

Durée du séjour et désertion des sites de naissance par les jeunes Faucons hobereaux *Falco subbuteo* dans les Hautes-Pyrénées

Jean-Marc FOURCADE & Dominique et Claudine RAGUET

Résumé – La durée du séjour des jeunes Faucons hobereaux *Falco subbuteo* sur le site de naissance, après l'envol, a été étudiée dans les Hautes-Pyrénées. Le départ des jeunes intervient majoritairement dans la deuxième semaine d'octobre. La durée de leur séjour après l'envol est en moyenne de 50 jours. Les nichées dont l'envol est le plus précoce n'écourtent pas leur période de dépendance et il existe une tendance à partir plus tard chez les nichées envolées tardivement. Ces résultats confortent l'hypothèse de l'attachement des jeunes aux nourrissages des adultes, lesquels durent jusqu'aux jours précédant le départ. Le départ des adultes et en particulier du mâle correspond à la chute des effectifs d'Hirondelles rustiques *Hirundo rustica*. Les jeunes hobereaux, au régime insectivore, sont probablement indépendants dès leur deuxième semaine de vol mais ne trouvent pas, en période automnale, une ressource alimentaire suffisamment stable et prévisible pour s'émanciper précocement. Les nourrissages par les adultes à base de proies vertébrées leurs permettent de développer une meilleure condition corporelle pour affronter la période de migration et d'éventuelles pénuries temporaires d'insectes liées aux modifications météorologiques caractérisant l'automne en Europe tempérée.

INTRODUCTION

Chez les oiseaux de proie, la période entre l'envol et l'émancipation est caractérisée par une grande variabilité de durée, tant au niveau interspécifique qu'intraspécifique (NEWTON, 1979 ; WHITE *et al.*, 1994). Le régime alimentaire et le comportement migratoire jouent un rôle important dans ces disparités, de même que l'existence ou non de conflits entre les jeunes et les adultes, soit que les attitudes de quémandages durent plus longtemps que les comportements de nourrissages, soit que les jeunes désertent rapidement les sites de naissance (pour différentes espèces européennes, voir en particulier les travaux de BUSTAMANTE : 1993, 1995 ; BUSTAMANTE & HIRALDO, 1989 ; BUSTAMANTE & NEGRO, 1994 ; WILLIE, 1985 ; O'TOOLE *et al.*, 1999 *etc.*).

Le comportement des jeunes Faucons hobereaux *Falco subbuteo* après l'envol, les conduisant à l'émancipation, a été étudié en détails sur une population alsacienne par DRONNEAU & WASSMER (2005). La durée du séjour est abordée à cette occasion mais ces auteurs remarquent que ce paramètre est globalement peu connu, de même que les modalités de désertion des sites par les familles.

Les données précises sur la durée de séjour des jeunes après leur envol ainsi que leurs dates de départ sont en effet peu fréquentes, même dans les monographies consacrées à l'espèce où ce

thème fait l'objet de considérations générales (BIJLSMA, 1980 ; FIUCZYNSKI, 1987 ; CHAPMAN, 1999). Seule l'étude précitée (DRONNEAU & WASSMER, *op. cit.*) s'est penchée sur le sujet avec à la fois un échantillonnage significatif et une discussion sur le sujet : une durée moyenne de séjour de 33 jours a été constatée en Alsace.

Cette longue durée de séjour après l'envol peut surprendre car, chez le Faucon hobereau, les jeunes ne dépendent pas exclusivement de leurs parents et en particulier du mâle pour se nourrir, à l'inverse des grandes espèces ornithophages. Ils s'alimentent rapidement par eux-mêmes avec des insectes qui composeront leur régime tout au long de la migration et de leur premier hiver, et probablement jusqu'à leur première reproduction (SERGIO *et al.*, 2001). Leur chasse ne nécessite pas une expérience et une habileté importantes : leur capture est parfaitement efficace à partir du huitième jour (PARR, 1985 ; DRONNEAU & WASSMER, *op. cit.*). À l'image du Faucon crécerellette *F. naumanni*, les jeunes sont probablement indépendants dès cette période comme le suggèrent DRONNEAU & WASSMER (*op. cit.*) et, si ils prolongent leur séjour, ce serait par un « comportement de facilité » selon les termes de ces auteurs, pour profiter des nourrissages des adultes à base d'oiseaux, proies qu'ils ne peuvent capturer eux-mêmes et qui auraient un impact positif sur leur condition corporelle.

Il n'y a pas d'erratisme connu chez les jeunes hobereaux dont les mouvements se font directement selon un axe sud/sud-ouest ou sud/sud-est (SERGIO *et al.*, 2001). Le séjour sur le territoire de naissance précède donc immédiatement la migration et constitue une période sensible en terme de préparation au long trajet qui attend les jeunes et doit les conduire dans le tiers méridional de l'Afrique.

Le Faucon hobereau est très bien représenté en Midi-Pyrénées, avec une large répartition dans tous les milieux favorables (FOURCADE & RAGUET, 2012). Entre 2004 et 2011, nous avons étudié une population dans les Hautes-Pyrénées : deux quadrats représentatifs des vallées alluviales cultivées et des reliefs vallonnés sous-pyrénéens ont fourni une densité moyenne de 10.7 couples/100 km² et une distance moyenne entre couples égale à 1930 m (FOURCADE & RAGUET, 2011). Notre zone d'étude est donc très favorable à l'espèce.

Cet article prolonge l'étude sur la biologie de reproduction et expose les résultats obtenus sur les durées de séjours et les dates de départs des jeunes hobereaux.

MÉTHODOLOGIE

Dès la mi-septembre, nous avons contrôlé le plus souvent possible une partie des nichées dont la date d'envol était connue. Passé le 25 septembre, une visite tous les deux ou trois jours était la règle. Parfois, un site proche était inclus dans la tournée de contrôle pour sa facilité d'accès et d'observation, même si la date d'envol n'était pas connue précisément. Cela explique la différence de tailles entre les échantillons des durées de séjour et des dates de départ. Les observations sur les adultes sont plus lacunaires car, en cas de contact avec les jeunes dès notre arrivée, nous repartions souvent aussitôt vers un autre site.

Lorsqu'ils sont encore présents, les jeunes sont assez facilement observables sur leur site de naissance dès lors que l'on connaît leurs habitudes. Nous considérons un site comme occupé tant qu'un jeune était encore présent, sans forcément rechercher la présence des autres jeunes dans le cas des nichées à 2 ou 3 juvéniles, ceci afin de visiter un maximum de sites par tournée.

En l'absence de contact, nous contrôlions de nouveau le site, si possible dès le lendemain ou le surlendemain, en assurant un temps de présence d'environ 3 heures à une période favorable de la journée, soit au lever du jour soit en fin de journée, lors des dernières heures avant la nuit. Quand les jeunes n'étaient pas contactés une première fois, ils ne l'étaient pas au cours de la visite suivante dans 75 % des cas (33 fois sur 44 occasions) et lorsqu'ils étaient absents au cours de deux visites

consécutives, nous ne les avons jamais retrouvés au cours d'une troisième visite ($n = 16$ « troisième visite » jusqu'en 2007). Par conséquent, dès 2008, nous avons considéré que la désertion était effective lorsque le ou les jeunes n'étaient plus contactés deux fois consécutivement.

Les durées de séjour et les dates de départ sont rapportées d'après les seules nichées issues de pontes normales. Les moyennes sont suivies de l'erreur standard puis, entre parenthèses, des premier et troisième quartiles et de la taille de l'échantillon. Les analyses statistiques reposent sur un jeu de données conforme aux hypothèses de normalité des variables et d'homogénéité des variances (tests de LILLIEFORS et de LEVENE : tous $p > 0.05$).

RÉSULTATS

La durée moyenne du séjour est de 50 jours \pm 0.9 (47 – 54, $n = 39$). Le séjour le plus court fut de 40 jours pour une nichée d'un seul jeune envolée le 23 ou le 24 août (point milieu 23.5) et partie le 02 octobre, et le séjour le plus long fut de 67 jours pour une nichée de 2 jeunes envolée le 12 août et partie le 18 octobre. Il existe une relation négative très hautement significative entre la date d'envol et la durée de séjour (coefficient de corrélation de PEARSON : $r = -0.57$, $n = 39$, $p = 0.0002$) (Figure 1).

La désertion des sites de naissance s'amorce fin septembre, avec une date moyenne de départ le 10 octobre \pm 0.8 (06 oct. – 13 oct., $n = 44$). Les valeurs extrêmes sont le 29 septembre et le 18 octobre (Figure 2). Les nichées dont l'envol est le plus tardif ont une tendance marginalement significative à désertir les sites plus tard à l'automne (coefficient de corrélation de KENDALL : $\tau = 0.21$, $n = 39$, $p = 0.055$) (Figure 3). Les nichées d'un seul jeune partent en moyenne plus tôt mais il n'y a pas d'effet de la taille de nichée sur la date de départ (analyse de covariance avec ajustement sur la date d'envol : ANCOVA $F_{2,35} = 2.569$, $p = 0.09$) (Figure 4).

Les dates de départ de trois nichées issues de pontes de remplacement sont égales ou supérieures à la moyenne calculée pour les pontes normales (Tableau 1).

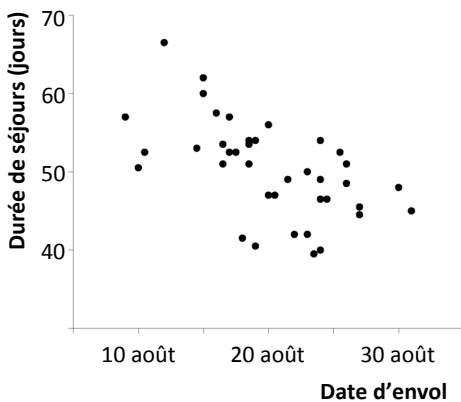


Figure 1 – Relation entre la durée du séjour sur le site de naissance et la date d'envol ($n = 39$).

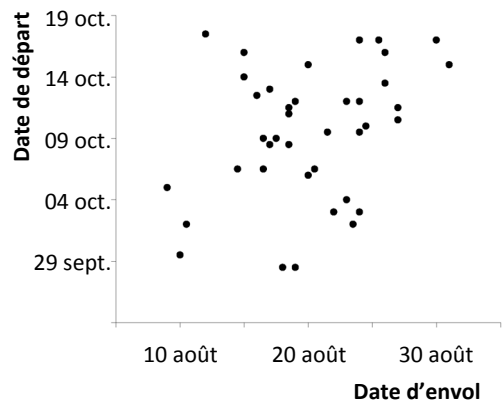


Figure 3 – Relation entre la date de départ et la date d'envol ($n = 39$).

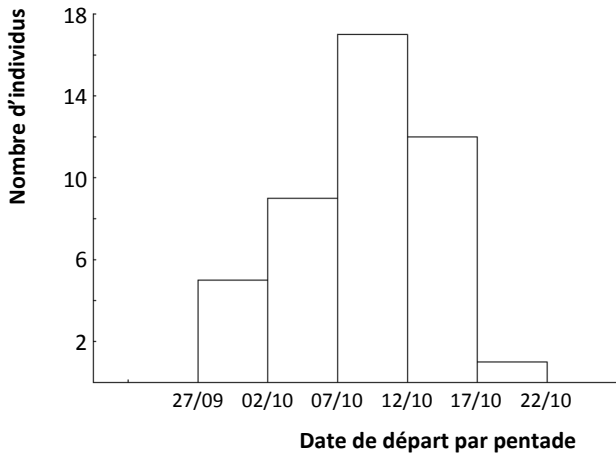


Figure 2 – Fréquence des départs des jeunes Faucons hobereaux par pentades.

Nombre de jeunes	Date d'envol	Date de départ	Durée de séjour
2	09 sept. 2011	09 oct.	30 jours
1	15 sept. 2011	10 oct.	25 jours
1	17 sept. 2010	15 oct.	28 jours

Tableau 1 – Détails sur 3 nichées issues de pontes de remplacement.

Le couple est parfois observé fin septembre mais la femelle est de plus en plus difficile à contacter sur le site. Le mâle peut nourrir encore les jeunes jusque dans les jours précédant le départ. Durant la seconde visite validant la désertion effective des jeunes ($n = 44$), nous n'avons jamais contacté d'adulte sauf dans le cas d'une nichée issue d'une ponte de remplacement, non prise en compte dans nos calculs : l'envol d'un unique jeune intervint le 17 septembre, avec un départ le 15 octobre et un ultime contact avec le mâle le 18 octobre.

Malgré une pression d'observation hétérogène, nous avons noté la présence d'au moins un adulte en octobre sur 23 territoires, dont près d'un tiers le 10 octobre ou au-delà. Sur 32 observations d'adultes, il y avait 13 mâles, 5 femelles et 14 non déterminés.

À la fin du séjour, les liens entre les jeunes sont ténus et on les retrouve souvent posés les uns à l'écart des autres en journée. Pour la nuit, ils sont souvent regroupés mais nous avons vu deux jeunes utiliser des perchoirs nocturnes distants de 200 m. Au sein d'une fratrie, le départ se déroule en l'espace de quelques jours au plus.

DISCUSSION

Les durées de séjour obtenues en Bigorre sont particulièrement élevées. En Alsace, DRONNEAU & WASSMER (*op. cit.*) ont trouvé une durée moyenne de séjour égale à 33 jours, avec une date moyenne de départ au 21 septembre (extrêmes 03 septembre et 03 octobre, $n = 21$). Leur méthode de calcul est toutefois différente : ils ont soustrait la date moyenne d'envol à la date moyenne de départ. Si nous procédons de la même façon, notre résultat ne change pas (moyenne départs – moyenne envols soit 09 octobre – 19 août = 51 jours).

La différence de durée de séjour entre l'Alsace et la Bigorre s'explique par un départ beaucoup plus tardif en Bigorre car si la date moyenne d'envol est identique entre ces deux régions

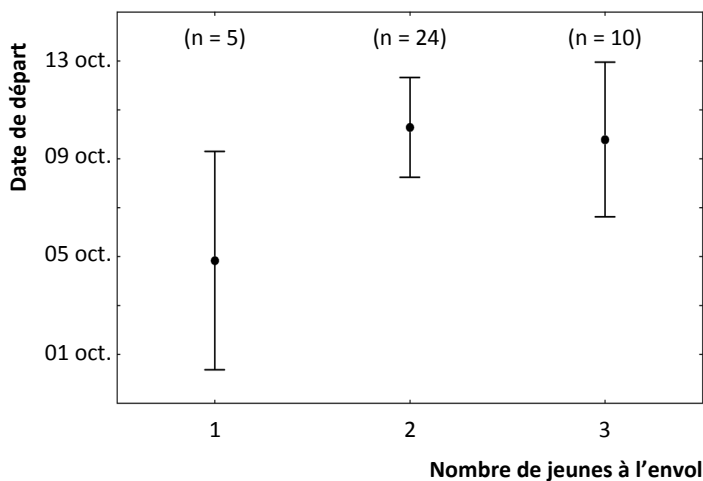


Figure 4 – Date moyenne de départ selon la taille de la nichée. La barre verticale représente l'intervalle de confiance à 0.95, la taille de l'échantillon est indiquée entre parenthèses.

(le 19 août), le pic des envols se produit une semaine plus tôt en Alsace (DRONNEAU & WASSMER, *op. cit.* ; FOURCADE & RAGUET, 2011).

Ailleurs en Europe, seul un suivi effectué aux Pays-Bas fournit un échantillon supérieur à quelques unités : le résultat est similaire à celui obtenu en Alsace avec une durée moyenne de 32 jours (26 à 46 jours, $n = 14$; BIJLSMA *in* SERGIO *et al.*, 2001). En Angleterre, PARR (1985) fournit des durées de 16 et 22 jours pour deux nichées, OTTENBERG (1983 *in* SERGIO *et al.*, 2001) 35 à 39 jours pour 3 nichées, FERNEX (1981 *in* DRONNEAU & WASSMER, 2005) une durée de 56 jours pour deux jeunes envolés le 09 août en Alsace. La période de dépendance est donc fortement variable chez le Hobereau, comme cela a souvent été observé chez les rapaces (BUSTAMANTE & HIRALDO, 1989 ; WHITE *et al.*, 1994).

La relation négative constatée entre la durée de séjour et la date d'envol (Figure 1) signifie que les premières nichées envolées ne désertent pas les sites plus rapidement que celles nées tardivement. Elle renforce l'hypothèse de l'attachement des jeunes aux nourrissages par les adultes. La tendance à retarder le départ montrée par les nichées dont l'envol se produit tard en saison va également dans ce sens, malgré un ensemble hétérogène (semblant présenter un emboîtement de relations, phénomène exclu après examen des données ; Figure 3). Les données sur les nichées issues de pontes de remplacement sont insuffisantes mais aucune d'elles n'est partie précocement.

La corrélation date d'envol/durée de séjour, de même que l'attachement aux nourrissages, ne sont pas systématiques chez les jeunes rapaces. Chez le Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* par exemple, il n'y a pas d'effet de la date d'envol sur la durée de séjour : les jeunes partent indépendamment et de leur propre initiative, alors que le mâle poursuit ses apports de proies (BUSTAMANTE, 1995).

La durée du séjour est probablement dictée par la poursuite des nourrissages et l'établissement d'une meilleure condition corporelle. L'apport énergétique que représentent les proies vertébrées nécessite une consommation équivalente d'insectes élevée. Avec l'arrivée de l'automne, l'abondance des insectes et la période quotidienne favorable à leur chasse diminuent : cette ressource trophique devient de plus en plus variable et imprévisible. L'indépendance alimentaire des jeunes hobereaux, basée sur les seuls insectes aériens, paraît trop fragile pour leur permettre d'affronter les éventuelles périodes de pénuries liées aux changements météorologiques qui appa-

raissent en Europe tempérée. La disponibilité des insectes est, plus que celle des oiseaux, liée aux conditions météorologiques du moment : ils peuvent même quasiment disparaître de l'espace aérien pour plusieurs jours en cas de refroidissement et/ou de forte pluviosité. MILSOM (1997) a démontré que le coût énergétique de la chasse aux insectes augmentait avec la baisse de la température et qu'une chute en deçà de 13 °C provoquait un arrêt de leur chasse.

On trouve ici une différence fondamentale avec les jeunes Faucons crécerelletes qui évoluent dans des régions plus favorables aux insectes et peuvent s'émanciper au bout d'une semaine seulement. Ils effectuent alors un erratisme prémigratoire de plusieurs semaines et sur des dizaines ou centaines de kilomètres (BUSTAMANTE & NEGRO, 1994 ; OLÉA, 2001). Le bénéfice de l'erratisme prémigratoire n'est sans doute pas déterminant chez les jeunes hobereaux, « incités » à demeurer sur leurs sites de naissance par le nourrissage des adultes. Les intérêts de cet erratisme diffèrent selon les espèces mais les plus pertinents pour le Hobereau rejoignent ceux du Crécerellette, à savoir la possibilité de collecter des informations sur de futurs territoires de reproduction et / ou de se créer une imagerie mentale pour affiner les capacités d'orientation et de retour (OLÉA, 2001). Ces avantages sont importants pour les espèces se reproduisant dès l'âge d'un an, ce qui n'est généralement pas le cas du Hobereau dont le premier été peut être mis à profit pour parcourir une région et identifier des habitats favorables, avec l'atout supplémentaire d'y observer des couples en période de reproduction ou des familles. En Europe, les observations d'immatrices sont régulières, parfois sur un territoire occupé (FIUCZYNSKI, 1987 ; SMALL, 1992 ; BIJLSMA, 1993 ; obs. pers.), certains individus de deuxième année étant même occasionnellement impliqués dans la reproduction (CHAPMAN, 1999 ; DRONNEAU & WASSMER, *op. cit.* ; obs. pers.). La fidélité aux environs du site de naissance (philopatrie) a de plus été démontrée par le baguage au nid (FIUCZYNSKI, 1987).

Si les jeunes sont attachés aux nourrissages, le départ des adultes et en particulier du mâle doit être l'élément déclencheur de la désertion des territoires chez le Faucon hobereau. On remarque alors la concordance de la date moyenne de désertion des sites avec la forte diminution de l'Hirondelle rustique *Hirundo rustica*, proie la plus abondante dans les semaines précédant le départ des hobereaux et pour laquelle la concurrence est marginale. Les rassemblements de plusieurs centaines d'hirondelles sont encore fréquents début octobre en Bigorre mais diminuent rapidement dans la seconde décennie de ce mois (obs. pers.). Le départ des hobereaux en Alsace correspond également au départ de ces hirondelles (DRONNEAU & WASSMER, 2005).

Les différences de durées de séjours et des dates de départ entre la Bigorre et l'Alsace reflètent vraisemblablement la différence de latitude. Le Faucon hobereau, comme les rapaces ornithophages, suit le principe général qui veut que ces espèces migrent en même temps que leurs proies (NEWTON, 1979 ; 2008).



Faucon hobereau (photo J.-M. LAFITTE)

Le scénario de départ des familles est mieux cerné aujourd'hui : en règle générale, la femelle part la première sans pour autant partir précocement, le mâle poursuit les nourrissages puis déserte à son tour le territoire, suivi rapidement par les jeunes (DRONNEAU & WASSMER, *op. cit.* ; MEYBURG *et al.*, 2011). Nos observations, bien que loin d'être aussi précises que celles de DRONNEAU & WASSMER (*op. cit.*) sur ce sujet, s'accordent avec leurs résultats. Ce pattern est général chez les populations entièrement migratrices (NEWTON, 1979 ; 2008). Quant au départ des jeunes, nos observations rejoignent également celles de DRONNEAU & WASSMER (*op. cit.*), à savoir une désertion des sites relativement synchrones entre les jeunes d'une même famille.

Les nichées d'un seul jeune ont une date de départ en moyenne plus précoce mais la différence n'est pas significative. Un échantillonnage supérieur est cependant souhaitable pour cette taille de nichées (Figure 4). Une différence de stimulation des adultes lors des nourrissages, entre une nichée d'un seul jeune et une nichée de 2 ou 3 jeunes dont le cumul des attitudes de quémandage et des cris associés produirait un effet plus intense sur les parents, peut conduire ces derniers à anticiper la rupture des liens familiaux. Les inclinations individuelles des adultes pourraient jouer un rôle prépondérant dans ces situations.

Les connaissances sur les cadences de nourrissages après l'envol et sur l'implication de la femelle dans ces nourrissages méritent d'être approfondies, notamment en regard de leur influence sur les durées de séjour.

CONCLUSION

Les jeunes Faucons hobereaux acquièrent probablement leur indépendance alimentaire dès leur deuxième semaine de vol. Malgré cela, ils ne s'émancipent pas précocement et ne développent pas d'erratisme prémigratoire. Au contraire, ils demeurent sur leur site de naissance tant que durent les nourrissages à base d'oiseaux par les adultes. Ces proies vertébrées développent à moindre coût pour les jeunes une meilleure condition corporelle pour affronter leur première migration.

Hors région méditerranéenne, le seul rapace insectivore d'Europe de l'Ouest est la Bondrée apivore *Pernis apivorus*, à laquelle il faut ajouter le Faucon hobereau juvénile émancipé. La bondrée migre toutefois environ 3 à 4 semaines plus tôt que l'Hobereau et sa technique de vol est énergétiquement moins coûteuse. Les conditions météorologiques automnales de l'Europe tempérée ne garantissent pas aux rapaces insectivores une ressource suffisamment stable et prévisible. Le Faucon hobereau s'investit alors longuement dans la reproduction en assurant un nourrissage tardif de ses descendants. Cet apport, complémentaire aux insectes que se procurent les jeunes, peut être déterminant en terme de survie ultérieure si ces derniers devaient rencontrer une météorologie adverse en cours de migration.

Summary – Duration of the post-fledging period and timing of desertion of the birthplaces in juveniles Hobbies *Falco subbuteo* in the Hautes-Pyrénées.

The time that the juveniles spent on the breeding sites after fledging was studied in a population of Hobbies *Falco subbuteo* in the department of the Hautes-Pyrénées. The departure of the juveniles is mainly during the second week of October. The average length of time they remain at the nesting sites after fledging is 50 days. The earliest fledglings do not shorten their period of dependence and there is a tendency that those that fledge late depart later. These results strengthen the hypothesis of the attachment of the juveniles in the feeding by the adults, which continues until the last days before the departure. The departure of the adults and particularly the male coincides with a drop in the numbers of Swallows *Hirundo rustica*. The young Hobbies, on an insectivorous diet, are probably independent from their second week after fledging, but by the autumn are unable to find a sufficient and reliable source of food to become safely independent earlier. The feeding by the adults, of vertebrate preys, allows them to develop better body condition before migration and to face possible shortages of insects associated with the meteorological conditions of the autumn in temperate Europe.

Resumen – Duración de la estancia y deserción de los sitios de nacimiento de los jóvenes Alcotanes europeos *Falco subbuteo* en el departamento de los Altos Pirineos.

La duración de la estancia de los jóvenes después de volar fue estudiada en una población de Alcotanes *Falco subbuteo* en los Altos Pirineos. La partida de los territorios de nacimiento de los jóvenes se produce predominantemente en la segunda semana de octubre. La duración de la estancia después de volar tiene una duración media de 50 días. La precocidad de los vuelos no acorta el período de dependencia y hay una tendencia de las crías tardías a partir más tarde. Estos resultados apoyan la hipótesis de la dependencia de los jóvenes a la cebada por los adultos, que dura hasta pocos días antes de la salida en migración. La partida de los adultos y especialmente del macho corresponde en el descenso del número de golondrinas comunes *Hirundo rustica*. Jóvenes Alcotanes, con una dieta insectívora, probablemente son independientes en su segunda semana de vuelo, pero no encuentran, en el otoño en una fuente de alimento lo suficientemente estable y previsible para la emancipación temprana. Las cebadas por los adultos con base a sus presas de vertebrados les permiten desarrollar una mejor condición corporal para afrontar el período de migración y las posibles situaciones de escasez temporal de insectos relacionadas con los cambios climáticos que caracterizan el otoño en la Europa templada.

BIBLIOGRAPHIE

- BIJLSMA R., 1980. *De Boomvalk*. Kosmos, Amsterdam, 95 p.
- BIJLSMA R., 1993. *Ecologische Atlas van de Nederlandse Roofvogels*. Schuyt & Co, Haarlem, 350 p.
- BUSTAMANTE J., 1993. The post-fledging dependence period of the Black-Shouldered Kite (*Elanus caeruleus*). *J. Raptor Res.*, 27 (4): 185-190.
- BUSTAMANTE J., 1995. The duration of the post-fledging dependence period of Ospreys *Pandion haliaetus* at Loch Garten, Scotland. *Bird Study*, 42: 31-36.
- BUSTAMANTE J., & HIRALDO F., 1989. Post-fledging dependence period and maturation of flight skills in the Black Kite *Milvus migrans*. *Bird Study*, 36: 199-204.
- BUSTAMANTE J. & NEGRO J. J., 1994. The post-fledging dependence period of the Lesser Kestrel (*Falco naumanni*). *J. Raptor Res.*: 28 (3): 158-163.
- CHAPMAN A., 1999. *The Hobby*. Arlequin Press, Chelmsford, 220 p.
- DRONNEAU C. & WASSMER B., 2005. Le comportement des jeunes Faucons hobereaux *Falco subbuteo* après leur envol. *Alauda*, 73 (1) : 33-52.
- FIUCZYNSKI D., 1987. *Der Baumfalke Falco subbuteo*. Die Neue Brem-Brücherei; 575. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 208 p.
- FOURCADE J.-M. & RAGUET C. et D., 2011. Densité et biologie de reproduction du Faucon hobereau *Falco subbuteo* dans les Hautes-Pyrénées. *Le Casseur d'os*, vol. 11 : 78-93.
- FOURCADE J.-M. & RAGUET C. et D., 2012. Faucon hobereau, *Falco subbuteo*, in FRÉMEAUX S. & RAMIÈRE J., coord. – *Atlas des oiseaux nicheurs de Midi-Pyrénées*. Nature Midi-Pyrénées, Delachaux & Niestlé, 511 p.
- MEYBURG B.-U., HOWEY P. W., MEYBURG C & FIUCZYNSKI K. D., 2011. Two complete migration cycles of an adult Hobby tracked by satellite. *British Birds*, 104: 2-15.
- MILSON T. P., 1997. Aerial insect-hunting by hobbies *Falco subbuteo* in relation to weather. *Bird Study*, 34: 179-184.
- NEWTON I., 1979. *Population ecology of raptors*. T & AD Poyser, London. 399 p.

- NEWTON I., 2008. *The Migration Ecology of Birds*. Academic Press, London. 976 p.
- OLÉA P. P., 2001 Postfledging dispersal in the endangered Lesser Kestrel *Falco naumanni*. *Bird Study*, 48: 110-115.
- O'TOOLE L. T., KENNEDY P. L., KNIGHT R. L. & MCEWEN L. C., 1999. Postfledging behavior of Golden Eagle. *Willson Bull.*, 111 (4): 472-477.
- PARR S. J., 1985. The breeding ecology and diet of the Hobby *Falco subbuteo* in southern England. *Ibis*, 127: 60-73.
- SERGIO F., BIJLSMA R., BOGLIANI G. & WILLIE I., 2001. Hobby *Falco subbuteo* in *The Birds of the Western Palearctic Update*.
- SMALL B., 1992. First-summer Hobbies in the New Forest. *British Birds*, 85: 251-255.
- WHITE C. M., OLSEN P. D., KIFF L. F., 1994. Family *Falconidae* pp. 216 – 275 in DEL HOYO J., ELLIOTT A. & SARGATAL J., eds. *Handbook of the Birds of the World. Vol. 2 – New World Vultures to Guineafowl*. Lynx Edicions, Barcelona. 638 p.
- WYLLIE I., 1985. Post-fledging period and dispersal of young Sparrowhawks *Accipiter nisus*. *Bird Study*, 32: 196-198.

Jean-Marc FOURCADE : 4 le Fougeray, 35680 Moulins
jmarcfourcade@gmail.com

Dominique et Claudine RAGUET : cité des Arréous, 65800 Aureilhan

Ci-dessous, annexe 1 de notre précédente publication sur le Hobereau (FOURCADE J.-M. & RAGUET C. et D., 2011. Densité et biologie de reproduction du Faucon hobereau *Falco subbuteo* dans les Hautes-Pyrénées. *Le Casseur d'os*, vol. 11 : 78-93.), non incluse lors de la mise en page.

ANNEXE 1 – Présentation détaillée des deux quadrats

Quadrat A (110 km²), vallée agricole : il s'agit d'une plaine alluviale de 8 à 10 km de large bordée par les reliefs retombants des plateaux de Ger et d'Orignac et parcourue par l'Adour et l'Échez. L'altitude varie de 200 à 300 m. L'activité agricole est intensifiée et tournée vers la maïsiculture. Deux grandes unités paysagères s'y dégagent : basses terres laissées aux boisements riverains et aux prairies et terrasses dévolues essentiellement au maïs. La topographie générale est plane. Le taux de boisement de la région forestière correspondante est de 14 % et la superficie consacrée à l'agriculture y représente 71 % du territoire (I.F.N., 2000). La végétation boisée, dispersée et morcelée, est celle de la chênaie pédonculée. Les plantations de peupliers hybrides et de résineux sont marginales (IFN, *op. cit.*). Les boisements humides sont de faible largeur, même le long de l'Adour où les saligues ne se développent véritablement que plus en aval.

Quadrat B (80 km²), coteaux bocagers : situé à cheval sur les plateaux d'Orignac et de Lannemezan, il est traversé par la vallée de l'Arros, d'une largeur de 1000 à 1500 m. L'altitude varie de 230 à 450 m. Le taux de boisement de la région forestière correspondante est de 28 % et les surfaces agricoles représentent 63 % du territoire (I.F.N., 2000). Si la vallée de l'Arros est fortement intensifiée et vouée au maïs, les terrains en pente ont conservé un faciès plus bocager. La topographie est en effet plus complexe et contraignante que sur le quadrat précédent, avec des reliefs secondaires dans les coteaux favorisant une utilisation des sols plus diversifiée : vergers, vignes, prairies plus ou moins cloisonnées, prés-bois, etc. Les boisements sont plus compacts et étendus dans les versants pentus, dégradés ailleurs. Il s'agit de taillis sous futaies dominés par le Chêne pédonculé, mais frênes et anciens vergers de châtaigniers sont bien représentés.