

SUIVI D'ESPECES PAR BIO/ECO ACOUSTIQUE : UNE EXPLORATION AU CONSERVATOIRE D'ESPACES NATURELS AUVERGNE

CEN Auvergne

Bruant Rémi

Chargé de mission Eco acoustique (mécénat de compétences)

1 – Bio et Eco Acoustique

Deux disciplines scientifiques

a – La bio acoustique

- Une seule espèce étudiée par acoustique : communication animale, comportement, présence (éthologie)

b – L' éco acoustique

- Un espace sonore naturel à caractériser sur de larges échelles de temps voire d'espace, des espèces à quantifier sans toujours les identifier (indices acoustiques de diversité en lien avec des paramètres abiotiques) (écologie)



2 – Exemples de suivis pratiqués

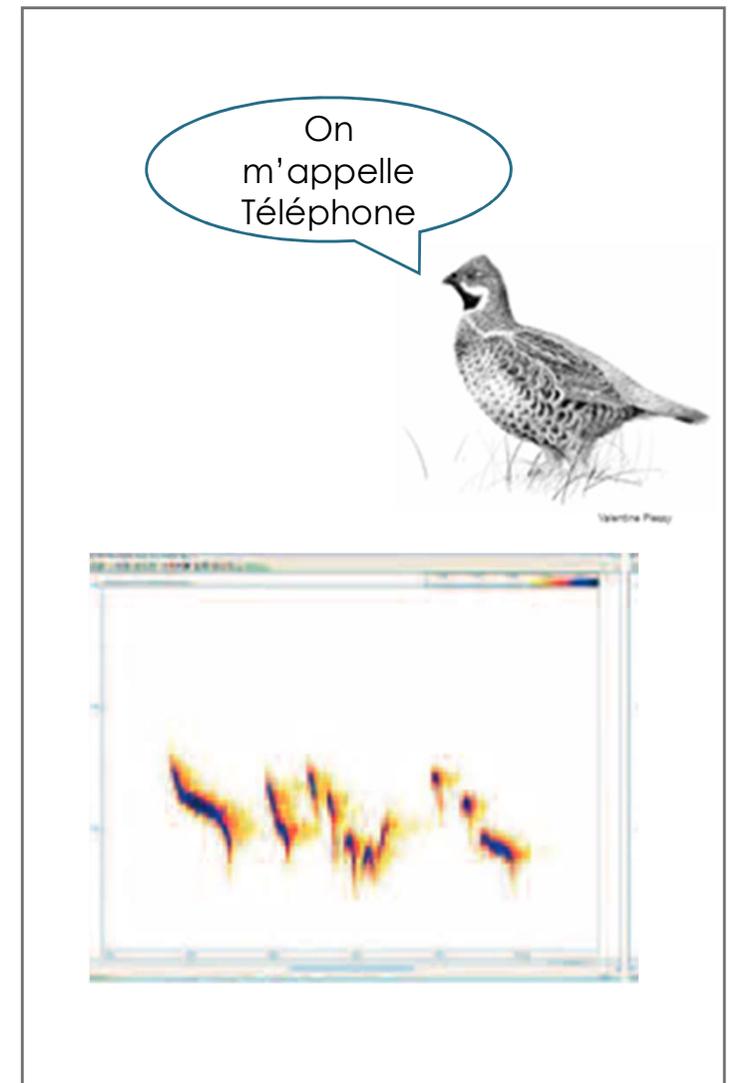
a – Exemple bio acoustique

- **Identification d'individus par leur signature sonore :**
Gélinotte (suivi sur 12 ans en Suisse),
Grand-Duc d'Europe (Gorges de la Loire),
Lagopède (Pyrénées, Alpes), Râle des genêts, Loutre

Contribution de la bioacoustique au monitoring à long terme d'une population de gélinottes des bois

TeTrasTesbonasia Blaise Mulhauser & Jean-Louis Zimmermann Aves 51/2 2014 65-86

(Quantification répétable de l'avifaune et de certains insectes en lien avec des paramètres (climatiques, abiotiques, biotiques, anthropiques))



2 – Exemples de suivis pratiqués

b – Exemple éco acoustique

- **Suivi sur 15 ans avec 4 enregistreurs automatiques de la diversité des oiseaux et des insectes**
par des indices acoustiques dans la forêt du Risoux
(Parc du Haut Jura)

Grinfeder E, Haupt S, Ducrettet M, Barlet J, Reynet M-P, Sèbe F, Sueur J (2022) – Soundscape dynamics of a cold protected forest: dominance of aircraft noise. Landscape Ecology

Folliot A, Haupt S, Ducrettet M, Sèbe F, Sueur J (2022) – Using acoustics and artificial intelligence to monitor pollination by insects and tree use by woodpeckers. Science of the Total Environment.



3– Explorations au CEN Auvergne

En 2022, études de faisabilité : multiples et courtes

a – Oiseaux

- Oiseaux et niveau sonore ambiant
- Suivi d'individu : Grand duc d'Europe

b – Insectes

- Bruit des grillons et prairies de fauches
- Orthoptères et coteaux secs (RNR Marmant)
- Cigales

c – Milieux aquatiques calmes

- Amphibiens
- Ecrevisses
- Poissons

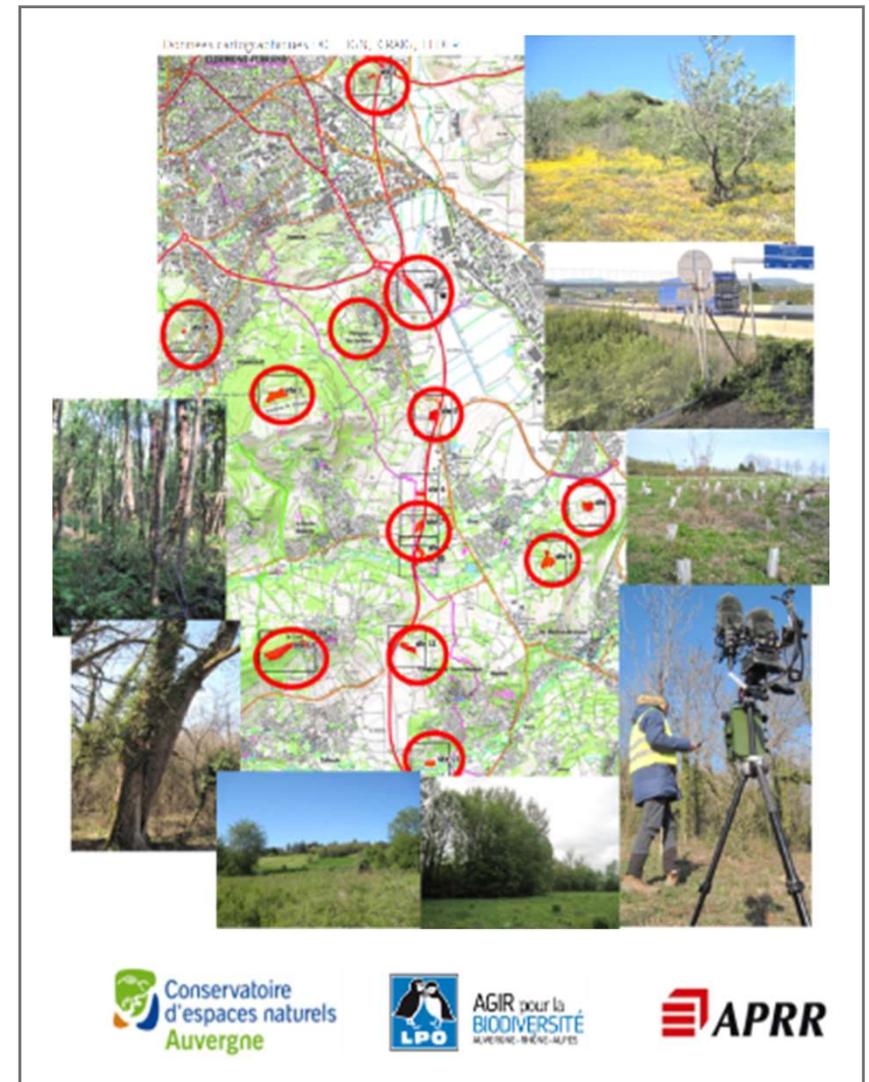


4–Lien oiseaux et niveau sonore

Contexte : état initial de mesures compensatoires A75

a – Objectifs

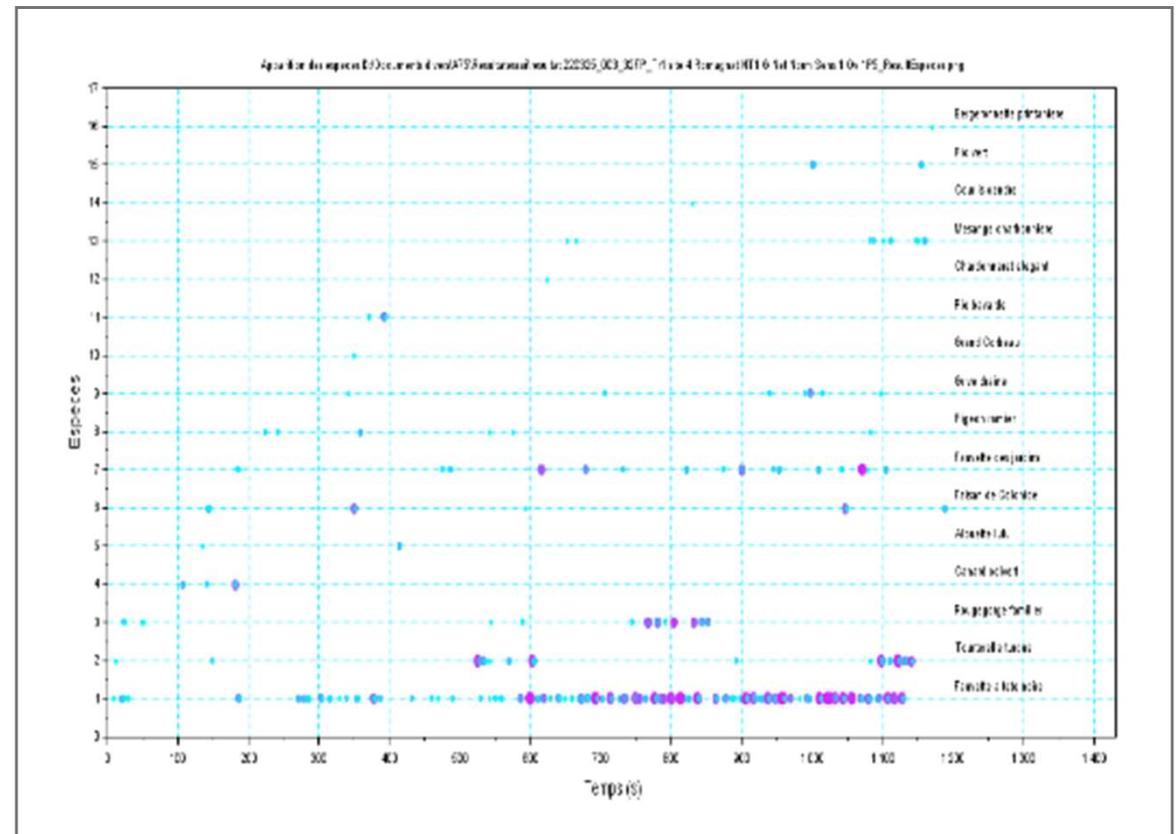
- **Evaluation et calibration d'une identification automatique des oiseaux** (BirdNet) / IPA LPO Aura
- **Lien avec un paramètre anthropique :**
le niveau sonore ambiant (SPLmin et LEQ)
- **12 sites** (ouverts, fermés, périurbains et naturels, bruyants et calmes), 2 passages, différentes configurations d'enregistrements.



4–Lien oiseaux et niveau sonore

b – Premiers résultats

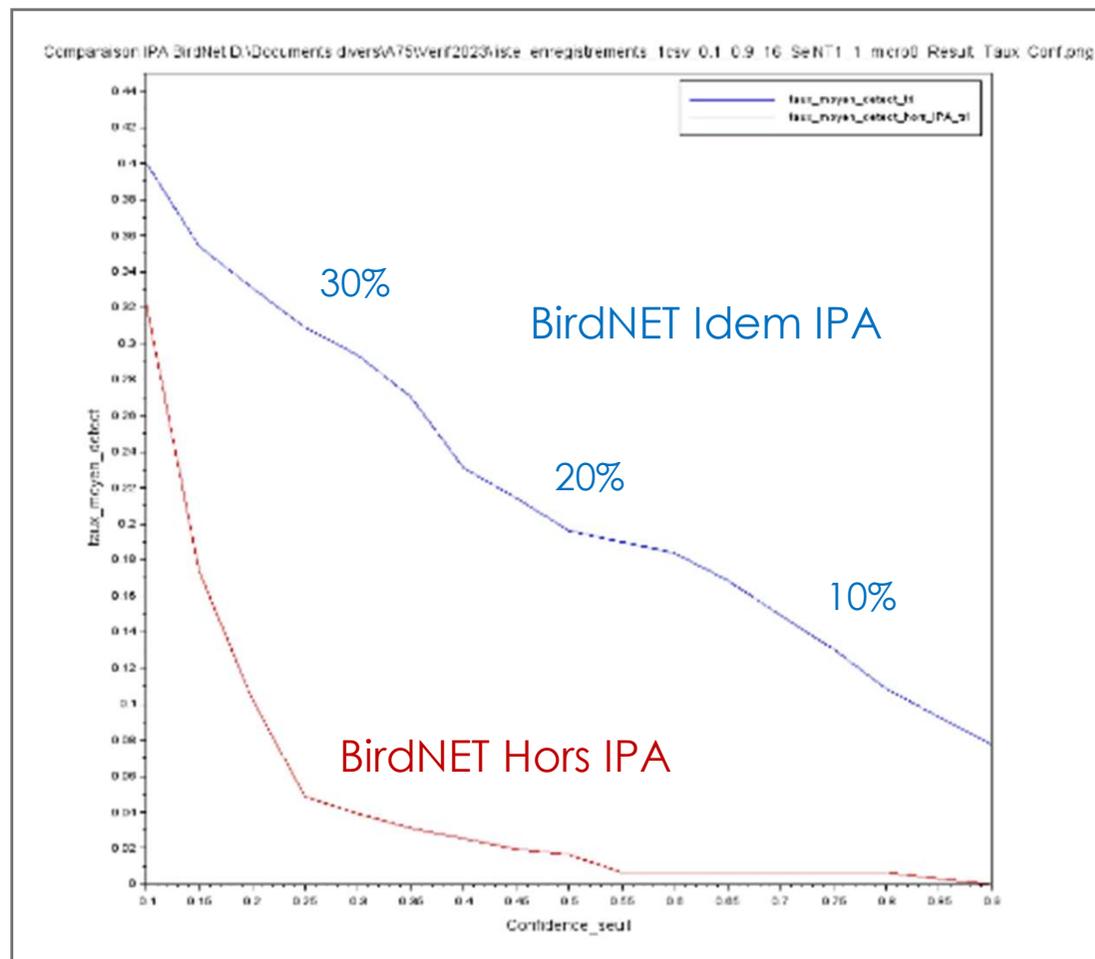
- Pour chaque
(site, point, passage, micro)(144),
des détections d'espèces
en fonction du temps
avec un niveau de confiance
- Recherche limitée
à un périmètre spécifique
(Oiseaux nicheurs d'Auvergne)



4–Lien oiseaux et niveau sonore

b – Premiers résultats

- Évaluation de la sensibilité du niveau de confiance seuil sur le taux moyen (sur tous les sites) de détection d'espèces idem IPA ou Hors IPA.

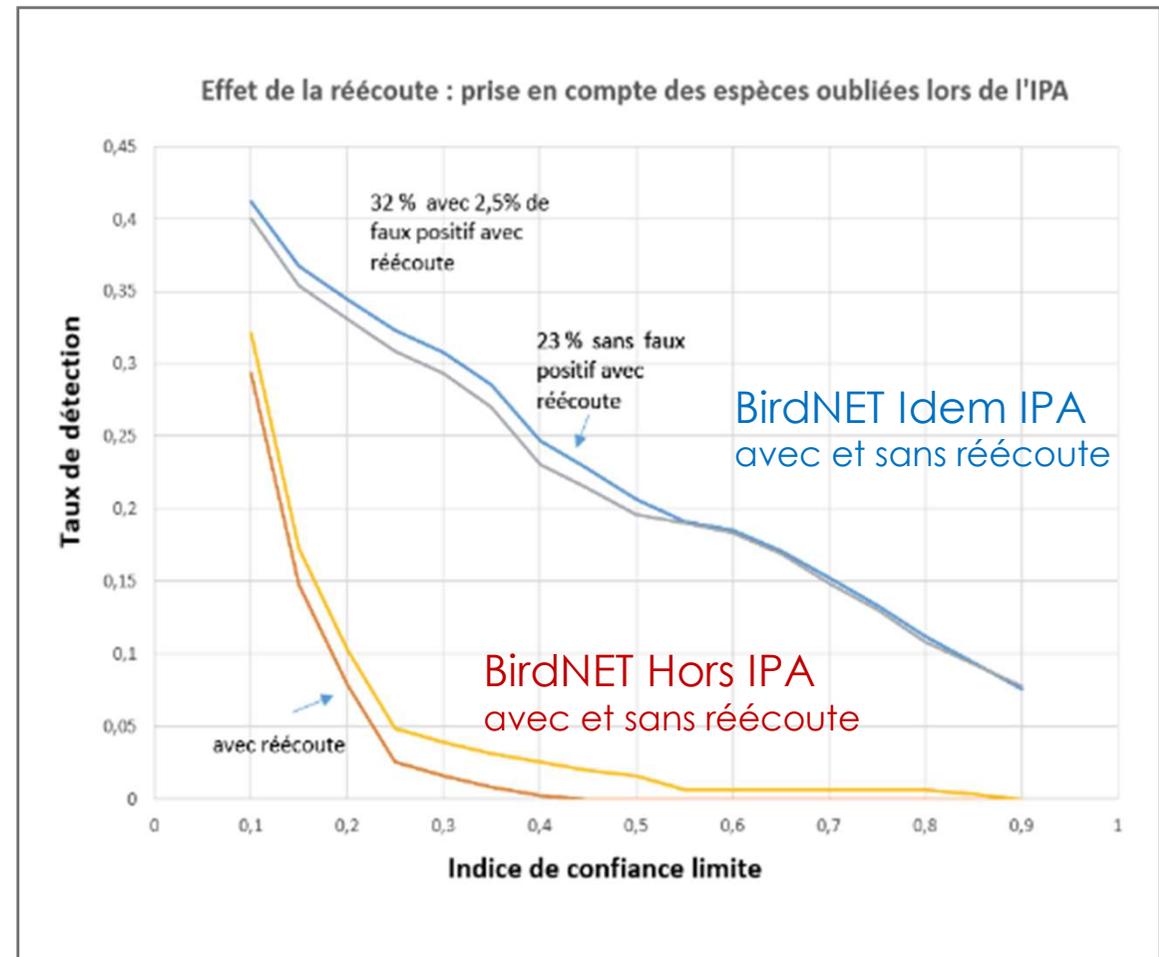


4–Lien oiseaux et niveau sonore

b – Premiers résultats

- Validation des cas hors IPA ayant un niveau de confiance élevé par réécoute de l'observateur.

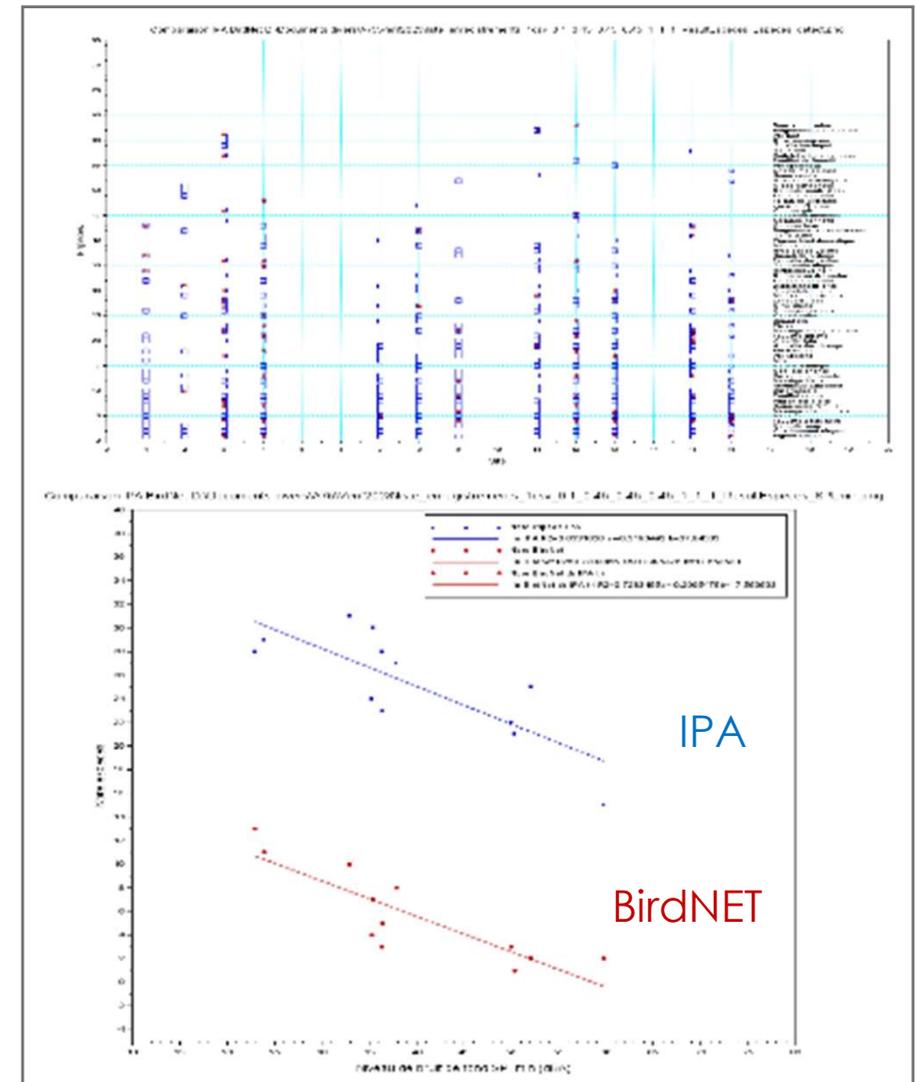
Avec les espèces oubliées lors de l'IPA : 23% de vrai positifs sans faux positifs



4–Lien oiseaux et niveau sonore

b – Premiers résultats

- Pour un niveau de confiance seuil choisi, analyse par site, des différentes espèces et de l'évolution du nombre d'espèces en fonction du bruit ambiant
- Effet du bruit ambiant (routier) en accord avec la bibliographie (40dBA seuil)
- Effet du bruit ambiant similaire avec BirdNet malgré le nombre plus faible de détection

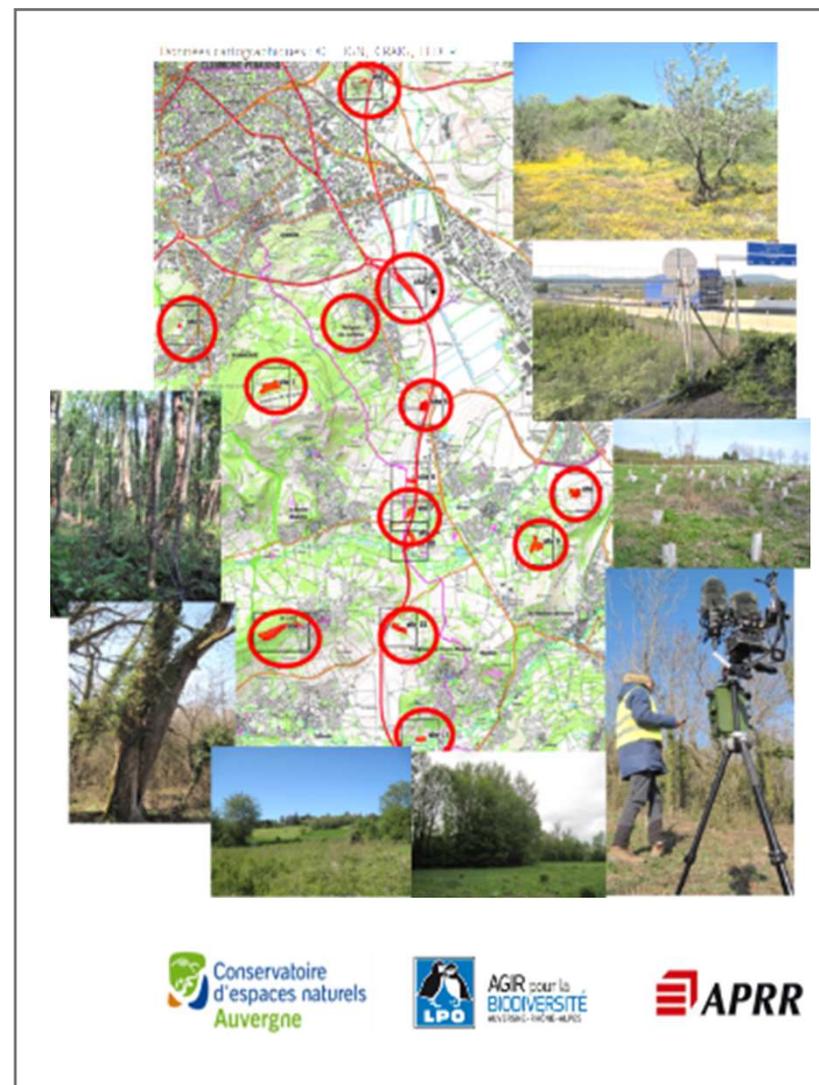


4–Lien oiseaux et niveau sonore

c – Suites

- Tester l'intérêt de **prétraitements du signal**
- Répétition d'une **nouvelle campagne en 2023**
- **Analyse des paramètres biotiques** (boisement)
et abiotiques des sites
- Mise en place de **suivis plus long** avec la méthode
mise au point (seuil sans faux positif)
(Selon la bibliographie on peut s'approcher
d'une annotation manuelle à partir de 90 min)

Jerry S Cole, Nicole L Michel, Shane A Emerson, Rodney B Siegel [Automated bird sound classifications of long-duration recordings produce occupancy model outputs similar to manually annotated data](#) Ornithological Applications, Volume 124, Issue 2, 5 May 2022



5– Suivi d'individu : Grand duc d'Europe

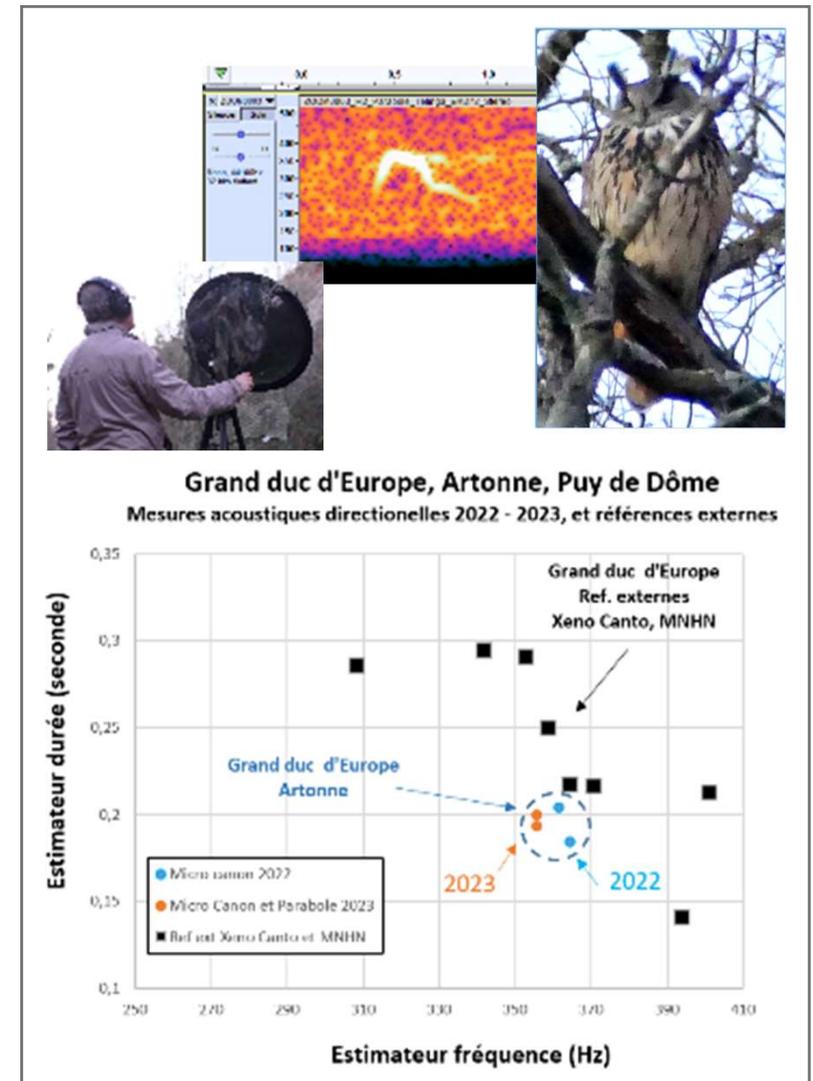
a – Exploration bio acoustique

- Identification d'un individu par sa signature acoustique
- Bibliographie existante

Individual acoustic monitoring of the European Eagle Owl *Bubo bubo*

GRAVA T., MATHEVON N., PLACE E., BALUET; P. *Ibis*(2008),150, 279–287

- Mesures en 2022 et 2023 sur un site
et comparaison à des signaux de références externes
- Des estimateurs de fréquence et durée du signal
montrent une similitude entre 2022 et 2023
- Bruit (ruisseau) et réflexions acoustiques (falaise)
limitent la précision d'identification



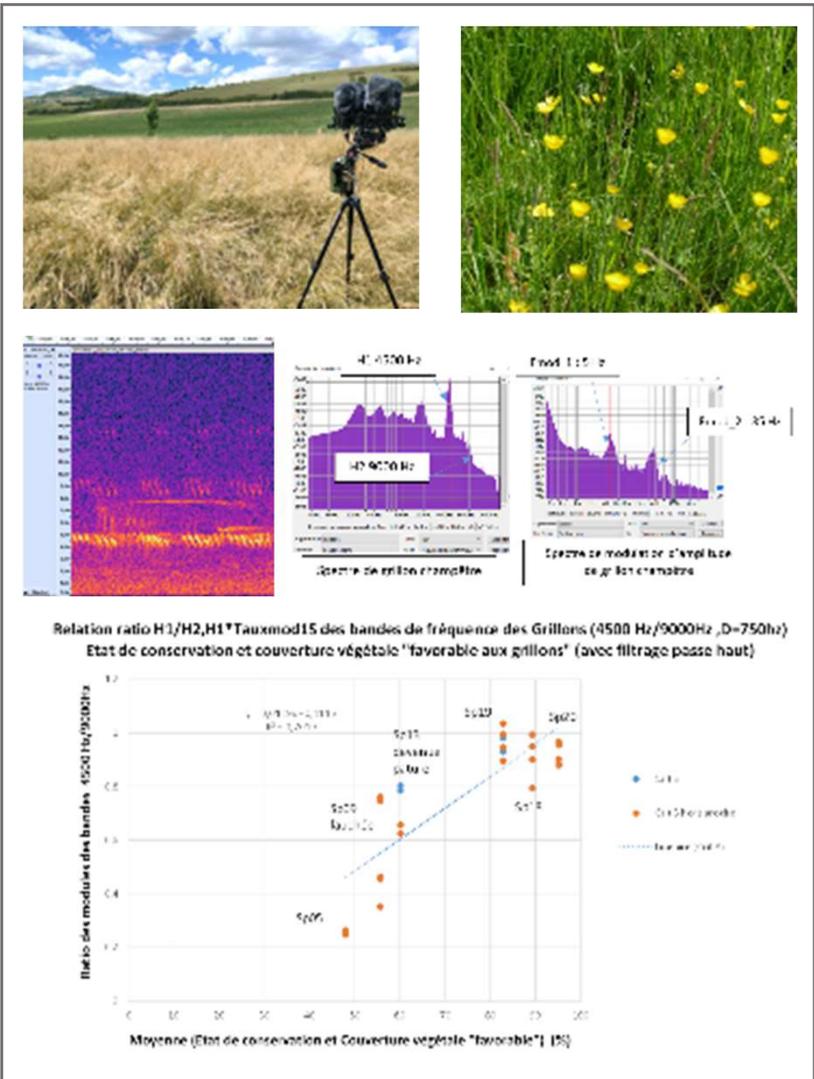
6– Grillons et prairies de fauche

a – Objectifs

- Essai de quantification acoustique des grillons
- Mise en relation avec les espèces végétales présentes

b – Résultats

- Mise au point d'un indice acoustique « grillons » robuste vis-à-vis de la distance au plus proche et cohérent avec le subjectif auditif et des sonagrammes
- Description de la végétation par un indice combinant l'état de conservation (plantes eutrophiles) et la présence de strates basses de végétation
- Obtention d'une corrélation, à creuser...



7– Identification de grenouilles vertes

a – Exploration bio acoustique

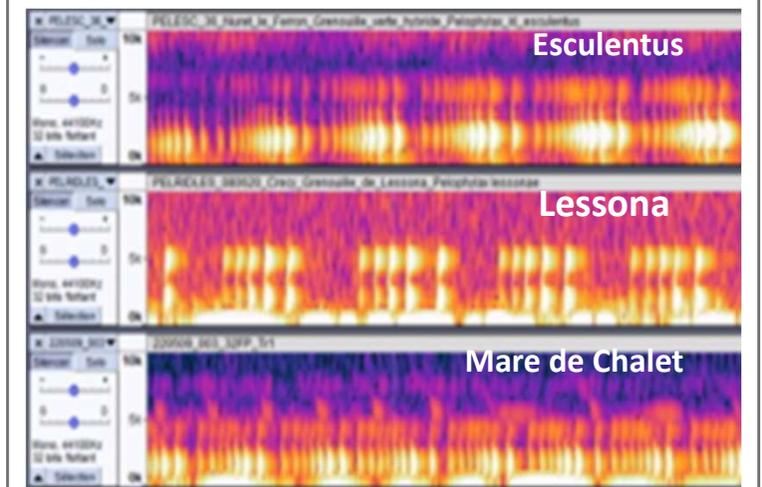
■ **Trois espèces de grenouilles vertes très difficiles à identifier visuellement** (Pelophylax esculentus, Pelophylax Lessona, Pelophylax Ridibundus)

■ **Grenouille de Lessona**

(amphibien, annexe IV directive habitat Natura 2000)

■ **L'analyse des spectrogrammes permet de les identifier et notamment Lessona /Esculentus :**
Test (Mare de Chalet -Massiac) : P. Esculentus

■ **Logiciel automatique : en cours**



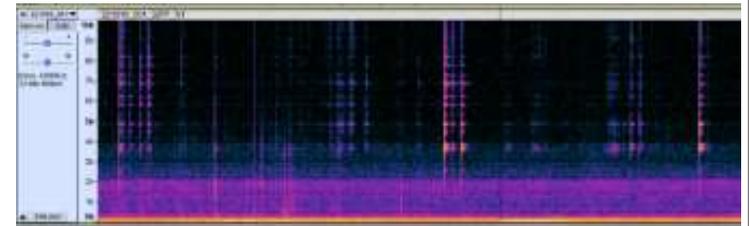
8– Exploratoire Ecrevisses

a – Objectifs

- Peut-on **détecter la présence** d'écrevisses par **mesures acoustiques** avec un hydrophone ?
- Particulièrement pour **l'écrevisse à pattes blanches** patrimoniale en Auvergne

b – Résultats et actions en cours

- **Signaux similaires** dans deux ruisseaux d'écrevisses à pattes blanches : **mais origine ?**
- Mise au point d'un **protocole en aquarium**
- **Obtention d'un signal spécifique** pour deux espèces (Ecrevisse à pattes rouges et écrevisse Californienne)
- **Tour des aquariums** pour avoir une **base de référence**



9–Suivi par Eco/Bio Acoustique : Premier Bilan

a – Axes de valorisation identifiés pour le CEN-Auvergne

- Le suivi d'espèces où les techniques classiques sont en butées.
- Un complément d'inventaire d'espèces pour des sites prioritaires
- Le développement de l'analyse des fonctionnalités des sites naturels

(Quantification répétable de l'avifaune et de certains insectes en lien

avec des paramètres (climatiques, abiotiques, biotiques, anthropiques)

b – Points de repères

- Avantage pour un suivi dans le temps
- Importance de l'aspect informatique : données, stockage, traitement
- Viser le plus frugal possible
- Liens académiques (ex : participation du CEN Auvergne à SonoSylva/MNHN-OFB)



WILDLIFE



Open Acoustic Devices

Merci de votre attention

Contacts :

CEN – Auvergne

Rémi Bruant, Chargé de mission Eco Acoustique (Volontaire mécénat de compétences)

07 81 97 79 56

remi.bruant@cen-auvergne.fr

Crédit Photo : CEN-Auvergne sauf mention particulière