



QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND
DE NOUVELLES COULEURS



Etude écoacoustique et connectivité écologique : expérimentations dans deux vallées de Haute-Savoie

Juliette Linossier et Maxime Bru
BioPhonia



JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023

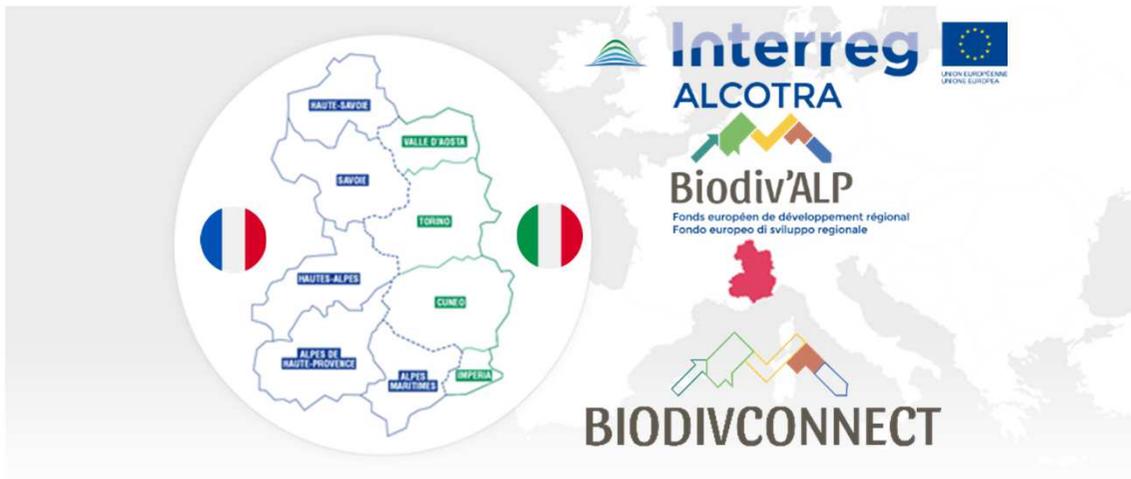


Introduction

QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 A V R I L 2 0 2 3

Contexte

Préservation et restauration des connectivités écologiques alpines



Ecosystèmes de montagne

→ forte augmentation de la pression anthropique + impact important des changements climatiques



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



Objectif



Objectif : Améliorer les connaissances sur la fonctionnalité des corridors écologiques identifiés par le SRCE dans la région Arve-Giffre-Mont-Blanc

→ Utilisation de l'écoacoustique comme outil d'évaluation de la fonctionnalité de ces corridors

- Comparaison entre sites, habitats, périodes de la journée et de l'année.
- Corrélation à d'autres facteurs (activité humaine, activité animale, météo).
- Définition de la connectivité structurelle sonore.



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



Suivi par acoustique passive

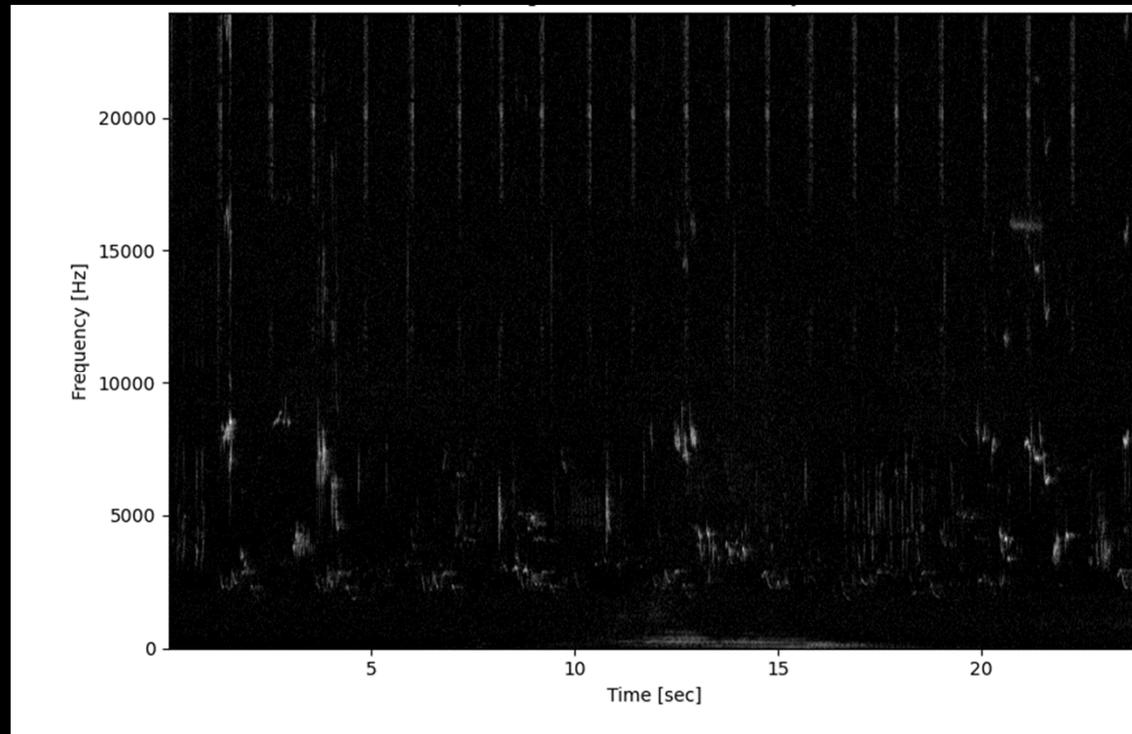
Le suivi par acoustique passive : une méthode novatrice pour étudier la biodiversité





Suivi par acoustique passive

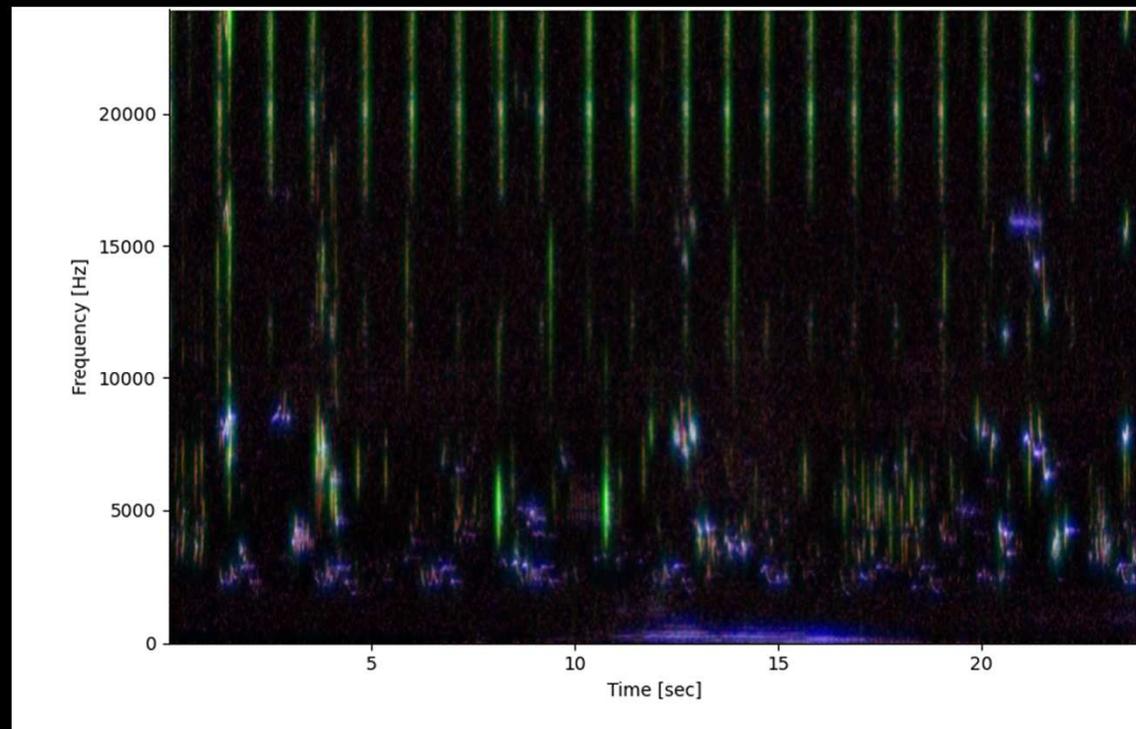
Le suivi par acoustique passive : une méthode novatrice pour étudier la biodiversité





Suivi par acoustique passive

Le suivi par acoustique passive : une méthode novatrice pour étudier la biodiversité





Suivi par acoustique passive

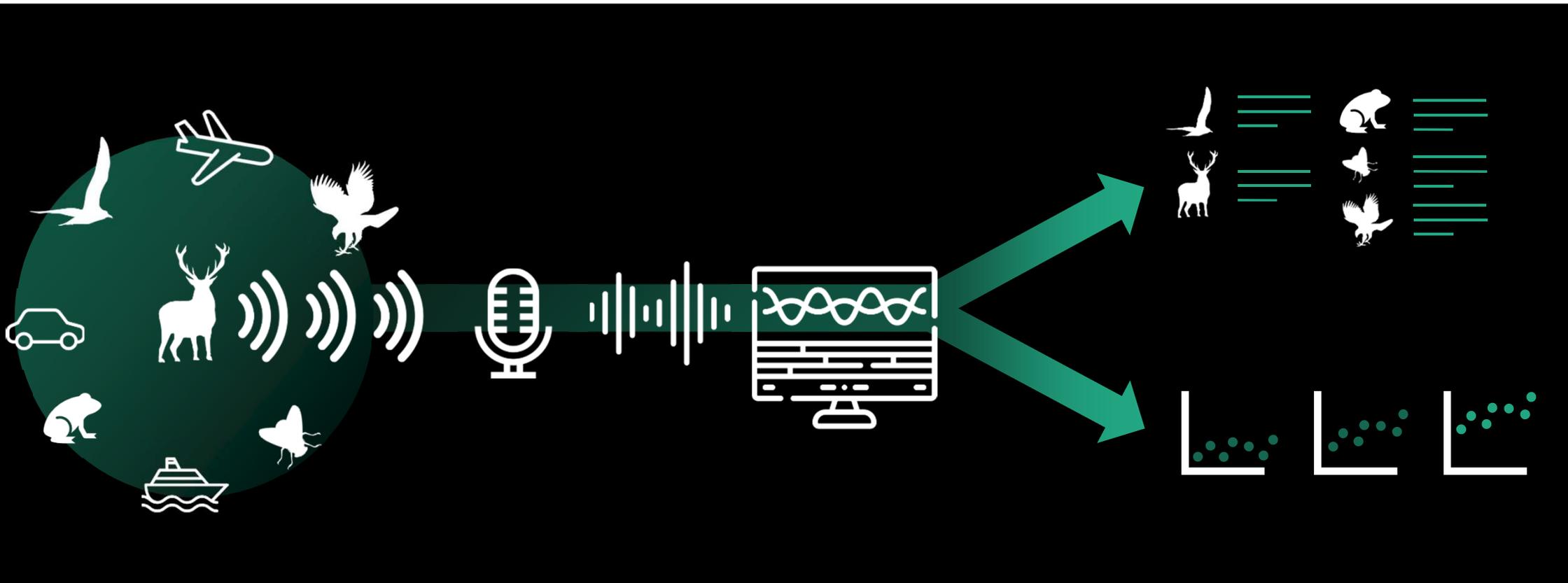
Le suivi par acoustique passive : une méthode novatrice pour étudier la biodiversité





Suivi par acoustique passive

Du suivi par acoustique passive à l'écoacoustique

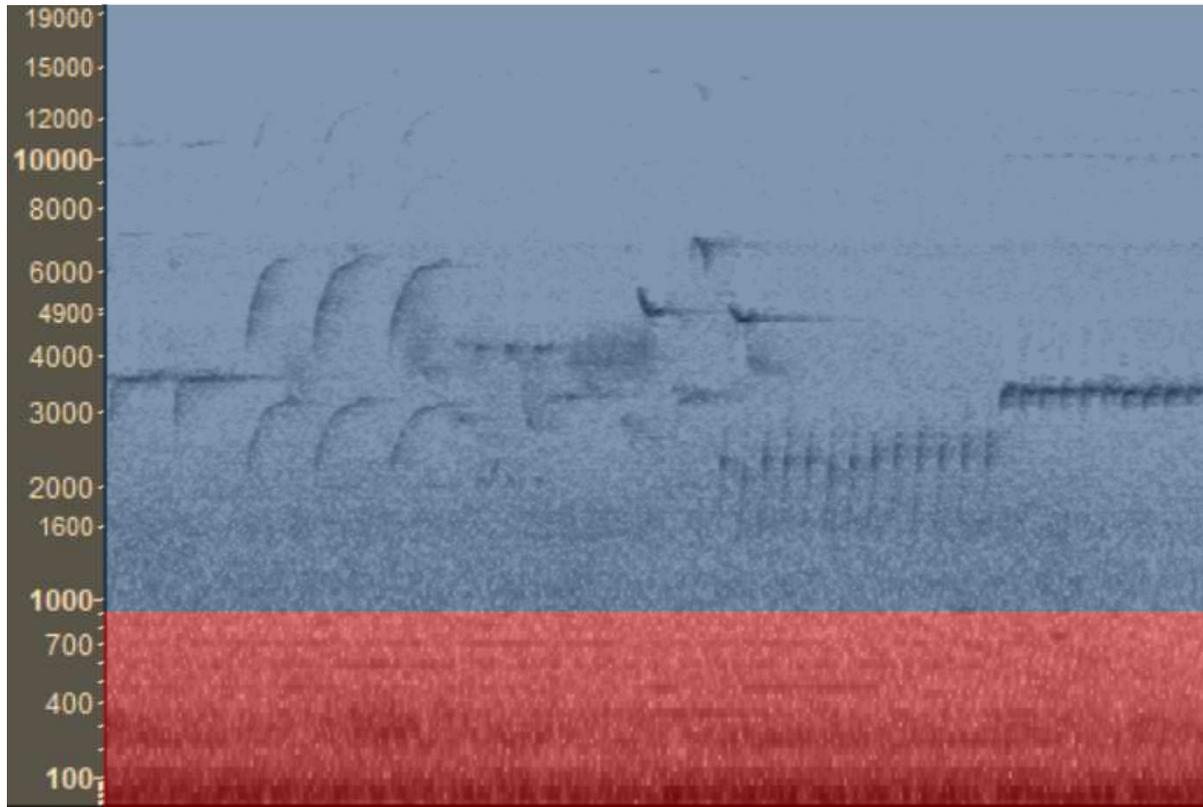




L'écoacoustique

Caractérisation des paysages sonores

Exemple : NDSI (Normalized Difference Soundscape Index)



$$NDSI = \frac{(Biophonie - Anthropophonie)}{(Biophonie + Anthropophonie)}$$

$$\in [-1, 1]$$

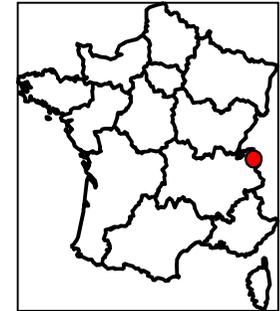


Méthodologie

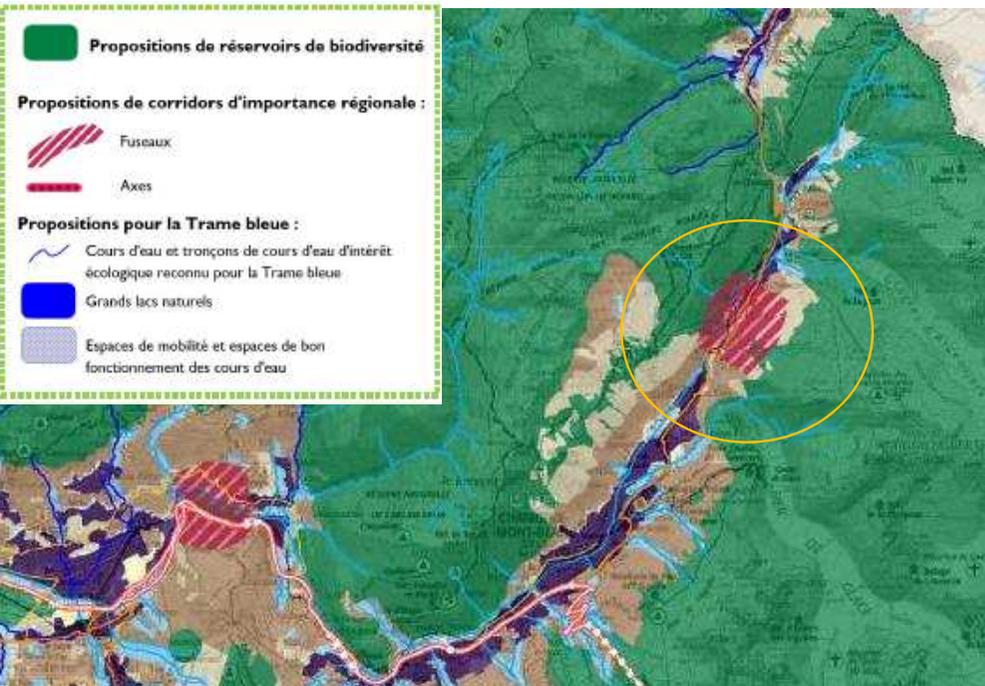
QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 A V R I L 2 0 2 3



Aires d'études



Source des cartes : SRCE et SRADDET



CHAMONIX



PRAZ et MEGEVE

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

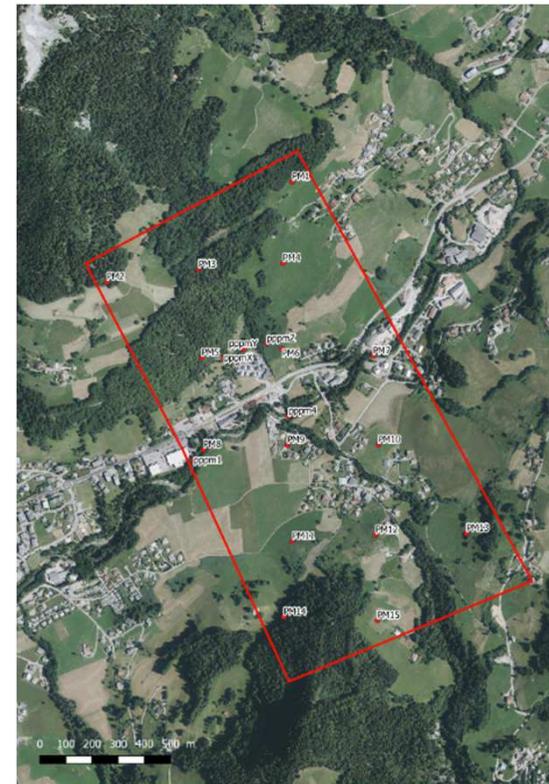


Aires d'études

Chamonix



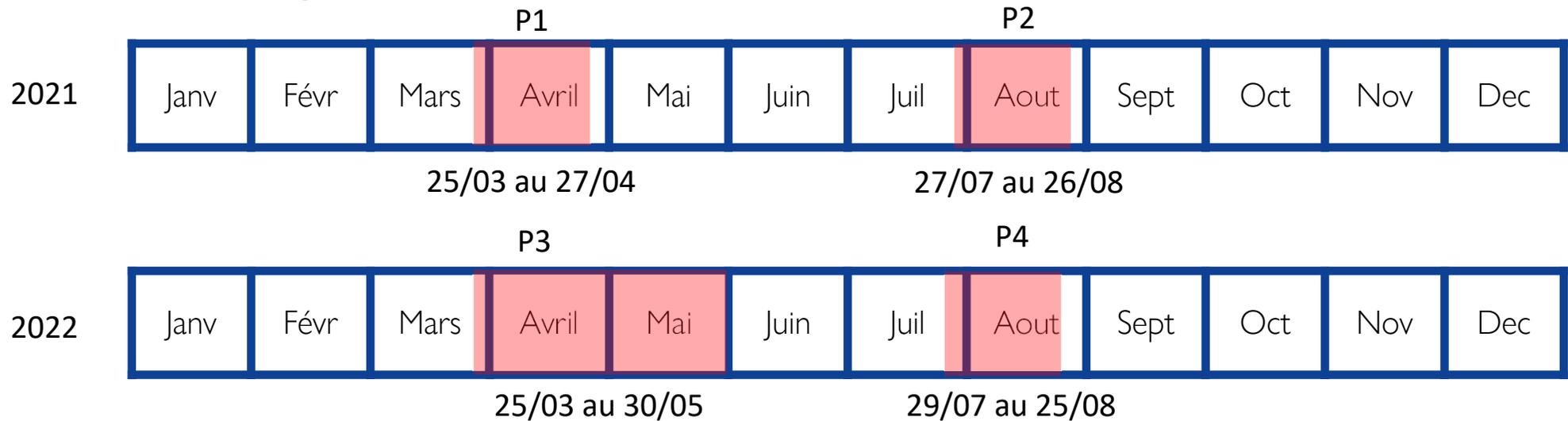
Praz et Megève





Protocole

Périodes d'enregistrement



1 minute toutes les 10 minutes = 144 minutes/jour

36 enregistreurs sur 2 ans → 5To de données



Protocole

Choix du matériel



Audiomoth (Open Acoustic Devices)
Coût raisonnable (~120€ tout équipé)
Discret

Fréquence d'échantillonnage : 48 kHz | Gain : médium



Calibration indispensable

Installation 



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



Analyse

Mesure de 8 indices

ACI	Acoustic Complexity Index	Plus le score de l'ACI est élevé, plus la biophonie serait importante.
Ht	Temporal Entropy	Ht s'est avérée être positivement associée à la richesse en espèces observées.
Hf	Frequential Entropy	L'indice passe de 0 (pour un seul son pur à une fréquence donnée) à 1 (signal uniforme dont l'énergie est répartie équitablement sur l'ensemble des bandes de fréquences).
MED	Median of the envelope	Des valeurs plus élevées (plus proches de 1) indiquent des paysages sonores qui sont plus forts en moyenne.
NDSI	Normalized Difference Soundscape Index	Ici le NDSI se rapporte uniquement à la présence de la biophonie et varie entre 0 et 1, 1 indiquant un paysage sonore avec beaucoup de Biophonie.
BI	Bioacoustic Index	Dans certains cas, le BI est considéré comme un indicateur de la richesse et de l'abondance des oiseaux.
ADI	Acoustic Diversity Index	Un signal uniforme induit une valeur d'ADI élevée, tandis qu'un son pur induit une valeur d'ADI plus proche de 0.
Leq T	Equivalent Continuous Sound Level	représente le niveau sonore d'un son continu qui produirait la même énergie que le signal analysé pendant une période définie (ici 1 minute).



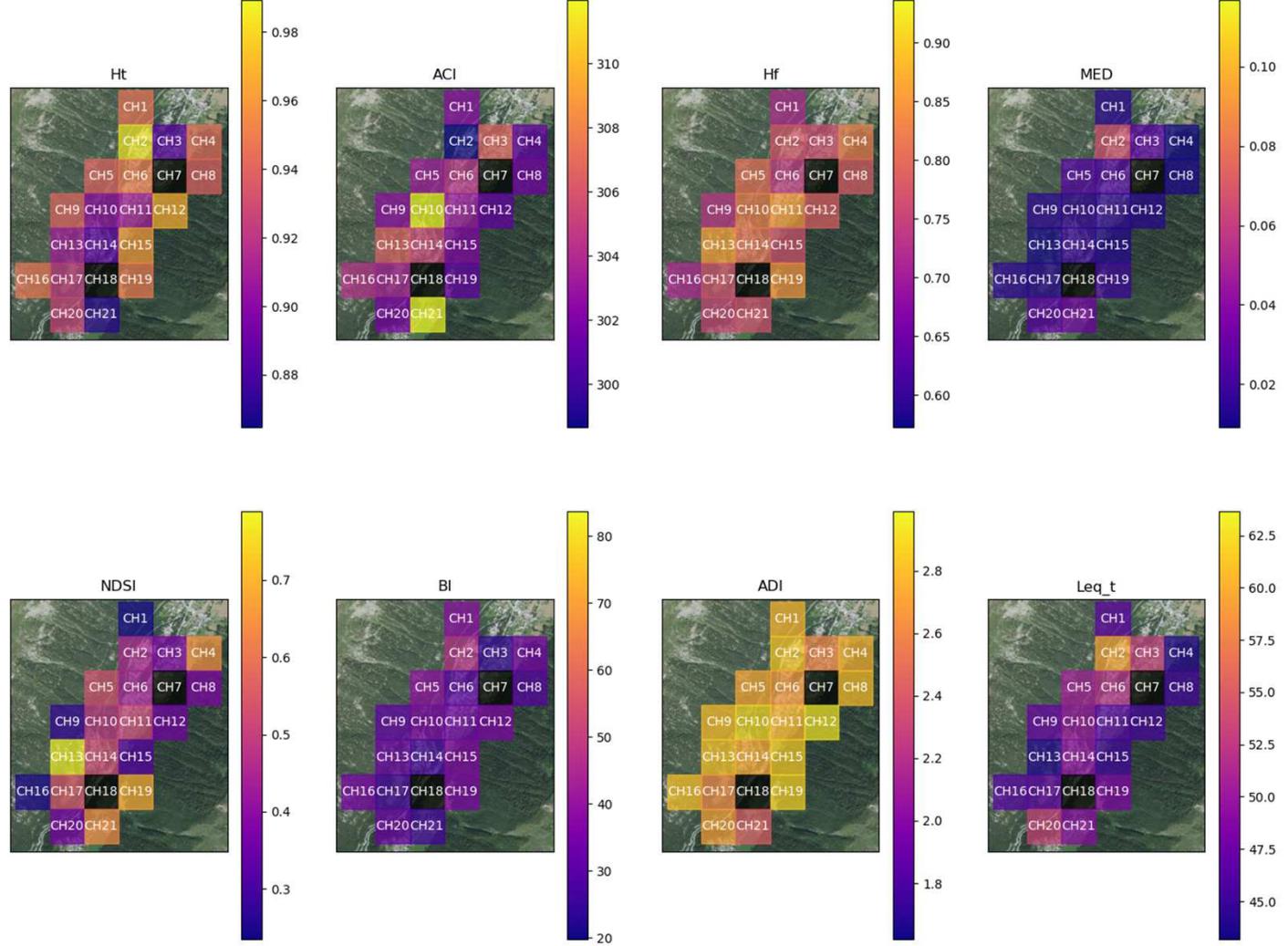
Résultats

QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 A V R I L 2 0 2 3



Résultats

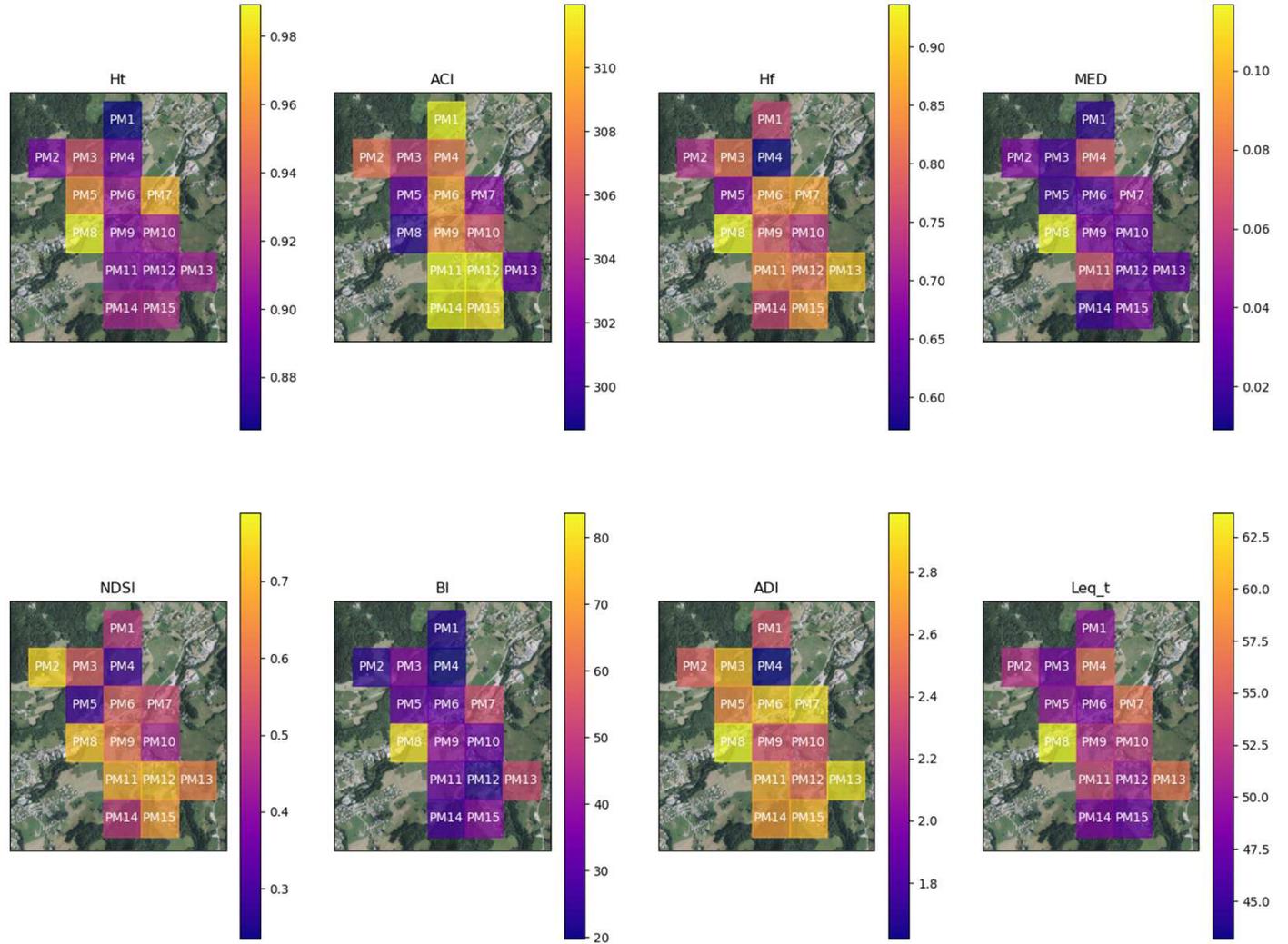
CHAMONIX





Résultats

PRAZ et MEGEVE

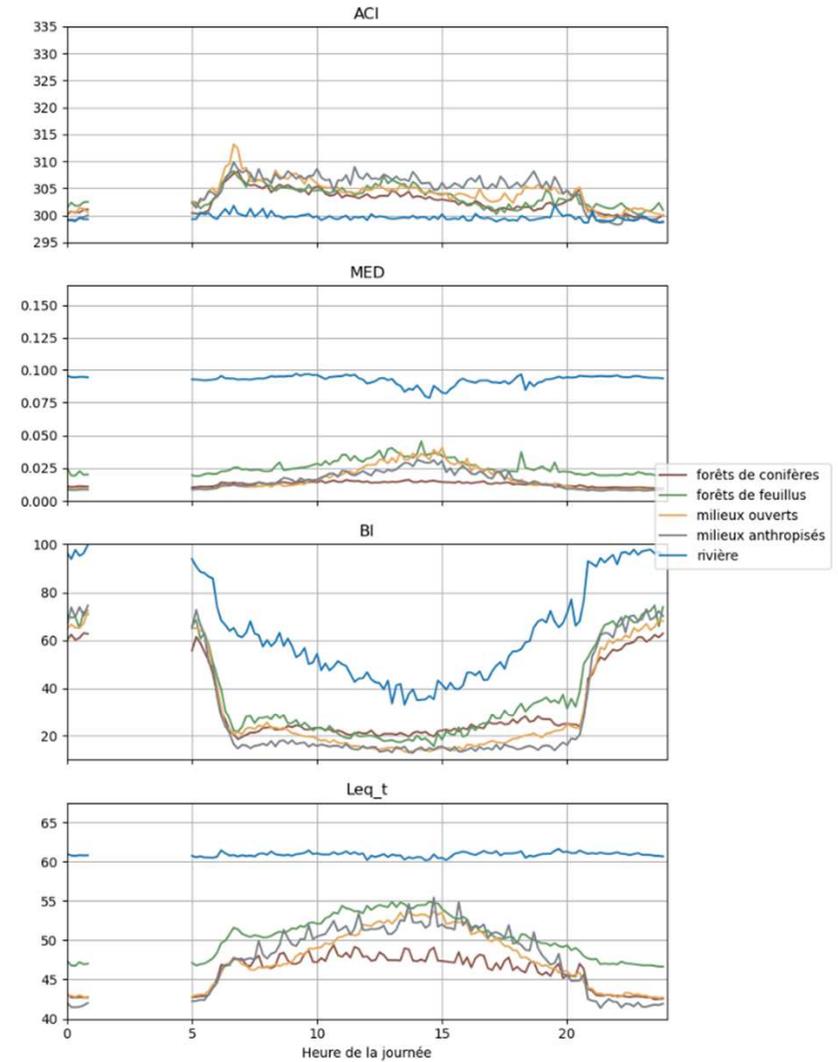
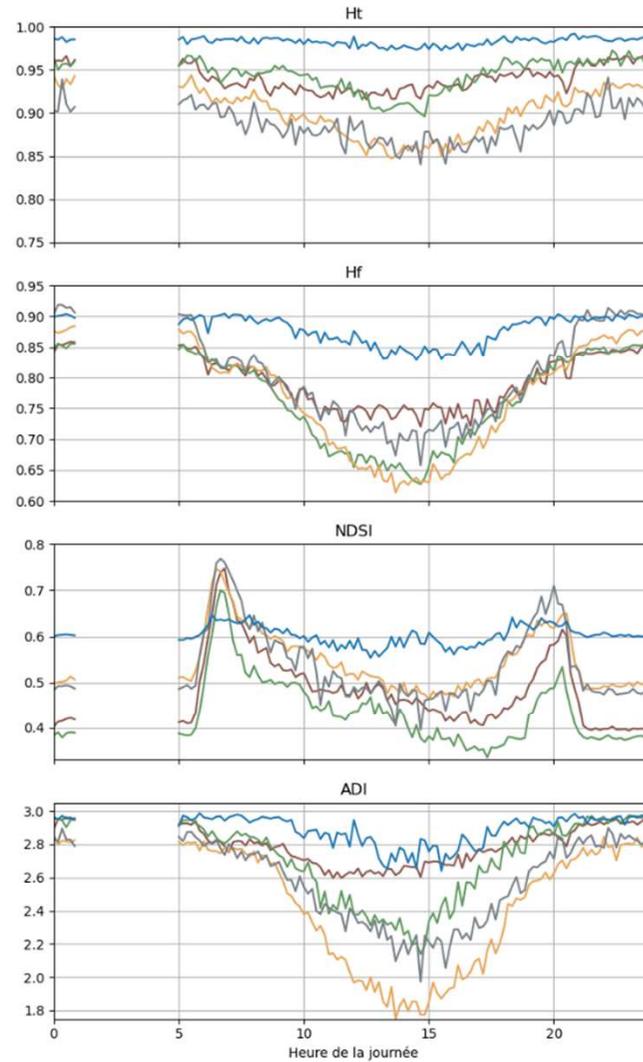
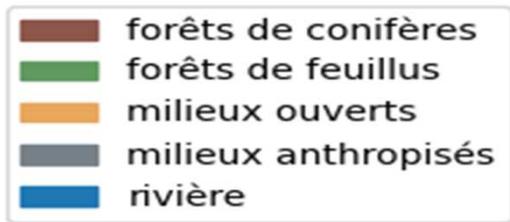




Résultats

Printemps

Evolution temporelle des 8 indices selon l'heure de la journée. Chaque indice est moyenné sur l'ensemble des données de la période P1 pour tous les enregistreurs de même habitat majoritaire (forêts de conifères, forêts de feuillus, milieux ouverts, milieux anthropisés, rivière), et représenté en fonction de l'heure de la journée

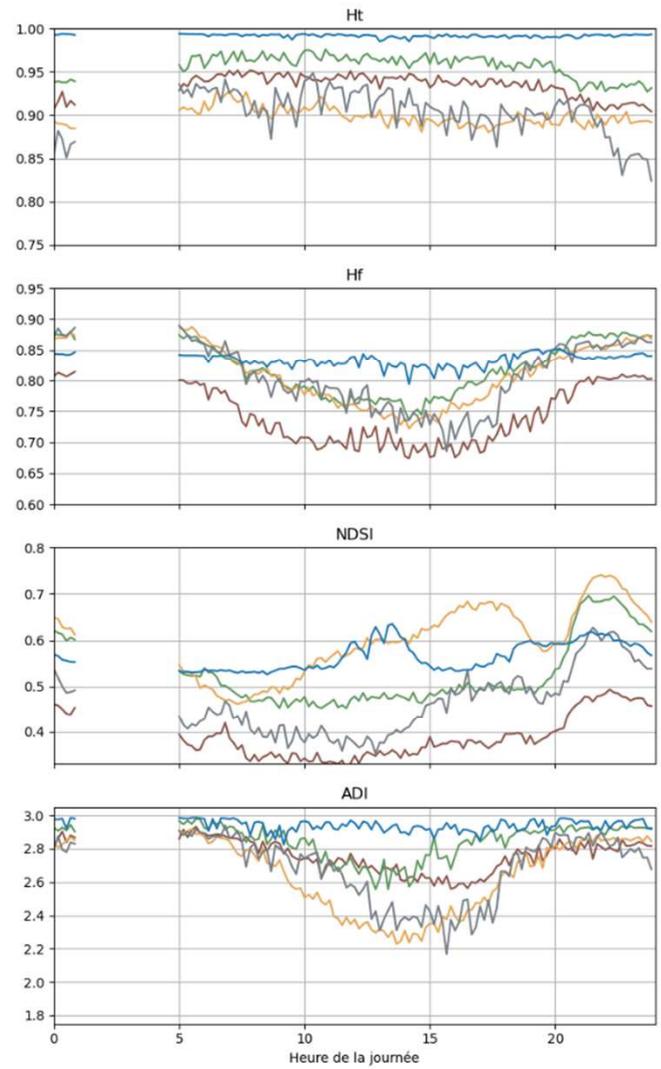




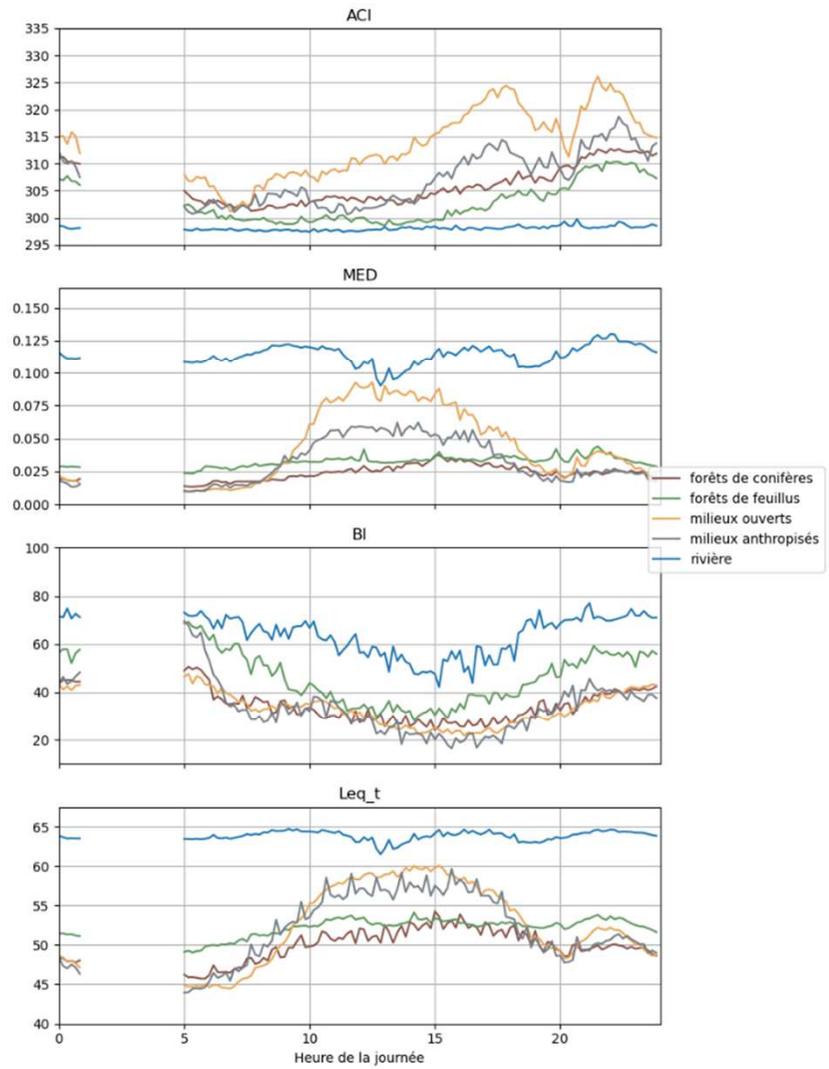
Résultats

Evolution temporelle des 8 indices selon l'heure de la journée. Chaque indice est moyenné sur l'ensemble des données de la période P2 pour tous les enregistreurs de même habitat majoritaire (forêts de conifères, forêts de feuillus, milieux ouverts, milieux anthropisés, rivière), et représenté en fonction de l'heure de la journée

- forêts de conifères
- forêts de feuillus
- milieux ouverts
- milieux anthropisés
- rivière



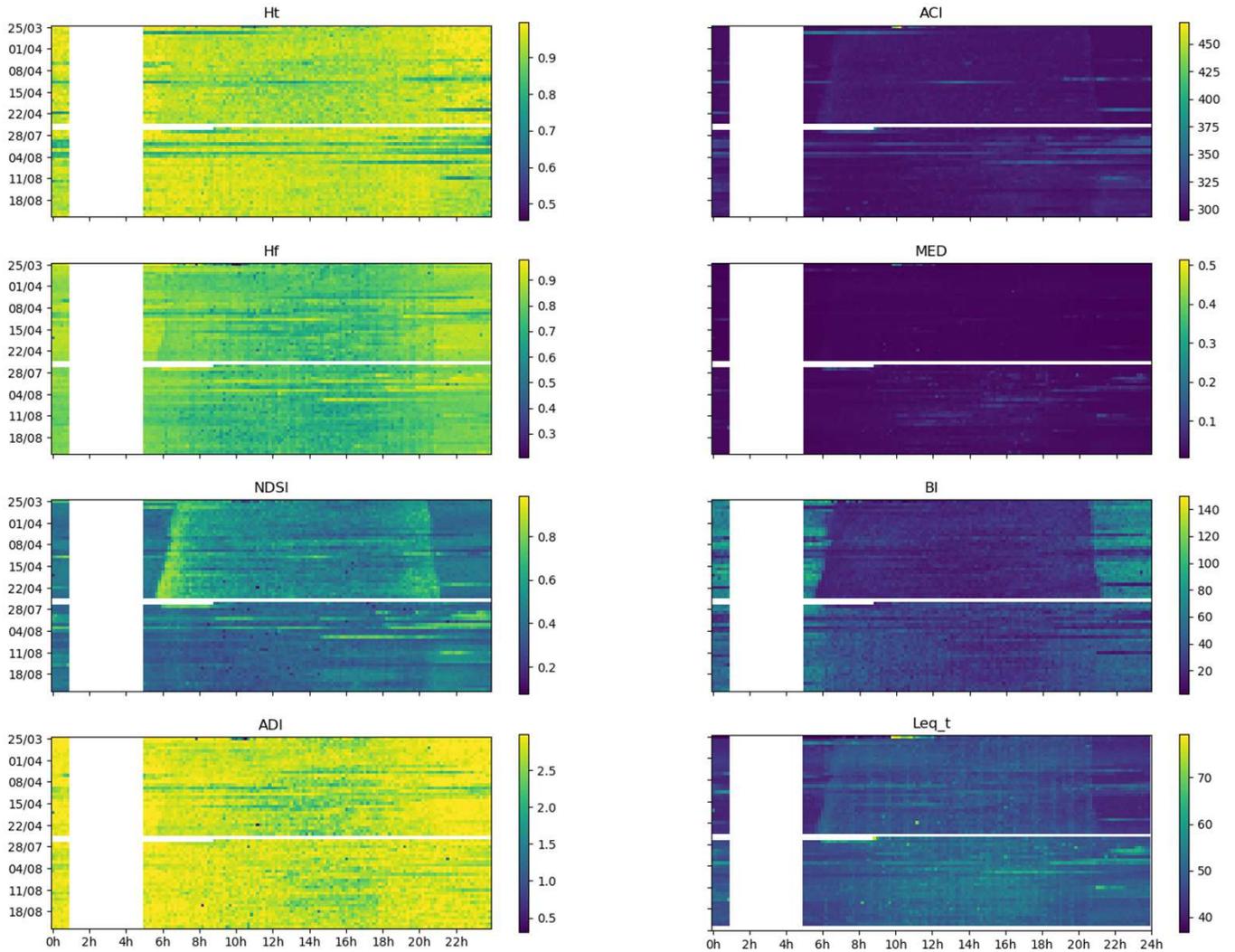
Eté





Résultats

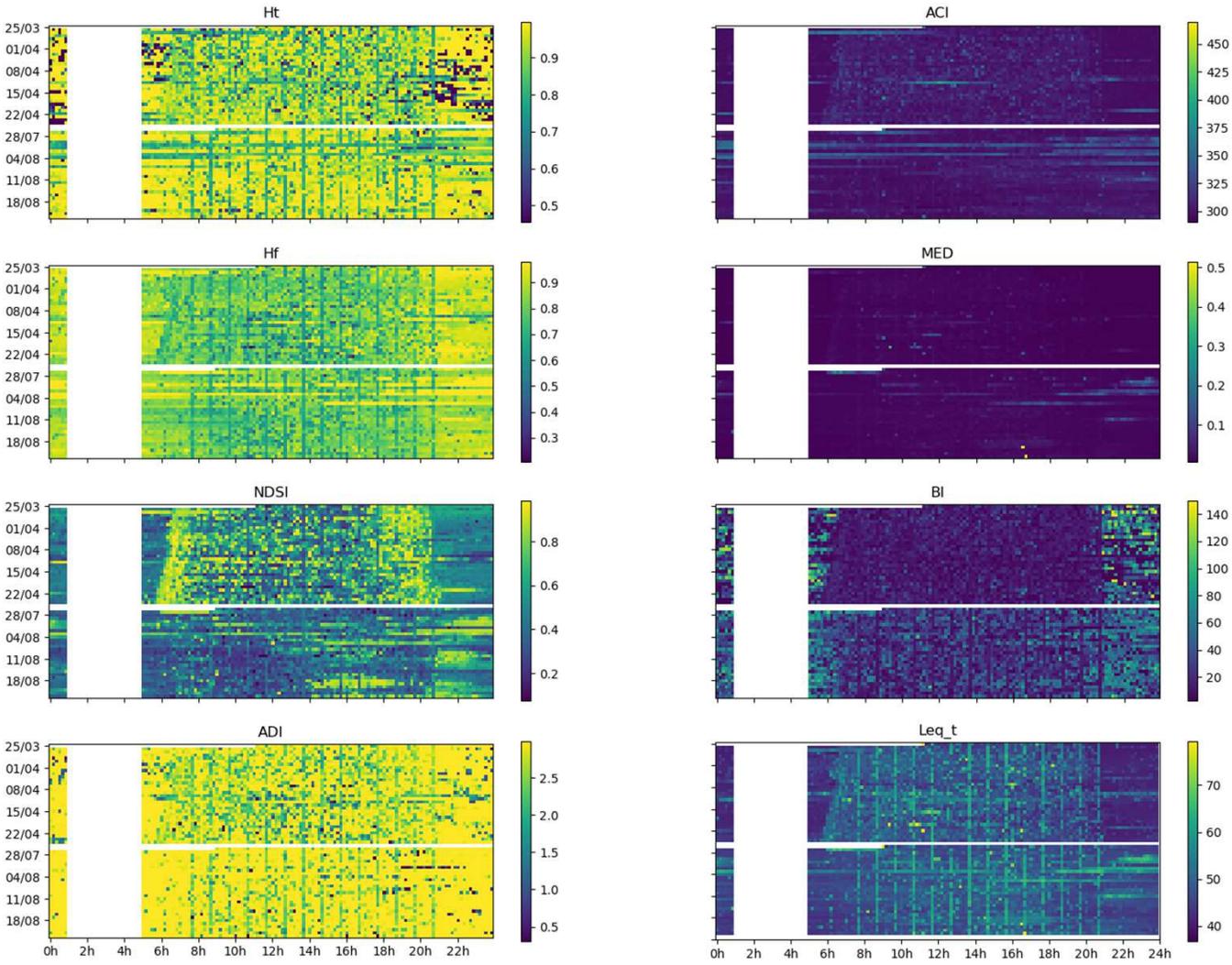
Evolution temporelle des 8 indices selon l'heure de la journée et le jour de l'année pour les périodes P1 et P2 du site d'étude Chamonix. La valeur de chaque indice est codée par une échelle de couleur en fonction de l'heure de la journée (axe des abscisses) et de la date d'enregistrement (axe des ordonnées).



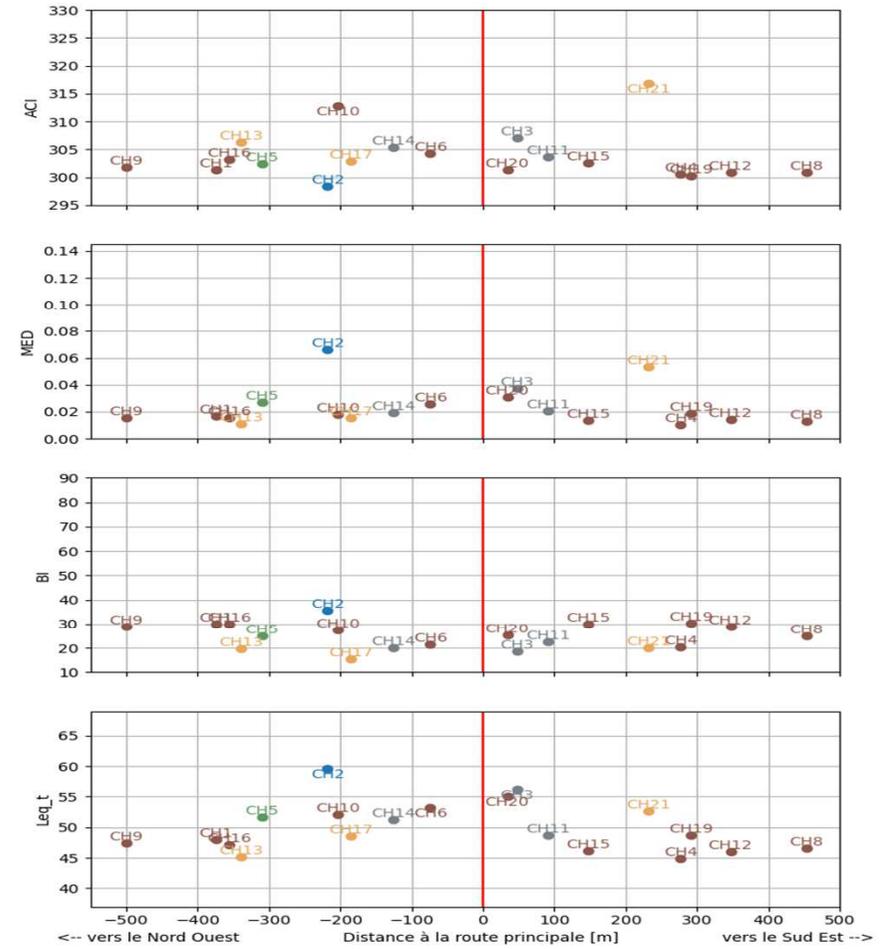
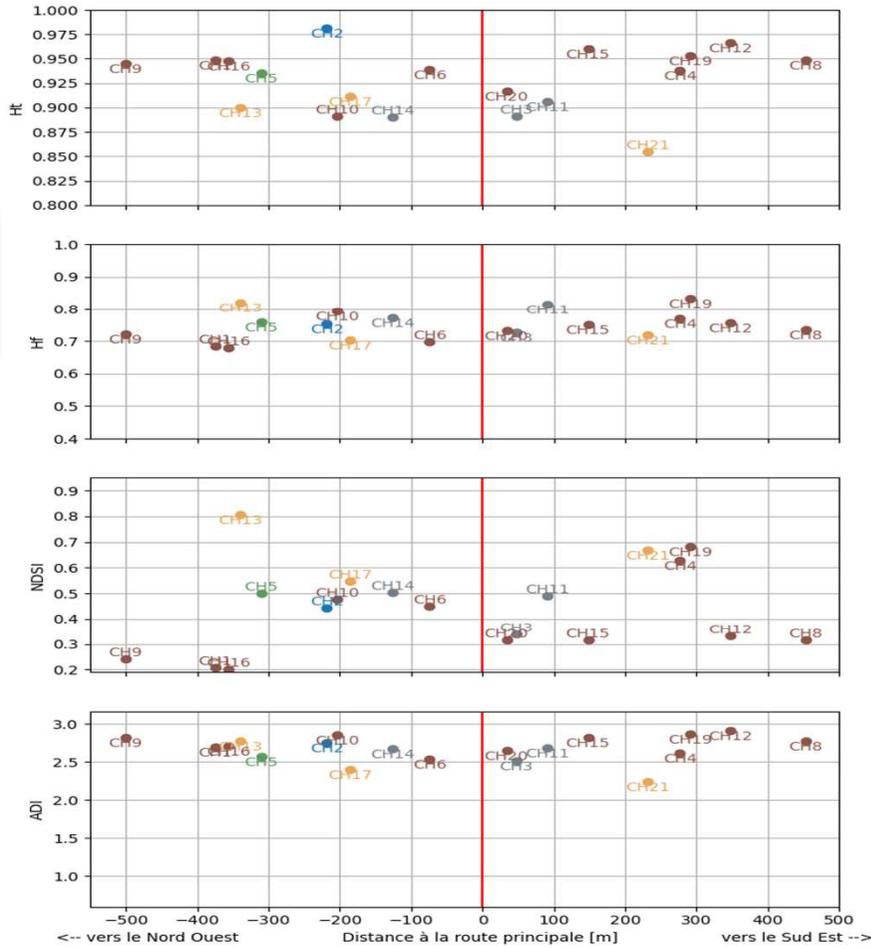


Résultats

Evolution temporelle des 8 indices selon l'heure de la journée et le jour de l'année pour les périodes P1 et P2 d'un enregistreur près de la voie ferrée



Résultats





Conclusion et perspectives

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



Conclusion

- Les indices écoacoustiques sont pertinents pour comparer les paysages sonores en fonction de variables telles que l'habitat, la météo ou le trafic routier.
- Les **disparités de paysage sonore** sont principalement liées à **l'habitat autour de l'enregistreur** plutôt qu'à sa localisation dans le corridor
- Les **paysages sonores varient** selon le jour de l'année et l'heure de la journée en lien avec **l'anthropophonie** et la **biophonie**, ainsi que l'habitat autour de la position d'un enregistreur.
- La **route principale** a un faible effet sur les paysages sonores pour les enregistrements proches de la route avec les indices étudiés

Connectivité structurelle sonore

→ Si les indices acoustiques calculés reflètent une invariance spatiale au sein de la zone échantillonnée peut-on parler de connectivité structurelle sonore ?



Perspectives

- R&D encore nécessaire pour définir connectivité structurelle et fonctionnelle
- Combiner avec présence et activité des espèces (bioacoustique)
- Développement d'outils et de méthodologies réutilisables facilement par les gestionnaires
- Vulgarisation des résultats indispensable pour être mieux appréhendés des gestionnaires, des décideurs et du grand public

Etude écoacoustique et connectivité écologique : expérimentations dans deux vallées de Haute-Savoie

Merci pour votre attention Des questions ?

Juliette Linossier et Maxime Bru

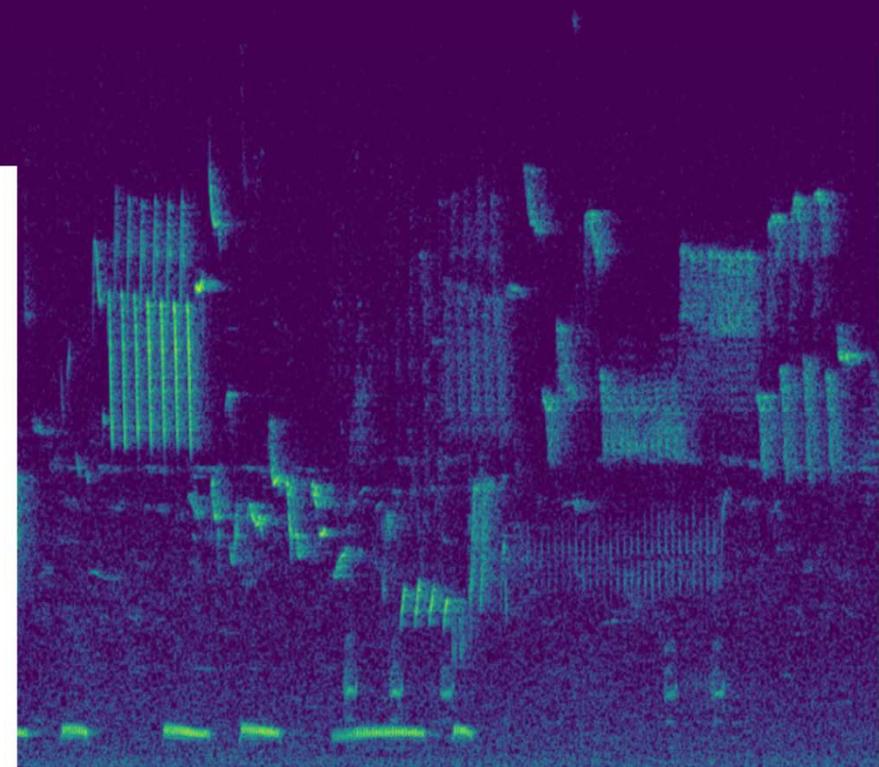
contact@biophonia.fr

www.biophonia.fr

carole.birck@cen-haute-savoie.org

marion.guitteny@cen-haute-savoie.org

ilka.champly@cen-haute-savoie.org



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