

REGIME ALIMENTAIRE DU HERON GARDE-BŒUF A LA LIMITE DE SON EXPANSION GEOGRAPHIQUE RECENTE

Denis BREDIN

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

Le Héron garde-bœuf, *Bubulcus ibis*, est une espèce récemment implantée en Camargue (Hafner, 1970). Cette région représente l'un des bastions les plus nordiques de cet oiseau en Europe et il est donc intéressant d'y étudier son régime alimentaire aux différentes saisons. Avant de le faire, il semble cependant utile de récapituler les données déjà existantes, afin de préciser le degré de spécialisation alimentaire de cet immigrant tropical qui a colonisé récemment les latitudes tempérées de l'Ancien et du Nouveau Monde.

LE REGIME DU GARDE-BŒUF D'APRES LA LITTERATURE

La plupart des études réalisées dans ce domaine sont basées soit sur l'analyse d'estomacs d'oiseaux adultes, soit sur celle de régurgigats de poussins. Les observations directes sont rares et de caractère généralement anecdotique.

Nombreux sont les auteurs qui ont constaté chez ce Héron une préférence pour les Orthoptères ; c'est le cas en Afrique tropicale (Kirkpatrick, 1925 ; Vincent, 1947 ; Middlemiss, 1955 ; Vesey-Fitzgerald, 1955 ; Valverde, 1958 ; Dean, 1964 ; Blaker, 1965 ; Siegfried, 1966, 1971), en Amérique tropicale et tempérée chaude (Haverschmidt, 1957 ; Burns et Chapin, 1969 ; Jenni, 1969-1973 ; Vasquez-Torres *et al.*, 1972 ; Fogarty et Hetrick, 1973 ; Zimmerman, 1973) et en Asie tropicale et tempérée chaude (Deignan, 1945, in Handkte & Mauesberger, 1977 ; Ali et Ripley, 1968 ; Mukherjee, 1972 ; Kosugi, 1980). Une très forte consommation d'imagos de Tabanidés attirés par le bétail a cependant été trouvée par Snoddy (1969) en Floride, et le fait avait déjà été rapporté par Jerdon (1883) et Blanford (1898) (in Mukherjee, 1972). La consommation d'ectoparasites comme les tiques apparaît comme étant très occasionnelle, voire même exceptionnelle, et n'a été que rarement observée. Dans la plupart des cas il ne s'agissait que de parasites tombés à terre (Bates, 1937 ; Beven, 1946 ; Holman, 1946 ; Skead, 1963). Parmi les Invertébrés non aquatiques, notons encore l'importance qu'ont les vers de terre pendant la saison des pluies (avril à octobre) en Afrique du Sud, (Siegfried, 1966-1971).

* Adresse actuelle : Ligue Française pour la Protection des Oiseaux, La Corderie Royale, 17305 Rochefort Cedex.

La consommation d'Invertébrés aquatiques a été observée au Japon par Ikeda (1956) ; dans les rizières, milieu d'où provenaient les oiseaux collectés, les insectes aquatiques formaient une part très importante du régime du Garde-bœuf.

La consommation, même faible, de poissons est rare (Bernis & Valverde, 1954 ; Herrera, 1974 ; Hafner, 1977), ce qui paraît paradoxal pour un Héron. L'espèce avait pourtant été notée comme ichthyophage en bordure de certains cours d'eau africains par Bates (1933). La consommation d'Amphibiens et principalement d'Anoures est, elle, très fréquente et ces animaux peuvent même constituer une part très importante du régime alimentaire. C'est le cas en Espagne (Gil, 1945 ; Ruiz & Jover, 1981), en Floride (Jenni, 1969-1973) et en Camargue où Hafner (1977) a trouvé d'après l'analyse de régurgitats que 63 % du poids sec était représenté par des grenouilles, contre 20 % par des Orthoptères. La consommation de Reptiles et de Mammifères, si elle est rare, n'en est pas moins régulière et est mentionnée par de nombreux auteurs. Citons un cas extrême ; Duxbury (1963) a trouvé dans un seul régurgitat d'un jeune de 1 mois : « Un rat de belle taille, six lézards, un petit Cobra et une Couleuvre de 30 cm. » La capture d'oiseaux est plus rare, même si elle revêt parfois un caractère spectaculaire. Andersen (1979) a observé des garde-bœufs se gavant de poussins de Poule juste éclos, et Hoffmann (*com. pers.*) en a vu en Zambie guettant des hirondelles nichant dans les berges d'une rivière et les capturant à la sortie du nid. Van Ee (1973) a pu calculer qu'un millier de garde-bœufs pouvaient manger en 9 jours tous les poussins d'une colonie de 3 000 nids de *Quelea quelea*.

Toutes ces études semblent mettre en évidence une préférence marquée de l'espèce pour les insectes, en particulier les Orthoptères, et pour les Amphibiens anoures. Cette dernière préférence semble être d'autant plus marquée que l'on se trouve au Nord de l'aire de répartition originelle de l'espèce.

FREQUENTATION DES MILIEUX TROPHIQUES CAMARGUAIS

METHODES

La fréquentation des milieux a été déterminée d'après des comptages fréquents et réguliers sur un itinéraire de 114 km (cf. Fig. 1) sillonnant la mosaïque des milieux camarguais. Cet itinéraire permet d'observer 15 % du territoire de l'île de Camargue (en excluant les salines et plans d'eau non utilisés par les garde-bœufs), et 17 % en moyenne (10 à 20 %) du total des oiseaux présents. Ce dernier pourcentage a été obtenu au cours des recensements de hérons hivernant en Camargue, effectués en même temps que les comptages sur itinéraires (Bredin, 1983).

DESCRIPTION DES MILIEUX FREQUENTES

— *Les milieux halomorphes* : Beaucoup de sols camarguais, surtout en moyenne et basse Camargue, sont caractérisés par leur importante teneur en sel qui détermine des formations végétales typiques. Les sansouires, association végétales dominées par les « enganes », c'est-à-dire des salicornes ligneuses qui donnent au paysage son aspect moutonné. Les pelouses à saladelles ou

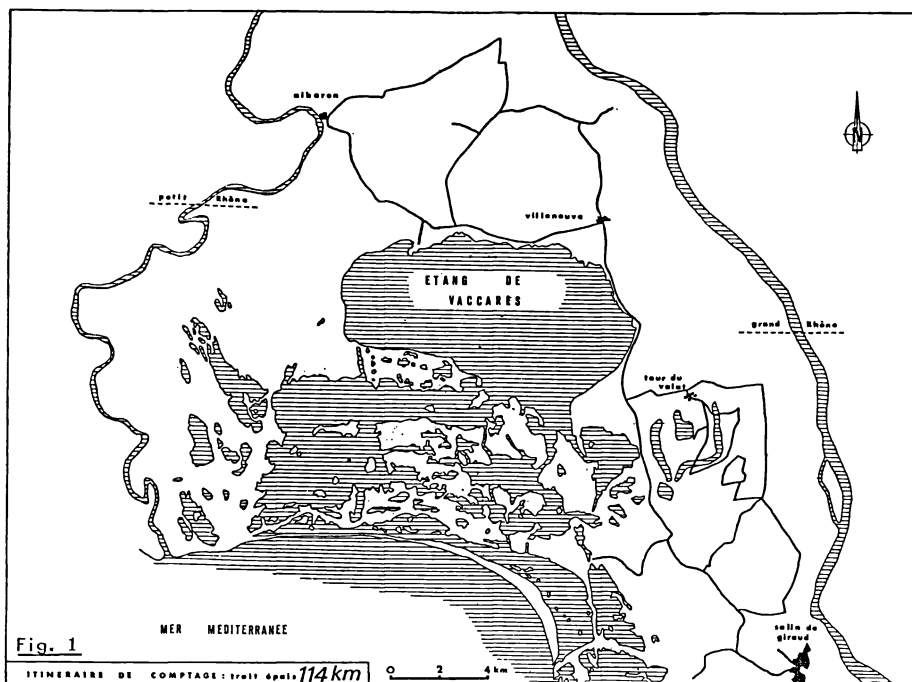


Figure 1. — Itinéraires de comptage en Camargue.

statiques se développent, quant à elles, sur des sols plus élevés et donc moins salés que ceux des sansouires. Ce sont de formations végétales ouvertes dominées par une végétation halophile caractérisée par la présence de saladelles (*Limonium* sp.).

— *Les milieux terrestres permanents* : Ils sont pour la plupart exploités et entretenus par l'homme qui les a façonnés. Ils ne sont pas remaniés chaque année et se développent sur des sols pas ou peu salés. On peut y distinguer :

— Les pelouses à graminées : Ce sont les prairies temporaires ou permanentes (ces dernières étant majoritaires) pâturées et généralement fauchées, irriguées et fumées ; les cultures de luzerne y sont incluses. Les halophytes y sont rares.

— Les talus et fossés : l'irrigation étant très développée en Camargue, il en résulte un grand nombre de « roubines » et de fossés, accompagnés de talus qui résultent de leur creusement.

— Les ronciers : composés de *Rubus fruticosus* et atteignant de 1 à 2 m, ils sont nombreux dans certains secteurs et recouvrent le plus souvent des talus.

— *Les cultures à sec* : On peut placer dans cette catégorie les rizières asséchées et les labours.

— Les rizières sèches : après la moisson, le sol des rizières reste souvent humide et partiellement couvert de paille. A ces milieux sont aussi associés les chaumes et autres céréales.

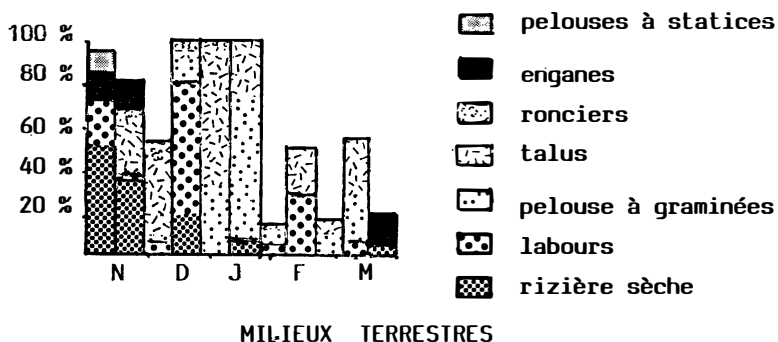
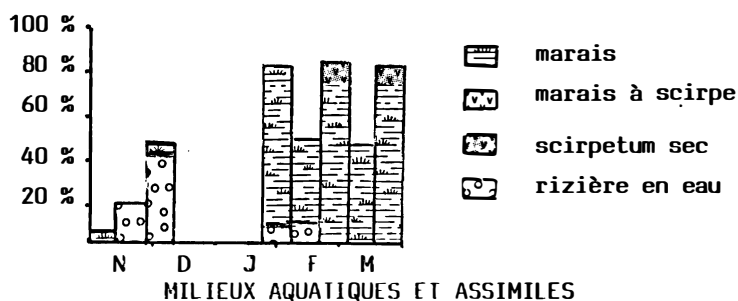


Figure 2. — Fréquentation des milieux d'après nos comptages sur itinéraires de novembre 1979 à mars 1980.

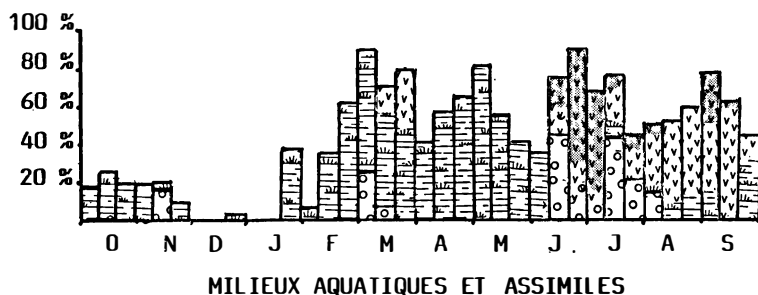


Figure 3. — Fréquentation des milieux d'après les comptages sur itinéraires d'octobre 1980 à septembre 1981.

Les comptages ont été effectués trois fois par mois.

— Les labours, eux, sont des milieux éphémères puisqu'ils ne durent que le temps de la transformation des chaumes.

— *Les rizières inondées* : Suivant la saison, elles correspondent à deux types de milieux. De mai à octobre, se succèdent les différents stades de développement du riz, depuis les semis jusqu'à la récolte. Le reste de l'année, elles sont remises en eau puis nivelées. Cette pratique tend actuellement à disparaître.

— *Les marais* : On peut y distinguer : (a) des marais permanents. Parmi eux, seuls les marais saumâtres et doux sont fréquentés par les garde-bœufs ; ce sont des étendues d'eau peu profondes bordées ou envahies de végétation palustre. Nos oiseaux n'en fréquentent que les bordures et les parties peu profondes, où l'eau n'a généralement pas plus de 10 cm de profondeur. (b) des marais à scirpes en eau. Ce sont des dépressions peu profondes, les « baisses » et les bordures de marais qui s'assèchent en été et sont inondés en hiver. Les scirpes s'y développent. (c) des marais à scirpes asséchés en été.

— *Les milieux marginaux* fréquentés irrégulièrement en hiver et par très peu de garde-bœufs : agglomérations, mas isolés, etc.

Certains milieux bien représentés en Camargue n'ont jusqu'à maintenant jamais été fréquentés par les garde-bœufs. C'est le cas des cultures pérennes, vergers et vignobles, mais aussi des cultures annuelles de colza, de tournesol, de céréales terrestres et des cultures maraîchères.

La fréquentation des dépôts d'ordures n'a pas été observée en Camargue.

CYCLE DE FREQUENTATION DES MILIEUX

On remarque immédiatement, en regardant les figures 2 et 3, que la fréquentation des milieux n'a pas été constante tout au long de l'année, et qu'elle est restée la même lors des deux hivers de 1979-80 et 1980-81.

A la fin de l'été, les milieux halomorphes sont les plus fréquentés, il y a ensuite un abandon rapide de ces habitats, qui sont remplacés par une fréquentation massive des rizières asséchées après la récolte ; c'est également à l'automne que l'on observe la fréquentation des ronciers.

Pendant la période de gel, dont la durée peut varier d'un hiver à l'autre, il y a abandon quasi-total des marais et rizières inondées, au profit des pelouses à graminées et des talus, ainsi que, dans une moindre mesure, des rizières asséchées. Dès la fin du gel, on assiste à une reprise de la fréquentation des marais, tendance qui s'accroît au fur et à mesure que progresse le printemps. Plus tard, on assistera à la reprise de la fréquentation des milieux halomorphes et l'on passe progressivement à l'été où prédominent marais, *scirpetum* secs et milieux halomorphes.

LE REGIME ALIMENTAIRE

METHODE

La méthode retenue pour cette étude a été l'observation directe des prises alimentaires. Elle a consisté à suivre au télescope un oiseau en train de s'alimenter et à noter, lors de chaque capture, la nature et la taille de celle-ci.

Pour les petites proies (< 1,5 cm de long), c'est plus la vitesse d'ingestion (hochement de tête caractéristique) que la taille qui en limite l'identification.

TABLEAU I

Types de proies identifiées d'après l'observation directe.

Pour certaines d'entre elles on a distingué plusieurs classes de taille estimées par rapport à la taille du bec des oiseaux. Un nombre N d'individus de chaque classe a été utilisé pour l'estimation du poids sec.

TYPES DE PROIES	TAILLE MOYENNE EN cm	POIDS SEC EN g	N
INVERTÉBRÉS TERRESTRES			
-Petits Invert. aériens (capturés en vol sur la végétation): surtout Diptères	0,5	0,009	165
-Petits Invert. terrestres (sur le sol): Coléoptères, Orthoptères, Aranéides	≤ 1,0	0,032	93
-Petits Invert. (trouvés sous la paille des rizières et dans les labours): larves de Diptères et Coléoptères, petits Lombrics et Aranéides	de 0,5 à 1,5	0,023	26
-Lombrics (petits)	5,5	0,034	45
-Lombrics (moyens)	9,0	0,20	37
-Lombrics (gros)	15,0	1,03	18
-Diptères - Hyménoptères	1,2	0,021	27
-Tabanidés	1,3	0,03	34
-Orthoptères (Grillidés, Acridiens et Ensifères)	1,5	0,05	105
-Orthoptères	3,0	0,70	22
-Grillotalpa	4,0	0,69	6
-Odonates (petits)	5,0	0,048	11
-Odonates (gros)	7,5	0,263	26
INVERTÉBRÉS AQUATIQUES			
-Petits Invert. aquatiques (Hétéroptères, Coléoptères, larves de Diptères et d'Odonates)	1,5	0,017	61
-Petits Invert. aériens (capturés sur le riz émergent): agriions	2,0	0,013	29
-Larves d'Odonates	2,0	0,061	20
-Dytiscidés	1,7	0,035	23
-Larves d' <u>Hydrous</u>	6,5	0,345	10
-Sangsues	8,0	0,40	4
VERTÉBRÉS			
-Poissons (Gambusies ♂)	2,0	0,07	23
-Poissons (Gambusies ♀)	3,5	0,16	8
-Tétards (d'Anoures)	1,5	0,043	
- <u>Hyla/Rana</u> (petites grenouilles) (<u>Hyla meridionalis</u> & <u>Rana perezii</u>)	1,5	0,19	43
- <u>Hyla</u> (<u>Hyla meridionalis</u>)	4,0	0,61	18
- <u>Rana</u> (<u>Rana perezii</u>) (petites)	4,0	0,54	15
- <u>Rana</u> (<u>Rana perezii</u>) (grosses)	7,0	3,50	7
-Lézards (petits)	6,0	1,24	6
-Lézards (gros)	9,0	5,14	11
-Mammifères (très petits)	5,0	2,93	4
-Mammifères (petits)	7,0	5,14	11
-Mammifères (moyens)	9,0	6,87	10
-Mammifères (gros)	12,0	13,75	3

tion. Nous en avons distingué plusieurs catégories en fonction des lieux de capture.

Nous avons pu montrer par ailleurs (Bredin, 1983) que cette méthode donnait des résultats très voisins de ceux que fournit l'analyse des régurgitats. Les proportions des principaux types de proies sont similaires, seuls les pourcentages varient dans le détail. Ces variations s'expliquent de deux façons :

— L'imprécision au niveau des proies de petite taille, par exemple certaines identifiées à l'observation comme « petits invertébrés terrestres » étaient en réalité des Orthoptères de petite taille.

— Par ailleurs il semble que les adultes ont tendance à « choisir » les proies qu'ils donnent à leurs jeunes en leur réservant les plus grosses (Vasquez Torres et Marquez Mayaudon, 1972) ; ce qui a été montré pour d'autres espèces : la Mésange charbonnière (Royama, 1966) et l'Etourneau sansonnet (Tinbergen, 1980). Ces variations seraient alors l'expression de la différence entre le régime alimentaire du poussin et celui de l'adulte.

Le principal avantage de l'observation directe est qu'elle permet d'étudier les prises alimentaires dans les différents milieux d'alimentation. Une fois connu le pourcentage de fréquentation de ces milieux, il devient possible de connaître ce que consomme réellement la population camarguaise de garde-bœufs.

Les proportions des différentes proies constituant le régime de l'espèce sont exprimées en pourcentage d'individus consommés, mais aussi, ce qui permet de mieux mesurer l'importance de chaque catégorie d'aliments, en pourcentages du poids sec ingéré. Pour cela, à chaque type de proie correspond un poids sec estimé d'après des échantillons frais séchés jusqu'à poids constant (Tableau I). D'autres types de proies ont été capturés occasionnellement ; il s'agit de : une Limace, quelques chenilles de Lépidoptères, 3 tritons palmés (*Triturus helveticus*) ; 3 couleuvres indéterminées (*Natrix* sp.) d'une taille d'environ 25 cm et quelques queues de lézards (parfois lors d'une tentative de capture, la queue reste dans le bec de l'oiseau).

La capture d'oiseaux n'a pas été notée lors de ces observations méthodiques, mais l'a été à d'autres occasions, pendant l'hiver 1980-81 : un Rouge-gorge (*Erithacus rubecula*), et un Etourneau (*Sturnus vulgaris*).

ANALYSE, PAR MILIEU ET GLOBALE, DU REGIME ALIMENTAIRE (cf. Fig. 4)

Plutôt qu'un découpage mensuel, des périodes d'étude ont été définies : pour l'hiver d'après les conditions météorologiques et, pour l'été en fonction du cycle biologique de l'espèce (Tableau II).

On constate sur la figure 4 qu'aux différents milieux correspondent des captures de proies particulières qui peuvent être différentes d'une saison à l'autre. Les variations saisonnières du régime de la population camarguaise de garde-bœufs sont donc nettement liées aux variations de la fréquentation des divers milieux de la région.

En été le régime est classique. Le Garde-bœuf camarguais est alors principalement insectivore, et consomme surtout des Orthoptères, puis des taons et autres Invertébrés terrestres (Insectes et Arachnides). Une part non négligeable du régime est représentée par des Invertébrés aquatiques. La tendance à la consommation de grenouilles est nette et l'on note la capture de quelques Reptiles et Mammifères.

TABLEAU II
Périodes d'étude.

	D u r é e	Nbre d'observations	Durée	Nbre de proies
Période préhivernale (avant la période de gel)	du 1/XI/79 au 20/XII/79	220	162 h $\bar{x} = 16,6_{\min}$ $\sigma = 9,78$	2 813
Période hivernale (période de gel)	du 21/XII/79 au 20/I/1980	77		854
Période posthivernale (après le gel)	du 21/I/80 au 3/III/80	288		3 923
Période de nidification (activités de reproduction précédant l'élevage des jeunes)	du 1/V/81 au 31/V/81	104	97 h $\bar{x} = 9,38_{\min}$ $\sigma = 2,88$	3 259
Période d'élevage des jeunes	du 1/VI/81 au 31/VII/81	252		8 021
Période postreproductive (la plupart des oiseaux ex- cepté qq. couples tardifs et les secondes pontes ont ter- miné leurs activités repro- ductrices)	du 1/VIII/81 au 30/IX/81	264		4 295
Période hivernale	du 1/XII/80 au 28/II/81	55	36 h $\bar{x} = 37,9_{\min}$ $\sigma = 17,18$	86

Ceci diffère des résultats de Hafner (1977) basés sur l'analyse de régurgitats et qui révélaient une tendance carnivore plus marquée. En plus des différences liées aux méthodes d'étude (cf. *supra*), on peut y voir l'effet de la diminution des rizières (d'où proviennent un bon nombre de grenouilles) entre le début des années 70 et celui des années 80.

Pendant la période posthivernale, les résultats sont déjà plus curieux puisque les Vertébrés acquièrent une place prédominante dans le régime, les Amphibiens étant majoritaires et les Reptiles et Mammifères bien représentés. C'est la seule période de l'année où l'on observe une consommation de Poissons non négligeable.

Pendant la période préhivernale, le régime revêt déjà un caractère exceptionnel. Il est constitué par une forte proportion de Mammifères et de grenouilles, les Insectes étant largement minoritaires. On n'a observé quelque chose de semblable que dans le delta de l'Ebre, en automne (Ruiz & Jover, 1981).

C'est pendant la période de gel que les gardes-bœufs camarguais ont l'alimentation la plus surprenante. Si une importante consommation de lombrics avait déjà été observée en Afrique du Sud en saison humide (Siegfried, 1971), une aussi forte consommation de Mammifères n'avait jamais été observée ; ces proies ont constitué la presque totalité de l'alimentation pendant la période hivernale 1980-81. L'analyse au microscope optique des poils constituant les pelotes de réjection a permis de préciser la nature de ces proies ; il s'agit principalement de rongeurs (*Mus musculus*, *Microtus agretis* et *Pitymys duodecimcostatus*, quelques *Apodemus sylvaticus*) et de quelques musaraignes (*Sorex* sp. et *Crocidura* sp.) (Bredin, 1983).

ACCESSIBILITE DES PROIES

Pour satisfaire les besoins alimentaires d'un animal, il faut que ses proies potentielles soient non seulement présentes dans l'habitat, mais également accessibles au prédateur. C'est pourquoi nous avons essayé de mesurer l'accessibilité

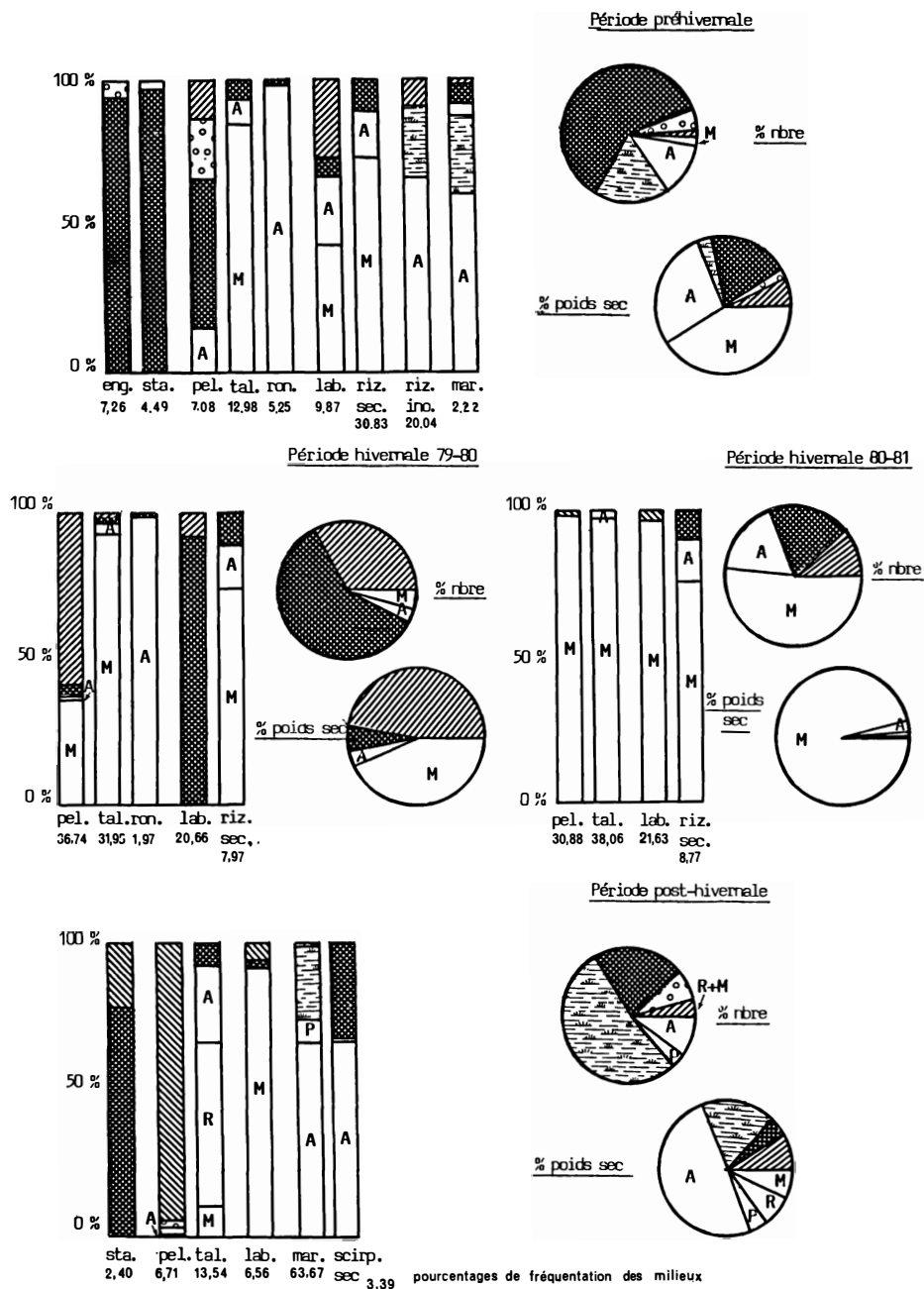
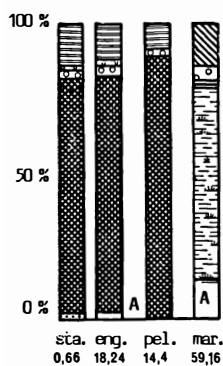
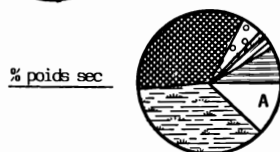
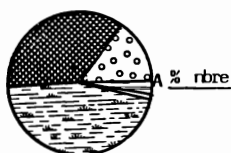


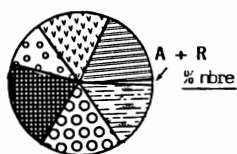
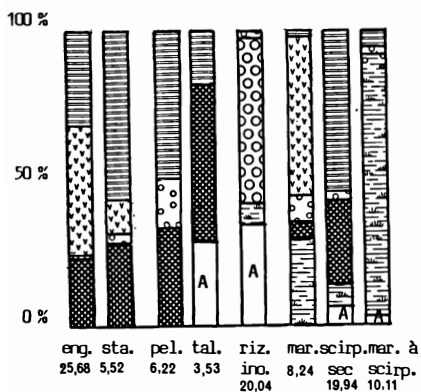
Figure 4. — Régime alimentaire, par milieux et régime global, pour l'ensemble des garde-bœufs camarguais.



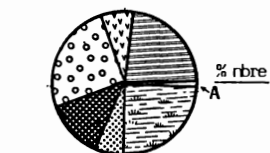
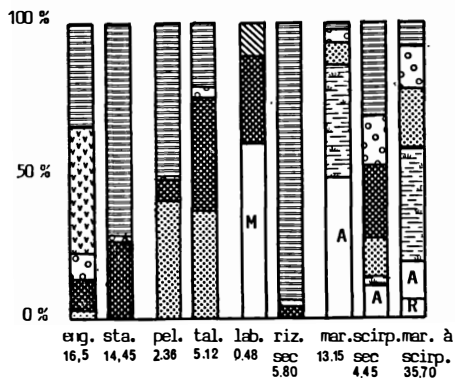
Période de nidification



Période d'élevage des jeunes



Période de post-reproduction



LEGENDE

Annélides

Orthoptères

Tabanidés

petits Inv. aériens

petits Inv. terrestres

Odonates imagos

Inv. aquatiques

Inv. dans rizières (agrions)

Vertébrés { P poissons
A amphibiens
R reptiles
M mammifères

des proies plutôt que leur disponibilité. Parler d'accessibilité permet de tenir compte, non seulement de la présence et de l'absence des « espèces-proies » en fonction de leur cycle biologique, mais aussi de leurs comportements qui peuvent les rendre momentanément accessibles ou non aux gardes-bœufs. Cela permet de prendre en compte, en particulier, l'évolution de la structure de certains milieux. Par exemple, l'accessibilité des proies en rizière diminue au fur et à mesure de la croissance du riz qui devient un obstacle à la locomotion des oiseaux.

Mesurer l'accessibilité d'une proie pour un prédateur donné est toujours délicat. Pour ce faire, nous nous sommes basés à la fois sur les résultats de prélèvements réguliers d'Invertébrés terrestres et aquatiques dans les différents milieux et sur les données de la littérature (Bredin, 1983). Cela a permis d'établir un indice mensuel d'abondance. Cet indice est relatif au maximum rencontré. Quatre catégories ont été retenues : absence, présence (en petit nombre), abondance et maximum d'abondance. Ses variations au cours des saisons sont représentées sur la figure 5.

Les vers de terre : Les milieux où ils sont les plus abondants sont les pelouses à graminées. Ils y existent toute l'année à des profondeurs différentes suivant le degré d'humidité du sol (Bouche, 1972). On les trouve en surface lorsque les horizons superficiels sont très humides, ce qui est le cas en Camargue, pendant l'hiver. Ils sont rencontrés à la surface du sol le matin en l'absence de gelée ou lors du dégel ; l'après-midi ils s'enfoncent de quelques centimètres. Ils furent présents pendant l'hiver 1979-80, mais absents lors de celui de 1980-81, qui fut particulièrement froid et sec.

Autres Invertébrés terrestres et aquatiques : Toutes ces catégories de proies sont, du fait de leur poïkilothermie, indisponibles ou inaccessibles pendant l'hiver, à l'exception de quelques abeilles et araignées qui deviennent temporairement actives à l'occasion de belles journées ensoleillées. Ces Invertébrés reprennent leurs activités avec la remontée printanière des températures et atteignent leur maximum d'abondance de la fin du printemps à la fin de l'été.

Les Poissons capturés par les gardes-bœufs sont essentiellement des espèces d'eau douce de petite taille, surtout des gambusies. Leur activité et directement liée à la température de l'eau. Pendant les périodes de gel, ils sont inactifs et cachés dans la végétation benthique (à 50 - 70 cm de profondeur). Ils recommencent à évoluer à la surface dès que la température avoisine 10° C, mais ils sont encore peu rapides à de telles températures ; c'est alors qu'ils sont les plus accessibles.

Les Amphibiens : En hiver, les grenouilles du genre *Rana* sont totalement inactives et inaccessibles ; seules les rainettes (*Hyla meridionalis*) peuvent le devenir dans les secteurs abrités lors des journées ensoleillées. En été, les Amphibiens abondent, avant de diminuer en automne, après la reproduction et avant l'entrée en hibernation.

Les Reptiles : Comme les Amphibiens et Poissons, ces poïkilothermes sont inactifs et inaccessibles aux garde-bœufs en hiver, quand la température est basse. Sous nos latitudes, ils sortent de léthargie quand la température ambiante atteint 15° C. Ils ne constituent donc une proie potentielle qu'au printemps, quand ils sont encore trop lents dans leurs mouvements pour échapper facilement à nos oiseaux.

Les Rongeurs : Etant homéothermes, ils restent actifs pendant les périodes les plus froides en Camargue. Contrairement aux autres proies, le nombre des

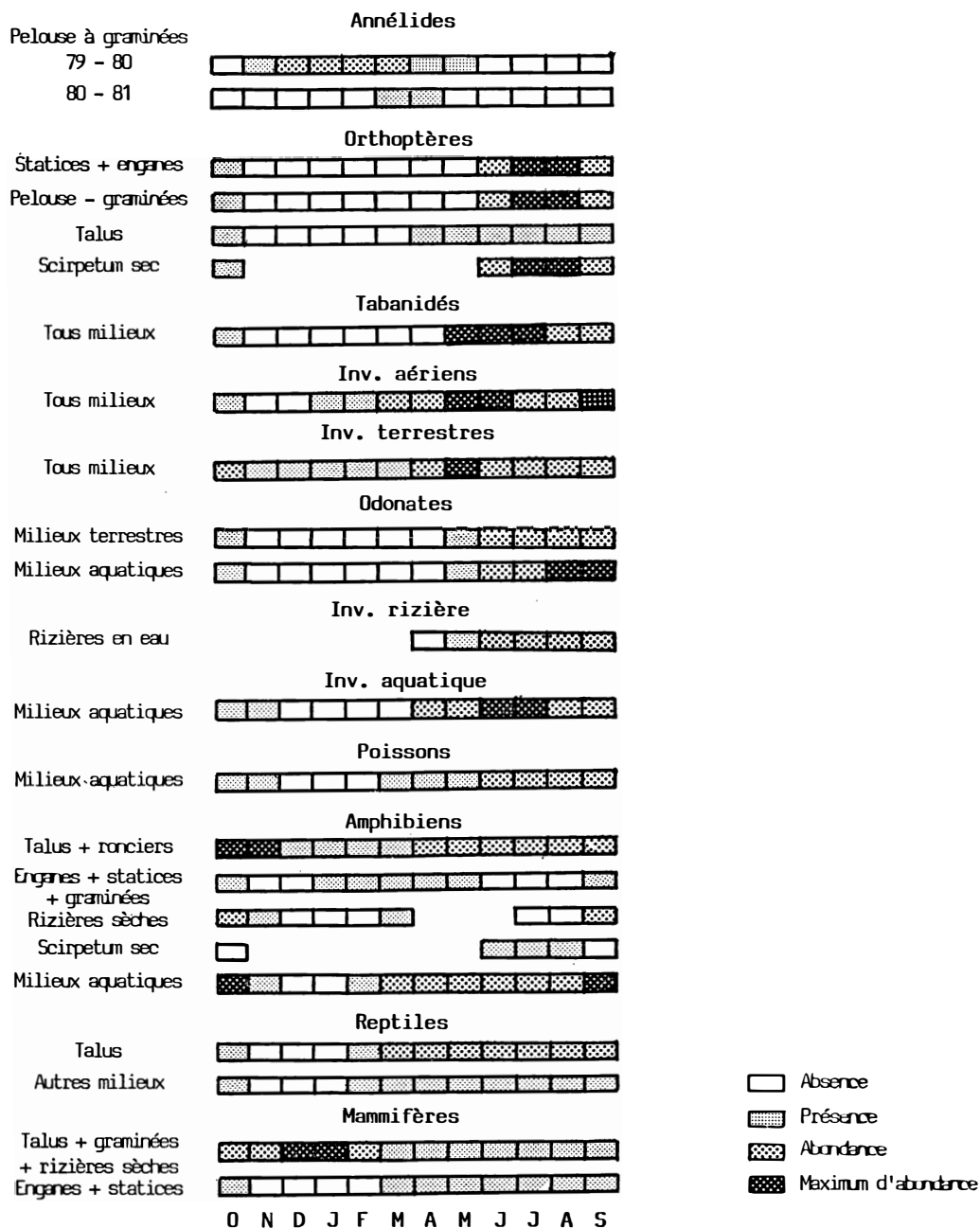


Figure 5. — Accessibilité des proies dans les différents milieux de Camargue aux différents mois de l'année, d'octobre à septembre.

Rongeurs peut être maximal en hiver : leur reproduction qui débute dès le printemps se poursuit en effet jusqu'en automne. Ils peuvent aussi se concentrer en certains milieux favorables. Les basses températures augmentent par ailleurs leurs dépenses énergétiques, ils ont alors besoin de beaucoup de nourriture ; cela les amène à se déplacer plus fréquemment pour s'alimenter et augmente leur accessibilité pour les garde-bœufs. Bien que présents toute l'année, les Rongeurs sont donc surtout accessibles en hiver.

DISCUSSION

Il existe, de toute évidence, un lien étroit entre le régime alimentaire et le ou les milieux fréquentés par un animal au cours de son cycle annuel. Pour nos garde-bœufs, il est clair que la fréquentation des divers types de milieux est liée à l'accessibilité des proies qui s'y trouvent. Ainsi les seuls milieux fréquentés sont ceux où les proies sont accessibles. Par ailleurs, c'est aux époques où un large spectre de proies est accessible dans tous les milieux (printemps et automne) qu'il y a fréquentation du plus grand nombre d'entre eux.

Pour hiverner en Camargue, les garde-bœufs doivent faire preuve d'une remarquable capacité d'adaptation qui se traduit par une extrême variété du régime alimentaire et des milieux qu'ils fréquentent.

L'espèce a une possibilité de « choix » en période estivale et peut donc capturer ses proies habituelles, celles qui correspondent le mieux à sa morphologie et à ses méthodes de chasse. En hiver, par contre, pendant les périodes de gel, nos oiseaux doivent s'adapter à consommer les seules proies accessibles ; cela les amène à adopter un régime exclusivement carnivore et peu varié, très inhabituel pour l'espèce.

De telles facultés d'adaptation alimentaire sont certainement l'une des causes de la réussite de l'espèce et ont beaucoup contribué à son expansion. Celle-ci continue en Europe, comme le montre sa récente installation au lac de Grand Lieu (Marion, 1982), et les observations de plus en plus fréquentes entre Loire et Gironde. D'ailleurs, des observations récentes (février 1984) ont révélé, dans des prairies proches de l'estuaire de la Charente, le même caractère carnivore (lombrics et Mammifères) que celui des oiseaux camarguais.

SUMMARY

A brief review of the Cattle Egret's diet in the World shows that it is predominantly insectivorous.

In the Camargue, the feeding biotopes differ throughout the year. Meadows and stubble fields are used in winter, whereas in spring and summer they feed in wetlands (marshes and flooded rice fields).

The diet has been determined by direct observations on the feeding ground, and varies greatly from one season to another. During the summer, mainly insects are taken (Orthoptera and horse-flies) with quite a lot of frogs. In winter the Cattle Egret becomes gradually carnivorous ; earthworms and rodents (voles and mice) form the main prey items, almost exclusively rodents being taken during periods of dry and frosty weather.

The variation in prey « accessibility », explains the relationship between the use of feeding biotopes and the diet. During the winter only the easily accessible preys are caught in the only biotopes where they occur whilst in summer the abundance and variety of prey items available allows the cattle egrets to choose its usual prey where this is most abundant.

The extraordinary adaptive capacity concerning the feeding habits, allows the species to breed in the Camargue, and, far more surprising, to winter. The expansion in Europe has certainly not yet stopped and the species has recently bred and also wintered in the West of France.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier M. Luc Hoffmann, Directeur de la Station Biologique de la Tour du Valat, qui m'a accueilli au sein de son équipe et qui a permis ce travail, H. Hafner pour toute son aide et son expérience dont il m'a fait bénéficier, ainsi que toute l'équipe de la Tour du Valat.

BIBLIOGRAPHIE

- ALI SALIM & RIPLEY, D.S. (1968). — *Handbook of the birds of India and Pakistan*. Oxford University Press, Bombay, London, New York, 1968.
- ANDERSEN, L.N. (1979). — Short notes. *British Birds*, 72 : 475.
- BATES, G.L. (1933). — Birds of Southern Sahara and adjoining countries in French west Africa. *Ibis*, 75 : 752-780.
- BATES, G.L. (1937). — Birds of Jidda and central Arabia collected in 1934 and early 1935. *Ibis*, 79 : 47-65.
- BERNIS, F. & VALVERDE, J.A. (1954). — La gran colonia de garzeas de Doñana en 1953. *Munibe*, 6 : 1-37.
- BEVEN, G. (1946). — Does the Buff-backed Heron really remove ticks from the bodies of animals. *Ibis*, 88 : 133.
- BLAKER, D. (1965). — Flies in Cattle egret diet. *Ostrich*, 36 : 147.
- BOUCHE, M.B. (1972). — Lombriciens de France ; écologie et systématique. *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, N° hors série, 671 pp.
- BREDIN, D. (1983). — Contribution à l'étude écologique d'*Ardeola ibis* (L) : Héron garde-bœufs de Camargue. *Thèse, Faculté des Sciences de Toulouse*. 315 pp.
- BURNS, E.C. & CHAPIN, J.B. (1969). — Arthropods in the diet of the Cattle egret in Southern Louisiana. *J. Econ. Ent.*, 62 : 736-738.
- DUXBURY, W.R. (1963). — Food of nesting Cattle Egret and Reed Cormorant. *Ostrich*, 34 : 110.
- GIL, L. (1945). — Bases para un estudio científico de alimentacion en las aves y resultado del analisis de 400 estomagos. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 43 : 9-23.
- HAFNER, H. (1970). — A propos d'une population de hérons garde-bœufs en Camargue. *Alauda*, 38 : 249-254.
- HAFNER, H. (1977). — Contribution à l'étude écologique de 4 espèces de hérons en Camargue (*Egretta g. garzetta* L., *Ardeola r. ralloides* Scop., *Ardeola, i. ibis* L., *Nycticorax n. nycticorax*) pendant leur nidification. *Thèse Faculté des Sciences de Toulouse*.
- HANDTKE, K. & MAUESBERGER, G. (1977). — Die Ausbreitung des Kuhreihers, (*Bubulcus ibis*). *Mitt. Zool. Mus. Berlin, Suppl.* 1977. Bd. 53 *Ann. f. Ornithol.*, 1 : 3-79.
- HAVERSCHMIDT, F. (1957). — Notes on the Cattle egret in Surinam. *Ardea*, 45 : 168-176.
- HERRERA, M.C. (1974). — Observaciones sobre una colonia de garcillas bueyeras en Andalucía. *Ardeola*, 20 : 287-306.

- HOLMAN, F.C. (1946). — Does the Buff-backed Heron really remove ticks from the bodies of animals ? *Ibis*, 88 : 232-233.
- IKEDA, S. (1956). — On the food habits of the Indian Cattle egret (*Bubulcus ibis coromandus*). *Jap. J. Appl. Zool.*, 21 : 83-86.
- 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 : 245-270.
- JENNI, D.A. (1973). — Regional variation in the food of nestling Cattle egrets. *Auk*, 90 : 821-826.
- KOSUGI, A. (1960). — On the food habits of some herons. *Misc. Rep. Yamash. Inst. Orn.*, 2 : 89-98.
- MARION, L. & MARION, P. (1982). — Le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) niche dans l'Ouest de la France ; statut de l'espèce en France. *Alauda*, 50 : 161-175.
- MIDDLEMISS, E.H.J. (1955). — Food of juvenile egrets. *Ostrich*, 26 : 159.
- MUKHERJEE, K.A. (1972). — Food habits of water birds of Sundarban, Parganas District West-Bengal, India. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 68 : 45-70.
- ROYAMA, T. (1966). — Factors governing feeding rate, food requirement and brood size of nestling Great tits (*Parus major* L.). *Ibis*, 108 : 313-347.
- RUIZ, X. & JOVER, L. (1981). — Sobre la alimentación otoñal de la Garcilla bueyera, *Bubulcus ibis* L., en del delta del Ebro, Tarragona (España). *Publ. Dept. Zool. Barcelona*, 6 : 65-72.
- SIEGFRIED, W.R. (1966). — On the food of nestling Cattle egrets. *Ostrich*, 37 : 219-220.
- SIEGFRIED, W.R. (1971). — The food of the Cattle Egret. *J. Appl. Ecol.*, 8 : 447-468.
- SKEAD, D.M. (1963). — Cattle egret, *Bubulcus ibis*, feeding on flies off the Cape Eland *Taurotragus oryx*. *Ostrich*, 34 : 166.
- SNODDY, E. (1969). — On the behaviour and food habits of the Cattle egret. *J. Georgia Entomol. Soc.*, 4 : 156-158.
- TINBERGEN, J.M. (1980). — Foraging decision in starlings (*Sturnus vulgaris*). *Ardea*, 69 : 1-69.
- VALVERDE, J.A. (1958). — An ecological sketch of the Coto Doñana. *Brit. Birds*, 51 : 1-23.
- VAN EE., C.A. (1973). — Cattle egret preys on breeding Queleas. *Ostrich*, 44 : 136.
- VAZQUEZ TORREZ, M. & MARQUEZ MAYAUDON, C. (1972). — Algunos aspectos ecologicos y la alimentación de la Garza garrapatera en la region de la Mancha, Actopan, Veracruz. *An. Inst. Biol. Univ. Mex.*, 43 Ser. Zool. (1) : 89-116.
- ZIMMERMAN, W. (1963). — Cattle egret in Northern Mexico. *Condor*, 75 : 480-481.