

Chercheur.e.s – Citoyen.ne.s

Identité du projet et résumé

Identité du projet et résumé	
Nom	Diagnostic citoyen des environnements sonores Rezéens
Nom court	Sonorezé
Auteurs du Rapport	<p>Arnaud Can^{1,4}, Philippe Audubert², Pierre Aumond^{1,4}, Gwladys Diquelou², Elise Geisler^{3,4}, Claire Guiu², Tristan Lorino^{1,4}, Gwendall Petit^{1,4}, Emilie Rossa²</p> <p>¹ Univ Gustave Eiffel, CEREMA, UMRAE, F-44344 Bouguenais, France; IRSTV, FR CNRS 2488, Centrale Nantes, 1 Rue de la Noë, 44321 Nantes Cedex 3, France</p> <p>² Ville de Rezé, Hôtel De ville, Place, J.-B Daviais – BP159, 44403 Rezé Cedex, France</p> <p>³ ESO UMR 6590 Espaces et Societes, Angers, France</p> <p>⁴ IRSTV, FR CNRS 2488, Centrale Nantes, 1 Rue de la Noë, 44321 Nantes Cedex 3, France</p>
Résumé public du projet en français (1000 caractères, espaces compris maximum)	<p>L'analyse et la bonne maîtrise des environnements sonores est un élément clé du développement des villes et du bien-être de leurs habitants. L'UMRAE a contribué au développement de l'application smartphone NoiseCapture, qui permet à chaque habitant de faire des mesures objectivées depuis son téléphone calibré, pour élaborer une carte de bruit participative.</p> <p>Soucieuse de faire de la qualité environnementale une question pleinement citoyenne, la ville de Rezé s'est rapprochée de l'UMRAE pour utiliser NoiseCapture sur son territoire. L'objectif du projet est double :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etablir une cartographie des niveaux de bruit sur Rezé par les habitants, au travers d'indicateurs adaptés. Ceci constituera la première expérience complète de cartographie participative à l'échelle d'une collectivité, • Interroger l'impact de l'expérimentation sur la perception des environnements sonores par les participants eux-mêmes, avec l'idée pour la ville de pouvoir appuyer sa politique sur des expériences citoyennes.
Résumé public du projet en anglais (1000 caractères, espaces compris maximum)	<p>The analysis and mitigation of noise environments is a key element for the development of cities and the well-being of their inhabitants. UMRAE has contributed to the development of the smartphone application NoiseCapture, which allows each inhabitant to make objective measurements from her or his calibrated phone, in order to draw up a participatory noise map.</p>

	<p>Concerned about making environmental quality a fully citizen issue, the city of Rezé approached UMRAE to use NoiseCapture on its territory. The objective of the project is twofold:</p> <ul style="list-style-type: none"> - To establish a mapping of noise levels on Rezé by the inhabitants, through adapted indicators. This will be the first complete experience of participative mapping on a community scale, - To question the impact of the experimentation on the perception of noise environments by the participants themselves, with the idea for the city to be able to support its policy on citizen experiences.
Montant total (€) de l'aide demandée	14418€
Mots clefs en français associés à ce projet (5 mots maximum)	Carte de bruit, mesure participative, savoir habitant, citoyen, recherche-action
Mots clefs en anglais associés à ce projet (5 mots maximum)	Noise map, participatory measurement, inhabitant knowledge, citizen, research-action

Identité des co-porteur-se.s de projet

Identité du/ de la co-porteur.se scientifique de projet	
Nom	CAN
Prénom	Arnaud
Laboratoire	UMRAE
Etablissements tutelles	Université Gustave Eiffel, CEREMA
Tel	02 40 84 58 53
E-mail	Arnaud.can@univ-eiffel.fr

Identité du/de la co-porteur.se de projet au sein de l'association, de l'organisation ou d'un collectif de citoyens	
Nom	AUDUBERT
Prénom	Philippe
Laboratoire	Mairie de Rezé, adjoint à la santé environnementale
Etablissements tutelles	Mairie de Rezé
Tel	0240844303
E-mail	Philippe.Audubert@mairie-reze.fr
Identité du/de la co-porteur.se de projet au sein de l'association, de l'organisation ou d'un collectif de citoyens	
Nom	ROSSA
Prénom	Emilie
Laboratoire	Mairie de Rezé, chargée de mission en santé environnementale
Etablissements tutelles	Mairie de Rezé
Tel	02 40 84 45 76
E-mail	Emilie.Rossa@mairie-reze.fr

1. Introduction

Ce rapport retrace les résultats du projet SonoRezé, financé par l'I-Site Future dans le cadre du programme "Chercheur.e.s / Citoyen.ne.s". Cet projet se poursuit désormais dans le cadre de SonoRezé II, financé par l'Agence Nationale de la Recherche. Pour aller plus loin, de nombreux détails sur le projet sont disponibles sur le site web suivant : <https://sonoreze.fr>.

2. Objectifs et enjeux

Description du projet

Le projet SonoRezé est né d'un rapprochement entre la ville de Rezé et l'UMRAE.

La régulation des environnements sonores est en enjeu majeur de la fabrique urbaine, dans un contexte de densification de la ville, d'augmentation des mobilités et de demande sociale forte de calme. Mais son analyse se heurte à un hiatus entre, d'une part, des approches quantitatives, objectivées et normatives du bruit, parfois éloignées des perceptions, et, d'autre part, des approches sensibles et qualitatives ne permettant pas des généralisations.

Pour répondre à cette difficulté, l'UMRAE a participé au développement de l'application Android gratuite et open-source NoiseCapture, qui permet d'élaborer des collectes à grande échelle de données empiriques, grâce au processus participatif. Chaque mesure de bruit est combinée avec sa trace GPS et le résultat peut être partagé et affiché sur une carte interactive (Figure 1). NoiseCapture compte presque 80 000 contributeurs dans le monde, et plus de 2 années de données collectées.



Figure 1. Capture d'écran de l'application NoiseCapture

Rezé est une ville de l'agglomération Nantaise d'environ 43 000 habitants, structurée par différents axes routiers et ferroviaires, à proximité de l'aéroport de Nantes Atlantique, et traversée par des migrations pendulaires importantes. Pour autant, la ville jouit également d'aménités environnementales remarquables : bords de Loire et bords de Sèvre, ruisseau de la Jaguère, vallée de l'Ilette, forêt urbaine et nombreux espaces verts. La ville est dirigée depuis 2020 par le mouvement citoyen « Rezé-Citoyenne », défendant notamment le concept de « Ville-Nature » et une forte implication des habitants dans la prise de décision.

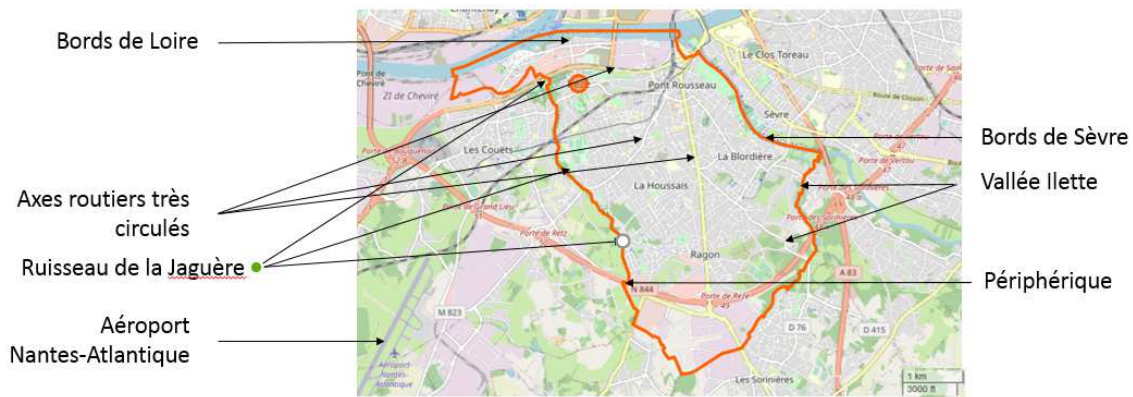


Figure 2. Ville de Rezé

Ambitions et objectifs généraux du projet

L'objectif général de Sonorezé est de tester à l'échelle d'une commune un protocole de diagnostic des environnements sonores associant les habitants. Le projet comprend une collecte de données participative, *via* l'application NoiseCapture, ainsi qu'une analyse de l'impact de l'expérimentation sur la perception des environnements sonores par les participants. L'idée pour la ville est de pouvoir s'appuyer sur un savoir habitant dans le cadre de la conception de nouveaux aménagements urbains.

Principaux enjeux scientifiques et sociétaux identifiés

Enjeux scientifiques:

- Tester sur un cas réel la possibilité pour une collectivité d'établir une carte de bruit s'appuyant sur NoiseCapture.
- Evaluer si la capacité d'action via la mesure de l'environnement sonore entraîne un nouveau rapport à l'environnement sonore.
- S'appuyer sur le retour des habitants pour progresser sur la définition des indicateurs acoustiques pour caractériser les environnements sonores urbains.

Enjeux sociétaux:

- Mettre le citoyen dans un dispositif de « capacitation », en le dotant d'un outil permettant de valoriser son savoir habitant.
- Pour la Ville de Rezé : aider à l'identification de zones calmes et de repos, de zones de bruit, de marqueurs sonores urbains, évaluer des dispositifs d'aménagement (« ville apaisée » par exemple).
- Sensibiliser les participants et les mobiliser autour de la question des environnements sonores urbains.

3. Rappel de l'intérêt de la collaboration entre chercheur.e.s et citoyen.ne.s au sein du projet

A l'interface entre ces enjeux scientifiques et sociétaux, l'objectif est de définir les moyens d'une association des habitants dans les processus de gouvernance autour de la question du bruit en ville. La constitution d'un groupe d'habitants mobilisés est un préalable à l'élaboration de politiques concertées, et l'évaluation et réajustement de plans d'action, selon le cycle de recherche-action défini dans la Figure 3.

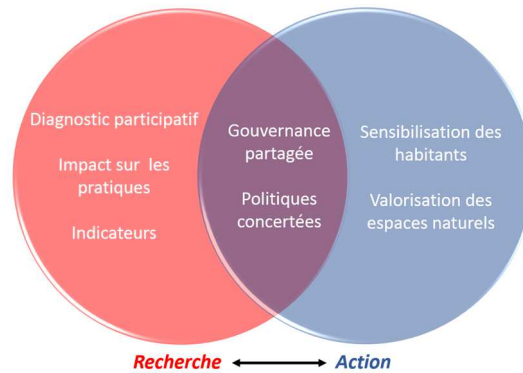


Figure 3. Enjeux scientifiques et sociétaux

La démarche « chemin faisant » adoptée lors de SonoRezé, pour répondre à la question de l'implication des habitants dans un diagnostic citoyen sur les environnements sonores, consiste à s'appuyer sur un triptyque « Collectivité locale – habitants – chercheurs ».



Figure 4. Triptyque « Collectivité locale – habitants- chercheurs » convoqué par Sonorezé I autour de la question des environnements sonores urbains.

4. Descriptif des moyens mis en œuvre pour favoriser l'implication des « collectifs citoyens » au processus de recherche

Une série d'événements a été organisée, avec le soutien des services de communication de la ville, sous la forme d'une section spéciale sur le site web de la ville et d'un communiqué de presse, afin de communiquer sur le projet et la recherche de participants:

- Une réunion publique de lancement a réuni plus d'une trentaine d'habitants pour lancer le projet le 01/12/2021 ;
- Le projet a ensuite bénéficié d'une couverture médiatique de la part de la presse régionale et nationale française au cours du mois de décembre. Cette diffusion a permis de faire connaître la démarche tout en communiquant avec le grand public sur les questions d'environnement sonore urbain ;
- Un événement spécial a été organisé dans le cadre de la "Semaine du son de l'Unesco", qui est un événement international visant à promouvoir la sensibilisation au bruit, le 15/01/2022 ;
- Un article a été publié dans le journal local de la ville en février 2022 ;
- Quatre événements ont été organisés sur les marchés de la ville en mars 2022, au cours desquels les membres du projet ont tenu un stand et sont allés à la rencontre des habitants.

Le processus de participation était totalement ouvert. Les habitants informés de l'expérimentation par les différents canaux de communication ont été invités à télécharger l'application et à prendre des mesures, et éventuellement à se rapprocher des chercheurs pour rejoindre le groupe de participants en laissant leur adresse e-mail ou en rejoignant le groupe du réseau social. Les entretiens de groupe ont

également fait l'objet d'une communication, en interne via le groupe de participants constitué, et via les services de communication de la ville.

5. Liste de l'ensemble des actions/réalisations du projet et de leurs impacts

5.1. Cartes de bruit participatives

La collecte des données a duré 7 mois, de décembre 2021 à juin 2022 inclus. Les participants étaient libres de prendre des mesures quand ils le souhaitaient, avec pour consigne soit de prendre des mesures par spots d'au moins une minute, soit de prendre des mesures mobiles, en veillant à ne pas polluer les mesures avec leurs propres pas, et à faire attention aux conditions météorologiques (éviter soit la pluie, soit les rafales de vent). En outre, une page dédiée à la perception, présente dans l'application NoiseCapture, permettait aux participants de remplir des variables perceptives : marquer les sources sonores entendues (on/off), et donner une note d'agrément à l'environnement sonore.

Un calibrage du smartphone a été effectué à chaque événement organisé pour les participants qui le souhaitaient, afin d'améliorer la qualité des données collectées. Une liste de diffusion et un groupe de discussion sur les réseaux sociaux ont été créés afin de maintenir la dynamique du projet. Cependant, comme il n'est pas possible, pour des raisons d'anonymat, de connaître le numéro de téléphone des personnes qui ont téléchargé l'application, il n'a pas été possible, au cours du projet, d'envoyer des messages aux personnes qui prennent des mesures et qui n'ont pas laissé leur adresse électronique. Par conséquent, certaines des données collectées proviennent de smartphones non calibrés, dont l'application garde la trace.

Enfin, cinq soirées NoiseCapture ont été organisées à partir du 5ème mois, dans l'idée de réaliser des mesures dans des zones peu couvertes par l'expérimentation, avec une communication interne. Ces NoiseCapture parties ont eu lieu les 27/04/2023, 07/05/2023, 16/05/2023, 31/05/2023 et 14/06/2023. L'idée était de réunir des habitants pour effectuer des mesures sur une période d'environ 30 minutes, suivies d'une discussion informelle sur les ambiances sonores entendues.

Après les 7 mois de collecte des données de l'expérience, le nombre de participants était de 134. Le nombre total de pistes de mesure effectuées était de 1 566, pour une durée totale de 93 heures, soit une durée moyenne de mesure de chaque piste de mesure de plus de 3 mn. La durée médiane des pistes de mesure est de 66s ; 90% des pistes de mesure durent 6s ou plus, 10% des pistes de mesure durent 5mn40s ou plus.

L'ensemble des données collectées a été traitée, pour permettre la production de cartes de bruit selon divers indicateurs. Plus précisément, ces données ont fait l'objet de deux traitements distincts :

- L'élaboration d'une carte de bruit LA50 (niveaux de bruit médians), s'appuyant sur une procédure de calibrage « en ligne » des smartphones non calibrés, de correctifs temporels (pour tenir compte de la période où est fait une mesure) et de correctifs spatiaux : voir Figure 5a ;
- L'élaboration de cartes de bruit par source sonore, s'appuyant sur les données relatives aux sources sonores entendues, renseignées par les participants au travers de l'application : voir Figure 5b à Figure 5d.

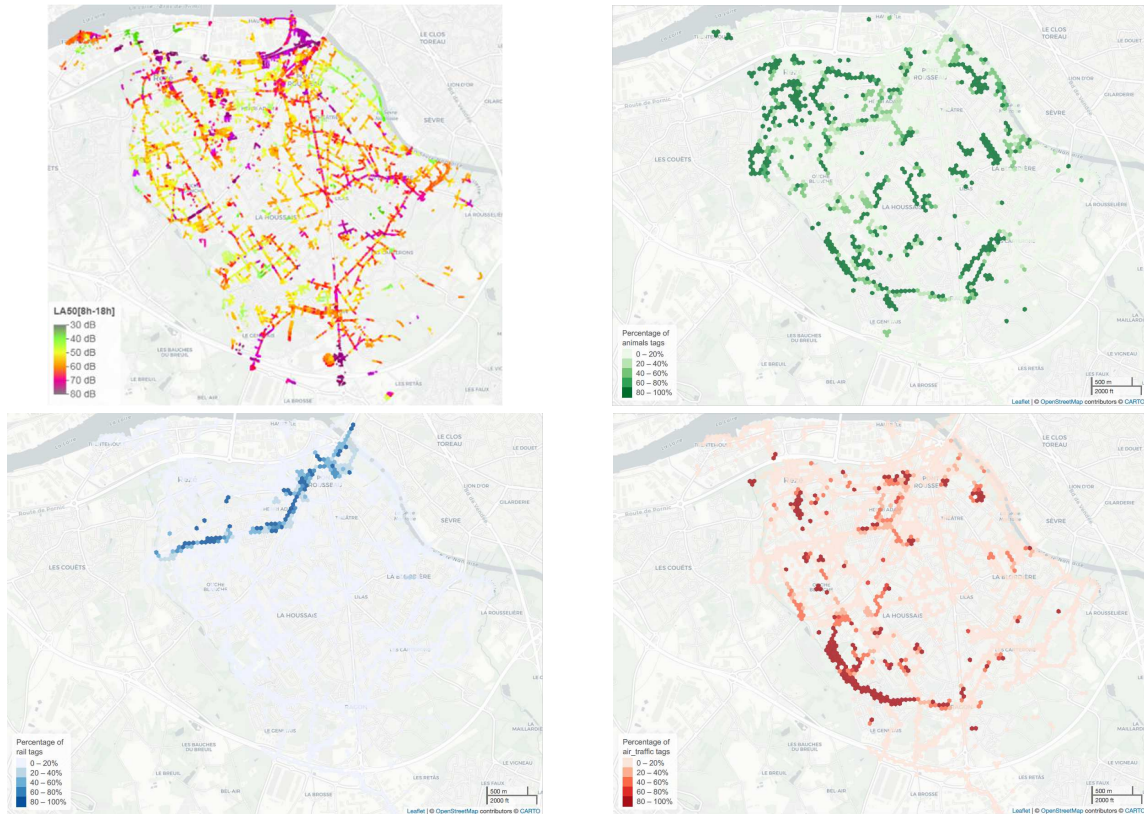


Figure 5. **Cartes d'environnements sonores produites. En haut à gauche : niveaux LA50. En haut à droite : carte de présence des sources de bruit « animaux ». En bas à gauche : carte de présence des sources de bruit « trafic ferré ». En bas à droite : carte de présence des sources de bruit « trafic aérien ».**

5.2. Groupes de discussion

Outre la réunion de lancement, qui a rassemblé plus de 30 habitants, l'événement du 15/01/2022 et les cinq soirées NoiseCapture, qui ont chacune donné lieu à des échanges informels sur les ambiances sonores, deux entretiens en focus group ont été organisés. Ces entretiens ont impliqué des élus, des habitants et des chercheurs, avec l'idée que les habitants s'expriment librement sur les ambiances sonores de la ville, dans leurs composantes positives ou négatives.



Figure 6. **Illustration d'un groupe de discussion.**

5.2.1. Diagnostic des environnements sonores

Les entretiens de groupe ont permis de dresser un diagnostic discursif de l'environnement sonore de la ville de Rezé, mettant en évidence : (1) la diversité des sources sonores entendues sur le territoire, mais aussi (2) la diversité des perceptions et (3) l'importance des différentes temporalités qui composent les environnements sonores de la ville.

1/ Une diversité de sources sonores

Deux sources sonores ont été au cœur de la discussion et ont fait l'objet d'un consensus, à savoir le trafic routier et le trafic aérien, illustrant les préoccupations des habitants d'une ville traversée par un important trafic pendulaire et sous un couloir aérien d'un aéroport situé à moins de 5 km. *«Moi je me souviens d'un... matin à la fin de l'été là... euh donc moi je dors fenêtre fermée hein, c'est pas possible sinon... et quand même fenêtre fermée j'ai eu une dizaine d'avions qui ont décollé entre 6h et 7h du matin, mais c'était infernal quoi.» «J'ai vraiment l'impression que maintenant, peut-être encore plus au sud du périphérique, il y a du trafic tout le temps ! Tout le temps ! A toute heure de la journée... et puis le matin, c'est incroyable [...] Et c'est des camions, des camions, des camions.»*

D'autres sources sonores perçues négativement, qui peuvent sembler plus anecdotiques mais qui constituent des mélanges sonores urbains, ont également été mentionnées, telles que les récipients en verre, les couvercles de stades ou de bouches d'égout. *«J'ai été témoin un jour, place du 8 mai; les personnes mettaient dans le réceptacle pour le verre, une horreur. Je n'avais pas l'application pour mesurer le bruit, mais vraiment c'était une horreur.»*

Les entretiens avec les groupes de discussion ont également permis de dresser le portrait d'une ville dotée d'environnements sonores de qualité, animée par des espaces verts et des zones résidentielles préservées. Ainsi, des sources telles que les parcs (cités comme lieu plutôt que comme source sonore), la musique ou les oiseaux ont été citées. *«Après y a 3 parcs là-bas, je sais pas si vous connaissez le coin, et... qui sont plutôt agréables, et si je dois prendre un des parcs y a un square qui est derrière les immeubles, donc assez protégé de tout ce qui est bruit routier, passage... et quand on est là-bas, on a pas l'impression d'être en ville.»*

2/ Une diversité de perceptions

Un lien fort entre les perceptions exprimées par les habitants, leur cadre de vie et leur expérience sonore est apparu dans leurs commentaires. Les environnements sonores perçus prennent ainsi une dimension individuelle, ce qui conduit à un manque de consensus sur certaines sources sonores, comme les stades ou les cafés. *«Et je trouve que les rues sont très agréables, quand je suis sur ma terrasse j'entends les enfants dans la cour de récréation rue Salengro. C'est quelque chose qui me rassure, c'est vivant en même temps [...] effectivement j'adore ce quartier là.»*

Enfin, le discours sur l'environnement sonore s'est accompagné d'une dimension psychologique, connue de la littérature et largement reconnue et exprimée par les habitants. Ceci est particulièrement vrai lorsque la discussion porte sur la mobilité ou le bruit des avions. *«Le bruit est très fortement lié à la psychologie de l'association du bruit. Personnellement, il y a un gros problème avec les avions, ce n'est pas seulement le bruit, c'est une étape suivante, je pense ok le problème avec les avions c'est le conflit entre la société moderne qui dit il faut protéger la planète, prendre l'avion moins souvent, le CO2 et puis on voit le trafic augmenter. Et quand je pense après, tous les citoyens de Nantes qui disent ok il faut réduire le CO2, et puis ils prennent l'avion le week-end pour aller au Portugal boire un verre avec des amis. Ce n'est pas cohérent pour moi, et peut-être que ça ajoute à l'agressivité contre le bruit.»*

3/ Les environnements sonores comme marqueur temporel

La description discursive des environnements sonores a finalement inscrit le bruit comme un marqueur temporel fort. Les participants ont notamment partagé l'attente forte de périodes de calme. À tel point que l'une des habitantes a rapporté un calendrier comme objet significatif de sa perception des environnements sonores de la ville. *«J'ai apporté ça du coup : j'ai pris ce que j'avais un peu sous la main, c'est le mois d'avril, c'est un calendrier, et j'ai mis en fluo le dimanche, parce que vraiment le dimanche c'est bien plus*

agréable, quand on ouvre une fenêtre le matin... donc là j'ai tous les dimanches du mois d'avril, et puis j'ai un jour férié, et les jours fériés c'est encore mieux que le dimanche.»

En conséquence, le bruit a été décrit par les participants comme une agression encore plus violente pendant les périodes considérées comme reposantes.

5.2.2. Comment la participation à l'expérimentation modifie la relation aux environnements sonores ?

Un autre point intéressant ressortant de la discussion est la modification des rapports à l'environnement sonore induite par l'expérimentation, qui peut se décliner en une augmentation de l'expertise technique et une plus grande sensibilité aux questions sociétales. L'utilisation de l'application smartphone les a d'abord amenés à écouter leur environnement sonore de manière plus consciente. L'écoute répétée d'environnements sonores les amène à faire la distinction entre le niveau sonore et la perception. *«... c'est quelque chose d'assez phénoménal, mais le fait d'enregistrer nous ouvre à tous les bruits qui nous entourent, ce qui fait que, sur le plan personnel, c'est plutôt agréable parce que ça renforce le sens de l'ouïe et de l'écoute»*

Cette écoute consciente initiée par la prise de mesures les a également amenés à distinguer des lieux qui leur semblaient agréables d'un point de vue sonore, parce qu'ils étaient vivants et animés. D'autres lieux exposés à de faibles intensités sonores leur semblent désagréables, soit en raison de la permanence du bruit, soit en raison de l'intensité du bruit. Pour certains participants qui avaient une perception négative des environnements sonores de leur ville, la prise de mesures a permis de prendre conscience de la complexité des environnements sonores et de la présence de sources sonores positives. *«Avec le projet j'ai commencé à voir les bruits positifs. Parce qu'avant j'avais un très grand focus sur les bruits négatifs. Comme cette appli a des petits boutons pour animaux, enfants, j'ai dit ok il y a des bruits positifs aussi.»*

D'autre part, l'expérience a également renforcé les sentiments négatifs à l'égard de certaines sources sonores. C'est le cas notamment du trafic routier et de son bourdonnement présent sur l'ensemble du territoire. Pour ces habitants, la participation à l'expérimentation a donc été une source possible d'augmentation de la gêne. *«Depuis que j'ai la démarche en tête, j'écoute ! .. En fait, moi ça devient obsessionnel, j'entends le périph...»*

5.2.3. Vers la formation d'un groupe de résidents habilités à discuter de l'amélioration de l'environnement sonore

Cette participation à un collectif favorise une certaine empathie entre les participants, leur permettant de relativiser leur cas personnel et d'avoir une vision plus globale de l'expérience du bruit dans leur ville. Ces derniers ont réussi, en tant que passants, à adopter le point de vue des habitants, voire à extrapoler ces expériences, afin d'élaborer un diagnostic collectif. Les habitants qui ont participé au processus ont également fait preuve de lucidité quant aux mutations passées et actuelles de la ville ainsi qu'à leurs répercussions sur l'environnement sonore quotidien. Des changements ont été constatés en termes de nouvelles formes de mobilité. Les habitants ont également décrit, à travers le discours sur les environnements sonores, une ville en mutation et le poids de l'urbanisation rapide sur les environnements sonores et la vie des habitants. *«A Ragon y a 15 ans moi je me souviens prendre des petits déjs dehors en semaine... et pas aujourd'hui hein !»*

Le dernier point, qui concerne les enjeux locaux et les actions à mener, dresse le portrait de résidents sensibilisés aux questions de santé et aux pratiques qui conduisent à des environnements sonores de qualité. Ces discussions ont également été l'occasion d'interpeller les élus présents sur certains éléments, comme les règles d'urbanisme, qui sont perçues comme une injustice face au bruit; ou de montrer des incohérences législatives dans leur vision de la gestion du bruit. *«Qui accepte qu'on puisse... qu'on construise à 20 mètres du périph ? Enfin quand même !»*

Enfin, la lutte contre le bruit passe, selon les participants, par une prise de conscience collective et une modification des pratiques de mobilité. *«Pour moi, l'axe principal qui pourrait faire évoluer le son dans la ville, c'est vraiment de ne pas faire du 100% routier.»*

6. Retour d'expérience sur la collaboration entre chercheur.e.s et citoyen.ne.s tout au long de la vie du projet

6.1. Point de vue des habitants

Remarques sur le profil des participants (retranscrit de l'article Can *et al.*, 2023) :

« Différents profils de participants peuvent être dessinés à partir des participants à ces groupes de discussion. Certains participants sont venus à l'expérience avec un a priori négatif sur les environnements sonores de la ville, certains appartenant à l'association anti-bruit de l'aéroport. Certains participants sont venus par sympathie politique pour l'équipe élue, certains appartenant au parti élu local. Certains participants étaient de jeunes retraités impliqués dans des associations de la vie locale. »

Remarques sur les motivations des participants (retranscrit de l'article Can *et al.*, 2023) :

« En outre, les entretiens semi-directifs ont permis de s'interroger sur la satisfaction des attentes des participants (décrit en détail dans le rapport de stage de Myriam Peddesaud). Les conclusions sont les suivantes. En ce qui concerne leur relation avec l'environnement sonore, la plupart des participants étaient au moins un peu sensibles au sujet du son en raison de leur expérience ; ils se sont sentis concernés et ont voulu s'impliquer dans ce sujet de recherche. Ce projet leur a permis de prendre conscience de l'importance de la qualité sonore dans leur vie quotidienne. La majorité des habitants ont tendance à dire qu'ils ne se sont pas assez impliqués, non pas par manque d'envie, mais surtout par manque de disponibilité. Cependant, la plupart d'entre eux attendent de voir quel type de dialogue s'établira avec les responsables locaux et ce à quoi le projet aboutira, et attendent les solutions qui auraient pu être proposées. Il s'agit sans doute d'une question cruciale pour la poursuite de l'implication des habitants dans un processus participatif comme celui-ci. Cependant, les participants restent tous globalement satisfaits du projet et envisagent, pour la plupart, de poursuivre l'aventure si elle devait être renouvelée. »

6.2. Point de vue des chercheurs

Les retours personnels que je peux faire (Arnaud Can) en tant que co-porteur du projet :

- L'expérience est très riche en enseignements scientifiques :
 - Elle nous permet d'avancer sur des questions scientifiques, notamment sur le traitement des données issues de NoiseCapture, sur des questions d'indicateurs ou de représentation des environnements sonores ;
 - Du point de vue recherche, elle permet d'établir de nouvelles collaborations, notamment avec ESO pour des approches plus sensibles sur les environnements sonores.
- L'expérience est très riche niveau « recherche-action » :
 - Les discussions avec les habitants lors des groupes de discussion, et les premières pistes évoquées pour améliorer les environnements sonores en mettant en lien habitants et élus est prometteuse.

- La participation d'artistes, que ce soit le dessinateur qui a accompagné le projet, ou les artistes sollicités lors du séminaire, sont un succès, cela a été très apprécié des habitants et permet une médiation scientifique très intéressantes.
- L'expérience est chronophage : les relations directes avec les habitants, et le fait que la réussite du projet dépend de leur implication, génère une attente permanente, qui ne cadre pas forcément avec les plannings usuels de la recherche. Cela est lié aussi à la durée très courte du projet.

Ce constat nous amené à faire le choix suivant pour la poursuite du projet. Le projet SonoRezé II est plus long, 2 ans, et le budget plus conséquent a permis de recruter un ingénieur d'étude, qui travaillera deux ans sur le projet, avec une mission d'animation du groupe d'habitant, et de relation avec les services techniques de la ville.

6.3. Point de vue des élus

Il ne m'est pas possible de faire un retour objectif sur le point de vue des élus, qui n'a pas été questionné lors du projet. Cela pourra être fait dans le cadre de Sonorezé, puisqu'un Tiers Veilleur (Auxilia Conseil) est associé à la démarche, qui a entre autres pour rôle d'étudier les jeux d'acteurs entre les partenaires du projet.

Les élus se sont montrés enthousiastes à l'idée de poursuivre l'expérimentation dans le cadre du projet SonoRezé II, et ont pris une part active au montage du projet. Le retour qu'ils font de SonoRezé est entre autres un fort intérêt d'autres collectivités, qui s'est manifesté notamment par : (i) la présence de Nantes Métropole lors du séminaire final, (ii) des retours enthousiastes de nombreuses collectivités du réseau « Vilme-Santé », auquel appartient le Ville de Rezé.

7. Présentation des actions de valorisation du projet (en cours ou futures) : publications, événements scientifiques, actions de médiation et de vulgarisation, etc.)

7.1. Publications scientifiques :

Can A., Audubert P., Aumond P., Geisler E., Guiu C., Lorino T., Rossa E., "Framework for urban sound assessment at the city scale based on citizen action, with the smartphone application NoiseCapture as a lever for participation", Noise Mapping, vol. 10, no. 1, 2023, pp. 20220166.

Can A., Audubert P., Aumond P., Guiu C., Lorino T., Rossa E., "Sound environments and citizen action: what place for the participatory tool? The case of the city of Reze using NoiseCapture." Proceedings of Internoise 2022, Glasgow, 21-24 August, 2022.

Can A., Audubert P., Aumond P., Guiu C., Lorino T., Rossa E., "Environnements sonores et action citoyenne : quelle place pour l'outil participatif ? Le cas de la ville de Reze." Proceedings of UGI (Union Géographique Internationale) 2022, Paris, 18-22 July, 2022.

Pedessaud M. La Participation citoyenne pour changer les perceptions de l'environnement sonore et impliquer les habitants. Évaluation du projet SonoRezé. In French : « Citizen participation to change perceptions of the sound environment and involve inhabitants. Evaluation of the SonoRezé project. » [Master's dissertation, Université d'Angers], 2022.

7.2. Evénements scientifiques :

Le projet SonoRezé a fait l'objet :

- D'une participation à la semaine du son de l'Unesco, le 15/01/2022, sous la forme d'un événement scientifique (rencontre avec habitants, séance de mesures collectives) ;
- D'un séminaire de rendu scientifique, le 25/06/2022 auprès des habitants de Rezé. L'évènement a comporté un rendu scientifique, consistant en une présentation des cartes produites et une synthèse des groupes de discussion. Les habitants ont également été invités à faire un retour sur l'expérimentation. Le programme a également comporté des performances artistiques originales, puisque des artistes locaux ont été invités à présenter des improvisations s'appuyant sur une scène sonore représentative des environnements sonores Rezéens (voir Figure 7). Le projet a par ailleurs été accompagné d'un illustrateur, qui a contribué à rendre tangible la démarche auprès des habitants. La piste sonore composée pour l'évènement est disponible ici : <https://soundcloud.com/umrae-lab/scene-sonore-de-la-ville-de-reze>.



©ToniTorfer, tous droits réservés



©ToniTorfer, tous droits réservés

Figure 7. Illustration du séminaire de rendu du projet.

- D'une participation aux journées Future Days, sur le campus de Nantes de l'Université Gustave Eiffel, le 11/04/2023.
- D'une participation à l'Urban Sound Symposium, le 20 avril 2023, à Barcelone (Espagne) : Urban sound and participatory science. Plenary presentation as part of the international conference "Urban Sound Symposium", 19-21 Avril 2023, Barcelona (Espagne).

7.3. Médiation scientifique

Le projet SonoRezé a fait l'objet de communications dans la presse :

- « SonoRezé : les bruits de la ville cartographiés par les habitants ». 2021. Site web municipal. Ville de Rezé (blog). 25 novembre 2021. <https://www.reze.fr/actualite/sonoreze-les-bruits-de-la-ville-cartographies-par-les-habitants/>
- Hrovatin, Sylvie. 2021. « Rezé. Mesure du bruit dans la ville, participez avec votre téléphone ». Ouest France, 28 novembre 2021. <https://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/reze-44400/reze-mesure-du-bruit-dans-la-ville-participez-avec-votre-telephone-67352aac-5035-11ec-85b0-a41f27f99512> .
- Hrovatin, Sylvie. 2021. « Rezé associe ses habitants à la mesure du bruit ». Ouest-France.fr, 3 décembre 2021, sect. Nantes. <https://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/nantes-44000/reze-associe-ses-habitants-a-la-mesure-du-bruit-8fc57552-5374-11ec-b53a-77eefdd898ae>.

- « Rezé : une cartographie des bruits de la ville par les habitants ». 06/12/2021. France Bleu. <https://www.francebleu.fr/infos/societe/reze-une-cartographie-des-bruits-de-la-ville-par-les-habitants-1638560158>
- « Rezé près de Nantes : une appli pour mesurer les niveaux de bruit environnants ». s. d. France 3 Pays de la Loire, 06/12/2021. <https://france3-regions.francetvinfo.fr/pays-de-la-loire/loire-atlantique/nantes/reze-pres-de-nantes-une-appli-pour-mesurer-les-niveaux-de-bruit-environnants-2367931.html>.
- « Une application pour mesurer et cartographier les nuisances sonores », France Info, 13/12/2021 : https://www.francetvinfo.fr/france/ilsonlasolution/une-application-pour-mesurer-et-cartographier-les-nuisances-sonores_4879685.html.
- « Info Locale : La campagne SonoRézé, une application pour dresser une carte du paysage sonore », 13/12/2021 : <https://www.radiofidelite.com/2021/12/13/info-locale-la-campagne-sonoreze-une-application-pour-dresser-une-carte-du-paysage-sonore/>
- Rezé. Des citoyens mesurent le bruit de la ville Article Ouest France - 17/01/2022, <https://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/reze-44400/des-citoyens-mesurent-le-bruit-de-la-ville-94733a4a-c712-4fc8-b08d-616f13fc89ce>
- « Rezé : les cartes de bruit dans la ville présentées samedi », article Ouest-France 21/06/2022 : <https://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/reze-44400/reze-les-cartes-des-bruits-dans-la-ville-presentees-samedi-53431bb8-ee40-11ec-a52e-44edc7039e9e>
- « Des dizaines d'habitants ont enregistré les bruits de leur ville, article France Bleu 25/06/2022, <https://www.francebleu.fr/infos/societe/reze-des-dizaines-d-habitants-ont-enregistre-les-bruits-de-leur-ville-1656164514>
- Les villes sensorielles : effervescence ou tapage ? Article Lumières de la ville - 01/07/2022, <https://lumieresdelaville.net/les-villes-sensorielles-effervescence-ou-tapage/>

8. Mesure de l'impact sociétal du projet en lien avec les défis scientifiques de l'I-SITE, à moyen et long termes

Sonorezé II a œuvré directement aux transformations sociétales, en initiant une tâche dédiée à la co-construction d'actions pour l'amélioration des environnements sonores ; ce travail sera poursuivi dans Sonorezé II où il est prévu de poursuivre cette tâche.

Le positionnement scientifique du projet, qui visait à comprendre l'apport d'une application smartphone de mesure du bruit dans l'environnement dans ces processus de co-construction, avait pour ambition de généraliser ce type de démarche, ce qui sera poursuivi dans le cadre de Sonorezé II

Au travers des échos du projet dans la presse, ou la participation à des journées scientifiques grand public (la journée mondiale du Son de l'Unesco), le projet a œuvré à la sensibilisation du grand public sur les problématiques liées au bruit.

Enfin, quelques mois après le séminaire de rendu du projet, la Ville de Rezé a souhaité associer les participants du projet à la définition des zones calmes de la ville, ce qui a constitué la première action tangible, co-construite avec les habitants (au-delà les cartes de bruit produites). La définition des zones calmes est une demande émanant de la métropole, en réponse aux Plans de Prévision du Bruit dans l'Environnement que doivent fournir les métropoles de plus de 100 000 habitants. La méthode retenue par Rezé, consistant à associer les habitants à cette définition des zones calmes, est très novatrice et a été permise par le projet.

9. Perspectives du projet : suites à donner et poursuite de la collaboration « chercheur.e.s –citoyen.ne.s ».

Les suites à donner au projet ont été discutées collectivement lors du séminaire de rendu du projet SonoRezé, le 25 Juin 2022. Une table ronde réunissant les habitants, la ville de Rezé (élus et services techniques) et les chercheurs a été organisée. La participation des habitants au diagnostic et à l'amélioration de l'environnement sonore a été discutée, ainsi qu'une éventuelle suite au projet, toutes les parties s'accordant sur la pertinence de poursuivre l'expérience.

De cette discussion est née le désir de s'impliquer dans une suite au projet, SonoRezé II. Le projet SonoRezé II est financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), dans le cadre de l'Appel à projets Science avec et pour la société – Recherches participatives 1 (SAPS-RA-RP1). Ce financement, à hauteur de 249 716€, court de 2023 à 2025.

Dans le second volet, il s'agira d'approfondir le diagnostic des environnements sonores de la ville de Rezé réalisé dans le premier volet, mais également de définir collectivement quelques actions à mener autour de la problématique des environnements sonores, et de réfléchir au déploiement de cette approche innovante sur une variété de territoires.

SonoRezé II est réalisé par les acteurs suivants :

- Collectivité : Ville de Rezé
- Académiques : Unité Mixte de Recherche en Acoustique Environnementale (UMRAE - Université Gustave Eiffel / Cerema), Laboratoire "Espaces et SOciétés" (ESO - UMR 6590 - Institut Agro Rennes Angers)
- Tiers veilleur : Auxilia Conseil

Le pilotage du projet est effectué par l'Université Gustave Eiffel (UMRAE).

Plus de détails sur les actualités du projet Sonorezé II ici : <https://sonoreze.fr/actu.html>