



Rapport scientifique et financier de l'année 1 du projet **OUTRENOIR**: participation des populations habitantes à la caractérisation des socio-écosystèmes nocturnes des territoires réunionnais

Samuel Challéat, Rémi Bénos, Nicolas Farrugia, Johan Milian, Kévin Barré,
Matthieu Renaud, Sylvain Morvan

► To cite this version:

Samuel Challéat, Rémi Bénos, Nicolas Farrugia, Johan Milian, Kévin Barré, et al.. Rapport scientifique et financier de l'année 1 du projet OUTRENOIR: participation des populations habitantes à la caractérisation des socio-écosystèmes nocturnes des territoires réunionnais. CNRS. 2024. hal-04392509

HAL Id: hal-04392509

<https://cnrs.hal.science/hal-04392509>

Submitted on 13 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License



Mission pour les
initiatives
transverses et
interdisciplinaires

Sciences participatives en situation d'interdisciplinarité Appel à projets 2022

Rapport scientifique et financier des projets lauréats en 2022
(année 1)

Ce formulaire doit être libellé « SCIENCES-PARTICIPATIVES-2022.a1_Rapport_Nomcandidat »
et obligatoirement être déposé par le porteur du projet à la fin du questionnaire Limesurvey,
en format pdf.

Date limite de dépôt : mercredi 30 novembre 2022 à midi (heure de Paris)

IDENTIFICATION

Civilité/NOM/Prénom du porteur du projet		Monsieur CHALLÉAT Samuel
Section du comité national de la recherche scientifique		39
Établissement de rattachement (CNRS, Université de Nantes, CEA, etc.)		CNRS
Code Unité (UMR, UPR, etc.)		UMR 5602
Nom du laboratoire et/ou de l'équipe		GÉODE
Pour les unités rattachées au CNRS	Institut principal	INÉE
	Délégation régionale	14

Projet

Titre long du projet (150 caractères maximum)	participatiOn des popUlations habiTantes à la caRactérisation des socio-Ecosystèmes Nocturnes des territOIres Réunionnais
Acronyme du projet	OUTRENOIR

Identification des équipes ayant travaillé sur le projet

Etablissement de rattachement (CNRS, Université de Nantes, CEA, etc.)	Code Unité (UMR, UPR, etc.)	Nom du laboratoire et/ou de l'équipe	Pour les unités rattachées au CNRS		Civilité/NOM/Prénom des personnes impliquées
			Institut principal	Délégation régionale	
INU Champollion	UMR 5602	GÉODE	INÉE	14	M. BÉNOS Rémi
CNRS	UMR 5602	GÉODE	INÉE	14	M. MORVAN Sylvain
Univ. Paris 8	UMR 7533	LADYSS	INSHS	05	M. MILIAN Johan
MNHN	UMR 7204	CESCO	INÉE	02	M. BARRÉ Kévin
IMT Atlantique	UMR 6285	Lab-STICC	INS2I	17	M. FARRUGIA Nicolas
CNRS	UMR 5299	LUPM	IN2P3	13	M. RENAUD Matthieu
Univ. de Bourgogne	UMR 6049	Théma	INSHS	06	M. LAPOSTOLLE Dany

1 – Rapport scientifique 2022

Les objectifs du programme OUTRENOIR. L'étude du rapport des populations habitantes à l'environnement nocturne est principalement appréhendée par des approches reliant directement la qualité des espaces-temps nocturnes à la quantité de lumière artificielle qui s'y trouve projetée. Le programme OUTRENOIR mobilise au contraire une composante peu explorée de l'environnement nocturne : le paysage sonore. Il convoque ainsi l'acoustique comme médium technique dans le cadre d'ateliers participatifs (chercheurs, habitants et agents du Parc national de La Réunion). L'objectif du programme est de caractériser les socio-écosystèmes nocturnes (SEN) réunionnais à partir des rapports expérientiels aux paysages sonores en tant que composantes des espaces nocturnes quotidiens. Enfin, OUTRENOIR participe à la structuration de [l'Observatoire de l'environnement nocturne de La Réunion](#), dispositif partenarial entre le CNRS et le Parc national de La Réunion (PN-RUN) en cours de construction et de contractualisation.

L'état d'avancement du programme OUTRENOIR. Les deux ateliers participatifs prévus ont été menés, sur une semaine chacun : le premier à La Plaine des Palmistes (du 7 au 10 novembre), le second à La Rivière des Galets (quartier des communes du Port et de La Possession, du 14 au 16 novembre). Ces deux ateliers nous ont permis de stabiliser un protocole méthodologique désormais reproductible, construit autour de trois temps répondant aux trois lots de travail initialement proposés (voir les planches d'illustrations en annexes). *Temps 1* : présentation de la démarche aux habitants, distribution des enregistreurs aux participants, collecte des paysages sonores à leurs domiciles. *Temps 2* : récupération des enregistreurs, reconnaissance automatique des sons par une méthode d'intelligence artificielle, et pré-analyse socio-écologique des paysages sonores pour une préparation située de l'atelier-jeu. *Temps 3* : réalisation d'un "Atelier-jeu des paysages sonores" permettant la caractérisation des SEN de façon située et partagée entre habitants, agents du PN-RUN et chercheurs.

Les résultats du programme OUTRENOIR. Pour nous, le paysage sonore est à la fois *prétexte* et *objet* du travail interdisciplinaire accompli dans le cadre du programme OUTRENOIR : il permet de réactualiser les rapports Hommes-milieus en contexte d'anthropocène. C'est par la complémentarité des apports de la géographie socio-environnementale, de l'écologie et de l'intelligence artificielle que la confrontation des savoirs scientifiques et des pratiques habitantes est fructueuse. Aussi cette première année de travail confirme-t-elle l'intérêt de l'approche radicalement interdisciplinaire de l'objet paysage sonore pour la co-caractérisation participative, située et non générique des SEN. L'énoncé expérimental interdisciplinaire élaboré par les chercheurs d'OUTRENOIR permet de faire entrer la science en société en proposant un cadre de délibérations scientifiques et politiques, un prototype qui dépasse la posture d'autorité visant à installer une "acceptabilité sociale" des mesures de protection de l'environnement nocturne. Questionner le rapport des participants à leur monde propre nous a en effet permis de travailler et stabiliser une méthode répliquable, structurée par trois interrogations à la racine de toute relation aux territoires-milieus de vie : par l'attention aux différentes composantes du paysage sonore, suis-je en mesure de savoir et comprendre *où je suis* (rapport à l'espace), *à quel moment je suis* (rapport au temps), et *avec qui je suis* (rapports aux altérités humaine et non-humaine) ? Le travail réalisé au sein d'OUTRENOIR est contextualisé dans le [rapport d'étape 2022 du programme-cadre FENOIR](#), ainsi que dans un article à paraître dans [Tracés](#) (numéro thématique sur l'interdisciplinarité) : "Construire et travailler un objet de recherche en interdisciplinarité : l'exemple de l'environnement nocturne à La Réunion" (disponible sur demande auprès du porteur de projet).

Problèmes rencontrés. Comme souvent en matière de recherche participative, la mobilisation des publics a représenté notre principale difficulté. En réponse, nous avons d'ores et déjà entamé le travail de préparation en vue de la poursuite du programme en 2023 (réunions avec le PN-RUN, avec la Division éducation et culture de La-Plaine-des-Palmistes, ou encore avec un [groupe d'enseignants du premier degré](#)).

Plan de travail pour la seconde année du programme OUTRENOIR. Pour la seconde année du programme OUTRENOIR, il s'agira donc i) de répliquer spatialement les ateliers dans les secteurs Nord et Sud du PN-RUN grâce à la méthodologie stabilisée en année 1, et ii) de reproduire les ateliers à La-Plaine-des-Palmistes (Est) et à La Rivière des Galets (Ouest) mais en visant ici une diversification des publics, notamment par la mobilisation des jeunes publics, enfants et adolescents (dimension générationnelle des rapports à la nature).

2 - Bilan financier des dépenses effectuées en 2022, explicitant la répartition par poste de dépenses

Pour l'année 1 du programme OUTRENOIR, le choix a été fait de donner la priorité au déplacement des agents sur le terrain, plutôt qu'aux achats d'équipement (amortissable comme non-amortissable) prévus. Nous justifions ce choix par i) la disponibilité de suffisamment d'enregistreurs programmables de type "AudioMoth" à l'UMR GÉODE au moment de la phase de terrain, et par ii) la volonté du porteur de projet de réunir une équipe conséquente, dont le travail *in situ* a permis de commencer à répondre aux objectifs du programme, mais également de contribuer aux autres actions de recherches déployées en partenariat avec le Parc national de La Réunion dans le cadre de la poursuite du programme-cadre FENOIR ([Challéat, Milian et al., 2022](#)) et de la construction de l'Observatoire de l'environnement nocturne de La Réunion (contrat de partenariat entre le CNRS et le Parc national de La Réunion en cours d'écriture par le SPV de la DR14 — cf. [Challéat et al., 2022](#)). Tous les membres du programme ont ainsi été présents sur le terrain pour des durées allant de 15 jours à 2 mois pour le porteur du projet, leur donnant ainsi le temps nécessaire pour mettre en œuvre le programme OUTRENOIR mais également pour préparer l'année 2 et consolider les liens préétablis avec différents partenaires sur l'île (avec les habitants bien sûr, mais également avec la direction et les différents services du Parc national de La Réunion, avec l'[OPAR-Maïdo](#) de l'[OSU-Réunion](#), avec l'équipe d'[ENERGY-Lab](#) de l'Université de La Réunion, avec notre collègue historien de l'environnement [Serge Briffaud](#), ainsi qu'avec plusieurs enseignants et acteurs associatifs — [Groupe chiroptères Océan Indien](#), [Observatoire astronomique des Makes](#)). Cette acculturation dans le temps long de l'équipe d'OUTRENOIR aux contextes social, territorial, institutionnel et scientifique de La Réunion lui permet de ne pas pratiquer une recherche hors sol et de diversifier ses relais et points d'appui en vue de la construction d'une réponse à l'ANR en novembre 2023.

Déplacements : missions, réunions de travail, workshops, etc. - Frais de déplacement pour les 7 agents localisés en métropole : 1835,08+1641,91+1202,08+1530,08+1106,91+1236,37+1530,08+175+133 = 10 390,51 € - Frais de logement et de restauration pour l'ensemble de l'équipe recherche : 605,61+1489,21+571,34+924,77+275,09+1100,35+252+741 = 6 959,36 €	17 349,87 €
Fonctionnement y compris l'organisation de réunions ou ateliers Frais de location de véhicules terrain : 2594,54+1311,26+1018,78 = 6 675,86 €	6 675,86 €
Équipement 2 enceintes Bluetooth pour ateliers d'écoute et d'annotation : 319,98 € 2 Pelicases pour le transport des enregistreurs "AudioMoths" : 498,34 € - Envoie matériel terrain (10 kg., via UAR2966 ULISSE) : 509,82 € - Carnet ATA associé aux enregistreurs "AudioMoth" apportés sur le terrain : 228,25 € 4 trousse de premiers soins pour équipement des 3 véhicules de terrain et du logement/base mission : 273,83 € - Petit matériel pour les ateliers : 106,83 €	1 937,05 €
Prestations de service étroitement liées à la mise en œuvre du projet	0 €
TOTAL	25 962,78 €

L'équipe tient à remercier Madame Caroline Lamorthe, gestionnaire de l'UMR GÉODE, pour l'aide précieuse apportée à la préparation et au bon déroulement de l'ensemble de la mission et du programme OUTRENOIR.

3 – Demande budgétaire détaillée pour l'année 2 du projet

Pour l'année 2 du programme OUTRENOIR, quatre ateliers sont projetés (réplication des ateliers dans les secteurs Nord et Sud du PN-RUN grâce à la méthodologie stabilisée en année 1 dans les secteurs Est et Ouest, et reproduction des ateliers à La-Plaine-des-Palmistes et à La Rivière des Galets pour une diversification des publics, notamment par la mobilisation des jeunes publics, enfants et adolescents). Ainsi le temps de mission des agents sera-t-il porté à au moins 3 semaines, contre 2 semaines en année 1. Par ailleurs et du point de vue équipement, nous reportons sur le budget de l'année 2 l'achat, non réalisé en année 1, d'un ordinateur portable dédié au traitement de signal éco-acoustique par IA (équipement amortissable), ainsi que d'enregistreurs programmables "AudioMoth" (équipement non-amortissable) — ce afin d'assurer le maintien du stock de l'UMR GÉODE en remplacement de certains devenus défectueux, et d'autres dérobés sur le terrain.

Déplacements : missions, réunions de travail, workshops, etc. - Frais de déplacement pour 4 agents localisés en métropole (avions) : 7 000 € - Frais de logement et restauration pour l'ensemble de l'équipe recherche : 8 000 €	15 000 €
Fonctionnement y compris l'organisation de réunions ou ateliers Frais de location de véhicules terrain : 5 000 €	5 000 €
Équipement 25 enregistreurs programmables "Open Acoustic Devices AudioMoth" + 25 cartes mémoire "SanDisk microSD 64 Go" : 25 x 100 € = 2 500 € - Ordinateur portable équipé traitement de signal éco-acoustique par IA : 2 500 €	5 000 €
Prestations de service étroitement liées à la mise en œuvre du projet Organisation de quatre soirées de convivialité (observation des chiroptères et du ciel étoilé + repas partagé) à destination des participants aux quatre ateliers "Paysages sonores nocturnes" de la MITI — associations GCOI et Ciel ATERLA, partenaires de l'Observatoire de l'environnement nocturne de La Réunion : 4 x 500 €	2 000 €
TOTAL	27 000 €

4 – Demande exceptionnelle d'un stage de Master pour l'année 2

— Pas de demande de stage —

Sont annexées à ce rapport scientifique et financier 9 planches fournissant une première illustration "à chaud" des travaux effectués dans le cadre de l'année 1 du programme OUTRENOIR — *Participation des populations habitantes à la caractérisation des socio-écosystèmes nocturnes des territoires réunionnais*. Les données qualitatives et quantitatives recueillies lors des phases d'écoute et d'annotation de chacun des deux ateliers ne sont pas présentées ici mais feront l'objet d'une analyse lors des journées de restitution début 2023 et dans le prochain *Rapport sur les travaux de l'Observatoire de l'environnement nocturne de La Réunion* (printemps 2023 ; CNRS, Parc national de La Réunion). Leur valorisation académique est bien sûr également prévue (revues ciblées : *Natures, Sciences, Sociétés ; People and Nature*).

Planche d'illustrations n° 1. La-Plaine-des-Palmistes, lundi 7 novembre 2022, Maison du Parc national de La Réunion : accueil et présentation du contexte, des objectifs et du déroulement du premier atelier aux participantes, membres de l'association "Nouvelle République des Jeunes de La-Plaine-des-Palmistes". Après avoir présenté la démarche de recherche-action et le matériel d'enregistrement qui sera installé chez elles le soir-même, nous travaillons avec les habitantes pour localiser leur habitation et commencer à comprendre le type de milieu dans lequel chacune se situe. Photographies : Samuel Challéat, pour la MITI du CNRS (programme OUTRENOIR 2022.a1).



Planche d'illustrations n° 2. Mardi 8 novembre 2022, La-Plaine-des-Palmistes. Dépose, par l'équipe recherche, des enregistreurs programmables "AudioMoth" installés la veille chez les habitantes participant à l'atelier. Photographies : Rémi Bénos, pour la MITI du CNRS (programme OUTRENOIR 2022.a1).



Planche d'illustrations n° 3. Méthodologie de classification des types de sons pour la préparation de l'atelier à La-Plaine-des-Palmistes, illustration pour deux boîtiers AudioMoths enregistrant 5 minutes toutes les 15 minutes, pour une nuit entière. [A] Visualisation des probabilités issues de la classification automatique de segments de 10 secondes pour chaque enregistrement, à partir d'un réseau pré-entraîné sur AudioSet ([Kong et al., 2020](#)) suivi d'une agrégation des catégories 'anthropophonie' (en noir, véhicules, paroles, autres sons d'origine humaine), 'géophonie' (en bleu, par exemple bruits de vent, rivière) et 'biophonie' (autres espèces animales, par exemple oiseaux, orthoptères). [B] Histogrammes de densité des probabilités de biophonie et anthropophonie pour trois moments caractéristiques de la nuit (22h00, 04h00 et 06h00). Le site AM_808 est un site beaucoup plus "calme" avec une forte dominante de biophonie en milieu et fin de nuit, alors que l'on mesure de nombreux sons d'origine anthropique sur le site AM_28 dès 04h00. Ces contrastes entre sites nous ont permis d'effectuer une sélection équilibrée entre les 12 enregistreurs déployés à La-Plaine-des-Palmistes afin de préparer l'atelier d'écoute du jeudi 10 Novembre 2022 (cf. planche n° 5 *infra*).

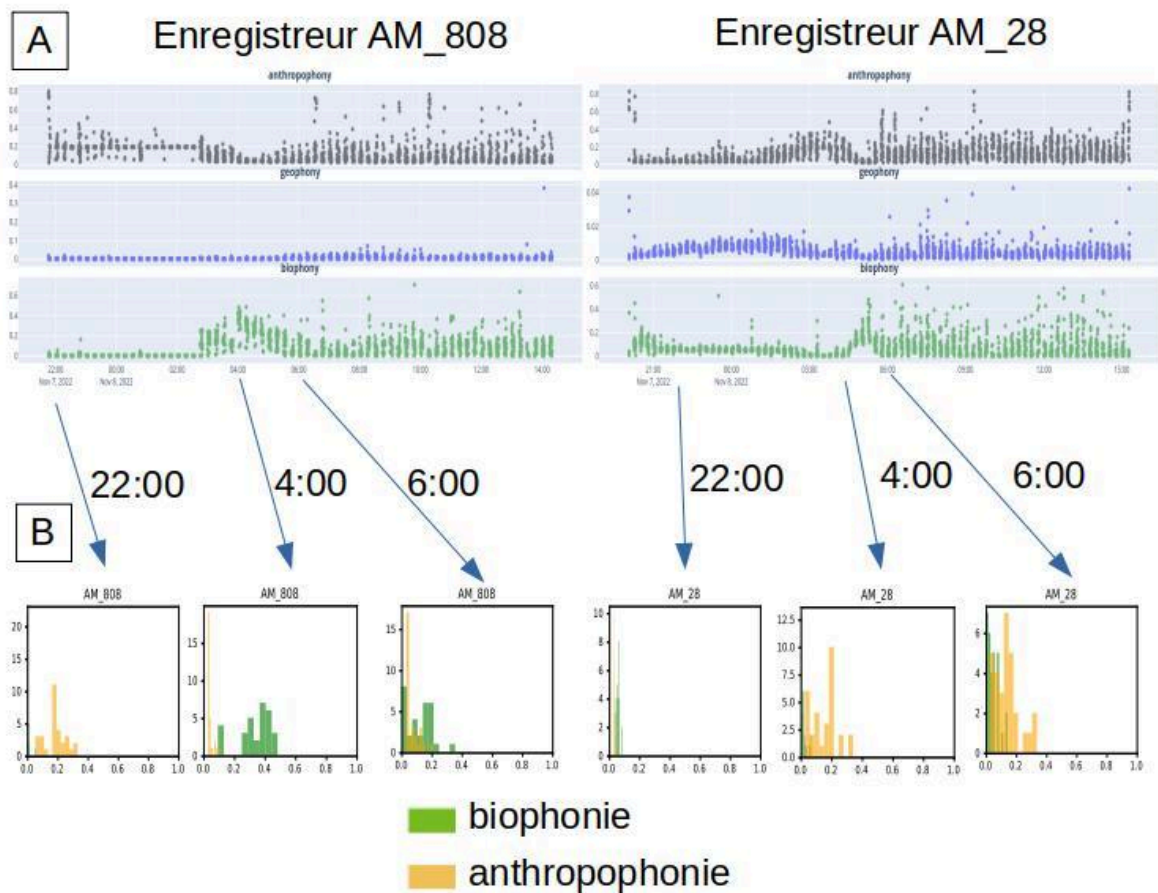
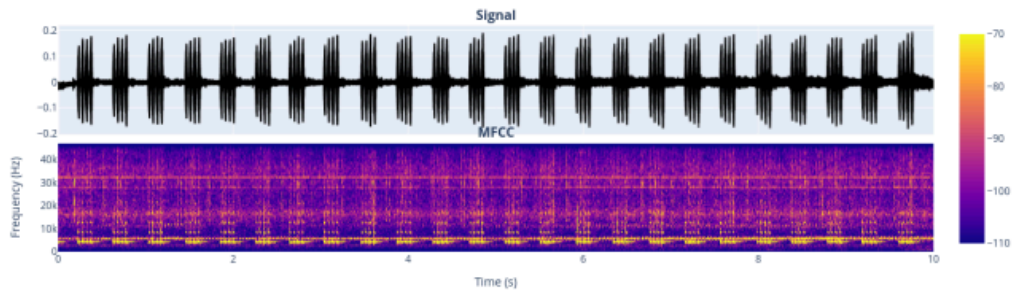
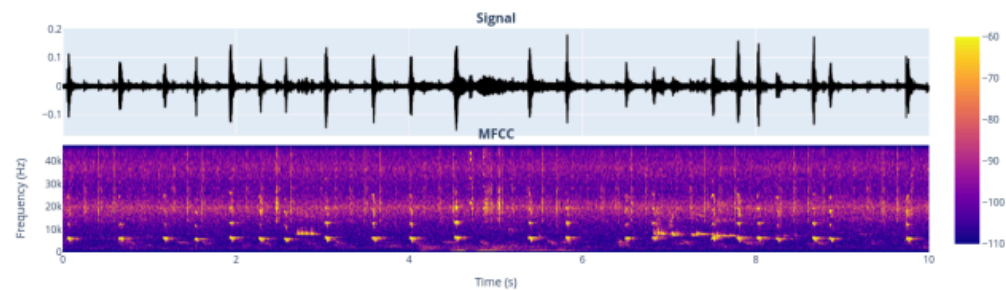


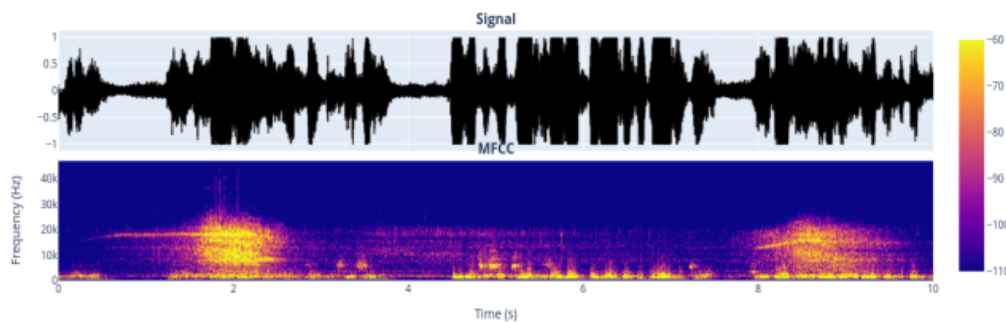
Planche d'illustrations n° 4. Extraits de paysages sonores de La-Plaine-des-Palmistes, relevés par reconnaissance automatique. Pour chaque panneau, la forme d'onde est présentée en haut, suivie d'une représentation temps-fréquence de type Mel-Frequency Cepstrum Coefficients (MFCC). (a) Grillon ("*Grelet*") vers 22h00 ; (b) chorus d'oiseaux vers 05h30 ; (c) deux voitures et une annonce diffusée sur haut-parleur, vers 09h00 ; (d) voiture et survol d'hélicoptère, avec un chant d'oiseau, vers 07h30.



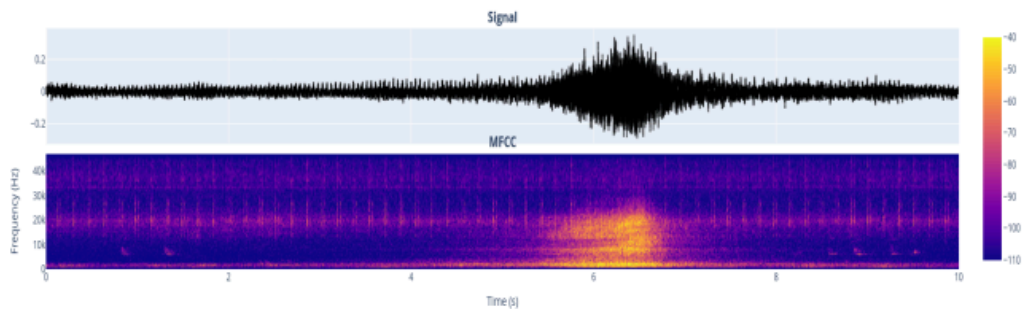
(a)



(b)



(c)



(d)

Planche d'illustrations n° 5. L'association Nouvelle République des Jeunes de La-Plaine-des-Palmistes a pour objet de "concevoir, initier, mettre en œuvre toutes actions concourant à faire des jeunes de la Plaine des Palmistes des acteurs de leur propre développement, notamment dans celui de la citoyenneté, de la lutte contre la violence et de leur participation au développement local tant économique que culturel et social". C'est dans ses locaux que nous avons conduit l'atelier d'écoute et d'annotation des paysages sonores nocturnes, le jeudi 10 novembre 2022. Cet atelier se déroulait sous forme de jeu. Son but : identifier collectivement le site sur lequel chacun des extraits sonores sélectionnés et diffusés avait été enregistré la nuit précédente. Pour en arriver à cette ultime étape du jeu, plusieurs phases — tant individuelles que par équipes — étaient nécessaires à la démarche d'enquête, et donc travaillées comme telles par les participantes. Notamment la détermination de la tranche horaire de l'enregistrement, ainsi que la reconstitution du paysage environnant par agrégation de ses composantes (prairie, arbre isolé, forêt de montagne, vergers, plantation, bâti dense ou peu dense, etc. — autant de catégories volontairement empruntées à la classification de l'[occupation des sols réalisée par le CIRAD en 2021, par interprétation des images SPOT 6 et 7](#)), lesquelles devaient être déduites du paysage sonore *via*, par exemple, la présence de telle ou telle espèce d'oiseaux, la présence d'un filet d'eau dans la ravine, ou encore la fréquence et l'intensité des passages de véhicules automobiles. Photographies : Samuel Challéat, pour la MITI du CNRS (programme OUTRENOIR 2022.a1).



Planche d'illustrations n° 6. Le quartier de La Rivière des Galets est partagé entre les communes du Port et de La Possession. Quartier populaire et très dense, peu végétalisé, il est coincé entre la route Nationale 1 et le débouché de la Rivière des Galets, accès privilégié au cirque de Mafate. Il se caractérise par un essor démographique récent et un développement commercial et industriel marqué. Les cases traditionnelles, baraques et autres *boutiks* laissent progressivement place à de l'habitat collectif de type R+3 sécurisé. Pose des enregistreurs à proximité des habitations des participants à l'atelier. Photographies : Rémi Bénos, pour la MITI du CNRS (programme OUTRENOIR 2022.a1).



Planche d'illustrations n° 7. Méthodologie de classification des types de sons pour la préparation de l'atelier à La Rivière des Galets, illustration pour deux boîtiers AudioMoths enregistrant 5 minutes toutes les 15 minutes, pour une nuit entière. [A] Visualisation des probabilités issues de la classification automatique de segments de 10 secondes pour chaque enregistrement, à partir d'un réseau pré-entraîné sur AudioSet ([Kong et al., 2020](#)) suivi d'une agrégation des catégories 'animaux domestiques' (en noir, coqs, chiens), 'anthropophonie' (en bleu, paroles humaines et véhicules) et 'biophonie' (en vert, autres espèces animales, par exemple oiseaux, orthoptères). [B] Histogrammes de densité des probabilités pour trois moments caractéristiques : début de soirée (19h00), milieu de nuit (22h00) et début de journée (06h00). Nous avons exploité les contrastes marqués entre les densités des catégories considérées afin de sélectionner les sons pour l'atelier d'écoute du mercredi 16 novembre 2022 (*cf.* planche n° 9, *infra*).

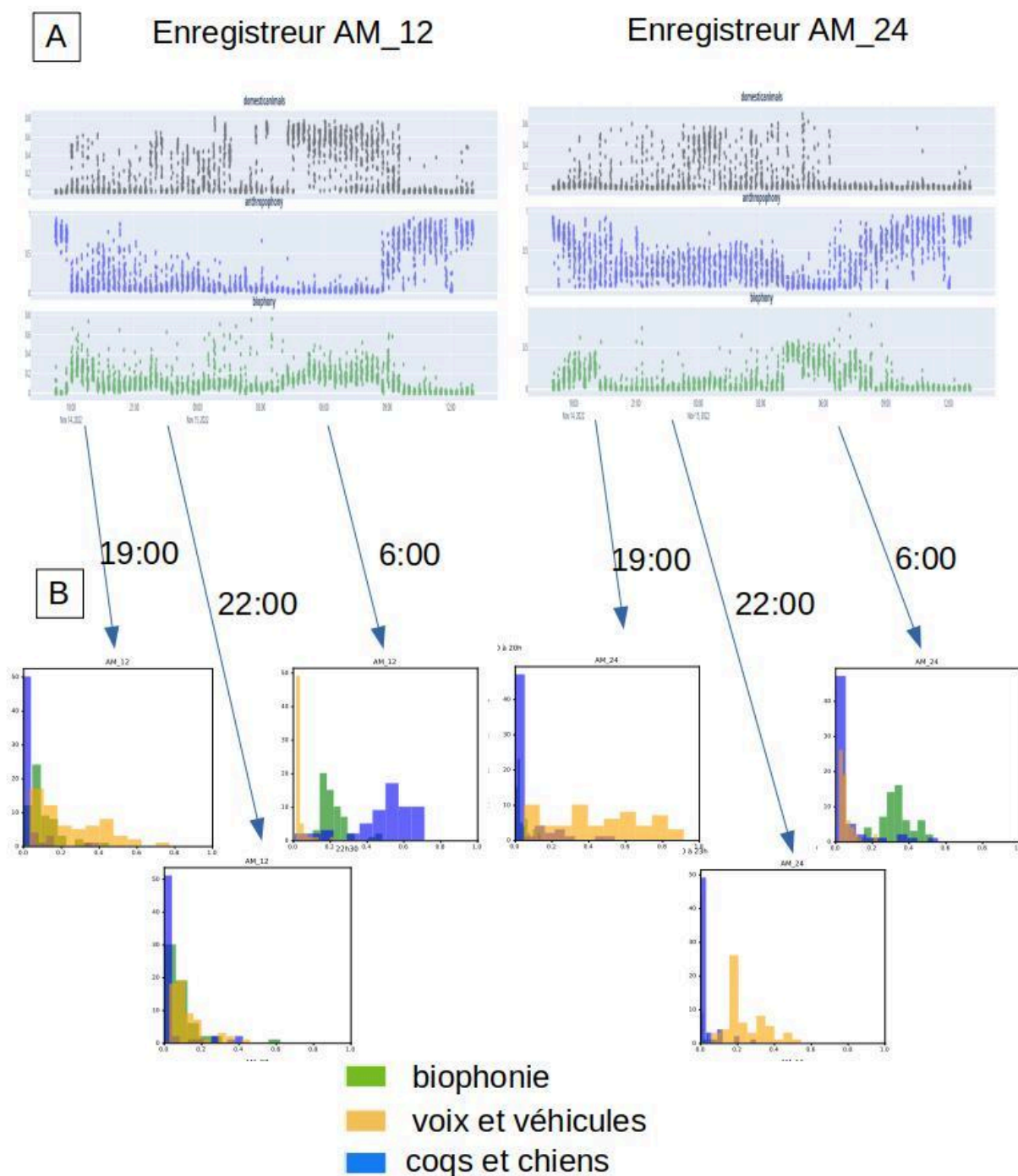
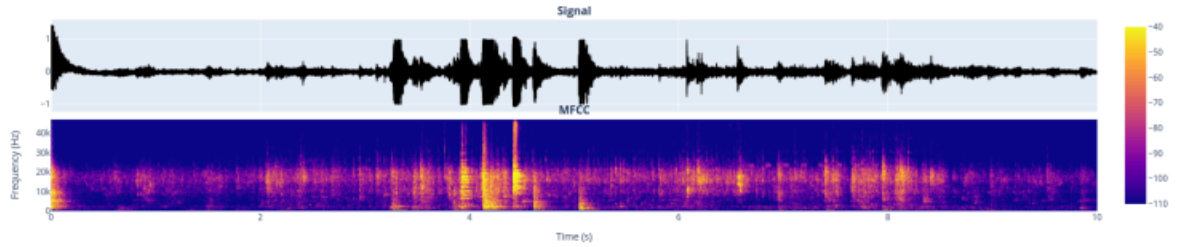
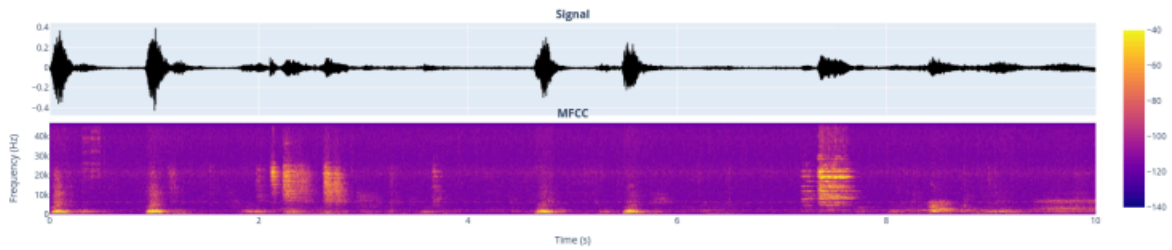


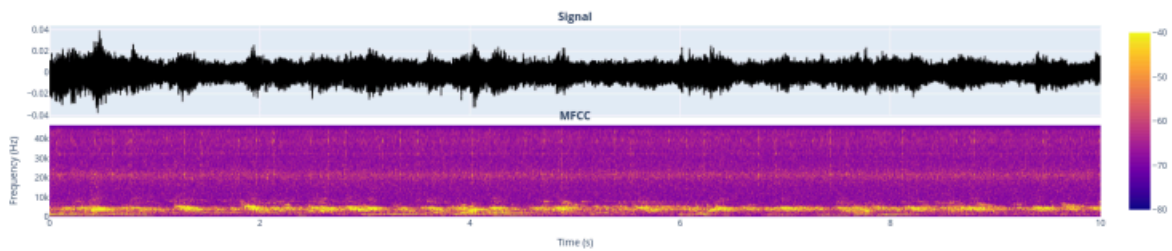
Planche d'illustrations n° 8. Extraits de paysages sonores du quartier de La Rivière des Galets, relevés par reconnaissance automatique. Pour chaque panneau, la forme d'onde est présentée en haut, suivie d'une représentation temps-fréquence de type Mel-Frequency Cepstrum Coefficients (MFCC). (a) Bruits de cuisine et paroles, 10h00 ; (b) aboiements de chiens et voix humaine, 19h00 ; (c) coqs et chants d'oiseaux, 06h00 ; (d) bruits de machines, véhicules, et chants d'oiseaux, 09h00.



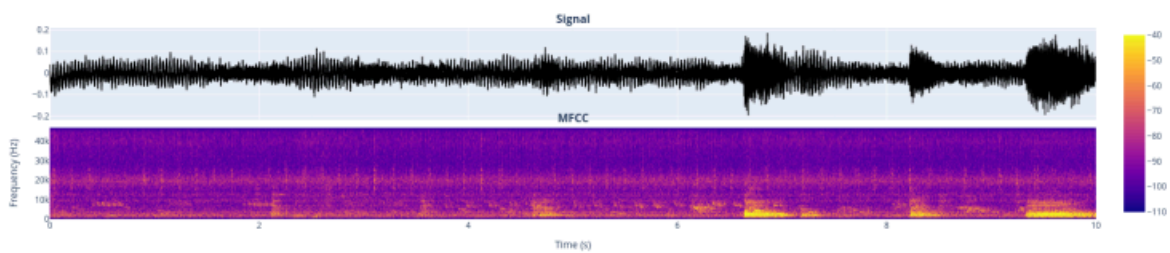
(a)



(b)



(c)



(d)

Planche d'illustrations n° 9. Dans le quartier de La Rivière des Galets, le Centre social et culturel Farfar occupe une place particulière. Il est un lieu de rencontre et de brassage de populations et de générations à travers les nombreuses activités qui y sont pratiquées (apprentissages du hip hop, de la zumba, soutien scolaire, jardinage, chorale, clubs de cuisine, couture, etc. ; Challéat, Milian *et al.*, 2022, rapport d'étape du [programme-cadre FENOIR](#)). C'était donc un relais et un point d'ancrage opportun pour mener à bien l'atelier "Paysages sonores nocturnes" du programme OUTRENOIR, et c'est là que nous avons conduit, les 14 et 16 novembre 2022, les différentes phases de l'atelier qui, comme à La-Plaine-des-Palmistes, se déroulait sous forme de jeu. Mais pour tenir compte de la remarque de l'un des animateurs de Farfar durant le temps 1 de l'atelier — *"Savoir s'il y a des oiseaux, lesquels il y a et s'il y en a plus ou moins qu'avant, ça c'est peut-être intéressant pour vos recherches, je sais pas... Mais pour nous, le problème qu'on a avec le paysage sonore la nuit à La Rivière des Galets c'est surtout savoir si dans les semaines qui viennent, avec la saison chaude qui arrive, on va pouvoir dormir avec les fenêtres ouvertes ou si on va devoir garder les fenêtres fermées à cause des voitures, des chiens, des gens qui parlent fort toute la soirée !"* — nous avons donné davantage de place à l'appréciation qualitative et à la "notation" des extraits sonores enregistrés chez les participants qu'à la caractérisation directe et objectivante des types de milieux auxquels ils associaient ces enregistrements. Photographies : Kévin Barré & Samuel Challéat, pour la MITI du CNRS (programme OUTRENOIR 2022.a1).

