

La bioacoustique au service des trames blanches

Conférence Technique Territoriale, Cerema Hauts-de-France / Lille

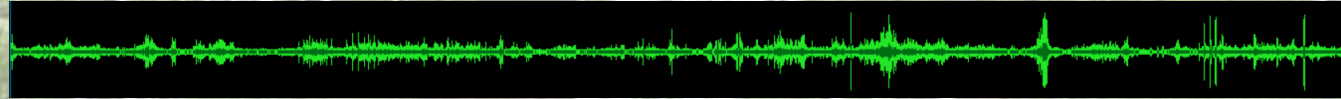


Julian PICHENOT

Cerema, Dter Est, Groupe Biodiversité, Aménagement, Nature en Ville (BANV)
Chercheur en bioacoustique associé à l'UMRAE (Cerema / Univ. Gustave Eiffel)

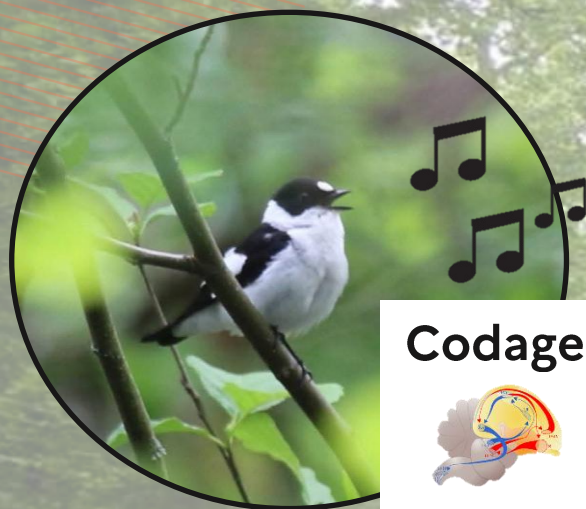
03/12/2025

PRINCIPES DE LA COMMUNICATION ACOUSTIQUE

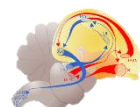


PRINCIPES DE LA COMMUNICATION ACOUSTIQUE

Emetteur

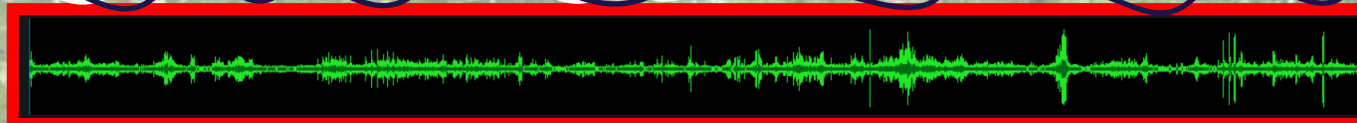


Codage



CONTRAINTES DE PROPAGATION

- Milieu traversé (forêt, prairie, bâti...)
- Topographie
- Conditions météorologiques (humidité, vent, °C)
- Bruit ambiant (naturel, anthropique)



Transmission du signal

Récepteur

Espèce ?

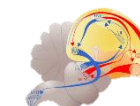
Sexe ?

Localisation ?

Individu ?



Décodage



**Etat
motivationnel ?**

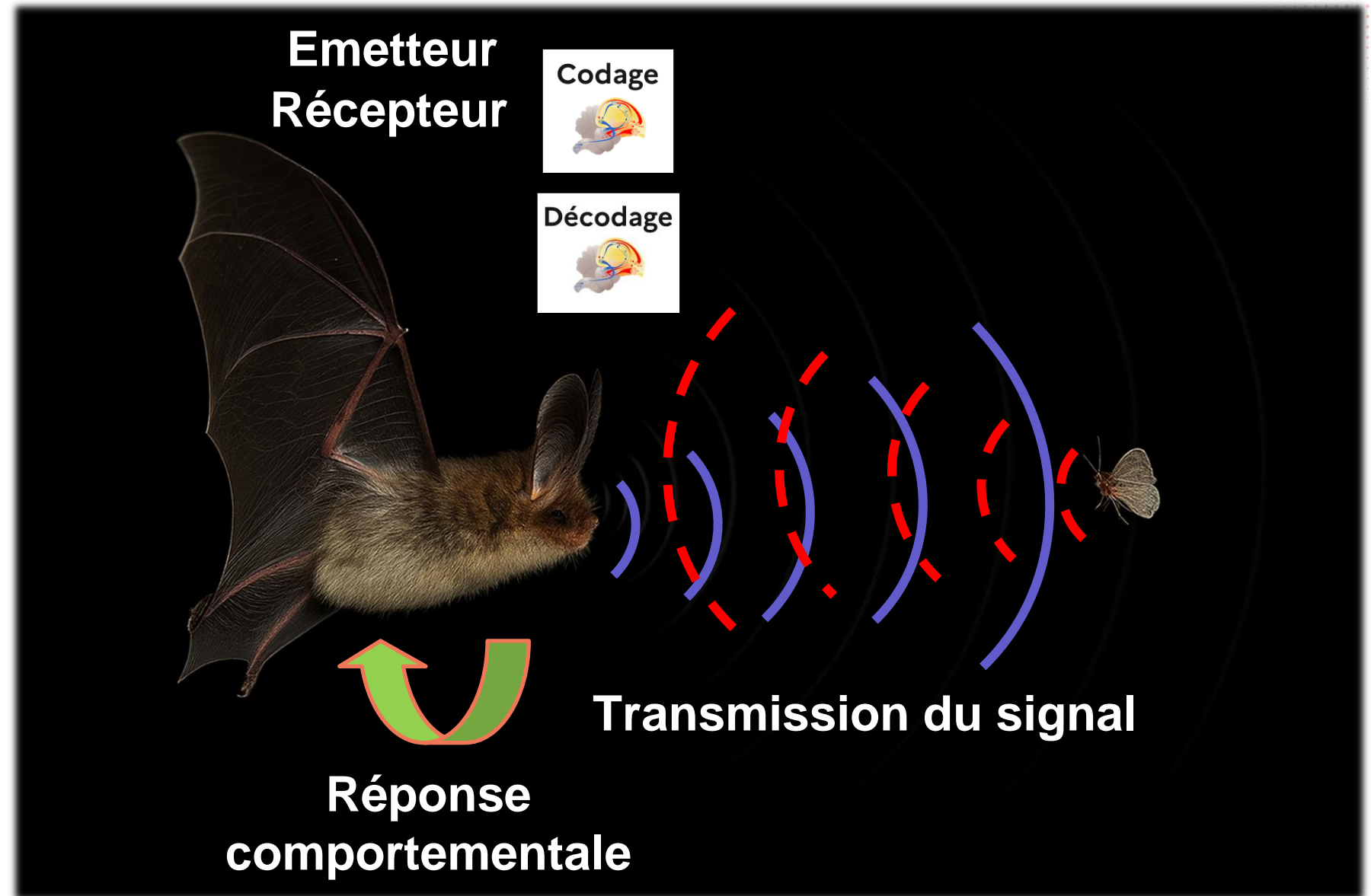
**Condition
corporelle ?**

**Réponse
comportementale**



PRINCIPES DE LA COMMUNICATION ACOUSTIQUE

L'écholocation : une forme d'autocommunication dans laquelle l'animal est à la fois l'émetteur et le récepteur



QUE FAIT LE BIOACOUSTICIEN ?

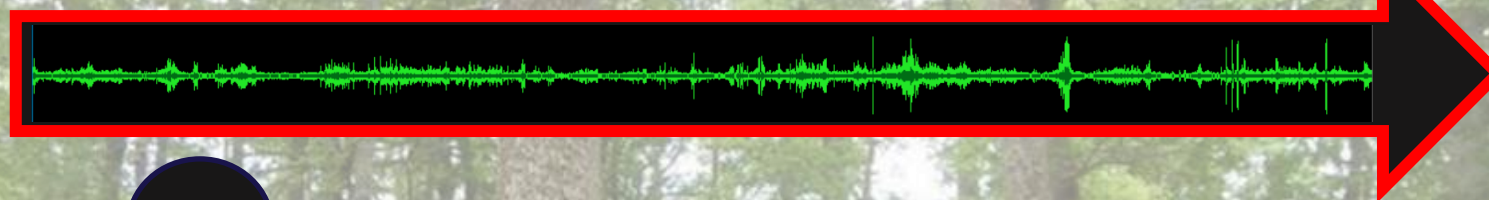
- Enregistrer la biodiversité
- Analyser les signaux
- Comprendre les mécanismes
- Mesurer les impacts
- Informer la gestion et la conservation

1 Emetteur

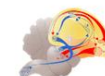
Codage



2 Transmission du signal



Décodage



3 Récepteur



4

Réponse
comportementale



QUE FAIT LE BIOACOUSTICIEN ?

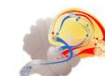
1 Emetteur

Codage



- Enregistrer la biodiversité
- Analyser les signaux
- Comprendre les mécanismes
- Mesurer les impacts
- Informer la gestion et la conservation

Décodage



3 Récepteur

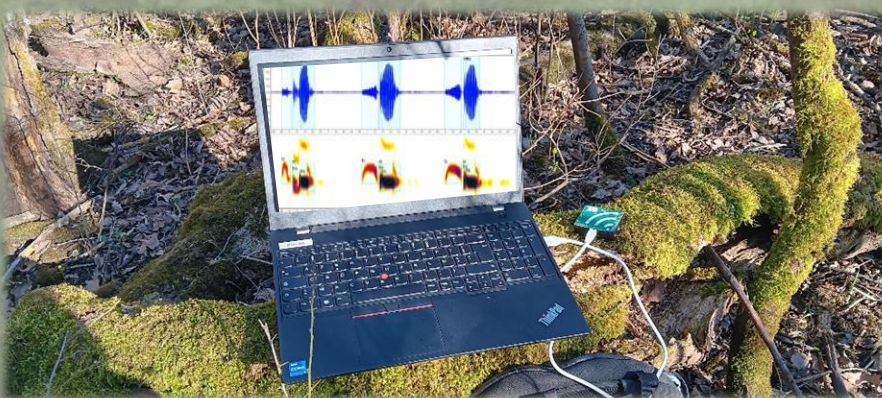
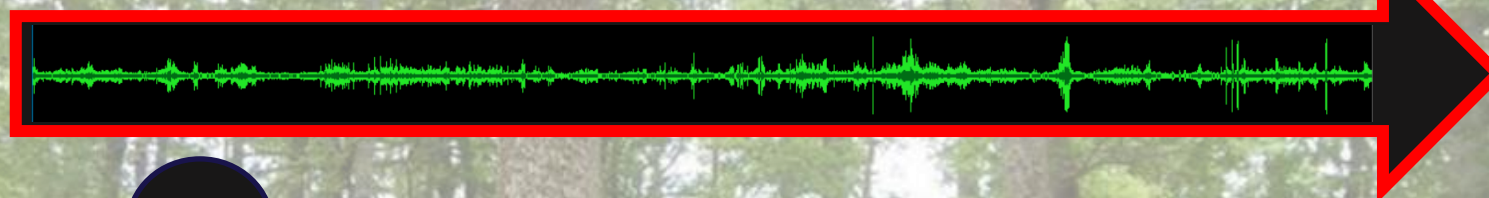
2 Transmission du signal

2

Transmission du signal

4

Réponse
comportementale

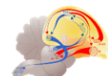


QUE FAIT LE BIOACOUSTICIEN ?

1 Emetteur

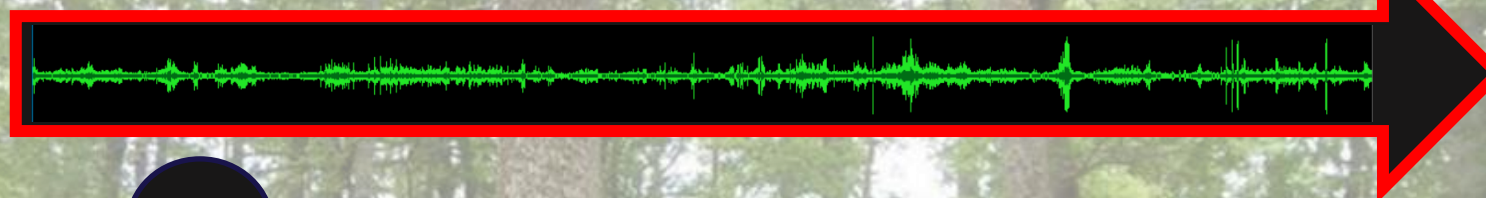


Codage



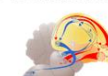
- Enregistrer la biodiversité
- Analyser les signaux
- Comprendre les mécanismes
- Mesurer les impacts
- Informer la gestion et la conservation

2 Transmission du signal



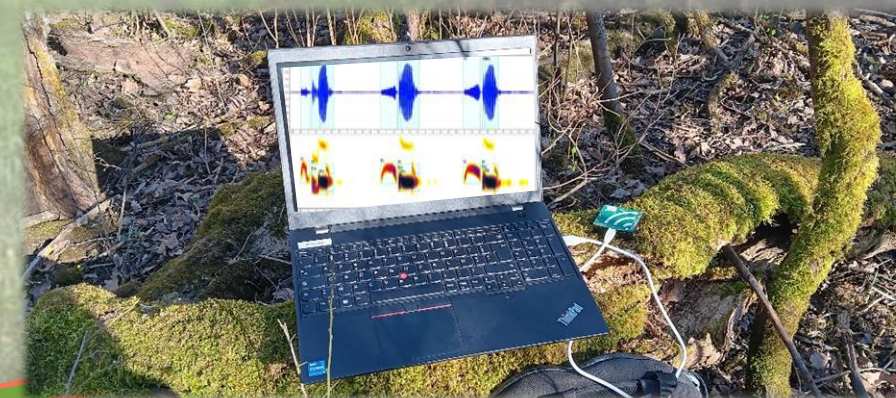
3 Récepteur

Décodage



4

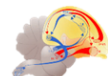
Réponse comportementale



QUE FAIT LE BIOACOUSTICIEN ?

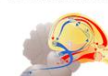
1 Emetteur

Codage



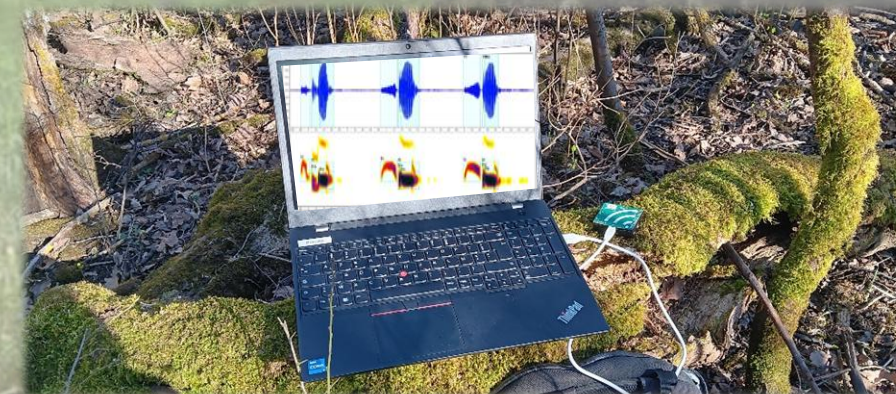
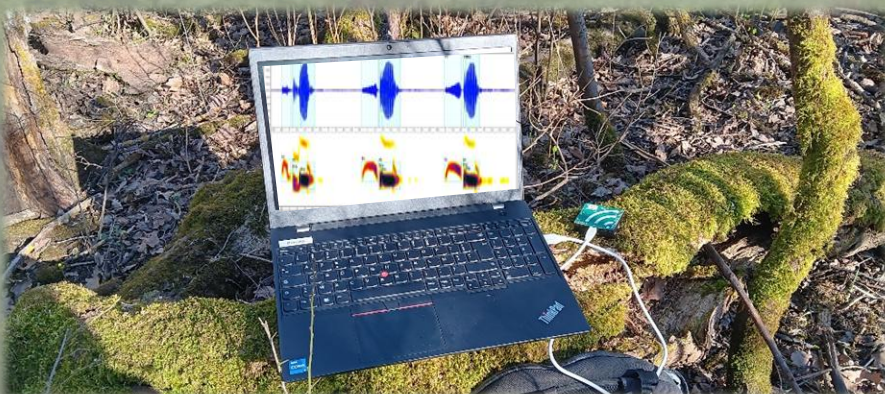
- Enregistrer la biodiversité
- Analyser les signaux
- Comprendre les mécanismes
- Mesurer les impacts
- Informer la gestion et la conservation

Décodage



3 Récepteur

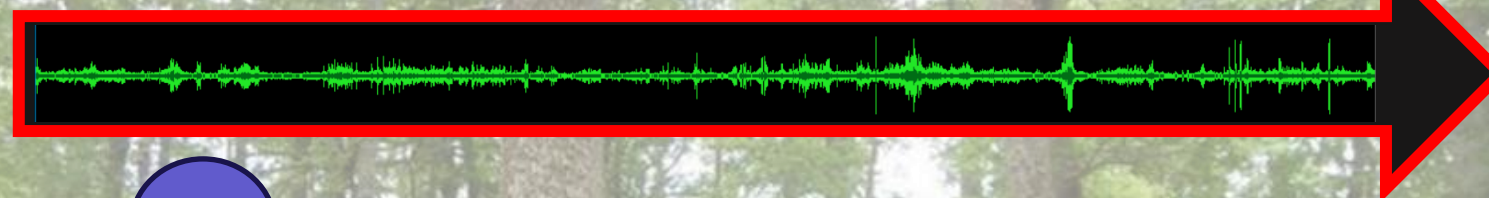
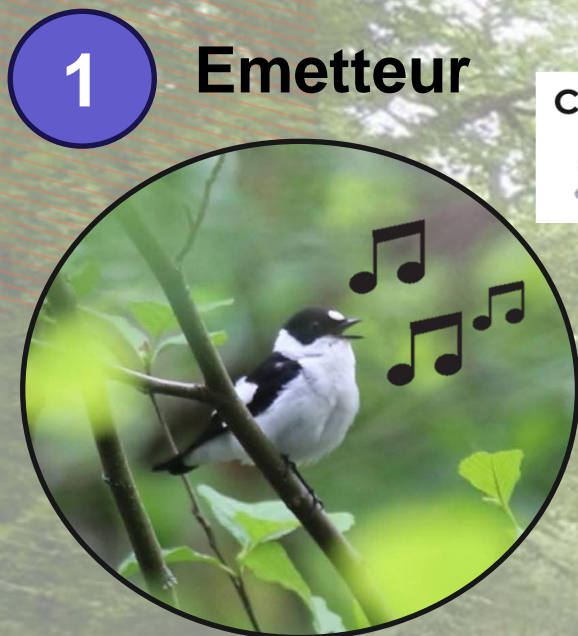
2 Transmission du signal



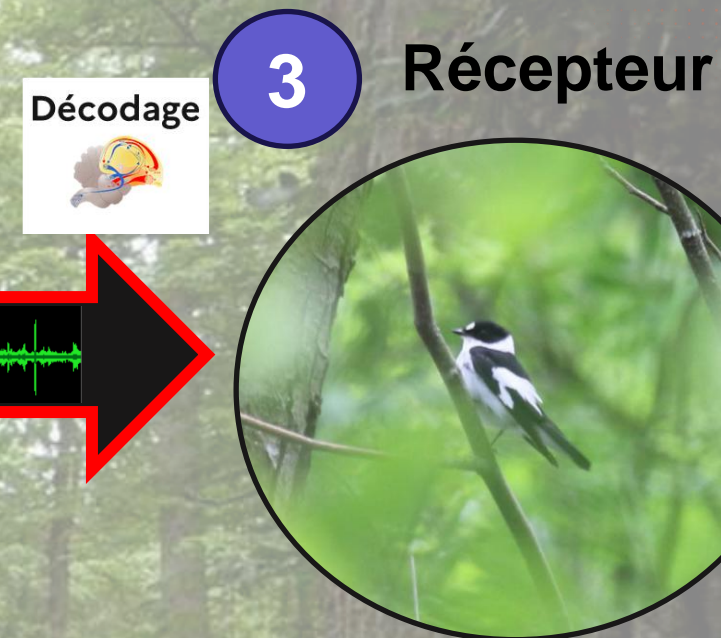
QUE FAIT LE BIOACOUSTICIEN ?

- Enregistrer la biodiversité
- Analyser les signaux
- Comprendre les mécanismes

- Mesurer les impacts
- Informer la gestion et la conservation



2 **Transmission du signal**

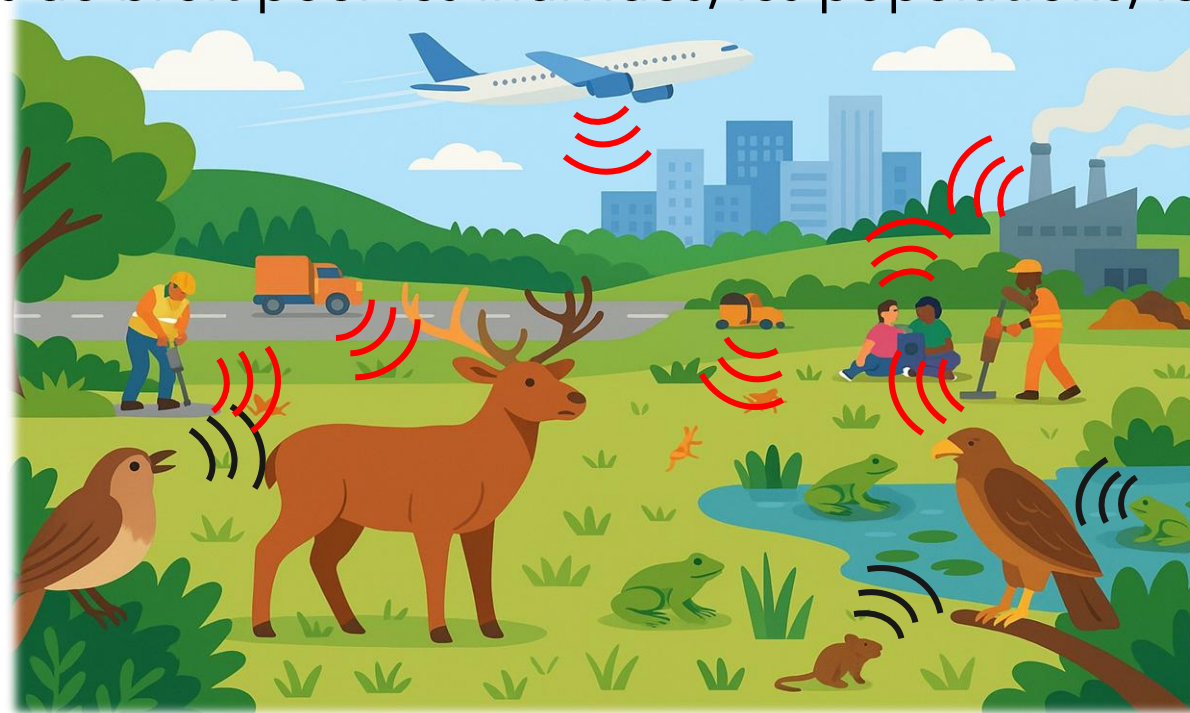


4 **Réponse comportementale**



PRINCIPALES QUESTIONS EN RAPPORT AVEC LE BRUIT ANTHROPIQUE ABORDEES PAR LA BIOACOUSTIQUE

Que devient la communication acoustique dans les paysages sonores anthropisés ?
Quelles conséquences du bruit pour les individus, les populations, les communautés ?



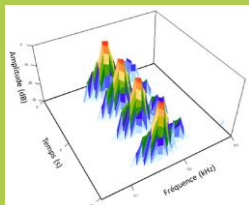
- Signaux masqués ou déformés par une source de bruit anthropique ?
- Capacités des individus / espèces à s'adapter pour transmettre un signal ou le percevoir ?
- Effets sur les comportements, les interactions, la reproduction, la recherche de nourriture ?
- Conséquences sur les individus / populations / espèces / communautés ?

BESOIN DE MIEUX CONNAITRE L'EXISTANT POUR EVALUER L'IMPACT DU BRUIT

Il reste beaucoup de choses à documenter pour mieux comprendre l'impact du bruit anthropique sur les individus, les populations, les communautés !

1/ Les signaux utilisés

- Fréquence
- Durée
- Amplitude
- Fonctions



2/ Codage - décodage



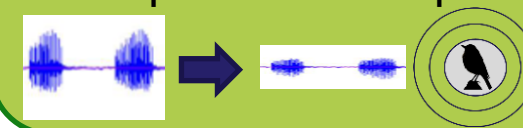
3/ Ecologie acoustique

- Temporalité
- Organisation spatiale
- Niche acoustique
- Interactions
- Communautés



4/ Propagation

- Portée du signal
- Effets des contraintes
- Espace acoustique



5/ Bruit ambiant

- Niveau de référence
- Par type de source
- Temporalité

6/ Capacités sensorielles

- Sensibilité auditive
- Extraction du signal
- Localisation de la source
- Mémoire, apprentissage

7/ Plasticité des espèces et limites adaptatives

- Capacité à moduler
- Flexibilité comportementale
- Contraintes anatomiques, physiologiques...

QUELQUES EXEMPLES DE PROJETS DE BIOACOUSTIQUE

Exemple d'informations obtenues à l'échelle des individus et des populations

Butor étoilé



Râle des genêts



Grand Tétras



Loup gris



- Signature vocale, Capture / Recapture acoustique
- Dénombrement, suivis de populations
- Activité vocale journalière / saisonnière
- Localisation acoustique
- Impacts d'activités humaines sur les comportements



QUELQUES EXEMPLES DE PROJETS DE BIOACOUSTIQUE

A l'échelle des cortèges et communautés



- Enregistreurs autonomes + Intelligence Artificielle (+ expertise humaine !)
- Etudier l'occupation de zones humides par des communautés d'oiseaux en lien avec leur gestion
- Détecter des insectes pollinisateurs et quantifier le service de pollinisation
- Evaluer l'influence de pratiques agricoles sur des communautés d'insectes et notamment les orthoptères (criquets, sauterelles, grillons)

CONCLUSION

1. Le bruit : un enjeu encore sous-estimé

- Impacts sur individus, populations, communautés encore peu connus
- La bioacoustique peut nous aider à révéler ce qui échappe aux méthodes classiques d'études de la biodiversité

2. Passer du concept au terrain

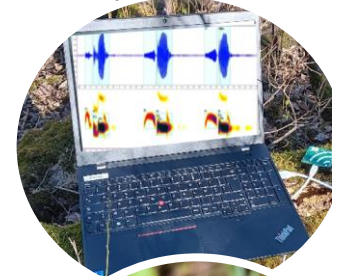
- La trame blanche reste théorique
- Pour être plus utile : besoin de collecter **des données écologiques réelles**
- Besoin d'expérimentations locales sur la propagation, la communication, les espèces sentinelles

3. Les territoires : acteurs clés de la connaissance

- Gestionnaires = partenaires essentiels
- Suivis acoustiques, retours d'expérience, essais en conditions réelles
- Co-construction indispensable : écologues, acousticiens, collectivités

4. Vers une véritable innovation territoriale

- Les trames blanches peuvent devenir un outil stratégique
- Anticiper les besoins futurs : biodiversité, bien-être, écologie sensorielle
- Bioacoustique = levier concret pour bâtir ces innovations





Merci pour votre attention



www.cerema.fr



BIOACOUSTIQUE / ECOACOUSTIQUE

Écoacoustique

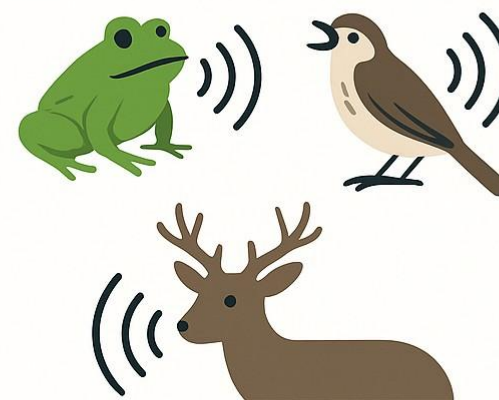


Paysages sonores

Étudier les sons
de l'environnement
et leurs patrons

- Etude du paysage sonore dans une perspective écologique
- Utilisation d'indices globaux pour caractériser les sources sonores, évaluer la biodiversité...

Bioacoustique



Signaux biologiques

Analyser les sons
produits par les espèces

- Analyse des signaux biologiques à l'échelle des individus, espèces, communautés, en lien avec la communication