

Année 2023-2024

Mention : Biodiversité, écologie et évolution (BEE)

Finalité : Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes (BioEffect)

Louise LATHUILLE

Etude du succès reproducteur du Balbuzard pêcheur en Corse.



Responsable pédagogique : V. Baldy

Année 2023-2024

Mention : Biodiversité, écologie et évolution (BEE)

Finalité : Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes (BioEffect)

Etude du succès reproducteur du Balbuzard pêcheur en Corse.

présenté par : Louise LATHUILLE

Nom de la structure d'accueil : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Corse

Nom de l'encadrant dans la structure d'accueil : Perle ZLOTYKAMIEN

Charte relative à la lutte contre le plagiat de d'Aix Marseille Université

Approuvée par le Conseil des Etudes et de la Vie Universitaire de l'Université d'Aix-Marseille en date du 4 octobre 2012,

Approuvée par le Conseil Scientifique de l'Université d'Aix-Marseille en date du 16 octobre 2012, Approuvée par le Conseil d'Administration de l'Université d'Aix-Marseille en date du 27 novembre 2012,

Préambule

Afin de garantir la qualité des diplômes délivrés à ses usagers, l'originalité des publications pédagogiques et scientifiques de ses personnels enseignants et/ou chercheurs, et faire respecter les droits de propriété intellectuelle des auteurs, l'Université d'Aix-Marseille est engagée dans la lutte contre le plagiat.

Les travaux réalisés par les usagers et par les personnels de l'Université doivent répondre à l'ambition de produire un savoir inédit et d'offrir une lecture nouvelle et personnelle d'un sujet.

Les travaux concernés par cette obligation sont notamment : les thèses, les mémoires, les articles, les supports de cours, sans que cette liste soit exhaustive.

Article 1

Le plagiat consiste à reproduire un texte, une partie d'un texte, toute production littéraire ou graphique, ou les idées originales d'un auteur, sans lui en reconnaître la paternité

Tout plagiat, quel qu'en soit le support, constitue une faute.

Le plagiat constitue à la fois la violation la plus grave de l'éthique universitaire et un acte de contrefaçon. C'est un délit au sens de l'article L 335-2 du code de la propriété intellectuelle.

En outre, le fait de commettre un plagiat dans un document destiné à être publié constitue une circonstance aggravante.

Article 2

Les usagers et les personnels de l'Université ne doivent pas commettre de plagiat dans leurs travaux.

Article 3

Les reproductions de courts extraits de travaux préexistants en vue d'illustration ou à des fins didactiques sont admises sans nécessité de demander le consentement de l'auteur, uniquement dans le strict respect de l'exception de courte citation.

Dans ce cadre, les usagers et les personnels de l'Université s'engagent, lorsqu'ils reproduisent de courts extraits de tels travaux, à identifier clairement qu'il s'agit d'un emprunt, en apposant des guillemets, et en indiquant le nom de l'auteur et la source de l'extrait.

Article 4

L'Université d'Aix-Marseille est attachée au respect des droits de propriété intellectuelle et se réserve la possibilité de rechercher les tentatives de plagiat, notamment par l'utilisation d'un logiciel adapté.

Article 5

Les cas présumés de plagiat feront l'objet de poursuites engagées par l'Université devant les instances compétentes, et leurs auteurs seront passibles de sanctions disciplinaires.

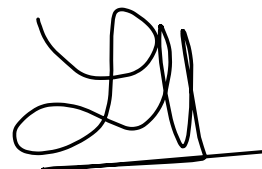
Ces violations des droits de propriété intellectuelle pourront également donner lieu à des poursuites judiciaires.

Je, soussigné-e, _____ certifie avoir pris connaissance de la présente charte et l'avoir respectée

Fait à Ajaccio

le 05/08/2024

Signature :



Remerciements

Je souhaite remercier Perle Zlotykamien d'avoir rendu ce stage possible.

Merci à Amélie Tagliaferro pour son implication, soutien dans mon travail et bien plus tout au long de ce stage. Merci au service SBEP de la DREAL Corse Ajaccio pour son accueil chaleureux.

Merci à Christophe Mori de l'Université de Corte pour son encadrement scientifique et ses encouragements.

Merci à Sébastien Cart du CEN Corse de m'avoir emmené suivre les Balbuzard pêcheur jusqu'à l'envol, pour ses nombreuses connaissances qu'il a pu me partager et qui m'ont permis une autre vision de mon sujet d'étude.

Merci à Gilles Faggio pour son aide précieuse et à son équipe de m'avoir emmené effectuer des suivis en mer.

Merci au bureau d'étude Biotope ainsi qu'aux partenaires du PNA pour leur aiguillage.

Merci à Jean Claude Thibaut de m'avoir permis d'utiliser son livre comme support, pour ses conseils et son travail sur le Balbuzard pêcheur en Corse.

Merci à Loan Verlaguet, colocataire de bureau, pour son soutien et son aide pendant ce stage.

Table des matières

Remerciements.....	3
Introduction	4
Matériel et Méthode	9
Résultats	17
Discussion	20
Conclusion	28
Références bibliographiques	29
Résumé	33
Abstract	34

Introduction

Depuis 200 ans, la biodiversité mondiale subit un déclin, touchant tous les écosystèmes et groupes taxonomiques, avec des taux d'extinction 100 à 1000 fois supérieurs au rythme naturel (IPBES, 2019; OFB - Office Français de la Biodiversité, n.d.; ONB - Observatoire National de la Biodiversité, 2023). Les exploitations directes et indirectes, pressions anthropiques générales et pollutions sont des menaces majeures, exacerbées par les changements globaux actuels (Almond et al., 2022; IPBES, 2019). Les effectifs des populations sauvages sont également en baisse (Indice planète Vivante, Almond et al., 2022), avec un déclin des effectifs de vertébrés sauvages de 19% entre 1970 et 2018, menant parfois à la disparition d'une population de leur zone de répartition originelle.

Certains secteurs géographiques sont particulièrement touchés par ce déclin, notamment les hotspots de biodiversité (ou point chaud), zones restreintes abritant une grande biodiversité soumise à de fortes pressions anthropiques. Les communautés qu'ils abritent sont d'autant plus sensibles aux perturbations que ces habitats sont en moyenne plus altérés et tendent à décliner plus rapidement que dans d'autres régions terrestres (IPBES, 2019; Russell & Kueffer, 2019; Simberloff, 2000). De plus, près du tiers des points chauds mondiaux sont des zones insulaires (Courchamp et al., 2014). Les particularités biogéographiques et évolutives des îles s'ajoutent alors aux pressions précédentes, rendant les populations insulaires particulièrement sensibles au déclin (Blondel, 2004).

Le bassin méditerranéen, hotspot côtier et insulaire, représente un lieu de refuge pour les espèces en limite d'aire de répartition et en fort déclin, notamment lors de périodes glaciaires. Une de ces îles méditerranéennes, la Corse (42°N, 9°E), par sa biogéographie et sa géologie, dispose d'une diversité remarquable d'espèces et d'habitats. L'île abrite 119 espèces d'oiseaux nicheuses dont 30 menacées de disparition. Au sein de ces espèces à enjeux, nous retrouvons 15 espèces nicheuses de rapaces sur les 24 françaises (LPO - Ligue pour la Protection des Oiseaux, n.d.; UICN, 2018). En particulier, sont présents sur ce territoire le Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*) en danger critique (Parc Naturel Régional de Corse, 2021; UICN, 2018) qui bénéficie d'un programme européen Life, l'Autour des palombes (*Accipiter gentilis*) qui présente une forme endémique ou encore le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) en danger et en priorité forte de conservation en Corse (UICN, 2018).

Le mauvais état de conservation général du groupe paraphylétique des rapaces s'explique notamment par des persécutions historiques. Ils ont fait l'objet de répressions intenses de manière globale, aussi bien en Amérique du Nord qu'en Europe dès le 17^{ème} siècle (LPO - Ligue pour la Protection des Oiseaux, n.d.; Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019; Saurola, 2024). Ils étaient alors accusés par les chasseurs, éleveurs ou pêcheurs de menacer leurs activités en s'attaquant à leurs ressources. Ce groupe a alors subi durant plusieurs centaines d'années des destructions directes par tir ou piégeage, et indirectes par empoisonnement de cadavres d'animaux ou par l'interdiction de l'équarrissage naturel. Ces campagnes d'extermination, encouragées par les autorités jusque dans les années 1960 (Boudoresque et al., 2021), ont entraîné plusieurs espèces au bord de la disparition sur le territoire français, comme le Vautour fauve (*Gyps fulvus*) (LPO - Ligue pour la Protection des Oiseaux, n.d., 2022), le Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*) (LPO - Ligue pour la Protection des Oiseaux-observatoire des rapaces, n.d.) ou bien le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) (LPO - Ligue pour la Protection des Oiseaux-fiches espèces, n.d.; Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019).

Pour ce dernier, c'est notamment son régime alimentaire exclusivement piscivore (figure 1) qui a conduit les populations humaines vivant de la pêche à le considérer comme nuisible et compétiteur pour la ressource halieutique (Poole et al. 1984, 2019; Thibault et al., 2001). Cette croyance a justifié des décennies de persécutions par tir, jets de pierres dans les nids et pratiques illégales de braconnage (Monti, 2012; Thibault et al., 2001).



Figure 1: Photographie d'un Balbuzard pêcheur perché tenant dans ses serres un labre vert (*Labrus viridis*) sur la côte Ouest corse (© Gilles Faggio, OEC).

Entre les années 1950 et 1970, l'utilisation massive de pesticides organochlorés (DDT et DDE) en agriculture et en traitement sanitaire (lutte antivectorielle) a aussi impacté la reproduction de l'espèce à travers le monde, en entraînant une fragilisation des coquilles d'œufs (LPO - Ligue pour la Protection des Oiseaux-fiches espèces, n.d.; Saurola, 2024; Thibault et al., 1995, 2001). Pour tous ces facteurs, la population en Europe et en Méditerranée a alors drastiquement chuté, jusqu'à la disparition de la population en France au début du XXème siècle (Boudoresque et al., 2021; Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019; Monti et al., 2020; Saurola, 2024). Il a fallu attendre 1964 pour que la chasse du Balbuzard pêcheur et d'autres grands rapaces soit interdite en France, puis 1976 pour l'interdiction de leur transport, vente et colportage (Thibault et al., 2001).

Au début du 20ème siècle, le territoire insulaire corse abritait entre 40 et 100 couples, puis, en 1970, seulement 4 couples territoriaux sont retrouvés sur le littoral (Thibault et al., 2001; Bretagnolle et al., 2008). La présence du Balbuzard sur les côtes corses a motivé la création de la Réserve Naturelle de Scandola (RNS) en 1975. Grâce à des actions de gestion comme l'installation de nids artificiels ou la surveillance accrue dans certaines zones dans les années 1975-1990 (Thibault et al., 2001), et en comptant sur la nature philopatrique de l'espèce qui les pousse à revenir se reproduire sur leur lieu de naissance (Ferrer & Morandini, 2018; Saurola, 2024; Thibault et al., 2001), la population augmente jusqu'à atteindre un plateau stable. Les effets dépendants de la densité ont été documentés (Bretagnolle et al., 2008) et la population Corse a alors été utilisée comme source dans un projet de translocation à des fins de conservation en Italie (reintroduction) entre 2006 et 2010. Dans les années suivantes, la population corse a continué de maintenir une bonne tendance et un nombre de couples élevé (entre 28 et 30), jusqu'en 2012. Aujourd'hui, un second Plan National d'Action (PNA) en faveur de l'espèce est en cours (Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019). Ce document vise à définir les actions nécessaires à la conservation de l'espèce sur le territoire. Les actions s'orientent autour de la connaissance, de la veille écologique, de la protection, gestion conservatoire et communication autour de l'espèce et de sa problématique sur le territoire. La population corse bénéficie d'une déclinaison régionale du PNA du fait des enjeux de conservation propres à cette population.

En effet, si la population de France continentale continue d'augmenter, celle de Corse voit son nombre de couples nicheurs, territoriaux et de jeunes à l'envol stagner à des valeurs très basses voire chuter (figure 2). Le succès reproducteur de la population corse, c'est-à-dire le nombre de jeunes à l'envol par rapport aux couples ayant pondu, n'excède pas 1 depuis 2012,

alors que celui de la population française continentale varie entre 1.11 et 2 sur la même période. Cette situation inquiète les différents gestionnaires et partenaires du PNA autour de l'espèce et rend compte de l'urgence pour la survie de la population corse, considérée comme en danger et en priorité forte de conservation (UICN, 2008, 2018).

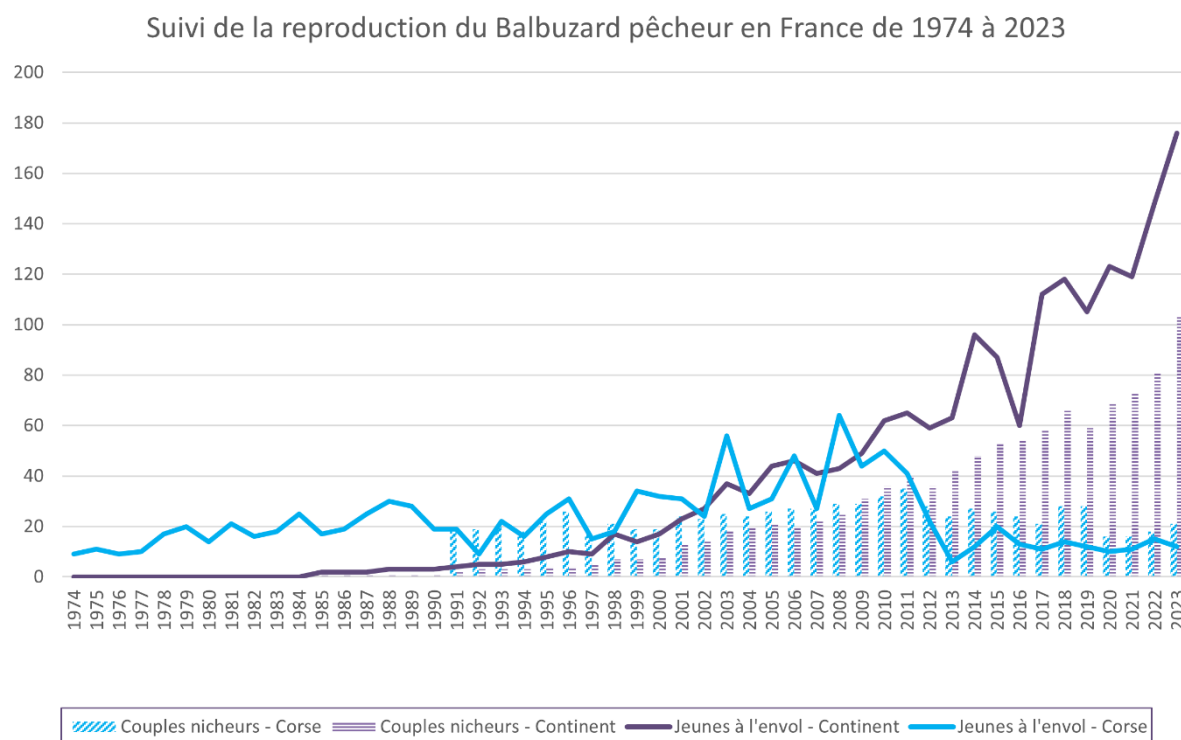


Figure 2 : Graphique de l'évolution de la population française et corse de Balbuzard pêcheur depuis 1974 (© Ganier, 2023 – LPO France)

Si les persécutions ou l'usage intensif de pesticides organochlorés ne sont plus aussi présents sur le territoire de nos jours (Thibault et al., 2001), d'autres pressions biotiques ou abiotiques pourraient être la cause de cette situation. La Corse a connu un développement important depuis les années 1970, avec une substitution des activités traditionnelles en mer par le tourisme, plus perturbant et concentré sur la période estivale, moment clé de la reproduction de l'espèce (Thibault et al., 2001; Boudoresque et al., 2021; Monti et al., 2018a). En 2013, la fréquentation marine au sein de la Réserve de Scandola UNESCO était estimée à 365 000 visiteurs par an (Buron et al., 2019). Des études antérieures ont déjà indiqué que l'écotourisme accru et le trafic maritime associé pourraient affecter la biodiversité marine à Scandola à long terme (Francour, 1994; Francour et al., 2001; Richez & Richez Battesti, 2007 ; Tavernier, 2010). Des comportements de dérangements avérés et volontaires ont été rapportés durant plusieurs décennies de la part de particuliers ou professionnels du tourisme marin, avec des passages répétés à une distance considérablement réduite de la côte et des nids de balbuzards

par des bateaux qui, dans certains cas ont montré stationnement sous les nids et/ou dérangement acoustique important qui a provoqué l'alarme et l'envol des adultes du nid (Monti et al., 2018a; Tavernier et al., 2010). La perturbation acoustique engendrée par le trafic maritime a été étudiée et entraînerait la fuite des poissons vers les profondeurs, réduisant ainsi l'accès à la ressource alimentaire pour le balbuzard (Boudoresque et al., 2021 ; Poupard et al., 2019). De plus, la fréquentation littorale par la terre a aussi augmenté, avec l'ouverture des milieux et des sentiers douaniers pour les randonnées pédestres, pouvant contribuer au dérangement de l'espèce sur ses sites de reproduction. Aussi, aucun lien certain n'a encore été mis en évidence entre les conditions météorologiques et le succès reproducteur de l'espèce (Thibault et al., 2001, Boudoresque et al., 2021).

Enfin, l'augmentation initiale de la population après 1975 a entraîné une augmentation du nombre de nids dans des zones restreintes (Réserve de Scandola). La densité en individus peut avoir un impact sur le taux de croissance, mais son rôle sur la dynamique d'une population est difficile à mettre en évidence chez les espèces à espérance de vie élevée comme le Balbuzard (Genovart et al., 2018). Selon les travaux de (Bretagnolle et al., 2008), lors d'une augmentation de population à la suite d'un fort déclin, différentes phases se succèdent, avec notamment une baisse du succès reproducteur du fait de la pression de densité causée par la présence de nombreux individus non reproducteurs. La population de balbuzards corses pourrait se situer dans cette phase et donc être soumise à ce phénomène de baisse du succès reproducteur.

Nous nous questionnons alors sur les pressions, biotiques ou abiotiques, pouvant impacter les échecs de reproduction du Balbuzard pêcheur en Corse.

L'objectif de cette étude est de mettre en commun les informations de suivis de l'espèce puis d'identifier la ou les causes expliquant le succès reproducteur actuel de la population de Balbuzard pêcheur corse. Dans un premier temps, un travail de bancarisation et de préparation des données est effectué pour permettre la réalisation d'analyses statistiques. Nous comparerons l'évolution du succès reproducteur sur notre période d'étude en posant l'hypothèse que des événements météorologiques liés à l'année d'étude influent sur le succès reproducteur, puis en fonction de la localisation des nids. Ensuite, nous étudierons le succès reproducteur en fonction de variables environnementales liées au nid, en posant l'hypothèse que i) les radiations solaires,

ii) les expositions aux fréquentations maritimes et iii) terrestres ainsi que iv) la densité de nids voisins jouent un rôle négatif sur la reproduction des couples.

Matériel et Méthode

Présentation de l'espèce

Le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) est un rapace diurne exclusivement piscivore. Sa pratique de pêche est très reconnaissable. Il survole l'eau entre 5 et 40 mètres d'altitude et plonge alors vers sa proie, tendant ses pattes vers l'avant. Sa vitesse en touchant l'eau peut atteindre 30 à 70 km/h, et il ne reste sous l'eau qu'une seconde.

En Méditerranée, les individus chassent parfois perchés sur les pitons rocheux, en affût pour repérer leur proie (figure 3). Ces serres aux tarses écailleux et au doigt externe opposable permettent une adhérence forte lors de la prise des poissons. Les zones de pêche peuvent s'étendre de 1 à 1,5km des côtes. La grande majorité des espèces pêchées sont des mullets, puis des sars et des saupes. Le Balbuzard favorise les espèces de surface, disponibles tout au long de l'année (Biotope, 2023; INPN - Inventaire National du Patrimoine Naturel, n.d.).



Figure 3 : Dessin de chasse d'une femelle Balbuzard pêcheur chassant depuis un affût surplombant la mer (© Thibault et al., 2001)

La période de reproduction s'étend de février à août, les couples vont construire ou renforcer un nid existant avec des branches, brindilles et restes de posidonie (figure 4). La femelle pond le plus souvent trois œufs à quelques jours d'intervalle.



Cet écart peut engendrer une compétition entre les jeunes au nid, notamment pour l'accès à la nourriture. Des comportements de caïanisme peuvent être observés, les individus les plus âgés s'attaquant aux plus jeunes lorsque la ressource vient à manquer (Comm. Pers. ; Thibault et al., 2001).

Figure 4 : Couple de Balbuzards pêcheur au nid avec leurs jeunes (© Louise Lathuille)

Selon la liste rouge de l'UICN (2008, 2018), l'espèce est en préoccupation mineure au niveau mondial, considérée vulnérable en France métropolitaine et en danger en Corse, avec une priorité de conservation forte. Au niveau européen, l'espèce est inscrite à la Directive Oiseaux (annexe I de la Directive 79/409/CEE), à la Convention de Bonn sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage en annexe II, en annexe III la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, annexe II de la Convention de Barcelone ainsi qu'à l'annexe A de la convention CITES (Biotopie, 2023).

L'espèce est répartie sur tous les continents à travers quatre sous-espèces, dont celle du Paléarctique, *Pandion haliaetus haliaetus*. Au sein de cette sous-espèce, des différences phylogénétiques entre les populations d'Europe du Nord et celles du bassin méditerranéen ont été mises en évidence (Biotopie, 2023; Monti et al., 2017, 2018c). La population méditerranéenne, dont celle de la Corse, se distingue également par les comportements nidificateurs et migrateurs des individus. En effet, si les individus continentaux nichent sur le cime de grands arbres près de lacs ou de cours d'eau, ce sont sur des pitons rocheux surplombant la mer que les individus corses vont bâtir leur nid. Cette particularité lui vaut son nom corse "Alpana" qui signifie "celui qui établit son nid sur un piton" (Saurola, 2024; Thibault et al., 2001)(figure 4).

De plus, la population de balbuzards corse est partiellement migratrice, avec des individus résidant en Corse pendant toute l'année et d'autres migrants par courte distance, en

majorité avec hivernage dans le bassin méditerranéen, à l'inverse de la population française et Nord-européenne qui migre jusqu'en Afrique subsaharienne (Monti et al., 2017, 2018c). C'est une espèce territoriale pouvant vivre en colonie lâche, et la population corse a été définie comme semi-coloniale (Bretagnolle & Thibault, 1993) car la densité de couples a atteint 8 couples pour 100km² en 2022 sur le secteur Calvi-Cargèse contre 3 ou 4 couples en moyenne pour la même surface en France continentale (Biotope, 2023). Ce sont ces particularités qui justifient la déclinaison régionale du PNA à la population corse, afin de répondre aux mieux aux spécificités de la population dans sa conservation.

Présentation de la zone d'étude

Les nids de Balbuzard pêcheurs sont majoritairement répartis le long de la côte Ouest granitique et rhyolitique de la Corse. Nous retrouvons quelques nids sur la côte schisteuse du Cap Corse, ainsi qu'un nid artificiel à l'Est, au bord de l'étang de Biguglia. Afin de prendre en compte la densité de nids suivis ainsi que les différences de pressions anthropiques, la zone d'étude est divisée en 5 sous-zones, pour un total de 75 nids suivis entre 2020 et 2024. La première zone regroupe les 11 nids au sein de la RNS, puis de la RNS vers Calvi (11 nids) et vers Cargèse (24 nids), puis les 7 nids dans le secteur du Cap Corse et les 4 nids du Grand Ajaccio (figure 5).

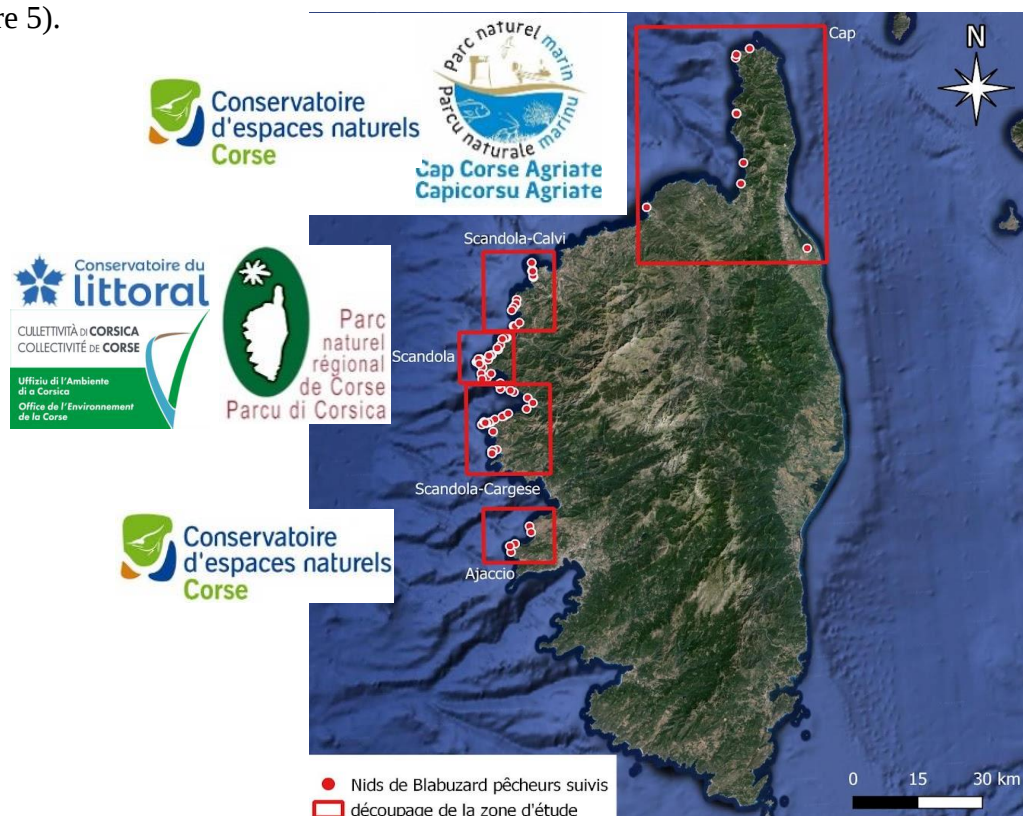


Figure 5 : Cartographie de la répartition des nids suivis ainsi que des sous-zones d'études et des partenaires effectuant les suivis dans ces zones.

Protocole et données de suivi

Depuis 2020, le suivi de reproduction de l'espèce est organisé par l'Office de l'Environnement Corse (OEC) qui centralise les données récoltées avec les autres partenaires du PNA : Conservatoire des Espaces Naturels de Corse (CEN Corse), le Parc Naturel Régional Corse (PNRC), Le Parc Naturel Marin (PNM) et le Conservatoire du Littoral (figure 5) . Les différents partenaires effectuent les suivis dans leur zone de gestion, selon un protocole le plus adapté au terrain prospecté. Les informations communes à toutes les zones sont les conditions météorologiques, les perturbations observées (embarcations présentent près des nids, interactions intra et interspécifiques), le nombre de Balbuzard (adultes et jeunes) et leur comportement simplifié (posé sur le nid, cris, couvant, en vol, posé hors du nid).

L'OEC et le PNRC effectuent des comptages par bateau, entre les villes de Calvi et de Cargèse. Les passages se font 1 fois par semaine, si les conditions météorologiques le permettent, dès le mois de février pour prospecter l'installation de couples dans les nids, puis suivent l'avancement des possibles reproductions, en catégorisant les nids avec des codes ATLAS qui associent une catégorie (possible, probable, certain) au statut de reproduction selon les comportements observés. Les événements de reproduction sont alors datés de la semaine d'observation (accouplement, œufs, jeunes, jeunes à l'envol) avec plus ou moins de détail selon la visibilité du nid. Des drones sont alors parfois utilisés lors d'échecs de reproduction, après abandon du nid, afin de prospecter leur contenu. Le CEN Corse est responsable du suivis de la zone dite du « Grand Ajaccio ». Elle regroupe quatre nids, suivis pendant 4h chacun de manière hebdomadaire, de février à août. Les observations se font par la terre, à grande distance des nids, à l'aide d'une longue vue. Les comportements sont décrits tout au long de l'observation ainsi que les interactions intra et interspécifiques (interactions avec des nids voisins de Balbuzard ou d'autres espèces, comportement au sein du nid entre les adultes et les jeunes, relevé des types d'embarcations proche des nids et les possibles réactions des oiseaux). Les prospections dans la région étendue du Cap Corse se sont faites ponctuellement en 2020 et 2021, puis par le CEN Corse avec des observations par la terre en début de période de reproduction puis par la mer à partir du mois de juin. Depuis 2022 les observations se font chaque semaine par le PNM, par sessions de 2h30 avec reconnaissance des individus et par suivis photographiques. Certains nids ne sont prospectés à l'aide de caméras, placées à l'aplomb des nids.

Il est donc important de noter que le niveau de précision des informations récoltées ainsi que la fréquence de suivi varient selon la zone d'étude et les observateurs. La concaténation des données de ce suivi porte sur la période de 2020 à 2024. Les données de suivis antérieures à 2020 ne sont pas utilisées dans cette étude car incomplètes, à l'état de rapports généraux sur la zone, voire inexistantes entre 2010 et 2020.

Variables

Les données de suivis de reproduction effectués sur le territoire entre 2020 et 2024 ont été récupérés auprès des différents partenaires puis bancarisées en un seul jeu de données, en conservant les informations communes à tous les protocoles, afin de permettre une comparaison du succès reproducteur entre les différents nids. Les variables environnementales ont été fournies par des professionnels du territoire (fédération de pêche, offices de tourisme, laboratoires de recherche) ou calculées à l'aide du logiciel QGIS, et les analyses sont réalisées dans le logiciel R. Les variables sont détaillées dans le tableau 1.

Afin de ne conserver que les informations les plus fiables, seuls les nids suivis, dont la reproduction est certaine et le nombre de jeunes à l'envol déterminé, sont gardés dans le jeu de données final (figure 6). Nous passons alors de 285 à 87 observations certaines de reproduction.

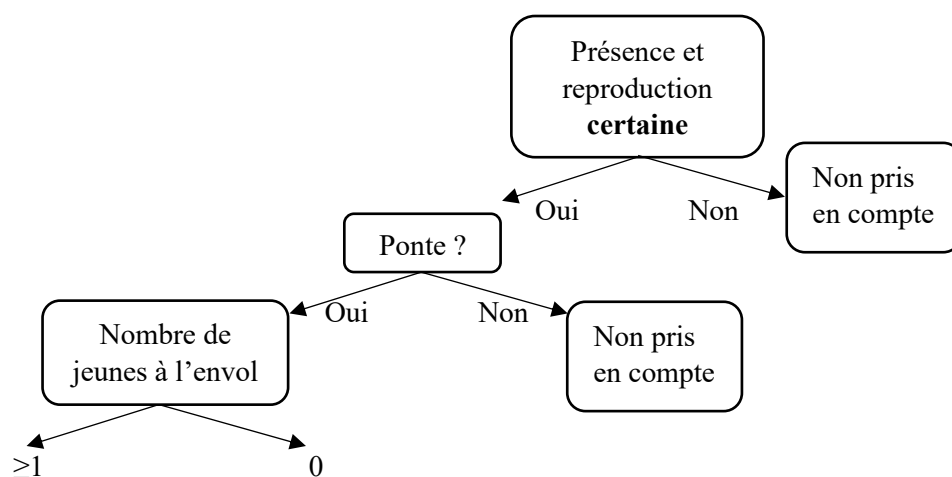


Figure 6 : Arbre de décision pour le nettoyage du jeu de données selon la présence certaine d'un couple territorial sur un nid.

Selon l'analyse, le succès reproducteur est représenté par le nombre de jeunes à l'envol (nb_jeune_envol) par nid et par année, par le nombre moyen de jeunes à l'envol par nid, par une variable binaire de présence ou non de jeunes à l'envol, ou bien par la variable succes_repro, calculée comme ci-dessous.

$$\frac{(\text{nombre de jeunes à l'envol du nid année 1} - \text{nombre de jeunes à l'envol moyen année 1})}{(\text{écart type du nombre de jeunes à l'envol année 1})}$$

L'écotourisme maritime en Corse a été mis en évidence comme pression majeure, perturbant les comportements de reproduction, de pêche ainsi que causant un stress important sur les jeunes (Monti et al., 2020, 2018b; Schohn et al., 2019). La fréquentation touristique n'est pas quantifiée de manière homogène au sein du territoire (sur-prospection de certaines zones, éco compteurs sporadiques), nous utilisons donc des approximations de cette fréquentation. Est ajoutée comme variable explicative une estimation du trafic maritime (trafic_maritime), la distance du nid à la route départementale la plus proche (dist_departementale), au site d'escalade en falaise (dist_escalade) et au site de plongée sous-marine (dist_plongee) le plus proche, mais également l'artificialisation de la côte (cote) ou encore la localisation du nid selon 5 sous-zones (loc) détaillées dans la figure 5. Le bruit issu du trafic maritime est également pris en compte dans la variable (bruit_trafic).

Un décollage des adultes suite à un dérangement engendre une exposition accrue des jeunes aux aléas (Mackrill, 2024), pouvant entraîner la mort des poussins. En Corse, c'est une exposition à la chaleur et aux radiations solaires (comm. Pers. CEN Corse) que les poussins vont alors subir. Une variable de radiation solaire (rad_sol) est donc ajoutée au modèle, en effet fixe ainsi qu'en interaction avec les variables environnementales, afin d'étudier l'effet de l'exposition aux rayons solaires en interaction avec des perturbations anthropiques.

Afin de vérifier notre hypothèse de densité de population et en nous basant sur les travaux de Bretnolle et al. de 2008, nous calculons la distance de chaque nid à son voisin le plus proche (dist_nid_lpp) ainsi que le nombre de nids dans un rayon de 5km (nb_nids_5km).

Selon Thibault et al. (2001), l'installation de nids artificiels dans des zones non favorables au développement d'un couple (zone trop restreintes, mauvaise zone de pêche) peut avoir des

effets négatifs sur les comportements reproducteurs. Une des actions de conservation de l'espèce sur le territoire consiste à la mise en place de nids artificiels ainsi qu'à la consolidation de nids naturels par câblages. Une variable à trois catégories (naturel, artificiel, naturel_conso) est alors ajoutée au modèle afin de prendre en considération l'intervention humaine sur le nid (type_nid) issue des rapports du PNRC et de l'OEC.

Afin de faciliter l'interprétation des résultats, les variables quantitatives sont standardisées.

Tableau 1 : Variables calculées pour chaque nid

variable	description	source
trafic_maritime	Densité de navires estimée par maille de 1 minute pendant l'année 2022 d'après le dispositif AIS de géolocalisation automatique des navires. Estimation du nombre de navires par année, tous navires confondus (pêche, tanker, cargo, yacht et passagers).	(Géocatalogue, 2023)
dist_departementale	Distance à un tronçon de route départementale la plus proche issu d'une cartographie des routes départementales (m).	(DREAL, postgres, n.d.)
dist_escalade	Distance à un site d'escalade en falaise le plus proche (m).	(Ministère des Sports, 2023)
cote	Type de côte en trois catégories : naturelle, naturelle fréquentée, artificielle.	(DREAL, postgres, n.d.)
loc	Localisation du nid selon 5 grandes zones : Cap Corse et Nord de la Corse, Calvi-Scandola, Scandola, Scandola-Cargèse et le Grand Ajaccio. Respectivement nommées cap, sc_calvi, scandola, sc_cargese, aja. (voir figure 5).	(Géocatalogue de l'Observatoire du Développement Durable de Corse, 2019)

rad_sol	Global Horizontal irradiance (GHI), Radiation solaire annuelle moyenne reçue sur une surface horizontale, exprimée en kWh/m ² , calculée sur la période 1994-2018.	(Solargis, n.d.)
dist_nid_lpp	Distance au nid le plus proche, occupé ou non (m).	(OEC, 2024)
nb_nids_5km	Nombre de nids dans une zone tampon de 5km autour du nid cible.	(OEC, 2024)
type_nid	Type de nid avec trois catégories : naturel, naturel consolidé ou artificiel	(OEC, 2024)
bruit_trafic	Bruit issu du trafic maritime exprimé en intensité.	(Géocatalogue, 2023)
dist_plongee	Distance au site de plongée sous-marine le plus proche répertorié (m).	(Ministère des Sports, 2023)

Analyses statistiques

Une première exploration des données est réalisée sur le suivi Corse entre 2020 et 2024 à l'aide d'une Analyse de Variance (ANOVA, fonction 'aov'). Une ANOVA est également réalisée sur le succès reproducteur selon la localisation du nid (loc). Puis, les tendances de notre jeu de données sont extraites à l'aide d'une Analyse Factorielle de Données Mixtes (AFMD, fonction 'FAMD' du package 'FactoMineR')(Lê et al., 2008).

Nous cherchons ensuite à identifier les variables qui ont un effet sur le nombre de jeunes à l'envol. Une régression linéaire à effet mixte (LME, fonction 'lme' du package 'nlme') est réalisée avec, comme variable réponse, la moyenne des jeunes à l'envol sur les cinq années de suivi pour chaque nid. Afin d'étudier l'hypothèse d'interactions entre différentes variables, des interactions sont ajoutées au modèle entre la radiation solaire et le trafic maritime, le type de nid, le nombre de nid dans un rayon de 5km, le bruit issu du trafic, la distance au nid le plus

proche et la distance à la départementale la plus proche. La même analyse est ensuite réalisée avec le succès reproducteur calculé comme variable réponse, avec et sans effet mixte sur le nid.

Enfin, un modèle linéaire généralisé binomial (GLMER Binomial, fonction ‘glmer’ famille ‘binomial’) est réalisé, avec comme variable réponse la présence ou non de jeunes à l’envol pour chaque nid et chaque année. Les mêmes interactions que précédemment sont ajoutées au modèle. Un effet mixte sur le nid est également testé sur les modèles.

La sélection des modèles se fait en suivant le principe de parcimonie, avec une comparaison du critère d'information d'Akaike (AICc), mesure de la qualité du modèle, par rapport à un modèle nul. Un modèle est sélectionné si sa valeur d’AICc est inférieure à celle des modèles plus complexes, et que la différence avec le modèle nul est significative ($\Delta AICc \leq 2$).

Résultats

L’ANOVA du succès reproducteur global en Corse entre 2020 et 2024 nous montre qu’il n’y a pas de variation significative entre les années (figure 7). Le succès est majoritairement bas, avec de faibles occurrences de nids à trois jeunes à l’envol, mais ne chute pas significativement (p -value = 1) comme on pourrait s’y attendre. Le succès reproducteur ne pouvant être lié à l’année d’étude, le nid est alors utilisé comme individu statistique dans la suite des analyses.

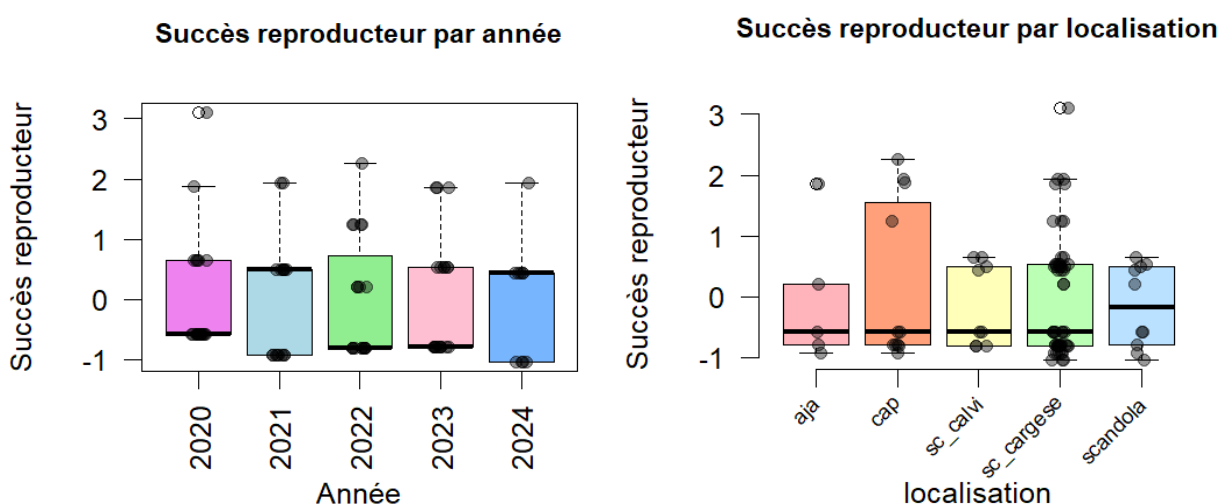


Figure 7 : Représentation graphique en boxplot de l’analyse des variances du succès reproducteur en fonction des années (gauche) et Représentation graphique en boxplot de l’analyse des variances du succès reproducteur entre les différentes zones d’étude (droite).

L'analyse de variance du succès reproducteur en fonction des 5 sous-localisations ne montre aucune différence significative sur la période d'étude ($pvalue = 0.9$) (figure 7). Le succès reproducteur ne serait donc pas intrinsèquement lié aux sous-localisations utilisées dans cette étude. Cependant, nous pouvons observer une variabilité élevée dans le succès dans la zone du Cap Corse (cap) et Scandola-Cargèse (sc_cargese). Aussi, le succès moyen est plus élevé au sein de la RNS (scandola).

L'analyse linéaire du nombre de jeunes à l'envol moyen en fonction des variables calculées n'est pas assez robuste pour permettre une interprétation des résultats. Après sélection des modèles en suivant le principe de parcimonie (comparaison des AICc), nous n'obtenons pas de modèle plus significatif qu'un modèle nul. C'est-à-dire que le modèle le plus parcimonieux ne permet pas de mieux expliquer la variance de nos données qu'un modèle nul, qui associerait cette variance à des effets attribuées au hasard. Un effet mixte est ajouté sur la localisation du nid, mais ne permet pas non plus d'arriver à un modèle plus performant qu'un modèle nul. Les AICc des différents modèles en comparaison avec les modèles nuls sont renseignés dans le tableau 2.

Le succès reproducteur calculé (succes_repro) est alors utilisé comme variable réponse. Après sélection des modèles, avec un effet mixte sur le nid et sans, nous rencontrons le même problème que précédemment. Les modèles les plus parcimonieux ne sont pas plus explicatifs de la variance qu'un modèle nul.

Enfin, le succès reproducteur est attribué à la présence ou non de jeunes à l'envol sur chaque nid dans une variable binaire. Cette variable réponse (nb_jeune_envol_binom) nous permet de réaliser un GLMer Binomial. La sélection de modèle se fait de la même manière que les précédents, avec une comparaison des AICc entre les modèles et par rapport à un modèle nul. Encore une fois, la sélection de modèle nous amène à un modèle peu performant, dont l'AICc est supérieure ou non significativement différente d'un modèle nul. Un effet mixte est ajouté au modèle sur le nid, ne changeant pas les résultats obtenus précédemment.

Les modèles linéaires ainsi que le GLM binomial, simples ou mixtes, ne sont pas assez robustes pour permettre une interprétation des résultats (tableau 2). Les variables étudiées ne permettent pas d'expliquer le succès reproducteur observé sur le territoire corse

Tableau 2 : Performance des modèles statistiques (AICc et R²) en comparaison avec les modèles nuls.

	AICc Modèle après sélection	R²	AICc Modèle nul
Modèle linéaire du nombre de jeunes à l'envol moyen	88.38789	0.07561	90.39499
Modèle linéaire du nombre de jeune à l'envol moyen avec effet mixte sur la localisation	99.88291	R2m effets fixes = 0.1051484 R2c effets fixes et aléatoires = 0.1051484	96.14802
Modèle linéaire du succès reproducteur	245.3173	R ² = 0.03075572	245.8887
Modèle linéaire du succès reproducteur avec effet mixte sur le nid	251.3335	R2m effets fixes = 0.03064906 R2c effets fixes et aléatoires = 0.1416476	248.7844
Modèle binomial	126.015	R ² = 0.06271812	122.0908
Modèle binomial avec effet mixte sur le nid	122.1929	R2m effets fixes = 0.06317728 R2c effets fixes et aléatoires = 0.10639918	123.504

Discussion

Les analyses de variance ne montrent pas de différence significative du succès reproducteur entre 2020 et 2024, ni entre les nids en fonction du découpage de la zone d'étude utilisé ici, à part un succès moyen non significativement supérieur au sein de la RNS. Un succès reproducteur différentiel entre les nids au sein de la RNS avait été mis en évidence par Monti et al. (2018b) avec un effet négatif de la présence dans la RNS lié à la fréquentation de la zone. L'hypothèse initiale théorisant un effet de l'année d'étude sur le succès reproducteur, lié à des conditions météorologiques exceptionnelles ne peut donc être vérifiée.

Les différents modèles statistiques ne permettent pas de discriminer des effets significatifs des variables sur le succès reproducteur de la population corse. De ce fait, cette étude ne permet pas de valider ou d'invalidier les hypothèses émises et rencontre plusieurs limites à différents niveaux.

Premièrement, les protocoles utilisés influent sur la qualité du jeu de données. En effet, les nids de Balbuzard ne sont pas tous accessibles par la terre, et ceux qui le sont nécessitent des marches d'approches qui peuvent atteindre plusieurs heures. Les suivis réalisés par le CEN Corse permettent un niveau de précision et une analyse des comportements avec reconnaissance des individus qui n'est pas réalisable sur le reste du territoire. Les passages par bateaux sont courts du fait du grand nombre de nids à prospecter et sont régis par les conditions météorologiques. De plus, la vision des nids par bateau étant limitée, certaines informations comme le nombre d'œufs pondus et éclos ne sont pas disponibles. Ces suivis ne permettent pas d'atteindre le même niveau de précision que des suivis de plusieurs heures. L'homogénéisation des données récoltées est donc difficile, limitant alors les variables disponibles à l'échelle de toute la zone d'étude. De plus, comme indiqué sur la figure 7, le nombre de points n'est pas réparti uniformément entre les années et entre les sous-zones d'études. Une grande partie des observations se trouve dans la zone Scandola-Cargèse (52), ce qui peut s'expliquer par le nombre important de nids que l'on y retrouve (24) ainsi que par la pression d'échantillonnage appliquée à cette zone liée au nombre important de personnes réalisant les suivis.

Le jeu de données utilisé pour cette analyse est restreint : seulement 5 années d'études et 85 observations avec reproduction certaine, et le nombre de jeunes à l'envol issu de cette reproduction (0 si échec). Il est donc difficile de mettre en lumière des tendances et des effets significatifs. Dans le cadre de la déclinaison régionale corse du PNA Balbuzard pêcheur et de

l'action 1, portant sur les suivis de populations, une standardisation du protocole sur le territoire est nécessaire afin d'étudier de manière effective le succès reproducteur. Une approche par la terre des nids est préférable ce qui rend très chronophage les suivis. Une équipe dont le suivi est la mission principale, voire unique, pourrait être déployée chaque année, renforcée par les partenaires du PNA ou des participations saisonnières (services civiques). Une uniformisation des données récoltées permettrait alors d'obtenir plus d'observations utilisables pour réaliser des analyses statistiques. L'ajout des dates de ponte, d'éclosions et de potentiels échecs pourrait permettre de lier l'abandon du nid avec des phénomènes climatiques ponctuels, des flux touristiques ou autres événements. La concaténation des données issues des différents suivis fut une problématique majeure au cours de cette étude. Une méthodologie de saisie des données unifiée permettrait une exploitation efficace des informations de reproduction. Cette homogénéisation pourrait s'effectuer en lien avec les programmes de gestion sur le pourtour Méditerranéen. Au Maroc, depuis 2022, un PNA est en place avec pour un de ses objectifs une amélioration du suivi de reproduction et de l'espèce au sein du Parc National d'Al-Hoceima (Agence Nationale des Eaux et Forêts, 2022) et de la saisie des données. Une élaboration de méthodologies communes entre les pays (Italie, îles Baléares, Maroc) permettrait d'étudier sur le long terme les dynamiques des populations ainsi que leur évolution au sein du territoire méditerranéen.

Un biais majeur réside également dans les approximations des variables utilisées. La fréquentation maritime n'est pas estimée de manière homogène sur le territoire (éco-compteurs, comptage opportunistes au sein de la RNS). La variable a donc été approchée (trafic_maritime) par les données de radars AIS sur l'année 2022 (Géocatalogue, 2023). Ces radars ne sont disponibles que sur les embarcations de plus de douze mètres, et leur mise en fonctionnement n'est pas obligatoire. Cette variable d'intensité de fréquentation près des nids ne prend donc pas en compte les petites embarcations personnelles, la majorité des bateaux de tourisme professionnel ainsi que les embarcations légères.

L'artificialisation des nids (type_nid) n'est également pas représentative de la réalité. En effet, depuis 1974, des nids artificiels sont installés sur le territoire corse afin de pousser la population à s'étendre au-delà de l'actuelle RNS (Boudoresque et al., 2021; Monti, 2012; Thibault et al., 2001). Cependant, l'installation de ces nids n'a été documentée qu'extensivement. Le nombre de nids artificiels sur le territoire n'est donc pas certain. De plus, des campagnes de consolidations ont été effectuées, mais sur un nombre très réduit de nids ne permettant pas leur prise en compte dans les modèles. L'hypothèse de l'artificialisation des nids aurait pourtant été

intéressante à vérifier. En effet, après les premières installations de nids artificiels sur la côte corse, ce n'est qu'en 1987 que la première occupation d'un de ces nids fut observée. Les individus ne s'y installant pas, les gestionnaires ont eu recours à des leurres visuels et sonores afin d'attirer les individus sur les nids (Thibault et al., 2001). Les balbuzards ont tendance à utiliser des nids existants, avec des traces d'occupations récentes comme indicateur de qualité du site de nidification. Plusieurs couples auraient donc pu être induits en erreur si ces nids ont été placés dans des zones inadéquates. Selon Thibault et al. (2001), le placement de ces nids a été effectué en fonction de l'éloignement d'une zone déjà occupée, de la présence ancienne de l'espèce dans la zone, de la fréquentation et de l'inaccessibilité par des prédateurs terrestres. Cependant, il met en garde quant à l'utilisation des leurres, dont l'usage incorrect dans des zones géographiques trop restreintes peut induire des comportements inhibiteurs sur le succès reproducteur.

Dans un second temps, la présente étude cherche à mettre en évidence les différences de reproduction selon le nid utilisé. Cette analyse ne permet pas de prendre en compte l'individualité des adultes reproducteurs. Selon Thibault et al. (2001), le succès reproducteur d'un adulte durant sa première reproduction est inférieur à celui d'un adulte expérimenté, et le succès reproducteur d'un couple nouvellement formé est également inférieur à celui d'un couple récurrent. Les variations individuelles ne peuvent donc pas être prises en compte dans cette étude, et pourraient avoir un effet déterminant sur les tendances observées. Selon Bretagnolle et al. (2008) la considération des individus non reproducteurs et de leurs impacts sur les couples reproducteurs est importante pour comprendre les processus de densité-dépendance que pourrait subir la population. Un suivi et une quantification des individus non reproducteurs par rapport au nombre de couples sur le territoire permettrait alors une meilleure compréhension des processus en cours. L'impact de la densité de population pourrait également se traduire par un parasitisme exacerbé dans les nids. Les couples possèdent généralement plusieurs nids sur leur territoire et alternent leur utilisation en fonction des années (Thibault et al., 2001). Ce comportement s'expliquerait par une limitation de la prolifération de parasites hématophages dans les nids. Si la densité de couples reproducteurs ne permet pas ce roulement entre sites de nidifications, les individus pourraient alors être plus soumis aux pressions parasitiques. Cependant, si ces parasites ont été mis en évidence en Europe du Nord, en Amérique, dans les îles de l'Atlantique et au Moyen Orient (Kinsella et al., 1996), la présence de tels parasites n'a pas encore été mise en évidence sur l'île Corse.

La tendance du nombre de jeunes à l'envol depuis la reprise de la population en 1975 montre une chute dans les années 2012 (figure 2). Cette chute correspond à la période durant laquelle 33 jeunes balbuzards ont été prélevés dans la population corse afin de réintroduire une population dans le Parc Régional de la Maremma, en Toscane, Italie. Entre 2006 et 2010, ce sont 21 femelles et 12 males qui ont été retirés de la population Corse (Dominici, 2007; Mackrill, 2024; Monti, 2012; Parco Regionale della Maremma, 2009; Progetto falco pescatore, n.d.). Ces prélèvements ont eu lieu au moment où la population montrait une tendance stable, mais potentiellement sujette aux pressions liées à la densité de la population, avec une réduction de productivité et de succès à l'envol coïncidant avec une augmentation d'individus non reproducteurs dans la population (Bretagnolle et al., 2008). Un jeune par nids a été prélevé dans des couvées de 2 ou 3 poussins, réduisant ainsi les comportements de caïanisme au sein du nid. Cependant, le sexe des jeunes avant l'envol n'est pas discernable à vue. De ce fait, l'individu récupéré dans le nid était le plus gros, sans discernement du sexe. Nous pouvons poser comme hypothèse que cette pratique pourrait donc avoir engendré un déséquilibre du sex-ratio dans la population corse, augmentant la compétition pour une nichée et le nombre d'individu non reproducteurs. Une estimation du sex-ratio au sein de la population actuelle pourrait mettre en lumière une des raisons de la faible reproduction.

Une compétition entre les femelles pour les nids est observée en Corse (Thibault et al., 2001), ainsi que des interactions négatives entre des individus corses et ceux d'autres populations méditerranéennes (Comm. Pers. CEN Corse). Une femelle italienne, issue des translocations de la population corse en Toscane, se reproduit depuis quelques années sur la côte corse. Grâce au suivis de la balise GPS qu'elle porte et qui permet aussi de facilement l'identifier à vue, des comportements de sollicitations ont été notés avec différents partenaires, avec et sans reproduction, ainsi que des attaques menant à la séparation d'un couple de longue date sur le territoire avant de choisir définitivement son partenaire pour la saison 2024. Cette femelle a donc eu des interactions sur au moins trois nids, et en a impacté négativement deux sur les trois qu'elle a visités sur cette période. Si ces comportements sont signes d'interconnexions entre les différentes populations méditerranéennes, la prise en compte de ces interactions au début de la période de reproduction serait un élément nécessaire à la compréhension des comportements de reproduction et des ratios de couples territoriaux et reproducteurs. De telles observations nécessitent l'identification et la reconnaissance des individus ainsi que des prospections de plusieurs heures sur chaque site. Bien que les dessins de tête de l'espèce varient en fonction des individus, il est parfois difficile d'utiliser ce critère sur le terrain sans l'aide d'une longue vue,

et il n'est pas discernable pour les individus en vol. L'observation des détails de plumage des individus est d'autant plus difficile lors des approches en bateau limitées à une distance de 300 mètres des nids. Si des différences de colorations sont observables, des éléments déterminants comme des bagues ou balises seraient nécessaires à l'identification des individus. Cependant, une campagne de baguage des jeunes avant l'envol ne serait peut-être pas réalisable sur tous les nids au vu de l'inaccessibilité de certains. De plus, les manipulations constituent une forme de stress non négligeable qui pourrait venir s'ajouter aux pressions que subit la population actuellement.

Le Balbuzard pêcheur est considéré comme bioindicateur des contaminants des milieux aquatiques. Il est qualifié d'« income breeder » c'est-à-dire que l'énergie allouée à la reproduction (dont la fabrication des œufs) vient de l'apport de nourriture par le mâle, et non des ressources et réserves énergétiques de la femelle. L'étude des œufs comme indicateurs de la qualité de la ressource alimentaire est donc représentative de la zone de pêche des individus (Initiative PIM, 2019). En effet, la ressource halieutique bioaccumule les polluants et les éléments traces métalliques, qui sont alors retrouvés dans l'organisme de l'oiseau. L'utilisation massive de l'insecticide DDT dans le monde et sur le territoire corse au moment où les populations de Balbuzard remontaient, a été prouvée comme responsable d'échecs de reproductions à grande échelle. Ce polluant est retrouvé dans les coquilles des œufs, drastiquement affinées, qui les rend cassantes sous le poids de la mère lorsqu'elle couve. L'impact de ce polluant est à long terme, les œufs des couples suédois contaminés ayant mis 30 ans à revenir à une épaisseur normale (Mackrill, 2024). De plus, l'impact des éléments traces métalliques sur la reproduction de l'avifaune a été mise en évidence, et le Balbuzard pêcheur, identifié comme sensible à la concentration en Mercure. Une étude de Monti et al. (2020) a révélé des traces de mercure présentes dans les plumes des individus sur tout le pourtour méditerranéen, mais à des taux non significatifs ou à des concentrations inférieures à celles entraînant des problèmes de reproduction. Une étude portée par l'Initiative PIM en 2019 et le Réseau d'Observation Méditerranéen des Pollutions par les oiseaux marins a également relevé des traces de polluants organiques et dérivés de DDT chez des individus de Balbuzard pêcheur. Cette étude a été réalisée dans le Cap Corse, il serait alors intéressant de réitérer cette étude avec plusieurs points de prospection sur la côte ouest corse, afin d'évaluer le niveaux de polluants retrouvés le long de la zone d'étude par l'analyse des plumes et des coquilles d'œufs (Borghesi, 2016). A défaut, une analyse de la pollution de la ressource halieutique pourrait être réalisée, a minima sur les mulets, espèces principalement consommée par le Balbuzard. Cette

étude serait en lien avec l'action 2 du PNA qui vise à la réactivation d'une veille sanitaire. Les polluants et éléments traces métalliques ayant des effets à long terme sur les écosystèmes et sur les organismes contaminés, une permanence de ces effets pourraient avoir, encore aujourd'hui, des impacts sur la reproduction de l'espèce.

Certaines populations de Balbuzard pêcheur dans le monde ont montré une tendance à l'habitation à la présence anthropique (Poole, 1981). Des couples sont installés au sommets de pylônes électrique aux bords de voies rapides aux Etats-Unis, et mènent à l'envol plusieurs jeunes chaque année. En effet, il a été observé une capacité d'adaptation de l'espèce face aux perturbations prévisibles, récurrentes, comme une route où la fréquentation est continue (Mackrill, 2024). A l'inverse, les couples installés dans des zones reculées, subissant des perturbations intenses de courtes durées (liées aux périodes estivales) voyaient leur succès reproducteur impacté négativement. Les perturbations qui poussent les adultes à quitter le nid durant la couvaison ou alors que les jeunes sont encore très fragiles peuvent entraîner la perte de jeunes ou l'échec complet, exposant les jeunes aux prédateurs de nichées et aux aléas climatiques. La corse subit une pression touristique intense, condensée sur la période estivale. Les individus corses ne seraient donc pas en capacité de s'« habituer » à cette fréquentation, quasiment inexistante le reste de l'année. Depuis 2022, des arrêtés préfectoraux sont émis chaque année en mai, délimitant une zone de quiétude autour des nids en reproduction certaine jusqu'en fin juillet (Arrêté Préfectoral Balbuzard Pêcheur, 2024). Cette zone de 250 mètres autour des nids fut mise en place d'après les travaux de Bretagnolle & Thibault (1993), qui ont mis en évidence des réactions des Balbuzard face aux perturbations humaines à moins de 250 mètres du nid. Cette zone exclut la navigation et le mouillage des navires et des engins immatriculés ainsi que la plongée sous-marine. Les délimitations sont reportées sur l'application Nav&Co, créée par l'Office Français de la Biodiversité (OFB) en association avec le Service hydrographique et océanographique de la marine (Shom) et la Direction générale des affaires maritimes, de la pêche et de l'aquaculture (DGAMPA)(OFB et al., 2024). Cependant, ces arrêtés n'interdisent pas l'accès à ces zones à plusieurs usagers, comme aux embarcations chargées de la sécurité, du sauvetage mais aussi aux pêcheurs professionnels, dont les nuisances sonores liées à leur activités près des nids peuvent engendrer des dérangements (Comm. Pers. CEN Corse). De plus, malgré des campagnes de sensibilisation dans les ports et auprès du public, l'application n'est pas encore très connue. De ce fait, les contrôles effectués dans ces zones au cours de la saison de reproduction trouvent presque systématiquement des bateaux dans les zones de quiétude. La grande majorité des personnes, plaisanciers et parfois

professionnels, ne sont pas au courant de cette réglementation. De plus, aucun balisage ou signalisation n'est présent sur le terrain. La difficulté présumée d'installation de ce balisage ainsi que des questions de dénaturation du paysage (surtout au sein de la RNS) viennent s'opposer à la mise en place d'une matérialisation physique de ces zones de quiétude. Un projet d'étude de faisabilité pour signaler ces interdictions tout en respectant les enjeux paysagers du site UNESCO de la RNS est en cours de projet dans le cadre des actions du PNA.

En relation avec l'action 9 du PNA, une large campagne de communication et de sensibilisation auprès du public et des professionnels au sujet de ces zones de quiétude est nécessaire avant et pendant la période de reproduction, dans les ports, offices de tourisme et sur le terrain. De plus, dans le cadre de l'action 4 du PNA qui porte sur la limitation des perturbations anthropiques, des contrôles réguliers et verbalisations en cas de connaissance de cause doivent être appliqués afin de limiter au maximum la présence des navires et engins motorisés dans ces zones. Une exclusion de la perturbation anthropique permettrait alors une étude du succès reproducteur en dehors et dans ces zones, ainsi que la mise en place d'une étude BACI, Before After Control Impact. Cette étude permettrait d'éliminer ou de mettre en évidence l'impact de la fréquentation sur le succès reproducteur, et permettrait alors d'observer d'autres effets potentiels, indépendants mais dissimulés par la pression anthropique. Dans la présente étude, la présence ou non d'une zone de quiétude autour des nids n'a pas été prise en compte car en vigueur seulement depuis 2 années, et sur une fraction des nids. De plus, la présence de ces arrêtés n'empêchant pas physiquement les transgressions, les nids en ayant bénéficié ne sont pas soumis à des pressions moindre que ceux hors arrêtés.

Malgré la présence de nombreux cantonnements de pêche et de réserves le long des côtes, l'activité de pêche professionnelle reste très présente. L'espèce principalement consommée par le Balbuzard (mulets) n'est pas une espèce cible pour les pêcheurs (Bretagnolle et al., 2008; Thibault et al., 2001). Néanmoins, l'étude des quotas de pêche selon les zones et les années pourrait permettre une meilleure compréhension de la ressource halieutique disponible pour l'espèce et sa caractérisation pourrait ainsi permettre d'évaluer un paramètre la capacité de charge du territoire pour l'espèce même si l'hypothèse du manque de ressource n'est pas soutenue dans la littérature.

Enfin, l'impact des changements globaux en cours n'a pas pu être pris en compte dans la réflexion autour de cette problématique. Ces changements viendraient exacerber les pressions

subies, notamment lorsque les adultes sont forcés de quitter le nid, laissant les jeunes vulnérables face aux fortes chaleurs et radiations solaires.

L'acidification des mers en lien avec le réchauffement global pourrait avoir un impact sur notre population cible. En effet, suite à la désacidification d'un lac en Suede (Thibault et al., 2001), le succès reproducteur des couples installés sur ces berges est remonté à des valeurs moyennes. La baisse du pH de la Méditerranée est déjà détectable, avec une baisse du pH de 0.0018 unités mesurée entre 1994 et 2006 (Lacoue-Labarthe et al., 2016). De plus, la température maximale estivale moyenne de l'eau au augmenté d'environ 1°C au cours des trente dernières années. Un changement dans la composition des espèces piscicoles est observé vers une prévalence d'espèces eurythermes. De plus, selon la Temperature Size Rule (TSR), le réchauffement des eaux entraîne une diminution de la taille de certaines espèces piscicoles, phénomène déjà observé en Méditerranée (van Rijn et al., 2017). La ressource alimentaire du Balbuzard pourrait donc changer, mais l'espèce n'ayant pas de préférence au-delà de l'accessibilité de la ressource, il est difficile de prévoir l'impact de ce changement. En revanche, le déplacement des poissons dans la colonne d'eau face au bruit, à la turbulence et au réchauffement peut drastiquement impacter l'abondance de la ressource alimentaire pour le Balbuzard (Schohn et al., 2019).

Enfin, des traces de nidification du Balbuzard pêcheur à l'intérieur de terres sont rares mais présentes sur le territoire, comme au sommet d'une petite falaise surplombant le défilé de l'Inzecca en 1938 (Thibault, 2023). Face aux pressions anthropiques maritimes, des jeunes pourraient être poussés à s'installer près de sources d'eau douce ou bien vers l'étang de Biguglia, sur lequel un nid artificiel a déjà été mis en place. La nidification particulière de la population corse sur les pitons rocheux semble avoir été un refuge face aux persécutions directes subies par l'espèce. Aujourd'hui, la population de Balbuzard pêcheur corse trouverait sûrement bénéfice à retourner nicher en haut de grands arbres, dans des zones plus éloignées de la pression anthropique maritime (Mackrill, 2024).

Conclusion

La population de Balbuzard pêcheur corse se distingue du reste de l'Europe par sa génétique, ses comportements migratoires ainsi que reproducteurs. Face aux perturbations intenses durant les siècles derniers, les individus ont trouvé refuge sur les pitons rocheux des côtes corses. Aujourd'hui, ce sont sur ces mêmes pitons que la population subit des pressions anthropiques intenses liées au tourisme maritime de la zone. Cette étude a cherché à mettre en évidence les variables environnementales pouvant impacter le succès reproducteur du Balbuzard pêcheur en Corse. Les données utilisées sont issues des suivis de reproduction sur la période 2020-2024, réalisés par les différents partenaires du PNA.

La concaténation des données issues des différents suivis sur la période d'étude a nécessité un travail de démarchage auprès des partenaires et professionnels du territoire, puis un stockage des informations sous une forme commune, un nettoyage des données incertaines ou manquantes puis un choix des variables utilisables pour permettre un traitement statistique. Ce travail a permis de comparer le succès reproducteur de l'espèce en fonction des années ainsi qu'en fonction de la localisation des nids sur le territoire. Ce jeu de données, réduit par l'hétérogénéité des informations et par la période d'étude, compromet la réalisation d'analyses statistiques plus poussées. Cette étude met en évidence la nécessité de l'homogénéisation des protocoles de suivi et de concaténation des données afin de pouvoir appréhender les possibles causes du succès reproducteur actuel de l'espèce. La population de Balbuzard pêcheur en Corse est très vulnérable, et les actions de gestion en cours ne permettent pas l'exclusion physique des perturbations anthropiques et donc leur possible rôle dans les échecs de reproduction de l'espèce.

Références bibliographiques

- Agence Nationale des Eaux et Forêts. (2022). *Plan d'actions National pour la conservation du Balbuzard pêcheur (Pandion haliaetus) au Maroc*. <https://agir-env.org/2022/11/30/plan-dactions-national-pour-la-conservation-du-balbuzard-pecheur-pandion-haliaetus/>
- Almond, R.E.A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. & Peterson, & T. (Eds). (2022). *WWF - Rapport Planète Vivante 2022—Pour un bilan “nature” positif*. <https://www.wwf.fr/rapport-planete-vivante>
- Arrêté Préfectoral Balbuzard Pêcheur, Pub. L. No. N°108/2024 (2024).
- Biotope. (2023). *Monographie du Balbuzard pêcheur en Corse. Déclinaison régionale du Plan National d'Actions en faveur du Balbuzard pêcheur*. DREAL Corse.
- Blondel, J. (2004). *Spécificité et fragilité des écosystèmes insulaires, quelles leçons pour préserver leur avenir?* https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers14-03/010051919bis.pdf#page=80
- Boudouresque, C.-F., Dominici, J.-M., Duriez, O., Astruch, P., LE DIRÉACH, L., Médail, F., Sala, E., Schohn, T., & Vicente, N. (2021). *A terrestrial and marine nature reserve in the NW Mediterranean, Scandola (Corsica): Biodiversity and lessons from 46 years of management* (Scientific Reports of Port-Cros National Park volume 35; pp. 43–181).
- Borghesi Fabrizio (2016). *Developing sampling protocols for biomonitoring contaminants in Mediterranean seabirds*.
- Bretagnolle, V., Mougeot, F., & Thibault, J.-C. (2008). Density Dependence in a Recovering Osprey Population: Demographic and Behavioural Processes. *Journal of Animal Ecology*, 77(5), 998–1007.
- Bretagnolle, V., & Thibault, J.-C. (1993). Communicative behavior in breeding ospreys (pandion haliaetus): Description and relationship of signals to life history. *The Auk*, 110(4), 736–751.
- Buron, K., Donini, J., & Gwenaelle, B. (2019). *Uffizi di l'Ambiente di a Corsica, Document d'Objectifs des sites Natura 2000 du secteur “Calvi-Carghjese”* ((ZSC FR9400574, ZSC FR9402018, ZPS FR9410023 et ZPS FR9412010) : Tome 2-Plan d'actions; p. 163). <https://www.oec.corsica/attachment/1823074/>
- Courchamp, F., Hoffmann, B. D., Russell, J. C., Leclerc, C., & Bellard, C. (2014). Climate change, sea-level rise, and conservation: Keeping island biodiversity afloat. *Trends in Ecology & Evolution*, 29(3), 127–130. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2014.01.001>
- Dominici. (2007). *COMPTE RENDU du PROGRAMME de REINTRODUCTION du BALBUZARD en Italie au Parc Régional de la Maremma (Toscane)*.
- DREAL, postgres. (n.d.). *R_routes_departementales, cartographie des routes départementales* [Dataset].
- Ferrer, M., & Morandini, V. (2018). The recovery of Osprey populations in the Mediterranean basin. *Ibis*, 160. <https://doi.org/10.1111/ibi.12623>
- Francour, P. (1994). Pluriannual analysis of the reserve effect on ichthyofauna in the scandola natural reserve (Corsica, northwestern mediterranean). *Oceanologica Acta* 17, 309–317.
- Francour, P., Harmelin, J.-G., Pollard, D. & Sartoretto, S. (2001). A review of marine protected areas in the northwestern Mediterranean region: siting, usage, zonation and management. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 11, 155–188.
- Genovart, M., Oro, D., & Tenan, S. (2018). Immature survival, fertility, and density dependence drive global population dynamics in a long-lived species. *Ecology*, 99(12), 2823–2832. <https://doi.org/10.1002/ecy.2515>
- Géocatalogue. (2023). *Trafic maritime 2022* [Dataset]. <https://www.geocatalogue.fr/geonetwork/srv/fr/catalog.search#/metadata/ec29a03f-f7e2-4c09-aa5b-e06eb86e888f>
- Géocatalogue de l'Observatoire du Développement Durable de Corse. (2019). *Réserves naturelles de Corse* [Dataset]. 2018. <https://georchestra.ac-corse.fr/geonetwork/srv/fr/catalog.search#/metadata/MT1505976868746>

Initiative PIM. (2019). *Projet ROMPOM - Réseau d'Observation Méditerranéen des Pollutions par les oiseaux marins—Caractérisation contamination chaîne trophique* [Rapport technique]. https://medtrix.fr/portfolio_page/rompom/

INPN - Inventaire National du Patrimoine Naturel. (n.d.). *Pandion haliaetus* (Linnaeus, 1758)—*Balbuzard pêcheur*—Présentation. Retrieved March 18, 2024, from https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/2660

IPBES. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. (ISBN No: 978-3-947851-17-1; p. 56). https://files.ipbes.net/ipbes-web-prod-public-files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_fr.pdf

Kinsella, M., Cole, R., Forrester, D., & Roderick, C. (1996). Helminth Parasites of the Osprey, *Pandion haliaetus*, in North America. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, 63, 262–265.

Lacoue-Labarthe, T., Nunes, P. A. L. D., Ziveri, P., Cinar, M., Gazeau, F., Hall-Spencer, J. M., Hilmi, N., Moschella, P., Safa, A., Sauzade, D., & Turley, C. (2016). Impacts of ocean acidification in a warming Mediterranean Sea: An overview. *Regional Studies in Marine Science*, 5, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2015.12.005>

LPO - Ligue pour la Protection des Oiseaux. (n.d.). *Observatoire des rapaces*. Retrieved March 26, 2024, from http://observatoire-rapaces.lpo.fr/index.php?m_id=20074

LPO - Ligue pour la Protection des Oiseaux. (2022). *Vautours des Grand Causses—Suivi et conservation*. LPO Agir pour le biodiversité. <https://www.lpo.fr/la-lpo-en-actions/conservation-d-especes-menacees/especes-prioritaires/missions-rapaces/vautours/grands-causses/les-quatre-vautours/suivi-et-conservation>

LPO - Ligue pour la Protection des Oiseaux-fiches espèces. (n.d.). *Fiche espèce, le Balbuzard pêcheur*. Retrieved June 3, 2024, from <https://www.lpo.fr/decouvrir-la-nature/fiches-especes/fiches-especes/oiseaux/rapaces/balbuzard-pecheur>

LPO - Ligue pour la Protection des Oiseaux-observatoire des rapaces. (n.d.). *Grand-duc d'Europe*. Retrieved March 28, 2024, from http://observatoire-rapaces.lpo.fr/index.php?m_id=20110

Mackrill, T. (2024). *The Osprey*. T & AD Poyser.

Ministère de la Transition écologique et solidaire. (2019). *Plan National d'Actions en faveur du Balbuzard pêcheur (Pandion haliaetus) et du Pygargue à queue blanche (Haliaeetus albicilla), 2020-2029*.

Ministère des Sports. (2023). *Recensement des équipements sportifs, espaces et sites de pratiques (Data ES)*. <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/recensement-des-equipements-sportifs-espaces-et-sites-de-pratiques/>

Monti, F. (2012a). State of knowledge and population trends of the Osprey *Pandion haliaetus* in the Mediterranean basin. *Ecology and Conservation of Mediterranean Seabirds and the Other Bird Species under the Barcelona Convention : Update and Progress*, 195–232.

Monti, F. (2012b). *THE OSPREY, Updated state of knowledge and conservation in the Mediterranean basin. Monography* (p. 26). Initiative PIM. https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/41573645/documents/MA2379_lit180815_8.pdf

Monti, F., Bianchi, N., Sforzi, A., Leonzio, C., & Ancora, S. (2020). Drawing the baseline of trace element levels in the vulnerable Mediterranean osprey *Pandion haliaetus*: Variations by breeding location, habitats, and egg components. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(10), 10236–10248. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-07591-9>

Monti, F., Dominici, J.-M., Grémillet, D., & Duriez, O. (2017). Écologie et conservation du Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* en Méditerranée. *Ornithos*, 24–5, 257–271.

Monti, F., Dominici, J.-M., Sforzi, A., Robert, A., & Grémillet, D. (2018a). Conserving wildlife facing mass-tourism calls for effective management. *Animal Conservation*, 21, 463–464. <https://doi.org/doi:10.1111/acv.12474>

Monti, F., Duriez, O., Dominici, J.-M., Sforzi, A., Robert, A., Fusani, L., & Grémillet, D. (2018b). The price of success: Integrative long-term study reveals ecotourism impacts on a flagship species at a UNESCO site. *Animal Conservation*, 21(6), 448–458. <https://doi.org/10.1111/acv.12407>

- Monti, Grémillet, Sforzi, Sammuri, Domonici, Bagur, Navarro, Fusani, & Duriez. (2018c). Migration and wintering strategies in vulnerable Mediterranean Osprey populations. *Ibis*, 160, 554–567. <https://doi.org/10.1111/ibi.12567>
- OEC. (2024). *Nids de Balbuzard pêcheur suivis en Corse* [Dataset].
- OFB - Office Français de la Biodiversité. (n.d.). *La biodiversité en danger*. ofb.gouv.fr. <https://www.ofb.gouv.fr/pourquoi-parler-de-biodiversite/la-biodiversite-en-danger>
- OFB, Shom, & DGAMPA. (2024). *L'application mobile Nav&co*. Life Marha. https://www.life-marha.fr/application_Nav%26Co
- ONB - Observatoire National de la Biodiversité. (2023). *La biodiversité française en déclin: 10 ans de chiffres-clés*. <http://naturefrance.fr/publications/la-biodiversite-francaise-en-declin-10-ans-de-chiffres-cles>
- Parc Naturel Régional de Corse. (2021). Life GYPRESCUE. <https://www.gypaetecorse.com/>. <https://www.gypaetecorse.com/life-gyprescue/>
- Parco Regionale della Maremma. (2009). *Dati preliminari sul comportamento post-rilascio di giovani di falco pescatore (Pandion haliaetus) nel Parco Regionale della Maremma*.
- Poole, A. (1981). The Effects of Human Disturbance on Osprey Reproductive Success. *Waterbirds Society*, 4, 20–27. <https://doi.org/10.2307/1521107>
- Poupard, M., Schlüter, J., Ferrari, M., Astruch, P., Schohn, T., Rouanet, E., ... & Glotin, H. (2019). Passive acoustics to monitor flagship species near boat traffic in the Unesco World Heritage natural Reserve of Scandola. *Planning, Nature and Ecosystem Services*, pp-260.
- Progeto falco pescatore. (n.d.). *Projet de réintroduction de Blabuzard pêcheur en Toscane*. <https://www.falcopestore.it/il-progetto-in-breve-2/>
- Richez, G. & Richez Battesti, J. (2007). Patrimoine naturel et développement économique des territoires. La Réserve naturelle de Scandola (Corse) et le transport maritime côtier de loisir. Rapport au Parc naturel regional de la Corse.
- Russell, J. C., & Kueffer, C. (2019). Island Biodiversity in the Anthropocene. *Annual Review of Environment and Resources*, 44(Volume 44, 2019), 31–60. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-101718-033245>
- Saurola Pettri (2024). The Osprey (*Pandion haliaetus*) and Modern Forestry: A Review of Population Trends and Their Causes in Europe. *Journal of Raptor Research*, 31(2), 10.
- Schohn, Astruch, Best, Glotin, Rouanet, Le Direach, Dossmann, Goujard, Belloni, Lyonnet, Poupard, Jehl, Buchet, François, Ferrari, Schluter, Giraudet, Arlotto, & Dominici. (2019). *Etude et caractérisation de la fréquentation maritime et de son impact sur l'herbier de posidonie, le peuplement de poissons et le balbuzard pêcheur (Pandion haliaetus) dans la Réserve naturelle de Scandola*. http://sabiod.lis-lab.fr/pub/Etude_de_la_frequentation_Scandola_GIS_Posidonie_Rapport_final.pdf
- Simberloff, D. (2000). EXTINCTION-PRONENESS OF ISLAND SPECIES - CAUSES AND MANAGEMENT IMPLICATIONS. *National University of Singapore*, 48(1), 1–9.
- Solargis. (n.d.). *Global horizontal irradiance (GHI)* [Dataset].
- Tavernier, J. (2010). Plan de gestion de la réserve naturelle de Scandola 2010-2020. Parc naturel regional de la Corse.
- Thibault, J.-C. (2023). *L'observation de Robert Hainard et Olivier Meylan d'une reproduction de Balbuzard pêcheur Pandion haliaetus sur les piémonts de la Corse*. | Nos Oiseaux | EBSCOhost. 70(4), 203. <https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:174282985?sid=ebsco:plink:crawler&id=ebsco:gcd:174282985>
- Thibault, J.-C., Bretagnolle, V., & Dominici, J.-M. (1995). *Recovery of a Resident Population of Osprey on Corsica* (29(3):204-207; p. 4). The Raptor Research Foundation, Inc. <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v029n03/p00204-p00207.pdf>
- Thibault, J.-C., Bretagnolle, V., & Dominici, J.-M. (2001). *Le Balbuzard pêcheur en Corse. Du martyre au symbole de la protection de la nature*. (Alain Piazzola).

- UICN. (2008). *THE MEDITERRANEAN: A BIODIVERSITY HOTSPOT UNDER THREAT*.
https://www.uicnmed.org/newsletter/documents/the_mediterranean_a_biodiversity_hotspot_under_threat_factsheet_en.pdf
- UICN. (2018). *Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs, des reptiles et des amphibiens de Corse*.
https://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/LR_regionale/Corse/LRR_oiseaux_nicheurs_amphibiens_reptiles_Corse_2018.pdf
- van Rijn, I., Buba, Y., DeLong, J., Kiflawi, M., & Belmaker, J. (2017). Large but uneven reduction in fish size across species in relation to changing sea temperatures. *Global Change Biology*, 23(9), 3667–3674.
<https://doi.org/10.1111/gcb.13688>

Résumé

Le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) est un rapace diurne exclusivement piscivore, ayant subi de fortes persécutions au cours des siècles derniers, entraînant la régression de certaines de ses populations. Aujourd'hui l'état de conservation de l'espèce en France est en progression, mis à part pour la population de l'île Corse qui voit son succès reproducteur stagner à des taux très faibles. Cette population diverge du reste de l'Europe par sa génétique, ses comportements migratoires, nidificateurs et dynamiques actuelles. Elle dispose d'une déclinaison régionale du Plan National d'Action (PNA) en cours pour l'espèce. Le fort flux touristique estival maritime que subit la Corse a été mis en évidence comme affectant négativement la reproduction des couples, nichant sur des pitons rocheux surplombant la mer. Cette étude cherche à identifier les variables environnementales, de densité de population et de pression anthropiques qui pourrait jouer sur le succès reproducteur faible de la population. Les données utilisées sont issues de suivis de reproduction concaténés entre 2020 et 2024 par les différents partenaires du PNA. Le succès reproducteur est étudié en fonction de variables approximées de fréquentation, de densité de population et de radiations solaires à l'aide d'analyse linéaire multiples et de modèles linéaire généralisés binomiaux, simples et mixtes. Les analyses nous montrent que le succès reproducteur de l'espèce stagne depuis 2020, mais le jeu de données ainsi que les variables étudiées ne permettent pas de conclure sur les possibles causes de cette situation. Cette étude met en évidence la difficulté de protocolisation des suivis sur le territoire et le manque d'informations, ne permettant pas d'analyses statistiques robustes. Une homogénéisation de la récolte de données sur le territoire ainsi qu'une mise en défense stricte à l'abord des nids durant la période de reproduction sont les deux pistes majeures de gestions nécessaire à la conservation et à l'augmentation du succès reproducteur de la population corse.

Mots clés

Corse, Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), sous-population, succès reproducteur, pression anthropique

Abstract

The Osprey (*Pandion haliaetus*) is an exclusively piscivorous diurnal raptor. The species suffered extreme persecutions during the last centuries, leading to the decline of some populations. In France, the species is increasing back, but not the population of the Corsican Island whose breeding success is very low. This Corsican population differs from Europeans because of its genetics, migration, breeding behaviors and dynamics. This population benefits from a regional adaptation of the ongoing National Action Plan (NAP) for the Osprey in France.

Corsica is a highly touristic area, with a large flow of marine tourism in summer which was showed as negatively impacting the reproduction of couples, nesting on the rocky cliffs and pitons of the West coast, overhanging the sea. The present study aims at identifying the environmental, density dependent variables and anthropic pressures which can affect negatively the reproductive success of the Corsican population. The dataset derives from the reproduction monitoring between 2020 and 2024, executed by NAP partners. The reproductive success is studied regarding approximation variables of frequentation, population density and solar radiations. Linear models and binomial generalized linear models, with fixed and mixed effects are used. Statistical analysis show that the reproductive success stagnates at low values, but the dataset and the variables used do not allow further analysis and conclusions on the causes of this situation. This study highlights the difficulties regarding monitoring protocols and their pooling in Corsica, as well as the lack of information, not allowing robust statistical analysis. A homogenization of protocols and data collection on the island in combination with an exclusion of anthropogenic activities near nidification sites during the reproductive period are necessary measures for the conservation of the Corsican Osprey population and the increase of its reproductive success.

Key words

Corsica, Osprey (*Pandion haliaetus*), subpopulation, reproductive success, anthropogenic disturbances