



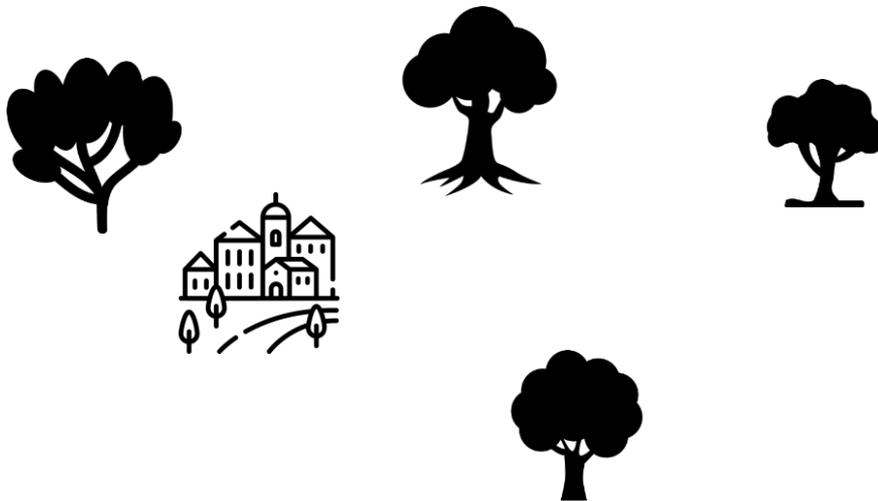
BIODIVERSITÉ ET BRUIT EN VILLE

Quel est l'impact du bruit urbain sur la biodiversité ?
Quels sont les outils acoustiques pour mesurer la
biodiversité en ville ?

Léo Papet

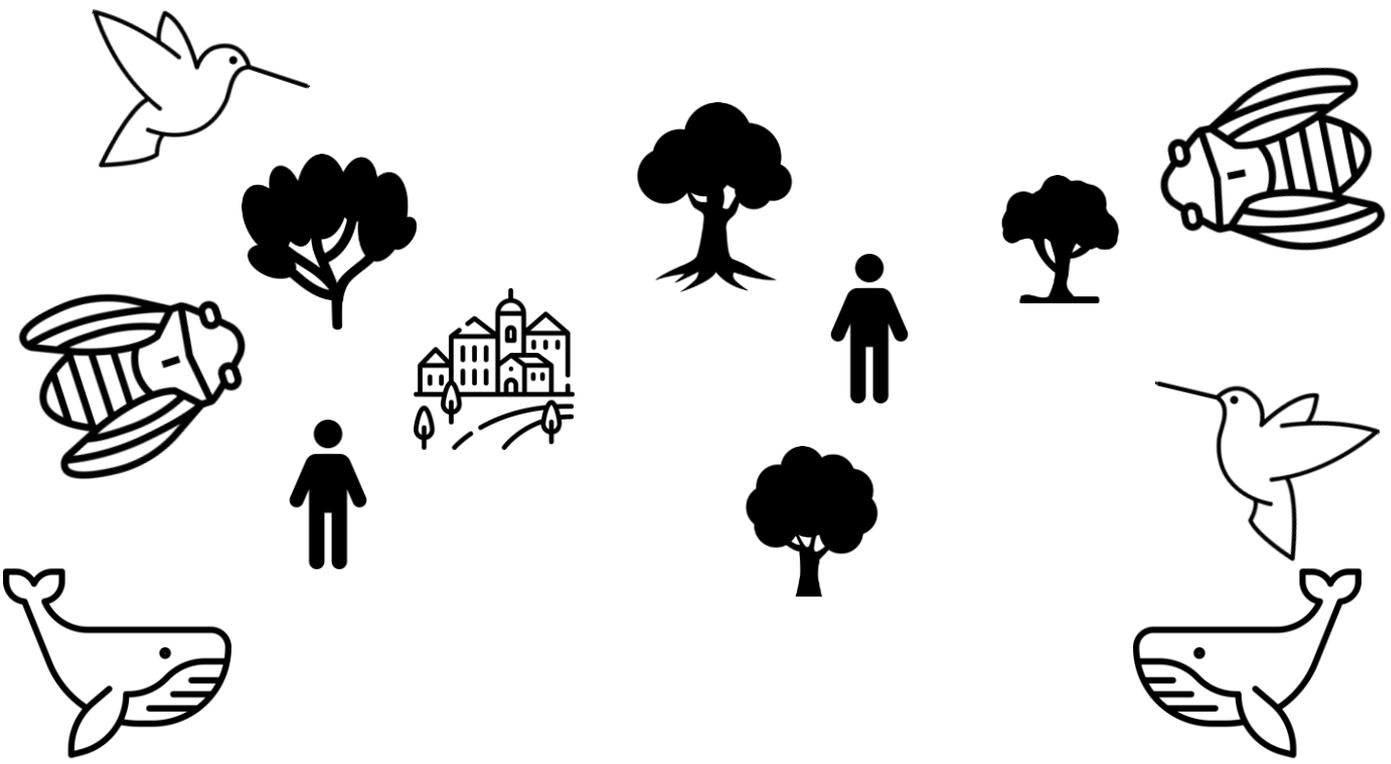


Paysages sonores





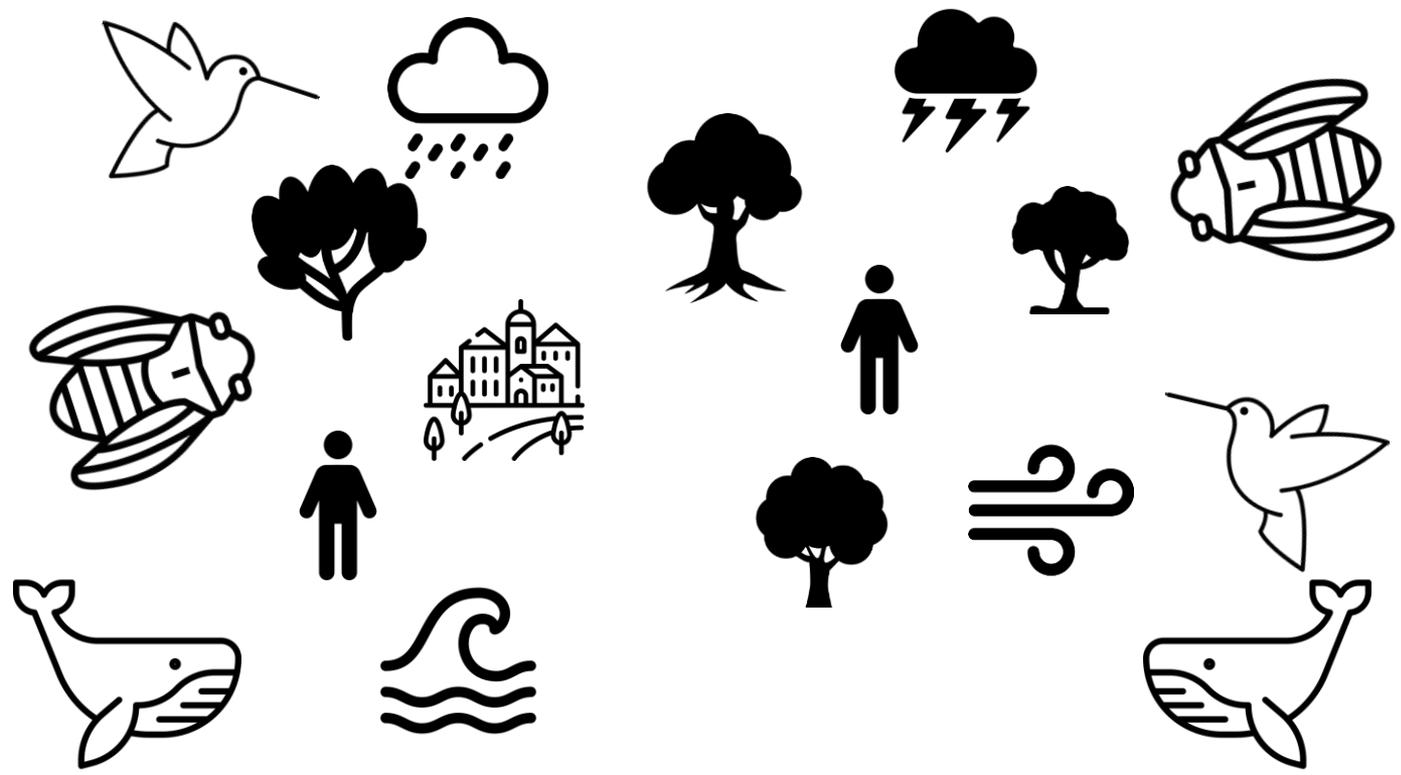
Paysages sonores



Biophonie



Paysages sonores



Biophonie

Géophonie



Paysages sonores



Biophonie

Géophonie

Anthropophonie

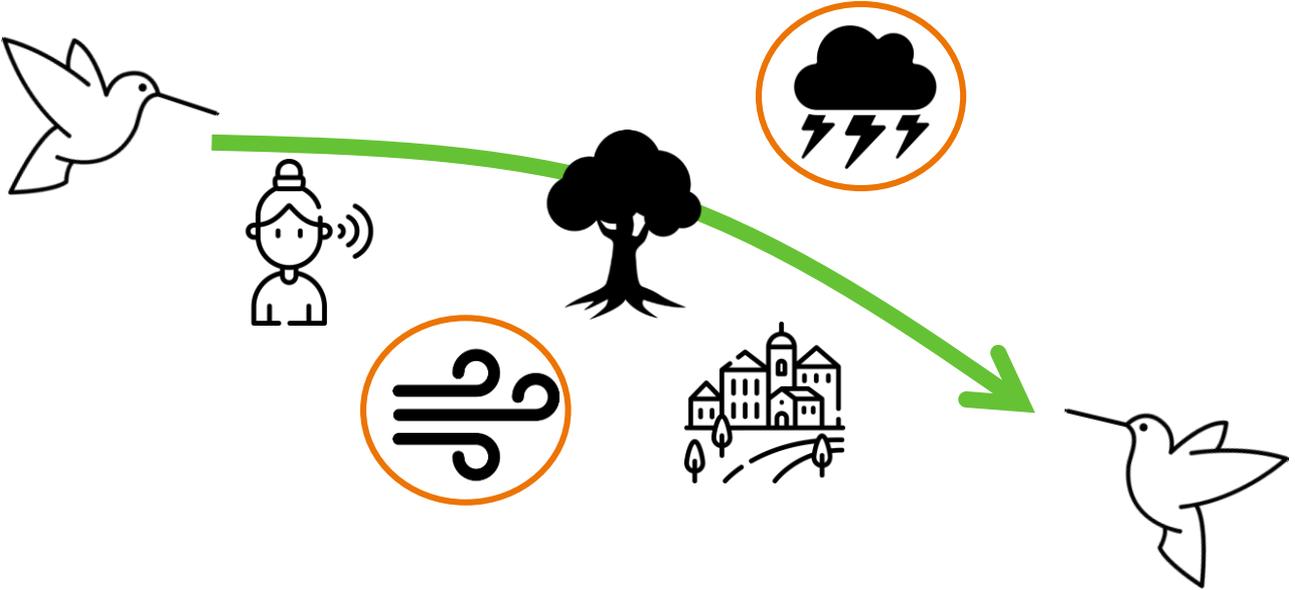


Le bruit



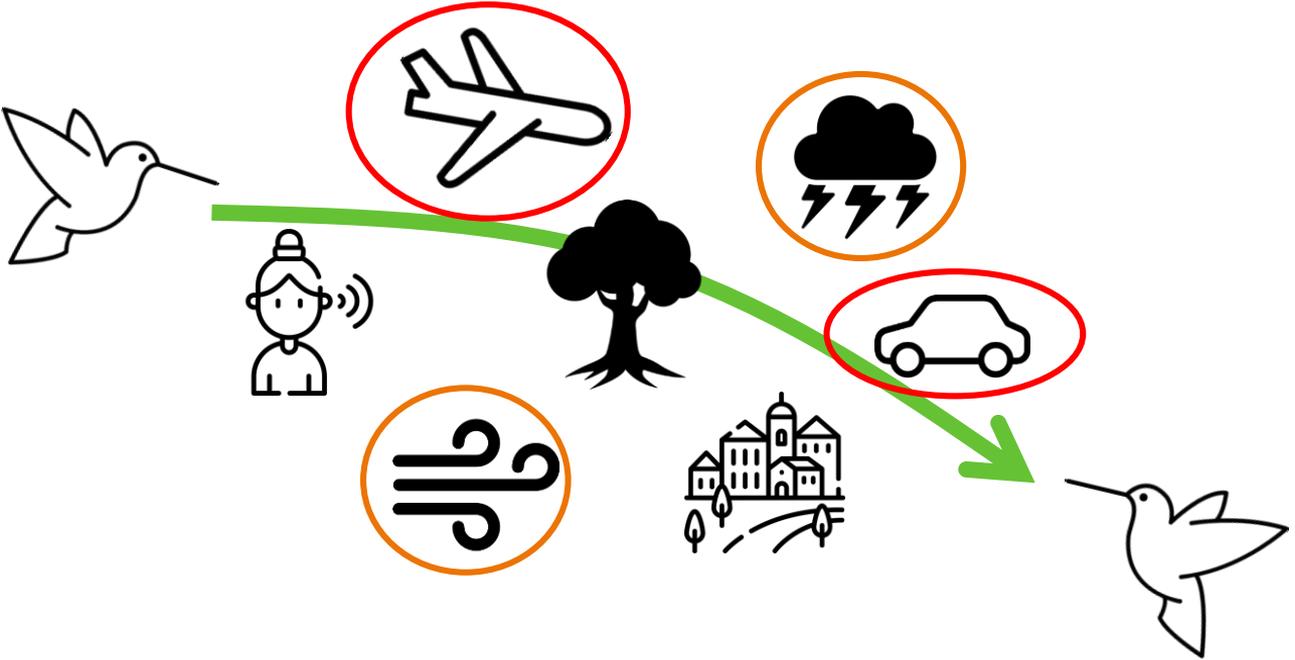


Le bruit





Le bruit





Le bruit



→ Le bruit est une notion qui dépend du contexte

La pollution sonore

- Anthropophonie = pollution sonore ?
 - L'humain appartient à la biodiversité
 - « Pollution sonore »
 - Ensemble des sources sonores entraînant un impact négatif sur la biodiversité ?
 - Nécessité d'une définition légale à l'image de la pollution lumineuse (en cours)
 - Deux sons de même niveau sonore peuvent induire différentes appréciations :
 - Influence du contexte,
 - Différences culturelles,
 - Diversité physiologique et cognitive.
 - Une espèce animale = une pollution sonore
 - Perception sonore très variable selon les espèces,
 - Impact / interprétation des sons dépend de l'espèce voire de l'individu.
 - Identifier les taxons les plus impactés.



I- Impacts du bruit urbain sur la biodiversité

Impact de la pollution sonore

- Sur l'espèce humaine
 - Perturbation du sommeil, maladies cardiovasculaires, troubles de l'apprentissage, accidents professionnels, etc.
 - Coût social du bruit en France : 147 Milliards d'euro par an (ADEME, octobre 2021).
 - Concept accepté, étudié et des solutions déjà appliquées :
 - Cartographies de bruit des agglomérations,
 - Murs antibruit,
 - Modification des plans de vol des avions,
 - Isolation des façades,
 - Transports moins bruyants, etc.
 - Bien-être humain influencé par l'exposition à des sons naturels (Ferraro et al. 2020, Methorst et al. 2021)



<https://carto.bruitparif.fr/>



Impact de la pollution sonore

- Sur la communauté animale
 - Effets physiologiques :
 - Troubles auditifs,
 - Stress impactant les systèmes hormonaux, immunitaires et cardio-vasculaires,
 - Lésions d'organes sensoriels.



Impact de la pollution sonore

- Sur la communauté animale
 - Effets comportementaux :
 - Vigilance auditive (relation proie/prédateur),
 - Augmentation du stress qui impacte le nourrissage (quantité et fréquence),
 - Masquage des communications animales (nourrissage, reproduction),
 - Modification des déplacements dans l'environnement.

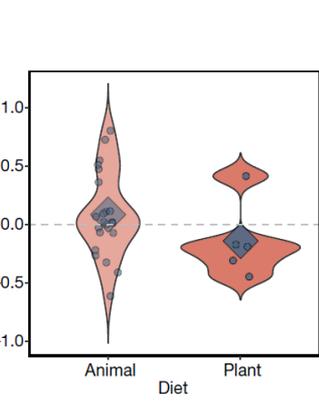
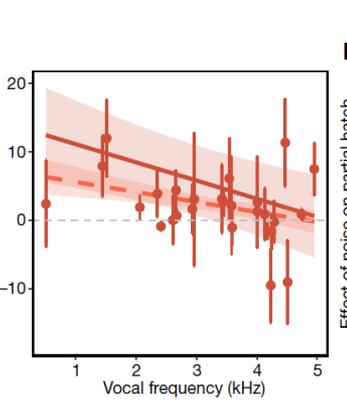
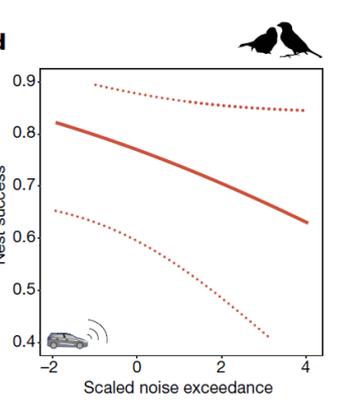
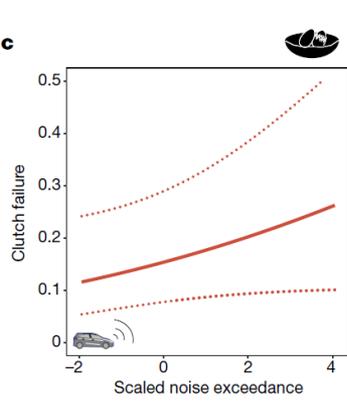
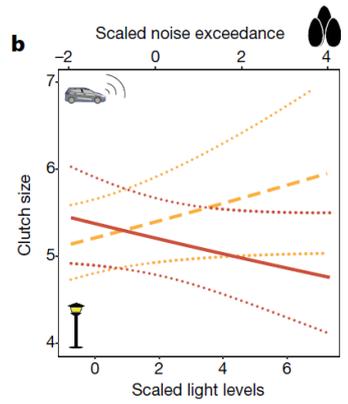
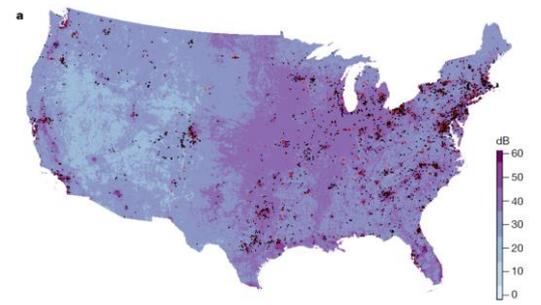


Impact de la pollution sonore

Effets Comportementaux

Senzaki et al., 2020, *Sensory pollutants alter bird phenology and fitness across a continent*, Nature.

- 142 espèces d'oiseaux
- Exposition au bruit et à la lumière
- Données issues d'un projet de sciences participatives



Impact de la pollution sonore

- Sur la communauté animale
 - Comportement vocal :
 - Augmentation de l'amplitude en fonction du bruit de fond (effet Lombard, Manabe et al., 1998)
 - Augmentation de la fréquence fondamentale (Slabbekoorn et al., 2003; Villain et al., 2016)
 - Redondance du signal : vocalisations plus nombreuses (Foote et al., 2004; Lengagne et al., 1999; Aubin et al., 2002),
 - Évitement spatial : émetteurs et récepteurs optimisent leurs postes de chant (Mathevon et al., 2005; Mathevon et al., 2008; Dabelsteen et al., 1998),
 - Évitement temporel : vocaliser plus tôt dans la journée.

→ Coût énergétique important



Impact de la pollution sonore

- À l'échelle de l'environnement
 - Impacts directs
 - Fragmentation des habitats (barrières sonores),
 - Désertion des environnements.
 - Impacts indirects
 - Réseaux trophiques altérés,
 - Effets de cascades,
 - Impacts sur les végétaux (pollinisation) et les paysages.

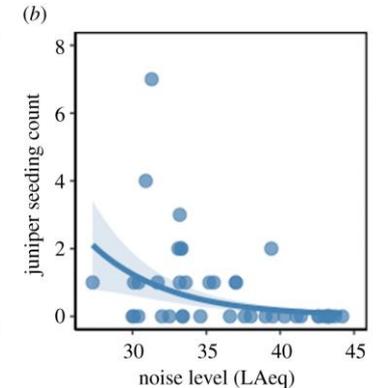
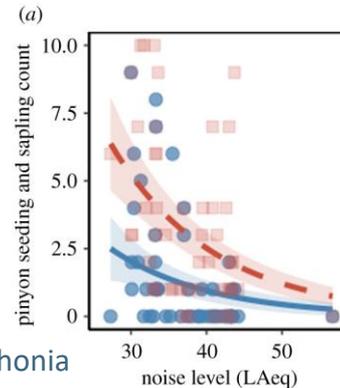


Impact de la pollution sonore

A l'échelle de l'environnement

Phillips et al., 2021, *Long-term noise pollution affects seedling recruitment and community composition, with negative effects persisting after removal*, Proceedings of the royal society B.

- *Pinus edulis* et *Juniperus osteosperma*
- Exposition à un bruit constant (compresseurs sur une exploitation de gaz).
- Impact sur les pollinisateurs
- Impact la sélection des graines
- Diminution de la diversité des essences présentes.





II- Outils actuels et à venir pour évaluer la richesse de la faune en ville

Suivi de biodiversité par acoustique passive



– Avantages

- Les paysages sonores sont très riches d'information,
- Enregistrements longue durée,
- Très peu intrusif,
- Méthodes répétables,
- Comble certaines limites des méthodes existantes.



Outils

- Convergence technologique
 - Matériel
 - Démocratisation des enregistreurs passifs



- Outils d'analyse
 - Algorithmes de détection et de classification des évènements sonores automatiques performants (Intelligence Artificielle).





Les confinements de la pandémie de covid-19

- Plus de biodiversité en ville ?
 - Réduction drastique de l'anthropophonie :
 - -9dB pour le bruit routier,
 - -5dB pour le bruit ferroviaire,
 - -21dB pour le bruit aérien (Bruitparif),
 - Baisse des bruits de chantiers, etc.
 - Prise de conscience de la biodiversité en ville par le son
 - Emergence et développement de projets de sciences participatives :
 - **Silencities**,
 - Nocturnal Bird Migration,
 - Cities and Memory (stayhomesounds),
 - Dawn Chorus 2020,
 - et plein d'autres !



Benjamin Flouw,
New York Times, 8 mai 2020





Vers des villes silencieuses ?

- Biodiversité en ville
 - Environnements sonores de qualité, qui satisfont la biodiversité, incluant les sociétés humaines.
- Trame blanche / trame sonore
 - Inspirée des trames verte, bleue et noire
 - Nécessaire pour définir un cadre légal
 - Réduire la pollution sonore et créer des paysages sonores de qualité pour assurer la continuité écologique.
 - Discussions initiées, en cours de réflexion, initiatives déjà en cours
 - Inclure la biodiversité dans son ensemble



Assises Nationales
de la Qualité de l'Environnement
Sonore

9^e ÉDITION
INVESTISSONS [DANS]
L'ENVIRONNEMENT SONORE !

CidB
Centre d'information
sur le bruit

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE
Le bruit
également



MERCI DE VOTRE ATTENTION

Léo Papet

www.biophonia.fr / contact@biophonia.fr

