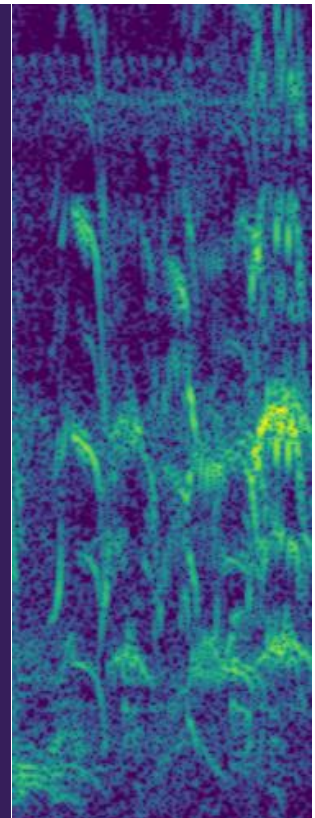


## Demande de Dérogation pour la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées



**Développement et test d'un dispositif d'effarouchement acoustique du Grand corbeau (*Corvus corax*) sur les placettes d'alimentation en faveur du Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*)**



Référence : programme LIFE GYPRESCUE (LIFE20 NAT/FR/001553)

# Présentation de BioPhonia

Fondée par trois chercheurs en bioacoustique, BioPhonia est la seule entreprise française de prestation de services spécialisée en bioacoustique et en écoacoustique terrestre. La structure s'inscrit dans une démarche d'Économie Sociale et Solidaire (ESS). BioPhonia se positionne à l'interface du monde de la recherche et du travail de terrain afin de développer des méthodes et des outils innovants au service des gestionnaires de la biodiversité. L'équipe de BioPhonia offre ses services dès la conception d'un protocole avec le client, jusqu'à la pose et la maintenance du matériel. Elle gère le stockage et l'analyse des données ainsi que leur valorisation. Les associés de BioPhonia possèdent toutes les compétences techniques en analyse afin de réaliser les demandes du cahier des charges, comme le montrent leurs références scientifiques. Le siège social de BioPhonia est situé en Haute-Corse.



## L'équipe de BioPhonia

**Dr. Léo Papet**  
*COO*

Bioacoustique  
Acoustique  
Traitement du signal

**Dr. Juliette Linossier**  
*CEO*

Bioacoustique  
Statistiques  
Comportement animal

**Dr. Clément Cornec**  
*CTO*

Bioacoustique  
Biologie  
Communication scientifique

**Maxime Bru**  
*Ingénieur*

Traitement des signaux  
Écologie  
Machine Learning

**Dr. Catherine Seytre**  
*Ingénieure*

Écologie  
Apprentissage automatique  
Aménagement du territoire

**Dr. Valentin Varon**  
*Ingénieur*

AI  
Traitement du signal  
Communication scientifique

**Manon Ducrettet**  
*Doctorante CIFRE*

Bioacoustique  
Statistiques  
Écologie

**Paul Peyret**  
*Ingénieur*

AI  
Traitement du signal  
Acoustique

**Claudia Meloni**  
*Assistante administrative*

Comptabilité  
Gestion  
Communication

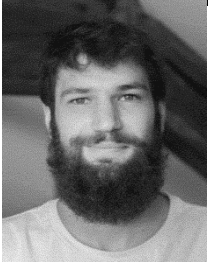
L'équipe en charge du projet (voir CV en annexe 1) :

### Responsable scientifique :



*Dr. Juliette Linossier, présidente*

Docteure en Biologie spécialisée en bioacoustique, une science qui étudie la production et la réception des signaux acoustiques chez les animaux. Sa double expérience dans la recherche et dans une association de conservation de la nature, le conservatoire d'espace naturel Corse, lui permet d'appréhender le potentiel pour l'application des méthodologies développées dans son domaine de recherche auprès de structures publiques ou privés.



*Dr. Léo Papet, directeur général*

Léo Papet est diplômé du master d'acoustique des transports, de la ville et de l'environnement de l'Université du Mans. Il s'est ensuite intéressé à la biologie et il a effectué sa thèse à l'Université de Lyon - Saint-Étienne (ENES, CRNL) sur la localisation des sons par les crocodiliens. Grâce à son expérience en laboratoire et sur le terrain, il a poursuivi son parcours académique afin d'élargir son expertise sur différents protocoles bioacoustiques expérimentaux.

### Participante :

*Tanguy Loïs, stagiaire master 2*

Actuellement en deuxième année du master Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral (EGEL) à l'IUEM de Brest, Tanguy a accumulé de nombreuses expériences sur le suivi des oiseaux en France métropolitaine. Son expérience en ornithologie acoustique a été mise à profit dans la conception de l'outil Acoustoc pour le Muséum National d'Histoire Naturelle. Il maîtrise déjà les techniques d'enregistrement.

Les responsables scientifiques sont experts dans la réalisation d'expériences de diffusion en milieu naturel et possèdent toutes les compétences nécessaires pour ce projet dans les meilleures conditions.

# Note explicative de demande de dérogation

## Présentation des espèces concernées :

(Source : Cahiers Oiseaux de l'INPN, version provisoire de 2008, Ministère en charge de l'écologie – MNH)

### **Gypaète barbu, *Gypaetus barbatus* :**

Le Gypaète barbu est un grand rapace nécrophage qui présente une envergure imposante. La silhouette est caractéristique avec des ailes étroites et pointues et une queue cunéiforme. La tête est emplumée et ornée d'un masque facial composé de plumes noires entourant l'œil clair cerclé de rouge et descendant sous le bec pour former une barbe. Le conduit auditif est souligné de noir. Le corps est svelte au-dessous orangé ou blanc selon les régions, et arbore parfois un fin collier de plumes noires. Les pattes courtes sont entièrement recouvertes de plumes jusqu'aux serres qui sont peu développées. Il n'y a pas de dimorphisme sexuel. Le seul cri émis par les gypaètes est un long sifflement puissant rappelant celui des Milans. La population en Corse est de 5 couples. L'altitude de son domaine vital en France ne descend pas en dessous de 500 m. Les nids de gypaète dans les Pyrénées, dans les Alpes et en Corse se situent entre 900 et 2550 m d'altitude, dans de vastes cavités ou des cavités abritées des intempéries. Le cycle de reproduction est très long : il débute en automne avec la sélection et la construction de l'aire. Les comportements pré-nuptiaux consistent essentiellement en longs moments où les deux adultes restent posés sur l'aire choisie et en vols synchronisés du couple. Les accouplements débutent généralement deux mois avant la ponte. Le territoire est défendu contre les intrus. Les pontes (un ou deux œufs) sont déposées au début ou au courant de l'hiver (en France). Les pontes de remplacements sont rares. Les éclosions ont lieu majoritairement en mars après 53-55 jours d'incubation réalisée dans des conditions climatiques extrêmes en altitude. L'élevage d'un unique jeune dure quatre mois environ et ce dernier s'envole dans le courant de l'été (généralement en juillet dans les Pyrénées et en Corse). En Corse, l'une des menaces identifiées est l'insuffisance des ressources alimentaires, provoquée par le déclin du pastoralisme traditionnel (chute du cheptel ovin et caprin) dont dépendent fortement les gypaètes. Cette situation est aggravée par la régression drastique du Mouflon de Corse (*Ovis gmelini ammon var corsica*).

Statut juridique de l'espèce : espèce protégée (Article 1 et 5 de l'arrêté du 17/04/81), inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, à l'Annexe II des Conventions de Berne, Bonn et Washington, en annexe A du Règlement CEE / CITES. Le Gypaète bénéficie également d'un arrêté spécifique de protection contre le dérangement (arrêté du 12 décembre 2005).

En Corse selon la liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de Corse (Linossier et al. 2017), l'espèce est classée en CR avec un score de priorité de conservation Majeure.

### **Milan royal, *Milvus milvus* :**

Le Milan royal est un rapace diurne de taille moyenne, facilement reconnaissable à sa queue profondément échancrée et ses couleurs rousses. La tête grise finement striée de noir tranche avec le reste du corps. La poitrine rousse est également striée de noir. En vol, le dessus des ailes est plutôt sombre, alors que le dessous est nettement plus contrasté, puisqu'il présente deux grandes taches blanches au niveau des poignets. La

queue rousse est typique aussi bien par sa couleur que par sa forme. Le bec est jaune et noir et l'iris est jaune. Le cri s'entend principalement sur les sites de nidification et sur les sites d'hivernage. Il s'agit d'une sorte de miaulement répété plusieurs fois. En France, l'aire de répartition du Milan royal en période de reproduction forme une diagonale allant du sud-ouest au nord-est. Les effectifs se répartissent comme suit : 15% dans les Pyrénées, 40% dans le Massif central, 20% dans le Jura, 15% dans les zones collinéennes du nord-est de la France (Alsace, Champagne-Ardenne, Lorraine et Bourgogne) et 10% en Corse. La France héberge 16% de la population mondiale.

Statut juridique de l'espèce : espèce protégée (loi sur la protection des rapaces du 24 avril 72 et article 1 et 5 de l'arrêté modifié du 17 avril 1981), inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, à l'Annexe II de la Convention de Berne, de la Convention de Bonn, et de celle de Washington, et en annexe A du règlement communautaire CITES.

En corse selon la liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de Corse (Linossier et al. 2017), l'espèce est classée NT avec un score de priorité de conservation modérée.

#### **Aigle royal, *Aquila chrysaetos* :**

L'Aigle royal présente un plumage marron foncé, aux nuances roussâtres, une calotte et une nuque claires. Il possède une longue queue, avec le bord postérieur de l'aile plus ou moins incurvé en S. La cire et les doigts sont jaunes et les reflets dorés au niveau de la nuque lui ont valu le nom « d'Aigle doré ». L'Aigle royal crie rarement, même pendant la saison de reproduction. Il fait entendre des aboiements aigus, notamment pendant les vols nuptiaux, et des miaulements semblables à ceux de la Buse variable au cours de ces évolutions et comme signal d'avertissement. Espèce holarctique, ce rapace est présent sur tous les continents de l'hémisphère nord. En France, il se cantonne aux massifs montagneux situés au sud d'une ligne reliant Biarritz à Annecy. On le trouve dans tout le massif alpin, sur une ligne qui va du Jura à la Méditerranée, en Corse, dans le centre et le sud du Massif central et sur l'ensemble de l'axe pyrénéen et languedocien, qui représente la marge septentrionale de la vaste population ibérique. Les premiers accouplements de janvier marquent le début de la reproduction. Les deux à trois œufs (parfois quatre), sont pondus à 3-4 jours d'intervalle entre le début de mars et le début d'avril.

Statut juridique de l'espèce : espèce protégée en France depuis 1964 (Arrêté du 17 avril 1981, modifié le 25 juillet 1999), inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (CEE 79/409), à l'Annexe II de la Convention de Berne, à l'Annexe II de la Convention de Bonn, à l'Annexe II de la convention de Washington et à l'annexe A du règlement CEE/CITES.

En corse selon la liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de Corse (Linossier et al. 2017), l'espèce est classée EN avec un score de priorité de conservation forte.

#### **Grand Corbeau, *Corvus corax* :**

Le grand Corbeau, *Corvus corax*, est le plus grand passereau d'Europe. C'est un oiseau entièrement noir, iris, bec et pattes compris. En vol, les ailes sont longues et étroites. La tête est proéminente et le bec long et fort qui la prolonge est particulièrement visible. La queue présente un aspect cunéiforme. Le vol est puissant, les battements d'ailes sont souvent peu amples et assez raides. Le Grand Corbeau alterne régulièrement vol battu et longues glissades en planant. Le Grand Corbeau est omnivore et principalement charognard. Les petites proies sont chassées, les plus grandes étant le plus souvent consommées à l'état de charognes. Le Grand Corbeau peut occasionnellement se comporter en prédateur vis-à-vis d'animaux de taille moyenne

quand ceux-ci sont affaiblis. Des végétaux peuvent aussi être consommés, par exemple des fruits. Le Grand Corbeau est une espèce sédentaire et territoriale. Adulte, on le rencontre seul ou en couple. Lors de l'existence d'une source de nourriture abondante (charnier, décharges...), les oiseaux de plusieurs couples peuvent se rassembler pour l'exploiter. Le Grand Corbeau niche un mois plus tôt au Nord (Bretagne) qu'au Sud (Corse). La ponte a lieu entre le 26 mars et le 26 avril (Delestrade 2022) et la majorité des envols autour de la première décade de juin en Corse.

Statut juridique de l'espèce : espèce protégée en France (article 1 et 5 de l'arrêté modifié du 17/04/81), inscrite à l'annexe III de la Convention de Berne.

En Corse selon la liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de Corse (Linossier et al. 2017), l'espèce est classée en LC avec un score de priorité de conservation faible.

## Objectifs du projet :

La population de Gypaètes barbus en Corse est fragile.

Le déclin des ressources alimentaires demeure la principale menace pour le Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*) en Corse. Le taux de survie des jeunes Gypaètes va dépendre en partie de la capacité des parents à leur fournir de la nourriture pendant la période de nourrissage et de la capacité des jeunes immatures à accéder à de la nourriture après leur envol. Depuis de nombreuses années, le PNRC a mis en place des placettes de nourrissage afin d'aider à la survie et au maintien du Gypaète. Une des problématiques rencontrées sur ces aires de nourrissage est la concurrence avec d'autres espèces, notamment le grand Corbeau (*Corvus corax*). Lorsque qu'un couple entre en reproduction, le nourrissage s'intensifie (3 fois par semaine).

À cette période, un apport de parties molles (dépose de lapins par exemple) est ajouté aux aliments proposés pour les Gypaètes, mais la pose de viande a également pour effet d'augmenter la concurrence avec le grand Corbeau.

Afin de réduire l'impact de cette concurrence, nous proposons de tester la mise en place d'un dispositif d'effarouchement acoustique spécifique aux abords des placettes de nourrissage. Ce dispositif aurait pour objectif d'éloigner le grand Corbeau des placettes de nourrissage lors des périodes sensibles de reproduction du Gypaète par la diffusion de signaux acoustiques.

En 2022, nous avons mis en place un test d'effarouchement aviaire sur une placette de nourrissage afin de valider l'efficacité des signaux sur les Grands Corbeaux dans ce contexte en quantifiant notamment la vitesse d'habituation aux signaux qui peut potentiellement se produire.

Nous avons testé 6 signaux différents :

- Cris d'alarme du Grand Corbeau,
- Bruit de vol de Grands Corbeaux synthétique,
- Signal de synthèse interspécifique,
- Cris de détresse de Geai des Chênes et synthétique,
- Cri d'alarme de Choucas des Tours.

Pour 29 essais sur 30, 100 % des corbeaux se sont envolés en moins d'une seconde, sans comportement de vigilance (envol quasi-instantané). Le signal interspécifique a induit le "temps de retour" moyen le plus élevé, avec une moyenne de 960 secondes (min. 180 s, max. 1800 s, std 561 s).

Ainsi, en comparaison à une autre étude (Gallego et al. 2021), pour laquelle un certain nombre de Grand Corbeaux se sont envolés, la totalité des individus s'est systématiquement envolée lors de nos expériences, en diffusant à un niveau sonore suffisant pour être détectée, mais sans danger pour l'audition des Grands Corbeaux (72-79dB SPL at 1kHz). Nous avons réalisé 6 expériences de playback par signal ce qui ne nous permet pas d'étudier en profondeur l'habituation du signal sur du long terme, mais représente la quantité de signaux qui serait possiblement diffusée dans un contexte applicatif de ce projet. Néanmoins, nous n'avons pas observé d'effet de la date de playback sur le temps de retour des Grands Corbeaux sur la placette de nourrissage. Les expériences, bien que très ponctuelles (un minimum de 2 jours a été imposé entre chaque expérience), se sont déroulées sur 6 semaines et aucun effet d'habituation n'a pu être mesuré. De plus, la grande efficacité démontrée par notre méthode expérimentale déployée en 2022 repose en partie sur le fait que les Grands Corbeaux testés ne sont pas habitués aux activités humaines.

Nous avons sélectionné un signal, ayant démontré le plus d'efficacité pour éloigner les grands corbeaux, le signal de synthèse interspécifique basé sur les recherches de Thierry Aubin (Aubin 1991).

Notre technique consiste à émettre des signaux de détresse de synthèse. Les expérimentations comportementales indiquent que les oiseaux interprètent les cris comme des avertissements de danger imminent, ce qui les conduit à quitter la zone d'émission (Bishop et al. 2003, Magrath et al. 2014, Davidkova et al. 2020). Il existe une corrélation très étroite entre les cris de détresse et les comportements de fuite, car cette fuite a une forte valeur de survivance. C'est donc la signification biologique des cris qui les rend si efficaces. L'habituation est plus lente dans le cas des cris de détresse (comparativement aux bruits artificiels, par exemple), en raison de la signification biologique associée à ces cris. La diffusion d'enregistrements de cris de détresse est couramment utilisée pour disperser les oiseaux sur des aéroports, des zones agricoles et urbaines et des installations aquacoles, entre autres. Il est important que les cris soient diffusés à l'endroit et au moment les plus opportuns, de façon à produire un effet d'effarouchement optimal. Pour un effet maximal et une accoutumance minimale, il importe de ne pas émettre de façon trop répétitive les signaux. L'efficacité de cette technique dépend également de la qualité du son diffusé, d'où la nécessité d'utiliser un matériel de restitution électro-acoustique de bonne qualité. Les cris de détresse sont reconnus depuis plus de 30 ans comme une technique efficace pour disperser certaines espèces d'oiseaux (Bishop et al. 2003).

L'objectif dans notre projet est de permettre d'ouvrir des fenêtres temporelles aux Gypaètes Barbus pour que ceux-ci puissent accéder à la nourriture déposée sur les placettes lors du nourrissage des jeunes. Ainsi le signal ne sera diffusé que ponctuellement sur l'année : au cours d'une période bien identifiée par les agents du Parc de quelques semaines (~1 mois) et des quelques journées où sont apportée la nourriture fraîche (~2 fois par semaine).

**En 2023, notre objectif était de vérifier que le signal acoustique choisi n'avait pas d'impact comportemental sur les Gypaètes barbus. Malheureusement, les expériences prévues entre mars 2023 et mai 2023 ont été décalées en mai 2023 (voir rapport année 2). Ainsi, les conditions n'étaient plus optimales pour réaliser les expériences. Les équipes se sont déplacées sur 7 placettes de nourrissages, mais les conditions n'ont jamais été toutes réunies pour démarrer la diffusion des signaux. Faisant preuve de pondération, les expériences prévues n'ont donc pas pu être réalisées.**

Cette étude intervient dans le programme LIFE GYPRESCUE (LIFE20 NAT/FR/001553 Rescue of the Bearded Vulture in Corsica), objectif n°1 (Augmenter l'effectif et la variabilité génétique), levier 2 (Augmenter la productivité), Action C5 (Nourrissage spécifique – Expérimenter effarouchement bioacoustique spécifique Grand Corbeau).



## Protocole

N'ayant pas pu réaliser d'expériences sur les Gypaètes barbus en 2023, l'équipe de BioPhonia souhaite mener de nouvelles expériences en 2024. Ces expériences seront menées aux périodes initialement identifiées (mars -mai) afin d'augmenter les chances d'observer des individus posés sur les placettes identifiées en 2023.

### Signal :

Le signal qui sera diffusé est un signal de détresse interspécifique réduit à son codage le plus simple et qui a été synthétisé avec la librairie soundgen. Les paramètres acoustiques pris en compte dans ce signal sont la durée, la pente de modulation de fréquence ainsi que la structure des harmoniques. Le signal dure 8s et est diffusé avec un niveau sonore d'environ 75dB au centre du lieu de diffusion.

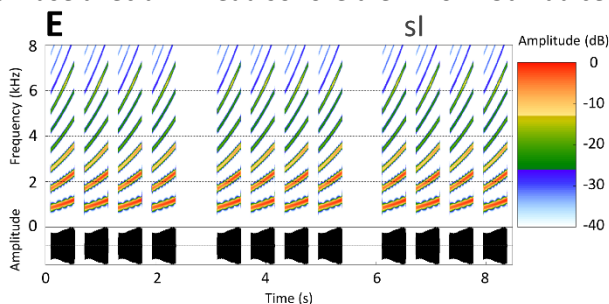


Figure 1 Spectrogrammes du signal ayant eu un effet le plus marqué en 2022 sur les grands corbeaux : Signal synthétique interspécifique codant pour la détresse.

### Matériel :

L'enceinte utilisée pour diffuser les signaux est l'élément central d'une expérience de playback. En effet, il faut être sûr que toutes les fréquences de nos signaux soient restituées avec un maximum de fiabilité. De plus, les expériences auront ici lieu en extérieur, donc l'enceinte doit être un minimum étanche et résistante.

Plusieurs points méthodologiques ont été conçus, déployés et validés au cours de l'année 2023. Une hypothèse d'impact de la présence humaine sur la présence du Gypaète barbu a été identifiée au cours de l'année 1 (l'affût réservé à l'expérimentateur était à une quinzaine de mètres de la placette).

De plus lors de notre premier affût pour réaliser les expériences, le comportement des espèces présentes nous ont alerté sur un possible dérangement même si nous pensions nous être cachés et installés à une distance raisonnable.

Pour réduire cet impact potentiel, un nouveau matériel a été testé, afin d'observer la réaction du Gypaète barbu depuis un autre poste éloigné jusqu'à 200m.

L'objectif étant de conserver une puissance de diffusion suffisante et de qualité à l'emplacement du charnier (cf rapport 2022, ~75 dB SPL) tout en minimisant le dérangement.

L'enceinte MiPro MA-101-C dont le volume était réglé sur 50% pour éviter les distorsions du signal acoustique était placée à une distance permettant de diffuser à 75 dB SPL le signal au centre du charnier. L'amplitude du signal a été mesurée grâce au Mini Sound Level pro RS-95.

L'enceinte était ensuite reliée à un système de diffusion sans fil Rode Wireless Go II (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Ceci nous permet de diffuser le signal acoustique sur une fréquence de 2.4 GHz jusqu'à 200m de distance. La qualité de la diffusion du signal a été vérifiée et aucune distorsion ou amoindrissement de certaines fréquences n'a été relevé.

L'autre partie du Rhode Wireless était connectée au Zoom H4n avec un volume réglé à 50.



Figure 2 Rhode wireless Go 2 permettant la diffusion sans fil des signaux acoustiques

Ce nouveau système facile à mettre en place nous a permis de nous assurer d'un dérangement minimum en se plaçant au même endroit ou même plus loin que les agents du PNRC lors des nourrissages.

#### Méthode :

Les expériences seront réalisées entre mars 2024 et mai 2024 où des placettes de nourrissage sont installées (Evisa, Verghellu, La Scala, Ascu) (voir Figure 3) :



Figure 3 Emplacements des charniers

Un appareil photo numérique Nikon Coolpix P610 permettra la prise de vue filmée de chaque expérience de playback. En cas de réaction (envol) du Gypaète barbu, l'expérience sera immédiatement stoppée. L'ensemble des tests seront alors stoppés pour ce signal s'il est avéré que c'est le signal qui a enclenché une réponse de fuite de la part du gypaète. Nous testerons ensuite le deuxième signal le plus efficace ayant été testé en 2022 et ainsi de suite (voir rapport 2022).

Entre 5 à 10 Gypaètes barbus seront testés. Afin d'éviter de tester deux fois le même individu, nous changerons de placette pour chaque expérience. Si les deux individus fréquentant une même placette ont des marques distinguables (plumages, gps), nous pourrons tester deux individus sur la même placette.

Nous prendrons plusieurs précautions pour l'installation du matériel :

- Une arrivée au moins une heure avant le nourrissage afin d'installer le dispositif.
- L'enceinte sera camouflée le plus possible avec des éléments naturels.

Nous attendons que le Gypaète Barbu soit posé sur la placette de nourrissage avant de diffuser le signal. Afin de réduire notre temps de présence sur les placettes (et d'éviter les perturbations), nous nous autorisons à diffuser le signal si d'autres espèces (Milan Royal et Aigle Royal et Grand Corbeau) sont présentes aux alentours. Néanmoins, le Milan Royal ainsi que l'Aigle Royal ne devraient pas non plus réagir à la diffusion et si c'était le cas, les expériences seraient immédiatement stoppées.

Protocole de diffusion :

1. Lancer la caméra ;
2. Noter le comportement des Gypaète barbus, les espèces présentes ou autre événement survenant avant la diffusion des signaux ;
3. Au moins une minute après le lancement de l'enregistrement, lancer le signal et déclencher un chronomètre ;
4. Noter les observations sur la fiche de playback pendant 5 minutes après la diffusion du signal
5. Attendre que le Gypaète Barbu, l'Aile royal et le Milan Royal ne soient plus sur la placette pour récupérer le matériel.

Le protocole est prévu pour ne pas avoir d'incidence à court, moyen ou long terme sur le comportement du Gypaète barbus, du Milan royal, de l'Aigle royal et du Grand Corbeau.

## Références

### Publications scientifiques des associés de BioPhonia :

**Cornec, C.**, Hingrat, Y., & Rybak, F. (2014). Individual signature in a lekking species: visual and acoustic courtship parameters may help discriminating conspecifics in the houbara bustard. *Ethology*, 120, 726–737.

**Cornec, C.**, Hingrat, Y., Robert A. & Rybak, F. (2015). The meaning of boom calls in a lekking bird: identity or quality information? *Animal Behaviour*, 109, 249-264.

**Cornec, C.**, Aubin, T., Hingrat, Y., & Rybak, F. (2017). Booming far: adaptive strategies used by a lekking bird, the houbara bustard for long-range vocal communication. *Royal Society Open Science*, 4, 170594

**Cornec C.**, Robert A., Hingrat Y. & Rybak F. (2019). Male vocalizations convey information on kinship and inbreeding in a Lekking bird. *Ecology and Evolution*, 9, 4421 - 4430

Kriesell H.J., Aubin T., Planas-Bielsa V., Schull Q., Bonadonna F., **Cornec C.**, Le Maho Y., Troudet L., Le Bohec C. (2021). How king penguins advertise their sexual maturity. *Animal Behaviour*, 177, 253-267.

**Cornec C.**, Hingrat Y, Planas-Bielsa V, Abi Hussein H & Rybak F. (2021, accepté) Individuality in houbara chick calls and its dynamics along ontogeny. *Endangered Species Research*.

Kleisner K, Leongómez J D, Pisanski K, Fiala V, **Cornec C**, Groyecka-Bernard A, Butovskaya M, Reby D, Sorokowski P, Mbe Akoko R. (2021) Predicting strength from aggressive vocalisations versus speech in African bushland and urban communities. *Philosophical Transactions B*, 376 (1840): 20200403

Pisanski K, Bryant G A, **Cornec C**, Anikin A, Reby D (2021, accepté) Form follows function in human nonverbal vocalisations. *Ethology Ecology & Evolution*.

**Cornec C**, Ngofuna M, Lemasson A, Monghiemo C, Narat V, Levréro F. (2021) A pilot study of temporal patterns of vocal behaviours in wild bonobos *Pan paniscus*. *Ethology Ecology & Evolution*, Major Revision

Eckbo, N, Le Bohec, C, Planas-Bielsa, V, **Cornec C**, Houstin, A, Warner, N, Herzke, D, Carrasco, N, Schull, Q, Zahn, S, Durant, J, Gabrielsen, G W & Borgå, K. (in prep) Sex and Sensitivity: Life history traits as predictors of exposure to contaminants in fasting Adélie penguins (*Pygoscelis adeliae*).

**Linossier J**, Zsebók S, Baudry E, Aubin T, Courvoisier H. (2016) Acoustic but no genetic divergence in migratory and sedentary populations of blackcaps, *Sylvia atricapilla*. *Biological Journal of the Linnean Society* 119(1), 68-79.

**Linossier J**, Courvoisier H, Aubin T. (2015) The two parts of the blackcap song: Acoustic analysis and male responses to playbacks. *Behavioural Processes* 121: 87–92.

**Linossier J**, Rybak F, Aubin T, Geberzahn N. (2013) Flight Phases in the Song of Skylarks: Impact on Acoustic Parameters and Coding Strategy. *PLoS ONE* 8: e72768.

**Linossier J**, Casey C, Charrier I, Mathevon N, Reichmuth C. 2021 Maternal responses to pup calls in a high-cost lactation species. (2021) Biol. Lett. 17: 20210469.

**Papet L**, Grimault N, Boyer N, Mathevon N. (2019) Influence of head morphology and natural postures on sound localization cues in crocodylians. 6. Royal Society Open Science.

**Papet L**, Raymond M, Boyer N, Mathevon N, Grimault N. (2020) Crocodiles use both interaural level differences and interaural time differences to locate a sound source. The Journal of the Acoustical Society of America 148, Express Letters 307.

Thévenet J and **Papet L**, Campos Z, Greenfield M, Boyer N, Grimault N, Mathevon N. (in prep) Spatial release from masking in crocodylians.

### Réalisations de BioPhonia :

- Rapport « Etudes des mesures afin de préserver la quiétude des oiseaux nicheurs lors des travaux sur l'Aéroparc de Fontaine ». 08/2020. Sodeb.

- Suivi de la reproduction de deux espèces de mésanges sur deux sites en Corse. Centre d'Ecologie Fonctionnelle de Montpellier (CEFE) et l'Université du Québec à Montréal (UQUAM). 2020-2021. Corse.

- Rapport « Analyse statistiques – Suivi de différents sites pour le Groupe Chiroptères Corse ». 10/2021. Corse.

- Animation du projet collaboratif et open source « Nocturnal Bird Migration » (<https://nocturnal-bird-migration.com/fr>) ayant pour objectif la création d'un outil afin d'aider les ornithologues à analyser automatiquement leur enregistrement nocturne de la migration des oiseaux. 2021.

- Réalisation de 3 capsules sonores « La forêt sur écoute » (<https://soundcloud.com/parc-du-haut-jura/sets/la-foret-du-risoux-sur-ecoute>) pour le Parc Naturel Régional du Haut-Jura. 2021.

- Cours « Bioacoustique professionnelle » (<https://www.masterofbioacoustics.com/>) – Master international de Bioacoustique. 12/2021. Saint-Étienne.

- Participation au salon « Tatou juste » (<https://tatoujuste.org/le-salon/visitez/le-programme-2021/>) – Stands de Saint-Étienne Métropole et de Ronalpia. 11/2021. Saint-Étienne.

- Atelier « Bioacoustique – A l'écoute des Primates » (<http://sfdp-primatologie.fr/index.php?page=colloque-2021>). Colloque de la société francophone de primatologie. 10/2021. Saint-Etienne

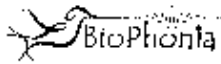
- Conférence « Prêtez l'oreille aux sons de la Nature » (<https://www.valdedrome.com/actualite/5245/5417-pretez-oreille-aux-sons-de-la-nature.htm>) – Rencontre Val de Drôme - Biovallée. 10/2021. Eure

- Réalisation du module « Découverte de la Biophonie » pour une mallette pédagogique destinée à 96 classes primaires en Corse. 09/2021. Corse.

- Performance artistique « Cria Dicenu » – Ghjacumina Acquaviva, Léa Eouzan Pieri, BioPhonia. Casa Conti. 08/2021. Oletta.

- Atelier « découverte de la bioacoustique » (<https://festival-popsociences.universite-lyon.fr/cour-du-roi-boson-jazz-a-vienne/vendredi-9-juillet-2021-cour-du-roi-boson-vienne-229714.kjsp?RH=festpopcou>) – Festival Pop Sciences. 07/2021. Vienne.
- Présentation « Activité pédagogique sur le thème de la bioacoustique et de l'écoacoustique dans le cadre des aires éducatives » ([https://www.youtube.com/watch?v=rEekSQG\\_3fg](https://www.youtube.com/watch?v=rEekSQG_3fg)). Office Français de la Biodiversité. 01/2021. En visioconférence.
- Performance « Voyage biophonique aux Antipodes » (<https://soundcloud.com/radiocampusbesancon/jour-5-modulations-6-25-10-2020-voyage-biophonique-aux-antipodes>) – Festival modulations Radio Campus Besançon. 10/2020. Besançon.
- Présentation « Bioacoustique – Du positif dans la crise ». Up café. 09/2020. Saint-Etienne.
- Atelier « découverte de la bioacoustique » – Festival Lumexplore. 09/2020. La Ciotat.

# Annexe 1



**Juliette Linossier**  
*Docteure en Bioacoustique*

Campiglione  
20232, Oletta, France  
06 42 35 41 38  
juliette.linossier@biophonia.fr  
32 ans



## Expérience

- En cours **Cofondatrice et Présidente de BioPhonia.**  
*Prestation de services en Bioacoustique et Écoacoustique*  
*Entreprise de l'Économie Sociale et Solidaire.*  
*Suivi de la biodiversité. Création de signaux sonores. Valorisation de données sonores.*  
[www.biophonia.fr](http://www.biophonia.fr)
- Nov 2019 – Jan 2020 **Chargée de mission, Conservatoire d'Espaces Naturels de Corse,**  
*Responsable du pôle ornithologie*  
*Gestion d'une petite équipe de chargés d'étude*  
*Mise en place de la programmation annuelle-Recherche de financement-Conception des protocoles*
- 2017 – 2019 **Chercheuse post-doctorante : Reconnaissance mère-jeune chez les éléphants de mer du nord.**  
*C. Reichmuth UCSC, I. Charrier CNRS-NeuroPSI et N. Mathevon CRNL, ENES, University of California, Santa Cruz, USA*  
*Evaluations des facteurs potentiels qui peuvent conduire à l'allonursing chez l'éléphant de mer du nord, Mirounga angustirostris (similarité des cris, âge de la femelle, lien génétique, proximité spatiale) en utilisant des expériences de playback acoustique, les profils chimiques et des analyses génétiques (SNP)*
- Avr 2016 – Déc 2016 **Chargée d'étude, Conservatoire d'Espaces Naturels de Corse.**  
*En charge de l'analyse et de la rédaction de l'évaluation régionale de l'estimation du risque d'extinction des oiseaux nicheurs, reptiles et amphibiens de la région Corse en utilisant les critères de l'UICN*
- Sep 2016 – Nov 2016 **Ingénieure de recherche : Enregistrement et analyse des caractéristiques acoustiques du tisserin social.**  
*C. Doutrelant CEFÉ-CNRS, R. Covas Institut Fitz Patrick, F. Ribak CNRS-NeuroPSI*  
*Station de recherche de Kimberley, Kimberley, Afrique du Sud*
- Sep 2016 – Nov 2016 **Ingénieure de recherche : Étude de l'ontogenèse des cris de ralliement des cailles japonaises.**  
*T. Aubin CNRS-NeuroPSI*  
*Université Paris-Saclay, Orsay, France*
- 2012 – 2015 **Doctorat en bioacoustique : Plasticité et structure du chant de la fauvette à tête noire étudiées chez des populations migratrices et sédentaires.**  
*T. Aubin et H. Courvoisier, CNRS - NeuroPSI,*  
*Université Paris-Saclay, Orsay, France*

## Éducation



# Léo Papet

Docteur en Bioacoustique

Z.A. Pré du milieu  
43210, Bas-en-Basset, France  
07 86 12 71 49  
leo.papet@biophonia.fr  
28 ans



## Expérience

- En cours **Cofondateur de BioPhonia : Prestation de services en Bioacoustique et Écoacoustique.**  
*Entreprise de l'Économie Sociale et Solidaire.*  
*Suivi de la biodiversité, Création de signaux sonores, Valorisation de données sonores.*  
[www.biophonia.fr](http://www.biophonia.fr)
- 2019 – En cours **Chercheur post-doctorant : Production vocale chez les mammifères et Codage de la douleur dans les pleurs de bébés.**  
*D. Reby and N. Mathévon, ENES, CRNL,*  
*Université Jean Monnet (IDEXLYON), Saint-Étienne, France.*  
*Imagerie infrarouge des émotions, Production vocale chez les mammifères.*
- 2016 – 2019 **Doctorat en bioacoustique : Localisation des sons chez les crocodiliens.**  
*N. Grimault CAP, CRNL and N. Mathévon CRNL, ENES,*  
*Université de Lyon, (LabEx CeLyA), France.*  
*Indices de localisation sonore, Playbacks, Démasquage spatial.*

## Éducation

- 2016 **Stage (6 mois) - Pilotage d'une matrice de haut-parleurs.**  
*Quentin Leclère, LVA, INSA Lyon, France.*
- 2015 – 2016 **Master d'acoustique des transports, de la ville et de l'environnement.**  
*Université du Mans, France.*
- 2011 – 2015 **Licence d'acoustique.** *Université du Mans, France.*

## Compétences

- Acoustique** Acoustique environnementale, Vibrations, Traitement du signal, Acoustique des salles, Mécanique des fluides, Perception, Acoustique urbaine, Guides d'ondes.
- Biologie** Ethologie, Conditionnement, Comportement animal, Mesure de paramètres physiologiques
- Informatique** LibreOffice, Microsoft Office, LaTeX, Matlab, Python, R.
- Divers** Impression 3D, Thermographie, Analyses vidéo.
- Anglais** Oral et écrit : couramment.

## Enseignement

- 2016 - 2018 *Travaux pratiques de traitement du signal de la parole,*  
*Master international d'Acoustique, Université de Lyon.*

### Encadrement

- 2019 *Détection de signaux acoustiques par les crocodiliens dans un environnement bruyant. (6 mois).*
- 2018 *Quantification des performances de localisation sonore par les crocodiliens (6 mois).*
- 2017 *Acquisition et analyses d'indices de localisation sonore de crocodiliens (3 mois).*
- 2017 *Développement d'un protocole de conditionnement adapté aux crocodiliens (3 mois).*

## Publication scientifique



## TANGUY LOIS

### PROFIL

Je suis naturaliste amateur avec une connaissance approfondie des oiseaux européens (avec une spécialisation dans l'acoustique et les Procellariiformes), des mammifères (en particulier les chauves-souris), des reptiles et amphibiens, des gastéropodes, des arbres et fougères, et de la faune et flore des milieux intertidaux. J'ai eu l'occasion de participer à de nombreux inventaires faunistiques et floristiques, sessions de capture de chiroptères et de baguage d'oiseaux. Je participe à titre personnel aux programmes STOC et Vigie-Chiro. J'ai récemment développé un intérêt prononcé pour l'enregistrement. Vous pouvez accéder à mes enregistrements d'oiseaux en [cliquant ici](#).

Je pratique la voile, notamment sur catamaran de sport et monocoque habitable.

### AUTRES

- Bon niveau en anglais (C1+) et en espagnol (B2)
- Permis bateau côtier
- Permis B

### CONTACT

E-mail : [tanguy.lois@gmail.com](mailto:tanguy.lois@gmail.com)  
Téléphone : +33 6 89 34 55 74  
Adresse : 22 rue Borda, 29200  
BREST

### EXPERIENCES PERSONNELLES ET PROFESSIONNELLES

- **En cours : Traduction d'un programme de sciences participative sur les papillons**  
Traduction de l'anglais au français du site et de l'application de l'EBMS (European Butterfly Monitoring Scheme)
- **2021-2022 : Mission d'expertise en ornithologie acoustique pour le Muséum d'Histoire Naturelle de Paris** dans la conception d'un jeu d'auto-évaluation sur l'identification des oiseaux à l'oreille, afin de stimuler la participation au Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC). J'ai choisi des enregistrements de vocalisations typiques pour 120 espèces et réalisé des vidéos pédagogiques sur lesquelles les joueurs identifient les oiseaux sur une bande sonore, avec une vidéo de réponse où les noms des oiseaux apparaissent quand ils sont entendus.
- **2021 : Voyage à la voile de deux semaines des Açores à Cartagena (Espagne méditerranéenne)** qui m'a permis d'observer nombre de cétacés, oiseaux pélagiques et autres animaux marins.
- **2018 : Voyage solitaire de 3 mois en Australie** pour découvrir la faune et la flore locale. Plus de 7500 km parcourus sur la côte Pacifique.

### FORMATION

- **2022-2023 : Master 1 Expertise et Gestion de l'Environnement littoral** à l'Institut Universitaire Européen de la Mer de Brest
- **2019-2022 : Licence de Géographie parcours Environnement** à Paris 1 Panthéon Sorbonne