Le succès de reproduction de quatre espèces d'Ardeidés Egretta g. garzetta L., Ardeola r. ralloides Scop., Ardeola i. ibis L., Nycticorax n. nycticorax L. en Camargue

Heinz Hafner

▶ **To cite this version:**

Heinz Hafner. Le succès de reproduction de quatre espèces d'Ardeidés Egretta g. garzetta L., Ardeola r. ralloides Scop., Ardeola i. ibis L., Nycticorax n. nycticorax L. en Camargue. Revue d'Écologie, 1978, 2, pp.279-289. hal-03530557

HAL Id: hal-03530557
https://hal.science/hal-03530557

Submitted on 17 Jan 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LE SUCCES DE REPRODUCTION DE QUATRE ESPECES D'ARDEIDES *EGRETTA G. GARZETTA* L., *ARDEOLA R. RALLOIDES* Scop., *ARDEOLA I. IBIS* L., *NYCTICORAX N. NYCTICORAX* L. EN CAMARGUE

par Heinz HAFNER
Station Biologique de la Tour du Valat, Le Sambuc, 13200 Arles

Les observations que nous menons depuis plusieurs années en Camargue sur la biologie comparée des Ardéidés nous ont permis d'accumuler un matériel important sur cet aspect fondamental qu'est le succès de leur reproduction. L'objet de cette note est d'en présenter les principaux résultats.

L'étude est basée sur le contrôle régulier d'un grand nombre de nichées, dans le but de déterminer la proportion d'œufs et de jeunes perdus entre la ponte et l'émancipation, et si possible de préciser les causes de cette mortalité. En pratique, les jeunes ne peuvent être contrôlés que jusqu'à l'âge de 25 jours. Passé cet âge ils quittent souvent le nid et demeurent cachés dans le feuillage. A 30 jours ils commencent à voler, de sorte qu'il devient pratiquement impossible par la suite d'évaluer leur mortalité. Les différents points traités ici ont été étudiés en 1970, 1971 et 1972 dans deux colonies (A et B) établies dans des bois de feuillus. Nous avons procédé par échantillonnage pour les deux espèces les plus abondantes, l'Aigrette garzette et le Héron bihoreau, et par examen exhaustif de tous les nids pour le Héron crabier et le Héron garde-bœuf. Le nombre limité de nids de cette dernière espèce nous oblige d'ailleurs à être prudent dans nos conclusions.

Chaque nid était repéré au moyen d'une étiquette ; son contenu fut contrôlé à l'aide d'un miroir fixé à un tube à rallonges quand sa hauteur était inférieure à 8 mètres, et par observation à la jumelle quand sa hauteur excédait 8 mètres (dans ce cas, seul le nombre de poussins élevés a pu être précisé). Au cours des saisons 1970, 1971 et 1972, ont été contrôlés du début de l'incubation à l'émancipation des jeunes : *953* nids d'Aigrettes garzettes (dont 429 au miroir), *275* nids de Hérons crabiers (103 au miroir), *106* nids

de Hérons garde-bœufs (17 au miroir) et *348* nids de Hérons bihoreaux (104 au miroir). L'information concernant la mortalité au stade de l'œuf et pendant l'élevage a été obtenue par observation continue sur 24 heures d'une série de nids (trois observateurs se relayant). Les observations, réalisées en 1972 à partir de huit postes placés dans les deux colonies, totalisent 264 heures d'observation.

1. *LA MORTALITE AU COURS DE L'INCUBATION*

Le Tableau I résume les pertes constatées à partir du moment où les pontes sont complètes et jusqu'à ce que les poussins aient 5 jours. Lorsque l'éclosion a eu lieu entre deux visites, seuls les nids contenant des poussins âgés de moins de 5 jours ont été pris en considération.

TABLEAU I

Mortalité au cours de l'incubation.

Espèce (nombre de nids)	Total d'oeufs en début d'incubation	Oeufs non éclos n	%	Oeufs perdus n	%	Oeufs ou poussins < 5 j perdus n	%	Total perte n	%
Aigrette garzette (429)	1857	100	5,4	88	4,7	136	7,3	324	17,4
Héron crabier (103)	490	25	5,1	10	2,0	4	0,8	39	7,9
Héron garde-boeuf (17)	82	5	6,1			4	4,9	9	11,0
Héron bihoreau (104)	367	19	5,2	14	3,8	16	4,4	49	13,4

1.1. MORTALITÉ AU COURS DE L'INCUBATION.

La mortalité des 4 espèces en cours d'incubation est représentée sur le tableau I.

On notera que les proportions d'œufs inféconds sont à peu près identiques pour les quatre espèces. Par contre, la mortalité due à d'autres causes (œufs ou poussins âgés de moins de 5 jours perdus) diffère d'une espèce à l'autre (test χ^2, avec la correction de Yates qui le rend plus sévère ; cf. Cavalli-Sforza, 1969, pp. 55-58). A ce stade de la reproduction c'est l'Aigrette garzette qui subit les pertes les plus élevées (17,4 %), suivie par le Héron bihoreau (13,4 %), puis du Héron crabier (7,9 % seulement). Les différences de mortalité de ces trois espèces sont toutes significatives au seuil de 5 %. Les pertes subies par 17 pontes du Héron garde-bœuf s'élèvent à 11 %. Les différences de mortalité entre le Héron garde-bœuf et chacune des trois autres espèces ne sont pas significatives mais ceci provient peut-être du sous-échantillonnage de cette espèce.

1.2. Les causes de la mortalité au stade de l'œuf.

1.2.1. *Prédateurs.*

Une prédation directe sur les œufs n'a été observée que par le Choucas de tours *(Corvus monedula)* et dans un seul cas par une Pie *(Pica pica)*. Le nombre d'œufs trouvés sous les arbres, surtout en bordure des colonies, témoigne de l'importance de la prédation par les Choucas ; elle est sans doute considérable, surtout quand les Hérons s'éloignent de leurs nids par suite d'un dérangement. Parmi les rapaces diurnes, le Busard des roseaux *(Circus aeruginosus)* est un prédateur certain (Trouche, in Valverde, 1956) comme le suggère la réaction très forte des Hérons lors du passage de ce rapace.

Le Héron bihoreau lui-même est un prédateur des œufs et des poussins d'Ardéidés (Archibald, 1951, Photo de Goetz dans *Aquila,* 1959, Blaker, 1969, Siegfried, 1972 b). Siegfried (1972 b) considère même que le Héron bihoreau peut-être le principal prédateur des œufs et des poussins du Héron garde-bœuf en Afrique du Sud, ce dernier pouvant être aussi un prédateur occasionnel. En effet, il s'attaque fréquemment à d'autres nids pour y prélever des branches (Valentine, 1958), et le contenu d'un nid non gardé est généralement éjecté (Blacker, 1969, Siegfried, 1972 a et b). Mais cela se produit en général à la suite d'un dérangement accidentel, souvent dû à l'homme, qui force les Hérons à s'éloigner de leurs nids.

Signalons enfin le cas exceptionnel d'un Epervier *(Accipiter nisus)* qui expulsa le contenu d'un nid d'Aigrette garzette pour y déposer sa propre ponte.

1.2.2. *Les conditions atmosphériques.*

L'effet néfaste des vents particulièrement violents en Camargue a été souligné par divers auteurs (Galet, 1931, Yeates, 1950, Valverde, 1955-1956, Hoffmann 1958, Penot, 1963) ; précisons-en les conséquences.

Action directe. — Certains nids peuvent être renversés par le vent. Bien que le fait soit assez rare, notons cependant qu'en août 1972, des rafales de mistral ont renversé dans la zone périphérique de la colonie B trois nids de Hérons crabiers, contenant tous des œufs. Au début du mois de mai 1972, un mistral particulièrement violent renversa dans la colonie A deux Peupliers blancs et un Ormeau qui abritaient neuf nids d'Aigrette garzette. On pouvait dénombrer ce jour-là sur le sol 52 œufs dans la colonie A et 149 dans la colonie B ne laissant apparaître aucune trace de prédation par les Choucas.

Action indirecte. — Il suffit qu'un oiseau soit *obligé* de se lever pour qu'une rafale emporte ses œufs : les dérangements s'ajoutent donc à l'action directe du vent, mais ils sont difficiles à pré-

ciser et la plupart sont probablement imputables à l'homme. Lorsque les limites d'un territoire (1) sont franchis par un intrus (Héron, Choucas), le couveur se lève généralement, prêt à le défendre, ce qui occasionne des pertes. Dans notre région c'est incontestablement l'action combinée des dérangements et du vent qui cause les pertes les plus importantes.

1.2.3. *Autres causes de mortalité.*

Rien ne prouve actuellement que les pesticides soient responsables d'une baisse de fécondité des œufs. Des études à ce sujet sont en cours, en collaboration avec le Centre d'Ecologie de Camargue (C.N.R.S.).

2. *LA MORTALITE DES POUSSINS*

L'ensemble des données obtenues par le contrôle des nids est consigné dans le Tableau II.

TABLEAU II

Mortalité des poussins.

Espèce (nombre de nids)	Total de poussins éclos		Poussins morts à l'âge de < 15 j		Poussins morts à l'âge de > 15 j		Total mortalité	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Aigrette garzette (429)	1533	100	181	11,8	123	8,0	304	19,8
Héron crabier (103)	451	100	45	9,9	18	4,0	63	13,9
Héron garde-boeuf (17)	73	100	6	8,2	4	5,5	10	13,7
Héron bihoreau (104)	318	100	33	10,4	27	8,5	60	18,9

2.1. COMPARAISON DES TAUX DE MORTALITÉ ENTRE ESPÈCES.

On peut distinguer deux phases principales pour l'analyse de cette mortalité : L'époque de « gardiennage » (jusqu'à l'âge de 15 jours environ) et la période où les poussins restent seuls au nid (après cet âge). Les poussins des quatre espèces peuvent quitter le nid dès l'âge de 15 jours, parfois même avant. Siegfried (1972 b) donne des époques identiques pour le Héron garde-bœuf et Mc Vaugh (1972) a noté que dès l'âge de 12 jours, les jeunes Hérons bihoreaux commencent à se promener autour des nids. Pendant la phase de gardiennage la mortalité est du même ordre de grandeur pour les quatre espèces (différences non significatives), mais

(1) Il s'agit ici du nid et de ses abords immédiats.

au cours de la deuxième phase, la mortalité est plus sévère chez l'Aigrette garzette ($p < 0,01$) et chez le Héron bihoreau ($p < 0,02$) que chez le Héron crabier. Le faible nombre de nids de Hérons garde-bœufs ne nous permet pas de conclure.

2.2. Les causes de mortalité des poussins.

2.2.1. *L'échelonnement de l'âge des poussins.*

Chez les Ardéidés l'incubation commence dès la ponte du premier œuf (Kendeigh, 1952), d'où un échelonnement dans les éclosions qui ont habituellement lieu à un ou deux jours d'intervalle.

Les différences d'âge des poussins entraînent une forte mortalité des plus jeunes qui survient généralement entre le cinquième et le dixième jour. Elle provient de ce que les plus jeunes oiseaux sont trop faibles pour participer avec succès à la lutte que se livrent les jeunes pour être nourris en premier.

Jenni (1969) remarquait que dans une héronnière mixte en Floride, composée de Hérons garde-bœufs, d'Aigrettes neigeuses (1) *(Leucophoyx thula),* de petits Hérons bleus *(Florida caerulea)* et de Hérons de Louisiane *(Hydranassa tricolor),* la mortalité était essentiellement due à la sous-alimentation des derniers nés. D'après Blaker (1969), chez le Héron garde-bœuf d'Afrique du Sud le dernier né meurt de faim généralement autour de dix jours. En Floride, Weber (1975) a montré, que chez trois Hérons garde-bœufs éclos à deux jours d'intervalle, le premier avait triplé de poids en cinq jours et le deuxième doublé de poids en trois jours, alors que le dernier, âgé de un jour, ne parvint pas à engraisser au cours des quatre jours suivants et finit par disparaître.

D'après Schüz (1957) le plus jeune poussin de la Cigogne blanche *(Ciconia ciconia)* est parfois tué par ses parents (surtout par des jeunes mâles) qui peuvent même le manger. Schüz pense que ces cas de cannibalisme, connus sous le nom de kronisme, se produisent quand les conditions alimentaires sont défavorables. De fait Owen (1960) rapporte que chez le Héron cendré en Angleterre, le dernier poussin éclos ne meurt que lorsque la nourriture est rare.

Ces observations sont à situer dans le contexte des théories de Lack (1947-1948, 1954, 1966, 1968) sur *la signification adaptative des éclosions asynchrones* chez certaines espèces telles les Martinets *(Apodidae),* les Guépiers *(Meropidae),* les Engoulevents *(Caprimulgidae),* les rapaces nocturnes *(Strigiformes),* et

(1) Noms en français d'après Godfrey (1966).

les rapaces diurnes *(Falconiformes)*. Les différences d'âge des poussins permettraient d'ajuster au mieux le taux de natalité aux disponibilités alimentaires. Ce mécanisme adaptatif semble être d'autant plus efficace que la période d'élevage des jeunes est plus longue (Lack, 1968).

De ce fait l'échelonnement de l'âge des poussins peut être considéré comme un *avantage adaptatif* permettant de minimiser les effets de la compétition entre eux, afin d'optimiser le succès de l'élevage, compte tenu des possibilités alimentaires des parents.

En Camargue, si l'on se base sur le nombre de cadavres retrouvés desséchés dans les nids, 34,4 % des poussins d'Aigrette garzette et 41,3 % des poussins de Héron bihoreau seraient victimes de cette mortalité différentielle au détriment des plus jeunes (chiffres par défaut car ne tenant pas compte des poussins disparus sans laisser de traces).

Bien que les nichées de Hérons crabiers et de Hérons garde-bœufs soient plus importantes que celle de l'Aigrette garzette et du Héron bihoreau, on n'y trouve qu'exceptionnellement des cadavres de poussins. Les quelques poussins trouvés morts sous les nids, avaient tous été accidentés car l'analyse de leur contenu stomacal révéla qu'ils étaient normalement alimentés (sauf dans un cas où le dernier-né d'une ponte de six garde-bœufs mourut de faim).

Ces faits suggèrent que la nourriture en tant que facteur limitant affecte davantage l'Aigrette garzette et le Héron bihoreau que les Hérons crabiers et garde-bœufs.

2.2.2. *Prédation.*

Nous n'avons observé que trois cas de prédation directe : un Busard des roseaux *(Circus aeruginosus)* s'empara d'un poussin d'Aigrette garzette ; un Geai *(Garrulus glandarius)* tua un poussin d'Aigrette garzette et une Couleuvre de Montpellier *(Malpolon monspessulanus)* avala un poussin de Héron crabier. Mais l'impression laissée après trois saisons d'observation intense est que ces cas sont rares et que la prédation est négligeable.

2.2.3. *Mortalité due au comportement des jeunes.*

A partir de quinze jours et jusqu'à l'âge de trois semaines environ, le développement rapide des poussins exige un apport d'énergie considérable comme l'a démontré Siegfried (1972 b) pour le Héron garde-bœuf. En Camargue l'appétit des jeunes Aigrettes garzettes et Hérons bihoreaux est tel qu'ils se précipitent fréquemment hors du nid pour rencontrer l'adulte, ce qui leur est parfois fatal quand ils perdent l'équilibre et tombent. Certains parviennent à se rattraper quelques branches plus bas et à remon-

ter ensuite dans le nid, mais beaucoup meurent de cette façon. Ce comportement, qui est probablement un facteur non négligeable de mortalité (1), ne fut observé chez les deux autres espèces que lorsque les jeunes étaient capables de voler.

Dès l' de trois semaines, les jeunes des quatre espèces quittent souvent le nid en l'absence des parents et se tiennent sur les branches avoisinantes. Des contacts agressifs se produisent lorsqu'ils traversent un territoire étranger et il arrive que les coups de bec qu'ils reçoivent les fassent chuter (six cas observés). De telles agressions sont sensiblement plus nombreuses en cas de dérangement car les jeunes oiseaux effrayés s'éloignent de leur nid et sont ensuite contraints de traverser d'autres territoires pour y retourner. La tension augmente et des agressions se produisent, non seulement entre nicheurs et jeunes errants, mais aussi entre des jeunes d'âge différent et même entre jeunes d'une même nichée.

Citons enfin quelques causes mineures de mortalité, telle le cannibalisme, que nous n'avons d'ailleurs jamais observé, mais qui a été cité chez le Héron garde-bœuf par Mountford (1958), Siegfried (1966) et Fernandez-Cruz *(Comm. orale),* chez le Héron bihoreau par Hanzak (1965) et, en Camargue chez le Héron pourpré par Walmsley (1974).

2.2.4. *Conditions atmosphériques.*

Les fortes intempéries peuvent être catastrophiques pour les colonies. Moltoni (in Valverde, 1956) parle de deux ou trois mille Hérons tués par une tempête de grêlons en Italie du Nord. Après de violents orages, en juin 1972, nous procédâmes au dénombrement des oiseaux morts dans les colonies A et B : Dans la colonie A, on put recenser quarante-deux jeunes Aigrettes, trois jeunes Hérons crabiers, quatre jeunes Hérons garde-bœufs, trois adultes et seize jeunes Hérons bihoreaux. Quant à la colonie B, le nombre d'oiseaux trouvés fraîchement morts fut de quatre-vingt-dix-huit jeunes Aigrettes et d'un jeune Héron crabier. A l'exception d'un adulte Héron bihoreau accroché par le cou dans une branche fourchue, tous ces cadavres furent trouvés à terre. Toutefois, si l'on tient compte du nombre total de nichées, ces chiffres sont relativement faibles, puisque la colonie A comptait 926 nids d'Aigrettes, 47 nids de Hérons crabiers, 25 nids de Hérons garde-bœufs et 381 nids de Hérons bihoreaux, et la colonie B 652 nids d'Aigrettes, 63 nids de Hérons crabiers, 31 nids de Hérons garde-bœufs et 47 nids de Hérons bihoreaux. Compte tenu du succès de l'éclosion

(1) Ce n'est qu'occasionnellement, en dehors des surveillances systématiques, que nous avons observé ces scènes ; nous ne sommes donc pas en mesure d'évaluer l'importance de la mortalité qui en résulte.

cette mortalité représente pour l'ensemble des poussins éclos dans les deux colonies : 2,5 % pour l'Aigrette, 0,8 % pour le Héron crabier, 1,7 % pour le Héron garde-bœuf et 1,2 % pour le Héron bihoreau.

Comme pendant l'incubation, les intrusions humaines sont très dangereuses quand il y a du vent car les jeunes risquent beaucoup plus de chuter quand ils perdent leur équilibre.

3. *LA MORTALITE DANS D'AUTRES REGIONS*

En Géorgie, Teal (1965) indique 33 % de mortalité (œufs) et 62 % (jeunes) chez l'Aigrette neigeuse *(Leucophoyx thula)* et 19 % (œufs) et 57 % (jeunes) chez le Héron de Louisiane *(Hydranassa tricolor)*. Au Ghana, Bowen *et al.* (1962) citent pour le Héron garde-bœuf 38 % de pertes au stade des œufs et 54 % à celui des jeunes. Dans une colonie de Floride composée de quatre espèces, le Héron garde-bœuf a la mortalité la plus faible : 17,9 % seulement (œufs et poussins), contre 42,5 % chez l'Aigrette neigeuse, 37,7 % pour le petit Héron bleu et 35,8 % pour le Héron de Louisiane (Jenni, 1969). A noter cependant que Weber (1975) cite 12,5 % pour les œufs et 29 % pour les jeunes du Héron garde-bœuf en Floride. Siegfried (1972 a) enfin constate dans une colonie de Hérons garde-bœufs en Afrique du Sud des pertes variables selon l'endroit (centre, périphérie) et selon l'époque : 23 à 30 % de pertes pour les œufs et 8 à 60 % parmi les poussins. Peu d'études ont été entreprises sur ce sujet en Europe. Hanzak (1965) cite à propos du Héron bihoreau en Tchécoslovaquie 11,8 % de pertes pour les œufs, et 17,7 % (par rapport au nombre d'œufs pondus) pour les poussins, ce qui correspond à peu près à nos observations en Camargue. Plus récemment Toso et Tosi (1977) ont observé en Italie du Nord une trentaine de nids de Hérons bihoreaux jusqu'aux éclosions et rapportent que 103 œufs sur 105 ont éclos, ce qui représente une perte minime de 1,9 %. Enfin il faut signaler encore le travail de Ham (1975) qui doit permettre d'estimer les pertes d'œufs en Yougoslavie pour l'Aigrette, le Héron crabier et le Héron bihoreau.

Dans l'ensemble, ces données permettent de conclure que la mortalité qui affecte les espèces mentionnées paraît plutôt inférieure en Camargue à ce qu'elle est ailleurs.

4. *CONCLUSION*

Nos appellerons succès de la reproduction le rapport du nombre de jeunes âgés d'au moins 25 jours au nombre d'œufs pondus. Ce succès est indiqué sur le Tableau III.

TABLEAU III

Le succès de la reproduction en Camargue (saisons de reproduction 1970, 1971 et 1972).

Espèce	Contrôles avec le miroir					Contrôles à la jumelle		
	nombre de nids	nombre d'oeufs	Jeunes élevés	Succès d'élevage %	nbre de jeunes issus par nid	nombre de nids	Jeunes élevés	nbre de jeunes issus par nid
Aigrette garzette	429	1857	1229	66,2	2,9	524	1595	3,0
Héron crabier	103	490	388	79,2	3,8	172	574	3,3
Héron garde-boeuf	17	82	63	76,8	3,7	89	268	3,0
Héron bihoreau	104	367	258	70,3	2,5	244	544	2,2

Comme nous l'avons déjà signalé, le Héron crabier a un succès de reproduction sensiblement plus élevé que l'Aigrette et le Héron bihoreau, les différences étant statistiquement significatives ($p < 0,001$), alors qu'elles ne le sont pas entre les deux dernières espèces. Quant au Héron garde-bœuf, le nombre limité de données ne nous permet pas encore de conclure, bien que les résultats obtenus récemment nous donnent les chiffres suivants : 152 poussins sur 45 nids en 1975 (3,4 poussins/nid) et 192 poussins sur 51 nids en 1976 (3,8 poussins/nid). Il s'agit de poussins ayant atteint l'âge de 25 jours.

Nous avons vu que, dans l'ensemble, la mortalité pendant le cycle de la reproduction est relativement faible en Camargue, comparée à celle observée en Afrique et dans le Nouveau Monde (il existe peu de données pour l'Europe). Les effectifs reproducteurs camarguais paraissent relativement stables chez l'Aigrette garzette, mais accusent un net accroissement chez les Hérons crabiers et garde-bœufs. Quant au Héron bihoreau, la diminution sensible notée de 1968 à 1973 (Hafner, 1975) a été suivie d'une augmentation importante en 1975 et surtout en 1976. Ces données suggèrent que la Camargue offre actuellement suffisamment de ressources pour maintenir l'intégralité de cette communauté pendant la saison de nidification. Mais l'importance des pressions que la Camargue subit de toute part nécessite la poursuite de la surveillance des effectifs reproducteurs et du succès de leur reproduction.

SUMMARY

The breeding success of four species of herons *(Egretta garzetta, Ardeola ralloides, Ardeola ibis, Nycticorax nycticorax)* has been studied in the Camargue. Egg-loss and nestling mortality

were greater in *E. garzetta* and *N. nycticorax* than in *A. ralloides*. The major causes of mortality were bad weather and asynchronous hatching leading (especially for *E. garzetta* and *N. nycticorax*) to poor performances of younger siblings when competing for food with older ones. Predation was of little importance. Breeding success is generally higher in the Camargue than in other european areas studied so far.

REMERCIEMENTS

Ce travail n'aurait pu se faire sans l'aide précieuse des amis et chercheurs de la Station Biologique de la Tour du Valat, du Centre d'Ecologie de Camargue (C.N.R.S.) et de plusieurs propriétaires fonciers en Camargue, trop nombreux pour être cités ici. Qu'ils reçoivent l'expression de ma plus sincère gratitude.

BIBLIOGRAPHIE

ARCHIBALD, E.S.A. (1951). — The herons of Boschkraal. *Bokmakieri,* n° 3 : 65-66.

BLAKER, D. (1969). — Behaviour of the Cattle Egret *Ardeola ibis. Ostrich,* 40 : 75-129.

BOWEN *et al.* (1962). — Communal nesting of *Phalacrocorax africanus, Bubulcus ibis* and *Anhinga rufa* in Southern Ghana. *Ibis,* 104 : 246-247.

CAVALLI-SFORZA, L. (1969). — *Biometrie : Grundzüge biologisch-medizinischer Statistik.* Gustav Fischer, Stuttgart.

GALET, L. (1931). — Notes sur la nidification en Camargue de l'Aigrette garzette, du Bihoreau et du Crabier, *Egretta g. garzetta* (L.), *Nycticorax n. nycticorax* (L.) et *Ardeola ralloides* (Scop.). *Oiseaux R.F.O.,* 1 : 54-57.

GODFREY, W.E. (1966). — *The birds of Canada,* Ottawa.

HAFNER, H. (1975). — Sur l'évolution récente des effectifs reproducteurs de quatre espèces de Hérons en Camargue. *Ardeola,* 21 : 819-825.

HAM, I. (1975). — Kvalitativni sastav koloije caplji (Ardeidae) i uticaj pojedinih fak sredine na njeno formiranje na producju Donjeg Begeja u Vojvodini. *Larus,* 47 : 143-164. En Yougoslave avec résumé en Allemand.

HANZAK, J. (1965). — Brutbiologie des Nachtreihers *(Nycticorax nycticorax)* in Südböhmen. *Sylvia,* 17 : 23-76.

HOFFMANN, L. (1958). — An ecological sketch of the Camargue. *Brit. Birds,* 51 : 321-349.

JENNI, D.A. (1969). — A study of the ecology of four species of Herons during the breeding season at Lake Alice, Alachua County, Florida. *Ecol. Monogr.,* 39 : 243-270.

KENDEIGH, S.C. (1952). — Parental care and its evolution in birds. *Illinois biol. Monogr.,* 22 : 1-356.

LACK, D. (1947-48). — The significance of clutch size. *Ibis,* 89 : 302-352 ; 90 : 25-45.

LACK, D. (1954). — *The natural regulation of animal numbers.* Oxford, Clarendon Press.

LACK, D. (1966). — *Population studies of birds.* Oxford, Clarendon Press.

LACK, D. (1968). — *Ecological adaptations for breeding in birds.* London, Methuen and Co. Ltd.

MC VAUGH, W. (1972). — The development of four North American Herons. *Living Bird,* 11 : 155-173.

MOUNTFORT, G. (1958). — *Portrait of a Wilderness : the story of the Coto Donana expeditions*. Hutchinson and Co. London.

OWEN, D.F. (1960). — The nesting success of the heron *Ardea cinerea* in relation to the availability of food. *Proc. Zool. Soc. London,* 133 : 597-617.

PENOT, J. (1963). — Rapport ornithologique (Camargue) pour 1960 et 1961. *Terre et Vie,* 17 : 280-288.

SCHÜZ, E. (1957). — Das Verschlingen eigener Junger (« Kronismus ») bei Vögeln und seine Bedeutung. *Vogelwarte,* 19 : 1-15.

SIEGFRIED, W.R. (1966). — On the food of nestling Cattle Egrets. *Ostrich,* 37 : 219-220.

SIEGFRIED, W.R. (1972 a). — Breeding success and reproductive output of the Cattle Egret. *Ostrich,* 43 : 43-55.

SIEGFRIED, W.R. (1972 b). — Food requirements and growth of Cattle Egrets in South Africa. *Living Bird,* 11 : 193-206.

STEINFATT, O. (1934). — Ein Beitrag zur Kenntnis der Naturgeschichte, insbesondere des Brutlebens des Nachtreihers. *Beitr. Fortpfl. Biol.,* 10 : 85-96.

TEAL, J.M. (1965). — Nesting success of Egrets and Herons in Georgia. *Wilson Bull.,* 77 : 257-263.

TOSO, S. et TOSI, G. (1977). — Valutazione degli effetivi, dinamica di popolazione ed areale trofico di una garzaia del medio corso del fiume Po. *Riv. Ital. Ornitol.* : 217-228.

VALENTINE, J.M. (1958). — The Cattle Egret at Chincoteague, Virginia. *Raven,* 29 : 68-95.

VALVERDE, J.A. (1955-56). — Essai sur l'Aigrette garzette *(Egretta g. garzetta)* en France. *Alauda,* 23 : 147-171 et 254-279 ; *Alauda,* 24 : 1-36.

WALMSLEY, J.G. (1974). — Cannibalisme chez les poussins de Hérons pourprés *Ardea purpurea* en Camargue. *Alauda,* 42 : 336-337.

WEBER, W.J. (1975). — Notes on the Cattle Egret breeding. *Auk,* 92 : 111-117.

YEATES, G.K. (1950). — *Flamingo city*. Country life Ltd. London. Charles Scribner's sons, New York.