

ANNEXE 1 : Programme technique

Titre : Produire et expérimenter un outil de qualification des ambiances sonores des zones de ressourcement de Bordeaux métropole

Acronyme : Bordeaux résona : **ReSonA** (Ressourcement, Sons et Ambiances)

Objet : Le présent programme de travail s'inscrit dans le cadre d'une action plus large, visant à identifier les zones de ressourcement existantes ou potentielles sur le territoire métropolitain, et à mettre en place des mesures pour en améliorer et en préserver la qualité, conformément à la mesure WP4 « pollutions lumineuses et sonores » du Programme life BCR visant à la « création de zones de ressourcement multibénéfiques ». Cette mesure émane de la mesure P3 du PPBE métropolitain « identifier et préserver des zones de ressourcement ».

Dans la perspective de mener à bien la mesure, une collaboration est en projet entre Bordeaux Métropole, l'agence d'urbanisme et le laboratoire de recherche CNRS-Passages.

Bordeaux Métropole pilote la démarche. La cheffe de projet est l'agent en charge du pilotage du Plan de prévention du bruit dans l'environnement, positionnée à la direction de la nature. Elle s'entoure d'une équipe projet, composée d'agents de Bordeaux Métropole et des services communaux concernés par l'aménagement et l'exploitation des parcs publics. L'équipe projet participe aux réflexions sur la caractérisation du ressourcement et contribue à l'élaboration des outils d'amélioration et de préservation du caractère ressourçant des parcs publics.

L'agence d'urbanisme élabore un outil de caractérisation du ressourcement : une grille d'analyse qui permet d'affirmer qu'un parc public est ressourçant quand l'ensemble des critères qu'elle recense sont présents en qualité et/ou en quantité suffisantes. Sous réserve de l'intégration de ces activités dans le programme de travail 2024 de l'agence d'urbanisme, elle contribue aussi à l'élaboration d'outils d'amélioration et de préservation du caractère ressourçant des parcs publics.

La dimension sonore du paysage urbain doit jouer un rôle déterminant dans la caractérisation du ressourcement, dans la mesure où P3 émane d'une obligation édictée par la directive bruit 2002/45/CE visant, pour l'autorité en charge du PPBE, à identifier et préserver les zones calmes sur son territoire. Le niveau de bruit n'étant pas un critère satisfaisant pour déterminer le caractère ressourçant d'une ambiance sonore, il s'agit d'aller plus loin en analysant la dimension qualitative de l'environnement sonore.

Cet aspect du travail nécessitant une expertise très spécifique, il est confié au Laboratoire CNRS-Passages, qui développe une recherche sur la thématique « qualité sonore » du ressourcement en milieu urbain depuis plusieurs années (pour ses références les plus récentes concernant le paysage sonore, citons Ikni & al. 2020, Woloszyn 2021, Woloszyn & al. 2021, Woloszyn 2022, Ikni & al, 2022)¹.

¹ Kahina Ikni, Samira Debache-Benzagouta, Philippe Woloszyn. La chronotopie du paysage sonore urbain des places publiques : le cas de la place 1er novembre 1954 à Béjaïa (Algérie). *Cybergeo : Revue européenne de géographie / European journal of geography*, 2020, [10.4000/cybergeo.34704](https://doi.org/10.4000/cybergeo.34704). [hal-02613336](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02613336)

Philippe Woloszyn. Le design des sons de l'urbain : De la qualification paysagère au projet d'ambiance. Frank Pecquet; Paul Dupouey. *Design sonore. Applications, méthodologie et études de cas*, **DUNOD**, pp.39-48, 2021, Hors collection, 978-2-10-081068-0. [hal-03472328](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03472328)

Philippe Woloszyn, Didier Blanchard. "X - X' - X", son - énergie - mouvement : Recomposer le paysage sonore pour influencer les comportements. *La valeur d'usage du son : situation actuelle*, Franck Pecket - Université Paris1 Panthéon-Sorbonne, Jun 2022, Paris, France. [halshs-03770091](https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-03770091)

Dans le cadre de la présente convention, le Laboratoire CNRS-Passages met au point, sur la base d'expérimentations réalisées dans cinq parcs publics de la métropole, un outil de qualification des ambiances sonores des zones de ressourcement. L'exploitation de cet outil doit permettre d'aboutir à l'identification de quelques critères permettant d'évaluer simplement le caractère ressourçant d'une ambiance sonore. Ces critères seront intégrés dans une grille d'évaluation au service de l'amélioration et de la préservation du ressourcement de l'ensemble des parcs publics sur le territoire métropolitain.

Au sein du Laboratoire CNRS-Passages, le chargé de recherche Philippe Woloszyn s'attache à améliorer une méthode de qualification des ambiances sonores sur les territoires de l'agglomération bordelaise, méthode précédemment éprouvée dans l'agglomération rennaise (Woloszyn, 2019)². Pour ce faire, il développera une méthodologie en 4 étapes :

- Une observation des parcs afin de connaître les lieux dits "de ressourcement" qui vont être étudiés (1),
- Une double captation holophonique et ambiophonique – c'est à dire restituant la spatialisation des composantes sonores au casque et sur haut-parleurs - de ces lieux (2),
- Puis une analyse qualitative des enregistrements (3) s'appuyant sur un outil logiciel spécifique (SACSSO)
- Pour implémenter une cartographie qualitative axiale des transects paysagers des terrains bordelais (4).

Philippe Woloszyn (Laboratoire CNRS-Passages) et Alain Léobon (Laboratoire CNRS-Espace et société) ont à ce titre développé un logiciel de traitement de la qualité des ambiances sonores (SACSSO) appliquée à l'analyse qualitative du paysage sonore de l'agglomération nantaise. Ils se proposent, dans le cadre du présent programme de travail, d'en compléter la version existante - notamment au niveau de l'implémentation de sources sonores spécifiques aux espaces paysagers bordelais - en l'éprouvant sur quelques secteurs expérimentaux de l'agglomération bordelaise, qui correspondent à de potentielles zones de ressourcement. Les techniques de captation seront également adaptées aux signaux sonores "faibles" constituant les bruits de la nature (en comparaison des signaux étudiés en milieu urbain dense) par un choix approprié de capteurs microphoniques et par une technique *ad hoc* de traitement du signal (Holophonie, B-Format).

Le déploiement de la méthodologie de travail en quatre étapes décrite ci-dessus sera partiellement financé par le programme de recherche « Make our planet great again » (MOPGA).

Contenu détaillé et calendrier prévisionnel du programme de travail

Philippe Woloszyn. L'idéo-scénarisation sonore du paysage comme support métaphorique de sa médiation. *Projets de paysage : revue scientifique sur la conception et l'aménagement de l'espace*, 2022, Paysage(s) en partage. Vingt ans de médiation paysagère entre théorie et pratique : bilan et perspectives, 1 (26), <https://journals.openedition.org/paysage/28208>. ([halshs-03770486](#))

Ikni, Kahina, Hafsa Cherrat, et Selma Saraoui. 2022. « The Sound Experience in the Converted Buildings. Case of Bejaia's Kasbah Library ». *Urbanism. Architectura. Constructii* 13 (2): 12.

² Philippe Woloszyn. Les "zones calmes" à l'épreuve des usages de la ville : vers une requalification des métiers de l'urbanisme ? L'expérience rennaise. *CAMBO : Cahiers de la Métropole Bordelaise*, 2019, pp.19-20. ([halshs-02182922](#))

	<u>Description</u>	<u>Livrable</u>	<u>Date limite d'exécution</u>
ANNEE 1			
<u>Mission 1-1</u>	Elaboration d'une méthodologie de monitoring des sons sur un site pilote (s'inspirant des travaux IQU et SACSSO) : méthode qualitative et quantitative	Rapport méthodologique du monitoring	+2 mois
<u>Mission 1-2</u>	Atelier de travail A'Urba/Passages : confrontation des points de vue sur la grille de caractérisation du ressourcement, les données perceptives (acoustiques et non acoustiques) et usagères à intégrer et sur la méthodologie de monitoring du son. Le cas échéant, formalisation d'une version consolidée de la méthodologie de monitoring. Production d'un état de l'art sur son et ressourcement, musique et ressourcement.	Version consolidée de la méthodologie de monitoring intégrant données perceptives, modalités d'usage et indicateurs de ressourcement	+3 mois
<u>Mission 1-3</u>	repérage sur site A'Urba, Passages : recueil/échange des informations nécessaires au monitoring sonore, à son analyse exhaustive, et à l'intégration des données perceptives et usagères	traduction graphique des informations spatialisées de perception, d'usage et de ressourcement: grille, diagrammes, tableaux, fond de transects	+ 4,5 mois
<u>Mission 1-4</u>	Double monitoring des sons : saison 1, printemps	2 semaines d'enregistrements sonores sous 2 formes de spatialisation : casque (captation holophonique / écoute individuelle) et espace de diffusion (captation ambiophonique / écoute collective)	+5 mois
<u>Mission 1-5</u>	Double monitoring des sons : saison 2, été	2 semaines d'enregistrements sonores sous 2 formes de spatialisation : casque (captation holophonique / écoute individuelle) et espace de diffusion (captation ambiophonique / écoute collective)	+8 mois
<u>Mission 1-6</u>	dépouillement et analyse des données sonores	Analyse et qualification des sources sonores (Méthode SACSSO): Liste Indicative des	+9 mois

	recueillies, transmission des résultats à l'A'Urba	Evénements Sonores (LIES) - Profil d'équilibre sonore (Analyse statistique des sources) - Triangle d'équilibre sonore (Trade-off).	
<u>Mission 1-7</u>	atelier de travail A'Urba / Passages pour intégrer ces analyses dans l'outil de caractérisation du ressourcement. Travail cartographique avec ingénierie Passages	Cartographie des transects (Méthode SACSSO et intégration SIG), indicateurs multifactoriels	+10 mois
<u>Mission 1-8</u>	co-production d'une version définitive de l'outil de caractérisation du ressourcement.	rapport A'Urba/ Passages > Co-rédaction	+11 mois
<u>Mission 1-9</u>	préparation des quatre autres sites de référence A'Urba / Passages : documentation et repérages préliminaires	rapport A'Urba/ CNRS-PASSAGES	+12 mois
ANNEE 2			
<u>Mission 2-1</u>	repérage sur les quatre autres sites de référence A'Urba, / Passages : recueil/échange des informations nécessaires au monitoring sonore et à son analyse exhaustive,	traduction graphique des informations spatialisées de perception, d'usage et de ressourcement: grille, diagrammes, tableaux, fond de transects	+14 mois
<u>Mission 2-2</u>	Double monitoring des sons : saison 1, printemps	8 semaines (2 semaines sur 4 sites) d'enregistrements sonores sous 2 formes de spatialisation : casque (captation holophonique / écoute individuelle) et espace de diffusion (captation ambiophonique / écoute collective)	+17 mois
<u>Mission 2-3</u>	Double monitoring des sons : saison 2, été	8 semaines (2 semaines sur 4 sites) d'enregistrements sonores sous 2 formes de spatialisation : casque (captation holophonique / écoute individuelle) et espace de diffusion (captation ambiophonique / écoute collective)	+20 mois
<u>Mission 2-4</u>	dépouillement et analyse des données sonores recueillies, transmission des résultats à l'A'Urba	Analyse et qualification des sources sonores (Méthode SACSSO): Liste Indicative des Evénements Sonores (LIES) - Profil d'équilibre sonore (Analyse statistique des sources) -	+22 mois

		Triangle d'équilibre sonore (Trade-off).	
Mission 2-5	atelier de travail A'Urba / Passages pour intégrer ces analyses dans l'outil de caractérisation du ressourcement. Travail cartographique avec ingénierie Passages.	Cartographie des transects (Méthode SACSSO et intégration SIG), indicateurs multifactoriels	+23,5 mois
Mission 2-6	production écrite sur l'ensemble de l'opération de monitoring.	rapport A'Urba/ Passages -> Co-rédaction + soumission Article de synthèse dans revue scientifique de rang A. Travail d'écriture préparatoire au programme biodiver'cité	+24 mois

NB : l'implication de l'A'Urba dans les missions 1-9 à 2-6 reste conditionnée à l'intégration de ces activités dans le programme de travail 2024 de l'agence d'urbanisme.

Calendrier synthétique des tâches

Tâches	Année 2023		Année 2024	
	Saison	Durée	Saison	Durée
Recueil des données perceptives		1 semaines		4 semaines
Représentation des données perceptives		3 jours		2 semaines
Dessin de fond des transects		2 jours		1 semaine
Campagne de mesure et captations sonores	Printemps	2 semaines	Printemps	8 semaines
	Été	2 semaines	Été	8 semaines
Qualification des sources sonores (méthode SACSSO)		2 semaines		4 à 5 semaines
Cartographie des transects		1 à 2 semaines		4 semaines
Rédaction du rapport		1 à 2 semaines		3 à 4 semaines

Description synthétique des tâches

Tâches principales	Sous tâches	Description des tâches
Recueil de données Situ	Observation naturaliste	Description de l'espace et du paysage et des usages (listing des éléments naturels, des équipements et du mobilier, du public, fréquentations, activités, usages...)
	Observation analytique	Comptage qualitatif, quantitatif, comportemental Description des données sonores (listing des sources sonores et description de l'ambiance sonore), prises photographiques
	Mesures acoustiques	Mesures acoustiques selon les horaires de mesure pour les jours de semaine et fin de semaine
	Prises de son holophoniques	Synchro avec les mesures acoustiques. Microphone intra-auriculaire dédié
	Prises de son ambiophoniques	Synchro avec les mesures acoustiques. Microphone quadricapsule de type "SoundField" d'ordre 1. Enregistrement B-format
Travail en laboratoire	Etat de l'art et rapport méthodologique monitoring	Etat de l'art : Son, musique et ressourcement. Descriptif technique captations sonores Détails matriçage sonore 3D Indicateurs de spatialisation sonore
	Représentation des données perceptives	Diagrammes des fréquentations et horaires de fréquentations Représentation des préférences d'itinéraires
	Travail de cartographie	Cartographie sonore avec ingénierie du laboratoire Intégration S.I.G.
	Application de la méthode SACSSO	Liste indicative des événements sonores, triangles d'équilibre, et profils d'équilibre.
	Représentation des données sonores	Rédaction et représentation des données sonores qualitatives et quantitatives
	Cartographie des transects	Représentation des coupes schématiques et insertion des données sensibles et sonores