



QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND
DE NOUVELLES COULEURS



Cc by sa Olivier Picard



Cc by sa Charles J. Sharp

Effets du bruit sur la biodiversité : vers une trame blanche ?

Olivier PICHARD

Cerema

Définition du bruit

- L'ensemble des sons d'origine anthropique, susceptibles de produire des effets indésirables tant pour les humains que pour la faune.



Photos Cc by sa Olivier PICHARD

Cc by sa New York-air.

Cc by sa Calistemon





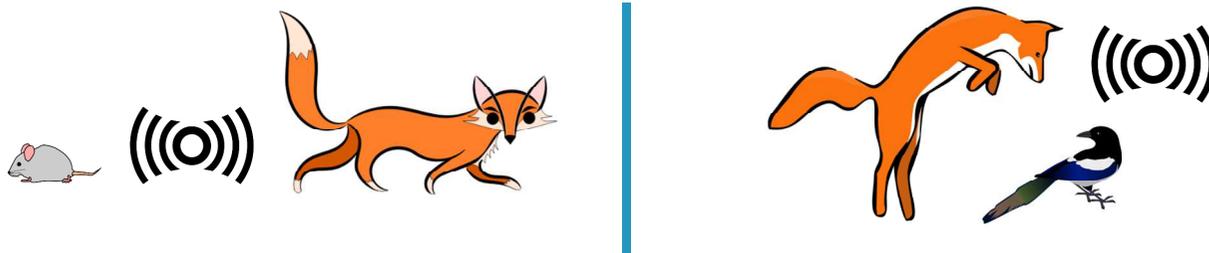
Effet de masquage sonore



Ex. conséquences :

↘ communications

↗ vigilance

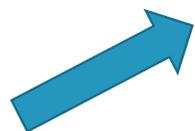


↘ Recherche de nourriture

Effet de distraction/dérangement



Cc by sa Olivier PICHARD

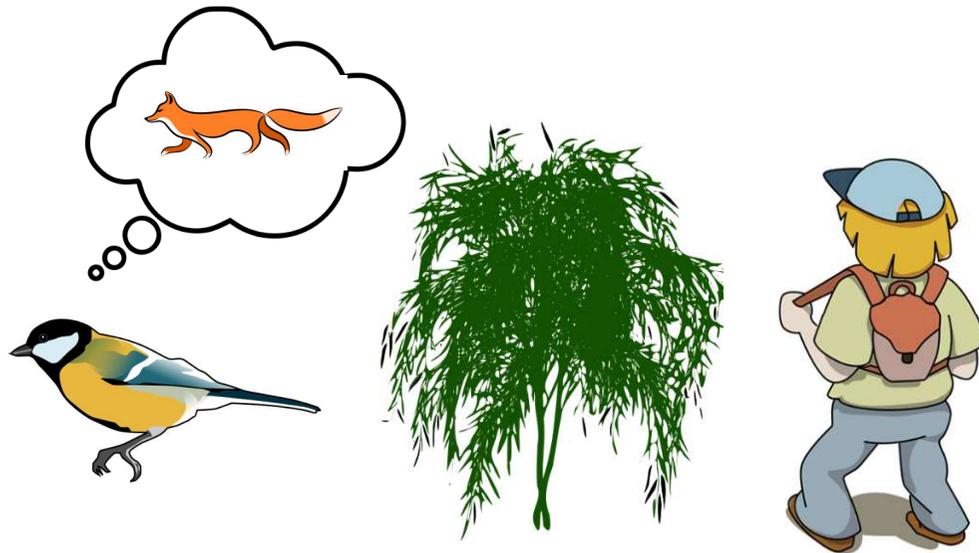


Cc by sa Hari K Patibanda

Ex. conséquences :

-  Vigilance, peur
-  Déplacements (évitement)
-  Recherche de nourriture

Effet de tromperie/confusion



Ex conséquences :



vigilance

Pièges écologiques

Perturbation chaîne alimentaire

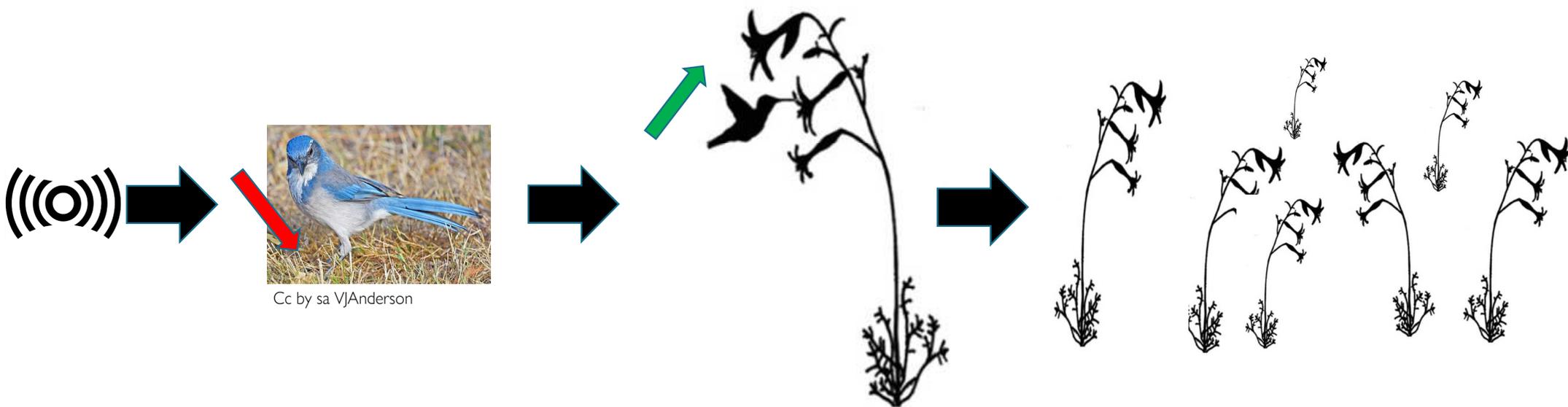
Conséquences communes

- Conséquences physiologiques : stress, perte auditive, fatigue, altération des fonctions immunitaires, modifications épigénétiques...
- Diminution de la concentration, des apprentissages..



des effets cumulés avec d'autres pollutions sensorielles (lumière, chimique...).

Effets en cascade



Cc by sa VJAnderson

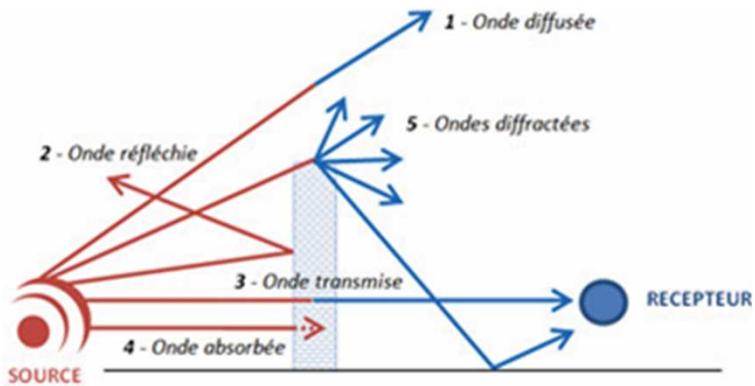
Francis et al., 2012

Impacts différents selon le cycle biologique



Photos Cc by sa Olivier RICHARD

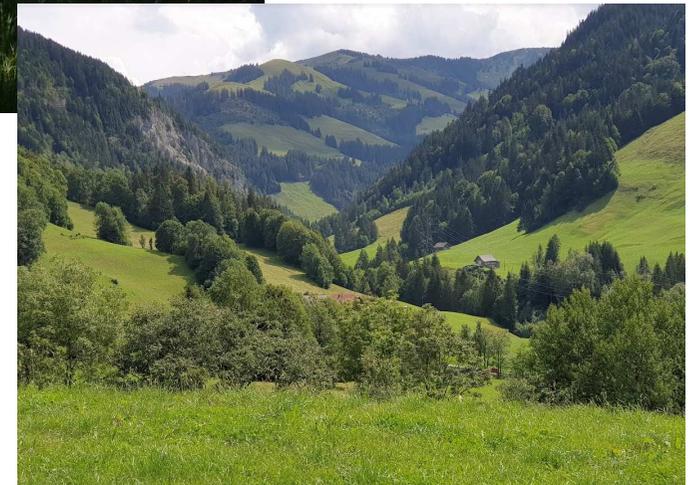
Impacts selon l'acoustique des lieux



Source Bruiparif

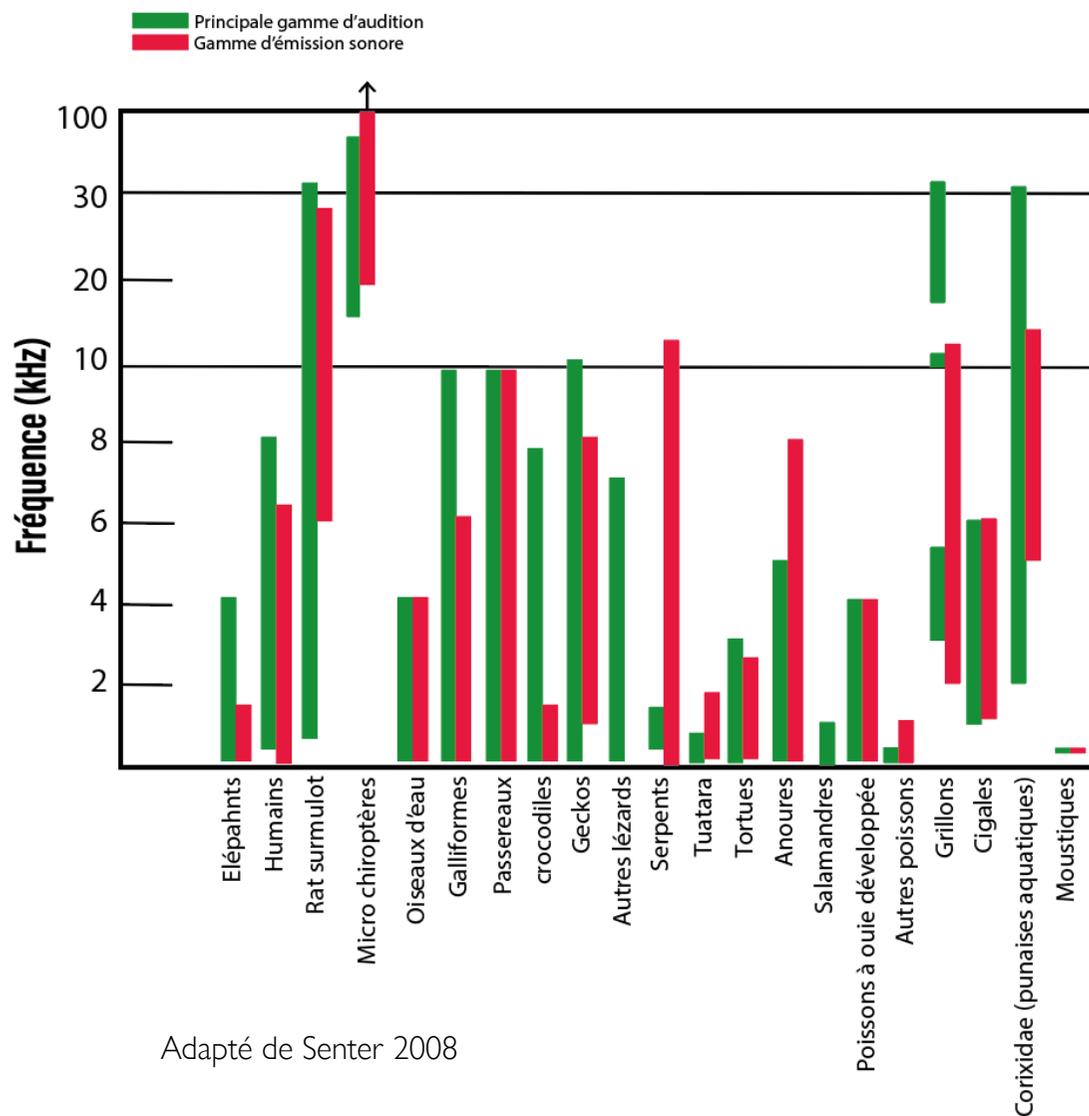


Relief, substrat, parois
 température, vent,
 hygrométrie...



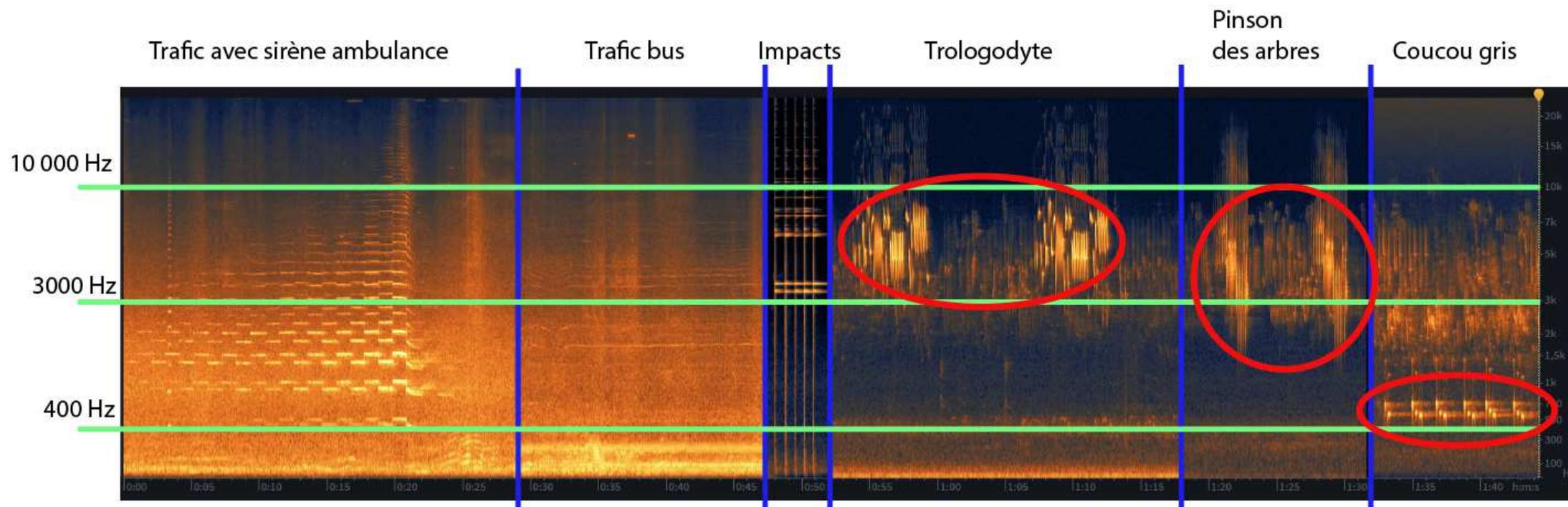
QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
 JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
 4 AVRIL 2023

Impacts selon gammes d'audition et de production des sons



Adapté de Senter 2008

Des effets selon la nature du bruit



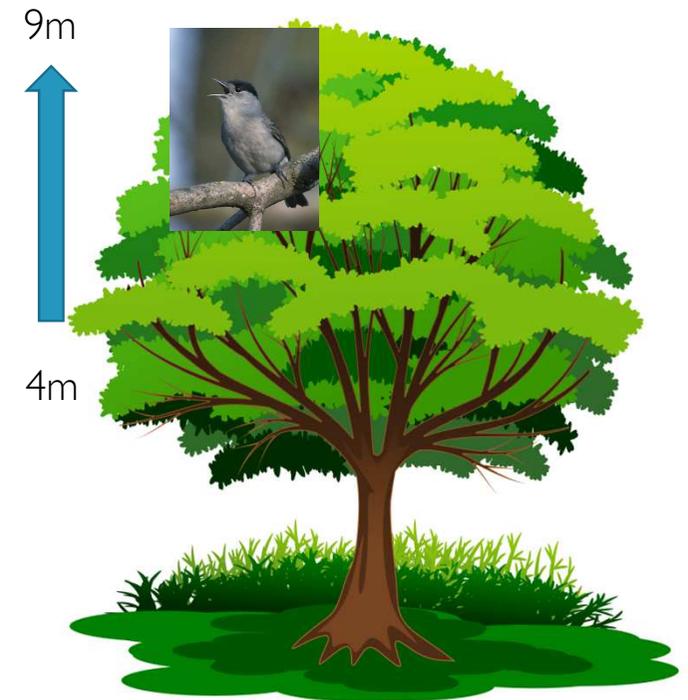
Durée, intensité, fréquences, périodicité...

Impacts différents selon traits acoustiques et comportementaux !

Les animaux s'adaptent...

- Effet Lombard
 - Chant plus fort
 - Décalage en fréquence
 - Répétition du signal
- Chant plus tôt (fin de nuit !)
- Meilleure tolérance au bruit pour des individus nés en milieu bruyant (= pas une menace directe).
- Pas sans conséquences sur leur physiologie !
- Analyse du « trade off » : « trop c'est trop » (fragmentation !)

+ 25m de portée (X2)



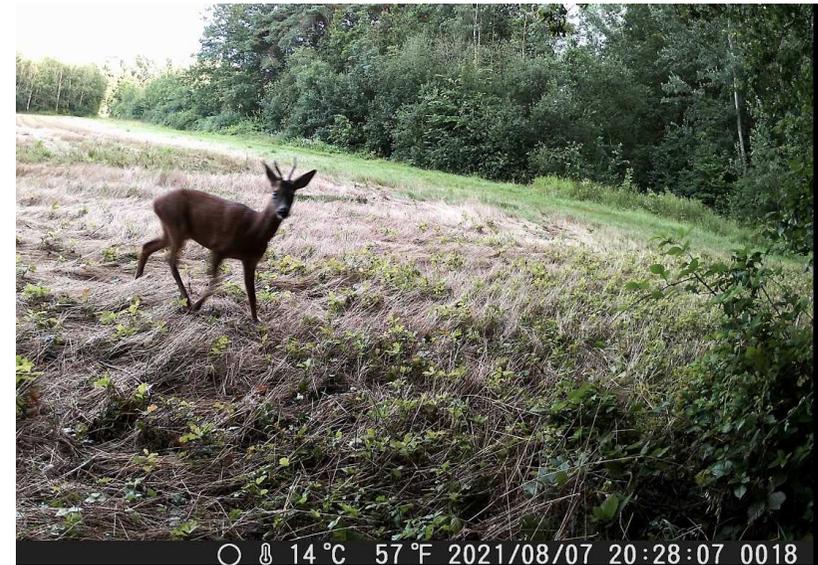
Mathevon et al., 2005

Des tolérances très variables...



Legagneux & Ducatez, 2013

Source : Vadim GHIRDA/AP.SIPA



Cc by sa Olivier PICHARD

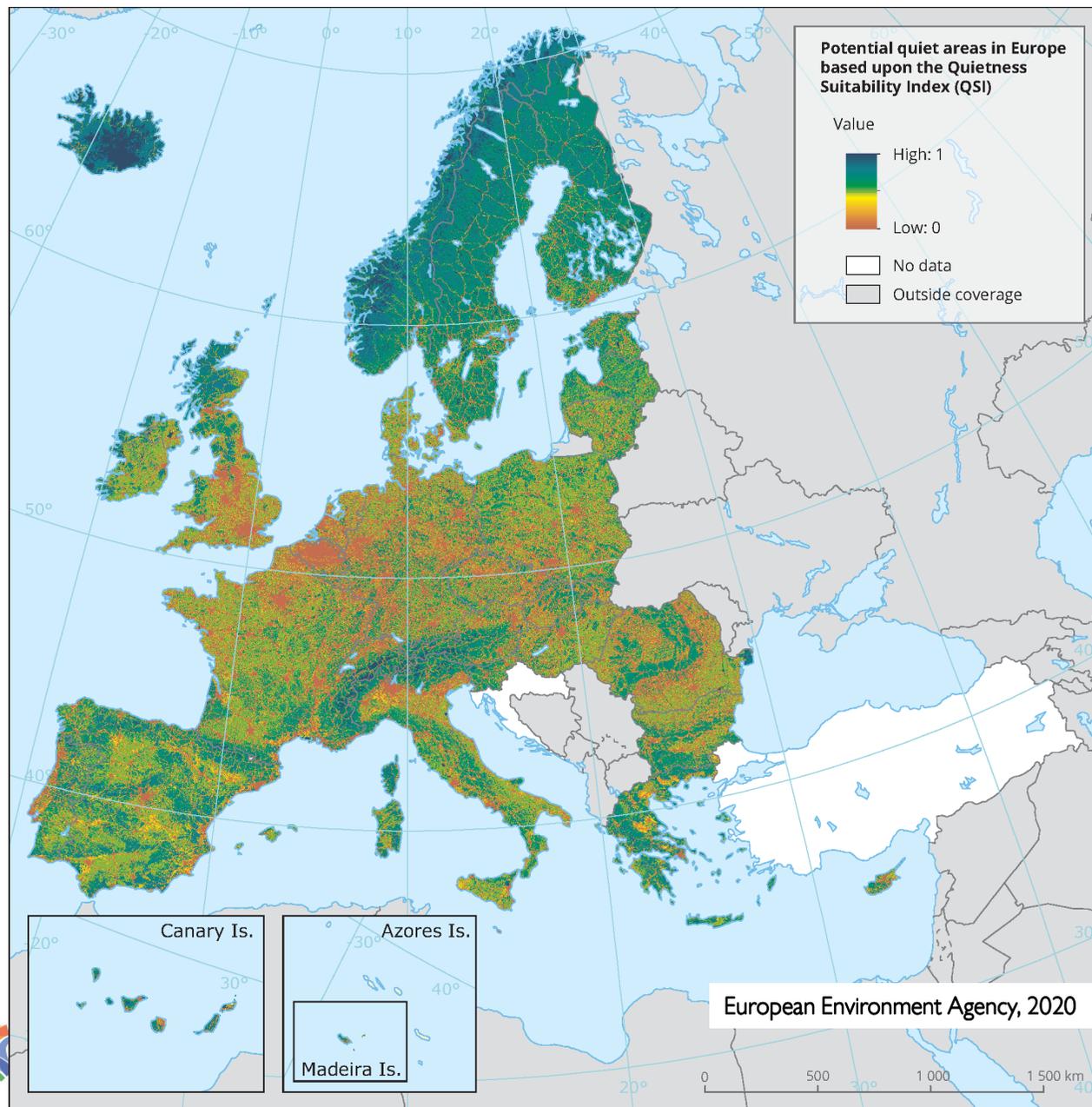
Meek et al., 2014

- Eco-éthologie (+ capacités cognitives)
- Ecologie sensorielle
- Ecologie des déplacements
- Écologie de la peur

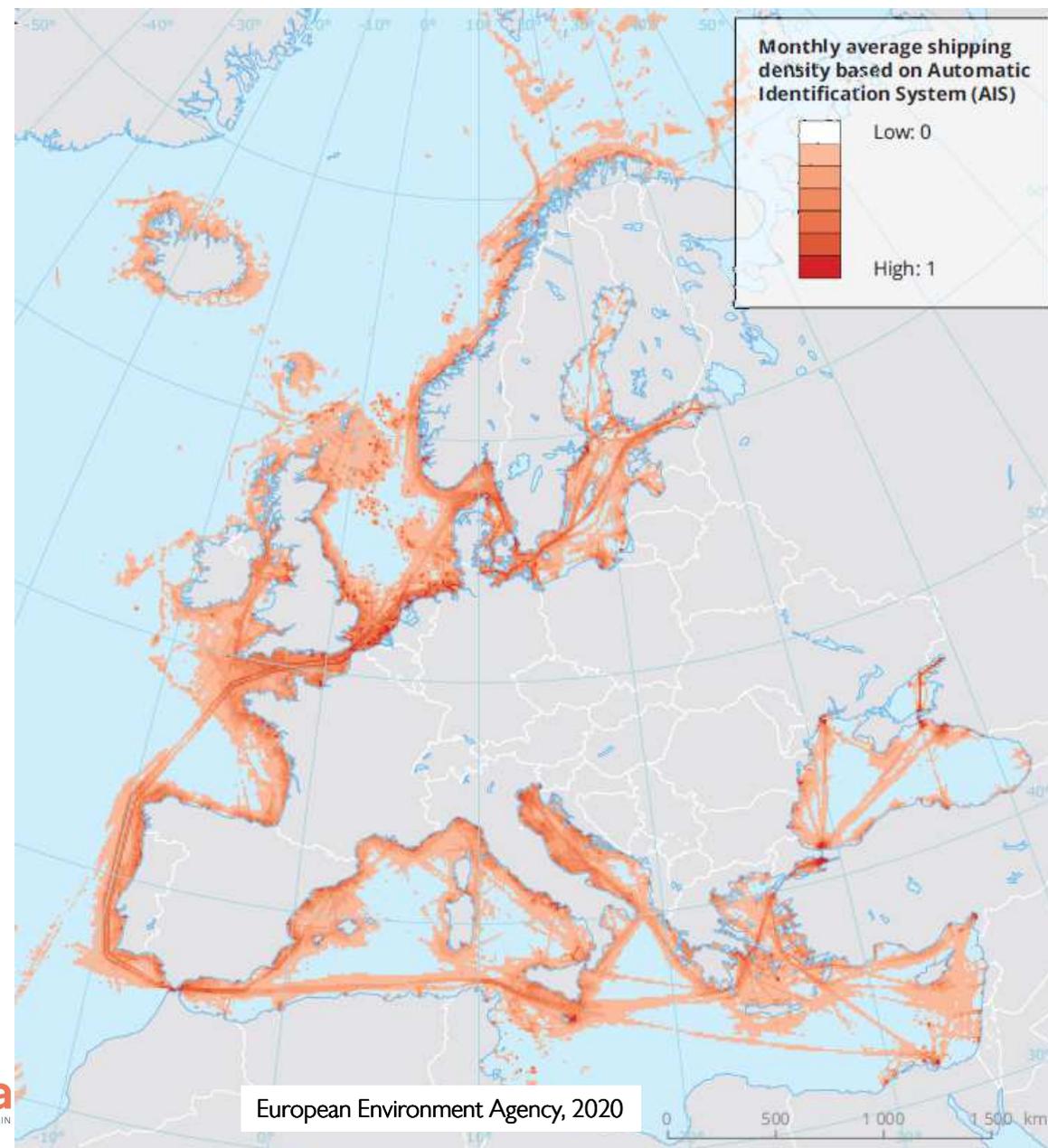
Liens avec bioacoustique et acoustique

Souvent une combinaison de sens !

- Bruit omniprésent !
- Fragmentation des territoires



- Y compris pour le milieu marin !



Vers une trame blanche ?

- De nombreux défis méthodologiques !
(Quelles sources de bruit ? Quelles espèces ?
Quels impacts réels ?)
- Initiatives des PNR (Golfe du Morbihan, Pyrénées ariégeoises, Scarpe-Éscout)
- Des villes également intéressées
Lille, Lyon, Montpellier, comm. agglo Maubeuge...
- Démarches complémentaires aux « zones calmes » de la Directive bruit avec le volet biodiversité



Parc naturel régional du Golfe du Morbihan
Park ar Mor Bihan
Une autre vie s'invente ici

La trame blanche

Approcher les continuités écologiques par le son

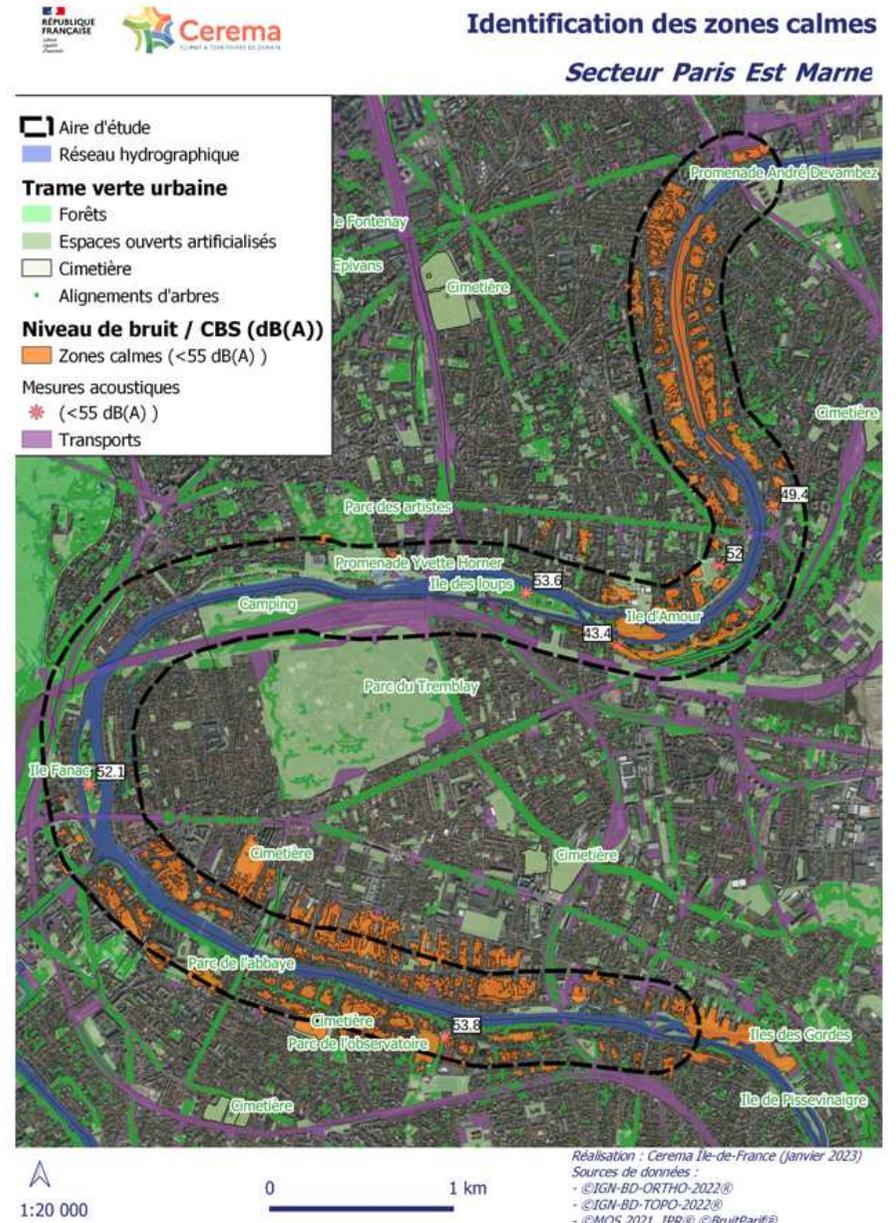
Prendre en compte les effets du bruit sur la biodiversité dans les projets d'aménagement et de gestion des espaces naturels

Comme pour l'être humain, le son revêt une importance

- Exemple EPT Paris Est Marne et Bois (Cerema)
- Recherches nécessaires ! UMRAE (Julian Pichenot)

➔ Vers DES trames blanches en fonction du degré de pollution sonore...

Inciter les territoires à s'investir dans les trames blanches/sonores !



Quels outils ?



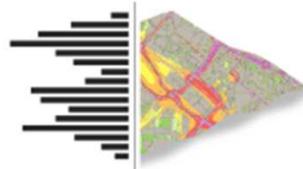
OnoMap



NoiseCapture

tag v1.2.23

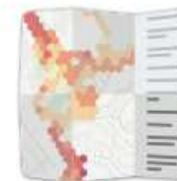
Watch 24 Fork 41



NoiseModelling

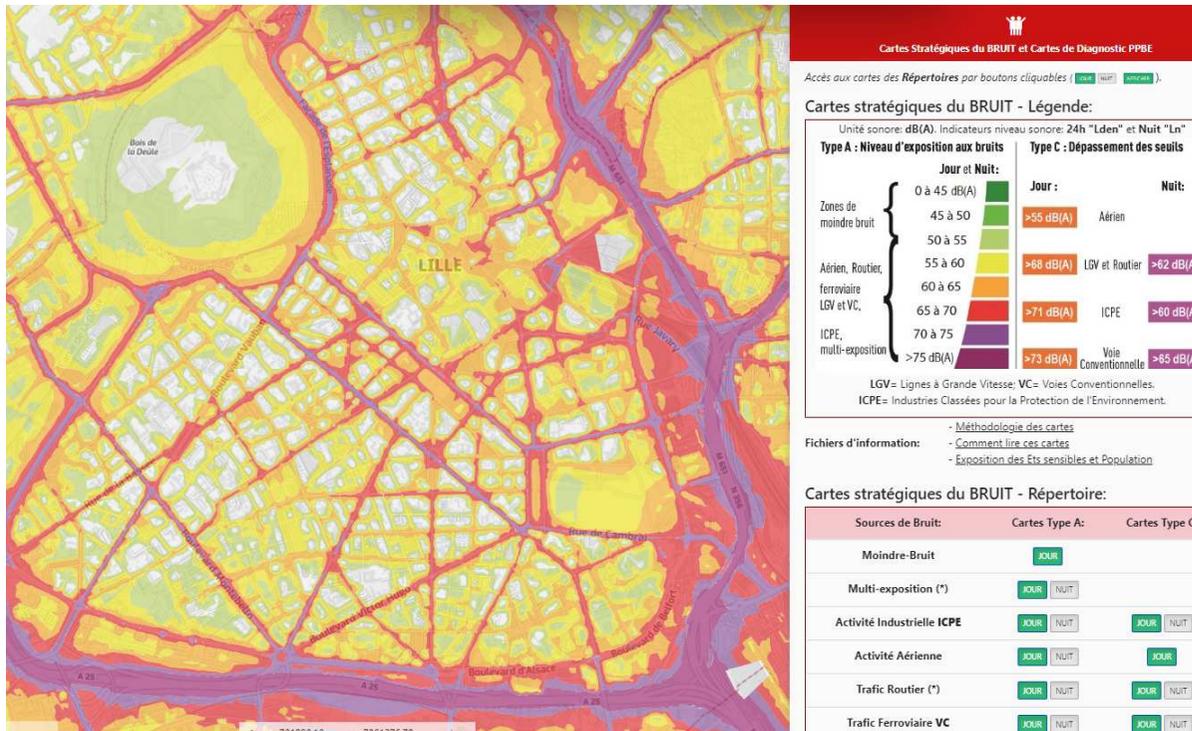
release v4.0.3

Watch 44 Fork 60



Cartes communautaires

Cartes de bruit stratégiques



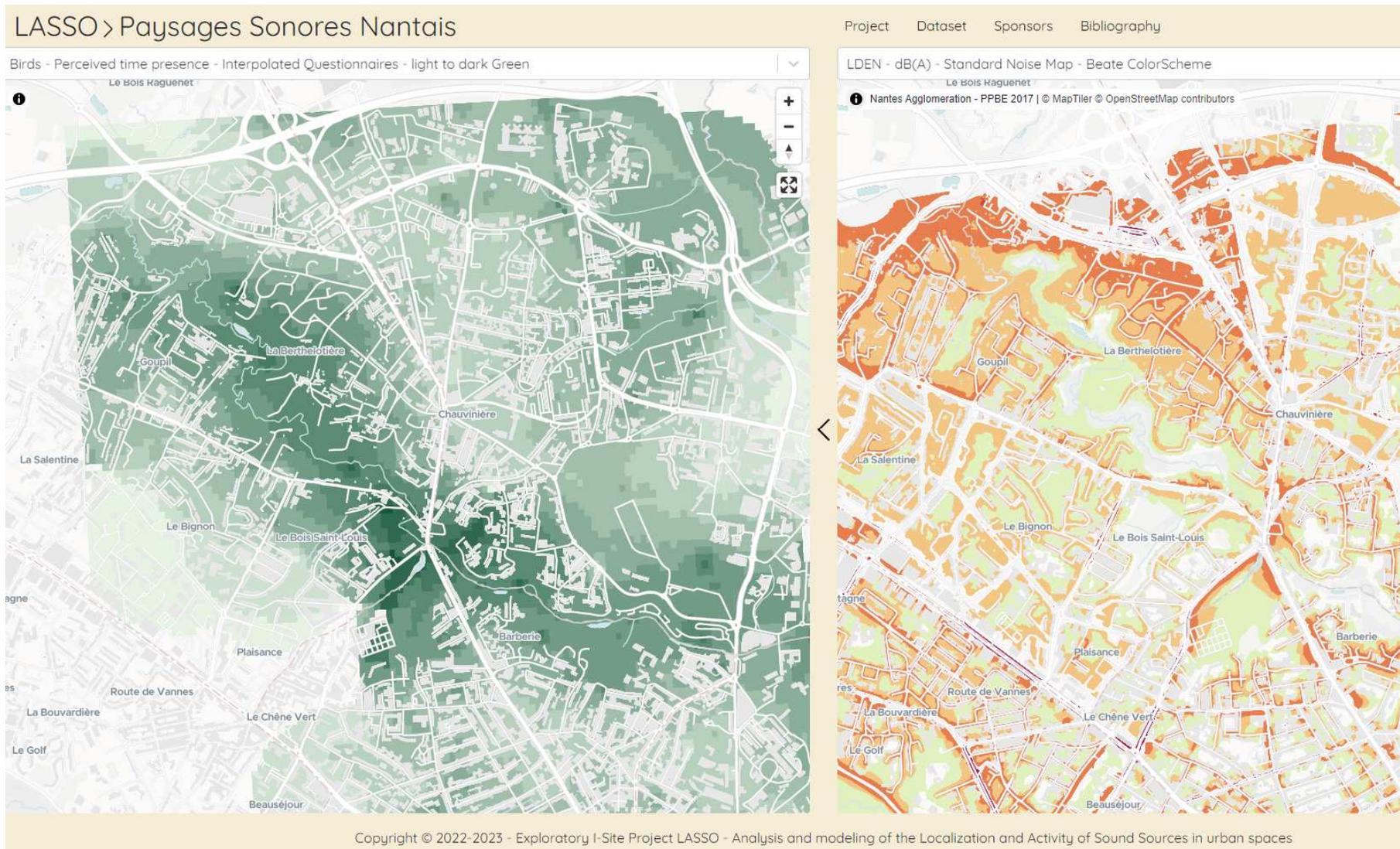
Source : extrait des cartes stratégiques du bruit Lille métropole

- ➔ Niveaux de bruits moyens (LDEN) routier + ferroviaire + aérien + (industrie) dB(A)
- ➔ Agg.+ 100 000 hab. + GIR, GIF et GA
- ➔ Données brutes plus utiles pour faune
- ➔ LN (night) pour faune nocturne ?
- ➔ Noisemodelling ➔ indicateurs dynamique (réveil nocturne) mais recherches en cours

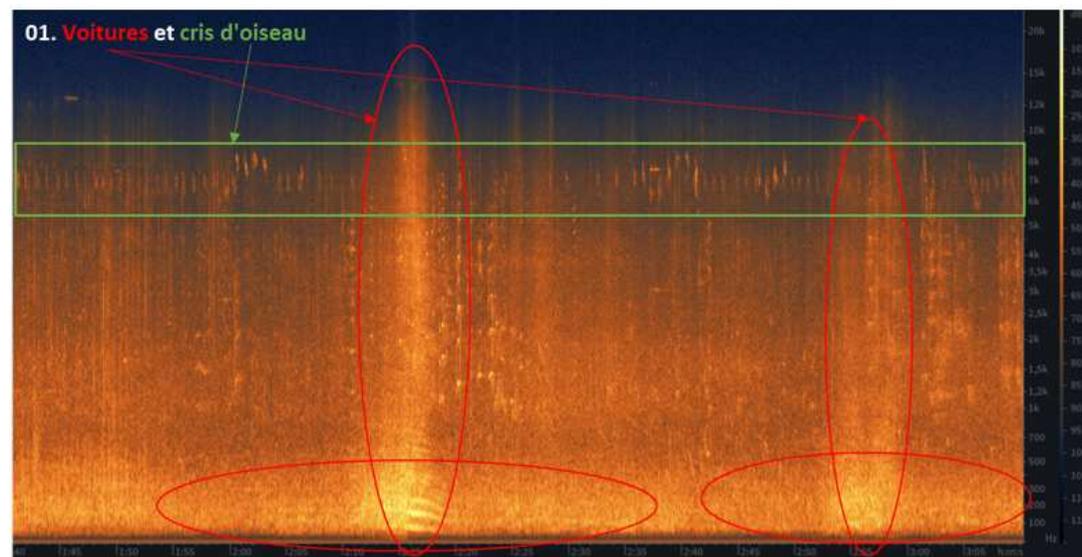
SimOïko (simulation de l'effet du bruit sur le déplacement des espèces) - TerrOïko

Perceptions humaines

Zones calmes selon questionnaires basés sur perception humaine d'écoute des chants d'oiseaux



Enregistrement en continu



Eco-acoustique

Enregistrements audio en continu sur de longues durées

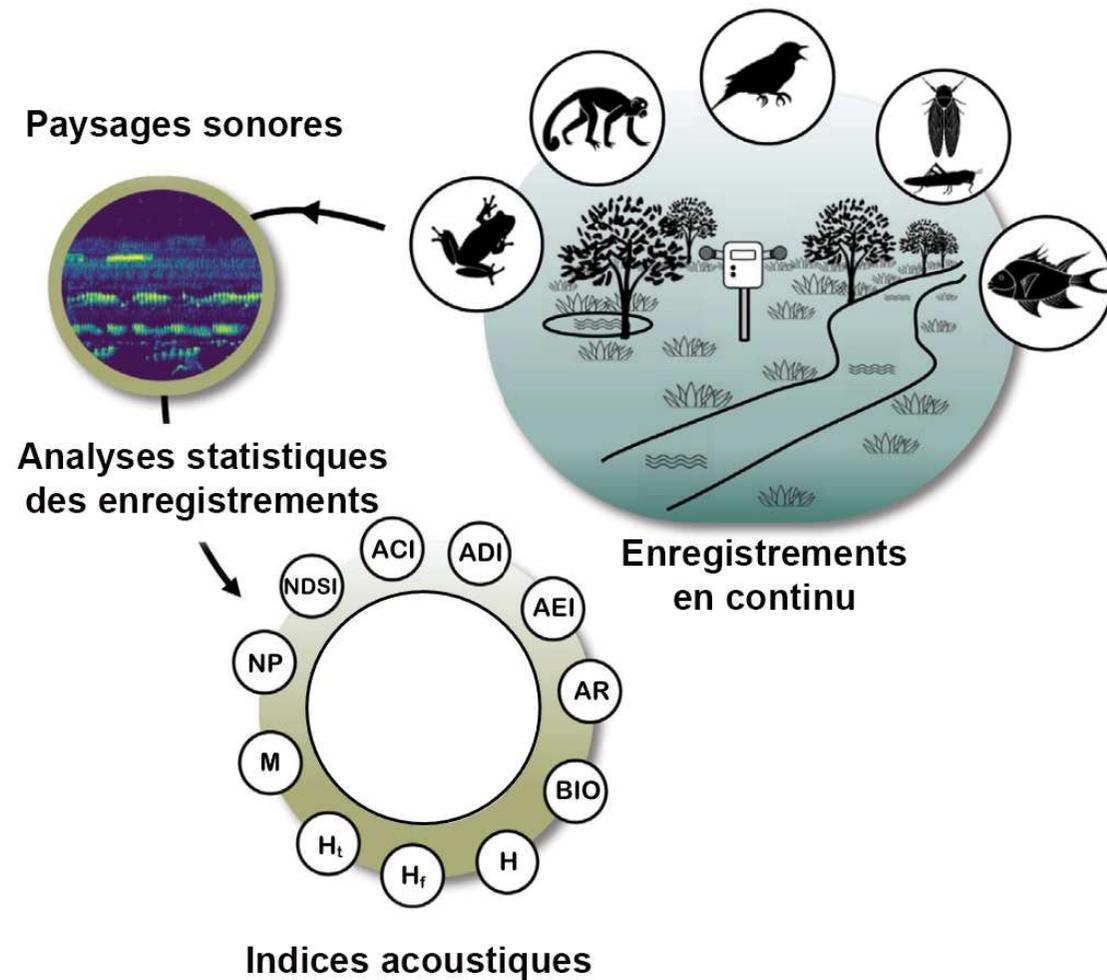
Indices fonctionnant bien :

NDSI : rapport biophonie/anthrophonie

ACI : indice de complexité acoustique

TFSD : permet de révéler la biophonie en milieu urbain

→ Prometteur !



Adapté de Alcocer *et al.*, 2022

QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023

Intelligence artificielle

- Vggish, YAMN ou Pretrained Audio Neural Network (PANN)

527 classes identifiées



Passive acoustic monitoring of animal populations with transfer learning

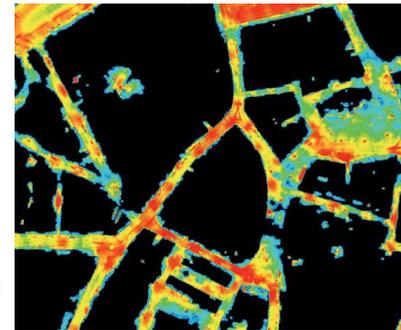
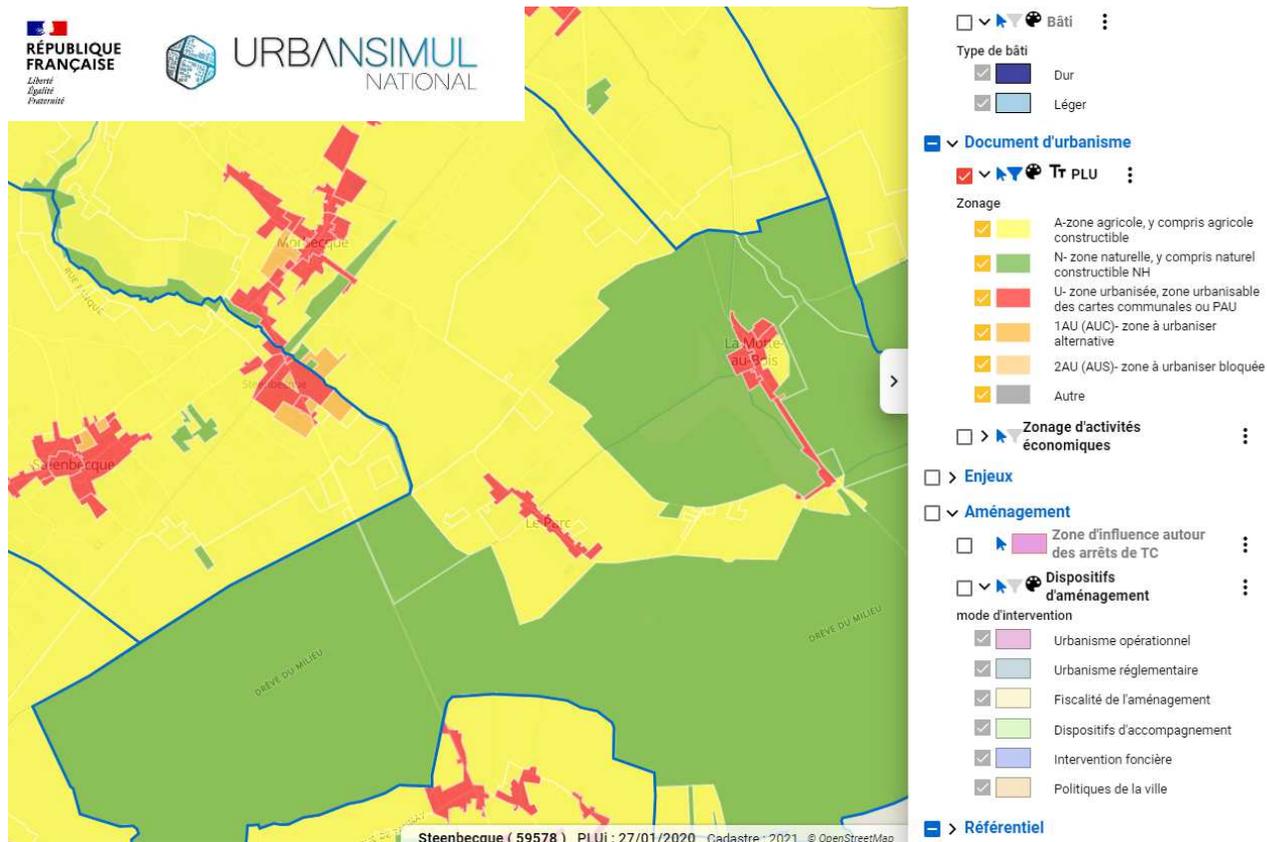
Emmanuel Dufourq.^{a b c}, Carly Batist.^d, Ruben Foquet.^e, Ian Durbach.^{f g}

Birdnet pour l'identification automatique des oiseaux



Sound Event Detection on AudioSet demo

Indicateurs d'activités humaines



Falaise d'Aval

4,8 ★★★★★ 10977 avis ⓘ

Réserve naturelle

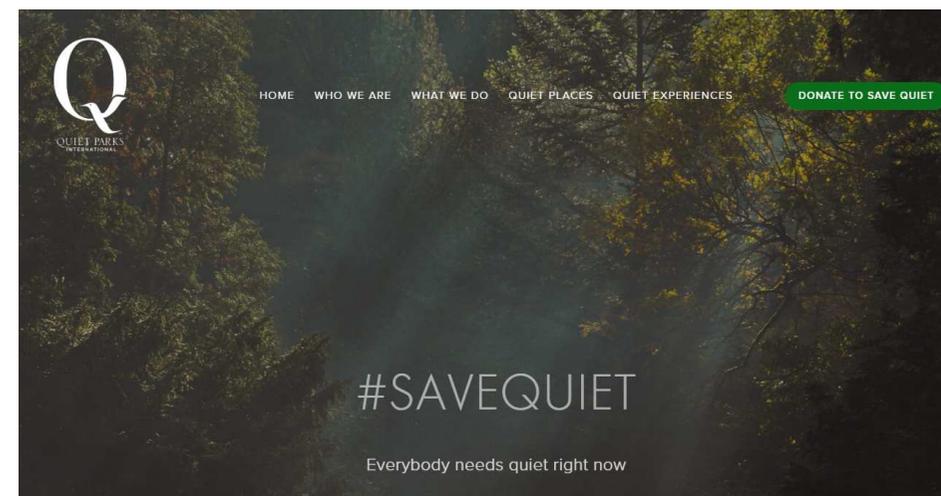
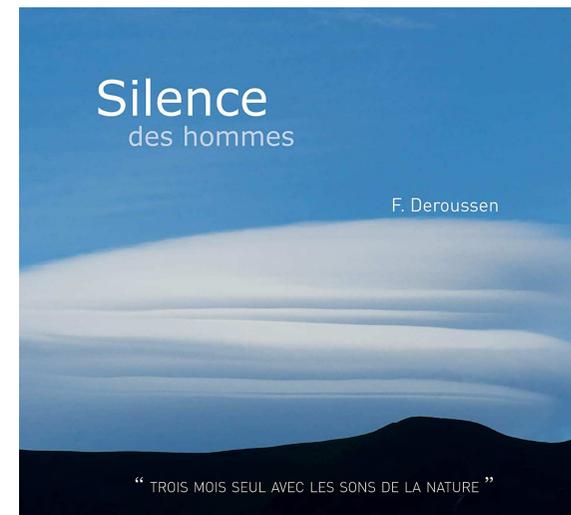
Itinéraires Enregistrer À proximité Envoyer vers un téléphone Partager

Horaires d'affluence lundi ▾ ⓘ

QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ECHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023

Converger vers les trames blanches

- Favoriser toute démarche de réduction du bruit
- Valoriser le calme et dévaloriser le bruit !
- Intégration des paysages sonores dans tout projet !
Planification, doc d'urbanisme..
- Zones calmes - labellisations - Quiet parks international
- Valeurs écosystémiques du sonore (esthétiques, culturelles, sociales, santé...)
- Expérimenter, partager... les trames blanches

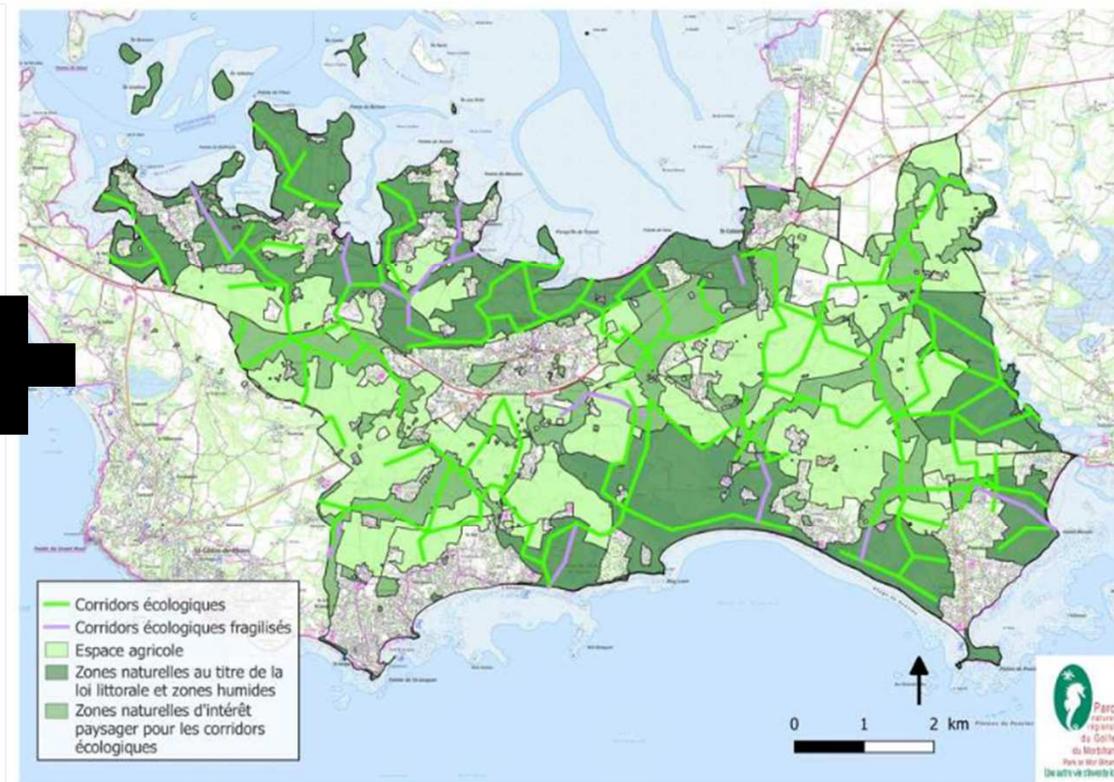
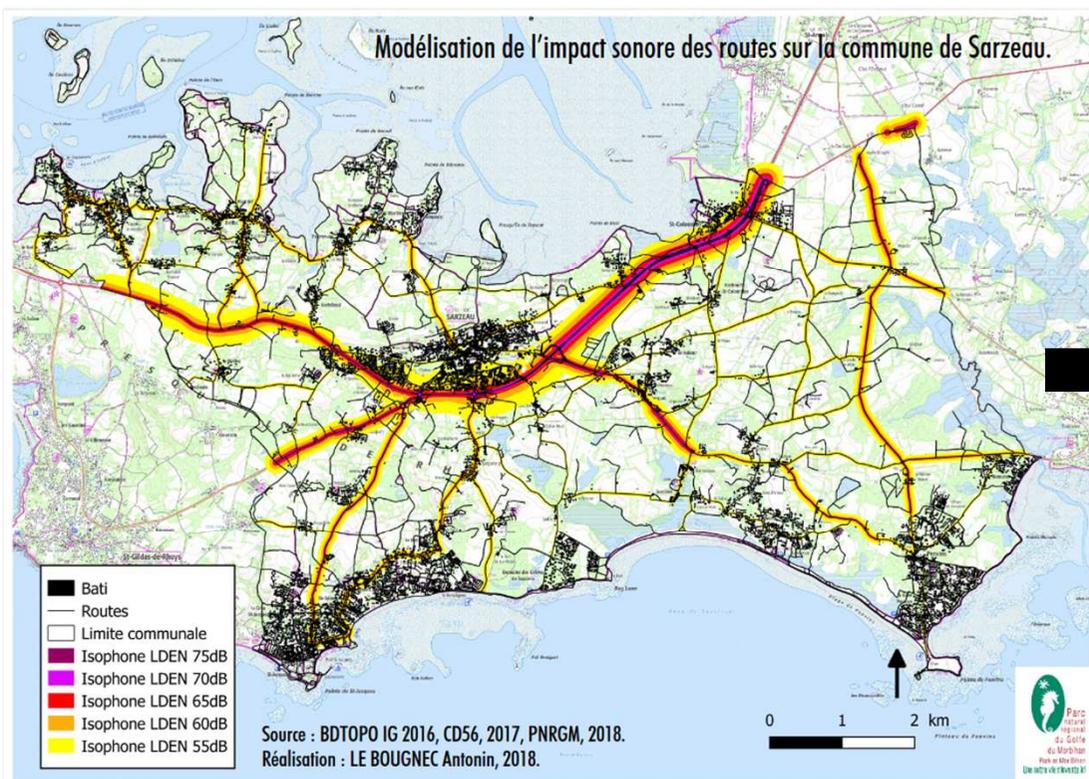


QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023

Cartographier la trame blanche : l'exemple du PNR du Golfe du Morbihan D'après le travail d'Antonin Le Bougnek – Contact : Alexandre Crochu

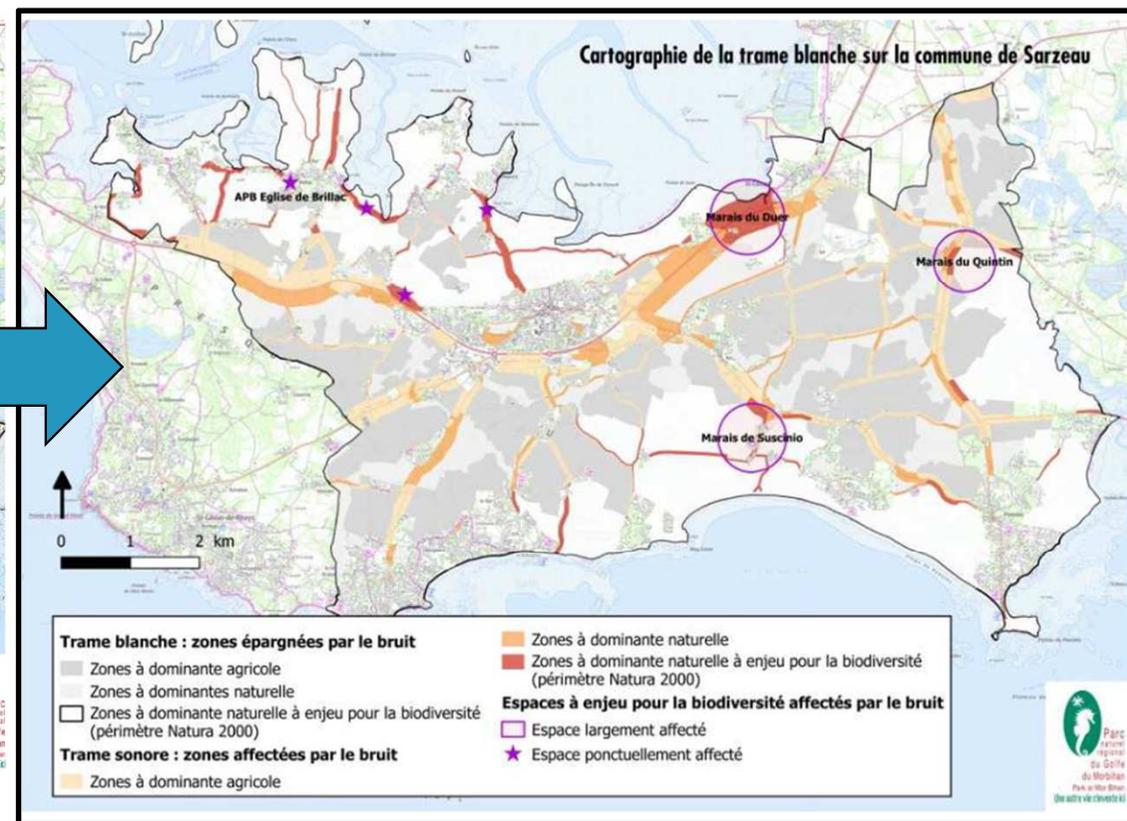
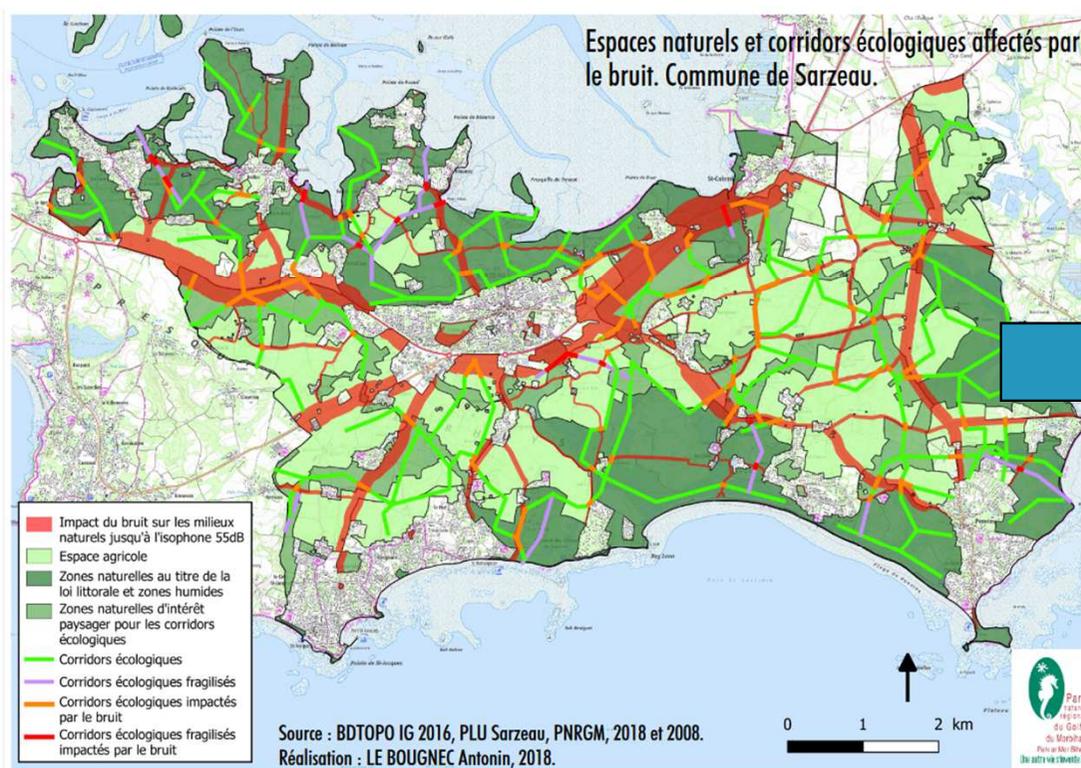
Commune de Sarzeau

Superposition de la carte de bruit routier et des trames vertes

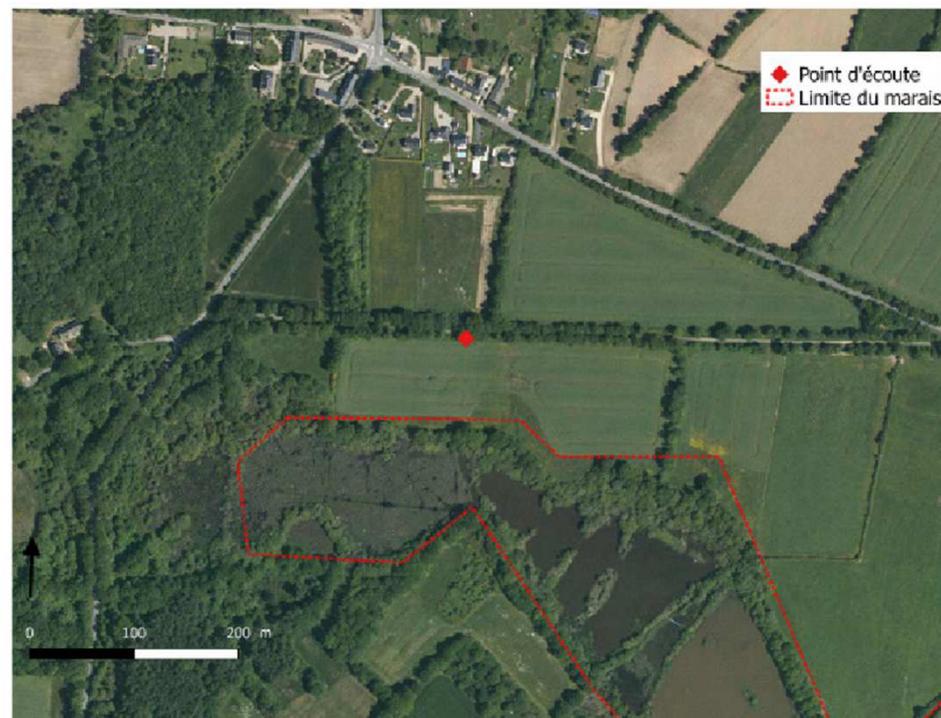
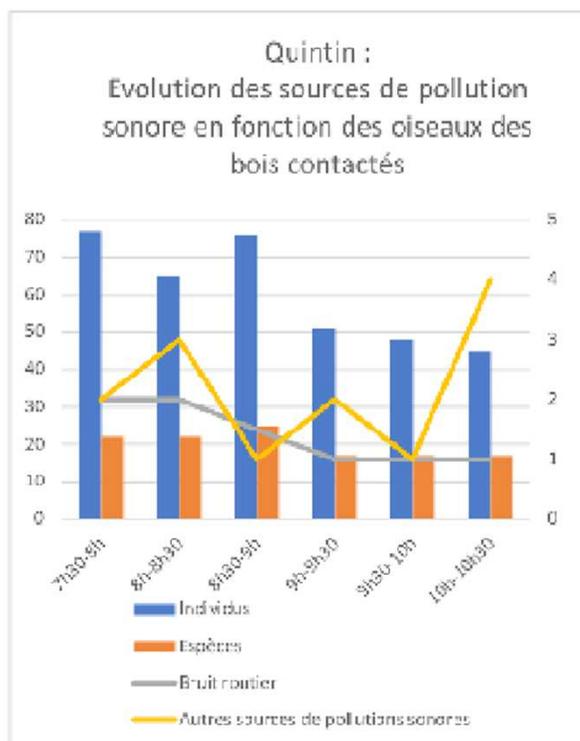


L'exemple de la Commune de Sarzeau

De l'identification des zones blanches et affectées à la Trame blanche



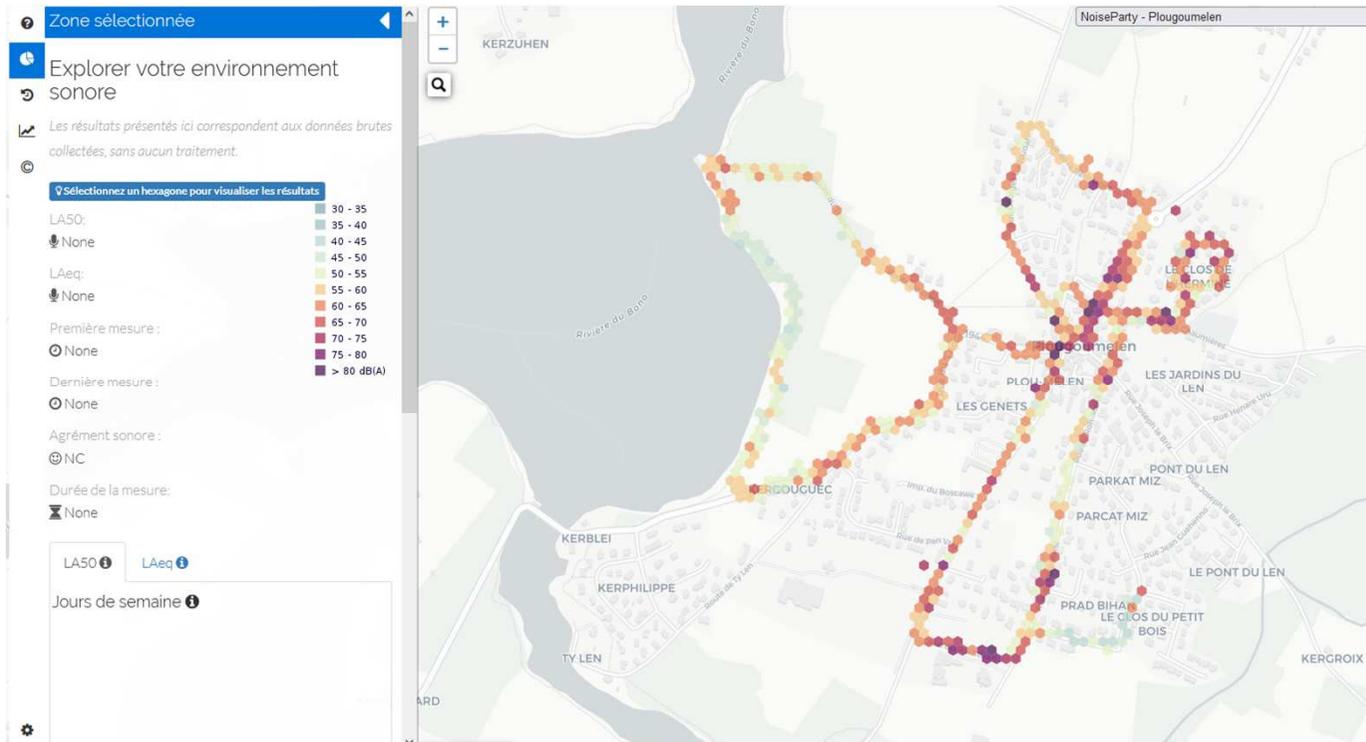
Réalisation de points d'écoute



Point d'écoute marais du Quintin

QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023

Organisation des mesures de bruit participatives : les NoiseParty



QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023



Merci de votre attention

Olivier PICHARD Cerema
Olivier.Pichard@cerema.fr



QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023