

Hameau O. & Millon A. (2019). Assessing the effectiveness of bird rehabilitation: temporarily captive-reared Little Owls (*Athene noctua*) experience a similar recruitment rate as wild birds. Journal of Ornithology. Vol 160. pp 581-585

Mesurer l'efficacité de la réhabilitation d'oiseaux: taux de recrutement similaires entre des jeunes Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*) élevées temporairement en captivité et des oiseaux sauvages.

Olivier HAMEAU¹ & Alexandre MILLON²

¹ Ligue pour la Protection des Oiseaux Provence Alpes Côte d'Azur (LPO PACA), villa Saint Jules, 6 avenue Jean Jaurès, 83400 Hyères, France olivier.hameau@lpo.fr

² Aix Marseille Université, CNRS, IRD, Avignon Université, Institut Méditerranéen Biodiversité & Ecologie (IMBE), Technopôle Arbois-Méditerranée, 13545 Aix-en-Provence, France alexandre.millon@imbe.fr

Mots-clés: rapace nocturne, centre de sauvegarde de la faune sauvage, renforcement de population, succès reproducteur

Remerciements

Nous remercions l'équipe du centre de sauvegarde de la Ligue pour la Protection des Oiseaux et son réseau de bénévoles impliqué dans le sauvetage des oiseaux en détresse. Le centre de sauvegarde est soutenu financièrement par les départements du Vaucluse et des Bouches-du-Rhône, la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement. Le suivi de reproduction de la Chevêche a été initié dans le cadre d'un programme européen LEADER, en partenariat avec la Parc Naturel Régional du Luberon et la fondation Nature et Découvertes. Le baguage est assuré sous l'autorité d'un permis délivré par le Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux.

Résumé: Chaque année, un grand nombre de jeunes oiseaux sont ramassés par méconnaissance par des particuliers, peu de temps après avoir quitté leur nid, pour être déposés dans des centres de sauvegarde de la faune sauvage. Ces oiseaux sont temporairement élevés à la main avant d'être relâchés. L'efficacité de cette pratique demeure néanmoins largement méconnue. Nous avons suivi le devenir de 119 chevêches d'Athéna relâchées et trouvé une probabilité de recrutement similaire à celle des oiseaux sauvages (11.8% vs. 10.7% des 382 poussins envolés sauvages). La période de relâcher des oiseaux, en automne et au début du printemps suivant, n'affecte pas les probabilités de recrutement, mais un plus faible succès reproducteur de ces derniers, comparé aux oiseaux sauvages, suggère que les lâchers d'automne sont à privilégier.

Introduction

Chez les espèces nidicoles, la période d'émancipation est une phase critique durant laquelle les jeunes oiseaux quittent leur nid avec des capacités de vol limitées. Pendant cette période, ils sont très vulnérables à la prédation par des animaux sauvages et domestiques, mais peuvent également être récupérés par des personnes bien attentionnées mais mal informées, et déposées dans des centres de sauvegarde de la faune sauvage. Ils y seront alors élevés à la main et maintenus dans des conditions favorables à l'amélioration de leurs capacités de vol avant d'être finalement relâchés dans la nature.

Cette action de conservation "ex-situ" est très répandue, notamment pour les rapaces nocturnes chez qui les poussins quittent le nid bien avant de savoir voler. En France par exemple, un total de 2 333 jeunes chouettes et hiboux, appartenant à 7 espèces différentes, ont été apportés au réseau des 8 centres de sauvegarde LPO entre 2009 et 2015, des accueils jugés non nécessaires dans 78% des cas (A.-L. Dugué & LPO, *pers. comm.*). Cependant l'efficacité de ce mode de conservation a rarement été mesurée et les études s'y rapportant souffrent souvent d'un manque de données ou d'un suivi approprié des oiseaux relâchés (Joys et al. 2003). L'effet de la captivité temporaire sur la probabilité de recrutement des jeunes oiseaux et leur capacité de reproduction au sein de populations sauvages reste peu connu (Ellis et al. 2000, Goldsworthy et al. 2000).

Nous avons évalué l'efficacité de la réhabilitation de Chevêches d'Athéna (*Athene noctua*) en suivant le devenir des oiseaux réintroduits et en comparant leur taux de recrutement et leur succès reproducteur annuel à ceux des oiseaux sauvages. Nous sommes allés plus loin en testant également si le lâcher des oiseaux au printemps suivant pouvait réduire la mortalité hivernale et de ce fait renforcer l'efficacité de projets de renforcement/réintroduction de populations (Van Nieuwenhuysse et al. 2008, Mitchell et al. 2011).

Matériel & Méthodes

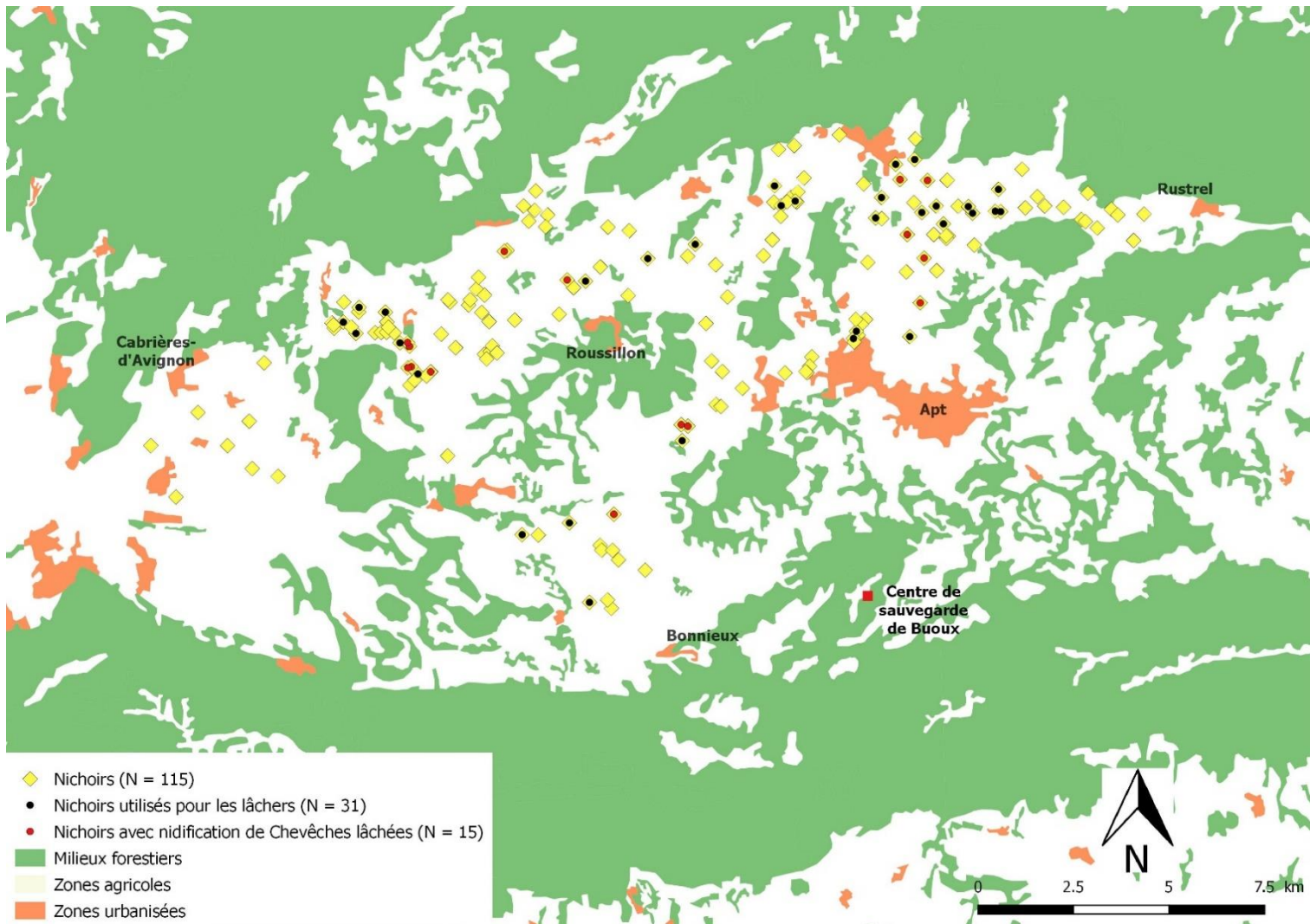
Espèces étudiées, zone d'étude et suivi des populations

La Chevêche d'Athéna est un rapace nocturne de petite taille (en moyenne 167 gr. \pm 16, $N = 761$ captures, *données non publiées des auteurs*) présent dans la plupart des régions tempérées et méditerranéennes du Paléarctique occidental. Cette espèce vit dans les zones agricoles ouvertes de plaine, incluant les vignobles. Les poussins quittent le nid à l'âge de 28–32 jours, avant de savoir voler (Van Nieuwenhuysse et al. 2008). Une période de 10–14 jours supplémentaire est nécessaire aux jeunes chouettes avant de voler correctement (Schönn et al. 1991).

Nous avons suivi une population sauvage de Chevêche d'Athéna sur 100 km² dans la Vallée d'Apt (43°54'11"N 5°17'37"E), Parc naturel régional du Luberon, sud-est de la France. Le secteur géographique est constitué d'une mosaïque de zones agricoles (74%), incluant vignobles, vergers, cultures céréalières, et de boisements (21%) - cf. Figure 1. Entre 97 et 115 nichoirs ont été contrôlés chaque année entre 2006 et 2017, suivant un protocole standardisé (cf. https://crbpo.mnhn.fr/IMG/pdf/protocole_commun_pp_athnoc_v1_0.pdf).

Le nombre de nichoirs occupés par un couple nicheur est passé de 5 à 24 entre 2006 et 2009 puis a varié entre 25 et 34 à partir de 2010. Un nombre indéterminé de couples se reproduit en dehors des nichoirs (en cavités naturelles ou dans du bâti) et n'est par conséquent pas suivi. La saison de reproduction commence en mars-avril et la ponte débute en moyenne un 28 avril ($N = 204$). Le suivi des nichoirs incluait la capture et le baguage des oiseaux reproducteurs ainsi que de tous les poussins à l'âge de 15–20 jours. Nous avons considéré une chouette comme recrutée dès lors qu'elle était contrôlée dans un nichoir avec présence d'œufs ou de poussins.

Figure 1: Carte de la zone d'étude d'Apt, Luberon, sud-est de la France, avec la localisation des nichoirs dédiés à la Chevêche d'Athéna. Le centre de sauvegarde de Buoux est situé à environ 5 km au sud de la ville d'Apt.



Techniques d'élevage en captivité et relâcher

Entre 5 et 25 poussins (moyenne = 14 ± 6), typiquement âgés de 4–6 semaines, ont été apportés chaque année au centre de sauvegarde de la LPO PACA à Buoux ($43^{\circ}49'55''N$ $5^{\circ}22'42''E$), situé à 5 km au sud de la zone d'étude. Les oiseaux, récupérés dans un rayon d'environ 100 km, proviennent tous de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Les chouettes ont été gardées

pendant une semaine en infirmerie, dans un box de contention, le temps de s'assurer qu'elles s'alimentaient seules. Elles ont ensuite été marquées d'une bague métallique et transférées dans une volière extérieure (dimensions: 8×6×3m) durant quatre semaines avant de passer en grande volière de réhabilitation (30×6×2.5m). Les contacts avec l'homme ont été limités au seul moment du nourrissage journalier. La nourriture est constituée d'un mélange de poussins de poule d'un jour ou de souris (2 proies par jour). Aucune proie vivante n'a été donnée aux oiseaux captifs.

Au total, 119 chouettes ont été relâchées entre 2008 et 2015 (aucun relâcher en 2012 ; Tableau 1). Les oiseaux ont été sexés par ADN et systématiquement relâchés par couple (une exception en 2013) dans des nichoirs restés inoccupés à la saison de reproduction précédente. Aucune nourriture n'a été apportée dans les nichoirs après les lâchers. Quatre cohortes (oiseaux nés en 2007–2010; $N = 74$) ont été relâchées fin février de l'année $t+1$, soit en début de saison de reproduction. L'objectif de cette démarche était de permettre aux chouettes de passer l'hiver sous bonnes conditions et réduire ainsi la mortalité hivernale. Ensuite, trois cohortes (oiseaux nés en 2013–2015; $N = 45$) ont été relâchées en fin d'été (mi-septembre) de leur année de naissance. Cette période précède le regain automnal de l'activité vocale des Chevêches, lié à la dispersion des jeunes et à l'acquisition des territoires. Les jeunes chouettes sont restées en captivité respectivement 237 jours ($N = 74$) et 80 jours ($N = 45$) en moyenne.

Toutes les chouettes relâchées ont été munies d'une bague en métal et 32 oiseaux, parmi les cohortes 2007-2010, ont été équipées en plus d'un émetteur radio de 2.5 g, collé sur les deux rectrices centrales. Les émetteurs étaient donc prévus de tomber naturellement en été de l'année $t+1$ au plus tard, à l'occasion de la mue postnuptiale.

Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées sur R 3.1.2 (R Development Core Team 2015). Les taux de recrutement ont été modélisés à l'aide des modèles linéaires généralisés avec une distribution d'erreur binomiale. Le succès reproducteur a été mesuré par le nombre de poussins élevés et envolés par femelle (le faible nombre de données concernant les mâles ne permettant pas les mêmes analyses) soustrait au nombre annuel moyen de poussins envolés par couple. Les succès reproducteurs ont ensuite été modélisés à l'aide de modèles linéaires avec une distribution d'erreur gaussienne et en considérant l'identité de la femelle comme facteur aléatoire. L'âge des chouettes (transformé sur l'échelle logarithmique) a été intégré comme covariable explicative. Les coefficients de régression (β) ont été présentés ± 1 erreur standard.

Résultats et discussion

Taux de recrutement

D'une manière générale, les chouettes qui sont passées par le centre de sauvegarde présentent un taux de recrutement similaire aux oiseaux sauvages issus de la même cohorte (14 recrutements sur 119 oiseaux relâchés, 11.8% vs. 41 / 382 oiseaux sauvages, 10.7% $\beta = 0.10 \pm 0.33$, $P = 0.75$; Tableau 1). Les émetteurs n'ont pas affecté la probabilité de recrutement des chouettes. En fait, le taux de recrutement des oiseaux équipés s'avère même un peu plus élevé que les oiseaux non équipés ($\beta = 0.68 \pm 0.48$, $P = 0.15$). Ce résultat n'est pas surprenant étant donné que la plupart des oiseaux ont fini par arracher leur émetteur avant le début de la saison de reproduction (4 des 6 oiseaux équipés d'un émetteur et contrôlés en reproduction), se débarrassant ainsi du handicap d'un poids supplémentaire.

Quelle est la meilleure saison pour relâcher les chouettes élevées au centre?

Pour répondre à cette question, nous avons comparé le sort des oiseaux relâchés respectivement à l'automne t et au printemps $t+1$. Bien que la démarche optimale eût été de relâcher les oiseaux

issus d'une même cohorte aux deux saisons, la comparaison pour une même cohorte des données de recrutement entre les oiseaux réintroduits et les oiseaux sauvages fournit néanmoins des informations pertinentes. Premièrement sur les 79 oiseaux gardés en captivité leur premier hiver pour être relâchés au printemps suivant, 5 sont morts durant leur captivité (6.3%), indiquant que cette dernière a bien pour conséquence de réduire fortement la mortalité hivernale. En effet, le taux de survie des Chevêches de première année est de l'ordre de 8–30% (Exo and Hennes 1980, Schaub et al. 2006). Cependant, le taux de recrutement n'est finalement pas plus élevé que celui des oiseaux relâchés durant l'automne de leur première année (12.2% vs 11.1%; Tableau 1) et en définitive, se montre très similaire à la probabilité de recrutement des oiseaux sauvages pour ces deux périodes ($\beta = -0.19 \pm 0.42$, $P = 0.66$; $\beta = 0.40 \pm 0.54$, $P = 0.46$, pour comparaison respective aux relâchers de printemps et d'automne).

Le succès de reproduction des femelles augmente avec l'âge (âge converti sur échelle logarithmique; $\beta = 0.61 \pm 0.26$, $P = 0.02$, $N = 114$ évènements de reproduction pour 60 femelles). Les femelles relâchées au printemps $t+1$ tendent à avoir un succès de reproduction plus bas que les femelles sauvages ($\beta = -1.21 \pm 0.70$, $P = 0.09$, $N = 5$ femelles pour 6 évènements de reproduction vs. 50 / 99), alors que celles relâchées en automne t ne souffrent pas d'une telle baisse ($\beta = -0.30 \pm 0.62$, $P = 0.63$, $N = 4 / 9$).

Vers des techniques efficaces pour le relâcher des jeunes chouettes

Nous avons tiré parti ici du suivi intensif d'une population de Chevêche d'Athéna à l'état sauvage pour déterminer avec précision le sort des jeunes oiseaux relâchés dans leur environnement. Le recrutement des oiseaux réhabilités est rarement évalué lors d'études similaires alors que cette mesure est cruciale pour évaluer l'efficacité des centres de sauvegarde (Van Nieuwenhuysse et al. 2008). Malgré un protocole de relâcher "drastique" (Haase 1993, Mitchell et al. 2011), les chouettes réhabilitées montrent des probabilités de recrutement similaires aux oiseaux sauvages de même cohorte. La faible mortalité hivernale à l'issue de la

captivité ne se traduit pas par un taux de recrutement plus élevé des oiseaux relâchés au printemps. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que l'essentiel de la mortalité mesurée lors du premier hiver a lieu en fait principalement juste après que les oiseaux aient quitté leur nichoir (Coles & Petty 1997). Par ailleurs, nos résultats concernant le succès reproducteur montre qu'il semble préférable de relâcher en automne de jeunes Chevêches d'Athéna passées par un centre de sauvegarde plutôt qu'au printemps de l'année suivante. Dans de telles conditions, le succès reproducteur des oiseaux réhabilités ne diffère pas de celui des oiseaux sauvages. Enfin, bien que nos résultats montrent que l'élevage en centre et les techniques de lâchers sont appropriées, la sensibilisation du public doit être poursuivie afin de réduire le nombre de ramassages inutiles de jeunes chouettes et autres espèces.

Tableau 1: Nombre de jeunes chevêches d'Athéna relâchées annuellement après avoir été recueillies au centre de sauvegarde et contrôlées comme reproductrices, en comparaison aux données similaires faisant référence aux oiseaux sauvages sur la même zone d'étude (Apt, France). Les oiseaux ont été relâchés soit à l'automne de leur première année (automne t) soit au printemps de l'année suivante après un hiver passé en captivité dans une volière extérieure (printemps $t+1$).

Cohorte	Période de lâcher	Nombre d'oiseaux lâchés	Nombre d'oiseaux lâchés recrutés	%	Nombre d'oiseaux sauvages bagués	Nombre d'oiseaux sauvages recrutés	%
2007	printemps $t+1$	20	1		16	1	
2008	printemps $t+1$	14	3		37	7	
2009	printemps $t+1$	18	3		63	8	
2010	printemps $t+1$	22	2		59	9	
Total au printemps $t+1$		74	9	12.2	175	25	14.3
2013	automne t	13	2		65	7	
2014	automne t	12	1		71	5	
2015	automne t	20	2		71	4	
Total à l'automne t		45	5	11.1	207	16	7.7
Grand total		119	14	11.8	382	41	10.7

Bibliographie

- Coles, C. F. and Petty, S. J. 1997. Dispersal behaviour and survival of juvenile tawny owls (*Strix aluco*) during the low point in a vole cycle. - In: Duncan, J. R. et al. (eds), *Biology and conservation of owls of the northern hemisphere*. USDA Forest Service, North Central Research Station, General Technical Report NC-190, p. 111-118
- Ellis, D. H., Sullivan, K. A. and Thomas, N. J. 2000. Post-release survival of hand-reared and parent-reared Mississippi Sandhill cranes. - *Condor* 102: 104–112.
- Exo, K. M. and Hennes, R. 1980. Beitrag zur Populationsökologie des Steinkauzes (*Athene noctua*) - eine Analyse deutscher und niederländischer Ringfunde. - *Die Vogelwarte* 30: 162–179.
- Goldsworthy, S. D., Giese, M., Gales, R. P., Brothers, N. and Hamill, J. 2000. Effects of the Iron Baron oil spill on little penguins (*Eudyptula minor*). II. Post-release survival of rehabilitated oiled birds. - *Wildl. Res.* 27: 573–582.
- Haase, P. 1993. Zur situation und brutbiologie des steinkauzes *Athene n. noctua* SCOP., 1769 im Westhaveland. - *Naturshchutz und Landschaftspfl. Brand.* 2: 29–37.
- Joys, A. C., Clark, J. A., Clark, N. A. and Robinson, R. A. 2003. An investigation of the effectiveness of rehabilitation of birds as shown by ringing recoveries.
- Mitchell, A. M., Wellicome, T. I., Brodie, D. and Cheng, K. M. 2011. Captive-reared burrowing owls show higher site-affinity, survival, and reproductive performance when reintroduced using a soft-release. - *Biol. Conserv.* 144: 1382–1391.
- R Development Core Team 2015. R: A language and environment for statistical computing. in press.
- Schaub, M., Ullrich, B., Knötzsch, G., Albrecht, P. and Meisser, C. 2006. Local population dynamics and the impact of scale and isolation: a study on different little owl
- Schönn, S., Scherzinger, W., Exo, K. M. and Ille, R. 1991. *Der Steinkauz*. - Die Neue Brehm-Bücherei. Ziemsen Verlag.
- Van Nieuwenhuysse, D., Genot, J.-C. and Johnson, D. H. 2008. *The little owl, Conservation, Ecology and Behavior of Athene noctua*. - Cambridge University Press.

Annexes

Protocole de suivi de la Chevêche d'Athéna :

https://crbpo.mnhn.fr/IMG/pdf/protocole_commun_pp_athnoc_v1_0.pdf

Chaque année, tous les nichoirs sont visités en janvier / février, quand mâles et femelles de Chevêche commencent à repérer et à utiliser les nichoirs comme sites de repos diurne. Tous les adultes capturés sont marqués d'une bague métallique délivrée par le CRBPO, Museum National d'Histoires Naturelles, Paris, France. Tous les nichoirs sont revisités fin mai / début juin pour confirmer la reproduction de l'espèce. Les nichoirs avec couvaison en cours sont ensuite visités chaque semaine, dans le but (1) de capturer / contrôler les femelles reproductrices après l'éclosion (aucune capture n'est réalisée durant l'incubation) et (2) baguer les poussins âgés de 15-20 jours. Concernant les mâles, rarement capturés durant les visites de nichoirs en période de reproduction, des tentatives de capture supplémentaires ont lieu, avec l'utilisation d'un piège adapté directement posé à l'entrée du nichoir. Entre 2009 et 2017, sur 258 cas de reproduction (réussies ou non), 199 femelles et 104 mâles ont pu être capturés (respectivement 77% et 40%). Une dernière visite est finalement entreprise en été pour contrôler l'envol effectif des poussins bagués.