



HAL
open science

Ajustement postural et capture des proies chez l'aigrette Garzette, *Egretta garzetta*

Frank Cezilly, Vincent Boy

► To cite this version:

Frank Cezilly, Vincent Boy. Ajustement postural et capture des proies chez l'aigrette *Garzette*, *Egretta garzetta*. *Revue d'Écologie (La Terre et La Vie)*, 1989, 44 (1), pp.95-102. <hal-03529361>

HAL Id: hal-03529361

<https://hal.science/hal-03529361v1>

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.



HAL Authorization

AJUSTEMENT POSTURAL ET CAPTURE DES PROIES CHEZ L'AIGRETTE GARZETTE, *EGRETTA GARZETTA*

Frank CEZILLY et Vincent BOY*

L'étude fonctionnelle des stratégies de chasse implique l'évaluation des coûts et bénéfices associés aux différentes options comportementales dont l'animal dispose. Les modèles d'optimisation ne peuvent être développés qu'une fois ces mesures quantifiées, et après identification des principales contraintes limitant le choix des prédateurs (Stephens et Krebs, 1986 ; Cezilly, 1987a). Idéalement ces mesures devraient être exprimées en termes de contribution à la valeur sélective globale (*inclusive fitness*) des individus. Cependant, si le principe Darwinien de maximisation de la *fitness* s'applique bien à l'étude des stratégies adaptatives à un macro-niveau, il devient moins aisé à manipuler dès lors qu'il s'agit d'analyser des processus de décision plus fins, pourtant soumis au principe de sélection naturelle (Houston *et al.*, 1988). Il est alors d'usage de substituer à la valeur sélective globale une mesure unique, censée contribuer largement à la valeur sélective. Ainsi la plupart des modèles portant sur les stratégies optimales d'exploitation des ressources alimentaires (*Optimal Foraging Theory*) utilisent le gain en énergie par unité de temps comme unité de mesure et font explicitement l'hypothèse que la maximisation de cette simple mesure équivaut à maximiser la valeur sélective (pour un développement critique de cette idée voir Houston *et al.*, 1988).

L'étude du comportement alimentaire des Ardéidés offre divers exemples de paramètres mesurés afin d'estimer l'efficacité de la chasse. Il s'agit en particulier du taux de capture de proies, du taux de poids sec ingéré, du taux de calories par unité de temps (Recher et Recher, 1969 ; Siegfried, 1972 ; Caldwell, 1981 ; Hafner *et al.*, 1982 ; Bredin, 1984 ; Kent, 1986a). En l'absence d'une évaluation des coûts associés aux techniques de chasse, de telles mesures sont insuffisantes pour caractériser différentes stratégies par les méthodes classiques d'optimisation (Kent, 1987). Elles ont cependant leur utilité lorsqu'il s'agit de comparer le comportement de chasse d'une même espèce en différents milieux (Hafner *et al.*, 1982), de comparer le comportement d'espèces sympatriques (Recher *et al.*, 1983 ; Kent, 1986b), ou de comparer entre elles les performances des adultes et des juvéniles (Recher et Recher, 1969 ; Quinney et Smith, 1980 ; Cezilly, 1987b ; Cezilly et Boy, 1988).

Parmi tous les paramètres utilisés pour mesurer l'efficacité de la chasse chez les Ardéidés, le succès de capture (pourcentage de captures par rapport au nombre de tentatives effectuées) reste le plus employé (Recher et Recher, 1969 ; Siegfried,

* Station Biologique de la Tour du Valat, Le Sambuc, F-13200 Arles.

1971 ; Godin, 1977 ; Watmough, 1978 ; Quinney et Smith, 1980 ; Hafner *et al.*, 1982 ; Cezilly et Boy, 1988). La relation existant entre le succès de capture et l'énergie ingérée par une unité de temps n'est pas évidente (Kent, 1986b). Cette dernière mesure est difficile à évaluer par observation directe, surtout lorsque les proies consommées sont de petite taille (Cezilly et Wallace, 1988), en quel cas le nombre de captures par unité de temps est un estimateur fiable (Dugan *et al.*, *sous presse*) du taux de biomasse ingérée.

L'efficacité du mouvement de capture peut varier chez les hérons selon le type de proie chassé, le type de milieu prospecté ou la technique employée (Kent, 1987). Outre le fait que les hérons peuvent chasser soit à l'affût, soit en se déplaçant à la recherche des proies, ils utilisent deux postures caractéristiques (Hancock et Kushlan, 1984). En posture « droite » (*upright posture*), l'axe du corps fait un angle d'environ 45° avec le substrat, les pattes sont droites et le cou généralement tendu. En posture « repliée » (*crouched posture*), l'axe du corps est parallèle au substrat, les pattes légèrement repliées ainsi que le cou rentré. Selon Hom (1983) et Kent (1987), l'efficacité des mouvements de capture varie chez les hérons avec la posture employée. Toutefois, selon ces mêmes auteurs, les hérons n'emploieraient pas plus souvent la posture semblant leur assurer la plus grande efficacité.

Nous présentons ici les résultats d'observations de terrain concernant l'efficacité des mouvements de capture chez l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) en fonction de l'ajustement postural. L'Aigrette garzette est un petit héron au comportement de chasse actif se nourrissant en milieux ouverts (Hafner *et al.*, 1982). Au cours d'une séquence de chasse, l'Aigrette change fréquemment de posture, et effectue plusieurs tentatives de capture en un temps réduit, ce qui permet une quantification du comportement dans une base de temps courte. Nous discutons l'allocation relative du temps entre les postures effectuée au cours de plusieurs séquences de chasse ininterrompues en fonction des contraintes s'opposant à la maximisation immédiate du taux de capture.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les observations ont été réalisées sur le domaine de la Tour du Valat, en Camargue, entre le 25 août et le 10 septembre 1984, dans une série de clos expérimentaux aménagés en vue de faciliter leur exploitation par les aigrettes. Après l'assèchement estival d'un grand nombre de marais naturels, ces clos expérimentaux maintenus en eau étaient alors très utilisés par les aigrettes.

Les oiseaux furent observés depuis une cache, entre 8 h 00 et 10 h 00 et 17 h 00 et 19 h 00. Le nombre de tentatives de capture et leur issue furent enregistrés sur un magnétophone, ainsi que le temps passé dans chaque posture. L'identification des proies était délicate en raison de la taille particulièrement réduite de celles-ci (Erwin *et al.*, 1985 ; Cezilly et Wallace, 1988). L'analyse a été réduite aux séquences de chasse qui purent être suivies sur une durée supérieure à 5 mn. Il était possible de distinguer les jeunes des adultes grâce à la coloration des pattes et à l'état du plumage. Nous présentons ici 20 séquences correspondant à des individus adultes et 15 séquences correspondant à des juvéniles. La durée moyenne d'une séquence fut respectivement de 9 mn 15 s pour les adultes et 8 mn 20 s pour les juvéniles.

Nous avons comparé les succès de capture obtenus en utilisant chaque posture, ainsi que les taux de tentatives réalisés dans chaque posture. Nous avons

ensuite comparé pour chaque séquence le rapport des temps investis dans chaque posture avec le rapport du nombre de captures réalisé en utilisant chaque posture, après transformation logarithmique des deux variables. Ces deux variables étant sujettes à des erreurs de mesure, nous avons employé une régression de Teissier (Teissier, 1948) au lieu de la régression des moindres carrés. Les comparaisons des pentes et le calcul des intervalles de confiance ont été réalisés par un test t (Ricker, 1973).

RÉSULTATS

Les différences liées à l'âge dans l'organisation et le succès du comportement de recherche de nourriture ont été analysées et discutées précédemment (Cezilly, 1985, 1987b ; Cezilly et Boy, 1988). Les résultats sont ici présentés séparément pour les adultes et les juvéniles.

Pour les deux classes d'âge, le succès de capture est significativement différent entre les deux postures (Tab. I, $\chi^2 = 10,42$ pour les adultes et $\chi^2 = 16,66$ pour les juvéniles, $p < 0,01$ dans les deux cas), la posture ramassée conférant une plus grande efficacité. Toutefois il n'existe pas de différence significative dans les taux de tentatives entre les deux postures (Tab. II, test t apparié, après transformation logarithmique des données : $t = 0,67$ avec 19 d.d.l. pour les adultes ; $t = 1,99$ avec 14 d.d.l. pour les juvéniles ; $p > 0,05$ dans les deux cas).

TABLEAU I

Succès de capture en fonction de la posture employée.

	Adultes		Juvéniles	
	Droite	Ramassée	Droite	Ramassée
Captures	98	320	31	172
Echecs	111	111	78	135

En conséquence des deux paramètres précédents, le taux de capture par unité de temps est significativement différent pour les deux postures (Tab. III, test t apparié, après transformation logarithmique des données : $t = 2,44$ avec 19 d.d.l. $p < 0,05$ pour les adultes ; $t = 6,61$ avec 14 d.d.l. $p < 0,001$ pour les juvéniles).

L'allocation relative du temps aux deux postures peut être mesurée en portant le temps passé dans chacune en fonction du rapport des captures réalisées dans chaque posture, durant une séquence ininterrompue (Fig. 1). Nous obtenons alors les équations suivantes :

$$\text{Adultes : } \log (\text{Tr}/\text{Td}) = 1,15 \log (\text{Cr}/\text{Cd}) - 0,27$$

$$r = 0,89 ; n = 20.$$

$$\text{Juvéniles : } \log (\text{Tr}/\text{Td}) = 1,37 \log (\text{Cr}/\text{Cd}) - 0,44$$

$$r = 0,63 ; n = 15.$$

TABLEAU II

Taux de tentatives de capture par minute selon la posture employée.

	Adultes		Juvéniles	
	Droite	Ramassée	Droite	Ramassée
Nombre total de tentatives	209	431	109	244
Temps total alloué à la posture pendant la séquence	64	121	46	79
Taux moyen	3,30 ± 2,36	3,63 ± 1,92	2,20 ± 1,22	3,00 ± 1,09

TABLEAU III

Taux de capture par minute selon la posture employée.

	Adultes (n = 20)		Juvéniles (n = 15)	
	Droite	Ramassée	Droite	Ramassée
Nombre de proies capturées	98	320	31	172
Temps total alloué à la posture pendant la séquence	64	121	46	79
Taux moyen	1,53 ± 1,44	2,51 ± 1,68	0,61 ± 0,54	1,95 ± 0,70

où Tr et Td représentent respectivement le temps passé dans les postures ramassée et droite durant une séquence de chasse ininterrompue, et Cr et Cd le nombre de captures effectuées dans chaque posture. Pour chaque test statistique, le nombre de degrés de liberté est respectivement de 18 pour les adultes et de 13 pour les juvéniles. Pour les deux classes d'âge, la régression linéaire après transformation logarithmique des données est significative ($t = 36,79$, $p < 0,001$ pour les adultes ; $t = 2,96$, $p < 0,05$ pour les juvéniles), et les pentes des droites ne sont pas significativement différentes de l'unité ($t = 1,27$, $p > 0,2$ pour les adultes ; $t = 1,25$, $p > 0,02$ pour les juvéniles). Les pentes des droites sont significativement différentes de zéro pour les adultes ($t = 9,58$, $p < 0,001$) et les juvéniles ($t = 4,66$, $p < 0,001$). L'intervalle de confiance sur la pente varie de 0,90 à 1,41 chez les adultes et de 0,73 à 1,99 chez les juvéniles. La variance sur la ligne de régression est supérieure chez les juvéniles (écart type de la pente : 0,12 pour les adultes, 0,29 pour les juvéniles).

DISCUSSION

Nos résultats confirment que des différences de performance existent dans la capture des proies selon la posture de chasse adoptée. La plus grande efficacité de la posture ramassée s'explique par une meilleure correction de la réfraction (Katzir, 1985), ainsi qu'une proximité accrue entre l'outil de préhension, ici le bec, et la cible du mouvement de capture. L'étude comparée de la morphologie du

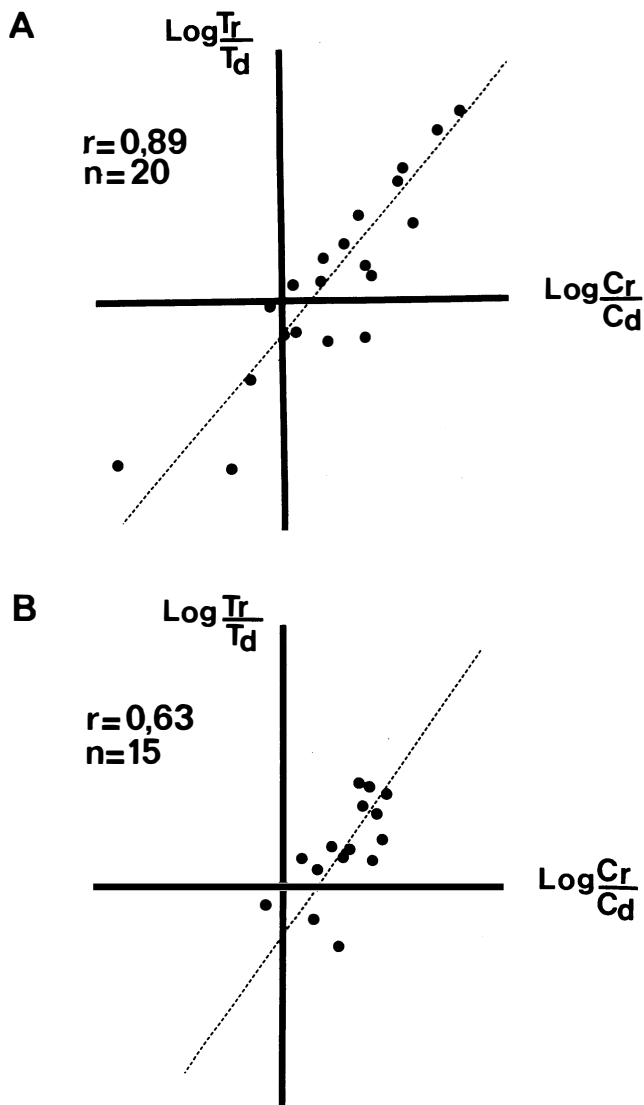


Figure 1. — Ajustement de l'allocation du temps au succès de capture. La ligne figure la régression de Teissier. A : adultes ; B : juvéniles (voir texte pour explications).

crâne et des vertèbres cervicales entre l'Aigrette garzette et d'autres espèces de hérons, a en outre permis de montrer que l'Aigrette est de par ses structures osseuses moyennement adaptée à la capture des proies en position droite (Cezilly, 1985). Cependant, alors que la posture ramassée semble la plus efficace dans l'ensemble, la proportion de temps alloué à chaque posture durant une séquence

de chasse paraît s'ajuster au rapport des captures réalisées dans chaque posture. Si la posture ramassée est plus efficace en moyenne, il apparaît aussi que l'utilisation de la posture droite intervient lorsque le rendement de la posture ramassée s'avère faible. Cet apparent ajustement de l'allocation du temps peut donc en fait correspondre à une maximisation de l'efficacité en fonction des conditions immédiates auxquelles le prédateur doit faire face. En particulier, la posture droite permet la détection des proies dans un plus grand volume d'eau (Hancock et Kushlan, 1984) et un réajustement postural pourrait donc se produire lorsque le taux de rencontre de proies vient à diminuer.

Il n'est pas aisé de délimiter l'ensemble des paramètres affectant l'efficacité du mouvement de capture et déterminant donc l'ajustement postural optimal. L'allocation du temps aux postures peut être influencée par des facteurs environnementaux tels que le type de proie chassée, le niveau d'eau ou la force du vent. Curtis et Thompson (1985) ont montré chez la Mouette rieuse, *Larus ridibundus* que le niveau de la marée détermine le choix entre les postures droite ou ramassée, qui à leur tour déterminent le choix des proies et les taux de capture. Chez l'Aigrette des récifs, *Egretta gularis*, une espèce très voisine de l'Aigrette garzette, la combinaison des postures avec les comportements semble déterminée par les caractéristiques de l'environnement (Davis, 1985). Enfin, une faible efficacité de capture peut correspondre à la consommation préférentielle d'items de haute qualité mais plus difficiles à capturer. Toutefois, durant nos observations, nous n'avons pu établir aucune relation entre la posture employée et la taille ou le type de proie consommée (la plupart des proies étaient de petite taille, souvent inférieure à 50 mm et seulement un nombre limité de proies capturées furent identifiables, cf. Cezilly et Wallace, 1988).

L'ajustement postural pendant la recherche de nourriture peut aussi dépendre d'un facteur autre que la maximisation immédiate du taux de capture de proies. C'est ce que suggèrent les valeurs négatives des ordonnées à l'origine des deux équations des courbes figurées en 1. En dépit du bon ajustement de l'allocation relative du temps au rendement relatif des postures, il persiste un biais systématique vers l'utilisation de la posture droite. Cette dernière est légèrement « suremployée » par rapport à une situation d'ajustement idéal. Si la posture ramassée semble conférer une grande efficacité pour la capture des proies, elle tend en revanche à réduire la perception visuelle de l'environnement. La posture droite permet par contre une bonne surveillance de celui-ci. Durant la recherche de nourriture, une surveillance intermittente de l'environnement est toujours observée chez les oiseaux. Cet état de vigilance se traduit soit par des interruptions plutôt régulières de l'activité immédiate de recherche de nourriture (Desportes *et al.*, sous presse), soit par l'adoption d'une posture particulière. Le comportement de vigilance peut servir plusieurs fonctions : prévenir l'attaque d'un prédateur, prévenir le kleptoparasitisme, ou localiser les sources de nourriture à partir du comportement d'autres individus (pour une revue détaillée du comportement de vigilance, voir Desportes *et al.*, 1987). Chez l'Aigrette, nous n'avons pas constaté de kleptoparasitisme, bien que le phénomène puisse être observé chez d'autres espèces d'Ardéidés comme le Héron cendré (*Ardea cinerea*) (obs. pers.) ou la Grande Aigrette (*Casmerodius albus*) (Kushlan, 1978). En revanche, l'Aigrette réagit au survol d'un rapace, de même qu'elle s'enfuit quasi instantanément à l'approche d'un être humain. L'étude séquentielle du comportement de recherche de nourriture de l'espèce (Cezilly et Boy, 1988) nous avait déjà permis d'établir que les juvéniles surveillaient plus fréquemment l'environnement que les adultes.

Ce résultat se retrouve ici dans la plus grande dispersion des points autour de la droite de régression sur la figure 1 pour les juvéniles.

L'évaluation du rendement de l'activité de chasse chez les Ardéidés devrait dans l'idéal prendre en compte à la fois la quantité d'énergie acquise et celle dépensée au cours de la prospection et des mouvements de capture. Le taux de capture constitue à défaut un paramètre relativement facile à mesurer en situation naturelle. Son interprétation doit cependant être prudente, étant donné la relation complexe pouvant lier le succès de capture aux conditions de milieu à travers l'utilisation des postures de chasse.

SUMMARY

When approaching and capturing prey, herons either use an upright or a crouched posture. Here we present data on foraging efficiency and relative time allocation to postures in little egrets. Our data confirm that the crouched posture leads to a higher striking efficiency. The analysis of uninterrupted foraging sequences shows that relative time allocation to postures matches the relative number of captures made in each posture. We discuss the existence of factors other than the immediate maximization of food, such as vigilance, that influence the choice of postures.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance à MM. Luc Hoffmann, Heinz Hafner et Patrick Duncan, ainsi qu'à l'ensemble de l'équipe de la Station Biologique de la Tour du Valat, qui ont permis, grâce aux facilités de recherche mises à notre disposition, la réalisation de ce travail. Nous remercions aussi MM. David Gibbons, John Krebs et Alejandro Kacelnik pour leurs commentaires sur une première version du manuscrit.

RÉFÉRENCES

- BREDIN, D. (1984). — Régime alimentaire de Héron garde-bœuf à la limite de son expansion géographique récente. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 39 : 431-445.
- CALDWELL, G.S. (1981). — Attraction to tropical mixed-species heron flocks : Proximate mechanisms and consequences. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 8 : 99-103.
- CEZILLY, F. (1985). — Contribution à l'étude du comportement de recherche de nourriture chez l'Aigrette garzette, *Egretta garzetta*, en Camargue : paramètres écoéthologiques et aspects séquentiels. D.E.A. de Neurosciences du Comportement, Université de Provence, Marseille, 81 pp.
- CEZILLY, F. (1987a). — Optimal Foraging Theory Revisited : intérêts et limites d'un programme de recherches. *Bull. Soc. Franc. Ét. Comp. Anim.*, 2 (1) : 221-232.
- CEZILLY, F. (1987b). — Etude comparée du comportement de recherche de nourriture entre adultes et juvéniles d'Aigrette garzette, *Egretta garzetta*, en Camargue : influence de la taille du groupe. In : *L'organisation sociale chez les vertébrés. Les colloques de l'INRA*, 38 : 153-165.
- CEZILLY, F. et BOY, V. (1988). — Age-related differences in foraging little egrets. *Colonial Waterbirds*, 11 : 100-106.
- CEZILLY, F. et WALLACE, J. (1988). — The determination of prey captured by birds through direct observation : A test of the method. *Colonial Waterbirds*, 11 : 110-112.

- CURTIS, D.J. et THOMPSON, D.B.A. (1985). — Spacing and foraging behaviour of Black-headed gull *Larus ridibundus* in an estuary. *Ornis Scandinavica*, 16 : 245-252.
- DAVIS, W.E. (1985). — Foraging behaviour of a western Reef Heron in North America. *Colonial Waterbirds*, 8 : 70-73.
- DESPORTES, J.P., METCALFE, N.B., CEZILLY, F., LAUVERGEON, G. et KERVELLA, C. (sous presse). — Tests of the randomness of vigilance behaviour using spectral analysis. *Animal Behaviour*.
- DESPORTES, J.P., METCALFE, N.B. et MONAGHAN, P. (1987). — Le comportement de vigilance chez les animaux. *La Recherche*, 184 : 8-15.
- DUGAN, P.J., HAFNER, H. et BOY, V. (sous presse). — Habitat switches and foraging success in the Little Egret (*Egretta garzetta*). *Proceedings IOC Symposium*, Ottawa.
- ERWIN, R.M., HAFNER, H. et DUGAN, P.J. (1985). — Differences in the feeding behavior of Little Egrets (*Egretta garzetta*) in two habitats in the Camargue, France. *Wilson Bull.*, 97 : 534-538.
- GODIN, J.G.J. (1977). — A Great Blue Heron preying on Shiner Perch in deep water. *Can. Field Nat.*, 91 : 88-91.
- HAFNER, H., BOY, V. et GORY, G. (1982). — Feeding methods flock size and feeding success in the Little Egret *Egretta garzetta* and the Squacco Heron *Ardea ralloides* in Camargue, Southern France. *Ardea*, 70 : 45-54.
- HANCOCK, J. et KUSHLAN, J. (1984). — *The Herons Handbook*. Harper and Row, New York.
- HOM, C.W. (1983). — Foraging ecology of herons in a southern San Francisco Bay salt marsh. *Colonial Waterbirds*, 6 : 37-44.
- HOUSTON, A., CLARK, C., MAC NAMARA, J. et MANGEL, M. (1988). — Dynamic models in behavioural and evolutionary ecology. *Nature*, 332 : 29-34.
- KATZIR, G. (1985). — Capturing of underwater prey by the Reef Heron, *Egretta gularis*. *Proceedings of the XIXth International Ethology Conference*, Toulouse.
- KENT, D.M. (1986a). — Foraging efficiency of three egrets. *Colonial Waterbirds*, 9 : 81-85.
- KENT, D.M. (1986b). — Foraging behavior, habitat use and food of three egrets in a marine habitat. *Colonial Waterbirds*, 9 : 25-30.
- KENT, D.M. (1987). — Effects of varying behavior and habitat on the striking efficiency of egrets. *Colonial Waterbirds*, 10 : 115-119.
- QUINNEY, T.E. et SMITH, P.C. (1980). — Comparative foraging behaviour and efficiency of adult and juvenile Great Blue Heron. *Canadian Journ. Zool.*, 58 : 1168-1173.
- RECHER, H.F. et RECHER, J.A. (1969). — Comparative foraging efficiency of adult and immature Little Blue Heron (*Florida caerulea*). *Anim. Behav.*, 17 : 320-322.
- RECHER, H.R., HOLMES, R.T., DAVIS Jr, W.E. et MORTON, S. (1983). — Foraging behavior of Australian herons. *Colonial Waterbirds*, 6 : 1-10.
- RICKER, W.E. (1973). — Linear regression in fishery research. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, 30 : 409-434.
- SIEGFRIED, W.R. (1972). — Aspects of the feeding ecology of Cattle Egrets in South Africa. *J. Anim. Ecol.*, 41 : 71-78.
- SOKAL, R.R. et ROHLF, F.J. (1981). — Biometry. Second Edition. *Freeman and company*, New York.
- STEPHENS, D.W. et KREBS, J.R. (1986). — *Foraging Theory*. Princeton Univ. Press, Princeton.
- TEISSIER, G. (1948). — La relation d'allométrie : sa signification statistique et biologique. *Biometrics*, 4 : 14-53.
- WATMOUGH, B.R. (1978). — Observations of nocturnal feeding by night herons *Nycticorax nycticorax*. *Ibis*, 120 : 356-358.