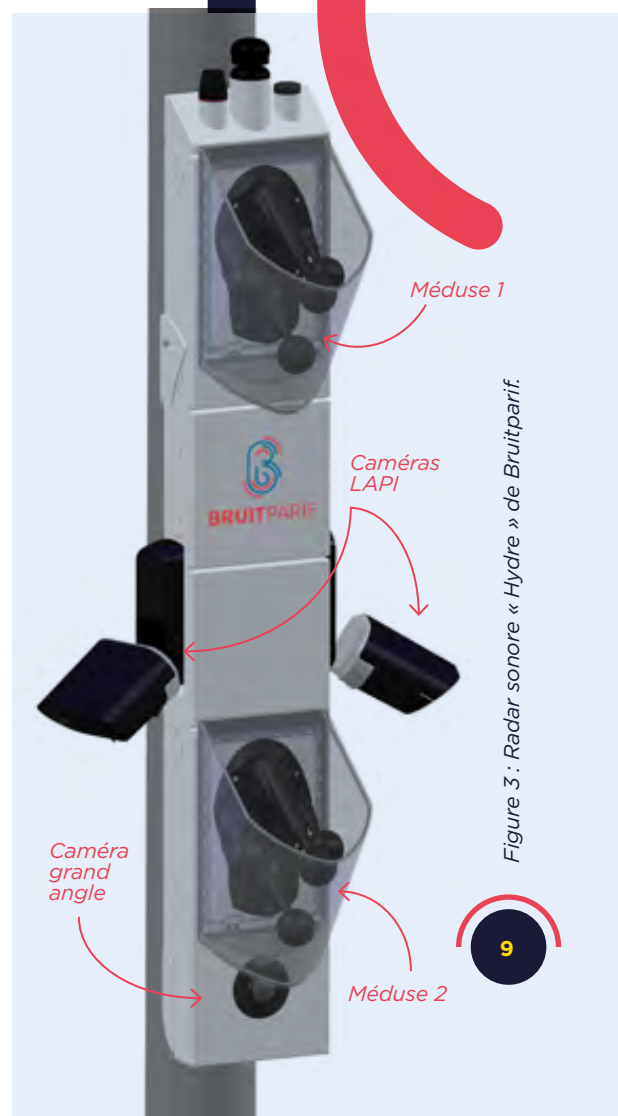
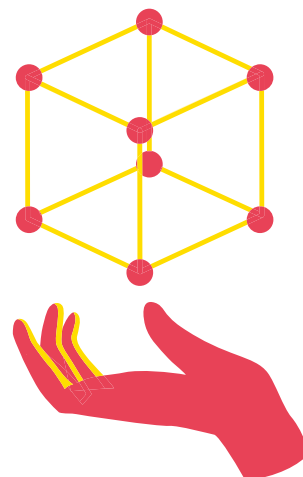


Figure 3 : Radar sonore « Hydre » de Bruitparif.

Pour aller plus loin :

👁️ www.bruitparif.fr/le-prototype-de-radar-sonore-hydre-mis-au-point-par-bruitparif-aux-fins-de-contrôle-sanction-des-vehicules-excessivement-bruyants/



Des radars pédagogiques déployés en Europe

Dans plusieurs pays d'Europe, des autorités environnementales ou des collectivités installent des radars sonores pédagogiques dont les premiers résultats s'avèrent prometteurs.

En attendant les radars sanction, des radars pédagogiques antibruit prennent place dans plusieurs pays européens. Cette expérience a notamment été menée en Suisse. L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) y a expérimenté un panneau indicatif du bruit. Trois communes aux profils géographiques très différents - Metzerlen-Mariastein, Bulle et Berne - ont été choisies durant l'année 2020. Dans chaque cas, des mesures sonores ont été effectuées avant, pendant et après l'installation de l'écran lumineux indiquant le respect ou le dépassement des seuils sonores retenus. Les conclusions de l'expérimentation de l'OFEV sont très positives, puisque la réduction de bruit obtenue est allée jusqu'à 2,5 dB(A) en présence de l'écran et même après son démontage.

Expérience concluante à Genève et Lausanne

Dans le canton de Genève, un dispositif pédagogique a été testé en juin 2020 le long d'une des avenues de la ville-centre. Deux seuils de bruit ont été testés (80 dB et 84 dB) : lorsque ces seuils étaient dépassés au passage d'un véhicule, le message « Bruit » s'affichait sur un panneau lumineux. L'expérience a été jugée favorablement par les services de l'environnement genevois et a été proposée à d'autres communes du canton. Lausanne a aussi testé ce matériel au printemps 2021, avec satisfaction, et les radars sonores pédagogiques helvétiques deviennent désormais de plus en plus nombreux.

D'autres expériences de ce type ont été menées et/ou sont toujours menées en Allemagne, en Autriche et commencent à se déployer en France. Ainsi, dans la commune francilienne de Saint-Lambert (Yvelines), des radars sonores pédagogiques ont été mis en place en octobre 2021 dans le cadre



Figure 4 : Afficheur pédagogique conçu par Bruitparif et déployé ici le long de la RD91 à Saint-Lambert.

du partenariat en cours entre Bruitparif et la Communauté de communes de la Haute vallée de Chevreuse. Conçus par Bruitparif et connectés au capteur « méduse » déployé sur le site, ces afficheurs ont vocation à fournir une information simple et opérationnelle « TROP BRUYANT » aux conducteurs dont le véhicule émet un bruit excessif. Le même type de dispositif devrait être déployé très prochainement à Juvisy-sur-Orge et à Montrouge au sein de la Métropole du Grand Paris, afin de le confronter à des situations de circulation de zone urbaine dense.

Le seuil de déclenchement du message « TROP BRUYANT » est paramétrable. Il a été fixé à 86 dB(A), un niveau qui ne devrait être dépassé par aucun véhicule homologué et conduit normalement en respectant la vitesse limite autorisée de 50 km/h, hormis certains véhicules agricoles, certains véhicules âgés de plus de 25 ans et certains véhicules de collection.

Au Tyrol, les motos bruyantes interdites en été

À la suite d'une enquête régionale menée en 2019, les routes de montagne de six tronçons situés dans les quartiers d'Ausserfern (Tyrol, Autriche) ne peuvent plus depuis 2020 recevoir en été les motos dont le niveau sonore à l'arrêt dépasse les 95 dB(A). Selon Christoph Lechner, chef du Département de la technologie mécanique et environnementale de l'État du Tyrol, « ces interdictions toucheraient environ 7 % des motos immatriculées en Autriche. Ces 4 400 motos bruyantes génèrent la même émission au niveau du champ proche que les 61 000 motos les plus silencieuses restantes. » Cette mesure complète l'interdiction de circulation déjà en vigueur sur plusieurs routes secondaires du district de Reutte.

Encadré

« La priorité est à l'éducation »

Le Francilophone : « Comment la Fédération française des motards en colère (FFMC) appréhende-t-elle l'arrivée prochaine de radars sonores le long des routes ? »

Hubert Gourden, membre du bureau de l'antenne Yvelines de la FFMC : « Comme notre nom l'indique, nous sommes assez en colère. Nous considérons que les radars ne sont pas la bonne solution. Même si on les annonce au départ comme des dispositifs pédagogiques, ils finissent toujours par apporter des sanctions.

Or, la sanction est peu éducative, alors que la priorité devrait être l'éducation des conducteurs. Nous savons déjà que les radars fixes ne modifient pas les comportements : des conducteurs dépassent toujours les vitesses autorisées entre les radars existants, dont l'emplacement est bien connu. Lorsque les radars sonores seront mis en place, nous craignons exactement le même phénomène : les conducteurs feront attention dans les parages de ceux-ci, mais ceux qui ne souhaitent pas faire attention au bruit qu'ils émettent ne se restreindront pas forcément ailleurs, ceci au détriment des riverains. Ces radars ne serviront à rien.

De leur côté, les radars pédagogiques, même s'ils peuvent être intéressants, ne convaincront que les conducteurs qui sont déjà attentifs au voisinage. En outre, contrairement aux limitations de vitesse pour lesquelles le conducteur a une indication de sa vitesse et peut la contrôler, dans le cas des radars bruit, le conducteur n'a connaissance ni de la limite à ne pas dépasser, ni de son niveau d'émission sonore. Il est dans le flou absolu, ce qui pose un lourd problème. »



LF : « Contrairement aux Allemands, par exemple, les conducteurs français ne savent souvent pas que les limitations de vitesse permettent aussi de lutter contre le bruit. Qu'en pensez-vous ? »

HG : « Oui, c'est sans doute trop souvent le cas. C'est pourquoi la FFMC est favorable à l'éducation, à la sensibilisation et à l'information des usagers de la route à ce sujet, comme pour tous les sujets de sécurité routière et de partage de la route. Si parfois des sanctions sont nécessaires pour les plus récalcitrants, elles doivent être le résultat de contrôles ciblés réalisés par les forces de l'ordre, ce qui d'ailleurs existe déjà. Leur efficacité en est augmentée, car les forces de l'ordre se déplacent et font acte de pédagogie, contrairement aux radars. Fondamentalement, la question du bruit sur la route, comme des autres difficultés,

est liée à des comportements : ainsi, les véhicules, notamment les motos, émettent plus de bruit lorsque leur régime moteur est élevé.

La question du bruit devrait être mieux intégrée à la formation du permis de conduire, qui pourrait être généralisé à tous les usagers. Il serait également utile que le maintien du permis de conduire passe par des remises à niveau régulières pour que les conducteurs se remettent à jour. Ce serait l'occasion de casser quelques idées reçues comme celle selon laquelle le bruit d'une moto protège le motard, ce qui est rarement le cas. Malheureusement les pouvoirs publics ne sont pas prêts à supporter le coût d'une plus grande prévention qui ne pourrait, pour des raisons d'équité, être supporté par les usagers.

De plus, la sensibilisation à la question du bruit devrait emprunter tous les canaux de communication : télévision, Internet, affichage, etc. Une action vis-à-vis des constructeurs et accessoiristes est également à mener par les pouvoirs publics, avant de sanctionner les usagers. Par exemple, il est anormal qu'il soit très simple d'enlever les chicanes des pots d'échappement des motos, ou d'installer des équipements non homologués. »



Ailleurs dans le monde, vers des radars sanction

En Europe et en Asie, des collectivités et des États s'organisent pour contrôler et sanctionner automatiquement les bruits excessifs émis par certains véhicules.

La France n'est pas la seule à développer des radars sonores sanction. Plusieurs pays dans le monde cherchent aussi à mettre au point des dispositifs de ce type ou commencent à en déployer, dont le Royaume-Uni, la Belgique, la Suisse et Taiwan.

Au Royaume-Uni, le Département des Transports a fait un travail de recensement des approches permettant de réduire les bruits routiers excessifs et des technologies qui pourraient être appliquées pour identifier les véhicules trop bruyants. Et en août 2021, des premières expérimentations de caméras acoustiques en conditions réelles avaient déjà montré leur capacité à détecter les véhicules dépassant un niveau donné d'émission de bruit. Il reste à présent aux Britanniques à compléter ces premiers tests par une nouvelle phase d'expérimentation, à préciser les seuils à appliquer et à confirmer la fiabilité légale de tels dispositifs acoustiques.

En Belgique, à Genk, un projet pilote a été mis en place à partir de septembre 2021 après des plaintes répétées de la population locale, qui a souvent du mal à dormir. Le long de la *Stalenstraat*, quatre microphones associés à des caméras ont été installés par la municipalité sur un candélabre. Si le niveau de bruit dépasse un certain seuil, les caméras se déclenchent pendant trente secondes et permettent d'enregistrer une image du véhicule

potentiellement en cause, notamment de sa plaque d'immatriculation. Pour le moment, la loi fédérale belge ne permet pas la verbalisation à partir de dispositifs automatiques de ce type, mais il est possible aux autorités municipales de déplacer la police en fonction des signaux relevés et dès lors de procéder au contrôle et à la sanction d'éventuelles infractions.

En Suisse, le Conseil fédéral a approuvé le 11 mars 2021 une motion qui adopte le principe de radars à bruit, d'abord à visée éducative. Les radars sonores pédagogiques se multiplient dans le pays et la Suisse devrait se diriger progressivement vers des radars sonores sanction. Des travaux de recherche et développement sont en cours au sein de l'École polytechnique fédérale de Lausanne en coordination avec la Haute école spécialisée de Suisse occidentale.

À noter enfin que des dispositifs antibruit sanction sont en service à Taiwan depuis le 1^{er} janvier 2020. Les contrevenants dont le véhicule dépasse un niveau sonore de 86 dB sur les voies limitées à 50 km/h et de 90 dB sur les routes où la limite de vitesse est de 50 à 90 km/h sont verbalisés automatiquement grâce à l'association d'un sonomètre et d'une caméra. L'amende encourue est de 50 à 100 euros et peut atteindre jusqu'à 1000 euros si le véhicule a été modifié illégalement.



BRUITPARIF

Centre d'évaluation technique
de l'environnement sonore en Île-de-France

Le Francilphone, magazine de Bruitparif

Directeur de publication : Robin Reda

Rédaction : Fanny Mietlicki & Laurent Hutinet

Conception graphique : Tongui.com

Crédits photo : Bruitparif, Philippe Maraval, Hubert Gourden, CCHVC

SSN 2263-2239 / Édition en ligne : ISSN 2261-3161

Bruitparif : Axe Pleyel 4, 32 boulevard Ornano, 93200 Saint-Denis

01 83 65 40 40 — demande@bruitparif.fr — www.bruitparif.fr