

Nos OISEAUX



Quand les Effraies occupent-elles leurs nichoirs ?

Un Martinet pâle à Delémont
Chronique de l'automne et de l'hiver 2025-2026
Recensement des oiseaux d'eau : hiver 2025-2026



Présence de l'Effraie des clochers *Tyto alba* au nichoir en dehors de la période de reproduction

Carole Spori, Roman Bühler, Bettina Almasi & Alexandre Roulin



B. Amador

Une Effraie des clochers *Tyto alba* volant en plein jour dans une zone aride du Proche-Orient.

Chez l'Effraie des clochers, les activités reproductrices commencent très tôt dans l'année. Grâce à un système de radio-identification permettant de suivre individuellement les oiseaux entrant dans les nichoirs, nous avons observé que les premières visites régulières débutent dès décembre. L'activité reproductrice s'amorce ainsi dès la fin de l'automne, et s'intensifie progressivement au début de l'hiver.

De nombreuses études sur les oiseaux se concentrent principalement sur la période de reproduction, lorsque les individus se trouvent à proximité de leur nid (HARRISON *et al.* 2011 ; MARRA *et al.* 2015). En dehors de cette saison, la situation devient beaucoup plus complexe : les domaines vitaux s'étendent généralement sur de plus grandes superficies et les individus fréquentent moins leur site de reproduction, ce qui complique la collecte de données comportementales (MARRA *et al.* 2015). Peu

d'études ont porté sur la période de non-reproduction, qui soulève d'importants défis en matière de détection et de suivi. Les contraintes technologiques – notamment la taille et le poids des systèmes de géolocalisation et des dispositifs de radiopistage, ainsi que l'autonomie limitée des batteries – constituent un obstacle majeur. Ces limitations expliquent en partie pourquoi il est particulièrement ardu d'étudier les petites et moyennes espèces sur de longues périodes.



J. Bierer

Phot. 1 « Système Octanis », composé d'une balance, d'une antenne RFID et d'un appareil photo déclenché automatiquement lorsqu'une Effraie se pose sur le bâton d'envol.

De plus en plus de preuves soulignent l'importance d'étudier la période non reproductive pour mieux comprendre la dynamique des populations et l'impact potentiel des principaux facteurs de stress (MARRA *et al.* 2015). En effet, les processus qui se déroulent à une étape du cycle de vie peuvent influencer les performances individuelles aux stades suivants (SERGIO *et al.* 2019). Par exemple, la période pré-nuptiale peut moduler la physiologie et les comportements liés à la reproduction, ainsi que la ponte (LATTIN *et al.* 2016), ce qui affecte à son tour le succès reproducteur et la dynamique des populations. Dans une perspective de conservation, assurer, tout au long de l'année, la présence et la survie des oiseaux, notamment des espèces prédatrices, est crucial pour la restauration et le maintien de chaînes alimentaires fonctionnelles (WADE *et al.* 2008 ; SÉCHAUD *et al.* 2021).

L'Effraie des clochers est un prédateur nocturne se nourrissant principalement de petits mammifères (ROULIN 2020). Cet oiseau de taille moyenne est sédentaire et peut vivre jusqu'à 16 ans au sein de la population que

nous suivons depuis 40 ans sur le Plateau romand. Chaque année, nous inspectons régulièrement plus de 400 nichoirs fixés aux murs des granges, et centralisons les données recueillies. Cet important effort de conservation a porté ses fruits, avec une augmentation remarquable du nombre de nichées, passant de 5 en 1986 à 193 en 2021. Jusqu'à présent, le suivi de la population s'est limité à la saison de reproduction, et les interventions sur les nichoirs – réparations, remplacements ou nouvelles installations – ont généralement lieu en dehors de cette période.

Nous avons donc débuté un projet visant à étudier les besoins de l'espèce en habitat en dehors de la saison de reproduction. Dans ce cadre, des perchoirs extérieurs équipés d'antennes d'identification par radiofréquence (RFID) ont été installés à l'entrée des nichoirs. Ces lecteurs RFID enregistrent de manière automatique les données de présence tout au long de l'année. Cette méthode non invasive minimise le stress chez les individus et réduit le travail de terrain au simple remplacement des piles et à la collecte des données, effectuée

tous les deux mois. Une technologie similaire a déjà été employée avec succès chez d'autres espèces pour suivre leur présence et leurs comportements à l'échelle d'une population (KERRY *et al.* 1993 ; BONTER & BRIDGE 2011).

Dans cette étude, nous avons analysé les données de présence recueillies sur 43 nichoirs d'Effraies des clochers durant les automnes et hivers de 2018-2019, 2019-2020 et 2020-2021. Nous avons estimé la probabilité de détection, ainsi que la fréquence des visites, en fonction du temps écoulé avant le début de la ponte dans chaque nichoir. Nos objectifs sont de déterminer : 1) si les Effraies visitent les nichoirs en dehors de la saison de reproduction et, si oui, quels individus effectuent ces visites ; 2) à quel moment les individus reproducteurs visitent pour la première fois leur nichoir avant la ponte, et si ce moment est influencé par le sexe ou la familiarité avec le site (c'est-à-dire si l'oiseau s'y est reproduit lors des années précédentes) ; 3) comment la fréquence des visites évolue au cours de la saison précédant la ponte.

Méthodologie

Méthodes générales

La zone d'étude s'étend sur 1000 km² dans la partie occidentale de la Suisse (*fig. 1*). L'altitude varie entre 430 et 797 m, et les sols sont principalement dévolus à l'agriculture intensive. En 2021, 377 granges de la région accueilleraient 471 nichoirs, installés à partir de 1985. Dans ce contexte surveillé, la ponte s'étale de mi-février à début août, et les derniers oisillons quittent leur nichoir début novembre. La plupart des adultes et des jeunes sont capturés, afin d'être bagués pour une identification individuelle, et des prélèvements sanguins sont réalisés pour déterminer leur sexe par techniques moléculaires (PY *et al.* 2006). Pour chaque nid, la date de ponte du premier œuf de la couvée a été enregistrée selon la méthode décrite dans ROULIN (2004). Le « nombre de jours avant la ponte » est une variable décomptée à rebours, fixée à 0 le jour de la ponte du premier œuf, puis augmentant de 1 pour chaque jour précédant cette date.

Pour suivre l'activité des Effraies des clochers dans les nichoirs en dehors de la saison de reproduction, la société Octanis Instruments (Écublens VD, Suisse, <https://www.octanis.ch/de/anisca-bird>) a développé un dispositif appelé « Octanis system », qui comprend un perchoir et une unité électronique (*phot. 1*). Le perchoir est installé à l'entrée du nichoir, de manière à accueillir une Effraie à l'arrivée ou au départ. Le perchoir est constitué de deux composants : une balance et une antenne RFID (lecteur). Les Effraies ont été équipées d'une bague supplémentaire en plastique contenant une étiquette RFID, permettant leur identification individuelle par le lecteur (*phot. 2*). Cette bague est placée sur la patte qui ne porte pas de bague en aluminium, afin d'éviter les interférences métalliques susceptibles d'entraver la lecture de l'étiquette RFID. Lorsqu'une Effraie se pose sur le perchoir, l'antenne RFID lit l'étiquette dès le premier contact, puis toutes les 13 secondes tant que l'oiseau y reste. L'unité électronique, fixée contre le mur de la grange, contient une carte mémoire sécurisée où sont stockées les données collectées.

Les premiers systèmes Octanis ont été installés en janvier 2019, en 40 sites. Au fil des saisons, les dispositifs de sites peu

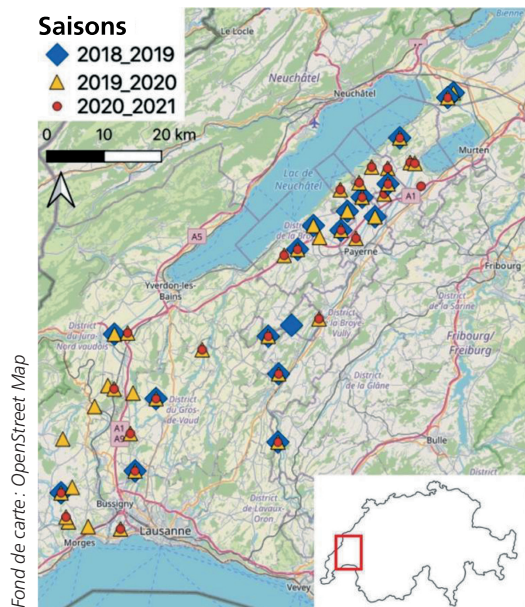


Fig. 1 Carte de la zone d'étude. Les marqueurs indiquent les nichoirs équipés du système Octanis et sont colorés selon la période de collecte des données. Seuls les sites où l'Effraie a été détectée avant la ponte ont été inclus.



J. Biérier

Phot. 2 Jeune Effraie des clochers *Tyto alba* équipée d'une bague en aluminium portant un numéro unique, ainsi que d'une bague verte contenant une puce RFID.

fréquentés ont été déplacés vers des plus actifs. En 2018, seules les chouettes adultes reproductrices issues des mêmes 40 sites ont été équipées de bagues RFID. À partir de 2019, tous les adultes et oisillons suivis ont reçu des bagues RFID.

Analyse des données

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées avec R (version 4.0.5 ; R CORE TEAM 2021), et les graphiques ont été produits à l'aide du package *ggplot2* (WICKHAM 2016). Seuls les sites équipés d'un lecteur RFID installé avant le 1^{er} janvier 2019 et resté actif jusqu'au 19 juillet 2021 ont été inclus dans l'analyse, afin de couvrir l'ensemble de l'activité précédant la saison de reproduction. Les données collectées entre une première et une seconde couvée ont été exclues, de manière à ne considérer que le comportement hors saison de reproduction, c'est-à-dire durant l'automne et l'hiver. Lorsque les résidus des mo-

dèles suivaient une distribution normale, des ANOVA à un facteur ont été réalisés. Dans le cas contraire, des tests de Wilcoxon ont été appliqués. Les hypothèses des modèles ont systématiquement été vérifiées.

Le nombre d'individus visiteurs ne s'étant pas reproduits a été analysé dans chaque nichoir pour les saisons 2018-2019, 2019-2020 et 2020-2021, incluant respectivement 18, 41 et 29 sites, soit un total de 43 sites différents (fig. 1). Les individus détectés ont été répartis en quatre catégories : les mâles ou femelles s'étant reproduits dans le nichoir concerné, et les mâles ou femelles ne s'y étant pas reproduits auparavant. Les chouettes nées la même année que leur détection, ainsi que les individus non sexés (3 individus, 20 détections) ont été exclus de l'analyse.

La variable « historique du site » a été codée comme suit : 1 (oui) si l'individu s'était reproduit sur le même site la saison précédente, et 0 (non) dans le cas contraire. La « présence quotidienne » est une variable binaire attribuée à chaque individu pour chaque site, couvrant la période allant de 150 jours avant la ponte jusqu'au jour de la ponte. Elle prend la valeur 1 si l'individu a été détecté au moins une fois sur ce site ce jour-là, et 0 en l'absence de détection. La « fréquence de visite » correspond au nombre de jours par semaine pendant lesquels un individu a été détecté au moins une fois sur un site donné. La semaine 0 correspond aux 7 jours précédant la date de ponte, les semaines précédentes étant numérotées en sens inverse par agrégats de 7 jours.

Résultats

Visites hivernales d'individus ne s'étant pas reproduits sur le site la saison suivante

Depuis janvier 2019, un total de 370 Effraies ont été détectées sur les 43 sites de reproduction durant la période non reproductive. Parmi ces détections, les femelles et les mâles qui ne se sont pas reproduits sur le site concerné lors de la saison précédente représentent respectivement 1,9 % et 3,2 % des visites. Les individus nés sur un site, détectés sur ce même site

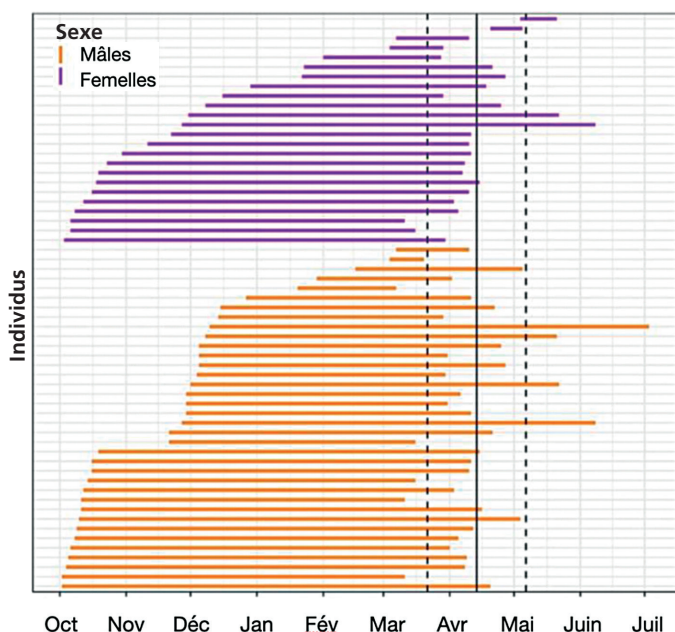


Fig. 2

Dates de première détection et de ponte pour tous les individus détectés au moins une fois avant la ponte la saison suivante. Chaque ligne représente un individu, avec l'extrémité gauche indiquant la date de première détection et l'extrémité droite la date de ponte. La ligne noire indique la moyenne des dates de ponte, accompagnée de lignes pointillées représentant l'écart-type. Aucune tendance claire ne montre que les mâles arrivant plus tard pondent également plus tard (corrélation de Pearson : $r=0,05$, $p=0,77$). En revanche, une relation positive faible apparaît chez les femelles ($r=0,41$, $p=0,047$).

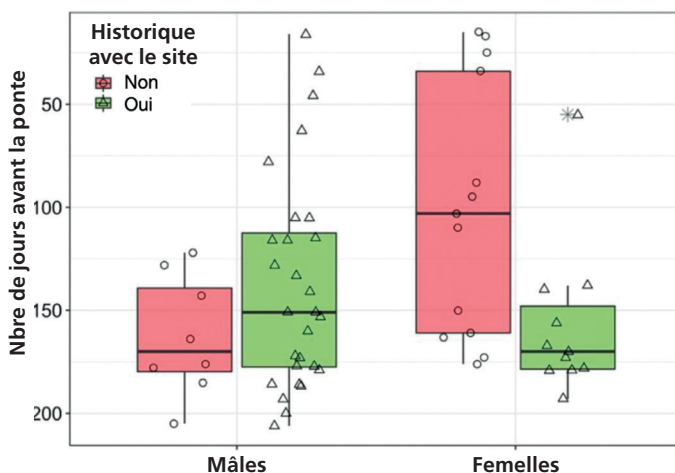


Fig. 3

Date de première détection des mâles et des femelles en fonction du nombre de jours précédant la ponte, selon leur historique de reproduction sur le site. « L'historique » indique si l'individu s'est reproduit sur le même site l'année précédente. Les femelles ayant un historique avec le site ont tendance à être détectées plus tôt avant la ponte que celles sans historique de reproduction sur ce site (test de Mann-Whitney, $p=0,03$).

au cours de l'hiver, ne représentent que 1,1 % des cas, et sont exclusivement des femelles. Concernant la répartition par sexe : 60 % des sites ont été visités par une seule femelle, et 40 % par deux femelles ; 90 % des sites l'ont été par un mâle, et 10 % par deux mâles.

Première détection des individus reproducteurs

Quelques mâles ont déjà été détectés sur le site de reproduction lorsque l'enregistrement a commencé au début du mois d'octobre, mais la majorité l'a été pour la première fois

entre la mi-novembre et la première semaine de mars (moyenne : 21 novembre, écart-type : 44 jours). Les femelles ont été détectées pour la première fois entre début octobre et début mai (moyenne : 8 décembre, écart-type : 64 jours). Aucune différence notable entre les mâles et les femelles n'a été mise en évidence en ce qui concerne le moment de la première détection.

Au cours de la saison de pré-reproduction, il n'y a également pas de différence claire entre la date de détection des mâles qui se sont reproduits sur le même site la saison précédente et les autres mâles (test de Wilcoxon, $W=104,5$, $p=0,79$). En revanche, les femelles qui se sont reproduites sur le même site la saison précédente sont arrivées en moyenne plus tôt que les femelles non reproductrices (ANOVA, $F=7,3$, $df: 1$, $p=0,012$).

Date de ponte en relation avec l'historique du site de la chouette

Nous n'avons pas mis en évidence de relation claire entre la date de la première détection d'une Effraie dans un nichoir et la date de ponte du premier œuf dans ce site la saison suivante pour les mâles (corrélation de Pearson : $r=0,05$, $p=0,77$). En revanche, chez les femelles, une relation positive faible a été observée entre la date de première détection et la date de ponte ($r=0,41$, $p=0,047$) (fig. 2).

Les 28 mâles qui s'étaient reproduits sur le même site la saison précédente ont été détectés pour la première fois en moyenne 137 jours avant la ponte de la saison suivante (intervalle : 206-16 jours), contre 163 jours en moyenne pour les 8 mâles sans historique de reproduction sur le site (intervalle : 205-122 jours). Cette différence n'est néanmoins pas statistiquement significative (test de Mann-Whitney, $p=0,42$).

Chez les femelles, les 11 ayant niché sur le même site l'année précédente ont été détectées en moyenne 157 jours avant la ponte de la saison de reproduction suivante (intervalle : 193-55 jours), tandis que les 13 autres sans historique sur le site ont été détectées en moyenne 101 jours avant la ponte (intervalle : 176-15 jours; fig. 3), une différence significative (test de Mann-Whitney, $p=0,03$).

Fréquence de visite

Le nombre de lectures RFID par jour reflète à la fois le nombre de visites et le temps passé sur le perchoir, ce qui en fait une mesure combinée. Pour mieux caractériser la fréquence de visite des individus reproducteurs, nous avons calculé une variable de fréquence réelle, définie comme le nombre de jours par semaine (sur 7 jours) pendant lesquels un individu a été détecté.

L'inspection visuelle des données (fig. 4, graphique supérieur) suggère que, chez les mâles, la fréquence des visites commence à augmenter environ 11 semaines (77 jours) avant la ponte. Entre 21 semaines avant la ponte et la semaine de ponte, la fréquence de visite passe de 0,6 (intervalle : 0,5-0,8) à 2,9 (2,2-3,8) pour les mâles avec historique de reproduction sur le site, et de 1,0 (0,6-1,5) à 4,6 (3,1-7,0) pour ceux sans historique. Le seuil d'une visite par semaine est franchi respectivement à 15 semaines (avec historique) et 21 semaines (sans historique) avant la ponte.

Chez les femelles (fig. 4, graphique inférieur), l'augmentation de la fréquence des visites paraît débuter environ 7 semaines (49 jours) avant la ponte. De 21 semaines avant la ponte à la semaine de ponte, cette fréquence évolue de 0,6 (0,4-1,0) à 2,8 (1,7-4,7) pour les femelles ayant un historique sur le site, et de 0,4 (0,3-0,7) à 1,9 (1,2-3,0) pour celles sans historique. Le seuil d'une visite hebdomadaire est atteint à 15 semaines pour les femelles avec historique, et à 10 semaines pour celles sans historique.

Discussion

Visites hivernales en fonction de reproductions antérieures

Notre jeu de données, couvrant 43 sites sur près de trois saisons, a permis de documenter de manière détaillée l'utilisation des nichoirs par les Effraies des clochers durant la période non reproductive. Les premières détections, dès le mois d'octobre au moins chez les mâles comme chez les femelles, indiquent que les nichoirs sont régulièrement visités bien avant le début de la reproduction. Seuls 19 individus adultes – soit environ 5 % des chouettes détectées – ont visité un site dans lequel ils ne se sont pas reproduits par la suite.

Les femelles qui se sont reproduites sur le même site deux années consécutives ont été détectées plus tôt au nichoir avant leur seconde saison de reproduction. Cette détection précoce pourrait refléter une fréquentation plus régulière du nichoir tout au long de l'année, éventuellement en lien avec le maintien d'un territoire ou la présence d'un partenaire. Cette fréquentation précoce est compatible

avec l'hypothèse d'une fidélité au partenaire ou au site de reproduction. DREISS & ROULIN (2014) ont montré que les couples réunis d'une année à l'autre sont souvent fidèles à leur site de reproduction. Un choix précoce du site par les femelles pourrait ainsi réduire les coûts énergétiques liés à la prospection de nouveaux nids et favoriser leur succès reproducteur, notamment si elles retrouvent leur partenaire précé-

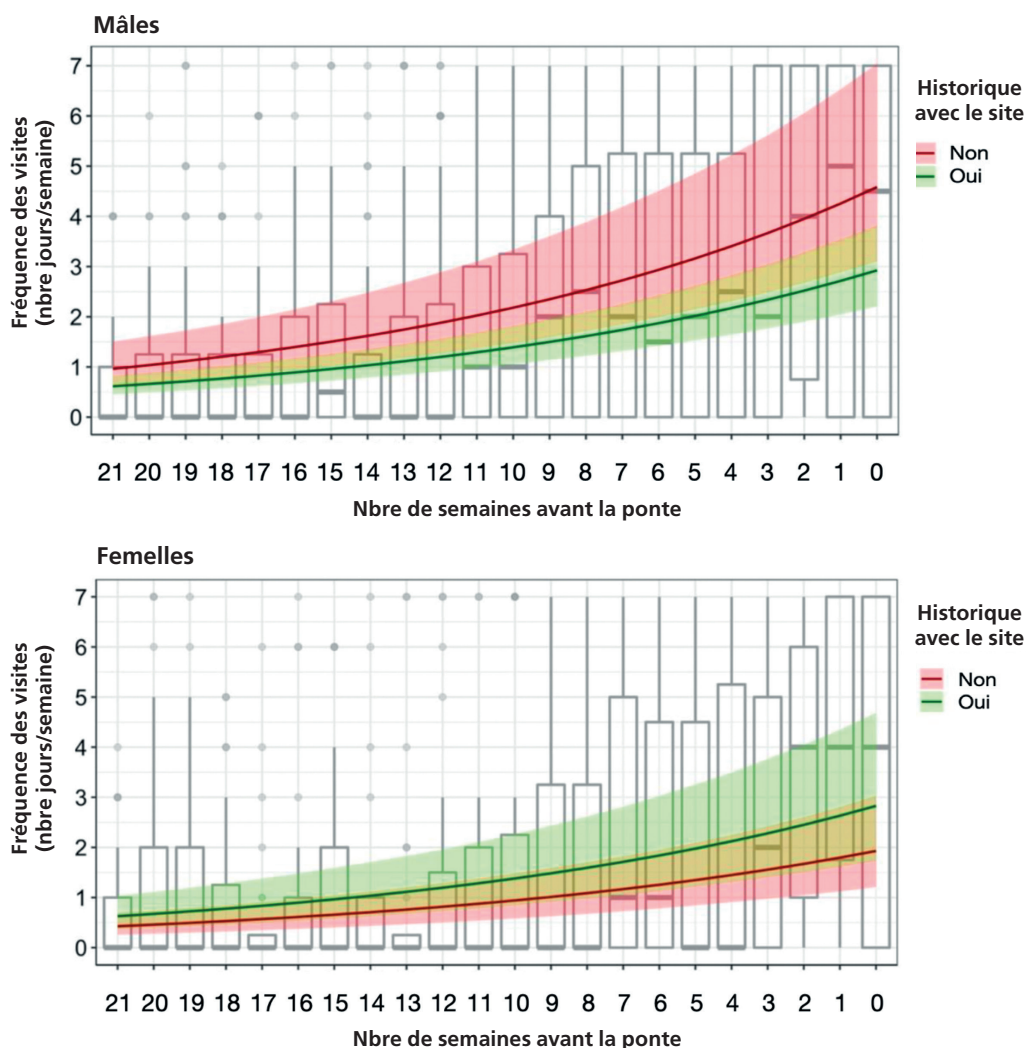


Fig. 4 Fréquence des visites des Effraies des clochers *Tyto alba* reproductrices avant la date de ponte. Les boxplots représentent les données observées. Les lignes rouge et verte indiquent les prédictions du modèle pour les individus avec et sans historique de reproduction sur le site, respectivement. Les zones ombrées correspondent aux intervalles crédibles à 95 %. La fréquence des visites est définie comme le nombre de jours, sur une période de 7 jours, pendant lesquels un individu reproducteur a été détecté. Les courbes ont été établies à l'aide d'un modèle statistique GLMM avec une distribution de Poisson.

dent (JOHNSON & WALTERS 2008). À l'inverse, les femelles qui ne se sont pas reproduites sur le même site pourraient avoir changé de partenaire, afin d'optimiser leur succès reproductif (DREISS & ROULIN 2014). Dans ce cas, leur installation sur un site pourrait intervenir plus tardivement.

Chez les mâles, aucune différence significative n'a été mise en évidence concernant la date de première détection entre ceux qui se sont reproduits sur le même site l'année précédente et ceux qui ne l'ont pas fait. Par ailleurs, dans notre étude, les femelles se montrent globalement moins fidèles à leur site de reproduction que les mâles, un résultat cohérent avec les observations antérieures de ROULIN (1998). Cette différence de comportement entre sexes pourrait s'expliquer par des coûts moindres pour les femelles en cas de changement de site, tandis que les mâles, plus fidèles, semblent adopter une stratégie territoriale. Ils sécurisent un nichoir et n'attirent un partenaire qu'ensuite, alors que les femelles explorent différents partenaires avant de s'établir (WARD & WEATHERHEAD 2005).

Visites hivernales en fonction de reproductions futures

Nous avons observé que la fréquence de visite dépassait un jour de détection par semaine environ 15 semaines avant la ponte, pour atteindre son maximum à partir de trois semaines avant le début de la ponte, avec une médiane respectivement de 4,5 jours par semaine pour les mâles et 4 pour les femelles.

Nous avons émis l'hypothèse que les individus détectés plus précocement au nichoir pourraient également entamer leur reproduction plus tôt, comme cela a été observé chez certaines espèces migratrices (BECKER *et al.* 2008). Toutefois, nous n'avons pas mis en évidence de corrélation entre la date de première détection au nichoir et la date de ponte de la couvée correspondante chez les mâles. Cette absence de relation pourrait s'expliquer par le fait que l'Effraie des clochers est une espèce sédentaire, présente toute l'année à proximité de son site de reproduction. Quelle que soit la date à laquelle les individus recommencent à fréquenter les nichoirs, la décision de se reproduire semble davantage dépendre de l'évaluation des

conditions individuelles et environnementales. En revanche, les femelles venant plus précocement à un nichoir, paraissent s'y reproduire plus rapidement que les autres. Cette relation reste toutefois modérée et mériterait d'être confirmée sur un plus grand échantillon, même si elle s'avère compatible avec le fait que les femelles ne sont pas territoriales et occupent les nichoirs principalement pour s'y reproduire. Plusieurs études ont en effet souligné que l'état nutritionnel des femelles et la disponibilité des ressources alimentaires constituent des facteurs clés influençant le début de la ponte chez cette espèce (ALLANDER & BENNETT 1995; SMITH & SMITH 2013; CHAUSSON *et al.* 2014).

Nous avons observé une augmentation de la fréquence des visites pour les deux sexes à l'approche de la date de ponte. Cette hausse débute plus tôt et s'avère plus marquée chez les mâles que chez les femelles. Plus précisément, la fréquence des visites était plus élevée chez les mâles qui ne s'étaient pas reproduits sur le même site l'année précédente. Cette tendance pourrait s'expliquer par le comportement reproducteur des Effraies : les mâles chassent pour déposer de la nourriture dans le nichoir et nourrir la femelle, qui consacre alors son énergie à la production des œufs, réduisant ainsi ses autres activités (DURANT *et al.* 2004; ALTWEGG *et al.* 2007; ROULIN 2020). Étant des reproducteurs à revenus – c'est-à-dire couvrant les coûts de la reproduction peu avant celle-ci (ROULIN 2020) – la fréquence d'alimentation de la femelle doit augmenter peu avant le début de la ponte. Par ailleurs, les mâles nouvellement arrivés peuvent visiter plus fréquemment le site, car ils ne le connaissent pas encore bien, ce qui peut réduire leur efficacité de chasse. Ils peuvent également devoir affirmer leur domination sur le site de nidification, ce qui les rend plus présents à l'entrée du nichoir (WARD & WEATHERHEAD 2005; JOHNSON & WALTERS 2008).

Résumé

Présence de l'Effraie des clochers *Tyto alba* au nichoir en dehors de la période de reproduction.

Chez l'Effraie des clochers, les nichoirs sont régulièrement visités en dehors de la saison de reproduction, avec une augmentation notable de la fréquentation

à partir de la fin décembre. Dans cette étude, notre objectif était d'analyser la fréquence de ces visites hors de la période de reproduction. Pour ce faire, nous avons utilisé un système de radio-identification (RFID) permettant d'identifier individuellement les oiseaux lorsqu'ils pénètrent dans les nichoirs. Chaque individu a été équipé d'une bague contenant une puce RFID, semblable à celles utilisées pour l'identification des chiens et des chats. Les nichoirs, quant à eux, ont été munis de lecteurs RFID. Grâce à ce dispositif, nous avons pu démontrer que les nichoirs sont fréquentés tout au long de la saison de non-reproduction, soit d'octobre à mars. À partir de la fin décembre, la fréquence de visite dépasse une fois par semaine chez les deux sexes. Certains mâles visitaient régulièrement leur nichoir dès le début de l'hiver. Nos résultats suggèrent que les activités liées à la reproduction débutent dès la fin de l'automne, avec une intensification progressive au début de l'hiver.

Zusammenfassung

Anwesenheit der Schleiereule *Tyto alba* am Nistkasten ausserhalb der Brutzeit Bei der Schleiereule werden die Nistkästen ausserhalb der Brutzeit regelmäßig aufgesucht, wobei ab Ende Dezember ein deutlicher Anstieg der Besucherzahlen zu verzeichnen ist. In dieser Studie war es unser Ziel, die Häufigkeit dieser Besuche ausserhalb der Brutsaison zu analysieren. Zu diesem Zweck verwendeten wir ein RFID-System (Radio Frequency Identification), mit dem die Vögel beim Betreten der Nistkästen individuell identifiziert werden konnten. Jedes Individuum wurde mit einem Ring ausgestattet, der einen RFID-Chip enthielt, ähnlich denen, die zur Identifizierung von Hunden und Katzen verwendet werden. Auch die Nistkästen wurden mit RFID-Lesegeräten ausgestattet. Mithilfe dieses Geräts konnten wir nachweisen, dass die Nistkästen während

der gesamten Nicht-Brut-Saison, d. h. von Oktober bis März, besucht werden. Ab Ende Dezember lag die Besuchshäufigkeit bei beiden Geschlechtern bei über einmal pro Woche. Einige Männchen besuchten ihren Nistkasten bereits zu Beginn des Winters regelmässig. Unsere Ergebnisse legen nahe, dass die Aktivitäten im Zusammenhang mit der Fortpflanzung bereits im Spätherbst beginnen und sich zu Beginn des Winters allmählich intensivieren.

Summary

Presence of the Barn owl *Tyto alba* in nest boxes outside the breeding season Barn owls regularly visit nest boxes outside the breeding season, with the frequency of visits increasing markedly from late December onwards. This study examined the frequency of these off-season visits using a radio frequency identification (RFID) system to track individual birds entering nest boxes. Each owl was fitted with a ring containing an RFID chip, similar to those used for pet identification, and the boxes were equipped with RFID readers. Our findings show that nest boxes are actively used throughout the non-breeding season, from October to March. From late December onwards, both males and females visited the boxes more than once per week on average. Some males visited their nest boxes regularly from the start of winter. These results suggest that barn owl breeding activity begins in late autumn and gradually intensifies through early winter.

Remerciements

Nous remercions les nombreuses personnes qui nous ont aidés sur le terrain. Cette étude a été soutenue financièrement par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (subvention n° 310030_200321). Merci également aux membres de la commission de rédaction pour leurs remarques éditoriales.

Bibliographie

- ALLANDER, K. & G. F. BENNETT (1995): Retardation of breeding onset in Great tits (*Parus major*) by blood parasites. *Funct. Ecol.* 9: 677-682.
- ALTWEGG, R., M. SCHAUB & A. ROULIN (2007): Age-specific fitness components and their temporal variation in the Barn owl. *Am. Nat.* 169: 47-61.
- BECKER, P. H., T. DITTMANN, J.-D. LUDWIGS, B. LIMMER, S. C. LUDWIG, C. BAUCH, A. BRAASCH & H. WENDELN (2008): Timing of initial arrival at the breeding site predicts age at first reproduction in a long-lived migratory bird. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 105: 12349-12352.
- BONTER, D. N. & E. S. BRIDGE (2011): Applications of radio frequency identification (RFID) in ornithological research: A review: RFID applications in ornithology. *J. Field Ornithol.* 82: 1-10.
- CHAUSSEON, A., I. HENRY, B. ALMASI & A. ROULIN (2014): Barn owl (*Tyto alba*) breeding biology in relation to breeding season climate. *J. Ornithol.* 155: 273-281.

- DREISS, A. N. & A. ROULIN (2014): Divorce in the barn owl: Securing a compatible or better mate entails the cost of re-pairing with a less ornamented female mate. *J. Evol. Biol.* 27: 1114-1124.
- DURANT, J. M., J.-P. GENDNER & Y. HANDRICH (2004): Should I brood or should I hunt: A female barn owl's dilemma. *Can. J. Zool.* 82: 1011-1016.
- HARRISON, X. A., J. D. BLOUNT, R. INGER, D. R. NORRIS & S. BEARHOP (2011): Carry-over effects as drivers of fitness differences in animals: Carry-over effects in animal populations. *J. Anim. Ecol.* 80: 4-18.
- JOHNSON, M. & J. R. WALTERS (2008): Effects of mate and site fidelity on nest survival of Western sandpipers (*Calidris mauri*). *Auk* 125: 76-86.
- KERRY, K., J. CLARKE & G. ELSE (1993): The use of an automated weighing and recording system for the study of the biology of Adelie penguins. *Proc. NIPR Symposium Polar Biol.* 6: 62-75.
- LATTIN, C. R., C. W. BREUNER & L. M. ROMERO (2016): Does corticosterone regulate the onset of breeding in free-living birds? The CORT-flexibility hypothesis and six potential mechanisms for priming corticosteroid function. *Horm. Behav.* 78: 107-120.
- MARRA, P. P., E. B. COHEN, S. R. LOSS, J. E. RUTTER & C.M. TONRA (2015): A call for full annual cycle research in animal ecology. *Biol. Lett.* 11: 20150552.
- PY, I., A.-L. DUCREST, N. DUVOISIN, L. FUMAGALLI & A. ROULIN (2006): Ultraviolet reflectance in a melanin-based plumage trait is heritable. *Evol. Ecol. Res.* 8: 483-489.
- R CORE TEAM (2021): *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing.
- ROULIN, A. (1998): Formation des couples en hiver chez l'Effraie des clochers *Tyto alba* en Suisse. *Nos Oiseaux* 45: 83-89.
- ROULIN, A. (2004): The function of food stores in bird nests: Observations and experiments in the Barn owl *Tyto alba*. *Ardea* 92: 69-78.
- ROULIN, A. (2020): *Barn owls: Evolution and ecology*. Cambridge University Press.
- SÉCHAUD, R., K. SCHALCHER, A. P. MACHADO, B. ALMASI, C. MASSA, K. SAFI & A. ROULIN (2021): Behaviour-specific habitat selection patterns of breeding Barn owls. *Mov. Ecol.* 9: 18.
- SERGIO, F., G. TAVECCHIA, A. TANFERNA, J. BLAS, G. BLANCO & F. HIRALDO (2019): When and where mortality occurs throughout the annual cycle changes with age in a migratory bird: Individual vs population implications. *Sci. Rep.* 9: 17352.
- SMITH, K. W. & L. SMITH (2013): The effect of supplementary feeding in early spring on the breeding performance of the Great spotted woodpecker *Dendrocopos major*. *Bird Study* 60: 169-175.
- WADE, M. R., G. M. GURR & S.D. WRATTEN (2008): Ecological restoration of farmland: Progress and prospects. *Phil. Trans. R. Soc. B* 363: 831-847.
- WARD, M. P. & P. J. WEATHERHEAD (2005): Sex-specific differences in site fidelity and the cost of dispersal in yellow-headed blackbirds. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 59: 108-114.
- WICKHAM, H. (2016): *ggplot2: Elegant graphics for data analysis*. Springer-Verlag.

**Carole Spori, Alexandre Roulin, Département d'écologie et évolution,
Bâtiment Biophore, Université de Lausanne, CH-1015 Lausanne;
Alexandre.Roulin@unil.ch**

Roman Bühler, Bettina Almasi, Station ornithologique suisse, CH-6204 Sempach