Biologie de reproduction de la Chevêche d'Athéna *Athene noctua* en Provence

Olivier Hameau [1] *& Alexandre Millon* [2]

La Chevêche d'Athéna *Athene noctua* est une chouette originaire des steppes et semi-déserts du pourtour méditerranéen et d'Asie centrale (Mebs & Scherzinger 2006). Très liée aux activités humaines, elle a progressivement étendu son aire de répartition en s'adaptant à une grande variété d'habitats ouverts, apparus avec le développement de l'agriculture en Europe. En France, l'espèce occupe principalement les milieux ruraux hétérogènes (Roche *et al.* 2016), que l'on peut regrouper en quatre grands types d'habitat :

• les pâturages humides à saules têtards de l'Ouest et du Nord ;

• les vastes pâturages et milieux steppiques – coussouls de Crau en Provence et Grands Causses dans le sud du Massif central ;

• les cultures avec des îlots favorables à proximité des villages ou de bâtiments isolés – nombreux secteurs géographiques du Centre, du Centre-Ouest et de l'Est ;

• les secteurs de polyculture et élevage avec des vergers traditionnels – Alsace, Normandie (Génot & Lecomte 2002).

Cependant, à partir des années 1970 et 1980, on a enregistré une forte régression des effectifs de la Chevêche d'Athéna en France et en Europe, possiblement en lien avec la mutation des paysages agricoles et la récurrence d'hivers particulièrement vigoureux, qui affectent cette espèce strictement sédentaire (Génot 1994). Considérée à ce titre comme une espèce prioritaire en termes de protection, elle a fait l'objet d'un Plan national d'action de 2001 à 2010 (Masson & Nadal 2010).

La Chevêche d'Athéna est une espèce cavicole et les sites de nidification utilisés en France sont très variables, à l'image des contextes paysagers régionaux où l'on rencontre l'espèce (Génot *et al.* 2001). Les cavités naturelles des arbres, les cavités des façades ou toitures des bâtiments (plus rarement à l'intérieur), les tas de pierres ou encore les anfractuosités des falaises sont utilisées comme sites de nidification. En Provence, il n'est pas rare de voir l'espèce nicher encore dans des cavités d'arbre. Toutefois au cours des dernières décennies, de multiples causes ont été à l'origine d'une raréfaction des vieux arbres à même d'offrir

1. Chevêche d'Athéna *Athene noctua*, adulte, Provence, juillet 2012 (Martin Steenhaut). *Adult Little Owl.*

[1] *LPO PACA* [2] *Aix-Marseille Université, Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Écologie (IMBE), CNRS, IRD, Avignon Université*

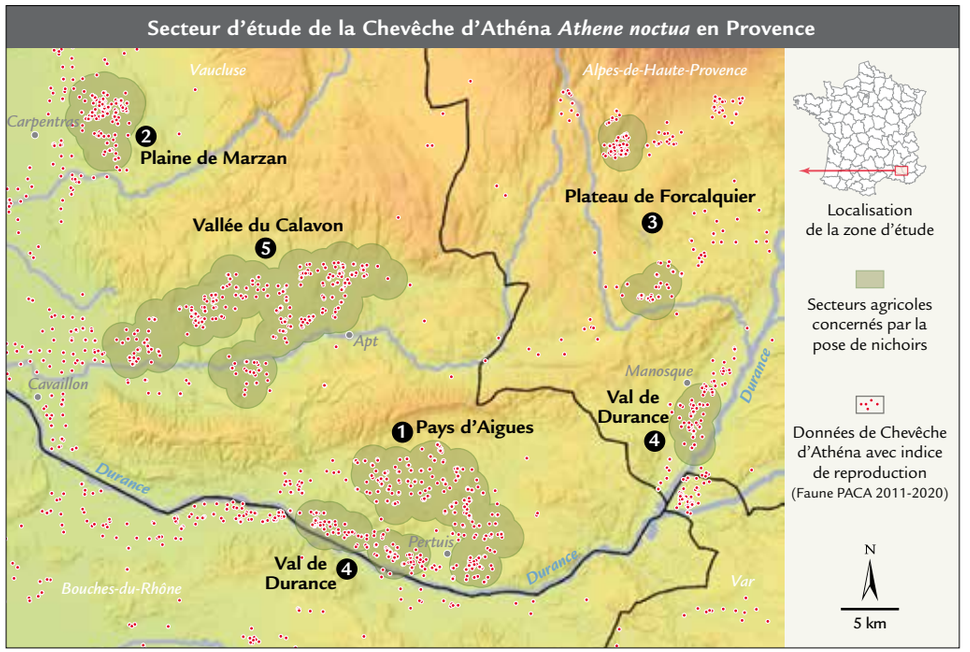


fig. **1.** Zone d'étude de la Chevêche d'Athéna *Athene noctua* en Provence. *Location of the study area of Little Owl in Provence.*

des cavités pour ce type d'espèce. On peut citer parmi celles-ci la quasi-disparition des mûriers après l'abandon de la culture des vers à soie, l'arrachage de nombreuses haies en lien avec la mécanisation de l'agriculture ou encore la disparition des vieux vergers (amandiers notamment). En France, en réponse à cette diminution des cavités naturelles, la Chevêche d'Athéna se reproduit désormais de façon régulière sur des bâtiments (Génot *et al.* 2001), qui représentent très certainement la principale source de cavités en Provence. La présence de cabanons agricoles dans les champs, notamment dans certains secteurs viticoles, permet à l'espèce de se maintenir localement en densité importante dans cette région (jusqu'à 28 mâles chanteurs/10 km² ; Hameau 2010a). Mais là encore, avec la modernisation des exploitations agricoles qui s'est opérée dans la deuxième moitié du XX^e^ siècle, l'usage initial de ces cabanons en tant que remises ou abris saisonniers a progressivement cessé et un grand nombre d'entre eux ont fait l'objet d'une reconversion en habitation saisonnière ou permanente, ou sont tombés en ruine, les rendant ainsi incompatibles avec le maintien de l'espèce. En dépit d'un durcissement de la réglementation adopté en 2005 afin de freiner le mitage des zones agricoles, ce phénomène continue de s'observer localement (Desprez 2011).

C'est face à ce contexte général et dans le cadre du Plan national d'action qu'un programme de pose de nichoirs a été initié au début des années 2000 dans le Parc naturel régional du Luberon. Ce projet visait un double objectif : il s'agissait dans un premier temps de pallier la perte de cavités de nidification occupées par l'espèce en raison de la restauration d'un nombre important de cabanons dans différents secteurs du Luberon ; et par la suite l'extension du dispositif initialement installé et son suivi méthodique, impliquant le baguage des oiseaux reproducteurs et des poussins, devait permettre d'étudier les paramètres démographiques de cette espèce, largement méconnus dans la zone d'étude considérée. Dans le présent article, nous décrivons les suivis mis en place et présentons des résultats sur la biologie de reproduction de la Chevêche d'Athéna en Provence et à sa variation entre cinq secteurs d'étude.

Zone d'étude

La zone d'étude s'étend sur cinq secteurs géographiques situés dans l'emprise des Parcs naturels régionaux du Luberon et du Mont-Ventoux et de la Réserve de Biosphère Luberon-Lure (fig. 1). Ces secteurs étaient connus (avant la pose des nichoirs) pour abriter des populations de Chevêche d'Athéna, sur la base d'un recensement conduit entre 2005 et 2010 (Hameau 2010b) ; ils ont été définis à partir de critères paysagers :

- le pays d'Aigues (1) est un petit bassin vallonné, à l'agriculture diversifiée, à dominante viticole toutefois, situé au sud du Luberon oriental ; des collines le séparent de la Durance au sud et à l'est ;
- la plaine de Mazan (2) s'étend au nord-est de l'arc comtadin et fait face au Mont-Ventoux ; largement dominée par le vignoble, elle est parsemée de nombreux cabanons ;
- le plateau de Forcalquier (3) s'étend des craux de Saint-Michel-L'Observatoire aux piémonts de la montagne de Lure (commune d'Ongles) et présente des paysages ouverts, avec de nombreux parcours ovins, entrecoupés de zones boisées ;
- le val de Durance (4) se présente comme une vaste plaine alluviale située en rive droite de la Durance entre Manosque (amont) et Cadenet (aval) ; c'est une zone agricole où dominent les grandes cultures irriguées et les prairies ;
- la vallée du Calavon (5) offre un paysage agricole varié, entrecoupé de villages perchés, où alternent cultures et zones boisées ; ce secteur est enclavé entre les monts de Vaucluse au nord et la montagne du Luberon au sud.

Toute la zone d'étude est soumise à un climat de type méditerranéen, mais sur le plateau de Forcalquier, celui-ci est affecté par l'effet conjugué d'une latitude et d'une altitude plus élevées.

2. Habitat de la Chevêche d'Athéna *Athene noctua* dans le pays d'Aigues, Vaucluse (Olivier Hameau). *Habitat of Little Owl in pays d'Aigues.*

3 & 4. Habitat de la Chevêche d'Athéna *Athene noctua* en plaine de Mazan, Vaucluse (ci-dessus), et sur le plateau de Forcalquier, Alpes-de-Haute-Provence (Olivier Hameau). *Habitat of Little Owl in the plain of Mazan (above) and on the plateau of Forcalquier.*

5 & 6. Habitat de la Chevêche d'Athéna *Athene noctua* dans le val de Durance, Vaucluse (ci-dessus), et dans la vallée du Calavon, Vaucluse (Olivier Hameau). *Habitat of Little Owl in the Durance valley, Vaucluse (above), and in the valley of Calavon, Vaucluse.*

Pose de nichoirs

La pose des nichoirs a été effectuée en deux étapes. Dans un premier temps, un repérage a été réalisé dans les différents secteurs de la zone d'étude afin d'identifier et de géolocaliser des supports adaptés à la pose. La chevêche affectionnant particulièrement les éléments isolés au cœur des paysages ouverts, les cabanons agricoles et les grands arbres ont été visés en priorité. Une recherche cadastrale a permis ensuite de procéder à une phase d'information sur le projet auprès des différents propriétaires concernés et à la demande d'autorisations pour la pose des nichoirs. Dans la grande majorité des cas (95%, n = 348), les propriétaires sollicités ont accueilli favorablement la pose d'un nichoir sur leur propriété.

Nichoirs utilisés

Selon le support (arbre ou cabanon), trois types de nichoirs ont été utilisés :

• le modèle conçu par Schwarzenberg (1970), de forme allongée (L 80 x l 18 x H 18 cm)[1], qui est suspendu sous une branche ;

• un modèle à balcon inspiré de celui utilisé par Juillard (1984) et fixé en façade d'un cabanon (P 22 x l 25 x H 45 cm ; balcon : P 15 x l 25 cm)[1] ;

• le modèle « ruche » développé par l'association Atena-78 (Robert 2012), également fixé en façade de cabanon (P 23 x l 65 x H 30 cm)[1].

Le trou d'envol des trois modèles a un diamètre de 7 cm. Les nichoirs ont été installés à une hauteur minimale de 2,5 m, en évitant au maximum une orientation au mistral (nord-ouest) et en se situant à l'écart des principaux axes routiers. Le fond des nichoirs est garni d'une couche de 10 cm de copeaux de chanvre.

Système anti-prédation

Pour éviter de transformer certains nichoirs occupés en « puits à prédation », notamment vis-à-vis de la Fouine *Martes foina*, prédateur régulier des nichées de la Chevêche d'Athéna, la mise en place d'un système anti-prédation a été généralisée à l'ensemble du dispositif à partir de 2009. Ce système se présente sous la forme d'un tube de 50 cm de long et 12 cm de diamètre disposé dans le prolongement du trou d'envol.

Suivi de l'occupation des nichoirs

Toutes les chevêches manipulées (adultes comme poussins) ont été baguées dans le cadre d'un programme agréé par le Muséum National d'Histoire Naturelle (CRBPO PP436). Chez cette espèce, seule la femelle couve et le mâle passe très peu de temps dans la cavité durant la reproduction ; il participe au ravitaillement de la femelle durant l'incubation et au nourrissage des poussins en déposant les proies capturées à l'entrée de la cavité. La difficulté rencontrée pour la capture et le contrôle des mâles nous a donc amenés à utiliser un système complémentaire de marquage électronique. À partir de 2013, tous les oiseaux capturés ont ainsi été équipés d'une seconde bague, munie d'une puce RFID (fréquence de 134,2 kHz ; coût unitaire : 0,50 €), un modèle commercialisé pour l'équipement des pigeons de course, dont les dimensions et la masse sont identiques aux bagues « Muséum » de type EA. Un lecteur de puce (modèle © Fofia PT 180 ; coût unitaire : 65 €) a été conditionné pour pouvoir être installé dans le tube anti-prédation sans en gêner l'accès. Dix exemplaires amovibles ont été développés et utilisés en rotation sur les nichoirs occupés durant l'incubation et juste après l'éclosion, afin de maximiser les chances de contrôler les deux membres du couple.

Plusieurs visites annuelles des nichoirs sont nécessaires pour permettre de quantifier les principaux paramètres de la reproduction. Un protocole formalise la succession et l'objectif des différentes visites au cours de l'année (Hameau *et al.* 2014) :

• une première visite de tous les nichoirs a lieu entre la mi-janvier et le début du mois de mars ; durant cette période, qui précède la reproduction, certains adultes, quel que soit leur sexe, passent la journée dans le nichoir, parfois en couple, offrant ainsi des chances de capturer les mâles ;

• une deuxième visite de tous les nichoirs est faite dans la seconde quinzaine de mai (période de fin d'incubation) ; la ponte complète peut être observée durant cette visite en soulevant délicatement

[1] *Les valeurs indiquées correspondent aux dimensions intérieures des nichoirs (L : longueur ; l : largeur ; H : hauteur ; P : profondeur).*

7-9. Les trois modèles de nichoirs installés pour la Chevêche d'Athéna *Athene noctua* en Provence : modèle « ruche » (7) et nichoir à balcon (8), qui sont fixés en façade d'un cabanon, et nichoir allongé (9), qui est suspendu sous une branche horizontale ; tous trois sont équipés d'un tube anti-prédation développé pour la présente étude. *The three types of Little Owl nestbox used in Provence.*

l'aile de la couveuse (la bague « Muséum » peut être lue à cette occasion sans capturer l'oiseau mais un comportement « nerveux » relevé sur une faible proportion d'oiseaux, environ 5%, incitera l'observateur à ne pas insister) ; un lecteur RFID est laissé à l'entrée du nichoir durant 24 heures si celui-ci est occupé. Aucune capture n'est réalisée à ce stade afin d'éviter tout risque d'abandon ;
• une troisième visite, limitée aux nichoirs occupés, est effectuée une semaine environ après la deuxième afin de vérifier si l'éclosion a eu lieu ; c'est la période privilégiée pour le baguage de la femelle, qui stationne dans les nichoirs quelques jours après l'éclosion pour la thermorégulation des poussins (sa présence se réduit fortement dès la deuxième semaine qui suit l'éclosion) ; la femelle n'est capturée que si le plus jeune poussin a atteint l'âge de 3-5 jours ;
• une quatrième visite a lieu durant l'élevage des jeunes (juin–début juillet) ; ceux-ci sont bagués à l'âge de 15-20 jours, âge qui peut être calculé à partir de la longueur de la 3e rémige primaire, ce qui permet en outre de calculer la date de début de ponte (sur la base de 28 jours d'incubation ; Juillard 1984) ; cette visite peut être complétée par une tentative de capture des mâles, là où leur identité n'est pas connue, au moment du premier nourrissage, à la tombée de la nuit, en disposant un clapet anti-retour ouvert à l'entrée du nichoir ;
• une cinquième visite est réalisée à la fin du mois de juillet, après l'envol des jeunes, afin de nettoyer les nichoirs et de contrôler une éventuelle mortalité avant envol.

Capture, baguage et contrôle des chevêches en nichoir

Durant la période 2006-2020, 291 adultes et 2186 poussins ont été bagués dans les nichoirs de la zone d'étude (Hameau & Millon 2019) et 328 de ces oiseaux ont fait l'objet d'au moins un contrôle ultérieur (respectivement 58,8% des adultes et 7,2% des poussins bagués). Le taux de contrôle des adultes reproducteurs a connu une nette amélioration grâce à la mise en place du système de marquage RFID à partir de 2013 ; cette technologie a permis en effet d'accroître le taux de contrôle des mâles de 20,4% à 52,7% et celui des femelles de 64,7% à 84,7%. Une telle augmentation s'avère particulièrement bénéfique en termes de puissance statistique pour tout type d'analyse nécessitant l'identité des individus, notamment celle de la survie annuelle.

10. Chevêche d'Athéna *Athene noctua*, poussin bagué dans le cadre de l'étude, juin 2020 (Olivier Hameau). Notez la bague plastique bleue contenant une puce RFID qui permettra peut-être un contrôle ultérieur dans un nichoir sans devoir recapturer l'oiseau. *Ringing of a pullus of Little Owl.*

Année	Nichoirs en place	Couples nicheurs	1re utilisation du nichoir	Utilisés (cumul)	Réoccupés (années successives)	Fidélité interannuelle
2006	98	5	5	5	–	–
2007	97	9	5	10	4	80%
2008	100	13	7	17	6	66,7%
2009	111	24	15	32	9	69,2%
2010	225	63	47	79	15	62,5%
2011	212	78	27	106	49	77,8%
2012	243	79	14	120	59	75,6%
2013	231	78	16	136	58	73,4%
2014	218	82	13	149	58	74,4%
2015	210	86	9	158	63	76,8%
2016	210	85	8	166	65	75,6%
2017	214	94	6	172	76	89,4%
2018	198	77	2	174	73	77,7%
2019	195	76	2	176	64	83,1%
2020	189	75	0	176	66	86,8%

tab. **1.** Évolution de l'utilisation des nichoirs par la Chevêche d'Athéna *Athene noctua* en période de reproduction dans la zone d'étude provençale de 2006 à 2020 ; pour chaque année sont indiqués le nombre de nichoirs en place, le nombre de couples ayant occupé un nichoir, le nombre de nichoirs utilisés pour la première fois par l'espèce, le nombre cumulé de nichoirs utilisés depuis 2006, le nombre de nichoirs déjà occupés l'année précédente et le taux de fidélité interannuelle (c'est-à-dire la proportion de nichoirs restés occupés par l'espèce d'une année sur l'autre). *Evolution of the use of nestboxes by the Little Owl during the breeding period in the study area of Provence, 2006-2020 (left to right : year, number of nestboxes in the field, number of pairs breeding in a nestbox, number of nestboxes used for the first time, used at least one time and reused for a consecutive year, fidelity rate, i.e. proportion of nestboxes that remain occupied by the species from one year to the next).*

Dynamique d'occupation des nichoirs par la chevêche

Le dispositif a été mis en place progressivement, en trois phases successives :
• 100 nichoirs posés durant l'automne-hiver 2005 dans la vallée du Calavon ;
• 100 nichoirs posés pendant l'automne-hiver 2009 dans le pays d'Aigues, le val de Durance et sur le plateau de Forcalquier ;
• 50 nichoirs installés durant l'automne-hiver 2012 dans la plaine de Mazan.
La densité de nichoirs, calculée à partir du nombre moyen d'unités présentes sur la zone d'étude durant la période 2006-2020, est comprise entre 0,4 et 1,3 nichoir/km^2 selon le secteur. Durant toute la durée de l'étude, plusieurs causes ont été à l'origine du retrait ou de la perte de nichoirs installés : occupation par une fourmilière (18) ou un essaim d'abeilles (10) rendant toute nidification impossible, retrait à la demande du propriétaire pour une extension du vignoble (arbre abattu) ou la restauration du bâti avec impossibilité de laisser le nichoir en place (17), ou encore par le fait de vol ou de vandalisme (12). En 2020, sur les 189 nichoirs encore en place, 63% étaient posés sur un bâtiment et 37% sur un arbre (chêne principalement, mais aussi peuplier, mûrier ou noyer). La subsistance de nombreux cabanons agricoles au sein sur la zone d'étude (n = 1017 ; Marday 2012) et l'accueil très largement favorable des propriétaires ont contribué à la bonne mise en place du dispositif d'étude.
Entre 2006 et 2020, la Chevêche d'Athéna s'est reproduite à 924 reprises dans 176 nichoirs différents sur la zone d'étude. Le tableau 1 montre l'utilisation progressive du dispositif par l'espèce en période de reproduction. La colonisation des nichoirs a été particulièrement rapide dans le pays d'Aigues avec 38,2% des nichoirs occupés dès la première saison de reproduction en 2010 (21 couples nicheurs).
Le délai médian entre la pose d'un nichoir et sa première utilisation par l'espèce pour la reproduction est de 2 ans sur la période considérée (minimum : 1 an, maximum : 13 ans), c'est-à-dire que la moitié des nichoirs occupés au moins une fois par la chevêche l'ont été dans les 2 ans qui ont suivi leur pose. Ce délai est identique pour

11. Chevêche d'Athéna *Athene noctua*, poussin, Provence, juin 2021 (Alexandre Millon). *Ringed pullus of Little Owl.*

les nichoirs à balcon et allongé. Les nichoirs de type « ruche » ont quant à eux été installés en remplacement de nichoirs à balcon déjà utilisés par l'espèce et ont été occupés au cours de la saison de reproduction suivante dans 76,9 % des cas (taux strictement égal à la fidélité moyenne au nichoir de reproduction, tab. 1).

Une fois occupé par la chevêche, un nichoir le reste en moyenne 3,5 ans (minimum : 1 an, maximum : 15 ans, série en cours). Une fois déserté, il reste inoccupé par l'espèce en moyenne 2,2 ans (minimum : 1 an, maximum : 10 ans). D'une année sur l'autre, les mêmes nichoirs sont réoccupés dans 76,4 % des cas en moyenne (taux de fidélité interannuelle ; minimum : 62,5 %, maximum : 89 % ; tab. 1). Ces résultats confirment la grande fidélité de la Chevêche d'Athéna à son site de nidification et soulignent le facteur limitant que constituent pour l'espèce la disponibilité de cavités favorables à sa reproduction (van Nieuwenhuyse *et al.* 2008). Dans notre zone d'étude, la perte des vieux arbres, la rénovation du petit bâti agricole ou, à l'inverse, sa dégradation à l'état de ruine sont à l'origine de la réduction de ces cavités.

À partir de la mise en place complète du dispositif, l'occupation moyenne annuelle a été de 39,3 % (période 2013-2020) avec un maximum enregistré en 2017 (43,9 % d'occupation ; n = 94 couples nicheurs). Ce taux d'occupation est similaire ou légèrement supérieur à celui observé dans d'autres secteurs géographiques faisant l'objet de tels suivis à grande échelle : par exemple 37,5 % d'occupation sur 23 zones couvrant 1 641 km^2 en Belgique (Bultot *et al.* 2001) ou encore 23,2 % des 246 sites équipés dans les Yvelines (Robert 2020). L'orientation du trou d'envol a peu d'effet sur l'occupation des nichoirs par la chevêche, les nichoirs en place étant occupés en proportions identiques aux secteurs cardinaux proposés. La distance moyenne au nichoir le plus proche est de 401 m et la distance moyenne au nichoir occupé le plus proche de 882 m (2016-2020). Les distances minimales observées entre deux couples nicheurs sont de 92 m dans la vallée du Calavon, 177 m en plaine de Mazan (durant 3 années consécutives, les deux couples voisins ont produit des jeunes à l'envol à deux reprises simultanément, suivi d'un échec pour les deux couples la troisième année), 139 m dans le pays d'Aigues et 95 m en val de Durance. Ces distances faibles entre deux couples nicheurs sont en accord avec une distribution de l'espèce qui peut, localement, être de nature très agrégée (Bretagnolle *et al.* 2001).

Utilisation des nichoirs par d'autres espèces cavicoles

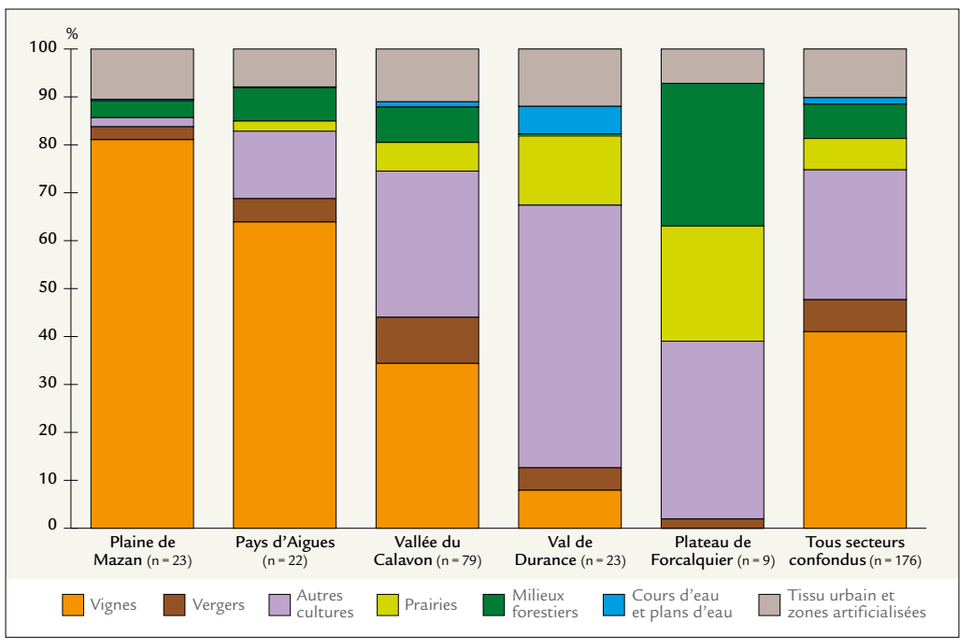
Les nichoirs ont été utilisés par trois autres espèces d'oiseaux cavicoles : le Petit-duc scops *Otus scops* (n = 110), la Huppe fasciée *Upupa epops* (n = 42) et le Rollier d'Europe *Coracias garrulus* (n = 38). Toutefois à partir de 2009, l'installation systématique du système anti-prédation sur un nichoir, dès l'instant où celui-ci était occupé par la Chevêche d'Athéna, a considérablement réduit la fréquence d'occupation par ces espèces. Aucune des trois n'a utilisé un nichoir muni d'un tube, à l'exception d'un couple de rolliers dans le pays d'Aigues. À l'inverse, aucune désertion par la chevêche n'a été notée suite à la pose du tube, même lorsque celui-ci était installé pendant la reproduction (après éclosion uniquement). Plusieurs espèces de passereaux ont également niché occasionnellement dans les nichoirs : Mésange charbonnière *Parus major*, Étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*, Choucas des tours *Corvus monedula*, Rougequeue à front blanc *Phoenicurus phoenicurus*. Ces résultats rappellent ainsi la compétition entre espèces pour ces cavités de nidification et nos observations montrent que la chevêche semble être largement dominante face à ces espèces. Enfin, les nichoirs sont également fréquentés par des insectes – guêpes *Polistes* sp., Frelon européen *Vespa crabro*, Abeille domestique *Apis mellifera* et fourmis *Formicidae* sp. – pouvant interdire dans de rares cas l'utilisation du nichoir par la Chevêche d'Athéna durant plusieurs années (ruches et fourmilières en particulier).

Environnement des nichoirs occupés

L'occupation du sol dans un rayon de 500 m autour des nichoirs utilisés en période de reproduction (n = 176) met en évidence la prépondérance de la vigne dans l'environnement de la Chevêche d'Athéna en plaine de Mazan et dans le pays d'Aigues. Les prairies sont surtout présentes en Haute-Provence et dans le val de Durance. Les autres cultures sont pour l'essentiel du blé et de façon sporadique du maraîchage ou du lavandin.

Si l'hétérogénéité paysagère alliée à la présence d'une matrice prairiale ou steppique sont des facteurs déterminants de l'habitat de la Chevêche d'Athéna dans plusieurs régions de France (Ferrus *et al.* 2002), cette étude indique que des populations peuvent également occuper des paysages à dominante viticole où les prairies sont peu présentes (pays d'Aigues), voire absentes (plaine de Mazan, fig. 2). Ces résultats rejoignent ceux d'une étude menée dans le sud-est de l'Espagne, où la probabilité de trouver un territoire occupé par la chevêche augmente avec la quantité de cultures non irriguées – vergers d'oliviers ou d'amandiers, vignes – présentes autour du nid (Martínez & Zuberogoitia 2004). Dans les secteurs viticoles du Luberon, ce sont essentiellement des surfaces herbacées peu denses – parcelles en friches, bords de chemins et vignes partiellement enherbées – que la chevêche utilise probablement comme terrains de chasse (Grillas 2015).

fig. **2.** Types d'habitats présents dans un périmètre de 500 m autour des nichoirs occupés par la Chevêche d'Athéna *Athene noctua* (n = 176) en période de reproduction sur les différents secteurs de la zone d'étude provençale de 2006 à 2020 (source : base de données Ocsol PACA 2014, *www.crige-paca.org*). *Type of habitats within a perimeter of 500 m around the nestboxes (n = 176) occupied by the Little Owl in the breeding period in the different sectors of the study area in Provence, 2006-2020.*



12. Habitat typique de la Chevêche d'Athéna *Athene noctua* en Vaucluse (Olivier Hameau). *Typical habitat of Little Owl in Vaucluse.*

13. Chevêche d'Athéna *Athene noctua*, adulte, Provence, avril 2014 (Martin Steenhaut). *Adult Little Owl.*

Paramètres de reproduction

Dates de ponte

Les dates de début de ponte, calculées à partir de l'âge des poussins, se concentrent principalement durant les 2e et 3e décades d'avril (73,5%, n = 682 ; fig. 3). La date médiane de début de ponte pour l'ensemble de la zone d'étude est le 24 avril (c'est-à-dire que 50% des pontes débutent avant cette date) ; elle varie entre les différents secteurs (fig. 4) avec un écart moyen de 8 jours entre la plaine de Mazan, la plus précoce, et la vallée du Calavon, la plus tardive, une différence sans doute liée aux conditions climatiques contrastées. Ces dates concordent avec la plupart des observations réalisées en Europe de l'Ouest, où les pontes sont déposées principalement durant la 2e et surtout la 3e semaine d'avril, mettant en évidence une étonnante synchronie à large échelle spatiale (van Nieuwenhuyse *et al.* 2008). Toutefois, au niveau régional, les écarts de date de ponte entre les sites apparaissent comme significatifs (2014-2020, n = 407 ; modèle mixte gaussien avec l'année en facteur aléatoire ; le plateau de Forcalquier a été exclu faute de données suffisantes). Le record de précocité de début de ponte relevé est un 25 mars dans le pays d'Aigues.

La Chevêche d'Athéna effectue une ponte régulière annuelle, mais des pontes de remplacement

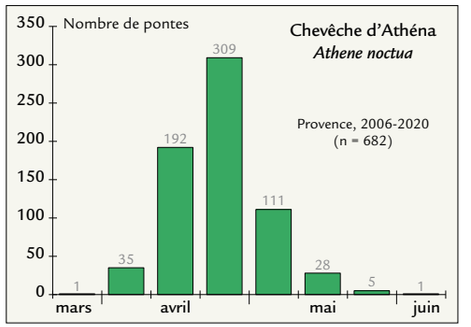


fig. **3.** Début de ponte de la Chevêche d'Athéna *Athene noctua* par décades dans la zone d'étude (2006-2020). *Egg-laying start date in Little Owl by 10-day periods in the study area, 2006-2020.*

sont signalées par différents auteurs, avec un taux moyen de 1,7% (van Nieuwenhuyse *et al.* 2008). Aucune ponte de remplacement n'a toutefois été observée dans le cadre de notre étude, même après un échec précoce.

Taille des pontes

Sur les 924 pontes déposées durant la période 2006-2020, 248 pontes complètes ont pu être observées avec une taille moyenne de 4,24 œufs (± 0,97) ; si le nombre d'œufs varie de 2 à 7, la plupart des pontes (71,8%) en comptent 4 ou 5 (fig. 5). La localisation géographique fait partie

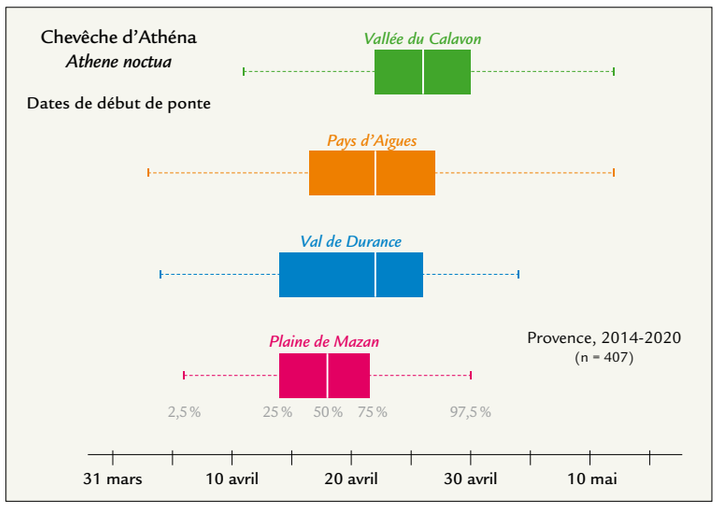


fig. **4.** Variation des dates de début de ponte de la Chevêche d'Athéna *Athene noctua* entre quatre sites de Provence (2014-2020 ; n = 407 ; les « boîtes à moustaches » indiquent les quantiles de la distribution : 2,5%, 25%, 50% [= médiane], 75% et 97,5%. *Variation of the date of egg-laying start date in Little Owl in four study sites in Provence, 2014-2020.*

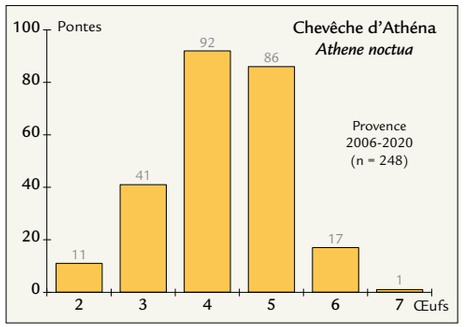


fig. **5.** Taille des pontes de la Chevêche d'Athéna *Athene noctua* dans la zone d'étude de 2006 à 2020. *Number of eggs by clutch in Little Owl in the study area, Provence, 2006-2020.*

des facteurs qui influent sur la taille de la ponte chez la Chevêche d'Athéna et celle-ci suit, en France, un gradient croissant qui va du climat océanique du nord-ouest vers le sud (Génot 1992), avec des valeurs plus faibles observées dans les Vosges du Nord (moyenne = 3,67 ; n = 123 ; Génot 2005) ou dans le département des Yvelines (moyenne = 3,81 ; n = 632 ; Robert 2020).

Succès de la reproduction

Pour les 132 pontes complètes observées pendant l'incubation et couvées jusqu'à leur terme, le taux d'éclosion s'élève à 83,4% (n = 574 œufs). Le succès de la reproduction a pu être calculé pour 899 couples sur les 924 suivis entre 2006 et 2020 (dans 25 cas, un passage trop tardif n'a pas permis de baguer les jeunes) ; sur l'ensemble de la zone d'étude, le succès reproducteur s'élève à 3,16 (± 1,17) jeunes envolés par couple ayant niché avec succès et la productivité à 2,43 (± 1,68) jeunes par territoire occupé. Le succès reproducteur et la productivité des couples varient peu d'un secteur géographique à l'autre et les différences observées entre les quatre sites pour lesquels nous avons suffisamment de données ne sont pas significatives statistiquement (même modèle que pour la date de ponte, période 2014-2020 sur tous les sites sauf le plateau de Forcalquier). En zone méditerranéenne, la Chevêche d'Athéna présente donc un succès reproducteur et une productivité similaires dans des habitats très différents en termes de production agricole (viticole ou céréalière). Ailleurs en France, de tels suivis à long terme rapportent une productivité similaire avec 2,50 jeunes par couple dans les Yvelines (2006-2020 ; n = 684 ; Robert 2020) ou nettement plus faible avec 1,79 jeune par couple dans les Vosges du Nord (1984-2004 ; n = 123 ; Génot 2005). En Allemagne, des productivités de 2,75 jeunes par couple dans le Wurtemberg (1988-2001 ; n = 812 ; Keil inédit *in* van Nieuwenhuyse *et al.* 2008) ou encore 2,66 jeunes par couple près du lac de Constance (1973-1988 ; n = 265 ; Knötzsch *in* Schönn *et al.* 1991) comptent parmi les plus élevées observées en Europe pour cette espèce. Ni le succès reproducteur ni la productivité ne sont affectés par le modèle de nichoir utilisé par la Chevêche d'Athéna en Provence au cours de notre étude.

Sur les 899 couples nicheurs suivis, 691 (76,9%) ont produit au moins un jeune envolé, soit un taux d'échec de 23,1% (nichées ne donnant aucun jeune envolé). L'échec se répartit à part égale entre la période d'incubation (49,2%) et l'élevage des poussins (50,8%) : abandon de la ponte durant l'incubation [1] (42,6%), mort ou disparition des poussins durant l'élevage [2] (43,7%), prédation [3] (13,2%) ou mort accidentelle d'un des adultes [4] (0,5%). Il a été observé par ailleurs que la mort d'un adulte n'entraînait pas systématiquement l'échec de la nichée : dans trois cas, la femelle a ainsi été retrouvée morte (prédation par un rapace) au pied du nichoir pendant l'élevage des jeunes et, dans les trois cas, le mâle a poursuivi l'élevage des poussins, conduisant au moins un jeune à l'envol.

Le taux de prédation est passé de 11,1% pour la période 2006-2008 (pas de système anti-prédation) à 2,6% pour 2009-2020, suite à l'installation d'un tube anti-prédation sur les nichoirs occupés par la chevêche. Ce résultat souligne l'importance de la prise en compte de la prédation par la Fouine dans les projets d'étude et de conservation de la Chevêche d'Athéna reposant sur l'installation de nichoirs. Ce mustélidé, habitué des zones anthropisées, repère facilement les nichoirs installés dans son environnement et les visite volontiers lors de ses rondes de chasse (van Nieuwenhuyse *et al.* 2008).

[1] *Dans 6 cas, la cause a été identifiée : chute du nichoir (2 cas), humidité dans la cavité après de fortes intempéries (2) et présence d'un essaim d'hyménoptères dans la cavité (2).* [2] *Par mort naturelle des poussins et syngénophagie (consommation d'un individu par un membre de la fratrie ou par un des adultes) ; un cas lié à l'installation d'un essaim d'abeilles dans le nichoir peu de temps avant l'envol des jeunes.* [3] *Prédation de la ponte dans 13 cas (dont une fois avec prédation de la femelle) et de la nichée dans 10 cas (dont une fois avec prédation de la femelle).* [4] *Une femelle retrouvée noyée dans une piscine.*

14. Chevêche d'Athéna *Athene noctua*, adulte, Haute-Vienne, juin 2006 (Fabrice et Laurent Desage). *Adult Little Owl.*

Conclusion

Le dispositif de nichoirs mis en place dans le cadre de cette étude, accompagné d'un suivi standardisé pluriannuel, a permis de mesurer différents paramètres de reproduction chez la Chevêche d'Athéna jusqu'alors peu documentés en région méditerranéenne ou dans des secteurs à forte dominante viticole. Le programme de baguage qui accompagne cette étude, avec l'utilisation du marquage RFID, a également permis la capture et un taux de contrôle interannuel des adultes reproducteurs très élevé pour les deux sexes. Ces résultats offrent ainsi différentes perspectives d'analyses à venir visant à une meilleure compréhension de la dynamique de population chez cette espèce, avec notamment la mesure de différents paramètres démographiques tels que le taux de survie, l'effet de l'âge-ratio des reproducteurs sur la productivité annuelle ou encore la dispersion juvénile et le recrutement local.

De la même manière, un tel suivi engagé sur le long terme permettra de tester l'effet de différentes variables environnementales susceptibles d'expliquer le déclin des effectifs actuels sur la zone d'étude, où le nombre de mâles chanteurs recensés est passé de 444 (394-496, intervalle de confiance à 95%) à 309 (269-351) soit une baisse significative de 30,4% entre 2016 & 2020-2021 (résultats non publiés). Strictement sédentaire, la Chevêche d'Athéna possède un domaine vital relativement restreint d'une surface moyenne de 31 ha (Génot 2005). Les origines d'un tel déclin

sont donc à rechercher « localement » et ne dépendent pas d'aléas rencontrés lors de trajets migratoires ou sur l aires d'hivernage. Cette espèce est donc un bio-indicateur des espaces agricoles particulièrement intéressant à étudier pour mesurer l'effet de changements locaux (climat, pratiques agricoles, disponibilité alimentaire).

Un dispositif de nichoirs, comme celui mis en place ici, constitue donc un outil particulièrement adapté – et souvent incontournable – pour l'étude d'une telle espèce nocturne et cavicole. De la même manière, la mise à contribution de la technologie RFID dans le cadre de ce programme, avec l'économie importante apportée en termes d'effort de capture, peut offrir à l'avenir de nouvelles perspectives d'étude sur l'écologie d'autres espèces cavicoles dont le suivi peut s'effectuer sur la base de nichoirs. Rappelons qu'il est toutefois préférable avant la mise en œuvre d'un tel dispositif d'avoir une bonne connaissance de la distribution des effectifs et des densités présentes localement. Il est par ailleurs indispensable d'intégrer un système anti-prédation aux nichoirs installés pour ne pas risquer de transformer « l'outil » en piège mortel.

15. Chevêche d'Athéna *Athene noctua*, adulte, Espagne, mai 2013 (Christian Aussaguel). *Adult Little Owl.*

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier la DREAL PACA, la région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur, le Conseil départemental de Vaucluse, le Fonds de dotation Itancia et la Fondation Nature & Découvertes pour leur soutien financier à la réalisation de ce programme. Nous remercions également Lenka Brousset (Aix Marseille Université, Service commun IMBE) et Jean-Marin Desprez pour leur aide technique lors des opérations de baguage. Enfin, nos remerciements s'adressent aux propriétaires ayant donné leur accord pour la pose d'un nichoir sur leur propriété, à l'ensemble des partenaires de l'Observatoire régional de la Chevêche – les Parcs naturels régionaux des Alpilles, du Luberon, du Ventoux et du Verdon, et le Grand-Site de la Sainte-Victoire – ainsi qu'aux nombreux observateurs bénévoles qui, en participant aux prospections sur le terrain, aident à garantir une veille sur l'état de conservation de cette espèce en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Bibliographie

• **Bretagnolle V., Bavoux C., Burneleau G. & Van Nieuwenhuyse D.** (2001). Abondance et distribution des Chevêches d'Athéna : approche méthodologique pour des enquêtes à grande échelle en plaine céréalière. *Ciconia* 25 (2) : 173-184. • **Bultot J., Marié P. & Van Nieuwenhuyse D.** (2001). Population dynamics of Little Owl *Athene noctua* in Wallonia and its driving forces. Evidence for density-dependence - *In* van Nieuwenhuyse D., Leysen M. & Leysen K. (eds), *Little Owl in Flanders in its international context.* Proceedings of the Second International Little Owl Symposium, 16-18 March 2001, Geraardsbergen, Belgium. *Oriolus* 67 (2-3) : 88-93. • **Desprez J.-M.** (2011). *La Chevêche d'Athéna dans le Parc naturel régional du Luberon – Enjeux de conservation et références pour la mise en place d'une MAET*. Rapport d'étude LPO-PACA, Hyères. • **Ferrus L., Génot J.-C., Topin F., Baudry J. & Giraudoux P.** (2002). Répartition de la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua* Scop.) et variation d'échelle d'analyse des paysages. *Rev. Écol. (Terre Vie)* 57 : 39-51. • **Génot J.-C.** (1992). Biologie de reproduction de la Chouette Chevêche *Athene noctua* en France. *L'Oiseau & RFO* 62 : 309-319. • **Génot J.-C.** (1994). Chevêche d'Athéna. *In* Yeatman-Berthelot D. & Jarry G. (coord.), *Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France, 1985-1989*. Société Ornithologique de France, Paris. • **Génot J.-C.** (2005). La Chevêche d'Athéna dans la Réserve de la Biosphère des Vosges du Nord. *Ciconia* Volume 29 (numéro spécial). • **Génot J.-C. & Lecomte P.** (2002). *La Chevêche d'Athéna*. Delachaux et Niestlé, Paris. • **Génot J.-C., Lapios J.-M. & Lecomte P.** (2001). *Plan national de restauration de la Chouette Chevêche en France* Athene noctua *(Scopoli, 1769)*. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Direction de la Nature et des Paysages, Paris. • **Grillas C.** (2015). *Influence de l'habitat agricole sur le succès reproducteur de la Chevêche d'Athéna,* Athene noctua, *dans le Parc naturel régional du Luberon.* Rapport Faune PACA publication n°53. • **Hameau O.** (2010a). Recensement de la Chevêche d'Athéna *Athene noctua* dans les principaux secteurs agricoles du territoire Luberon Lure (2005-2007). *Courrier scientifique du Parc naturel régional du Luberon* n° 9 : 102-112. • **Hameau O.** (2010b). *Recensement de la Chevêche d'Athéna de la Montagne de Lure au Comtat Venaissin.* Rapport Faune PACA publication N°1. • **Hameau O., Hardouin L., Lecomte P., Penpeny-Lecomte M., Scaar B., Sève D. & Henry P.-Y.** (2014). *Protocole minimal commun pour le suivi de la Chevêche d'Athéna* (Athene noctua) *par capture-recapture en nichoirs dans le cadre d'un programme personnel de baguage en France.* Muséum national d'histoire naturelle, Paris. • **Hameau O. & Millon A.** (2019). Assessing the effectiveness of bird rehabilitation: temporarily captive-reared Little Owls *(Athene noctua)* experience similar recruitment rate to wild birds. *Journal of Ornithology* 160 : 581-585. • **Juillard M.** (1984). *La Chouette Chevêche.* « *Nos Oiseaux* », Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux, Prangins. • **Marday G.** (2012). *Étude d'un rapace nocturne en Provence : recensement de la Chevêche d'Athéna et caractérisation de son habitat.* Mémoire de 2e année de Master Sciences de l'Environnement Terrestre (SET) – Spécialité Ingénierie de la Biodiversité (INGEBIO), Université Aix-Marseille III. • **Martínez J.A. & Zuberogoitia I.** (2004). Habitat preferences for Long-eared Owls *Asio otus* and Little Owls *Athene noctua* in semi-arid environments at three spacial scales. *Bird Study* 51 : 163-169. • **Masson L. & Nadal R.** (2010). *La Chevêche d'Athéna* (Athene noctua). *Bilan du plan national d'action Chevêche d'Athéna, 2000-2010.* LPO Mission Rapaces-BirdLife France, Rochefort. • **Mebs T. & Scherzinger W.** (2006). *Rapaces nocturnes de France et d'Europe.* Delachaux et Niestlé, Paris. • **Robert D.** (2012). *La « ruche à Chevêche ». Le nouveau nichoir Atena 78.* Rapport Atena 78, Houdan. • **Robert D.** (2020). *Chevêche d'Athéna : étude de la reproduction en nichoirs. Bilan 2020.* Rapport Atena 78, Houdan. • **Roche J.-E., Witte I., Comolet-Tirman J., Siblet J.-P., Cochet G., Deceuninck B., Frochot B., Guillot G., Muller Y., Nicolau-Guillaumet P. & Olioso G.** (2016). Proposition de classification par l'habitat des oiseaux nicheurs de France. Test de l'influence du niveau typologique sur des diagnostics de tendances. *Alauda* 84 (2) : 111-144. • **Schönn S., Scherzinger W., Exo K.-M. & Ille≈R.** (1991). *Der Steinkauz.* Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt. • **Schwarzenberg L.** (1970). Hilfe unserem Steinkauz. *Jahresheft des Deutsche Bund für Vogelschultz* 1970 : 20-23. • **van Nieuwenhuyse D., Génot J.-C. & Johnson D.H.** (2008). *The Little Owl. Conservation, Ecology and Behaviour of* Athene noctua. Cambridge University Press.

Summary

Study of Little Owl in Provence, southern France. *From 2004, the Little Owl was the subject of a study and conservation program in Provence-Alpes-Côte d'Azur, south-eastern France, initiated as part of the National Action Plan for this species (2001-2010). The aim is to assess the demographic functioning of the local population by the monitoring of 250 nestboxes placed in five agricultural and wine-growing geographical sectors. Between 2006 and 2020, 924 breeding pairs were recorded in 176 different nestboxes. Clutch counts average 4.24 ± 0.97 eggs (2-7) and are mainly initiated between the 2nd and 3rd decade of April (73.5%). Reproductive success amounts to 2.43 ± 1.68 young/breeding pair and does not vary between the different types of habitats encountered. The implementation of an anti-predation system on the nestboxes from 2009 made it possible to reduce the predation rate of the broods from 11.1% to 2.6%. A ringing program has also been developed based on the monitoring of breeding pairs and has made it possible to successfully experiment with the use of rings equipped with an RFID chip to maximize the interannual control of breeding birds, and in particular males, which are rarely available to capture in nestboxes (52.7% of males and 84.7% of females identified between 2014 and 2020). This monitoring combining nestboxes and ringing offers an opportunity for research on the evolution of the demographic parameters of Little Owl and the functioning of its populations in agricultural environments, and particularly wine-growing areas, in Provence. The use and demonstrated benefits of RFID technology in this program also offer opportunities for ecology studies for other cavity-nesting species tracked in nest boxes.*

Contact : Olivier Hameau (olivier.hameau@lpo.fr)