

STRUCTURE DE L'HABITAT ET BIOLOGIE DE REPRODUCTION DU HÉRON GARDE-BŒUF, *BUBULCUS IBIS*, DANS UNE COLONIE DE LA VALLÉE DE LA SOUMMAM (PETITE KABYLIE, ALGÉRIE)

Abdelkrim SI BACHIR¹, Heinz HAFNER², Jean-Noël TOURENQ³ &
Salaheddine DOUMANDJI⁴

SUMMARY

The Cattle Egret, *Bubulcus ibis*, is a new breeding bird in the Soummam Valley region (Petite Kabylie, Algeria). The location of each of 511 nests was determined in relation to the chronology in time of colony site occupation. This allowed an assessment to be made of preferential nest site selection. The regular monitoring of 58 marked nests provided data on reproductive parameters.

The nesting season lasted from the end of March to the end of July. The mean clutch size (2.77 ± 0.56 , $N = 64$), the mean fledging success (1.69 ± 0.87 , $N = 64$) and the breeding success (57.3 %) are low compared to other breeding areas in the Mediterranean. Losses of eggs and chicks were due mainly to high winds (Sirocco).

The first Cattle Egrets arriving at the colony in March selected the highest trees, and the highest nest supports close to the trunk. With new arrivals during the course of the season, a gradual decrease was observed in the height of the nests which were progressively built away from the trunk. This selective behaviour is a new aspect observed during nesting of Cattle Egrets.

RÉSUMÉ

La caractérisation de l'emplacement de 511 nids de Hérons garde-bœufs, *Bubulcus ibis*, implantés dans une colonie de la vallée de la Soummam (Petite Kabylie, Algérie), a permis d'établir la chronologie d'installation et les modalités du choix initial et préférentiel du site d'implantation du nid. Le suivi régulier de 58 nids préalablement marqués a permis de calculer des paramètres relatifs au succès reproducteur.

¹ Laboratoire d'Ecologie, Institut des Sciences de la Nature, Université de Béjaia (06000), Algérie.

² Station Biologique de la Tour du Valat, Le Sambuc, 13200 Arles, France.

³ Laboratoire d'Hydrobiologie, Université Paul-Sabatier, 118, route de Narbonne, 31062 Toulouse, France.

⁴ Laboratoire de Zoologie, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, 16200 El-Harrach, Algérie.

La reproduction du garde-bœufs a lieu de la fin-mars à la fin-juillet, avec un pic d'installation noté en mai. La taille moyenne des pontes ($2,77 \pm 0,56$, $N = 64$), le nombre moyen d'envol par nid ($1,69 \pm 0,87$, $N = 64$) et le succès de reproduction (57,3 %) sont relativement faibles, comparés à ceux notés dans d'autres régions méditerranéennes. Les pertes subies par les pontes et les nichées sont dues, principalement, à l'action du vent (Sirocco) qui entraîne des chutes.

Les individus nicheurs installent préférentiellement leurs nids sur les arbres les plus hauts, à la hauteur la plus élevée et dans la position la plus proche du tronc principal. Ce comportement de sélection est un nouvel aspect observé pendant la nidification de l'espèce.

INTRODUCTION

Dans la région de la vallée de la Soummam (Béjaia $36^\circ 43' N$, $05^\circ 04' E$), le Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis*, jadis espèce seulement hivernante (Ledant *et al.*, 1981), a niché pour la première fois en 1993. L'unique colonie monospécifique, installée sur de grands Frênes, *Fraxinus angustifolia*, comptait une dizaine de couples lors de son installation initiale. Elle a été régulièrement occupée depuis et regroupe actuellement plus de 500 couples (Benallaoua & Benaida, 1997), confirmant la dynamique de l'espèce en Afrique du Nord (Rencurel, 1972 ; Franchimont, 1986b, 1986c).

L'occupation régulière depuis 1993 de cette colonie nous a incités à commencer nos investigations, en 1997, dès les premières pontes, afin de combler certaines lacunes de nos connaissances sur le choix initial et préférentiel de l'implantation du nid. S'il est vrai que les critères de sélection d'un site par les hérons arboricoles pour la reproduction ont fait l'objet de plusieurs études (Valverde, 1955-56 ; Thompson, 1977 ; Fasola & Barbieri, 1978 ; Beaver *et al.*, 1980 ; Hafner, 1982 ; Erwin *et al.*, 1987 ; Gibbs *et al.*, 1987 ; Gibbs, 1991 ; Fasola & Alieri, 1992 ; Hafner & Fasola, 1992), les données sur le choix de l'emplacement d'implantation du nid sont incomplètes, car les chercheurs hésitent généralement à explorer les héronnières dès le début de l'installation d'une colonie par crainte d'y apporter des perturbations, voire sa désertion. En effet, des effets désastreux causés par des intrusions humaines ont déjà été mis en évidence (Allen, 1938 ; Valverde, 1955-56 ; Dusi & Dusi, 1968 ; Blaker, 1969 ; Majic & Mikuska, 1970 ; Hafner, 1977 ; Tremblay & Ellison, 1979 ; Quinney, 1983 ; Utschick, 1983 ; Drapeau *et al.*, 1984 ; Franchimont, 1986a ; Parnell *et al.*, 1988 ; Frederick & Collopy, 1989).

Toutefois, les Ardéidés réagissent avec plus ou moins d'intensité à un dérangement humain selon la structure de l'habitat (Vos *et al.*, 1985 ; Rodgers & Smith, 1995). La colonie étudiée se caractérise par des arbres de 8 à 16 mètres de hauteur, supportant les nids placés à une hauteur maximale de 15 mètres. Ces conditions assurent la sécurité des hérons et autorisent l'étude, moyennant quelques précautions de l'observateur lors de son intrusion dans le site.

Saisissant cette opportunité, nous avons déterminé les emplacements exacts de 511 nids (hauteur de l'arbre colonisé, hauteur du nid par rapport au sol et sa position sur le plan horizontal) tout en suivant la chronologie de l'installation. Dans le même temps, nous avons commencé une étude sur quelques paramètres liés à la reproduction de cette espèce peu étudiée dans la région nord africaine (Hannane, 1981 ; Franchimont, 1985 ; Darmallah, 1989 ; Kasri & Lalouni, 1998) malgré sa grande expansion. Des données préliminaires sur la taille des pontes et le succès de reproduction sont rapportées.

SITE ET MÉTHODE

SITE D'ÉTUDE

La colonie est située à 2 km à l'est du village d'El Kseur, et à 20 km à l'ouest de la ville de Béjaia. Elle est localisée sur la basse vallée de la Soummam, à 55 m d'altitude. La région fait partie de l'étage bioclimatique méditerranéen sub-humide à hiver chaud (Stewart, 1969). La colonie d'El Kseur est implantée à environ 300 m au nord de l'oued Soummam sur 11 Frênes, *Fraxinus angustifolia*, hauts de 8 à 16 m. Les arbres occupés se trouvent en bordure d'une route nationale où ils forment avec des Platanes, *Platanus orientalis*, des Eucalyptus, *Eucalyptus rostrata* et des Lentisques, *Pistacia lentiscus*, un bois bien abrité. Le sous-bois, peu diversifié et de faible recouvrement, est constitué surtout par des Composées (*Sonchus oleraceus*, *Galactites tomentosa*, *Chrysanthemum segetum*, *Anacyclus clavatus* et *Urospermum picroides*), des Fumariacées (*Fumaria cepeolata* et *F. helioscopia*) et des Graminées (*Hordeum murinum* et *Triticum* sp.). La colonie est également ceinturée par deux brise-vents de Cyrès, *Cupressus macrocarpa*, au sud et d'Eucalyptus, *Eucalyptus sempervirens*, au nord. A proximité du site, sont présents des champs de céréales, des cultures maraîchères, des vergers d'agrumes ainsi qu'une voie ferrée.

SUIVI DE LA CHRONOLOGIE D'INSTALLATION ET DU CONTENU DES NIDS

La chronologie d'installation des nids a été suivie en 1997 au cours de visites hebdomadaires, dès l'installation des premiers nids : de la fin-mars à la mi-août quand la reproduction était achevée.

Pour les 511 nids, ont été notées les hauteurs des arbres colonisés et celles des nids, à l'aide d'une ficelle à nœuds (précision de 0,5 m). La position horizontale des nids a été relevée de la façon suivante : (1) contre le tronc, (2) sur des branches solides à structure verticale, (3) sur des branches secondaires dans la partie extérieure de l'arbre ou (4) tout à fait dans la partie périphérique (voir Hafner, 1977).

La situation et le contenu de 58 nids, préalablement étiquetés et numérotés, ont été notés selon les paramètres suivants : hauteur, position, nids vides, nombre d'œufs et/ou de poussins (Franchimont, 1985). Les visites à la colonie ont été effectuées entre six et neuf heures du matin par deux personnes au maximum.

ANALYSE DES DONNÉES

La taille des pontes et le succès de reproduction sont exprimés par des moyennes et des taux afin de pouvoir les comparer aux travaux réalisés dans d'autres régions sur les paramètres de reproduction. Le succès de reproduction, en pourcentage, est exprimé par le rapport entre le nombre total de poussins de 20-25 jours et le nombre total d'œufs incubés (Hafner, 1977 ; Franchimont, 1985).

Pour les distributions s'écartant d'une loi gaussienne, une transformation en logarithmes a été effectuée. Afin de comparer sur des périodes de dix jours les hauteurs moyennes des arbres et des nids, l'homoscédasticité des échantillons a été testée (Sokal & Rohlf, 1981). Quand les variances étaient homogènes, une analyse

de variance pour des échantillons de tailles inégales a été effectuée. Un test de comparaison multiple de Newman-Keuls (Snedecor & Cochran, 1980) a alors été utilisé pour comparer les moyennes. Lorsqu'il y avait hétéroscédasticité, les moyennes ont été comparées à l'aide du test de l'égalité des moyennes, puis par un t-test.

RÉSULTATS

CHRONOLOGIE DE L'INSTALLATION

Dans la vallée de la Soummam, le Héron garde-bœufs commence à nicher dès la troisième décade de mars. Les dix premiers nids, partiellement construits, sont observés le 28.III.1997. La chronologie de l'installation révèle principalement deux pics correspondant à deux périodes de ponte distinctes (Fig. 1). La première période, la plus importante, s'étend sur la première décade de mai avec un pic de 28,6 % du total des nids de la colonie. La deuxième période, représentée par 17,4 %, correspond à la troisième décade du même mois.

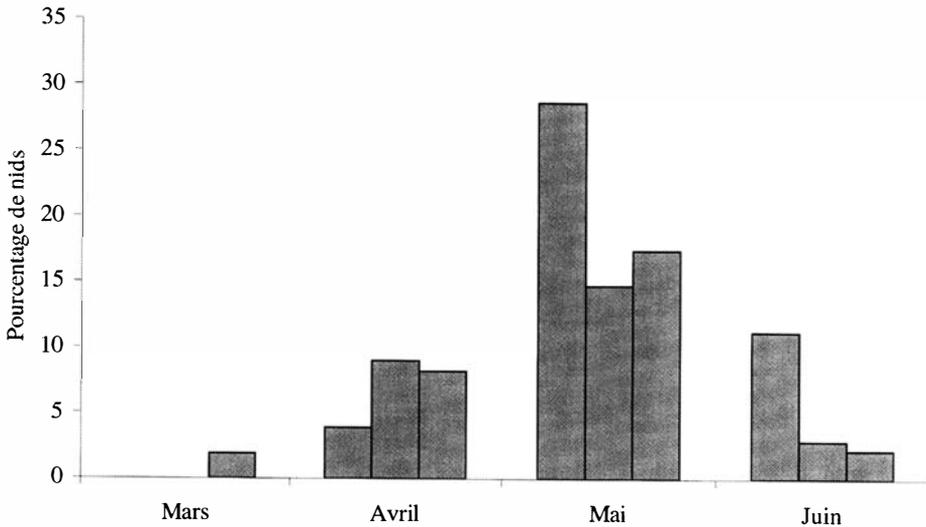


Figure 1. — Chronologie, par décades, de l'installation de 511 nids.

DISTRIBUTION VERTICALE ET HORIZONTALE DES NIDS

Hauteur de l'arbre support

Les hérons garde-bœufs choisissent d'abord les arbres les plus hauts pour y construire leurs nids (Fig. 2). Cependant, la hauteur des arbres colonisés diminue

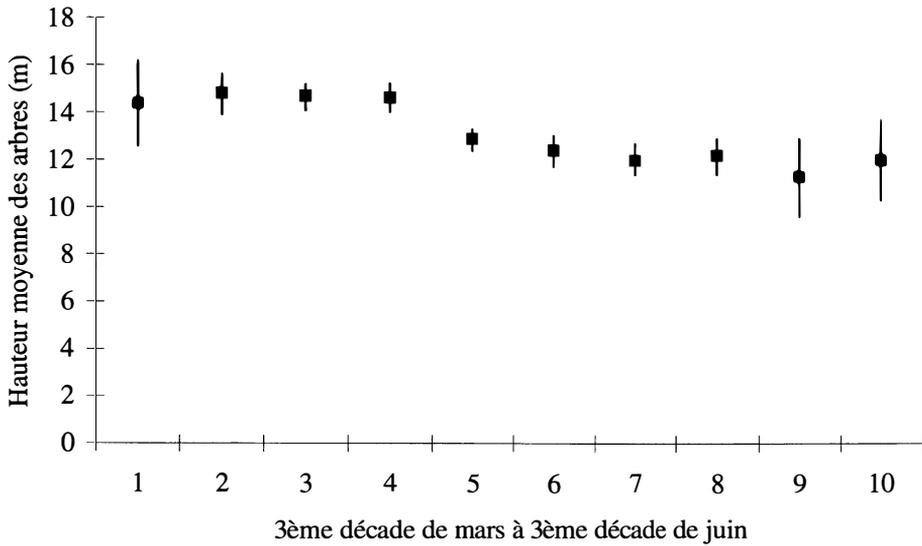


Figure 2. — Hauteur moyenne des arbres colonisés, par décades, du début à la fin de la saison de reproduction (N = 11 arbres). Les traits verticaux représentent les écarts-types.

avec le temps. Les différences entre les moyennes de la hauteur des arbres colonisés du début à la fin de la saison de reproduction étant significatives ($F_{9,85} = 11,68$, $P < 0,001$).

Hauteur des nids

Les garde-bœufs s'installent, préférentiellement, aux plus grandes hauteurs (Fig. 3). La hauteur des nids par rapport au sol diminue également avec le temps. La hauteur moyenne des nids diffère significativement entre les périodes d'observation ($F_{9,50} = 29,87$, $P < 0,001$).

Position horizontale des nids

Les nids sont placés, en priorité, le plus près du tronc (Fig. 4). Cependant, au cours de la saison, l'emplacement des nids s'éloigne du tronc et de manière significative ($F_{9,84} = 9,50$, $P < 0,001$).

TAILLE DES PONTES ET SUCCÈS DE REPRODUCTION

Les 58 nids marqués ont donné lieu à 64 nichées, six nids ayant reçu une deuxième ponte entre le début et la mi-juin. Les pontes varient de un à cinq œufs avec une dominance pour celles à trois œufs (64,1 %). La moyenne du nombre d'œufs par nid est de $2,77 \pm 0,56$ (Tab. I).

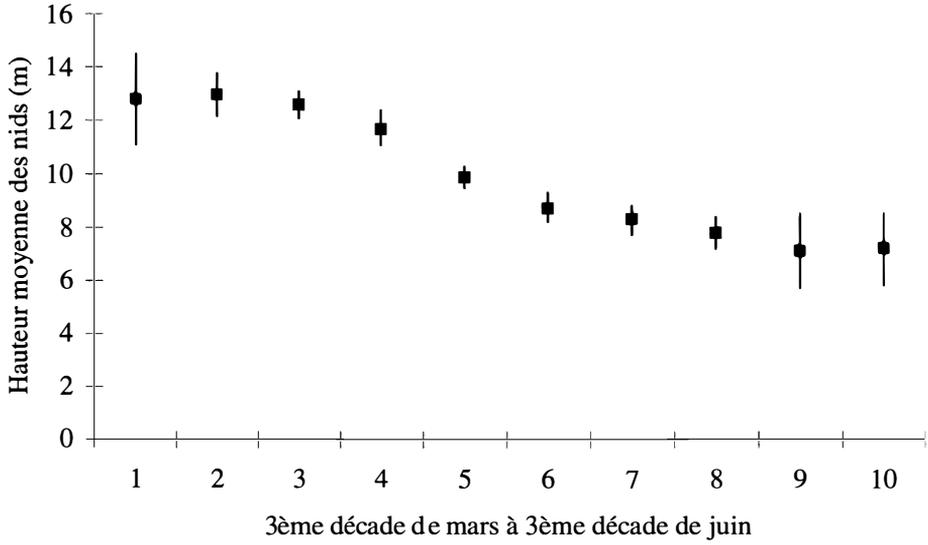


Figure 3. — Hauteur moyenne des nids construits, par décades, du début à la fin de la saison de reproduction (N = 10 à 146 nids). Les traits verticaux représentent les écarts-types.

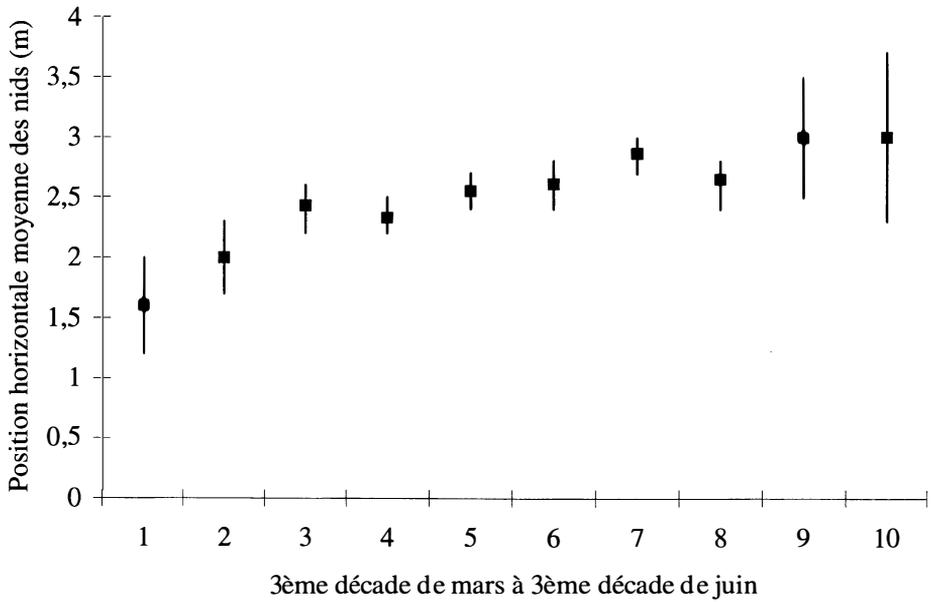


Figure 4. — Position horizontale moyenne des nids, par décades, du début à la fin de la saison de reproduction (N = 10 à 146 nids). Les traits verticaux représentent les écarts-types.

TABLEAU I

Taille des pontes (N = 64).

	Nombre d'œufs par nid				
	1	2	3	4	5
Nombre de nids	5	15	41	2	1
Pourcentages	7,8	23,4	64,1	3,1	1,6
Taille moyenne des pontes	2,77 ± 0,56				

Le nombre moyen de jeunes à l'envol par nid est de $1,69 \pm 0,87$. Les pertes totalisent 42,7 % : sur les 171 œufs recensés en début d'incubation, 19,5 % sont perdus et 8,3 % restent non éclos. Le reste des pertes (15,4 %) concerne la mortalité des poussins de moins de 20 jours (Tab. II).

TABLEAU II

Nombre d'œufs, échecs et taux d'envol (N = 64).

Nombre d'œufs recensés	Échecs				Succès de reproduction	Taille moyenne des nichées
	Œufs non éclos	Œufs perdus	Poussins perdus	Total des pertes		
171 100 %	14 8,3 %	33 19,5 %	26 15,4 %	73 42,7 %	57,3 %	1,69 ± 0,87

Nos analyses n'ont révélé aucune relation statistique significative entre ces paramètres de reproduction et la phénologie de l'installation ou la position des nids.

DISCUSSION

CHOIX DU SITE DE NIDIFICATION

La héronnière d'El Kseur comprend plusieurs éléments qui répondent aux exigences écologiques de la reproduction des Ardéidés en général et du Héron garde-bœufs en particulier (Valverde, 1955-56 ; Siegfried, 1971 ; Hafner, 1977 ; Bredin, 1983-84 ; Fasola & Alieri, 1992 ; Hafner & Fasola, 1992) : (1) la proximité de lieux de gagnage diversifiés (cultures basses, labours, cours d'eau, ...)

et riches en ressources alimentaires (Douadi & Cherchour, 1998), (2) la protection contre les prédateurs terrestres (arbres hauts), (3) la disponibilité de matériaux de construction. Parmi les exigences fondamentales (Hafner, 1977), seule la protection contre les intempéries est relativement limitée puisque le Sirocco, vent fort et chaud d'été, provoque des pertes considérables.

Le site offre également une relative tranquillité du fait qu'il n'est pas directement fréquenté par les piétons. Le trafic routier et ferroviaire ne semble pas déranger l'installation des garde-bœufs. La sécurité du site, bien qu'étant situé sur un terrain découvert et facilement accessible, est assurée surtout par la hauteur des arbres supports et la position élevée des nids, conformément à la littérature (Blaker, 1969 ; Jenni, 1969 ; Hafner, 1977 ; Franchimont, 1985 ; Prosper & Hafner, 1996).

CHOIX DE L'EMPLACEMENT DU NID

Cette étude démontre pour la première fois que les garde-bœufs s'installent de préférence sur les arbres les plus hauts dans la position la plus haute et la plus proche possible du tronc. Ce choix évolue avec le temps, au fur et à mesure que les emplacements les plus favorables sont occupés. Les retardataires construisent alors leurs nids dans des endroits moins propices.

L'emplacement préférentiel des nids en hauteur et sur les plus grands arbres s'expliquerait d'une part par la recherche d'une protection contre les prédateurs terrestres et d'autre part, par l'architecture des arbres supports qui offrent plus d'opportunités d'installation et de sécurité en hauteur. En effet, la ramification du branchage et la densité du feuillage à ce niveau offrent de bons abris. Ranglack *et al.* (1991), dans une colonie de *B. ibis* dans l'Alabama (USA), rapportent que la hauteur des nids par rapport au sol est positivement corrélée avec le taux d'éclosion et la survie des poussins. La proximité du tronc est l'endroit le plus sûr pour protéger les nids des effets néfastes du vent, qui non-seulement gêne leur construction, mais aussi est un facteur très important de mortalité des poussins. Cependant, nos résultats testés par ANOVA ne permettent pas de mettre en évidence des relations positives entre le succès de reproduction et la position des nids, élevée ou proche du tronc. Il n'existe pas, non plus, de relation entre le succès de reproduction et la phénologie de l'installation.

CHRONOLOGIE DE L'INSTALLATION

La nidification de *B. ibis* dans la vallée de la Soummam s'étale sur une période d'un peu plus de quatre mois, allant de la fin-mars à la fin-juillet. En Camargue, elle ne débute qu'à la deuxième décennie d'avril et se prolonge jusqu'à la fin-août (Hafner, 1982). Dans les deux cas, la première ponte a lieu début-mai ; la seconde période, moins marquée, se déroule en juin en Camargue et a lieu à la fin-mai à El Kseur. Les deux périodes de ponte signalées par Prosper & Hafner (1996) dans l'Albufera de Valencia en Espagne sont similaires à celles observées dans notre région d'étude. Il est à noter que le début de l'installation est plus précoce, alors que l'achèvement reste plus tardif dans la colonie d'El Kseur. Les deux périodes de ponte y sont très rapprochées. La précocité et la brièveté relatives de la période de nidification dans la colonie étudiée semblent être liées aux conditions climatiques de la région.

TAILLE DES PONTES, SUCCÈS DE REPRODUCTION ET FACTEURS DE MORTALITÉ

La taille moyenne des pontes mesurées est relativement faible ($2,77 \pm 0,56$). La taille maximale des pontes atteint rarement cinq œufs. Darmallah (1989), à El Kala (Algérie) et à la même latitude qu'à El Kseur (36° N), a noté une moyenne de trois œufs par nid. Hafner (1980) à 46° de latitude nord et Prosper & Hafner (1996) à 39° N, enregistrent, respectivement, des moyennes de ponte de 4,6 et 4,23, alors qu'à des latitudes même inférieures à celle d'El Kseur, plusieurs auteurs notent des tailles de ponte également plus importantes : au Sénégal à 16° N, Morel & Morel (1961) comptent en moyenne trois œufs, en Floride (USA) à 27° N, Maxwell & Kale (1977) rapportent une moyenne de trois œufs par nid et à Asjène au Maroc (34° N), Franchimont (1985) a calculé une moyenne de 3,27. Ces résultats sont en désaccord avec l'hypothèse de Lack (1954), reprise par plusieurs auteurs ayant étudié des hérons (Moser, 1984 ; Arendt & Arendt, 1988 ; Gonzalez-Martín, 1994), selon laquelle la taille moyenne des pontes d'une même espèce de héron augmenterait en s'éloignant de l'équateur. A cette faible taille des pontes, s'ajoute un faible taux du succès reproducteur (57,3 %). Ce taux dépasse généralement les 65 % dans des sites entourés d'eau et où les nids sont bâtis à de faibles hauteurs (Hafner, 1977 ; Darmallah, 1989 ; Prosper & Hafner, 1996). Seul Franchimont (1985), au Maroc, a noté un faible succès reproducteur (24,2 %).

Dans une forêt oléastre (*Olea europaea*) et de Lentisque (*Pistacia lentiscus*), les faibles valeurs notées à El Kseur, malgré l'aspect encore pionnier de cette population nicheuse, peuvent s'expliquer par l'action néfaste du climat ayant caractérisé la région au cours de l'étude. La majorité des pertes enregistrées (total de 42,7 %) incombe à l'action du Sirocco qui entraîne les œufs et les jeunes poussins hors de leurs nids. Suite à deux journées avec Sirocco, en dates du 10.VI.1997 et du 13.VII.1997, 22 et 32 cadavres de poussins et des centaines d'œufs brisés ont été dénombrés, bien qu'aucune intrusion humaine n'ait eu lieu lors de ces journées de vent fort. La pression de la prédation est minime dans la région. Le Grand Corbeau, *Corvus corax* et la Genette, *Genetta genetta*, seuls prédateurs notables observés dans la colonie, peuvent cependant intervenir, pour partie, dans la perte des œufs. Le stress qu'induit le trafic routier semble négligeable.

CONCLUSION

La chronologie d'installation de *B. ibis* dans la vallée de la Soummam s'étale sur un peu plus de quatre mois (fin-mars à fin-juillet) et se déroule en deux périodes coïncidant avec la première et la troisième décennie de mai.

L'analyse des données concernant la répartition verticale et horizontale des nids révèle que le Héron garde-bœufs a une tendance nette à choisir, en début de période, des sites d'installation du nid situés de préférence sur les arbres les plus hauts, à la hauteur la plus élevée par rapport au sol et à la position la plus proche du tronc. En cours de saison, les nouveaux arrivants sont contraints d'occuper les sites vacants moins élevés et plus éloignés du tronc. La relation entre les positions des nids et l'influence négative du vent sur la production de jeunes devra être étudiée sur plusieurs années.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée grâce à la contribution de plusieurs institutions dont nous remercions les chercheurs et les étudiants : le laboratoire d'Ecologie, Université de Béjaïa en Algérie, la Station

Biologique de la Tour du Valat et le CESAC de l'Université Paul-Sabatier de Toulouse en France. Nous remercions Ch. Barbraud, M. Lepley et F. Mesleard pour leurs critiques d'une version antérieure de ce manuscrit.

RÉFÉRENCES

- ALLEN, R.R. (1938). — Black-crowned Night Heron colonies on Long Island. *Proc. Lin. Society*, 49 : 43-51.
- ARENDE, W.J. & ARENDE, A.L. (1988). — Aspects of the breeding biology of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in Montserrat, West Indies, and its impact on nest vegetation. *Colon. Waterbird*, 11 : 72-84.
- BEAVER, D.L., OSORN, R.G. & CUSTER, T.W. (1980). — Nest-site and colony characteristics of wading birds in selected Atlantic coast colonies. *Wilson Bull.*, 92 : 200-220.
- BENALLAOUA, M. & BENAIHA, H. (1997). — *Approche étho-écologique du Héron garde-bœufs (Bubulcus ibis Linné, 1758) dans la région de Béjaïa*. Mémoire d'ingénieur en écologie, Université de Béjaïa, Algérie, 89 p.
- BLAKER, D. (1969). — Behaviour of the Cattle Egret *Ardeola ibis*. *Ostrich*, 40 : 75-129.
- BREDIN, D. (1983). — *Contribution à l'étude de la reproduction d'Ardeola ibis (L.) : Héron garde-bœufs de Camargue*. Thèse Doct., Univ. de Toulouse (Sciences), 293 p.
- BREDIN, D. (1984). — Régime alimentaire du Héron garde-bœufs à la limite de son expansion géographique récente. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 39 : 431-445.
- DARMALLAH, H. (1989). — *Contribution à l'étude de la reproduction du Héron garde-bœufs (Bubulcus ibis) au niveau du marais de Bou Rdim, Parc National d'El Kala*. Mémoire d'ingénieur agronome, Institut national agronomique, El-Harrach, Algérie, 67 p.
- DOUADI, S. & CHERCHOUR, F. (1998). — *Contribution à l'étude du régime alimentaire de la Cigogne blanche (Ciconia ciconia) et du Héron garde-bœufs (Bubulcus ibis) dans la région de Béjaïa*. Mémoire d'ingénieur en Ecologie, Université de Béjaïa, Algérie, 136 p.
- DRAPEAU, P.R., MCNEIL, R. & BURTON, J. (1984). — Influences du dérangement humain et de l'activité du Cormoran à aigrettes, *Phalacrocorax auritus*, sur la reproduction du Grand Héron *Ardea herodias*, aux îles de la Madeleine. *Can. Field-Natur.*, 98 : 219-222.
- DUSI, J.L. & DUSI, R.T. (1968). — Ecological factors contributing to nesting failure in a heron colony. *Wilson Bull.*, 80 : 458-466.
- ERWIN, M., SPENDELOW, J.A., GEISSLER, P.H. & WILLIAMS, B.K. (1987). — Relationship between nesting populations of wading birds and habitat features along the Atlantic coast. Pp. 56-57, in : W.R. Witman & W.K. Meredith (Eds), *Waterfowl and Wetlands Symposium*. Delaware Department of Natural Resources.
- FASOLA, M. & BARBIERI, F. (1978). — Factors affecting the distribution of heronries in Northern Italy. *Ibis*, 120 : 337-340.
- FASOLA, M. & ALIERI, R. (1992). — Conservation of heronry Ardeidae sites in North Italian agricultural landscapes. *Biol. Conserv.*, 62 : 219-228.
- FRANCHIMONT, J. (1985). — Biologie de la reproduction du héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans une héronnière mixte du nord-ouest marocain. *Aves*, 22 : 225-247.
- FRANCHIMONT, J. (1986a). — Causes de mortalité aux stades des œufs et des poussins chez les Ardéidés. *Aves*, 23 : 34-44.
- FRANCHIMONT, J. (1986b). — Aperçu de la situation du héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) en Afrique du nord dans le contexte de l'expansion mondiale de l'espèce. *Aves*, 23 : 121-134.
- FRANCHIMONT, J. (1986c). — Les causes de l'expansion géographique mondiale du héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*). *Cah. Ethol. appliquée*, 66 : 373-388.
- FREDERICK, P.C. & COLLOPY, M.W. (1989). — Research disturbance in colonies of wading birds : effects of frequency of visits and egg-marking on reproductive parameters. *Colon. Waterbird*, 12 : 152-157.
- GIBBS, G.P. (1991). — Spatial relationships between nesting colonies and foraging areas of Great Blue Herons. *Auk*, 108 : 764-770.
- GIBBS, G.P., WOODWARD, S., HUNTER, M.L. & HUTCHINSON, A.E. (1987). — Determinants of Great Blue Heron colony distribution in coastal Maine. *Auk*, 104 : 38-47.
- GONZALEZ-MARTIN, M. (1994). — *Reproduccion de la Garza imperial (Ardea purpurea) en el delta del Ebro*. Ph.D. Dissertation. University of Barcelona, Spain.
- HAFNER, H. (1977). — *Contribution à l'étude écologique de quatre espèces de hérons (Egretta g. garzetta L., Ardeola r. ralloides Scop., Ardeola i. ibis L., Nycticorax n. nycticorax L.) pendant leur nidification en Camargue*. Thèse, Université de Toulouse, France.

- HAFNER, H. (1980). — Etude écologique des colonies des hérons arboricoles (*Egretta g. garzetta* L., *Ardeola r. ralloides* Scop., *Ardeola i. ibis* L., *Nycticorax n. nycticorax* L.) en Camargue. *Bonn. zool. Beitr.*, 31 : 249-287.
- HAFNER, H. (1982). — Creation of a breeding site for tree-nesting herons in the Camargue, France. Pp. 216-220, in : D. Scott (Ed.), *Manual of active wetland and waterfowl managements*. IWRB, Slimbridge, U.K.
- HAFNER, H. & FASOLA, M. (1992). — The relationship between feeding habitat and colonially nesting Ardeidae. Pp. 194-201, in : C.M. Finlayson, G.E. Hollis & T.J. Davis (Eds), *Managing Mediterranean wetlands and their birds*. IWRB Special Publication n° 20, Slimbridge, U.K.
- HANNANE, N. (1981). — *Etude de la reproduction du Héron garde-bœufs* (*Bubulcus ibis*), dans l'île de Bou-Regreg au cours de la saison 1981. Mémoire de Biologie Animale (option Ecologie), Université Mohamed V, Rabat, Morocco.
- JENNI, D.A. (1969). — A study of the ecology of four species of herons during the breeding season at Lake Alice, Alachua Country, Florida. *Ecol. Monogr.*, 39 : 243-270.
- KASRI, A. & LALOUNI, A. (1998). — *Contribution à l'étude de la biologie de reproduction du Héron garde-bœufs* (*Bubulcus ibis* Linné, 1758) dans la région de Béjaïa. Mémoire d'Ingénieur en Ecologie, Université de Béjaïa, Algérie, 94 p.
- LACK, D. (1954). — *The natural regulation of animal numbers*. Oxford, Clarendon Press, 343 pp.
- LEDANT, J.-P., JACOB, J.-P., JACOBS, P., MALHER, F., OCHANDO, B. & ROCHE, J. (1981). — Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Gerfaut*, 71 : 295-398.
- MAJIC, J. & MIKUSKA, J. (1970). — Heron nesting in the Kopucevski reservation and immediate environs over the period from 1954 to 1970. *Larus*, 24 : 65-77.
- MAXWELL, G.R. II & KALE, H.W. II (1977). — Breeding biology of five species of herons in coastal Florida. *Auk*, 94 : 689-700.
- MOREL, G.J. & MOREL, M.-Y. (1961). — Une héronnière mixte sur le Bas-Sénégal. *Alauda*, 29 : 99-117.
- MOSER, M.E. (1984). — *Ressource partitioning in colonial herons, with particular reference to the Grey Heron Ardea cinerea L. and the Purple Heron Ardea purpurea L., in the Camargue S. France*. Ph.D. Thesis, University of Durham, United Kingdom.
- PARNELL, J.F., AINLEY, D.G., BLOKPOEL, H., CAIN, B., CUSTER, T.W., DUSI, J.C., KRÉSS, J.L., KUSHLAN, J.A., SOUTHERN, W.E., STENZEL, L.E. & THOMPSON, B.C. (1988). — Colonial Waterbird Management in North America. *Colon. Waterbird*, 11 : 129-169.
- PROSPER, J. & HAFNER, H. (1996). — Breeding aspects of the colonial Ardeidae in the Albufera de Valencia, Spain : Population changes, phenology, and reproductive success of the three most abundant species. *Colon. Waterbird*, 19 (Special Publication 01) : 98-107.
- QUINNEY, T.E. (1983). — Comparison of Great Blue Heron, *Ardea herodias*, reproduction at Boot Island and other Nova Scotia colonies. *Can. Field-Natur.*, 97 : 275-278.
- RANGLACK, G.S., ANGUS, R.A. & MARION, K.R. (1991). — Physical and temporal factors influencing breeding success of Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in a west Alabama colony. *Colon. Waterbird*, 14 (2) : 140-149.
- RENCUREL, P. (1972). — Observations sur la nidification du Héron garde-bœufs (*Ardeola ibis* L.) dans l'île de Bou-Regreg. *Alauda*, 40 : 278-286.
- RODGERS, J.A. & SMITH, H.T. (1995). — Set-back distances to protect nesting birds colonies from human disturbance in Florida. *Conserv. Biol.*, 9 : 89-99.
- SIEGFRIED, W.R. (1971). — The nest of Cattle Egret. *Ostrich*, 42 : 193-197.
- SNEDECOR, W. & COCHRAN, W.G. (1980). — *Statistical method*. 7th edition, Iowa State College Press.
- SOKAL, R. & ROHLF, F. (1981). — *Biometry*. Second edition, W.H. Freeman and Co. 859 p.
- STEWART, P. (1969). — Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Doc. Hist. Nat. Agro.*, 24-25.
- THOMPSON D.H. (1977). — Declines in populations of colonial waterbirds nesting within the floodplain of the upper Mississippi river. *Proc. Colon. Waterbird. Group*, 1 : 26-37.
- TREMBLAY, J. & ELLISON, L.N. (1979). — Effects of human disturbance on breeding of Black-crowned Night Herons. *Auk*, 96 : 364-369.
- UTSCHICK, H. (1983). — Die Brutbestandsentwicklung des Graureihers in Bayern. *J. Ornithol.*, 124 : 233-250.
- VALVERDE, J.A. (1955-1956). — Essai sur l'Aigrette garzette (*Egretta g. garzetta*) en France. *Alauda*, 23 : 147-171 ; 254-279.
- VOS, D.K., RYDER, R.A. & GRAUL, W.D. (1985). — Response of Great Blue Herons to human disturbance in north-central Colorado. *Colon. Waterbird*, 8 : 13-22.