

ALAUDA

Muséum National d'Histoire Naturelle
Case postale 51 - 55 rue Buffon
F-75231 Paris cedex 05
FRANCE



Société d'Etudes Ornithologiques de France

DEMANDE DE TIRES A PART ET DE FICHIERS PDF

Chèr(e) Collègue

Vous trouverez ci-joint l'épreuve de votre article et nous vous demandons de bien vouloir le corriger dans les huit jours afin de ne pas retarder la parution du fascicule d'Alauda.

Vos épreuves et vos demandes seront envoyées directement à :

QUETZAL communication - 28 rue des Cailloux - F-92110 Clichy

- Les auteurs publiant à **titre amateur et MEMBRE de la SEOF** recevront gratuitement et sur demande un fichier PDF (payant pour les autres) et pourront commander des tirés-à-part imprimés payants (cf. ci-dessous).
- Les auteurs **professionnels** (mention d'un organisme sur l'adresse) ou les **non membres** pourront recevoir des tirés-à-part et/ou des fichiers PDF payants en remplissant la demande ci-jointe.

BON DE COMMANDE

NOM/prénom :

Adresse :

Code postal :

Courriel :

☐ **Je suis professionnel** ou **non membre de la SEOF** et je désire un fichier PDF au prix de 20 euros *

☐ **Je suis professionnel** ou **amateur** et souhaite recevoir des TAP imprimés :

	Non adhérent (- 20 pages imprimées)	Non adhérent (+ 20 pages imprimées)	Adhérent à jour (- 20 pages imprimées)	Adhérent à jour (+ 20 pages imprimées)
25 tap	☐ 39 Euros	☐ 59 Euros	☐ 28 Euros	☐ 32 Euros
50 tap	☐ 56 Euros	☐ 109 Euros	☐ 35 Euros	☐ 62 Euros
100 tap	☐ 105 Euros	☐ 188 Euros	☐ 78 Euros	☐ 139 Euros

Toute commande doit impérativement être accompagnée d'un chèque ou d'un bon de commande, libellés à SEOF (règlements administratifs) pour être pris en compte.

** Il s'agit d'une contribution pour aider à la publication de la revue Alauda.*

ATTENTION. Les auteurs ayant reçu des PDF s'engagent pendant 6 mois à la date de réception des fichiers PDF, à ne pas publier sur le Web (blogs, sites ...) tout ou partie de ces fichiers.



ALAUDA

Revue internationale d'Ornithologie

Nouvelle série

LXXXIV

N° 1

2016

4191

Alauda 84 (1), 2016: 1-22

REPRODUCTION DU ROLLIER D'EUROPE *Coracias garrulus* OBSERVÉE DEPUIS L'INTÉRIEUR D'UN NICHOR, DANS LE MIDI MÉDITERRANÉEN (GARD, FRANCE)

Jérôme GUILLAUMOT⁽¹⁾

Breeding behaviour of the European Roller *Coracias garrulus* observed from inside of a nest-box in Southern France. The continuous survey of a nesting European Roller *Coracias garrulus* pair observed from inside of a nest box in Mediterranean France and supported by a photo and video monitoring made it possible to complement different datas concerning the reproduction of this species. The study shows that the incubation period for this pair has been notably longer than the figures usually expected for the species (27 days as compared to 20 days in previous studies). The monitoring reveals that the 10 day gap between the first and the last egg laid has mainly been caught-up during rearing, the youngest sibling fledging only 3 days after the elder. The discontinuous incubation the next days right after laying the first egg, the special care for the last-born by the female and the absence of any aggressiveness from the elder chicks towards the youngest ones, can explain this catch-up. There is a specialization in the role played by

male and female during the 10 first days of raising chicks: male is in charge of most of hunting while female delivers preys to young ones after the prey has been transferred from male to female. Later on, roles are less differentiated. Chicks hatched blind and bared. Eyelids start to open from day 5. Sheaths open and feathers appear from day 13 (day 17 in previous studies). Finally, 6 young Rollers fledged after 26 days, ranking them in the 5% most productive clutches observed. It illustrates how using a nest box can be useful for the breeding success of a threatened species such as the European Roller in an area where preys are abundant but where natural cavities are few. It is also a good test for the innocuousness of the monitoring method implemented during this study.

Mots clés : *Coracias garrulus*, Reproduction, Nichoir, Proies, Sud de la France

Key words : *Coracias garrulus*, Breeding, Nest-box, Preys, Southern France.

⁽¹⁾ 720, Chemin du Val de la Lironde 34980 Saint-Clément-de-Rivière (jerome.guillaumot@wanadoo.fr).

L'objet de l'étude a été d'observer dans le détail, depuis l'intérieur même d'un nichoir, le déroulement de la nidification d'un couple de Rolliers d'Europe *Coracias garrulus*, de façon à qualifier et quantifier ses différentes étapes (installation, ponte, incubation, nourrissage, émancipation) et analyser le comportement des différents acteurs (mâle, femelle, jeunes). Complété par un *monitoring* photographique et *vidéo*, le résultat de ce suivi a été confronté à la littérature existante concernant la reproduction de l'espèce.

INTRODUCTION

Le Rollier d'Europe est une espèce au statut fragile, classifiée comme « *Near Threatened* » au niveau mondial par l'IUCN, qui se heurte à deux principales difficultés : la diminution de ses proies naturelles (macro-insectes) conséquence de l'usage inconsideré de pesticides et la destruction des arbres pourvus en cavités de taille adéquate pour sa nidification. Notre secteur d'étude présentait un terrain de chasse idéal avec des friches riches en gros Orthoptères et des bois de Pins d'Alep et de Chênes verts accueillant de très nombreuses cigales mais il était, en même temps, quasiment dépourvu de ces cavités permettant à de nouveaux couples de s'y installer. Aussi avons-nous décidé, en 2010, d'installer une série de nichoirs, une opération couronnée de succès car, depuis, deux à trois d'entre eux ont été régulièrement occupés et plus de soixante jeunes menés jusqu'à l'envol.

En 2007, nous avons entrepris d'effectuer le suivi photographique d'un couple de rolliers dans les environs de Sommières (Gard, France) qui avait choisi pour site de nidification, une cavité dans un mur d'une bâtisse isolée, sur un site peu fréquenté qui lui assurait une parfaite tranquillité. Particulièrement favorable à l'observation des oiseaux, la position du nid à 3 mètres de hauteur permettait d'obtenir une excellente visibilité sur les allées et venues des adultes. Une telle situation est rare dans la région car la plupart des nids/cavités, sont souvent placés à des hauteurs de 4 à 10 mètres dans des arbres de haute fûtée (Platanes, Peupliers blancs...) et masqués par des branchages. Un perchoir natu-

rel dégagé, à proximité immédiate, était utilisé par le couple au cours de ses interactions : ofrandes, comportements territoriaux, accouplements, toilette... Notre souhait étant d'étudier, de façon beaucoup plus détaillée, le déroulement complet de la nidification, nous avons décidé de procéder successivement à l'installation d'un nichoir artificiel sur le mur d'une maison à proximité de ce site puis de concevoir un dispositif d'observation, de photographie et d'enregistrement approprié.

MATÉRIEL ET PRÉCAUTIONS PRÉLIMINAIRES

Une grande partie de l'activité reproductrice des oiseaux restant invisible, nous tenions à les observer à l'intérieur même du nid. Mettre en place, à cet effet, un dispositif autour d'une cavité naturelle ou semi-naturelle, aurait nécessairement impliqué une modification du milieu dont l'impact sur le couple était imprévisible. Notre choix s'est alors porté vers une cavité aménagée à la fois discrète et non perturbatrice et nous avons ensuite tenté d'amener un couple de Rollier à l'adopter. Une question restait en suspens : « Comment convaincre ces oiseaux de bien vouloir adopter ce site idéal ? » Dans un premier temps, un nichoir fut donc installé sur le mur ouest de la maison précitée et, contre toute attente, il fut immédiatement adopté par un couple : une situation particulièrement favorable que nous allions exploiter. La conception d'un dispositif d'observation répondant à nos exigences, a démarré en octobre 2014, les travaux préparatoires de test du matériel et d'aménagement effectués jusqu'en février 2015 et l'étude proprement dite a pu commencer lors de l'arrivée du couple sur le site le 24 avril et s'achever avec l'émancipation du dernier jeune, le 12 juillet de cette même année.

Le nichoir, déplacé de 1,5 mètre sur le mur par rapport à sa position initiale, a été positionné et fixé derrière un volet fermé et un trou d'envol fut percé dans le volet qui devait permettre aux oiseaux d'accéder à l'intérieur du nichoir. Le nichoir utilisé les années précédentes fut découpé de façon à ne conserver que sa façade qui fut



FIG. 1.— Situation et présentation du nichoir. *Location and presentation of the nest box.*

plaquée sur la face extérieure du volet en alignement avec le trou d'envol de façon à conserver une apparence extérieure inchangée pour ses fidèles visiteurs des années précédentes. Derrière le volet, le nouveau nichoir plus grand que le précédent, mesurait $47 \times 21 \times 34$ cm et pouvait accueillir confortablement une nichée nombreuse. Une façade postérieure, munie d'une vitre, allait permettre l'observation depuis l'intérieur de la pièce à l'arrière. Bien entendu, l'ensemble de ce

dispositif fut réalisé en hiver avant le retour de migration des rolliers. Le volet fut ensuite maintenu en position close durant toute la saison de reproduction et la pièce d'où devaient être effectuées les observations fut condamnée de façon à éviter tout bruit et tout mouvement provenant de l'intérieur de la maison. Les observations allaient être réalisées dans une quasi-obscurité, le seul éclairage émanant de la lumière naturelle au travers du trou d'envol.

MÉTHODES DE SUIVI

Le suivi s’est effectué suivant trois modalités complémentaires :

Observations directes sur le site réalisées de visu, installé dans la pièce consacrée à l’observation. Nos notes seront consignées sur une tablette numérique qui permettait une saisie dans l’obscurité grâce à son écran rétro-éclairé et ce, tous les jours, durant 4 heures lors de la phase d’élevage des jeunes.

Prises de vue photographiques avec un équipement composé d’un boîtier *Nikon D810*, monté sur trépied, équipé d’un objectif *Sigma 105 mm VR f: 2.8*. Les prises de vue seront réalisées soit en très haute sensibilité soit, après avoir vérifié l’innocuité du système, en utilisant un flash annulaire *Nikon R1C1*. Afin de rendre le système le plus discret possible le flash était réglé au 1/128 de sa puissance et une housse anti-bruit sera utilisée pour masquer le bruit du déclencheur qui est lui-même positionné en mode « silencieux ». Le mode rafale est déconnecté. L’ensemble de ces mesures de précaution s’avèrera inutile car les oiseaux ne réagissaient, en fait, en aucune façon ni au flash ni au bruit d’un déclenchement. Les photographies réalisées en 36 millions de pixels ont permis, parfois après recadrage, l’identification des proies apportées ou de « zoomer » pour préciser certains détails anatomiques lors du développement des jeunes.

Monitoring vidéo à distance grâce à une caméra positionnée au-dessus du nichoir où un trou avait été percé pour permettre la prise de vue. La

caméra, branchée sur secteur pour en assurer l’alimentation électrique, était en mode lecture 24 heures sur 24. Dotée d’une grande capacité d’enregistrement, elle permettait d’obtenir des images exploitables avec la seule lumière passant par le trou d’envol sans besoin d’avoir recours à un éclairage artificiel. Accessible à distance *via* un smartphone ou une tablette numérique en liaison 3G, elle allait nous permettre de suivre les événements en temps réel. L’enregistrement de séquences intéressantes pouvait être commandé à distance. Complémentairement, la caméra avait été programmée pour réagir aux mouvements et déclencher automatiquement un enregistrement en cas d’activité des oiseaux (entrée ou sortie du nichoir, déplacement rapide). Très utile, le système *vidéo* nous a permis de préciser la chronologie des événements et de constater que certains comportements que nous observions *in vivo* pour la première fois s’étaient en fait déjà déroulés auparavant en notre absence. Nous avons aussi pu découvrir des comportements jamais observés en direct, tel le seul apport d’un micromammifère (musaraigne). Au total, 1 850 séquences ont été ainsi enregistrées automatiquement puis regardées et analysées en différé.

Le recoupement de ces trois sources d’informations a été très utile pour valider certaines hypothèses ou préciser certains éléments de chronologie en permettant, notamment, de connaître sans erreur possible les dates et heures des observations effectuées.

L’ensemble du dispositif mis en place a pu être considéré comme validé lorsque, comme les années précédentes, le couple de Rollier a adopté immédiatement le nichoir aménagé et mené l’ensemble de sa nichée jusqu’à l’envol.

TABLEAU I.– Comparaison des évènements chronologiques constatés et ceux publiés antérieurement.
Chronological events (observed timings compared to data from literature).

	LITTÉRATURE	COUPLE ÉTUDIÉ	QUALIFICATION
Retour de migration	Fin avril - Début mai	24 avril	Normal
Ponte	à partir de la 3 ^e semaine de mai	du 17 mai au 27 mai	Précoce
Incubation	17 à 20 jours	22 à 27 jours	HORS NORME
Éclosion	À partir du 15 juin	du 13 juin au 18 juin	Précoce
Élevage des jeunes	24 à 27 jours	24 à 26 jours	Normal
Envol	à partir du 15 juillet	9 au 12 juillet	Précoce

RÉSULTATS

Phénologie

L'arrivée du couple sur le site de reproduction s'est située le 24 avril 2015. La ponte (6 œufs) s'est déroulée entre le 17 mai et le 27 mai à raison d'un œuf toutes les 48 heures. Les éclosions ont eu lieu entre le 13 juin et le 18 juin : premier et deuxième jeunes sortis de l'œuf le 13 juin, troisième et quatrième le 14 juin, cinquième le 16 juin et sixième le 18 juin. L'envol des jeunes s'est produit entre le 9 juillet et le 12 juillet. Le tableau I permet de situer des observations proches de celles fournies par la littérature sauf pour la durée d'incubation en fort décalage par rapport aux chiffres habituellement rapportés : 17 à 20 jours (CHRISTOF, 1991) ; 18 jours (CRAMP & SIMMONS, 1988 ; GÉROUDET, 1961) ; 17 à 20 jours (SOSNOWSKI & CHMIELEWSKI, 1996 ; DEL HOYO *et al.*, 2001). Les œufs n'ayant pas été marqués afin de ne pas prendre de risque de dérangement, il a été considéré que l'éclosion des œufs se faisait suivant la même chronologie que la ponte. Toute autre hypothèse aboutirait d'ailleurs à des durées d'incubation encore plus atypiques. L'étude d'un couple isolée n'a certes pas de valeur statistique, cependant les outils de suivi utilisés (vidéo, photographie) ont permis d'attester dans notre situation l'existence de tels cas d'incubation dont la durée dépassait la valeur supérieure de la fourchette habituellement retenue. La fréquence statistique de cette découverte reste à établir. Le tableau II détaille les observations pour chacun des jeunes de la nichée.

L'éclosion asynchrone est citée dans la littérature (CHRISTOF, 1991 ; SOSNOWSKI & CHMIELEWSKI, 1996) et a fait l'objet de plusieurs études particulières (PAREJO *et al.*, 2007 ; PAREJO *et al.*, 2012 ; VACLAV *et al.*, 2008). Si elle pouvait avoir pour conséquence de fortes variations de taille entre les jeunes les plus précoces et ceux les plus tardifs⁽¹⁾, nous avons pu constater ici un « rattrapage » entre la ponte et le moment de l'envol. Entre la ponte du premier et du dernier œuf, il s'est écoulé 10 jours. Entre la première et la dernière éclosion, l'écart n'a plus été que de 5 jours et entre le premier et le dernier envol le décalage s'est limité à 3 jours. Sur un processus d'une durée de 46 jours (incluant incubation et élevage du jeune), le dernier de la couvée a regagné 7 jours sur son aîné (TAB. III).

TABLEAU II.— Chronologie par jeune :

P = Ponte, E = Éclosion, En = Envol.

Chronology for each young:

P = Laying, E = Hatching, En = Takeoff.

		J1	J2	J3	J4	J5	J6
		Aîné			Benjamin		
17-mai	Jour 01	P					
18-mai	Jour 02						
19-mai	Jour 03		P				
20-mai	Jour 04						
21-mai	Jour 05			P			
22-mai	Jour 06						
23-mai	Jour 07				P		
24-mai	Jour 08						
25-mai	Jour 09					P	
26-mai	Jour 10						
27-mai	Jour 11						P
28-mai	Jour 12						
29-mai	Jour 13						
30-mai	Jour 14						
31-mai	Jour 15						
01-juin	Jour 16						
02-juin	Jour 17						
03-juin	Jour 18						
04-juin	Jour 19						
05-juin	Jour 20						
06-juin	Jour 21						
07-juin	Jour 22						
08-juin	Jour 23						
09-juin	Jour 24						
10-juin	Jour 25						
11-juin	Jour 26						
12-juin	Jour 27						
13-juin	Jour 28	E	E		E		
14-juin	Jour 29			E			
15-juin	Jour 30						
16-juin	Jour 31					E	
17-juin	Jour 32						
18-juin	Jour 33						E
19-juin	Jour 34						
20-juin	Jour 35						
21-juin	Jour 36						
22-juin	Jour 37						
23-juin	Jour 38						
24-juin	Jour 39						
25-juin	Jour 40						
26-juin	Jour 41						
27-juin	Jour 42						
28-juin	Jour 43						
29-juin	Jour 44						
30-juin	Jour 45						
01-juillet	Jour 46						
02-juillet	Jour 47						
03-juillet	Jour 48						
04-juillet	Jour 49						
05-juillet	Jour 50						
06-juillet	Jour 51						
07-juillet	Jour 52						
08-juillet	Jour 53						
09-juillet	Jour 54	En	En				
10-juillet	Jour 55			En	En		
11-juillet	Jour 56					En	
12-juillet	Jour 57						En
Incubation		27 j	25 j	24 j	22 j	22 j	22 j
Élevage		26 j	26 j	26 j	26 j	26 j	24 j
Total cycle		53 j	51 j	50 j	48 j	48 j	46 j

⁽¹⁾ NICOLAU-GUILLAUMET (1956) avait décrit dans l'Aude, une nichée de cinq jeunes : quatre aux trois-quarts de leur développement, un presque sans plumes.

TABLEAU III.– Analyse du rattrapage du « retard » du benjamin par rapport à l’aîné.
Growth catch up between first and last new-born.

	AÎNÉ	BENJAMIN	RETARD BENJAMIN	Rattrapage	
Ponte	Jour 1	Jour 11	10 jours	Incubation	5 jours
Éclosion	Jour 28	Jour 33	5 jours		
Envol	Jour 54	Jour 57	3 jours		
				Élevage	2 jours
				Total	7 jours

Concernant le moment précis où la femelle rollier entreprend de couvrir, certains auteurs avancent qu'elle débute dès la ponte du premier œuf (GOTZMAN & JABLONSKI, 1972 et HUDEC, 1983 cités par SOSNOWSKI & CHMIELEWSKI, 1996) alors que d'autres auteurs la font débiter après la ponte du troisième ou du quatrième œuf (Vaclav *et al.*, 2008 ; PAREJO *et al.*, 2012) ou même du dernier œuf (CRAMP & SIMMONS, 1985 ; SOSNOWSKI *et al.*, 1996). Dans notre cas, nous avons pu constater un comportement intermédiaire puisque la couvaison a démarré dès la ponte du premier œuf mais a été discontinuée dans un premier temps pour être progressivement plus régulière et atteindre un temps plein à partir de la ponte du troisième œuf, soit 4 jours après la ponte du premier. Cette incubation progressive peut expliquer partiellement le « rattrapage » constaté permettant au dernier œuf pondu avec 10 jours de décalage par rapport au premier de n'avoir plus que 5 jours de retard au moment de l'éclosion. On notera que malgré cette explication, on reste avec une durée d'incubation hors norme pour l'ensemble de la couvée. En effet, même les 3 derniers œufs, intégralement couvés dès le jour de leur ponte, ont connu une durée d'incubation de 22 jours nettement au-delà de la fourchette haute rapportée par des précédents auteurs.

Installation du couple

La première observation du couple sur le site a eu lieu le 24 avril. Chez les oiseaux, la première phase du cycle de reproduction consiste, pour les couples déjà formés, à sélectionner un site de nidification et une cavité. Selon SOSNOWSKI & CHMIELEWSKI (1996) cette exploration des cavités démarrerait, pour le Rollier, dès le lendemain ou le surlendemain de leur retour de migration.

Une vidéo auto-déclenchée nous a montré dès le 25 avril, soit le lendemain de leur arrivée, un adulte qui pénétrait dans le nichoir confirmant ainsi une exploration précoce des cavités potentielles et confirmant également l'attractivité du nichoir et du dispositif mis en place. Le même jour, une femelle de Mésange charbonnière *Parus major* a exploré également le nichoir dont le fond était dépourvu de tout matériau et a tenté d'y installer son nid ! En 24 heures, toute la base du nichoir (soit 47 cm × 21 cm) va être recouverte de mousse collectée par la mésange. Mais, dès le lendemain, celle-là ne s'est plus présentée sur le site. Nous n'avons pas observé d'agression des rolliers sur elle mais on peut supposer qu'elle avait été perturbée par leurs allées et venues dans le nichoir. La mousse, laissée en l'état, jouera un rôle dans le « calage » des œufs des rolliers qui, sur le fond lisse du nichoir, auraient eu tendance à rouler et à s'éparpiller à chaque entrée/sortie des adultes.

Le couple a passé beaucoup de temps durant cette période pré-ponte dans les environs immédiats du nichoir. On les entendait crier, posés sur la toiture de la maison ou sur l'un des grands Chênes verts alentour, occupant le terrain et défendant leur territoire parfois contre un autre congénère dans une vigoureuse chasse aérienne. Le nichoir était cependant souvent laissé sans surveillance pendant de nombreuses heures dans la journée. L'exploration de la cavité, avant la ponte, a été principalement le fait du mâle. Durant toute cette phase, du 25 avril au 17 mai, il pénétrait dans le nichoir 2 à 3 fois par jour. À l'intérieur, on l'observera tourner sur lui-même tout en appelant de façon quasi-continue et tapotant du bec sur les parois comme pour les sonder. Parfois, il saisissait dans son bec un brin de



FIG. 2.— Le couple reproducteur. *The breeding pair.*

mousse qu'il relâchait presque aussitôt sans chercher à l'évacuer à l'extérieur. Dès le 28 avril, soit 3 jours seulement après l'arrivée du couple sur le site, une vidéo auto-déclenchée nous montre le mâle pénétrant à l'intérieur du nichoir, bientôt rejoint par la femelle. Les visites de celle-là se montreront nettement plus rares, effectuant seulement ~~au plus~~, deux entrées au cours des 10 premiers jours (entre le 25 avril et le 4 mai). Ses explorations deviendront ensuite plus régulières, mais resteront toujours moins fréquentes que celles du mâle, avec une seule visite quotidienne en moyenne jusqu'à la ponte (du 5 mai au 17 mai). Chaque fois qu'elle visitera la cavité, c'est à la suite du mâle qui a déployé beaucoup d'énergie pour parvenir à l'y attirer. Alors que le couple était posé non loin de la cavité, le mâle entrait dans le nichoir tout en appelant la femelle et en gardant un contact vocal permanent avec elle. Ses appels étaient d'autant plus intenses et

sonores que la femelle se rapprochait du nichoir ou *a fortiori* qu'elle passait la tête par le trou d'envol. Cette attitude du mâle qui semblait appeler intensément depuis l'intérieur du nichoir, correspond vraisemblablement au « *Pointing out* » évoqué par SOSNOWSKI & CHMIELEWSKI (1996).

Ponte et incubation

La ponte s'est déroulée entre le 17 mai et le 27 mai et, avec un total de 6 œufs, se situe dans la fourchette haute pour l'espèce. AVILES *et al.* (2000) ont ainsi évalué la fréquence des couvées de plus de 5 œufs à 12,7 % seulement sur 817 nichées étudiées en Espagne. Dès la ponte du premier œuf, la femelle a été observée en train de couvrir avec, dès ce jour-là, un premier apport de proie par le mâle. Au bout d'une heure ~~de couvaison~~ environ, elle a quitté le nid pour ne venir reprendre sa position de couvaison qu'une heure plus tard. La couvaison à temps plein n'a été observée qu'au cinquième jour (le 22 mai).

Au cours de nos observations, l'essentiel du temps de couvaison était le fait de la femelle. Si SOSNOWSKI & CHMIELEWSKI (1996) ont noté un temps d'incubation par le mâle égal à celui de la femelle, CRAMP & SIMMONS (1988) et PAREJO *et al.* (2012) ont cité la femelle assurant la plus grande partie de l'incubation. Nous-mêmes n'avons jamais observé le mâle couvrir longuement. Si des relais de couvaison par le mâle ont été observés, ils étaient généralement de très courte durée (< 15 minutes). Il est probable que la femelle en profitait pour aller se nourrir et regagnait le nid dans le plus bref délai. La femelle en train de couvrir, a été nourrie par le mâle qui lui délivrait des proies à raison de 1 à 4 fois par jour. Notons qu'après l'éclosion tous les apports au nichoir du mâle seront uniquement destinés aux jeunes. La phase de couvaison ne s'est pas montrée complètement statique : les œufs étaient souvent déplacés dans le nid et la femelle changeait fréquemment





5) Dernier œuf craquelé.
Last egg cracked.

de posture et d'emplacement. En certaines occasions, des fourmis aperçues courant sur le fond du nichoir, notamment autour d'un cadavre d'insecte apporté par le mâle, seront dispersées à force de bec par la femelle qui ne cherchera nullement à les ingurgiter. Alors que, pour les 5 premiers jeunes, nous n'avions pu constater les éclosions qu'*a posteriori* à l'occasion d'une sortie de la couveuse, il nous a été possible de suivre en direct celle du sixième œuf en profitant d'un déplacement de la femelle et de voir que la coquille était déjà fendillée 48 heures avant la sortie du poussin. Les différentes dates relevées pour les éclosions corroborent la fourchette asynchrone de 2 à 7 jours (moyenne 4,4) donnée par AVILES *et al.* (2011). Nous n'avons assisté ni enregistré aucune évacuation des débris de coquilles, contrairement à CHRISTOF (1991) qui avait observé qu'*« après l'éclosion, les morceaux d'œufs sont pour la plupart emportés hors du nid et déposés non loin »*. Le 21 juin, un jeune a été filmé en train d'ingurgiter un résidu de coquille. La femelle a poursuivi sa « couvaison » bien après la dernière éclosion. Cette « protection » des poussins perdurera pendant encore une dizaine de jours après l'éclosion du dernier œuf mais de façon pro-

gressivement décroissante. Dès l'éclosion du premier jeune, la femelle a commencé à participer à l'effort de nourrissage et s'absentait brièvement, le temps d'aller chasser, sa participation au nourrissage restant toutefois minoritaire. À partir du 18 juin, elle n'a plus protégé ses jeunes l'après-midi, la température élevée en cette période de la journée ne le justifiant sans doute plus. Le 24 juin, elle a passé sa dernière nuit dans le nichoir et continuera à rester auprès des jeunes de façon sporadique dans la journée jusqu'au 28 juin.

Nourrissage

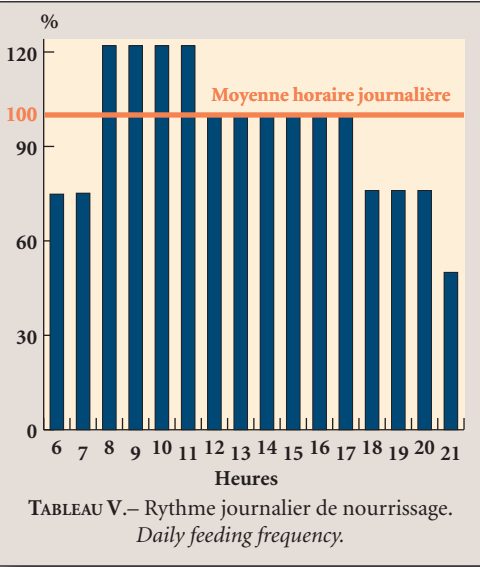
De façon globale, nous avons observé des allées et venues des adultes pour nourrir les jeunes au rythme d'environ une proie toutes les 5 à 10 minutes et une fréquence moyenne des apports à 8,3 proies par heure sur l'ensemble de la période d'élevage. Chaque jeune a reçu entre 20 et 25 proies journalièrement ce qui correspond à 500/ 600 proies par jeune au cours des 26 jours au nid.

Évolution de la fréquence du nourrissage durant la période d'élevage des jeunes

La fréquence du nourrissage qui a débuté dès les tout premiers instants suivant l'éclosion (première observation : 16 minutes après) a évolué tout au long de l'élevage (TABLEAU IV). Durant la première semaine, la femelle n'y a participé que faiblement d'où une fréquence globale de nourrissage inférieure aux périodes suivantes. La seconde et la troisième semaine, la fréquence moyenne, les deux sexes réunis, a été la plus élevée (10 à 11 proies/heure avec un maximum de 15 proies le 2 juillet entre 10 h 00 et 11 h 00). La quatrième semaine d'élevage a été caractérisée par le début de l'émancipation des jeunes et la fréquence de nourrissage marquée par un infléchissement dû apparemment à une raréfaction « volontaire » des apports par les adultes, destinée à inciter les jeunes à prendre leur envol et également aussi à la sortie des premiers jeunes qui contraignait les

TABLEAU IV. – Fréquence du nourrissage (nombre d'apports par heure).
Feeding frequency along the breeding period (Number of feedings per hour).

	SEMAINE 1	SEMAINE 2	SEMAINE 3	SEMAINE 4
Proies par heure	6	10	11	6



parents à partager leurs efforts entre les poussins encore au nid et ceux l’ayant déjà quitté.

Évolution de la fréquence de nourrissage au cours de la journée

Le premier apport se situait dans la tranche 6h00/7h00 du matin, le dernier apport dans la tranche 21 h00/22h00. Le record a été enregistré le 4 juillet avec un premier apport à 6 h00 et un ultime nourrissage à 21 h40 soit une amplitude de 15 h40 ! Dans cette tranche horaire tardive, il a été constaté une sur-représentation d’Orthoptères (Dectiques en particulier) qui ont constitué les proies les plus nombreuses alors que les Cigales avaient été majoritaires le reste de la journée. Le rythme des nourrissages au cours d’une journée est illustré dans le Tableau V.

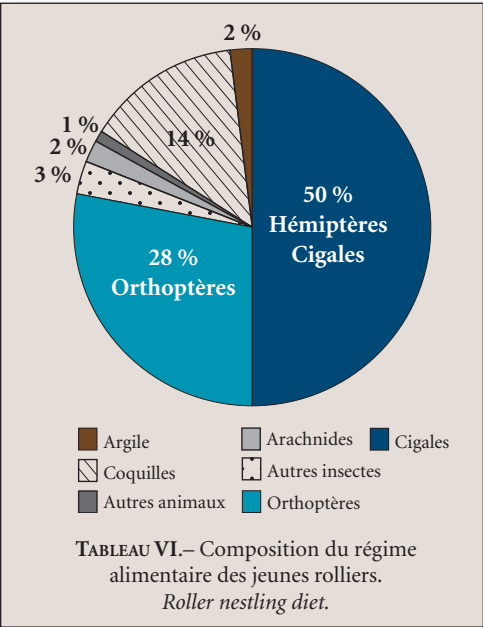
Régime alimentaire des jeunes

Le régime alimentaire des jeunes, présenté dans le tableau VI, montre une très large majorité d’insectes : Cigales (3 espèces), Orthoptères acridiens (Criquets) et Orthoptères téttigoniidés (Ephippigère, Sauterelle verte, Dectique à front blanc...), Coléoptères (Calosome sycophante, Bousier, Scarabée et diverses autres espèces non identifiées), Lépidoptères [Chenille du Sphinx de l’Euphorbe (1 ex.)], Névroptères (Fourmilion :

2 ex.), Hyménoptères (Abeille : 1 ex.), Diptères (Mouche : 1 ex.) mais aussi Annélides (Lombric : 1 ex.), Arachnides (notamment Lycose), Myriapodes (Scolopendre : 1 ex.) et un unique Vertébré Mammifère (Musaraigne).

Nous n’avons pas constaté ici, d’apport de Reptiles (lézards, jeunes couleuvres) ou de Batraciens (grenouilles, pélodytes) que nous avons pu observer antérieurement, pour d’autres nichées, sur ce même site, mais toujours dans des proportions très limitées.

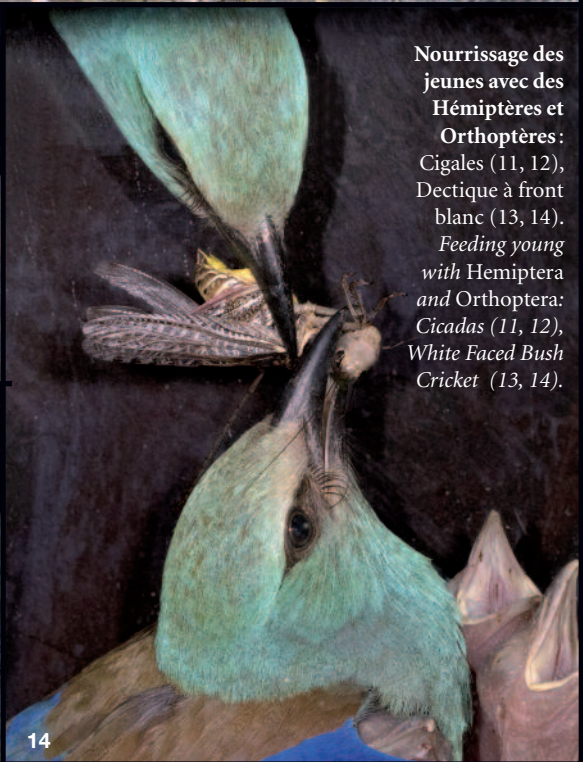
Les cigales, proies principales, ont été représentées essentiellement par la Cigale plébéienne et la Cigale de l’Orne capturées dans leurs 3 phases : à l’état larvaire alors qu’elles sortent juste de terre, en cours de métamorphose et à l’état d’adulte (imago). Dans ce dernier cas, elles pouvaient être soit de couleur vert tendre, juste après la métamorphose (15 observations) soit plus tard de couleur grise. 55 % des cigales apportées aux poussins étaient des imagos et 45 % des stades larvaires. Notons qu’en termes de fréquence, 78 % des proies étaient constituées par les seules cigales (50 %) et Orthoptères (28 %). Des éléments minéraux, sous la forme de coquilles (vides) ou de fragments de coquilles d’Escargots mais également sous la forme



**Nourrissage des jeunes avec des
Orthoptères: Sauterelle verte (6, 7,
8), Éphippigère (9) et Criquet (10).**

*Feeding young with Orthoptera:
Green Grasshopper (6, 7, 8),
Ephippiger (9) and Locust (10).*





Nourrissage des
jeunes avec des
Hémiptères et
Orthoptères:
Cigales (11, 12),
Dectique à front
blanc (13, 14).
Feeding young
with Hemiptera
and Orthoptera:
Cicadas (11, 12),
White Faced Bush
Cricket (13, 14).



d'apports de terre/argile n'étaient cependant pas rares (CHRISTOF, 1991 ; GUILLAUMOT, 2011). Selon le premier de ces auteurs, les apports de coquilles de Mollusques qui représentaient dans notre cas 14 % des « proies » soit 2 à 3 coquilles par jeune/jour, seraient à mettre au compte du besoin en calcium des poussins en phase de croissance. Le rôle de l'argile, quant à lui, reste encore à préciser. Quel est son véritable rôle et dans quelle mesure serait-il lié à la digestion ? On a

évoqué de façon peu convaincante, une aide au broyage des aliments ou encore et plus étayée (DIAMOND, 2000), une participation à la neutralisation de toxines alcaloïdes (cas des fruits verts consommés par les perroquets en Amazonie péruvienne). Bien que cet apport soit représenté ici en faibles proportions (2,3 % des seulement), le fait signalé semble-t-il pour la première fois chez le Rollier d'Europe par CHRISTOF en 1991, mériterait que l'on s'y attarde plus longuement.

Le régime que nous avons pu mettre en évidence montre de nettes différences avec ceux étudiés dans d'autres régions d'Europe. Les faits qu'en Pologne, SOSNOWSKI & CHMIELEWSKI (1996) ont identifié les Coléoptères (72 %) comme groupe principal et que dans le Sud-Ouest de l'Espagne, AVILÈS & PAREJO (2002) ont constaté que les Orthoptères (76 %) étaient majoritaires, montrent à l'évidence que le Rollier fait preuve d'un fort opportunisme en fonction des proies disponibles localement.

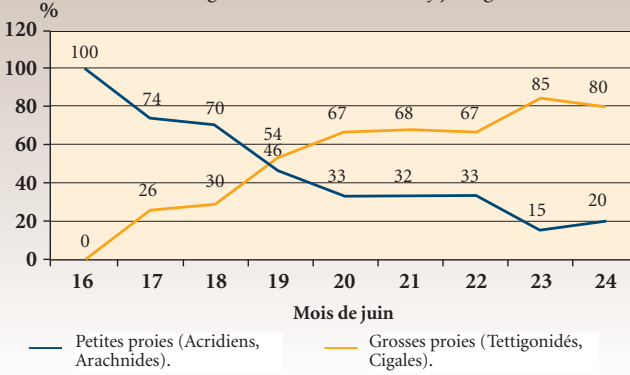
Évolution du régime alimentaire des jeunes en cours d'élevage

Durant les premiers jours suivant l'éclosion et jusqu'à l'âge de 6 jours, les parents ont apporté au nid une proportion plus importante de proies de petite taille (essentiellement petits Acridiens). En opposition, les proies de plus grosse taille (gros Orthoptères, Cigales) constitueront leur régime principal dans les semaines suivantes (TABLEAU VIII). Cette évolution s'est montrée différente des observations de CHRISTOF (1991) qui cite : « J'ai noté qu'il n'y avait pas de sélection de la grosseur des proies tout au long de l'élevage ».

TABLEAU VII.— Principaux groupes d'insectes composant le régime des jeunes Rolliers dans 3 régions d'Europe.
Main insect groups in the diet young Rollers for three different European study sites.

	FRANCE (GARD) GUILLAUMOT (2015)	ESPAGNE (SERENA) AVILES & PAREJO (2002)	POLOGNE SOSNOWSKI & CHMIELEWSKI (1996)
Cigales	50 %	Non citées	Non citées
Orthoptères	28 %	76 %	26 %
Coléoptères	1 %	13 %	72 %
Total 3 groupes principaux	80 %	89 %	98 %

TABLEAU VIII. – Évolution du régime alimentaire des jeunes en cours d'élevage. Evolution in the diet of young.



Dès leurs premiers jours, les jeunes sont cependant parfaitement capables d'ingérer des grosses proies. Nous les avons observés, 48 heures seulement après leur éclosion, ingurgiter des Insectes tels que des Dectiques à front blanc ou des Sauterelles vertes adultes. Certes, le nouveau-né pourra mettre plusieurs minutes pour avaler un insecte de cette taille tout en donnant l'impression qu'il s'est attaqué à une proie disproportionnée mais dans la majorité des cas, on a observé qu'il en venait à bout.

Les Cigales ne deviendront majoritaires dans le régime alimentaire des poussins qu'à partir du 24 juin (le plus âgé a alors 11 jours et le plus jeune, 6 jours). Nous émettrons l'hypothèse que cette évolution est liée à la faible densité de cet insecte en début de saison. Leurs imagos ne sortent en nombre de terre que vers la mi-juin et n'atteignent leurs effectifs maximums seulement dans le mois suivant.

Concernant les proies « atypiques », le seul Vertébrés apporté au nid a été une musaraigne, le 28 juin et consommé par un jeune alors âgé de 15 jours seulement. Nous n'avons pas constaté comme CHRISTOF (1991) que « l'apport de Vertébrés, en particulier de jeunes lézards, s'accroît au cours de la semaine précédant l'envol ».

Rôle de chacun des parents

Les deux parents participent à la chasse. Mais le rôle de chacun d'eux va évoluer au fil des semaines.

Du premier au onzième jour suivant l'éclosion du premier œuf.

– Dès l'éclosion du premier œuf, la femelle a participé à la chasse mais sa contribution était alors très minoritaire. Elle passait encore l'essentiel du temps à couvrir les œufs restants et, après l'éclosion du dernier œuf, elle passera encore beaucoup de temps auprès de ses poussins. Dans cette première phase, c'est le mâle qui a chassé principalement. Durant les deux premiers jours suivant la première éclosion, il distribuait lui-même aux jeunes la proie qu'il venait de capturer. Mais, très vite, ce sera la femelle qui distribuera les proies. Le mâle pénétrait dans le nichoir, un insecte au bec, la femelle étant à cet instant en position de couveuse couvrant tout ou partie des jeunes ou des œufs encore non éclos. Il atterrissait à côté d'elle et lui présentait l'insecte qu'elle saisissait dans son bec. Aussitôt après ce transfert de proie, il quittait le nichoir. Parfois il ne pénétrait même pas. Grâce à un contact vocal discret, sa conjointe à l'intérieur percevait son approche et pouvait alors devancer son entrée et quitter le nichoir pour le rejoindre. Le transfert de proie s'opérait à l'extérieur et, aussitôt l'insecte récupéré, elle rentrait au nid pour le distribuer. Ainsi, le temps qui aurait pu être « perdu » lors de sa venue au nid par le mâle était réduit au minimum et le temps qu'il allait consacrer à la chasse, optimisé. Durant cette première phase, la spécialisation des tâches est telle que, si la femelle s'absente du nid, lorsque le mâle revient de sa chasse, il préférera souvent rebrousser

Nourrissage des jeunes avec des minéraux:

argile (15), cailloux (16), coquille d'escargot (17) et diverses proies, larve de Cigale (17), chenille du Sphinx de l'euphorbe (18), Fourmilion (19) et Abeille (20).

*Feeding young with minerals:
clay (15), pebbles (16), snail
shell (17) and various preys
as Cicada larva (17),
Spurge Hawk-moth
Caterpillar (18) Antlion
(19) and bee (20).*



15



16



18



19



17



20

çaient à s'agiter, ils tendaient le cou vers le haut et criaient pour réclamer la proie. Parfois, ils resteront calmes jusqu'à ce que l'adulte pousse un bref croassement. Ce cri agit comme un déclencheur pour eux qui aussitôt se dressaient en criant pour quémander. L'insecte est présenté entier et tête en avant, quelle que soit sa taille. Étourdi lors de sa capture (ou cogné contre une branche pour l'assommer), il est quasi inactif/immobile au moment du nourrissage. Même dans le cas d'une proie de forte taille (micro-mammifère), il n'y aura pas de partage en morceaux et celle-là n'ira qu'à un seul jeune.

L'adulte prenait beaucoup de soin lorsqu'il apportait son butin. Il ne se contentait pas de s'en débarrasser rapidement mais s'assurait qu'il avait été correctement introduit dans le bec du poussin en le maintenant jusqu'à ce qu'il soit en profondeur dans son gosier. Ce comportement pouvait durer 10 à 20 secondes (maximum observé : 30 secondes). Lorsque la proie était un peu trop volumineuse pour être ingérée, l'adulte pouvait revenir vers son jeune et réajuster la position de celle-là pour l'aider à l'avalier. En cas d'échec, il pouvait la retirer du bec du destinataire pour la présenter à un autre jeune. Au fil des jours, les jeunes grandissaient, devenaient plus habiles et la distribution des proies sera de plus en plus facile et de plus en plus rapide. Si certaines proies mal absorbées pouvaient tomber au sol, elles seront presque toutes récupérées par l'adulte qui procédera à une nouvelle distribution ou tout simplement se les attribuera. Les jeunes pouvaient également participer à la récupération de ces pertes accidentelles, certains en passant beaucoup de temps à « picorer » les détritons tombés au sol (morceaux de coquille, cadavres de proies, débris végétaux) à coups de bec maladroits dans les premiers temps puis avec une maîtrise qui s'améliorait pour leur permettre de s'en saisir plus facilement et les ingurgiter.

Compte tenu des naissances asynchrones, la taille des jeunes était très inégale. De ce fait, les plus âgés étaient plus agiles, plus forts et plus grands que leurs cadets. Souvent en meilleure position, bec tendu vers celui de la femelle, « aux premières loges » pour obtenir la proie, il leur arrivait de former un « rempart » qui rendait difficile l'accès des plus chétifs à la nourriture. On

pourrait donc penser que leur développement se ferait au détriment des plus jeunes mais comme nous l'avons rapporté plus haut, les plus jeunes allaient tout au contraire rattraper une partie du retard qu'ils avaient au moment de l'éclosion. Il est évident qu'une plus grande taille d'un jeune et donc sa capacité à présenter son bec ouvert le plus près possible de celui de l'adulte pourrait influencer le choix de l'adulte à le nourrir plutôt qu'un plus faible mais le dynamisme du jeune et la force de ses cris lorsqu'il quémande sa nourriture est également un atout dans la compétition indépendant de son âge et de sa taille. Par moments, certains jeunes nous ont paru repus et ne lèveront même plus la tête lorsque l'adulte se présentera alors que d'autres qui semblaient affamés, se presseront fébrilement au-devant de celui en retour de chasse. Dans un contexte où la nourriture était apportée par les parents en quantité suffisante, une rotation naturelle dans la distribution s'opérera, liée au comportement des jeunes eux-mêmes en fonction de leur satiété. Par ailleurs, si la position des jeunes au moment du nourrissage est probablement le facteur principal qui va déterminer lequel sera nourri, la femelle ne va cependant pas systématiquement aller « au plus facile ». Elle a souvent privilégié délibérément un des jeunes qui n'était pourtant pas le plus proche et, en de nombreuses occasions, elle évitera les becs et les cous frénétiquement tendus sur son passage en se déplaçant pour se porter à la hauteur d'un poussin plus distant et plus difficile à atteindre, masqué par les autres jeunes de la nichée. Dans ce « choix » volontaire de la femelle, c'est souvent le dernier né ou le plus chétif qui a été alors privilégié. Nous avons pu constater enfin l'absence totale d'agressivité entre les poussins, tout au plus quelques bousculades et légers coups de becs à titre exceptionnel.

Développement des jeunes

Les poussins rolliers présentent toutes les caractéristiques de ceux d'une espèce nidicole. Totalement dépendants, leur croissance va être particulièrement rapide et 25 jours suffiront à atteindre la phase d'envol avec un poids de l'ordre de 150 grammes et une taille de 30 centimètres. Dans les 10 premiers jours, les jeunes grossissent

de 10 grammes quotidiennement (CATONI *et al.*, 2014). Avec 5 jours d'écart, J6 qui devait peser environ 10 grammes à la naissance est à cet instant 5 fois moins lourd que J1 et J2. Cet écart de taille et de poids resta notablement visible jusqu'à l'âge de 20 jours. À cet âge-là, les jeunes avaient atteint leur taille adulte et l'écart entre les gabarits s'était estompé. Au cinquième jour, les paupières ont commencé à se fendiller et il a fallu attendre le huitième jour pour que les yeux apparaissent pleinement ouverts. Entre le septième jour et le dixième, les poussins entièrement rosés à la naissance ont acquis une couleur foncée dominante et les rachis des plumes ont commencé à percer leur peau. Le treizième jour, les étuis qui mesuraient plusieurs centimètres de long rappelaient un peu les piquants d'un hérisson pour reprendre l'expression de CHRISTOF (1991). Par endroits, on pouvait voir apparaître les premières plumes qui se libéraient et formaient un plumage à l'extrémité de leur gaine, cela, quelques jours plus tôt que l'avaient signalé VALCLAV *et al.* (2008) qui situaient le processus à partir du quinzième jour ou DEL HOYO *et al.* (2001), seulement à partir du dix-septième. À partir de cette date (dix-septième jour), seulement quelques fourreaux non ouverts et quelques « trous » subsistaient encore parmi le plumage de l'oisillon. Le vingtième jour, les poussins avaient acquis leur apparence « juvénile » même si quelques plumes restaient encore en phase de croissance. Prêts à l'envol, le vingt-cinquième jour, seules leurs couleurs plus ternes les différencieront des adultes.

Comportement des jeunes au nid

Les nouveaux nés, faibles et nus ont continué à être couvés par la femelle qui les maintenait au chaud en dessous d'elle. Ils échappaient parfois à la protection des plumes de leur mère mais ils ne s'en éloignaient jamais très longtemps et revenaient attirés par la chaleur maternelle ou ramenés d'autorité du bec par la femelle. Lorsque les oisillons s'agitaient en-dessous d'elle, on voyait la femelle se soulever sporadiquement sous la poussée des jeunes.

Lorsqu'elle s'absentait, au début très rarement et pour peu de temps, on pouvait apercevoir les jeunes en une sorte de masse informe de chair rose, vautrés les uns contre les autres, alternant

des périodes de quelques secondes d'agitation intense et des périodes de relâchement où ils semblaient inertes. Les plus petits disparaissaient parfois complètement, ensevelis sous les plus grands. Mais tous semblaient apprécier cette promiscuité qui devait procurer une excellente protection thermique. Ils restaient groupés et ne s'aventuraient que très rarement les uns loin des autres. À aucun moment ils n'ont montré de signe d'agressivité les uns envers les autres. Au retour de l'adulte tous s'animaient et tentaient de se redresser maladroitement pour se faire nourrir. Ils se grattaient assez fréquemment ou étaient pris de sortes de convulsions soudaines suggérant des picotements peut-être dus à des parasites. Certains avaient d'ailleurs la peau rougie et irritée à certains endroits du corps et des parasites ont été effectivement visibles sur les photographies.

À l'âge d'une semaine, les jeunes étaient plus habiles et donnaient moins l'impression de ramper en se déplaçant plus aisément sur leurs pattes. Ce n'est qu'après 17 à 20 jours qu'ils allaient être plus entreprenants. Explorant le nichoir, ils en occupaient tout l'espace et non plus seulement la zone de couvaison comme cela avait été le cas jusque-là. Des jeunes ayant presque leur taille d'adulte se blottissaient encore les uns contre les autres mais ce n'était plus la règle générale car, à ce moment-là, la température extérieure atteignait 37 °C en pleine journée. Âgés d'une quinzaine de jours, ils ont été observés de plus en plus fréquemment en train d'entretenir et lustrer leurs plumes. On pouvait les observer étirer leurs ailes d'abord vers l'arrière et dirigées vers le sol puis ramenées au-dessus de la tête et étirées vers l'avant. Âgés de 3 semaines, ils les déployaient et procédaient à 3 ou 4 battements vigoureux qu'ils accompagnaient ou non d'un saut figurant une tentative d'envol. Des vocalisations s'exerçaient essentiellement pour attirer l'attention de l'adulte au moment du nourrissage sous forme d'un piaaillement monosyllabique aigu, déclenché dès son arrivée et répété de façon ininterrompue jusqu'à la distribution de la proie. Parfois ces cris pouvaient se poursuivre, notamment en cas de non-nourrissage, et ce, pendant plusieurs minutes après le départ du parent. La tonalité est devenue à la fois plus puissante et



Développement des jeunes à deux semaines (21), à trois semaines (22) et prêts à l'envol (23). *Young development: two (21) and three weeks (22) and ready for takeoff (23).*

moins aiguë au fur et à mesure que le jeune avait grandi. À l'âge de 17 à 18 jours, le jeune était en mesure d'émettre une nouvelle vocalisation. Il s'est agi d'une variante, plus aiguë et plus timide, du chant de défense territoriale de l'adulte : un roulement émis à gorge déployée.

Envol et émancipation

À deux jours de son émancipation, le jeune tentait d'atteindre le trou d'envol. Après quelques battements d'ailes frénétiques, il se hissait à hauteur de l'entrée et parvenait à s'agripper au bord du trou puis à s'y maintenir en passant, pour la première fois, sa tête à l'extérieur, ce comportement étant accompagné d'un chant territorial (première observation le 7 juillet). Parfaitement positionné pour intercepter les apports de nourriture des adultes, il se tenait ainsi pendant de longues minutes (maximum 50'). Mais la position restait, malgré tout, quelque peu inconfortable et après 2 ou 3 nourrissements consécutifs, il se décidait à regagner l'intérieur du nichoir. Le comportement des adultes à ce stade est à souligner. Tout en restreignant le rythme des nourrissements, il leur arrivait de se percher à quelques mètres du nichoir, un insecte au bec, pendant de longues minutes au lieu de délivrer immédiatement la proie à la progéniture, en émettant des cris dans un registre différent de ceux entendus auparavant. Ce comportement, noté également par SOSNOWSKI & CHMIELEWSKI (1996) nous est apparu destiné à inciter les jeunes à prendre leur envol pour aller rejoindre l'adulte et recevoir la proie qu'il détient. Après s'être une dernière fois posté sur le trou d'envol, le jeune s'élançait et quittait le nichoir pour ne plus jamais y retourner. Il effectuait un vol glissé jusqu'à un Chêne vert à une quinzaine de mètres de là et se

posait maladroitement sur une branche. L'adulte se maintenait en contact vocal avec lui. D'abord un peu abasourdi, le jeune recommençait rapidement à quémander. Le nourrissage se poursuivait cette fois à l'extérieur du nichoir. L'adulte atterrissait sur la même branche que le jeune et lui délivrait une proie (observation faite au télé-objectif au travers du trou d'envol depuis le poste d'observation à l'intérieur de la maison). Après plusieurs nourrissages, le jeune quittait sa branche et s'envolait à distance et disparaissait aux yeux de l'observateur. Pendant ce temps, les adultes poursuivaient le nourrissage de la nichée mais avec un rythme de plus en plus ralenti.

Le 10 juillet, alors que 4 jeunes étaient encore au nid, un groupe de Pies bavardes criait bruyamment à proximité du nichoir. Le mâle et

la femelle rolliers ont alors uni leurs efforts pour intimider les importuns qui auraient pu être une menace pour leurs jeunes. AVILÈS & PAREJO (2004) ayant précédemment noté, dans le Sud de l'Espagne, qu'un Grand Corbeau *Corvus corax* avait mis à mal en peu de temps le contenu de 20 nichoirs occupés par des rolliers et CATONI *et al.* (2014) constaté, en Italie, le pillage de 5 nids par des corneilles (~~probablement Corneilles mantes~~ ~~lées *Corvus cornix*~~), nous sommes intervenus et avons décidé de chasser les pies. Les nourrissages interrompus par l'incident ne tardèrent pas alors, à reprendre.

Les envols successifs des 6 jeunes se dérouleront sur un délai de 4 jours, le plus jeune quittant en dernier le nid, le 12 juillet, et plus aucune activité n'y sera notée par la suite.



Analyse de la litière

À la fin de la saison de reproduction, les jeunes ayant tous quitté le nid, nous avons prélevé la « litière » et analysé son contenu. L'ensemble des résidus constituait une couche de 2 cm d'épaisseur pour un volume d'environ 2 dm³. De couleur grisâtre, il se présentait sous forme d'un mélange de déjections (1 mois de déjections produites par les 6 jeunes) et d'éléments ramenés par les adultes de l'extérieur. Selon GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1980), « les déjections des jeunes rolliers sont de consistance terreuse et sont déposées dans le nid, sèchent très vite et sont absorbées par le sable ou le bois présent ». Très étrangement l'analyse de « notre » litière n'a révélé que très peu de débris de proies. Nous avons déjà cité précédemment que les proies tombées au sol accidentellement durant le nourrissage finissaient presque toujours par être récupérées par les jeunes ou les adultes. Mais qu'en était-il des résidus d'une certaine dureté et non digérables ? Chez l'adulte, des pelotes de réjection sont normalement expulsées hors du nid. Dans notre analyse, il ne nous a pas été donné de remarquer une quelconque pelote (aucune réjection n'avait d'ailleurs été observée *de visu* ou enregistrée que ce soit du fait des adultes ou des jeunes, dans le nichoir) et les débris durs

comme des élytres ou des têtes d'insectes se sont montrés en nombre insignifiant. En tout et pour tout, ont pu être déterminés : 1 élytre de Calosome, 1 élytre noire de Coléoptère et 1 patte d'Orthoptère. Nous n'avons retrouvé aucun reste de la musaraigne consommée le 28 juin pour laquelle on aurait pu s'attendre à retrouver au moins le crâne. Les seuls résidus vraiment notables étaient des fragments de coquilles d'Escargots pour un nombre qui ne dépassait pas toutefois la quinzaine.

Nous n'avons observé à aucun moment les adultes « faire le ménage » et quitter le nichoir avec le moindre déchet. Il n'y a pas eu de leur part ni nettoyage de la cavité ni évacuation des fientes des jeunes. Le nichoir dégageait d'ailleurs une odeur forte nauséabonde. Si des fourmis avaient parfois été observées, les cas étaient restés très rares. La quasi-absence de résidus (après quelque 3 000 proies apportées au nid lors des 30 jours d'élevage) reste à expliquer. Serait-elle liée à un processus de digestion extrêmement performant chez les jeunes rolliers et plus efficace que celui des adultes qui eux rejettent les résidus durs à l'extérieur sous forme de pelotes ?

Bilan de la reproduction - Conclusion

Avec 6 jeunes à l'envol, le bilan de cette nidification a été positif. Une compilation de différentes études faites sur la reproduction du Rollier d'Europe et portant sur 785 nichées en Espagne par AVILÉS & PAREJO (2004), en Italie par CATONI *et al.* (2014) et en France (Crau) par VINCENT-MARTIN *et al.* (2011) a montré que 6 jeunes à l'envol ou plus, n'ont été observés que dans 5 % des cas (rapporté au nombre de couples ayant mené au moins un jeune à l'envol).

D'après CATONI *et al.* (2014), un tel nombre élevé de jeunes à l'envol caractériserait parfaitement un environnement de bonne qualité. Sur notre terrain d'étude, l'abondance des proies, les conditions météorologiques excellentes durant toute la saison de reproduction et l'aptitude des parents ont sans doute conduit à un tel résultat.



Après que CATONI *et al.* (2014) et RODRIGUEZ *et al.* (2011) aient souligné le rôle positif que pouvait jouer la pose de nichoirs dans la reconquête de territoires et la sauvegarde de l'espèce, la mise en œuvre, ici, d'un tel équipement a prouvé son utilité sur un site très favorable, riche en proies nombreuses mais pauvre en cavités naturelles. Le protocole suivi et les précautions prises pour éviter tout dérangement, dès la conception même des installations, ont également montré leur totale innocuité et permis de suivre de bout en bout un exceptionnel succès de reproduction.

BIBLIOGRAPHIE

- AVILÉS (J.M.) & PAREJO (D.) 2002.— Diet and prey type selection by Rollers *Coracias garrulus* during the breeding season in southwestern Iberian Peninsula. *Alauda*, 66 : 313-314.
- AVILÉS (J.M.) & PAREJO (D.) 2004.— Farming practices and Roller *Coracias garrulus* conservation in southwest Spain. *Bird Conservation International*, 14 : 73-181.
- AVILÉS (J.M.), PAREJO (D.) & RODRIGUEZ (J.) 2011.— Parental favouritism strategies in the asynchronously hatching European Roller. *Behavioral Ecology and Sociology*, 65 : 1549-1557.



- AVILÉS (J.M.), SANCHEZ-GUZMAN (J. M.) & PAREJO (D.) 2000.— The Roller *Coracias garrulus* in Extremadura SW of Spain does not show a preference for breeding in clean nest-boxes. *Bird Study*, 47: 252-254.
- AVILÉS (J.M.), SANCHEZ (J. M.), SANCHEZ (A.) & PAREJO (D.) 1999.— Breeding biology of the Roller *Coracias garrulus* in farming areas of the southwest Iberian Peninsula. *Bird Study*, 46: 217-223.
- CATONI (C.), SANTINI (M.) & DELL'OMO (G.) 2014.— Reproductive biology of the European Roller in central Italy. *Ornis italica*, Rome.
- CHRISTOF (A.) 1991.— *Le Rollier d'Europe*. Éditions du Point Vétérinaire, Collection nature.
- CRAMP (S) & SIMMONS (K.E.L.) 1988.— *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. V. Oxford University Press.
- DEL HOYO (J.), ELLIOTT (A.) & SARGATAL (J.) 2001.— *Handbook of the Birds of the world*, Vol. 6. Lynx Edicions.
- DIAMOND (J.) 2000.— Les perroquets se mettent à table. *La Recherche*, 327: 70-71.
- GÉROUDET (P.) 1961.— *Les Passereaux*, Vol.1, *Du Coucou aux corvidés*, Le Rollier d'Europe: 62-66. Delachaux et Niestlé
- GLUTZ VON BLOTZHEIM (U.) & BAUER (K.) 1980.— *Handbuch der Vögel Mitteleuropas* Vol. 9. Akademische Verlagsgesellschaft. Wiesbaden.
- GOTZMAN (J.) & JABŁOŃSKI (B.) 1972.— *Gniazda naszych ptaków*. Warszawa.
- GUILLAUMOT (J.) 2011.— Rollier d'Europe: le retour de l'oiseau bleu. *L'oiseau Mag (LPO)*, 104: 68-72.
- HUDEC (K.) eds. 1983.— *Fauna CSSR*. Dil III/I. Academia. Praha.
- NICOLAU-GUILAUMENT (P.) 1956.— Nidification du Rollier d'Europe à Badens. *Oiseaux de France*, 14: 107-108.
- PAREJO (D.), AVILÉS (J.M.) & RODRIGUEZ (J.) 2012.— Supplemental food affects egg size but not hatching asynchrony in rollers. *Behavioral Ecology and Sociology*, 66: 1097-1105.
- PAREJO (D.), SILVA (N.) & AVILÉS (J.M.) 2007.— Within-brood size differences affect innate and acquired immunity in roller nestlings. *Journal of Avian Biology*, 38: 717-725.
- RODRIGUEZ (J.), AVILÉS (J.M.) & PAREJO (D.) 2011.— The value of nestboxes in the conservation of Eurasian Rollers *Coracias garrulus* in southern Spain. *Ibis*, 153: 735-745.
- SOSNOWSKI (J.) & CHMIELEWSKI (S.) 1996.— Breeding biology of the Roller in Puszcza Pilicka Forest (Central Poland). *Acta Ornithologica*, 31: 119-131.
- VACLAV (R.), CALERO-TORRALBO (M.A.) & VALERA (F.) 2008.— Ectoparasite load is linked to ontogeny and cell-mediated immunity in an avian host system with pronounced hatching asynchrony. *Biological Journal of the Linnean Society*, 94: 463-473.
- VINCENT-MARTIN (N.), GIMENEZ (O.) & BESNARD (A.) 2011.— Dynamique de colonisation des nichoirs par le Rollier d'Europe *Coracias garrulus* en Crau in TATIN (L.), WOLFF (A.), BOUTIN (J.), COLLIOT (E.) & DUTOIT (T.) (coord.) *La Crau: écologie et conservation d'une steppe méditerranéenne*, Éditions Quae, Versailles, France.