

CHANGEMENTS RÉCENTS DANS LE RÉGIME ALIMENTAIRE DES POUSSINS DE CIGOGNE BLANCHE *Ciconia ciconia* EN CHARENTE-MARITIME (centre-ouest, France)

Christophe⁽¹⁾, Jean-Claude⁽²⁾, Monique BARBRAUD⁽²⁾ & Karine DELORD⁽¹⁾

Recent changes in the feeding diet of White Stork (*Ciconia ciconia*) chicks in Charente Maritime (West France).

We present data on the diet of White Storks *Ciconia ciconia* chicks in the Brouage marshes (Charente-Maritime, West France) during the 1999 and 2000 breeding seasons, and compare these data with those obtained from the same area in 1997. Vertebrates (rodents) appeared in very low proportion (1.6% by number) compared to Invertebrates (98.4%). Chicks were fed mostly on insects, mainly

coleoptera (*Hydrous* sp. and *Dytiscus* sp.) and orthoptera (*Gryllotalpa gryllotalpa*). There was a remarkable increase in the proportion (in number) of introduced crayfish (*Procambarus clarkii* and *Oronectes limosus*) from 0% in 1997 to 17.3% in 1999-2000 ($P < 0.001$), and a slight decrease in the proportion of insects, especially Orthoptera ($P < 0.001$). Chicks that consumed crayfish had intensely orange skin, bill and legs; a pigmentation not found from those that did not consume crayfish, and not recorded in the earlier study.

Mots clés : Cigogne blanche, Régime alimentaire, Écrevisses, Couleurs parties nues.
Key words: White Stork, Diet, Crayfish, Pigmentation.

⁽¹⁾ Centre d'Études Biologiques de Chizé, CNRS, F-79360 Villiers-en-Bois.

⁽²⁾ La Nougère, Bercloux, F-17770 Brizambourg.

Groupe Ornithologique Aunis-Saintonge, Palais des Congrès, F-17300 Rochefort.

INTRODUCTION

Les travaux effectués sur le régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) montrent qu'il s'agit d'une espèce très généraliste (voir synthèses dans CRAMP & SIMMONS 1977, GÉROUDET 1978, DEL HOYO *et al.* 1992). Les Insectes de grande taille, particulièrement les coléoptères aquatiques et les orthoptères, constituent souvent une part importante du régime alimentaire. Les Amphibiens de genre *Rana* et *Bufo* et les micro-Mammifères de genre *Microtus* et *Arvicola* sont également fréquemment consommés. Dans certains cas, les vers de terre, les Poissons et les Reptiles peuvent aussi

constituer une part relativement importante du régime alimentaire. Bien que l'ensemble des études sur le régime alimentaire de la Cigogne blanche montrent qu'il existe des variations géographiques et saisonnières parmi les espèces-proies consommées, très peu d'études ont mis en évidence des changements importants dans le régime alimentaire de la Cigogne blanche sur des durées pluri-annuelles, particulièrement suite à des changements dans la communauté de proies potentielles (RUBIO *et al.* 1983).

Une étude précédente effectuée en Charente-Maritime a montré que le régime alimentaire des poussins de Cigogne blanche était essentiellement

constitué d'Insectes aquatiques, et plus particulièrement de coléoptères aquatiques, ainsi que d'orthoptères (BARBRAUD & BARBRAUD 1997). Nous apportons ici des données nouvelles sur le régime alimentaire de cette population et nous montrons que des changements importants sont apparus notamment dans le régime alimentaire des poussins. Nous documentons également les effets de ces changements sur la coloration de certaines parties du corps des poussins pendant la période de croissance au nid.

MÉTHODES ET RÉSULTATS

Les données sont issues de l'analyse de pelotes de réjection collectées en 1999 et 2000 sur des nids de Cigognes blanches dans le marais de Brouage (45°51'N, 1°04'W). Les pelotes ayant été prélevées sur les nids pendant la période de baguage des poussins (mai et juin), nous ne sommes pas en mesure de déterminer si elles proviennent exclusivement des poussins ou des adultes. Cependant, une forte proportion de pelotes provient probablement des poussins qui sont en permanence sur le nid à l'époque où les pelotes ont été collectées, les parents n'effectuant que des allées et retours afin de collecter la nourriture et la ramener aux poussins. Tous les restes de proies contenus dans les pelotes ont été triés, identifiés (VIGNEUX 1990, LEPLEY 1992, RICHOUX *et al.* 2000) et comptés par K. D.

Régime alimentaire

Au total 15 pelotes ont été analysées et 676 restes de proies ont été isolés dont 665 d'Invertébrés (98,4%) et 11 de Vertébrés (1,6%). Seuls les Invertébrés possédant des organes résistants aux sucs digestifs ont pu être identifiés. Chaque pelote contenait en moyenne 45 restes de proies (écart-type = 88,1; extrêmes : 3-191).

Cinq taxons d'Invertébrés sont présents dans les pelotes analysées: les Mollusques, les Crustacés, les Insectes odonates, orthoptères et coléoptères (TAB. I). Les Mollusques et les odonates ne représentent qu'une très faible part (respectivement 0,4% et 0,15%) du nombre total de restes de proies identifiées. Les Crustacés déca-

podes représentent 17,3% de l'ensemble des restes de proies consommées. Les deux espèces les plus consommées sont l'Ecrevisse rouge de Louisiane, *Procambarus clarkii*, (23,1% du nombre total de restes de crustacés) et l'Ecrevisse américaine, *Oronectes limosus*, (6,8%). Les orthoptères représentent 12% de l'ensemble des proies identifiées. C'est la famille des *Gryllotalpidae* avec la Courtilière (*Gryllotalpa gryllotalpa*) qui est la plus représentée parmi les orthoptères avec 92,6%. Sur la totalité des pelotes analysées ce sont les coléoptères qui constituent la plus grande proportion des restes de proies (68,5%). Les *Hydrophilidae* représentent 74,7% du nombre total de restes de coléoptères et les *Dysticidae* 12,1% (soit respectivement 51,5 % et 7,9 % du nombre total de restes). L'hydrophilidé le plus communément identifié dans les pelotes est l'Hydrophile *Hydrous piceus* (68,2% du nombre total des coléoptères) à l'état larvaire.

Les plus fortes fréquences d'apparition sont celles observées pour les Crustacés décapodes (100%), les coléoptères (93,3%) et les orthoptères (66,7%). Ces résultats diffèrent de ceux obtenus sur cette même population en 1997, avec des fréquences d'apparition significativement plus faibles pour les orthoptères en 1999 et 2000 (TAB. I; $\chi^2 = 11,73$; d.d.l. = 1, $P < 0,001$), mais pas pour les coléoptères (TAB. I; $\chi^2 = 1,13$, d.d.l. = 1, $P = 0,29$) et très fortes pour les Crustacés décapodes (FISHER exact test $P < 0,001$).

Les Vertébrés ne représentent qu'une très faible proportion des proies identifiées dans les pelotes et ne sont représentés que par des micro-Mammifères de genre *Microtus* et *Sorex*.

Coloration des poussins

La comparaison des photos 1 et 2 prises respectivement avant et après l'apparition des écrevisses *P. clarkii* et *O. limosus* dans le régime alimentaire des poussins montrent des différences de coloration du bec des jeunes cigognes avant l'envol. Le bec est entièrement noir avant la présence de crustacés alors que des taches orange vif sont présentes sur le bec après l'apparition de ces crustacés dans l'alimentation. De même, alors que la coloration habituelle des pattes des jeunes cigognes avant l'envol varie du brun-noir au

jaunâtre, la photo 5 montre une coloration orange vif chez des poussins ayant consommé des écrevisses. Des différences de coloration similaires ont également été observées entre des nids où les poussins ont consommé ou n'ont pas consommé de crustacés lors des années 1999 et 2000 (J.-C. BARBRAUD, obs. pers.). Enfin, une coloration orangée de la peau a été observé chez les poussins consommant des écrevisses, particulièrement au niveau du poignet (photo 3).

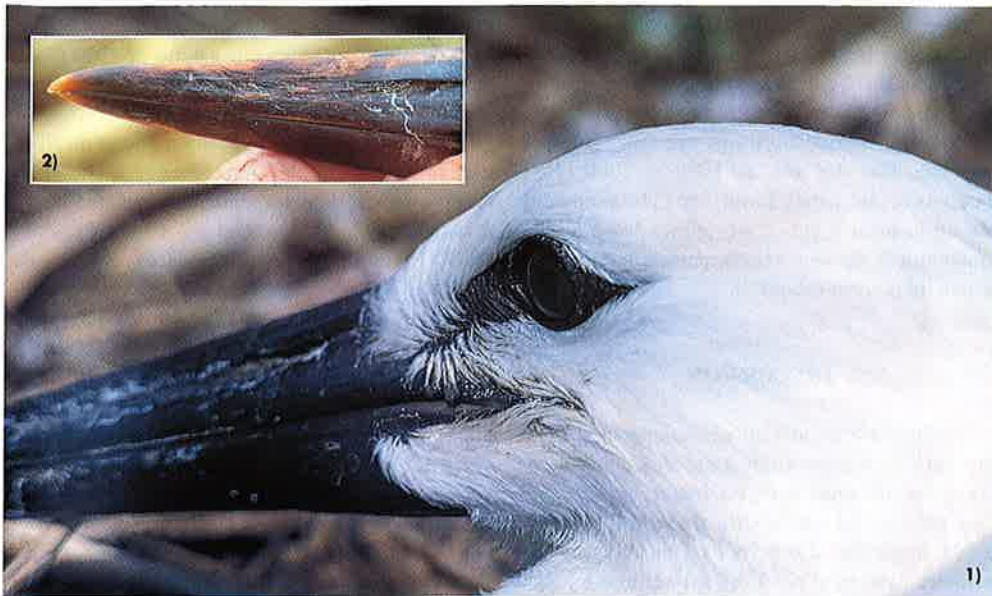
DISCUSSION

Cette étude montre qu'un changement important dans le régime alimentaire des poussins de Cigognes blanches dans les marais de Brouage s'est produit sur une courte période (environ 2 ans). L'apparition d'écrevisses dans le régime alimentaire a été noté dès 1998 sur certains sites du

marais de Brouage, et la population d'écrevisses a considérablement augmenté à partir de 1999 (J.-C. & C. BARBRAUD, obs. pers.). L'augmentation des populations de deux espèces d'écrevisses (*P. clarkii* et *O. limosus*) originaires d'Amérique du Nord a été observée dans de nombreuses zones humides européennes et dans les marais charentais (SENRA & ALÉS 1992, VIGNEUX *et al.* 1993, VIGNEUX 1997, ROSECCHI *et al.* 1998). Ces espèces de Crustacés (et particulièrement *P. clarkii*) constituent maintenant une partie importante du régime alimentaire de plusieurs espèces d'oiseaux dont le Héron cendré *Ardea cinerea* (PERIS *et al.* 1994), le Héron pourpré *A. purpurea* (BARBRAUD *et al.* 2001), et d'autres espèces de hérons très arboricoles (Héron bihoreau *Nycticorax nycticorax*, Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*, Aigrette garzette *Egretta garzetta*, K. DELORD, Y. KAYSER & H. HAFNER, obs. pers.), mais aussi de Mammifères dont la Loutre *Lutra lutra* (ADRIAN & DELIBES

TABLEAU I.- Proies consommées par les Cigognes blanches dans le marais de Brouage et détectées dans les pelotes. Pour chaque taxon, les pourcentages par rapport au nombre total de proies (n = 676) sont indiqués par (% N) et les fréquences d'apparition par (% F). ¹BARBRAUD & BARBRAUD (1997) ; ²Cette étude. * = non quantifié.
White Storks preys identified from remains in pellets from the Brouage marshes. For each taxa, the frequency of occurrence (% F) and the percentage of the total number of prey items (% N, n = 676) are given. ¹BARBRAUD & BARBRAUD (1997); ² This study. * = not quantified.

TAXONS	FAMILLES	% N1	% N2	% F1	% F2
Insectes odonates		0,7	0,1	18,2	6,7
Insectes orthoptères		22,3	12,0	100,0	66,7
	<i>Gryllotalpidae</i>	16,4	11,1	100,0	66,7
	Autres	5,9	0,9	81,8	26,7
Insectes coléoptères		77,0	68,5	100,0	93,3
	<i>Carabidae</i>	1,3	3,8	18,2	26,7
	<i>Dysticidae</i>	5,2	8,3	90,9	93,3
	<i>Hydrophylidae</i>	67,9	51,2	100,0	93,3
	<i>Coccinellidae</i>	0,3	0,1	9,0	6,7
	Autres	3,5	5,0	45,5	80,0
Crustacés décapodes		0,0	17,3	0,0	100,0
Mollusques		0,0	0,4	0,0	20,0
Mammifères		*	1,6	*	33,3



© J.-C. BARBRAUD

PHOTO 1.– Bec d'une jeune Cigogne blanche au nid n'ayant pas consommé d'écrevisses.
Bill of a young White Stork chick with no crayfish in the diet (Brouage marshes).

PHOTO 2.– Bec d'une jeune Cigogne blanche au nid ayant consommé des écrevisses.
Bill of a young White Stork chick with crayfish in the diet. (Brouage marshes).



PHOTO 3.– Poignet d'une jeune Cigogne blanche au nid (marais de Brouage) ayant consommé des écrevisses.
Wrist of a young White Stork on nest with freshwater crayfish in the diet.

PHOTO 4.– Tibiotarse et tarse d'une jeune Cigogne blanche au nid ayant consommé des écrevisses.
Tibiotarsus and tarsus of a young White Stork on nest with freshwater crayfish in the diet.

1987). La consommation de ces espèces d'écrevisses par la Cigogne blanche a déjà été notée en Espagne dans le delta du Guadalquivir depuis le début des années 1980 (RUBIO *et al.* 1983) et plus récemment dans d'autres localités (NEGRO *et al.* 2000a, 2000b). Il semble également que *P. clarkii*

fasse partie du régime alimentaire des Cigognes blanches hivernant dans le sud de l'Espagne (MÁÑEZ *et al.* 1994).

Malgré l'apparition de crustacés dans le régime alimentaire des poussins de la Cigogne blanche, les coléoptères et les orthoptères consti-



PHOTO 5.- Patte d'une jeune Cigogne blanche au nid ayant consommé des écrevisses.
Leg of a White Stork chick with crayfish in the diet. (Brouage marshes).



PHOTOS 6 & 7.- Cheville (à gauche) et tibiotarse (à droite) d'une jeune Cigogne blanche au nid ayant consommé des écrevisses. *Ankle (to the left) and tibiotarsus (to the right) of a young White Stork on nest with freshwater crayfish in the diet.*

tuent toujours une source de nourriture prépondérante. Nos résultats confirment également la faible part des Vertébrés dans l'alimentation des cigognes charentaises, bien que nous ne puissions détecter de variations inter-annuelles compte-tenu de la méthode d'échantillonnage.

La coloration orangée de certaines parties du bec, des pattes et de la peau des jeunes semble être une conséquence directe de la consommation d'écrevisses. En effet, ces Crustacés sont une source importante de caroténoïdes (en particulier l'astaxanthine), et ces pigments sont capables de

passer dans le sang des poussins (et probablement des adultes) et de se déposer dans certains téguments (NEGRO *et al.* 2000a, 2000b). Comme NEGRO et ses collaborateurs, nous n'avons cependant pas observé de modification de la couleur du plumage, ce qui suggère que des processus physiologiques particuliers régissent la déposition des caroténoïdes dans les différents tissus.

L'expansion rapide de l'aire de distribution de ces deux espèces d'écrevisses introduites dans plusieurs régions françaises hébergeant des populations nicheuses de Cigogne blanche, suggère que la consommation d'écrevisses par les cigognes pourrait devenir relativement commune dans les années à venir. Les écrevisses constituant alors une source abondante de nourriture et les pigments caroténoïdes pouvant renforcer l'efficacité du système immunitaire par leur rôle d'antioxydants (BENDICH 1989), il est possible que ce changement de régime alimentaire ait un impact sur plusieurs paramètres démographiques (augmentation du succès reproducteur et/ou de la survie des jeunes après leur envol par exemple). Il est actuellement trop tôt pour mettre en évidence l'impact de la consommation d'écrevisses sur la population de Cigogne blanche en Charente-Maritime, mais des études ultérieures permettront probablement de répondre à ces questions. En Louisiane aux Etats-Unis, l'augmentation des populations de plusieurs espèces de hérons, d'aigrettes et d'ibis semble être en partie causée par l'augmentation de l'activité d'élevage des écrevisses *P. clarkii* (FLEURY & SHERRY 1995). Ceci suggère également que d'autres espèces d'échassiers pourraient aussi à leur tour bénéficier de l'explosion des populations d'espèces d'écrevisses introduites dans plusieurs zones humides françaises.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les adhérents du Groupe Ornithologique Aunis-Saintonge ayant apporté leur concours dans cette étude, ainsi que les propriétaires terriens nous ayant accordé l'autorisation d'accéder aux nids de cigognes installés sur leurs propriétés. Nous remercions P. NICOLAU-GUILLAUMET pour la relecture critique de ce manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- ADRIAN (M. I.) & DELIBES (M.). 1987.- Food habits of the Otter (*Lutra lutra*) in two habitats of the Doñana National Park, SW Spain. *Journal of Zoology, London*, 212: 399-406.
- BARBRAUD (C.) & BARBRAUD (J.-C.). 1997.- Le régime alimentaire des poussins de Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Charente-Maritime : importance des insectes. *Alauda*, 65: 259-262.
- BARBRAUD (C.), LEPLÉY (M.), LEMOINE (V.) & HAFNER (H.). 2001.- Recent changes in the diet and breeding parameters of the Purple Heron *Ardea purpurea* in southern France. *Bird Study*, 48: 308-316.
- BENDICH (A.). 1989.- Carotenoids and the immune response. *American Journal of Nutrition*, 119: 112-115.
- CRAMP (S.) & SIMMONS (K. E. L.). 1977.- *Handbook of the Birds of the Western Palearctic*. Vol. 1. Oxford University Press, Oxford.
- DEL HOYO (J.), ELLIOTT (A.) & SARGATAL (J.). 1992.- *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 1. Lynx Edicions, Barcelona.
- FLEURY (B. E.) & SHERRY (T. W.). 1995.- Long-term population trends of colonial wading birds in the southern United States: the impact of crayfish aquaculture on Louisiana populations. *Auk*, 112: 613-632.
- GÉROUDET (P.). 1978.- *Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Paris.
- LEPLÉY (M.). 1992.- *Elaboration d'une méthode d'identification de restes de proies d'oiseaux insectivores et participation à l'étude du régime alimentaire du Faucon crécerellette Falco naumanni en plaine de Crau*. Rapport de stage BTS, 36 p.
- MAÑEZ (M.), TORTOSA (F. S.), BARCELL (M.) & GARRIDO (H.). 1994.- La invernada de la Cigüeña blanca en el suroeste de España. *Quercus*, 105: 10-12.
- NEGRO (J. J.) & GARRIDO-FERNÁNDEZ (J.). 2000a.- Astaxanthin is the major carotenoid in tissues of White Storks (*Ciconia ciconia*) feeding on introduced crayfish (*Procambarus clarkii*). *Comparative Biochemistry and Physiology B*, 126: 347-352.
- NEGRO (J. J.), TELLA (J. L.), BLANCO (G.), FORERO (M. G.) & GARRIDO-FERNÁNDEZ (J.). 2000b.- Diet explains interpopulation variation of plasma carotenoids and skin pigmentation in nestling White Storks. *Physiological and Biochemical Zoology*, 73: 97-101.

- PERIS (S. J.), BRIZ (F. J.) & CAMPOS (F.). 1994.- Recent changes in the food of the Grey Heron *Ardea cinerea* in central-west Spain. *Ibis*, 136: 488-489.
- RICHOUX (P.), BOURNAUD (M.) & USSEGLIO-POLATERA (P.). 2000.- *Invertébrés d'eau douce : systématique, biologie, écologie*. C.N.R.S. eds., Paris.
- ROSECCHI (E.), NOËL (P. Y.) & CRIVELLI (A.). 1998.- Fresh and brackish water decapod crustacea of the Camargue (Rhône Delta, France). *Crustaceana*, 71: 280-298.
- SENRA (A.) & ALÉS (E. E.). 1992.- The decline of the White Stork *Ciconia ciconia* population of western Andalusia between 1976 and 1978 : causes and proposals for conservation. *Biological Conservation*, 61 : 51-57.
- VIGNEUX (E.). 1990.- Connaître les écrevisses pour mieux gérer. *Eaux Libres*, 2: 12-21.
- VIGNEUX (E.). 1997.- Les introductions de Crustacés décapodes d'eau douce en France : peut-on parler de gestion ? *Bulletin Français de Pêche et de Pisciculture*, 344/345 : 357-370.
- VIGNEUX (E.), KEITH (P.) & NOËL (P. Y.). 1993.- *Atlas préliminaire des Crustacés décapodes d'eau douce de France*. Coll. Patrimoines Naturels, Vol. 14. S.F.F., B.I.M.M.-M.N.H.N., C.S.P., Min. Env., Paris, 55 p.

NOTE

3555 : UN CAS D'ALTRUISME FRATERNEL CHEZ LA BERGERONNETTE DE MADAGASCAR *Motacilla flaviventris*

A case of sibling altruism in Madagascar Wagtail (Motacilla flaviventris)

Introduction

La Bergeronnette de Madagascar (*Motacilla flaviventris*) est une espèce endémique (MILON *et al.*, 1973, DEE, 1986 et LANGRAND, 1990) et est représentée à travers tout le pays. Commune dans le nord et l'est, elle est plus rare dans le sud (LANGRAND, *op.cit.*). La nidification de l'espèce n'avait encore jamais été décrite en détail si ce n'est par O'DANJEL (1997) qui a trouvé un nid en octobre 1993 et l'a étudié en partie. C'est au cours d'observations générales dans la région d'Antalaha au nord du pays que j'ai trouvé entre les années 1997 et 2001 des nids de Bergeronnettes de Madagascar (KOENIG, 2002). Les observations de 6 couples reproducteurs ont eu lieu sur un axe Antsohihy-Bealanana. J'ai pu suivre en détail toutes les phases de la reproduction, de la construction du nid à l'émancipation des jeunes sauf pour l'un d'eux trouvé alors que les oiseaux étaient déjà au nid en phase "d'incubation". Le suivi des nids a fait l'objet d'une certaine méthodologie. Chacun a été numéroté et a été suivi durant toutes les phases: construction (sauf pour un nid), ponte, incubation et élevage des jeunes. Deux des nichées ont été suivies après que les jeunes soient sortis du nid.

Le nourrissage des jeunes

L'apport en nourriture est assuré par les 2 parents. Au début la femelle reste sur les poussins durant 2 à 3 jours. A ce moment là le mâle assure seul le ravitaillement pour toute la famille. Ensuite la femelle aide à la recherche de nourriture et dès le 5e jour les 2 parents se partagent équitablement la tâche.

La nourriture consiste en de très nombreuses chenilles et lépidoptères adultes que les jeunes avalent en entier. Les parents apportent également des araignées et des petits coléoptères. J'ai trouvé au pied des nids, à plusieurs reprises, des restes (pattes et ailes) de sauterelles ce qui tend à prouver que les parents "apprêtent" certaines proies avant de les offrir aux jeunes. Après une nuit de pluies abondantes les parents chassent au sol et ramènent de nombreux petits vers. Les premiers jours les adultes ingurgitent les sacs fécaux des jeunes avant de quitter le nid pour les rejeter plus loin. Par la suite ils les tiennent simplement dans leur bec pour les jeter quelques mètres après l'envol. Dès le 12e jour les jeunes sont bien développés et montrent déjà les caractéristiques du plumage juvénile.

L'émancipation des jeunes

Les jeunes quittent le nid dès l'âge de 15 jours mais restent encore quelques jours en proche compagnie de leurs parents. La dispersion n'est pas très étendue car ils restent dans les alentours proches sans toutefois interférer dans les activités de leurs parents. Le jeune au comportement altruiste aura été une exception.



Cas d'altruisme

C'est à l'occasion du nourrissage d'une seconde nichée que j'ai pu observer un comportement altruiste de la part d'un jeune, issu très probablement de la nichée précédente. En effet celui-ci, au contraire du second, n'a pas quitté ses parents et dès le 3^e jour suivant l'éclosion de ses frères et/ou sœurs il a contribué à leur ravitaillement. A partir du moment où les 2 parents ont commencé à nourrir les jeunes de la deuxième nichée il a participé à ce nourrissage. De temps à autre il apportait une proie qu'il donnait directement à un des jeunes sans passer par les parents parfois présents.

Le comportement altruiste est par définition toujours profitable aux autres. L'acte d'altruisme le plus commun est celui des parents au profit de leurs rejetons. DARWIN (1859) dit que les jeunes dont la vie a été "sauvée" par les parents héritent de cette tendance et prennent, à leur tour, soin de leur descendance. Parfois ce comportement se dégage très tôt et de jeunes oiseaux ou mammifères reçoivent de la nourriture de leurs frères ou sœurs plus âgés. DAWKINS (1981) signale des espèces comme le Geai de Floride (*Alphelocoma coerulescens*) chez lequel jusqu'à la moitié des nids sont surveillés et ravitaillés par des jeunes des nichées précédentes en plus du couple de parents.

Dans la plupart des cas, les "altruistes" sont des frères ou sœurs issus de la nichée précédente. Les aides peuvent contribuer pour environ 30% dans la quantité de nourriture apportée au nid. Dans le cas de l'exemple présent, le jeune ne participait pas à une telle hauteur. Il ne semblait pas nourrir plus de 10 à 15

fois par jour alors que les parents assuraient, comme il se doit, des apports très fréquents.

Conclusion

Le comportement altruiste chez cette jeune Bergeronnette de Madagascar n'est pas un cas isolé, loin de là. Pour les jeunes d'une nichée qui en profitent cela ne peut être que bénéfique qu'un individu de leur "fratrie" participe à leur nourrissage. Il est certain que cette participation doit être en partie due à la disponibilité en nourriture. Si les proies n'étaient pas suffisamment nombreuses, un tel cas ne se présenterait probablement pas.

BIBLIOGRAPHIE

- DAWKINS (R) 1981.— *L'altruisme in* McFARLAND (D.) *et al. The Oxford Companion to Animal Behaviour*. Oxford University Press. 1013 p.
- DEE (T.J.) 1986.— *Endemic Birds of Madagascar*. Cambridge: ICPB.
- KOENIG (P.) 2002.— La nidification de la Bergeronnette de Madagascar (*Motacilla flaviventris*) dans le nord du pays: espèce pas toujours inféodée au milieu aquatique. *Group on Birds in the Madagascar Region* (à paraître).
- LANGRAND ((O.) 1990.— *Guide to the Birds of Madagascar*. Yale University Press. New Haven & London. 364 p.
- MILON (P.) PETTER (J.) & RANDRIANASOLO (G.) 1973.— *Faune de Madagascar*. Tananarive: Orstom.
- O'DANIEL (D.L.) 1997.— Observations at a nest of the Madagascar Wagtail (*Motacilla flaviventris*). *Ostrich*, 68 : 19-22.

Paul KOENIG
BP51, 407-Antsohihy, Madagascar
Adresse actuelle : 9, rue des Pharmaciens
F-67240 Bischwiller