

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

BADJIMOKHTAR ANNABA UNIVERSITY
UNIVERSITE BADJI MOKHTAR ANNABA



جامعة باجي مختار - عنابة

Faculté des Sciences

Département de Biologie

THESE

Présentée en vue de l'obtention du diplôme de doctorat

**Ecologie de l'Héron pourpré (*Ardea purpurea*) en
Numidie (Nord - Est algérien).**

Option : Écologie et Environnement

Présenté Par : Nedjah Riad

Devant le jury :

Président:

Mr. Boulakoud M^{ed}. Salah. Professeur Université d'Annaba.

Examineurs:

Mr. Djebar Abdell ah Borhan. Professeur Université d'Annaba.
Mr. Baaziz Nacer M.C. A. Université de Constantine.
Mr. Ouakid Med. Laid. M.C.A. Université d'Annaba.
Mr. Si Bachir Abdelkrim. M.C.A. Université de Batna.

Directeur de thèse:

Mr. Samraoui Boudjemaa. Professeur Université de Guelma

L'année : 2010

La liste des Figures

Titres	Pages
Fig. 3.1 : Carte représentant l'ensemble des plans d'eau les plus importants de la région de la Numidie orientale.	18
Fig. 3.2 : Carte représente les plans d'eau les plus importants de la région de la Numidie occidentale.	20
Fig. 3.3 : Diagramme ombrothermique de la ville d'El Kala (1997 – 2006). Source O.N.M.	21
Fig. 3.4 : Photo satellite des trois sites : lac Tonga, lac Oubeira, Lac Mellah Tonga (de droite au gauche).	26
Fig. 3.5 : Photo satellite des deux dépressions dunaires : (Dakhla, Estah)	26
Fig. 3.6 : Photo satellite du marais de la Mekhada.	27
Fig. 3.7 : Photo satellite du Garâat Chatt	27
Fig. 3.8 : Photo satellite du lac Fetzara.	28
Fig.4.1 : La division de la famille des ardéidés.	31
Fig.4.2 : La répartition géographique des Hérons dans le monde.	31
Fig.4.3 : La taille moyenne des hérons.	32
Fig.4.4 : La forme générale des doigts de la famille des ardéidés.	32
Fig.4.5 : Schéma générale des hérons en vol.	34
Fig.4.6 : La topographie générale des hérons debout.	35
Fig. 4.7. La position systématique du Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>).	39
Fig.4.8 : <i>Ardea purpurea bournei</i> (Prise par Liberao Santiago dans le Cape Vert, 27-NOV-2007).	40
Fig.4.9 : <i>Ardea purpurea manilensis</i> (Prise par Yong Peng Johor dans la Malaysia, 21-jun-2005).	40
Fig.4.10 : <i>Ardea purpurea madagascariensis</i> .	40
Fig.4.11 : Un héron pourpré adulte avec son poussin.	42
Fig. 4.12 : L'aire de répartition de l'héron pourpré dans le monde.	44
Fig.4.13 : Le statut de l'Héron pourpré dans la région du paléarctique.	44
Fig.4.14 : Le cycle biologique de l'héron pourpré de la région du paléarctique.	46
Fig.4.15 : Mode de chasse à l'affut de l'héron pourpré.	50
Fig.4.16 : L'allongement de la nuque pour l'exposition durant la période de la parade nuptiale.	50
Fig.4.17 : Différentes postures réalisés par le Héron pourpré durant la période de la reproduction.	51
Fig.4.18 : L'évolution du poids de quatre poussins de l'Héron pourpré en Camargue en 1977.	54
Fig. 6.1 : Carte représente les sites de reproduction de l'Héron pourpré trouvés dans le complexe de zones humides de la Numidie entre 2002 - 2009	62

Fig. 6.2 : Corrélation entre la Hauteur de la végétation et la hauteur du nid de l'Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>) dans le site Dakhla 2006 et 2007.	66
Fig. 6.3: Box plot représente des mesures des œufs (Longueur / Largeur) en fonction de temps – espace.	68
Fig. 6.4 : La corrélation entre les trois paramètres des œufs : Longueur, Largeur et Volume, durant les deux années 2006, 2007 dans le site Dakhla.	69
Fig. 6.5 : La grandeur de ponte de l'Héron pourpré dans la région de la Numidie entre les années 2004 et 2008.	72
Fig. 6.6 : La grandeur de ponte de l'Héron pourpré en fonction de la latitude.	73
Fig.6.7 : Le succès des éclosions des nids du Héron pourpré dans la dépression dunaire Dakhla durant l'année 2006 et 2007.	73
Fig.6.8 : Le succès des éclosions des œufs du Héron pourpré dans la dépression dunaire Dakhla durant l'année 2006 et 2007.	74
Fig. 6.9: le taux de survie des poussins après au moins 11 jours de l'éclosion de l'Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>) dans le site de Dakhla durant 2006 et 2007.	74
Fig.6.10 (A): L'évolution des trois parties du corps des poussins : bec, tars et poids de l'Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>) dans la dépression dunaire Dakhala durant 2006.	75
Fig.6.10 (B): L'évolution des trois parties du corps des poussins : bec, tars et poids de l'Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>) dans la dépression dunaire Dakhala durant 2007.	76
Fig.6.11 : (A) La fréquence d'abondance des différentes taxa dans le régime alimentaire du Héron pourpré. (B) l'abondance relative des groupes des insectes dans le régime alimentaire du Héron pourpré.	80
Fig.6.12 : Variabilité de la fréquence d'occurrence des différentes taxa dans le régime alimentaire de l'Héron pourpré dans les trois sites.	81
Fig.6.13 : Variabilité de la fréquence d'occurrence des différentes taxa du régime alimentaire de l'Héron pourpré en fonction du temps.	82

La liste des Tableaux

Titres	Pages
Tab.2.1 : Fonction et valeurs des zones humides d'après Dugan, 1990.	11
Tab. 4.1 : La différence des mesures des deux sexes dans le stade adulte de l'Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>)	41
Tab. 4.2. : La différence des mesures des deux sexes dans le stade juvénile de l'Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>).	43
Tab. 6.1: Zones humides de la Numidie abritant des colonies de hérons présentes ou passées (Ap : Héron pourpré ; Ai : Héron garde boeuf, Eg : Aigrette garzetta ; Ar : Héron crabier ; Nn : Héron bihoreau ; Ac : Héron cendré).	61
Table 6.2: La date du premier œuf (F.E.D.) de l'Héron pourpré dans la région de la Numidie.	64
Tab.6.3: Caractéristiques des biotopes utilisés par le Héron pourpré dans la région de la Numidie.	65
Tab.6.4 : Caractéristique des nids de Hérons pourpré <i>Ardea purpurea</i> en Numidie.	66
Tab.6.5 : Biométrie des œufs mesurés du Héron pourpré dans la Numidie.	67
Tab.6.6 : la variation de la grandeur de ponte de l'Héron pourpré dans la Numidie en fonction de temps et en fonction espace.	72
Tab.6.7: le taux de croissance des poussins de l'Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>) dans la dépression dunaire Dakhala durant 2006, 2007.	77
Tab.6.8: Analyse de 399 proie captures représentés dans 73 régurgitas de l'Héron pourpré.	79

Remerciements

Nous remercions Dieu, tout puissant qui nous a donné la patience, la foi, le courage et la santé pour faire ce modeste travail.

Nous tenons de remercier notre très cher promoteur Mr. Samraoui Boudjemaa, professeur à l'université de Guelma, la personne qui nous a appris le vrai sens de la recherche dans plusieurs aspects et dans toutes les conditions.

Mes vifs remerciements vont au Mr. Boulakoud M^{ed}. Salah professeur à l'université de Annaba d'avoir accepté de présider le jury de soutenance de cette thèse.

Je tiens également à remercier Mr. Djebbar Abdellah Borhan professeur à l'université de Annaba, Mr. Baaziz Nacer Maitres de conférences à l'université de Constantine, Mr. Ouakid Med. Laid Maitres de conférences à l'université d'Annaba et Mr. Si Bachir Abdelkrim Maitres de conférences à l'université de Batna.

D'avoir accepté de juger ce modeste travail.

Mes sincères remerciements :

A l'équipe "Hérons" : Mr. Menai Rachid, Mme. Samraoui Chenafi Farah et à mon frère Bouchecker Abdennour sans eux et sous la direction du chef ce travail n'a pas vu le jour.

A tous les collègues du laboratoire de recherche des zones humides, d'Annaba et d'Oum El Bouaghi.

A tous ceux qui m'ont aidé dans la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce travail

A mes chers parents

A mon oncle et sa femme

A mes frères et sœurs

A ma femme.

Introduction



Sur toute l'étendue du règne animal, les modalités de la reproduction sont très variées et ils ont un seul objectif, assuré l'existence et la survie de l'espèce,

C'est comme pour les oiseaux hivernants, la Numidie, avec ses surfaces importantes et diversifiées de zones humides surtout dulçaquicoles représente un refuge essentiel dans le sud du bassin méditerranéen pour de nombreuses espèces estivantes provenant de l'Afrique subsaharienne.

Le Héron pourpré (*Ardea purpurea*) (qui passe inaperçu) avec les autres hérons, telle que : le Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*), le Crabier chevelu (*Ardeola ralloides*), le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) et le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) forment l'un des acteurs les plus prépondérants des communautés migratrices estivantes et l'ensemble avec les deux espèces résidentes en Algérie du nord, le Héron garde bœuf (*Ardea ibis*) et l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), (excepté le Blongios et le Butor) se rassemblent dans de vastes colonies appelées héronnières, dans différents biotopes aquatiques loin de tout dérangement de prédateurs et des êtres humains.

Malgré la disponibilité de plusieurs études valorisant la richesse floristique et faunistique de la région de la Numidie, il n'existe généralement, que peu de travaux publiés, qui ont fait l'objet d'une étude fine sur l'écologie de l'avifaune aquatique où les thèmes ont été focalisés sur :

- La dynamique de l'ensemble des populations de l'avifaune aquatique : des différents plans d'eau (Houhamdi & Samraoui, 2002 ; Samraoui & Samraoui, 2008).
- Le suivi comportemental de quelques espèces : d'anatidés du lac des oiseaux (Houhamdi & Samraoui, 2001; 2003).
- La reproduction : des anatidés (Boumezbeur, 1993) ; de foulque macroule (Rizi *et al*, 1999) ; de Guifette moustac; de Héron garde bœuf et Aigrette

garzette (Darmellah, 1990 et Samraoui *et al*, 2007) ; des colonies de hérons (Samraoui Chenafi, 2009) et de Ibis falcinelle (Belhadj *et al*, 2007 ; Boucheker *et al*, 2009).

L'étude du héron pourpré, en Algérie se résume à des observations ponctuelles :

- De nidification : dans le Lac Halloula et Fezara (Heim De Balsac & Mayaud, 1962 *in* Isenmann & Moali, 2000; Chalabi *et al*, 1985) ; à la Macta (Makatsch, 1957 *in* Isenmann & Moali, 2000; Metzmacher, 1979) ; à Réghaïa (Jacob *et al*, 1979) le lac Tonga : nidification probable 45 ex. comptés ou l'effectif peut être bien supérieur, Gareat El Mekhada : possible nicheur (Van Dijk & Ledant, 1983), et dans la région d'El Kala, en 1990 par Chalabi et Hafner avec 70 couple (Isenmann & Moali, 2000). Avec une information sans détail de la grandeur de ponte de 5 à 6 œufs noté par Heim De Balsac & Mayaud, 1962 *in* Isenmann & Moali, 2000.

- De passage : à Jijel et au Kabylie (Moali, 1999), à Ouargla, Timimoun, Tougourt, El Goléa et hamada de Tinrhert (Heim De Balsac & Mayaud, 1962 *in* Isenmann & Moali, 2000; Haas, 1969).

C'est la raison pour laquelle nous avons tenu à donner un plus à ces recherches en apportant notre modeste contribution pour une connaissance approfondie sur l'écologie de la reproduction et le régime alimentaire.

L'étude de la réaction de cette population de ce Héron avec son milieu (niche écologique) donne un diagnostique (espèces bio-indicatrices) de l'état actuel de la région qui nous permet une bonne gestion de ces espaces dans le cadre de la conservation et le développement durable.

Ce travail regroupe donc une gamme d'information originale dans la région sur l'écologie de cette espèce.

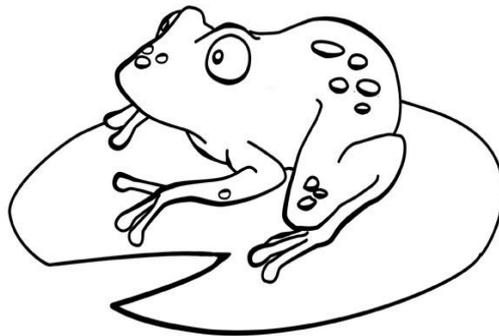
La thèse se structure comme suit :

- Un premier chapitre montre le rôle et la valeur de la biodiversité
- Un deuxième chapitre présente des généralités sur les zones humides.
- Le troisième chapitre décrit la zone d'étude.
- Le quatrième chapitre donne l'ensemble des informations sur la biologie et l'écologie de l'espèce étudié.

- Le cinquième chapitre expose le matériel utilisé et la méthodologie de travail.
- Le sixième chapitre exhibe l'ensemble des résultats avec la discussion.
- Et en fin la conclusion.

La biodiversité :

Rôle et valeur



1. La biodiversité :

- **Introduction:**

La biodiversité est l'une des plus grandes richesses de la planète, et pourtant la moins reconnue comme telle (Wilson, 1988).

Le terme **diversité biologique** (*Biological diversity*) semble avoir été proposé pour la première fois en 1980 par Norse et Mc Manus. Il a été utilisé la même année par Thomas Lovejoy, puis en 1986 par Norse et *al.* . Sous la forme contractée *biodiversity* le terme est vulgarisé et entré dans le dictionnaire du public et surtout des politiciens et cela après la conférence des Nations Unies adoptée en 1992 à Rio de Janeiro (Pascal et *al.*, 2005).

- **Les différents niveaux de la biodiversité :**

La diversité de la vie végétale et animale peut être considérée à divers échelle, mais qui se complètent. Les organismes internationaux (WWF, UICN, PNUE) distinguent trois types de diversité biologique essentielle : génétique, spécifique et écosystémique. Ces trois formes de diversité forment une graduation, allant du plus petit au plus grand, de l'individu jusqu'à l'habitat ou écosystème (Claude, 1992).

La diversité génétique ou intra-spécifique correspond à la diversité des gènes au sein des individus d'une même espèce. Chaque individu étant génétiquement différent des autres individus de son espèce. La diversité spécifique est caractérisée par le nombre d'espèces vivant dans un milieu donné ou même sur l'ensemble de la planète. La diversité des écosystèmes est due à la grande hétérogénéité de la biosphère (Dajoz, 2008).

- **Rôle et importance de la biodiversité :**

La biodiversité joue un rôle important dans le maintien de la structure de la stabilité et du fonctionnement des écosystèmes et en particulier de leur productivité. Cette conception qui remonte au milieu du XIX^e siècle à été confirmée à la fin du XX^e siècle par des expériences conduites sur de vastes surfaces et dans plusieurs pays. Le maintien d'une biodiversité élevée est indispensable au maintien de l'ensemble des services fournis par les écosystèmes. La perte de la biodiversité a des conséquences importantes pour le fonctionnement et la stabilité des écosystèmes. Par exemples, la disparition des insectes pollinisateurs qui sont menacés par les usages intensifs des pesticides seront une véritable catastrophe pour l'agriculture. La raréfaction des loutres de mer sur les côtes de l'Amérique du nord, la quasi disparition des chiens de prairies dans le parc de Yellowstone, en sont des exemples parmi d'autres (Christian & Jean Claude, 2001).

Pour les hommes, la biodiversité joue un rôle économique considérable. Elle fournit les plantes les animaux consommés pour l'alimentation ; elle procure de nombreuses plantes utilisées dans l'industrie ; elle est la source de nombreuses molécules qui ont une grande importance médicale. Ces molécules sont issues soit de plantes terrestres, soit d'insectes, soit d'invertébrés marins. Beaucoup d'organismes qui pourraient fournir des molécules utiles sont encore inconnus. Les plantes et les animaux utilisés par l'homme sont encore très nombreux et les anciennes espèces aujourd'hui presque disparues mériteraient d'être réhabilitées. Le pétrole est de plus en

plus rare et cher, en raison de cette prochaine pénurie, un grand espoir vient aujourd'hui des agro-hydro-carburants qui sont des produits comme l'alcool éthylique ou le diester obtenus à partir de la culture industrielle de plante telle que le maïs, la betterave ou le colza. La culture de ces plantes sur de vastes superficies aura certainement des conséquences néfastes pour la biodiversité et l'alimentation des hommes, ce dont beaucoup ne semble pas encore avoir pris conscience. La biodiversité a aussi une valeur non commerciale et patrimoniale qui commence seulement à être prise en compte par les décideurs, car elle est difficile à évaluer en termes monétaires. Une enquête réalisée en 1997 a évalué les services rendue par la biodiversité à 33000 milliards de dollars. Par comparaison, le PNB (le produit national brut) de l'ensemble des pays seraient seulement de l'ordre de 18000 milliards de dollars (Dajoz, 2008).

- **Classification des zones protégées :**

Les pertes d'habitats naturels dans le monde sont de plus en plus importantes. Les pertes de milieux naturels sont encore plus grandes dans les régions tempérées comme l'Europe ou l'Amérique du nord. La création de zones protégées s'impose donc, car c'est un moyen efficace pour assurer la conservation de la biodiversité. Cependant, des études récentes ont révélés l'existence de nombreuses lacunes dans ce réseau de zones protégées. A l'échelle mondiale près de 1400 localité renfermant de nombreuses espèces intéressantes et menacées sont situés en dehors de 1400 localités renfermant de nombreuses espèces intéressantes et menacées sont situées en dehors de ce réseau. Ce chiffre qui a été établi à partir de l'étude de la répartition de 11600 espèces de divers vertébrés, sous-estimé car il ne tient pas compte de taxa nombreux et importants tel que les insectes qui constitue l'essentiel de la biodiversité à l'échelle mondiale (Rodrigues et al, 2004).

Les zones protégées sont classées par l'UICN dans cinq catégories (Dajoz, 2008) :

- ✓ **Les réserves naturelles strictes** sont généralement de petites zones dans lesquelles on privilégie la conservation d'un patrimoine important en évitant le plus possible les perturbations humaines. L'accès à certaines réserves même interdit sauf à de rares chercheurs.
- ✓ **Les parcs nationaux** sont des zones généralement plus grandes qui renferment des écosystèmes spectaculaires et riches en biodiversités qui

peuvent être librement visitées mais dans lesquelles toutes récoltes est interdites.

- ✓ **Les monuments naturels** sont semblables aux parcs nationaux, mais ils sont établit pour protéger des curiosités naturelles ou historiques.
- ✓ **Les paysages protégés** sont des terres qui peuvent être exploitées, mais en préservant la qualité des paysages et les biodiversités qu'ils renferment afin de conserver des interactions humaines harmonieuses avec la nature.
- ✓ **Les réserves de la biosphère** ont été créés dans le cadre du projet MAB (*Man and Biosphère*). Ce sont des territoires où la conservation et le maintien de la biodiversité sont associés à des activités humaines raisonnables compatibles avec un développement durable. Actuellement il existe dans le monde 459 réserves de la biosphère qui constituent, dans 94 pays, un réseau mondial.

- **Comment déterminer la forme et la surface idéales des réserves :**

La théorie de la biogéographie insulaire, combinée à quelques considérations théoriques issues des notions de métapopulation et d'effet de lisière ont permis de proposer des principes relatifs à la délimitation des réserves (Dajoz, 2008):

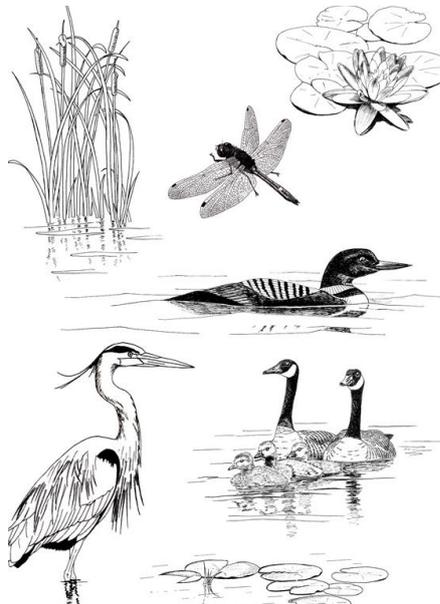
- ✓ Une réserve de grande surface est préférable à une réserve de petite surface.
- ✓ Une seule réserve de grande surface est préférable à plusieurs petites réserves de surface totale équivalente.

N.B : Ces deux principes découlent directement de la théorie de la biogéographie insulaire selon laquelle, lorsque la surface est réduite de 90 %, le nombre d'espèces diminue de moitié.

- ✓ Une réserve de forme massive est préférable à une réserve de forme allongée. En effet, dans une forme massive le rapport de la périphérie à la surface est plus faible que dans une forme étirée, ce qui réduit l'effet de lisière et l'invasion des espèces étrangères.
- ✓ Des réserves rapprochées sont préférables à des réserves éloignées.
- ✓ Des réserves petites mais connectées entre elles par des corridors sont préférables à des réserves plus grandes isolées. En effet, les corridors permettent la circulation des espèces et la recolonisation des milieux abandonnés.

N.B : les notions 4 et 5 découlent directement de la notion de métapopulation des considérations économiques et politiques qui interviennent dans la délimitation des réserves et des autres zones protégées telle que les parcs nationaux.

Les zones humides et la biodiversité



• Introduction

Une zone humide, dénomination dérivant du terme anglais *wetland*, est une région où le principal facteur d'influence du biotope et de sa biocénose est l'eau. Selon l'article premier de la Convention de Ramsar en 1971 : « les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres » (Fustec & Lefeuvre, 2000)

La mission de la Convention est la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales et nationales et la coopération internationale, comme une contribution à la réalisation du développement durable à travers le monde. Elle assure la protection des zones humides d'importance internationale, en particulier pour les oiseaux. Depuis, elle a été étendue à tous les écosystèmes humides tels que des sites coralliens dont la biodiversité doit être conservée. Ratifiée par 131 pays elle protège 1150 sites couvrant 97 millions d'hectares. En 1990, les 61 états contractants avaient déjà désigné plus de 421 sites à protéger couvrant plus de 30 millions d'ha (Dajoz, 2008).

- **La restauration des écosystèmes :**

L'écologie de la restauration est une discipline récente qui a pour but de rétablir, lorsque c'est encore possible, les écosystèmes dans un état proche ou identique à celui qu'ils avaient avant leur dégradation. Ces entreprises, qui ont lieu dans de nombreux pays, concernent trois domaines (Dajoz, 2008).

Le premier est la restauration des milieux et des paysages. Cette restauration concerne des écosystèmes très divers parmi lesquels on peut citer : les zones industrielles abandonnées et polluées par des produits très divers ; des formations herbacées dégradées par l'agriculture ou par le drainage comme les prairies alluviales ou pelouses calcicoles ; les milieux aquatiques, lacs et rivières ; les forêts ; les terrains de montagnes. Cette restauration ne peut évidemment avoir lieu que si les causes de la dégradation ont disparus. Elle fait appel à des techniques connues sous le nom de « génie écologique ».

Le deuxième domaine de la restauration consiste à réintroduire, dans les milieux d'où elles avaient été exterminées, certaines espèces animales ou bien renforcer des populations peu nombreuses et menacées d'extinction.

Le troisième domaine de la restauration est de l'éradication de certaines espèces invasives qui se sont révélées très nuisibles pour la faune et la flore locales, surtout dans les îles. Parmi les espèces dans l'éradication a été la plus réussie se trouvent les rats qui anéantissent les populations d'oiseaux dans les îles.

DESCRIPTION DES SITES D'ETUDE



L'immense superficie de 2 381 741 km² et la situation stratégique (entre la Méditerranée et le Sahel), ont donné à l'Algérie une très grande richesse paysagère qui se traduit par une grande diversité de climats, de reliefs, de sols et bien sûr de divers types de végétation. Du nord au sud, on distingue des rivages, des garrigues, des forêts méditerranéennes, des steppes arides des hautes plaines et des oasis dans le grand désert.

La Numidie, défini comme l'extrémité de Tell (Marre, 1992) est la partie la plus arrosée du pays (dans certaines parties plus de 1000 mm de précipitations annuelles) se classant, entre l'étage bioclimatique sub – humide, et l'étage humide d'où la présence de plusieurs types de surfaces aquatiques surtout d'eau douce. Elle se situe dans la bande côtière de la méditerranée (Fig. 3.3). Elle forme l'une des 10 régions regroupant les zones humides les plus importantes de l'Algérie (Samraoui & Samraoui, 2008).

N.B : la Numidie regroupe trois sites qui représentent avec le Macta, les plus grands marais d'eau douce de l'Algérie, en plus elle englobe les 3 sites les plus importants en terme richesse spécifiques (Samraoui & Samraoui, 2008).

Oued Seybouse, divise cette partie géographique en deux grands secteurs : Numidie orientale, comprend les complexes de Annaba et d'El Kala, et Numidie occidentale, représentée par le complexe de Guerbès-Senhadja et lac Fezara (Samraoui & De Bélair, 1997). Chacun de ces sites, présente des particularités de profondeur, de salinité et de couverture végétale très distincte et très caractéristiques (Samraoui & De Bélair, 1998). Ce complexe de zones humides est une partie intégrante d'une vaste région de grande intérêt biologique, avec les milieux marins (Bougzellit et al, 1977 in Van Dijk, 1983) et terrestres (forêt) (Thomas, 1975 in Van Dijk, 1983).

La Numidie orientale :

La Numidie orientale, qui est limitée à l'est par la frontière tunisienne, à l'ouest par Annaba . Oued Seybouse, au sud par les collines de l'Atlas tellien et au nord par la méditerranée (Samraoui & De Bélair, 1998), renferme de nombreux sites humides d'une importance internationale protégé depuis 1983 et la majorité ont été groupés dans une

aire protégée appelée le Parc National D'El Kala (P. N. E. K.) : 36°55-36°90° Nord et 8°16-8°43 Est., ce dernier est un parc côtier et son relief est caractérisé par un pendage important (9% de pentes faibles, 11% de pentes moyennes et 80% de pentes fortes à très fortes) et constitue une physionomie d'un paysage montagneux fortement disséqué par un chevelu hydrographique dense (Fig.3.1). Cet ensemble, comprend des grandes dépressions inter-collinaires hébergeant les principaux lacs (Tonga, Oubeïra et Mellah). La Numidie s'est formée au moment que la chaîne tellienne, et le relief actuel a été façonné durant l'activité tectonique du tertiaire et du quaternaire. Les grès numidiens (qui sont l'ossature des principales collines et de la crête du Djebel -El-Ghorra), ont été formés durant l'éocène supérieur et les argiles ont été formées au tertiaire, bien avant. Les principaux sols sont podzoliques insaturés à vocation forestière de chêne-liège. Au centre des différents lacs, ce sont des dépôts d'argiles lacustres qui y sont relevés. Notons aussi la présence de sols des prairies marécageuses, de sols tourbeux non inondés, de sols alluvionnaires des oueds, de colluvions des pentes gréseuses et de sols dunaires (Marre, 1992). Sur le plan bioclimatique, ce parc fait partie de l'étage sub-humide chaud. Les températures annuelles moyennes varient entre 12,2°C et 25,9°C. Les vents dominants sont de Nord-Ouest à Sud-Est, avec une vitesse maximale variant entre 9 et 23 m/s. Les formations sylvatiques du parc national d'El-Kala sont principalement à base de Chêne liège (*Quercus suber*) (43000 ha), Chêne zéen (*Quercus canariensis*) (2716 ha), Aulnaie (*Alnus* sp) (3000 ha), Peupliers (*Populus* sp) et Ormes (*Ulmus* sp) (621 ha), Pin maritime (*Pinus pinaster*) (5153 ha) et Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) (20 ha). Les maquis sont répandus (10649 ha). Les peuplements artificiels sont représentés par le pin maritime (500 ha), l'acacia sp. (1000 ha) et les eucalyptus (8508 ha) (DGF, 2006).

En plus, le parc national renferme un nombre important de vestiges historiques allant de la période néolithique à nos jours. Il compte sur l'ensemble de son territoire 110 sites historiques et certains monuments témoignant, de par leur diversité, de la continuité des cultures dans la région à travers les âges. La chronologie de ces civilisations est comme suit : époques préhistorique, romaine, arabe, française et post indépendance. Ces vestiges sont matérialisés sur le terrain par la présence de constructions mégalithiques, dolmens et autres. En outre, le parc national d'El-Kala compte deux sites classés parmi les monuments, sites historiques et objets classés en Algérie : Le Bastion de France et l'église d'El-Kala (DGF, 2006).

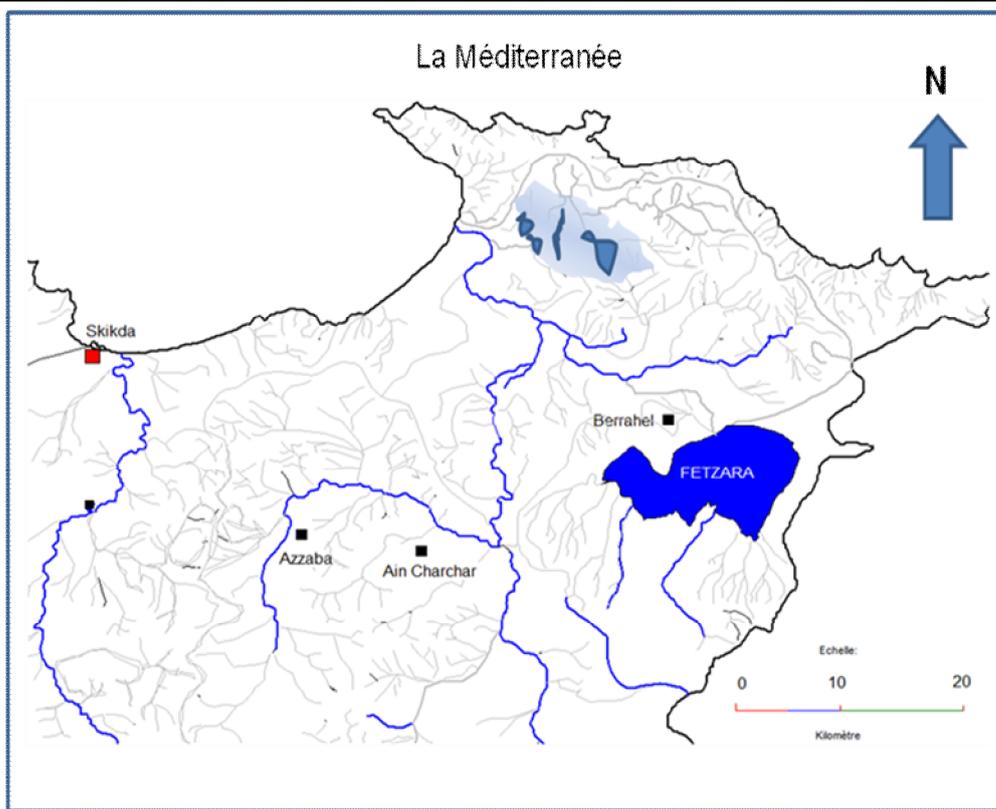


Fig. 3.2. Carte représentant l'ensemble des plans d'eau les plus importants de la région de la Numidie occidentale

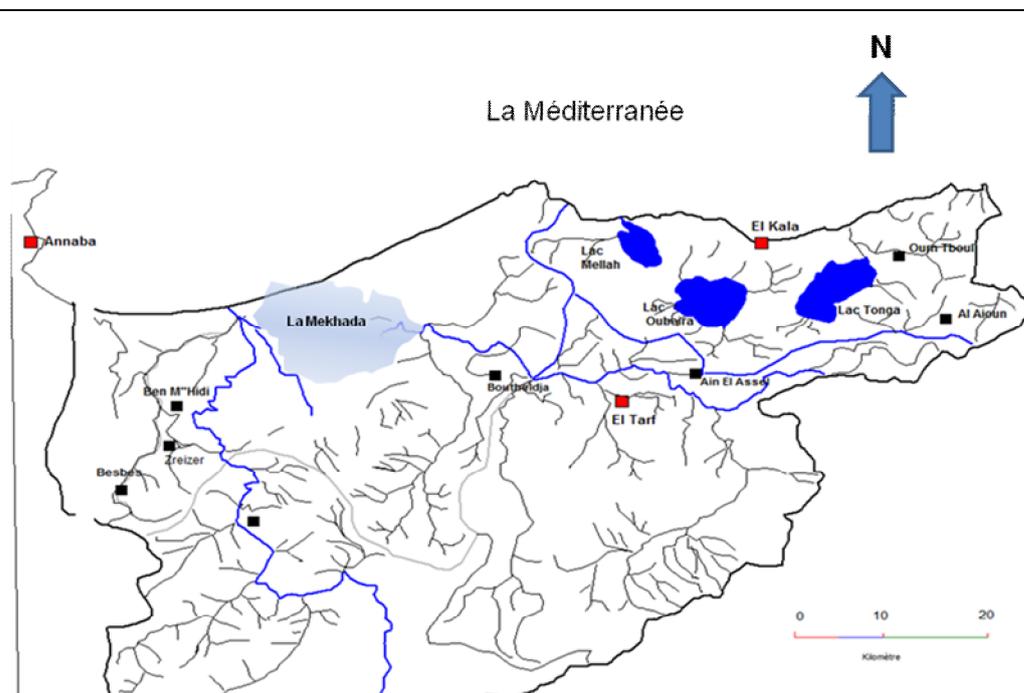


Fig. 3.1. Carte représentant l'ensemble des plans d'eau les plus importants de la région de la Numidie orientale

La Numidie occidentale :

Elle se trouve à l'ouest du massif de l'Edough, symétriquement opposée aux zones humides d'El Kala par rapport à Annaba - Oued Seybouse. Elle est limitée par Djebel Safia au sud - ouest, au sud - est par le bassin versant du lac Fetzara, à l'est par Djebel El Fedj et au nord par la Méditerranée (Samraoui & De Bélair, 1997)

Guebès-Senhadja, est une grande plaine littorale, avec une altitude entre 0 et 200 m, 48,5 % des terres ont une pente inférieure ou égale à 3 % et le reste à 12,5 %. Les principales unités lithologiques sont essentiellement formées de dépôt éolien et alluvial. Le massif continental de cette plaine est le réservoir hydrique d'environ 40 million de m³ qui génère une multitude de dépressions et de vallées qui forment des lacs et des Garâa (Marais) de quelques hectares de superficie à plusieurs dizaines de hectares. Le réseau hydrologique est essentiellement constitué de 2 grands oueds : Oued El Kebir et Oued El Megroune. Le premier est l'un des plus importants aussi bien en longueur qu'en volume, sa largeur varie entre 20 et 50 m. Il débouche sur la Marsa en mer Méditerranée. Huit autres oueds de moindre importance complètent le réseau hydrologique de la plaine et trois bassins versants départagent cette plaine. Guebès-Sanhaja se trouve dans l'étage bioclimatique subhumide avec deux variantes : 96,5 % subhumide chaud et 3,5 % subhumide doux (DGF, 2001).

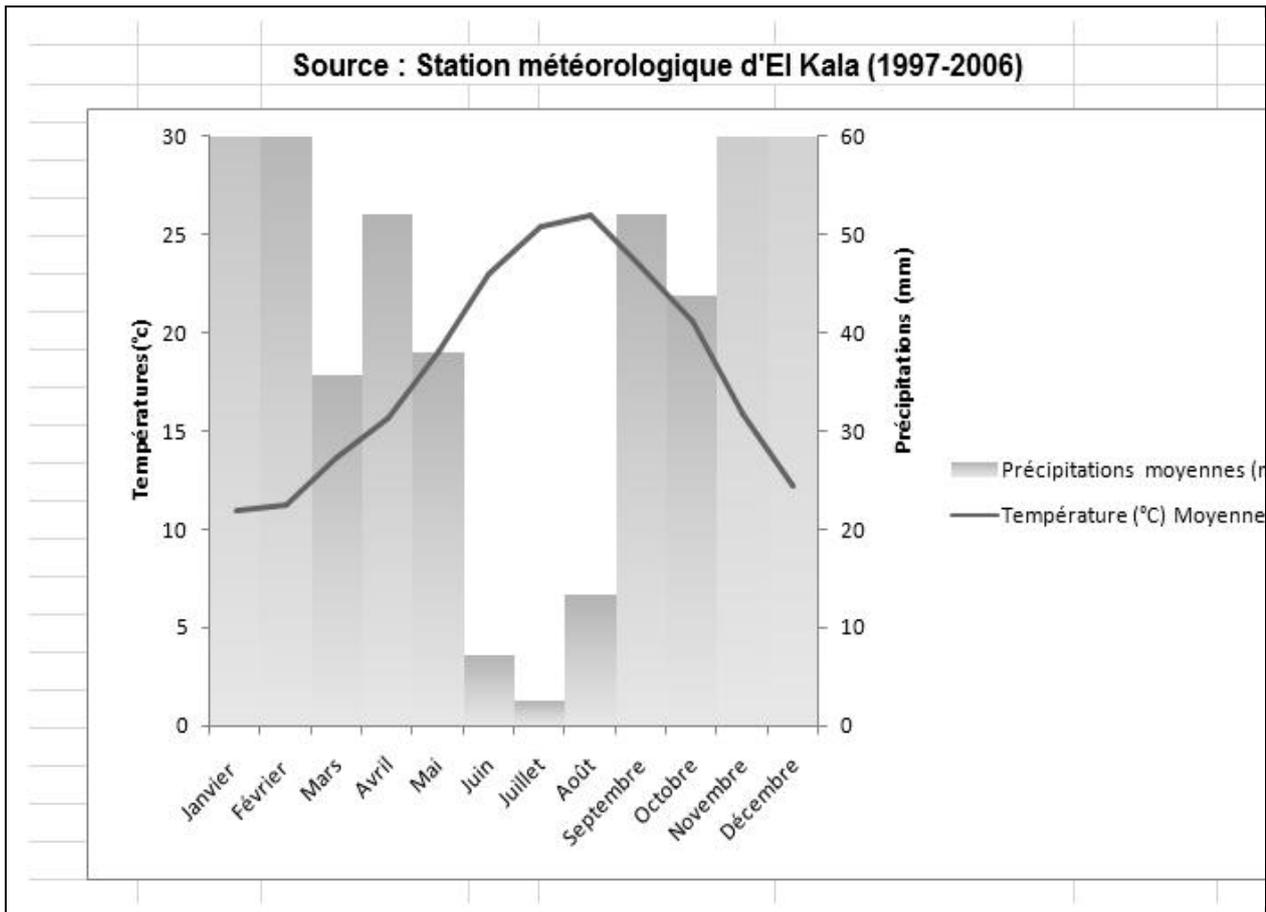


Fig. 3.3 : Diagramme ombrothermique de la ville d'El Kala (1997 – 2006).
Source O.N.M

Nos sites d'étude sont comme suit :

Le lac Tonga 36°53'N, 08°31'E (2400 ha):

Forme un milieu d'eau douce d'une dimension peu commune en Afrique du nord. Barré au nord par un cordon de dune littorales, il est entouré par ailleurs de collines boisées ou couvertes de maquis et de pâturage (Van Dijk & Ledant, 1983). Le bois des forêts est essentiellement composé de chêne liège, chêne zêne et de l'acacia delbata. Il est peu profond (2,5 m profondeur moyenne), en communication avec la mer par un canal artificiel « canal Messida ».

Le centre du lac est couvert essentiellement d'un écran de nénuphar blanc (*Nymphaea alba*), (le biotope préféré pour la nidification des guifettes moustacs (*Chlidonias hybridus*)) parsemé par des îlots flottantes de différentes tailles et formes, composé essentiellement de saules (*Salix cinerea*), Iris jaune (*Iris pseudo – acorus*), polygonome sp, et les phragmites. Ces îlots forment le refuge d'un important paquet de l'avifaune aquatique nidificatrice (essentiellement pour les hérons, l'Ibis falcinelle, le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*), l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) et la poule Sultane (*Porphyrio porphyrio*) (Samraoui & Samraoui 2008).

Entre le marais côté nord et la route d'El Kala – Oum Tboul, se trouve une forêt humide très importante constitué essentiellement d'une aulnaie (milieu relativement rare avec celle de Righia de Berrihane en Afrique du nord), des plantations de peupliers, des cyprès chauves et des br oussailles de salix (Chalabi et al, 1985).

Site d'hivernage, pour plus de 25000 anatidés et foulque (Chalabi & Van Dijk 1988). Le deuxième site le plus important en Algérie pour les oiseaux nicheurs (Samraoui & Samraoui 2008). Il a une importance internationale grâce à non seulement aux oiseaux nicheurs mais aussi à la richesse de la flore et au nombre d'espèces d'invertébrés (Morgane, 1982).

Lac Oubeira GPS 36° 50' N ; 08° 23' E:

C'est le plus grand lac d'eau douce à oligohaline trouvé au Maghreb. C'est très important à l'échelle internationale à cause de la sauvagine hivernante (Morgan, 1982).

Les hélophyte sont réduits à une maigre ceinture de scirpes et roseaux, plus étendus dans les baies de la rive occidentale, cette zone et la pelouse qui borde le lac au-delà des formations forestières est toujours pâturée. La flore aquatique est surtout caractérisée par la présence des potamots, myriophylle et la châtaigne d'eau (*Trapa natan*), qui est rare en Algérie et qui donne la couleur rouge à la surface du lac (Van Dijk & Ledant, 1983).

L'importance pour les nicheurs est surtout localisée sur quelque ceinture de végétation le long des rives. La nature de l'écosystème limnique est peut-être le facteur principal qui détermine l'abondance des canards plongeurs en hivers, en plus les anatidés sont favorisés par la protection qu'assure la profondeur contre les chasseurs (Van Dijk & Ledant, 1983).

Le marais de Mekhada 36°48'N ; 8°00' (9000 ha):

C'est le deuxième dans la région de la Numidie, après le lac Fetzara avec sa superficie. Dominé au sud par la montagne et limité au nord (15 Km plus loin) par des cordons dunaires, il est parcouru par quatre oueds qui convergent en embouchure commune (La Mafrague). Il est un peu saumâtre, au moins dans la partie aval (Van Dijk & Ledant, 1983). Le site le plus riche de point de vue botanique de toutes les zones humides recherchées en Algérie et en Tunisie et que le fait qu'il n'y a pas de reste de travaux anciens (tentatives de drainage) lui confère une valeur spéciale (Morgan, 1982). Le marais est connu par l'étendue verte de sa pleine de scirpe (au printemps). Dans la partie centrale, des bouquets épars de tamaris, localement très dense (Van Dijk & Ledant, 1983) qui sont le siège de la reproduction des centaines de couples d'espèces de héron (Samraoui Chenafi, 2009). Malgré qu'il se situe en dehors des limites du Parc National d'El Kala (avec le Lac des Oiseaux), le marais joue un rôle indispensable dans l'écologie de la région. En Hiver, il accueille un très grand nombre d'oiseaux d'eau, surtout les Oies cendrées (*Anser anser*), les Sarcelles d'hiver (*Anas crecca*), les Canards pilet (*Anas acuta*) et en moindre nombre les canards souchets (*Anas clypeata*), les fuligules milouin (*Aythya ferina*) et les foulques macroules (*Fulica*

atra) (Van Dijk et Ledant, 1980). Représente l'un des 5 sites les plus importants en terme richesse spécifique en oiseaux d'eau (avec la Fetzara, Boussedra, Tinssilt et Tonga) (Samraoui & Samraoui, 2008).

Lac des Oiseaux 36°47'N, 08°7'E, (70 ha):

Il a une profondeur de 2,5 m au maximum et un dépôt de matières organiques de 1 à 3 cm (Samraoui et al, 1992). Sa végétation aquatique est représentée par: *Typha angustifolia*, *Ranunculus baudotii*, *Nymphaea alba*, *Scirpus lacustris* (Samraoui et al, 1992). Ce site comme son nom indique a représenté un important refuge hivernal pour de nombreux oiseaux d'eau. Ce lac est considéré comme important vu que sa richesse relative en oiseaux d'eau, au totale avec 48 espèces d'oiseaux régulièrement observé dans le site (Samraoui & Samraoui 2008). En plus, 1000 oiseaux y passent l'hiver et beaucoup d'oiseaux migrateurs se dirige vers le Sud l'utilisent comme lieu de repos (Houhamdi, 1998, 2002). La périphérie du Lac est fréquentée par plusieurs animaux mammifères tels que: renard, chacal, mangouste, hérisson, sanglier, lièvre et l'eau du Lac héberge de nombreuses espèces de poisson comme: l'anguille, la carpe et un grand nombre de tortues (Houhamdi, 1998, 2002).

Garaat Dakhla (36° 50,67' N ; 7° 59,08 E) :

C'est une dépression dunaire de 8 ha, situé à quelque kilomètre à l'est de l'embouchure de la Mafragh, dominé par le *Salix sp*, *Phragmites sp*, *Cladium mariscus*, *Salvinia natans*, *Nymphaea alba* et *Hydrocharis morsus – ranae* ; peu d'étude ont été fait sur ce site, une étude d'ingéniorat a révélé la présence de 28 taxa faunistique et 122 espèces végétale dont 12 rares (Layachi, 1997 ; Samraoui Chenafi, 2009).

Lac Fetzara (36° 43' et 36° 50' N, 7°24' et 7°39' E):

Malgré qu'il a été drainé en 1937, (Van Dijk et Ledant, 1980), le lac reste le plus grand dans la région de la Numidie avec une superficie supérieure à 20000 ha

Le Lac se situe à 18 Km au Sud-Ouest de la ville d'Annaba et à 14 Km de la mer. Il s'allonge dans le sens Est-Ouest sur 17 Km de long et sur 13 Km de large. Il est limité au Nord, par le massif de l'Edough, par les collines d'Aïn Berda au Sud, les cordons

dunaires situés à l'Est et à l'Ouest. La RN 44 menant vers la ville de Constantine passe au Nord du site, alors qu'à l'Ouest et au Sud, passe le chemin de wilaya N°13, à l'Ouest, le chemin de wilaya N°108. A signaler aussi que la voie de chemin de fer, Alger-Annaba, passe entre la RN 44 et le lac. Le site se situe dans la wilaya d'Annaba, daïra et commune de Berrahal. A la périphérie du lac existent plusieurs agglomérations: au Nord, le chef lieu de la commune de Berrahal, au Sud les territoires des communes d'El Eulma (Oued El Hout) et de Cheurfa et, à l'Est, les petits villages d'El Gantra et de Oued Zied. Ce lac est essentiellement couvert de *Scirpus maritimus*, *Typha angustifolia* et des denses ceintures de *Phragmites australis*. Sa richesse ornithologique reste exceptionnelle et supérieur à celle du lac Tonga donc c'est la plus importante à l'échelle nationale et cela avec 23 espèces nicheuses dont les hérons nichant en masse, Idem pour les oiseaux hivernants (Samraoui & Samraoui 2008 ; Samraoui Chenafi, 2009).

Garaat El Hadj Tahar 36° 51' 774 N, 07°15' 957 E, (75 ha) :

Ce marais est enfermé au nord – ouest par les collines d'argiles et de grés, qui se lève graduellement à 200 m, à l'est par des dunes, au sud – est par la plaine alluviale de l'oued El Kebir. La dépression occupée par le marais est orienté du nord – ouest au sud – est. Sa plus grande partie est couverte par l'eau pendant la période pluvieuse. Elle peut rester ainsi tout au long de l'année pendant les années humides, malgré l'évaporation d'été et le pompage local intensif (Chakri, 2007). C'est le site qui a hébergé une très importante population durant l'hiver (>10.000 oiseaux d'eau) dont la présence de trois espèces rare *Oxyrus leucocephala*, *Aythya nyroca* et *Porphyrio porphyrio*. (Samraoui, & De Bélair, 1998).

Marais de Chatt (36°51,26'N ; 7° 43,83' E):

Se trouve à 3 kilomètres de l'ouest de l'embouchure de la Mafraghe, avec une superficie de 2 ha, dominé par *Typha angustifolia*, *Iris pseudo – acorus* et *Phragmites australis* entouré des *Eucalyptus* entre deux agglomérations urbaines, la commune de Sidi M'Barek et d'Echatt (Samraoui et al, 2009C).

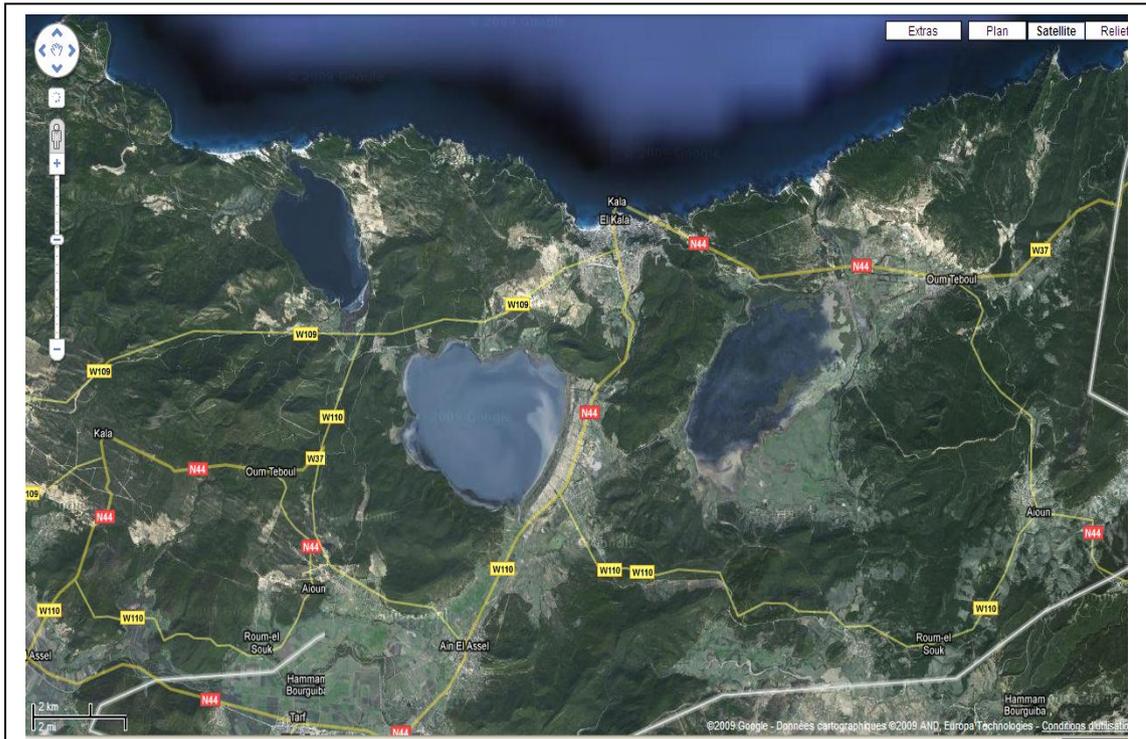


Fig. 3. 4 : Photo satellite des trois sites : lac Tonga, lac Oubeira, Lac Mellah Tonga (de droite au gauche).



Fig. 3.5 : Photo satellite des deux dépressions dunaires : (Dakhla, Estah)

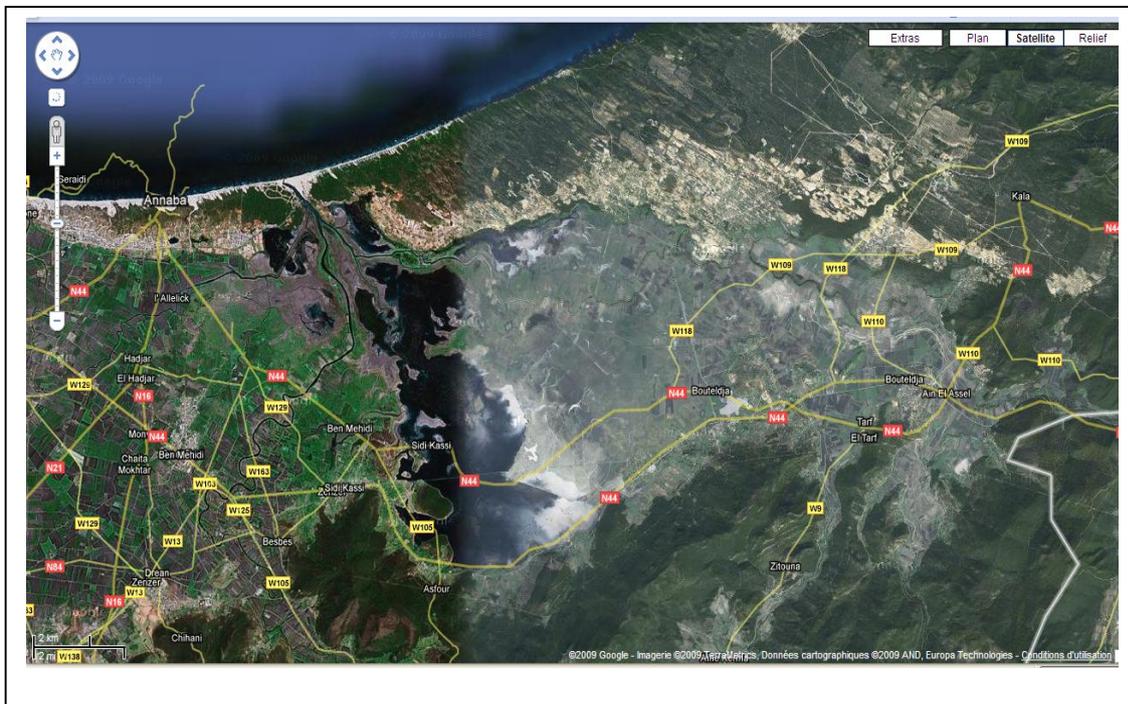


Fig. 3. 6 : Photo satellite du marais de la Mekhada.



Fig. 3. 7 : Photo satellite du lac Fetzara.



Fig. 3. 8 : Photo satellite du lac Fetzara.

La biologie des Ardéidés



1 / Généralité :

Ce sont le symbole des zones humides (Oliveaux & Zilverder, 1999) Ardéidés est l'une des six familles que compte l'ordre des ciconiiformes (avec Ciconiidae, Threskiornithidae, les Phoenicopteridae, Balaenicipitidae et les Scopidae) (Voisin, 1991).

Les hérons est une famille d'oiseaux divisé par la plupart des taxinomistes en quatre sous familles (Ardeinae, Nycticoracinae, Tigrisomatinae, Botaurinae). La famille des Ardéidés comprend 17 genres et 60 espèces (dont 6 sont menacés, 1 espèce et sous espèce sont éteintes depuis 1600) (Fig.4.1) (Del Hoyo & Sargatal, 1992). Ils se rencontrent sur tous les continents, mais sont particulièrement abondant dans les régions à climat tropical où ils forment la plus grandes parties de la population des marais, des rives des fleuves et des lacs, elles évitent les hautes latitudes (Fig, 4.2) (Voisin, 1991).

2 / Description de la famille :

La taille de la famille des Ardéidés est limité entre : 27 et 140 cm (Fig, 4.3) (Del Hoyo & Sargatal, 1992).

A/ Le bec : leurs bec n'est pas adapté pour la récolte des graines et pour déchirer la viande ou pour capturer les insectes volantes. Ils sont surtout adaptés pour la capture des poissons et des invertébrés.

- La forme se change en fonction de l'exigence de chaque espèce (Kushlan et Hancock, 2004) :

Les fines becs sont pour la capture des petits poissons. Ex : *Egretta garzetta*.

Les courts becs sont pour la récolte des petits invertébrés terrestres Ex: *Ardea ibis*.

Les becs épais sont pour la capture des grands poissons Ex : *Ardea cinerea*,

- La couleur du bec : Elle est au dépend des saisons et l'âge. la plupart des hérons ont un bec de couleurs jaunes, marron ou une combinaison de couleur (Kushlan et Hancock, 2004).

B/ L'Œil et la vision : œil est un élément essentiel dans l'anatomie de l'héron, pour la plus part des espèces leur champ de vision est grand (environ 170 °). Cela permet à ces oiseaux de voir leur propre patte (et bien sur les poissons) même avec leur bec placé horizontalement. Aussi avec légère réorientation des yeux, ils peuvent voir tout ce qu'il passe au dessus d'eux (cela constitue le système essentiel pour les espèces agrégatives qui rentrent en compétition et donne une forme de protection) (Kushlan et Hancock, 2004).

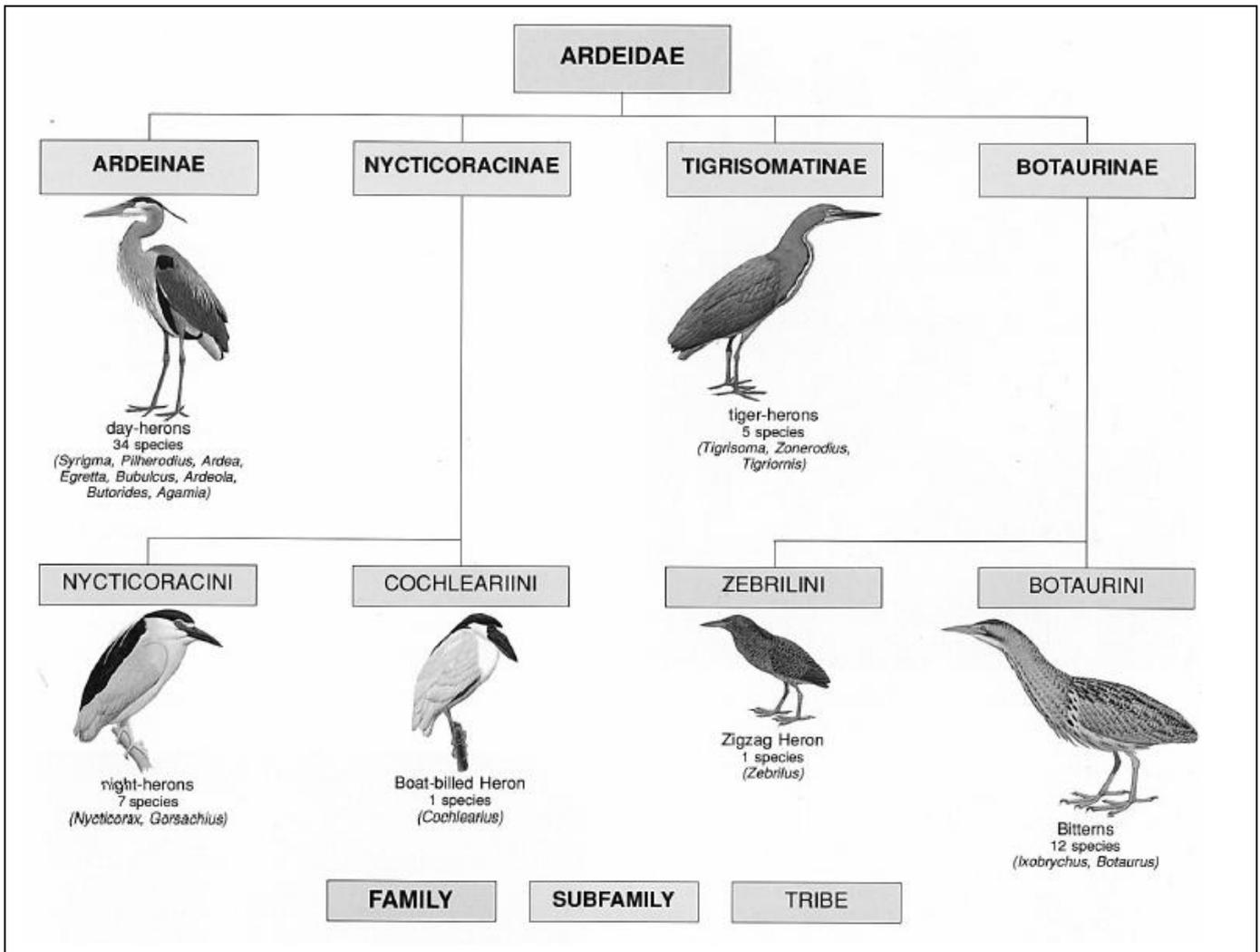


Fig.4.1 : La division de la famille des ardéidés (Del Hoyo & Sargatal, 1992).

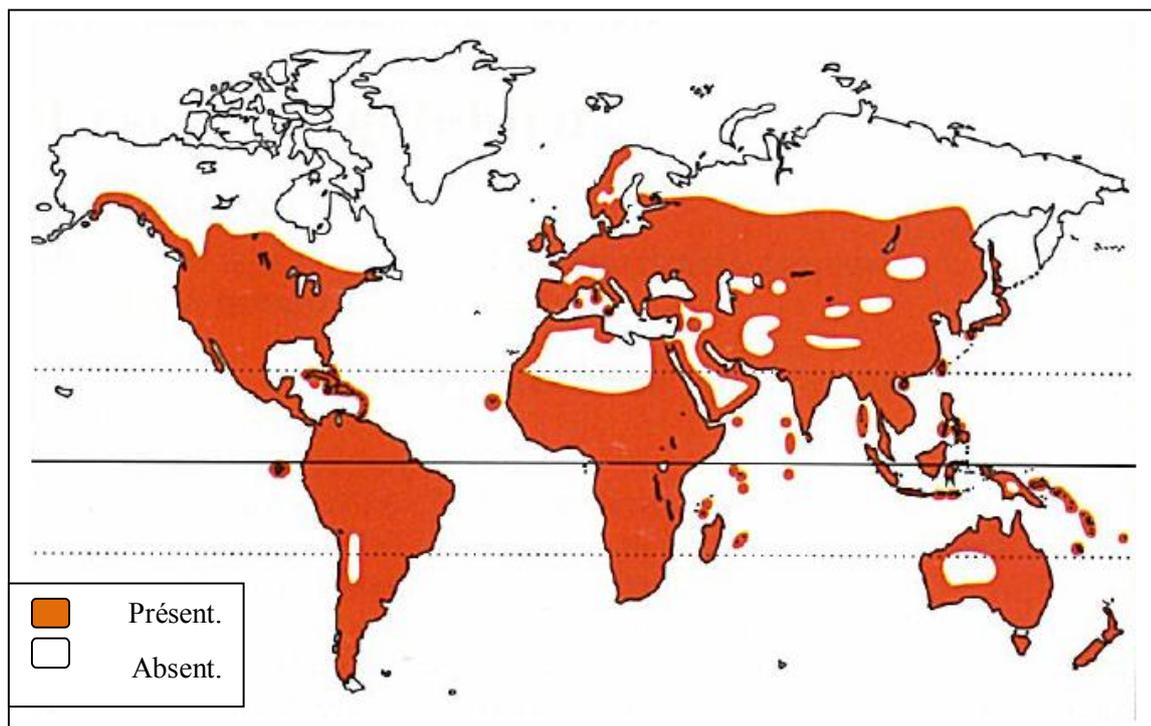


Fig.4.2 : La répartition géographique des Hérons dans le monde (Del Hoyo & Sargatal, 1992)

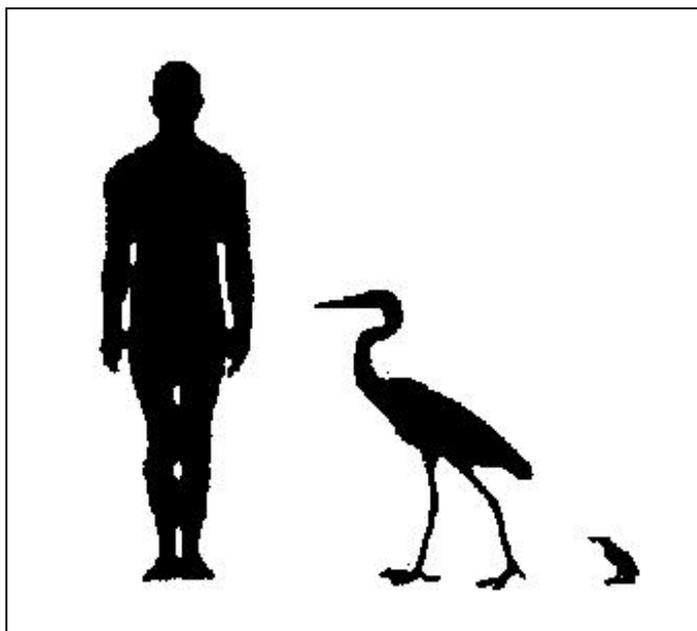


Fig.4.3 : La taille moyenne des hérons (Del Hoyo & Sargatal, 1992).

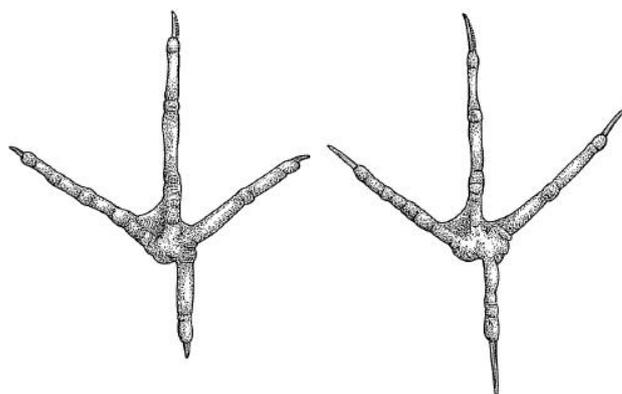


Fig.4.4 : La forme générale des doigts de la famille des ardéidés (Voisin, 1991)

C/ La tête et le cou : la tête, est la partie la plus distinctive dans le corps de ces oiseaux où la couleur du bec, l'iris, la joue et la présence ou non des aigrettes donne des signaux sociaux (Ex : *Ardea purpurea*).

Le cou, forme l'élément qui caractérise cette famille (surtout pour les grandes espèces), où il se voit replié en forme de (S) en vol. Cette partie du corps est utilisée surtout pour la capture des proies et forme un dérangement au vol surtout pour les espèces de grande taille (Kushlan et Hancock, 2004).

D/ Plumage : La couleur de plumage des hérons est en générale : noire, blanche, gris et marron. Dont quelques espèces qui ont une seule couleur (Kushlan et Hancock, 2004).

N.B. : Les hérons qui ont un plumage tout blanc théoriquement peuvent se rassembler dans des très importantes colonies (Kushlan, 1978 a, *in* Kushlan et Hancock, 2004). Les plumes sont utilisées en plus de protection et du vol, pour exprimer les différents comportements (surtout, durant la période de reproduction) (Kushlan et Hancock, 2004).

E/ Les pattes et les doigts : les pattes sont parmi les premières parties qui se développent du corps des petits hérons.

Le tarse est mince, fort et typiquement long. La taille relative entre *Upper* et *Lower leg* est au dépend de l'espèce : Les espèces qui marchent dans l'eau ont un *lower leg* plus long, tandis que les espèces fréquentent les bords des plans d'eau ou utilisent la végétation comme support ont un *lower leg* court.

Les hérons sont des anisodactyles (un oiseau dont le pouce est dirigé en arrière et les trois autres doigts en avant), et le doigt du milieu est toujours le plus long (Fig.4.4) (Voisin, 1991). La longueur des doigts varie en fonction de mode de vie des espèces : les espèces qui fréquentent les terres sèches ont des doigts courtes (Ex. Héron garde bœuf), et ceux qui se trouvent surtout dans les roseaux ont des longues doigts utilisés pour s'accrocher et grimper (Ex : *Bitterns*) (Kushlan et Hancock, 2004).

N.B : Les doigts sont utilisés aussi pour faire leurs toilettes et pour les combats (Kushlan et Hancock, 2004).

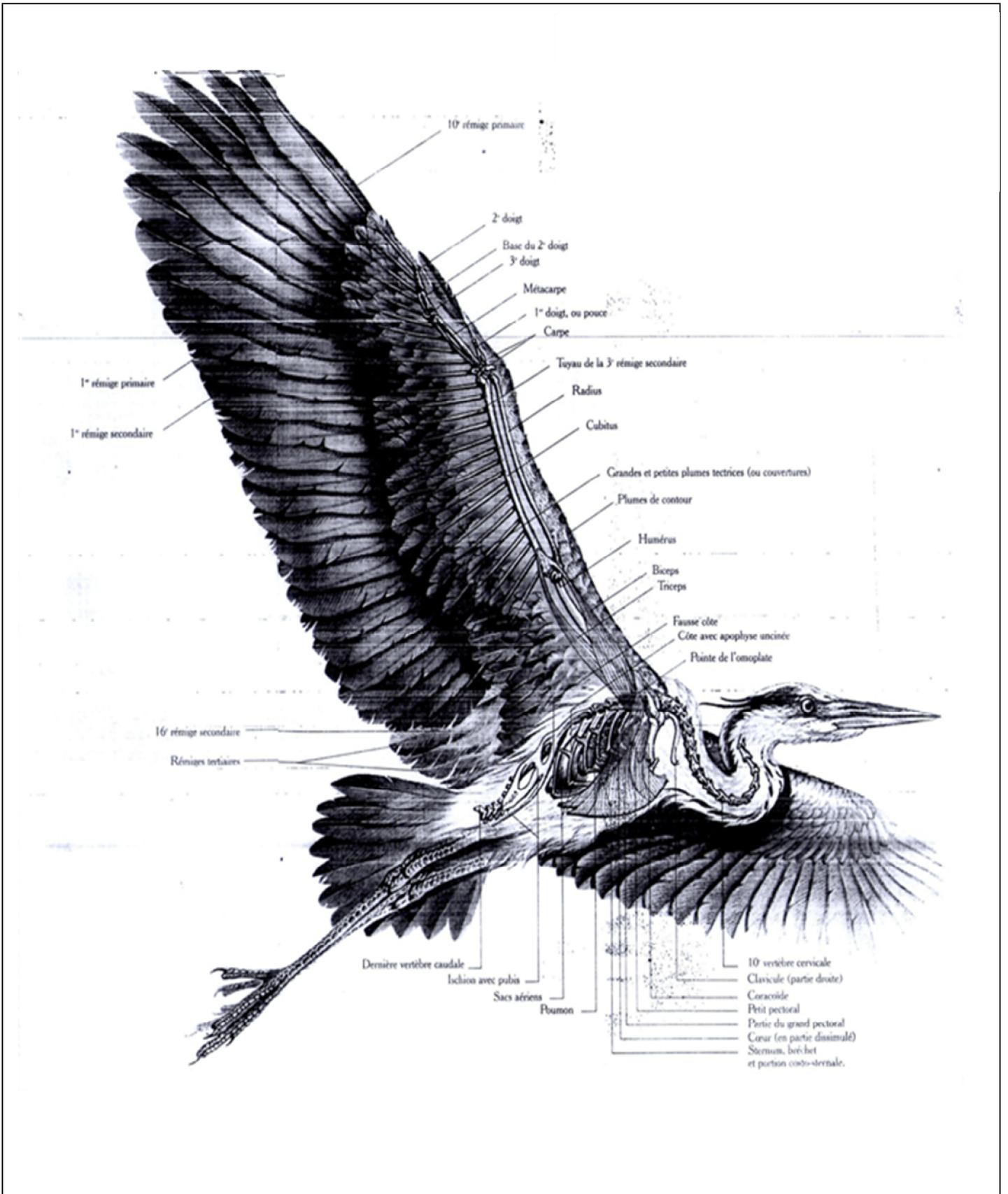


Fig.4.5 : Schéma générale des hérons en vol (Voisin, 1991).

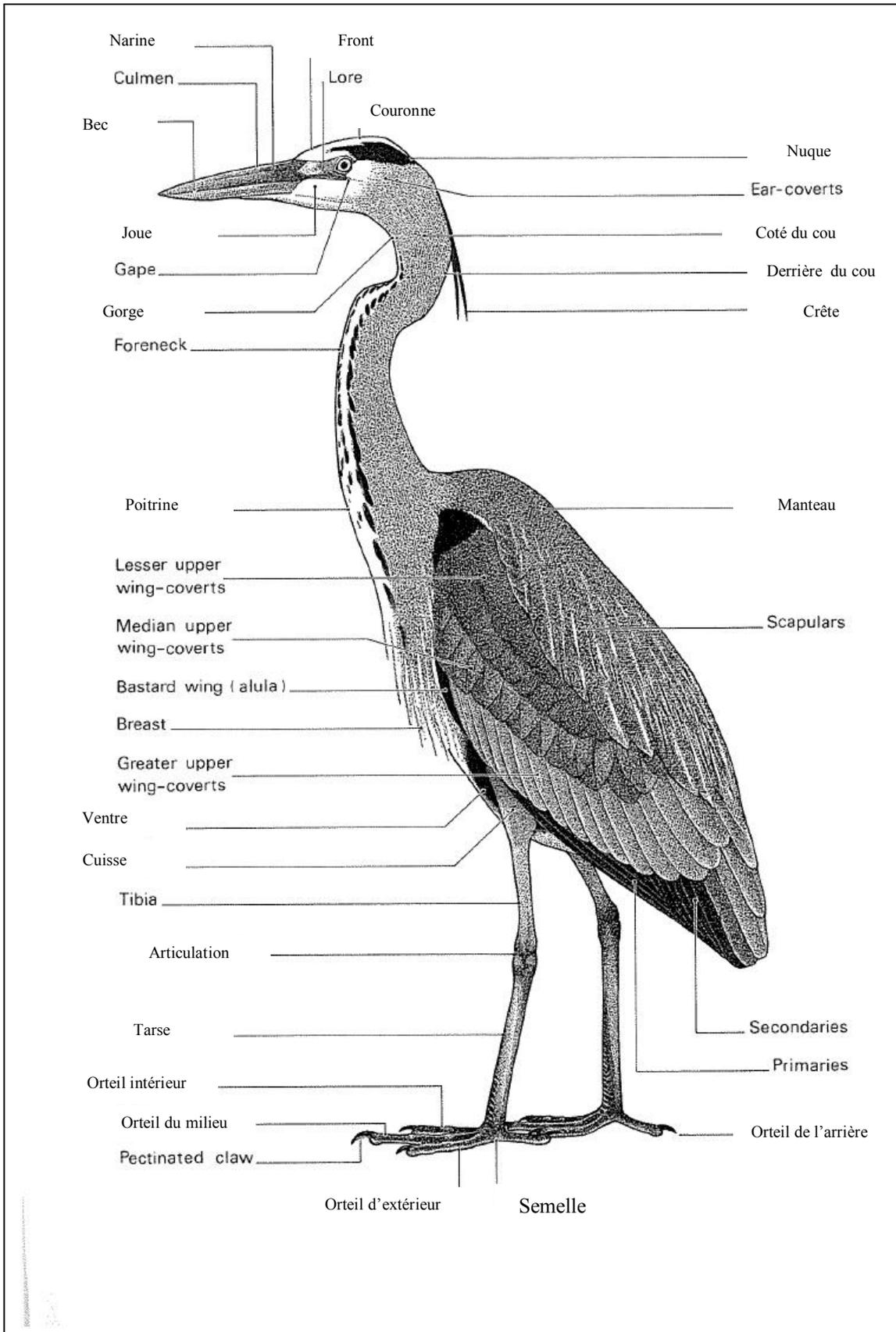


Fig.4.6 : La topographie générale des hérons debout (Voisin, 1991).

F/ Vol et déplacement : Les ailes des hérons, sont relativement longues et larges et la queue est plutôt courtes (Fig. 4.5 ; 4.6), et l'ensemble est adapté pour des lents vol plutôt que pour des départ rapides. Pour la recherche de la nourriture ils peuvent se déplacer loin de leurs territoire de nidification jusqu'à plus 40 – 50 km quotidiennement. L'effectif de la population migratrice est composé surtout des juvéniles (Geering et al, 1998 in Kushlan et Hancock, 2004). En plus la population tropicale apparait plus sédentaire que celle de climat tempérée (Kushlan et Hancock, 2004).

G/ Mode d'alimentation : Les hérons sont des oiseaux aquatiques, qui cherchent leur nourriture dans l'eau, et chaque espèce adopte plusieurs techniques (comportement) pour s'alimenter. En générale, ils utilisent la méthode de capture avec coup de bec en position debout ou en marchant lentement. L'alimentation en vol est utilisé sauf quand la nourriture est abondante (car elle demande beaucoup d'énergie) (Kushlan et Hancock, 2004).

N. B. : l'utilisation des pattes, tête, les ailes ou tout le corps sont des différentes manières adopté pour la capture des proies (Kushlan et Hancock, 2004).

H/ La reproduction des ardéidés :

Ces oiseaux nichent dans les zones humides, loin de tout dérangement des prédateurs et des êtres humains, durant la période où les conditions climatiques sont favorables et les ressources trophiques sont disponibles et abondantes. Les individus se placent en couple isolés, ou forme des sub-colonies (couples dispersés) ou dans des vraies colonies formées d'une seule espèce (mono-spécifique) ou de plusieurs espèces (colonie mixtes) de la même famille ou autres telle que les spatules, les ibis et les cormorans. D'une manière générale, beaucoup de jeunes poussins meurent avant l'émancipation (Voisin, 1991).

La période de reproduction des hérons est divisée en trois étapes (Kushlan et Hancock, 2004):

- ✓ *Solo male stage* : l'individu sélectionne et défend son territoire, avec des formes de parades non orientées à une femelle bien déterminée.

- ✓ *Bachelor stage* : cette étape est dominée par les parades où le mâle focalise ses efforts sur une femelle attirée et entrée dans son territoire.
- ✓ *Paired stage* : l'agressivité devient un peu faible entre le couple et le lien se renforce. Après l'accouplement qui se fait dans le site de nidification. Après, il y aura la construction de nid (en forme de plate forme ou entonnoir) avec les matériaux disponibles dans le site (brindilles, petits branches), la ponte, l'incubation, l'éclosion et l'élevage des poussins.

G/ Les prédateurs naturels :

Les prédateurs de cette famille sont nombreux où on peut citer :

Les serpents aquatiques, les crocodiles en Afrique et en Asie et les caïmans en Amérique (Voisin, 1991).

De cette famille nous rencontrons 9 espèces au niveau de la Numidie et qui sont : Le Héron cendré (*Ardea cinerea*), l'Héron pourpre (*Ardea purpurea*), la grande aigrette (*Egretta alba*), l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), le Héron garde bœuf (*Ardea ibis*), le Héron crabier (*Ardeola ralloides*) le Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*), le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*), le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*).

3 / La biologie de l'héron pourpré (*Ardea purpurea*) :

Autres noms :

Espagne : **Garza imperial** ; English : **Purpul heron** ; German : **Purpureiher** ; Chine : **Caolu** ;

Arabe : البلشون الأرجواني.



3. 1. Systématique:

❖ *Ardea purpurea* Linnaeus, 1766. L'espèce a été identifiée pour la première fois dans le Fleuve de Danube, France (Hancock et Kushlan, 1984) (Fig. 4.7).

Les auteurs ont noté la présence de trois sous – espèces de Héron pourpré (*Ardea purpurea*) qui se différencient par leurs dégradations de plumage :

❖ *Ardea purpurea bournei* (de Naurois, 1966) : elle a une couleur plus claire que l'espèce *purpurea* avec moins de noir dans le cou, poitrine et le ventre, le centre et la partie inférieure est d'une couleur blanche mélangée avec le marron clair, cette sous-espèce est signalée dans les îles du Cap Vert (Fig.4.8)

❖ *Ardea purpurea manilensis* (Vaurie, 1965 in Cramp & Simmons, 1977): elle est claire avec plus de gris au dessus, le reste de la partie inférieure est plus foncé. Elle a été observée dans le sud et l'est asiatique (l'est du Pakistan, Philippines et la Russie) (Fig.4.9).

❖ *Ardea purpurea madagascariensis* (Harter, 1912 – 1921 in Cramp & Simmons, 1977): est plus sombre que l'espèce *purpurea* et qui a été trouvée à Madagascar (Fig.4.10).

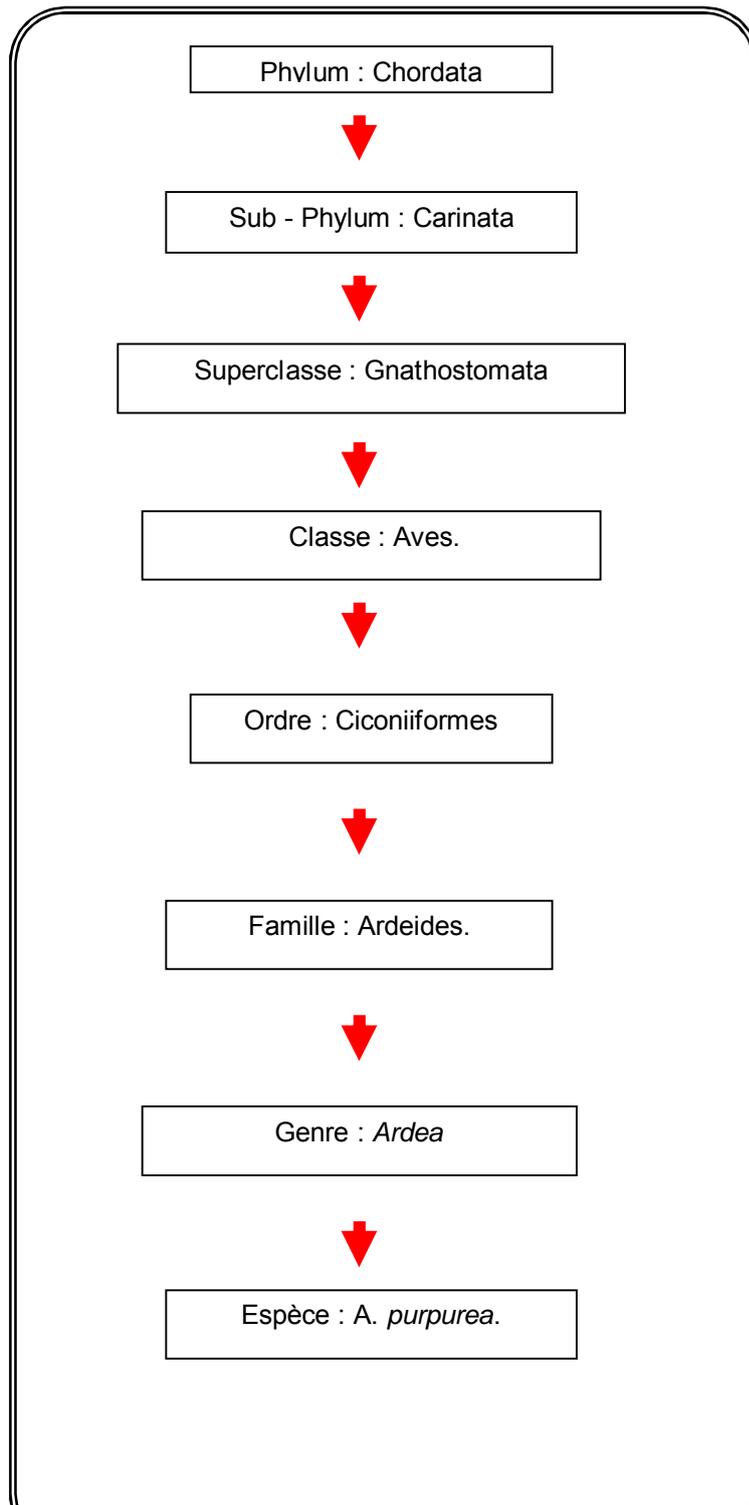


Fig. 4. 7. La position systématique du Héron pourpré (*Ardea purpurea*)



Fig.4.8 : *Ardea purpurea bournei* (Prise par Liberao Santiago dans le Cape Vert, 27-NOV-2007)



Fig.4.9 : *Ardea purpurea manilensis* (Prise par Yong Peng Johor dans la Malavsia. 21-iun-2005)



Fig.4.10: *Ardea purpurea madagascariensis* (Madagacascar.com)

3. 2. Description de l'espèce:

Adulte: Longueur 78 – 90 cm (corps 38 – 45 cm), l'envergure 120 à 150 cm et le poids varie de 600 à 1400 g .Le héron pourpré a un plumage brun violacé avec les ailes gris ardoisé, la poitrine brun-roux, l'abdomen noir et les flancs et les scapulaires roux pourpré. La calotte et les longues plumes de la crête sont noires. L'arrière du cou est brun-roux clair. Le reste du cou est blanc avec des stries noires s'étendant sur le haut de la poitrine. Une ligne noire courte vers le bas sur les côtés du cou. Le long bec pointu est jaune. Les yeux sont jaune pâles. Les pattes et les doigts sont jaune orangés. Le héron pourpré a des doigts plus longs que les autres hérons, lui permettant de marcher sur la végétation flottante et sur les buissons épais. Très nets en vol, ces longs doigts rendent plus facile l'identification de l'espèce. En plumage nuptial, les deux adultes ont de longues plumes sur la poitrine (Cramp & Simmons, 1977) (Fig.4.11).

Le dimorphisme sexuel : le mâle est plus grand que la femelle (Boev, 1987b, *in* Kuchlan et Hancock, 2004) et les mesures des différentes parties affirment cette différence (Tab. 4.1). En plus la couleur du livrée du mâle est plus foncé (avec un scapulaire castagneur) que la femelle (vert gris avec un scapulaire et un manteau d'une couleur marron claire) (Kuchlan et Hancock, 2004). La longévité a été enregistrée avec 23 ans et deux mois (Cramp & Simmons, 1977). Les mesures de l'adulte sont:

Tab. 4.1 : La différence des mesures des deux sexes dans le stade adulte de l'Héron pourpré (*Ardea purpurea*) (Cramp & Simmons, 1977).

Sexe	Mâle	Femelle
L'envergure (cm)	371 (357 – 383)	355 (337 – 372)
Taille (cm)	125 (118 -136)	119 (112 – 127)
Bec (cm)	126 (120 – 131)	116 (109 – 123)
Tarse (cm)	122 (113 – 181)	118 (112 – 125)
Doigt	132 (121 – 139)	126 (118 – 131)



Fig.4.11 : Un héron pourpré adulte avec son poussin (Voisin, 1991).

Le juvénile: les juvéniles sont plus brun que les adultes, mais il n'a pas la crête et les longues plumes sur la poitrine. Les stries noires du cou et des parties inférieures sont plus ternes et étroites. Et comme chez les adultes les poussins males sont plus grandes par rapport aux femelles (Tab. 4.2) (Cramp & Simmons, 1977).

Tab. 4.2. : La différence des mesures des deux sexes dans le stade juvénile de l'Héron pourpré (*Ardea purpurea*) (Cramp & Simmons, 1977).

Sexe	Mâle	Femelle
L'envergure (cm)	367(354 – 373)	341 (339 – 342)
Bec (cm)	119 (110 – 127)	109

Chant: Le héron pourpré est en général silencieux. En vol, son cri est semblable à celui du héron cendré. On peut aussi entendre un « krank » sonore et criard, et un « kar-kar-kar » au nid ou au décollage (Cramp & Simmons, 1977).

Vol: Le héron pourpré vole lentement avec le cou rétracté, et les longues pattes et doigts projetés vers l'arrière. Son vol est puissant et régulier, avec de lents battements d'ailes (Cramp & Simmons, 1977).

3.3. L'aire de répartition et son statut :

Le Héron pourpré se trouve dans la région à climat tempéré et tropicale des continents de l'Europe, l'Afrique, l'Asie et ses îles (Fig. 4.12):

- **L'aire de reproduction :** La population de l'ouest paléarctique, niche dans la France, l'Allemagne, l'Autriche, la Roumanie, l'Ukraine, la Russie, Kazakhstan, la Türkiye, la Palestine, Iraq et Iran (Fig.4.13)

En Afrique : elle se reproduit dans le nord africain (Maroc, Algérie) ; dans l'ouest (Sénégal, Mali, Uganda, sud Angola) ; à l'est et le centre de l'Afrique (La Somalie, Kenya, Tanzanie) et le sud africain (nord de Namibie, Botswana, Zambie, Zimbabwe, Malawi, Mozambique et l'Afrique du sud) (Kushlan et Hancock, 2004).

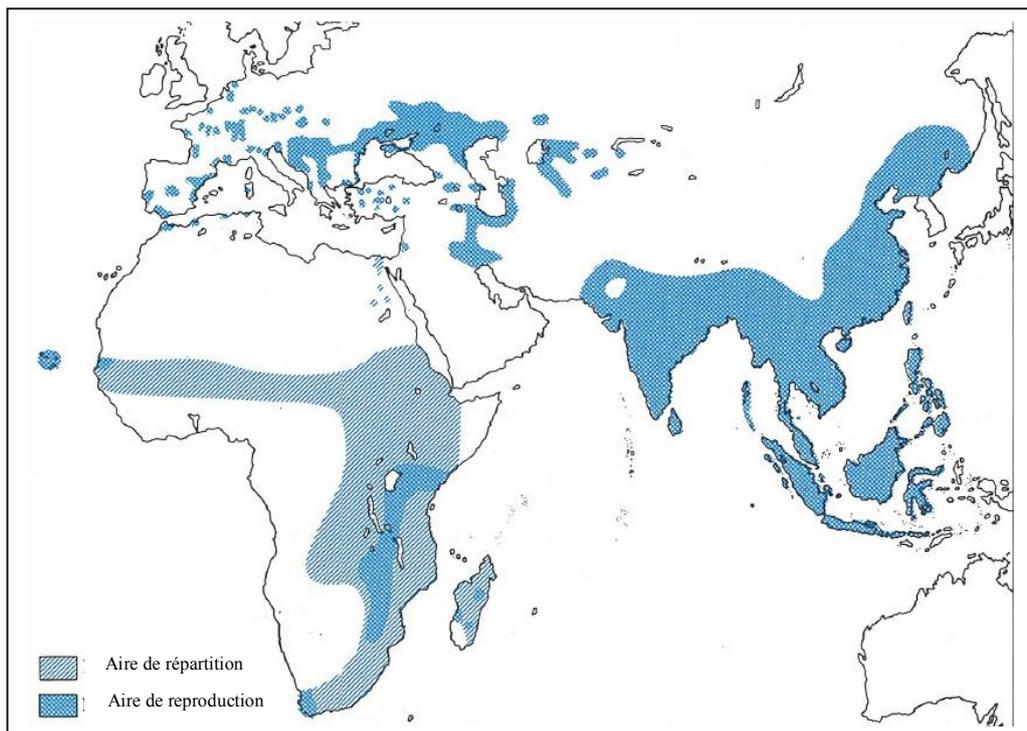


Fig. 4.12 : L'aire de répartition de l'héron pourpré dans le monde (Hancock & Kushland, 1984).

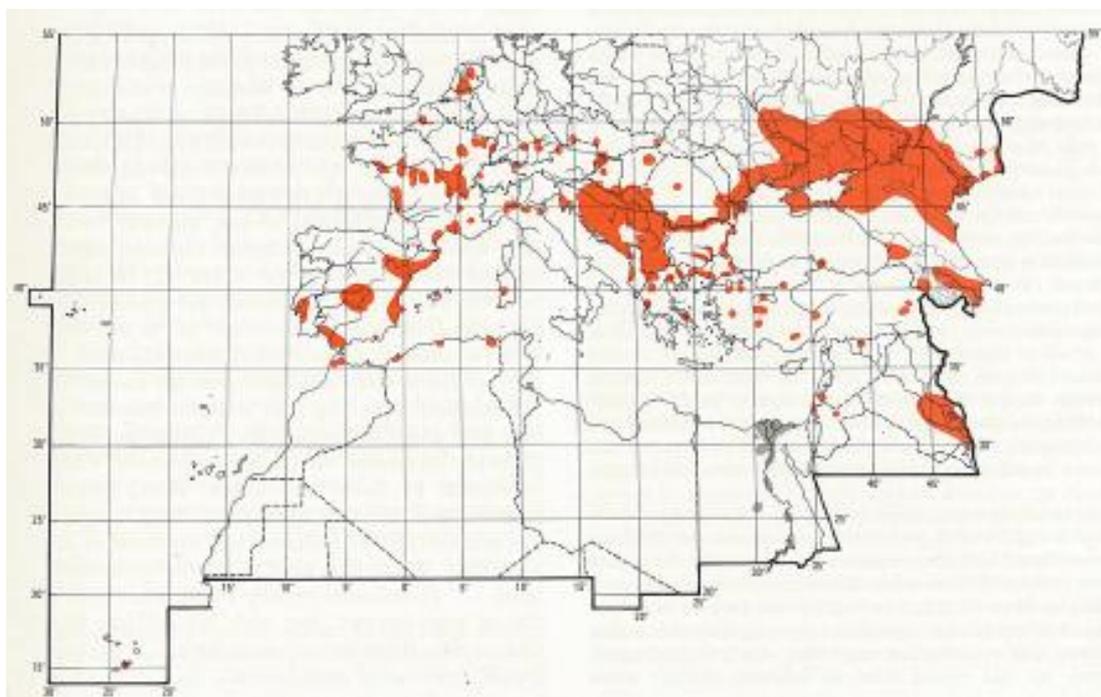


Fig.4.13 : Le statut de l'Héron pourpré dans la région du paléarctique (Cramp et al, 1977).

N.B. : L'aire de reproduction des autres sous espèce est :

- *Ardea purpurea Bournei* : se reproduit dans l'île Santiago des îles du Cap vert (Naurois, 1966).
- *Ardea purpurea Malinensis* : se reproduit au sud de l'Himalaya dans l'Inde, Pakistan, Sri Lanka, Népal, Bangladesh, l'est de la Chine, la Russie, Viêtnam, Malaisie, Indonésie et Philippines (Kushlan et Hancock, 2004).
- *Ardea purpurea Madagascariensis* : limité dans l'île de Madagascar et aux îles de Seychelles (Kushlan et Hancock, 2004).

- **L'aire d'hivernage** : la population de l'ouest paléarctique, hiverne principalement en Afrique dans le sud du Sahara de l'Afrique de l'ouest et occasionnellement dans leur territoire de reproduction au extrême sud de l'Europe, au moyen orient (Bahreïn) et dans le nord africain (Kushlan et Hancock, 2004). Les plans d'eau mésopotamienne de l'Iraq et Iran ont été depuis longtemps site d'hivernage (Perennou et al, 2000 in Kushlan et Hancock, 2004).

3.4. La migration :

La migration s'effectue durant la journée, généralement en petits groupes (pour la Türkiye ont noté le passage de 350 à 400 individus). Après la phase de reproduction la population migratrice est composé essentiellement de juvéniles et la plupart des reproducteurs (Adultes) de l'Afrique et de l'Asie sont sédentaires (Kushlan et Hancock, 2004).

Dans le paléarctique ; les hérons pourprés se dispersent vers le sud dès le mois de juillet jusqu'au mois d'octobre (Fig4.14) (Voisin, 1991). La population de l'extrême ouest de l'Europe, se divise en deux groupe un premier côtoie la côte Atlantique vers l'Espagne, tandis que l'autre groupe se dirige vers l'Italie et tout les deux traversent la méditerranée pour se rassembler dans le nord africain et l'ensemble va longer la côte ouest et sud de l'Afrique de l'Ouest (Kushlan et Hancock, 2004). Au printemps, le retour semble plus cour un itinéraire via le delta intérieur du fleuve Niger pour traverser une partie le Sahara et continue vers l'Europe (Barbraud & Hafner, 2001).

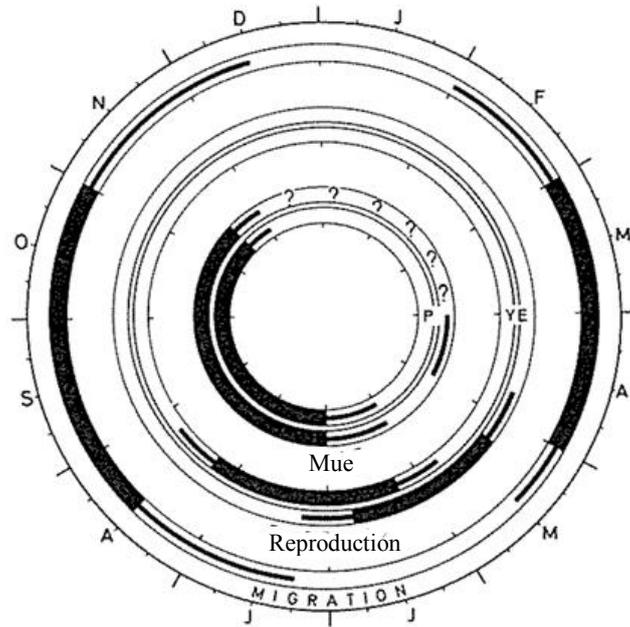


Fig.4.14: Le cycle biologique de l'héron pourpré de la région du paléarctique (Cramp & Simmons, 1977).

La population de l'Europe de l'est, commence son déplacement en mois de juillet et termine fin septembre (Knysh, Sypko, 1997 in Kushlan et Hancock, 2004). Elle va longer la côte du Grèce et la Türkiye puis elle s'oriente vers l'Égypte et Érythrée. Le retour, est dans la première quinzaine d'Avril (Krysh et Sypko, 1997, in Kushlan et Hancock, 2004).

La population migratrice de la Russie et du nord de la chine se déplace vers le sud Korén, la Thaïlande, Malaisie (Mc Luse, 1974, in Kushlan et Hancock, 2004).

N. B. : Les autres sous espèces sont :

- *Ardea purpurea Bournei* : n'est pas une migratrice (Naurois, 1966).
- *Ardea purpurea Malinensis* : quelque individus qui nichent dans le fleuve Yang-tseu-kiang (Chine) peuvent travers la Korè et le Japon (Kushlan et Hancock, 2004).
- *Ardea purpurea Madagascariensis* : parait aussi sédentaire où elle fait des petits déplacements au sein de l'île, (Voisin 1991, in Kushlan et Hancock, 2004).

L'estimation de la taille globale des populations dans le monde est un peu difficile, car il y a peu données reportées du continent de l'Afrique et l'Asie. La population de l'Europe est relativement grande (entre 49000 à 105000 couples) malgré qu'elle a connu une régression durant ce dernier siècle (Kushlan et Hancock, 2004).

N.B. : la taille de la population de l'Europe de l'ouest est liée aux conditions d'hivernage. :
Forte pluie au Sahel => nourriture abondante => l'augmentation de la survie au Sahel => population implorante en Europe (Barbraud et Hafner, 2001).

3.5. Habitat :

On trouve cette espèce dans le même type d'habitat que le héron cendré mais il mène une vie plus retirée dans les étendues de roseaux (Broyer et al, 1998) ou dans les zones humides plus ouvertes bordées de végétation, et il est absent des régions boisées (Cramp & Simmons, 1977). La diminution de niveau d'eau au printemps est un facteur important pour l'occupation des phragmites (Barbraud et al, 2001). Rarement observé loin des plans d'eaux profondes. Il préfère les plans d'eau avec un fond boueux ou sablonneux (Kushlan et Hancock, 2004), hors la saison de la reproduction cette

espèce se trouve dans des espaces ouverte comme les fleuves et prairies humides (marécages) (Kushlan et Hancock, 2004).

3.6. Mode et régime alimentaire:

L'alimentation de l'héron pourpré est journalière, la chasse est particulièrement se réalise à de bonne heur et durant le soir (Kushlan et Hancock, 2004). Où il sait rester à l'affût et avancer sans bruit, généralement tout seul dans une aire limité dans la végétation flottante ou dans un eau peu profond couvert de végétation dense où il allonge son cou à 60 ° de l'horizon en observent la surface de l'eau (Fig.4.15). Il défend son territoire d'alimentation surtout durant la période de la reproduction (Singh et Roy, 1995 in Kushlan et Hancock, 2004). En Espagne il préfère de s'alimenter dans les fleuves que dans les champs de riz (Campos et Lekuona, 2002 in Kushlan et Hancock, 2004).

Il est essentiellement piscivore, il préfère les individus de petits et des moyen tailles (Campos et Lekuona, 2002 in Kushlan et Hancock, 2004), quand le poisson est grand, il l'embrochant, le secoue, le laisse retomber, puis le repêché et il l'avale en penchant la tête en avant et en la faisant glisser dans sa gorge très extensible (Tomlinson, 1974 in Cramp & Simmons, 1977), en 2^{ème} position il se nourrit des invertébrés aquatiques (basés surtout des insectes puis des crustacées, des mollusques et des araignées), et en faible portion, les petits mammifère, amphibiens, des serpents, des lézards et occasionnellement des oiseaux (Cramp & Simmons, 1977).

N.B : une étude dans le sud de la France a montré que le régime alimentaire de l'Héron pourpré a été modifié durant 20 ans, d'un régime dominé par les poissons à un régime dominé par les insectes (Barbraud et al 2001), et cela est lié essentiellement avec l'augmentation de l'effectif des Hérons cendrés (*Ardea cinerea*) qui ont changé la composition de la population de poissons disponible (Barbraud et Hafner, 2001 ; Kushlan et Hancock, 2004).

3.7. Reproduction:

A/ Période :

En Europe et en Afrique du nord la reproduction est principalement s'effectue au printemps (le pique est entre avril et mai) et elle se déclenche dans le sud avant le nord (Kushlan et Hancock, 2004) .

En Afrique, la reproduction est généralement effectuée durant la saison pluvieuse (dans quelques endroits durant la période sèche). Le pic est entre avril et mai dans l'est africain et entre septembre – octobre dans le sud africain. Dans le nord asiatique, la reproduction est en été (entre juin et octobre). Dans le sud asiatique est au dépend en plus du cycle de la saison pluvieuse (La reproduction se fait entre novembre et mars à Java Est et entre Février et Août à Java Ouest) (Kushlan et Hancock, 2004).

N.B. : En Europe de l'ouest, la date de ponte est décalé à 3 semaines, et la suggestion qui a été posé est que le Héron demande plus de temps pour initié sa reproduction et cela est due a la dégradation de son habitat (Barbraud et *al.* 2001).

B / Site : le site est sélectionné par le mâle (Bauer, Glutz, 1966 *in* Cramp & Simmons, 1977), où il fait ses parades pour attirer la femelle (Fig.4.16). Dans la région à climat tempérée il s'installe dans un ensemble de végétation aquatique dense et longue généralement composé de phragmite, typha, scirpe ou papyrus. Et toujours à coté d'une surface d'eau libre (Hanzak, 1949 – 1950 *in* Cramp & Simmons, 1977) (Cramp & Simmons, 1977). Il s'installe seule (couple isolé) ou dans une colonie simple (monospécifique) ou mixte avec d'autre espèces (généralement de hérons). La taille de la colonie dépend de la surface du site (Moser, 1984 ; Broyer et al, 1998 ; Barbraud et *al.*, 2001). Les anciens nids ne seront pas réutilisés. D'une manière générale, les données disponible sur la population européenne suggère qu'il y'a une étroite similarité avec le Héron cendré (*Ardea cinerea*) dans le mode de dispersion et autres comportements sociale (Bauer, Glutz, 1966 *in* Cramp & Simmons, 1977). Mais ce n'est pas confirmé par les observations de Tomlinson, 1974 (Fig.4.17) (Cramp & Simmons, 1977).

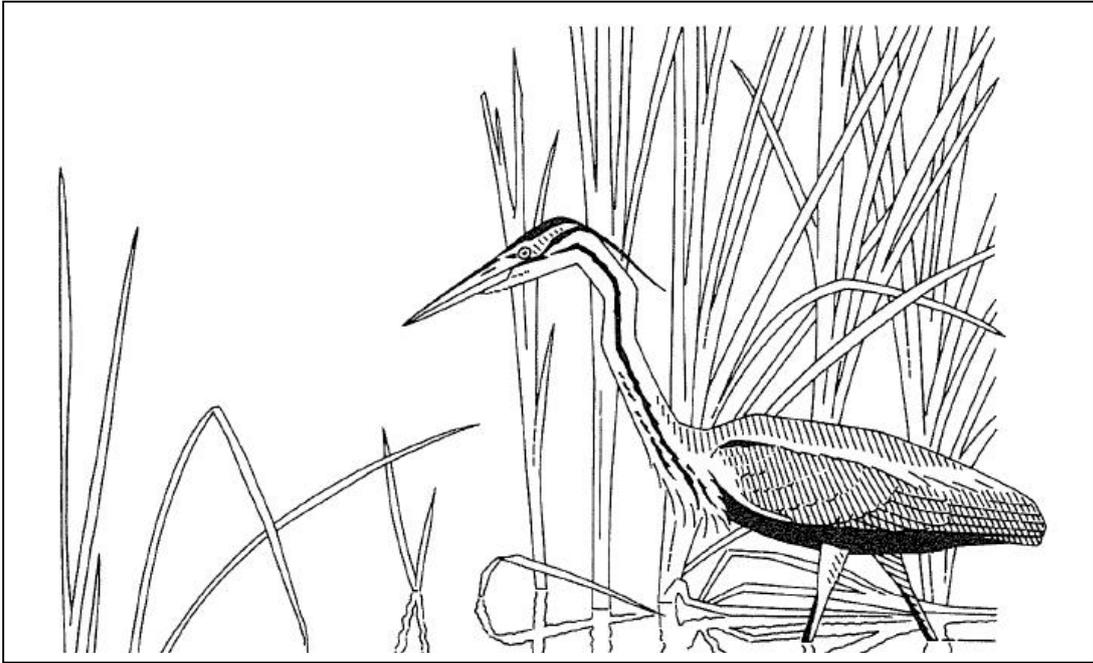


Fig.4.15 : Mode de chasse à l'affut de l'héron pourpré (Voisin, 1991).



Fig.4.16 : L'allongement de la nuque pour l'exposition durant la période de la parade nuptiale (Tomlinson, 1974 *in* Voisin, 1991).

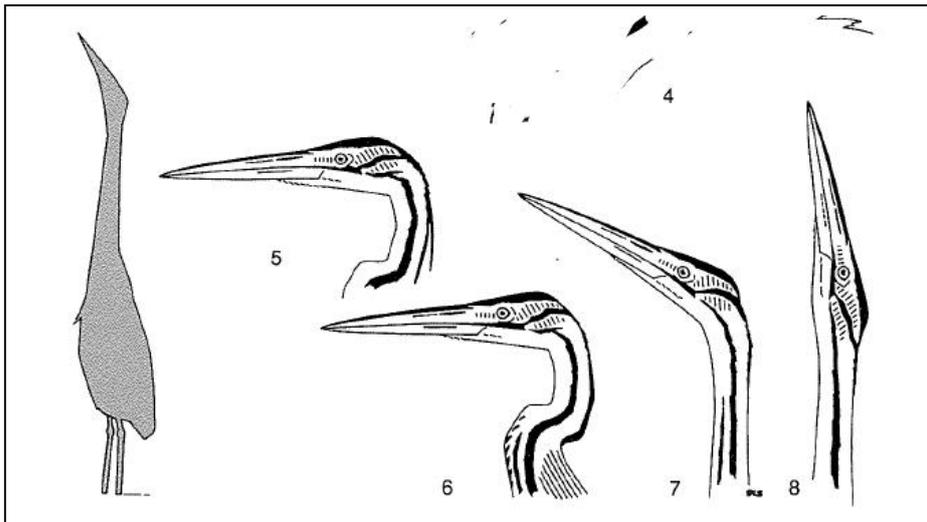
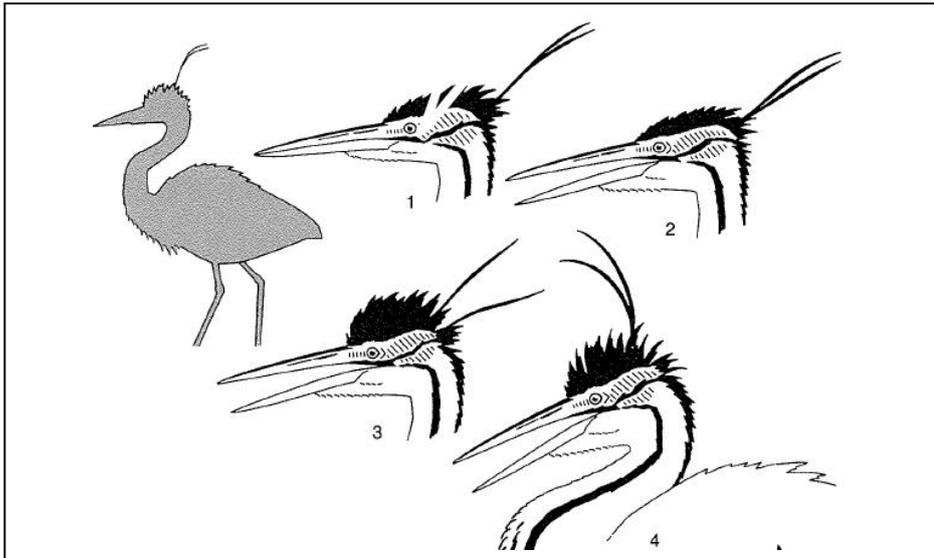


Fig.4.17 : Différentes postures réalisés par le Héron pourpré durant la période de la reproduction
 1 - 4 : Posture de menace.
 5 - 8 : Posture d'alarme et d'inquiétude
 (Tomlinson, 1974 *in* Voisin, 1991).

N.B. :

- Les grandes colonies, sont le plus souvent établies dans des roselières où elles l'occupent régulièrement s'il n'intervient pas aucun dérangement répété ou modification de la végétation (Barbraud et Hafner, 2001).
- *Ardea purpurea Bornei* est le seul qui peut nicher dans des falaises (terres fermes) et dans des arbres de Caoutchouc et du Mango (Voisin, 1991), dans des arbres qui dépassent 25 m de hauteur (Naurois, 1966).

C/ Nids: Le nid est une plate-forme volumineuse faite de roseaux ou de brindilles dans des roselières, de branches sèches et des fibres végétales dans un arbre. Le mâle apporte les matériaux à la femelle qui construit le nid, les matériaux peuvent être ramenés à des distances qui dépassent 100 m (Bauer, Glutz, 1966 in Cramp & Simmons, 1977). La construction de nid peut durer 7 à 12 jours (Steinfatt, 1939 in Cramp & Simmons, 1977), le diamètre de nid est entre 50 et 70 cm (excepté 135 cm) (Hanzak, 1949 – 1950 in Cramp & Simmons, 1977). La hauteur du nid par rapport à la surface de l'eau est de 1 à 3 m, dans les mangroves entre 3 – 4 m et sur les arbres peuvent dépasser les 25 m (Kushlan et Hancock, 2004). La plate-forme est toujours maintenue et utilisée par l'un des deux parents où l'autre reste pour nourrir les petits (Cramp & Simmons, 1977).

N.B. : les nids peuvent être détruits par les vents violents (Van der Kooij, 1997, in Kushlan et Hancock, 2004).

D/ Œufs : Ils ont une couleur bleu-vert claire, et nettement plus petite que celle du Héron cendré (*Ardea cinerea*) (Cramp & Simmons, 1977). La longueur et la largeur des œufs varient faiblement d'une région à une autre : En Espagne 55,2 X 40,4 mm ; en Afrique du sud 55,4 X 39,5 mm ; En Asie 54,6 X 39,7 mm (Kushlan et Hancock, 2004) et le poids égale 50 g (37 X 60) pour un échantillon de 42 œufs. (Fiagala, 1959 in Cramp & Simmons, 1977). L'intervalle de ponte est de 1 à 3 jours (Kushlan et Hancock, 2004), 5 à 7 jours est un record (Cramp & Simmons, 1977). La taille de ponte est de 2 à 8 œufs et elle varie d'une région à une autre (Moser, 1986 a ; Gonzalez –Martin et al, 1992 in Kushlan et Hancock, 2004). En Hongrie 5,3 ; En Espagne et en France 5,1 ; en Russie 5,7 (Knysh et Sytko, 1997 in Kushlan et Hancock, 2004). En Zimbabwe 3,2 ; Botswana 2,9 ; en Afrique du sud 2,5 (Kushlan et Hancock, 2004).

N.B. : En France la taille de ponte a varié de 3.3 (min 2 – max 5) en Camargue (avec 28 échantillons) à 5.1 œufs (min 3 – max 8) en France centrale (avec 96 nids) (Ferry et Blondel, 1960 *in* Cramp & Simmons, 1977).

Une seule ponte durant la saison, et les pontes de remplacement se font si les œufs échoués sont toujours frais (Van der Kooij, 1997 *in* Kushlan et Hancock, 2004).

E / Incubation: Elle débute avec le 1^{er} œuf et dure 26 jours (26 – 30). Par les deux parents (la femelle assure la grande partie de la couvaison). Les éclosions sont asynchrones et les coquilles se jettent en dehors de nid (Cramp & Simmons, 1977).

F/ L'élevage des poussins: ces nidicoles s'incube et se nourrit par les deux parents. Après 8 – 10 jours, les poussins sont capables de quitter le nid et se grimpent sur les branches. Après 20 jours ils peuvent quitter la plateforme (d'autres nids supplémentaires peuvent être construits non loin du premier, et sont utilisés par l'adulte qui ne couve pas et par les jeunes à leur sortie du nid, quand ils restent aux alentours avant de s'envoler) (Cramp & Simmons, 1977). La nourriture se pose sous forme de régurgitas, par les deux parents directement dans le bec des poussins ou dans la plateforme du nid. Les juvéniles quittent les nids totalement après 45 – 50 jours et ils sont indépendants aux 55 à 65^{ème} jours. Ils atteignent leur maturité sexuelle à un an. La longévité a égalé 25 ans (Cramp & Simmons, 1977).

N.B. :

- Au sein du même nid, il y'a toujours une concurrence entre les poussins, et cela va provoquer généralement la mort du 5^{ème} et 4^{ème} poussin. Le premier et le second poussin vont grandir rapidement par rapport aux autres poussins (Fig. 2.18) (Voisin, 1991).
- Il y'a plusieurs prédateurs qui menacent les poussins : La loutre (*Aonyx*), **Harriers** (*Circus*), **Crakes** (*Limnocorax*), et **monitor** lizards (Kushlan et Hancock, 2004).
- La forte baisse du niveau de l'eau dans le site, peut provoquer la mort des poussins (Kushlan et Hancock, 2004).

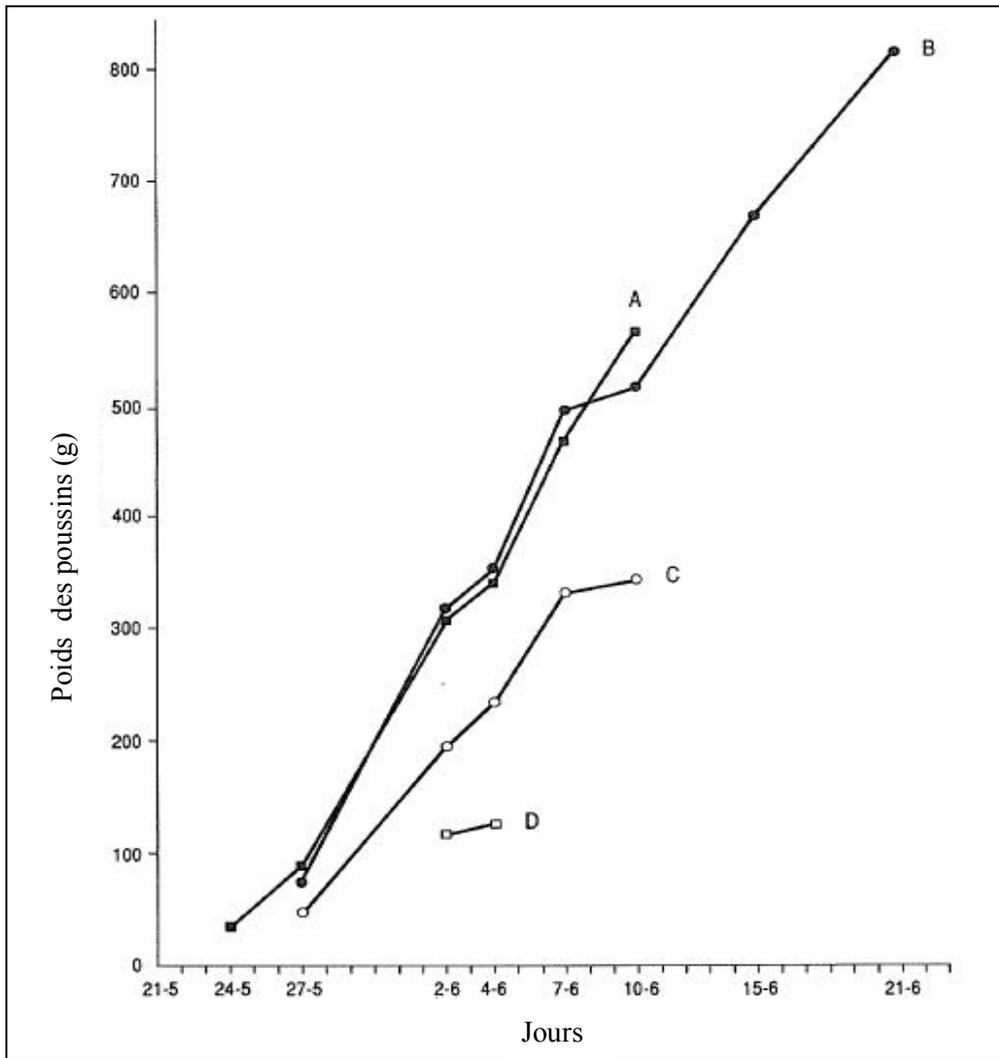


Fig.4.18 : L'évolution du poids de quatre poussins de l'Héron pourpré en Camargue en 1977. 21 May, 4 œufs trouvés dans le nid ; 24 May, 3 œufs et 1 poussin ; en 27 May, 3poussins et 1 œufs ; en 2 Juin, 4 poussins. En 7 Juin le poussin D (le dernier) mort dans le nid ; en 15 Juin, le poussin A (le premier) échappe du nid (Voisin, 1991).

MATERIEL & METHODES

Le travail a été divisé en deux volets: l'étude de l'écologie de la reproduction et l'analyse du régime alimentaire de l'Héron pourpré (*Ardea purpurea*) dans la région de la Numidie.

A/ Reproduction :

Grace aux grandes expéditions qui ont été faites par Mr. Samraoui dans la région de la Numidie avant, on a pu dévoiler plusieurs colonies de hérons.

Les héronnières de la Numidie sont différent par rapport aux autres colonies étudiées dans les autres régions du pays (la pluri spécificité et la structure aquatique de leurs habitats (Samraoui Chenafi, 2009), le Héron pourpré à été trouvé dans des colonies simples (tout seul) ou dans des colonies mixtes accompagné avec d'autres espèces tell que : le Héron garde bœuf, l'Aigrette garzette, le Héron bihoreau, le Héron crabier, l'Ibis falcinelle (*Plegadis falcinellus*) et même avec le Héron cendré.

A.1. Matériel :

Le matériel qui a été utilisé est :

- Un pied à coulisse
- Des Balances
- Canoë kayak
- Une Barque.
- Des Marqueurs.
- Le Coupe-coupe
- Hache
- Etiquettes.
- Punaise
- Décamètre.
- Profondimètre.
- Carnet de terrain.
- Un G. P. S.

A.2. Méthode :

Puis que cette espèce est très farouche, discrète et sa reproduction est précoce par rapport aux autres oiseaux d'eau d'une manière générale, et son choix de sites de reproduction sont presque inaccessible (profondeur de l'eau importante, les colonies ont été très loin de la berge, la nature, la densité et la hauteur de la végétation utilisé comme support sont très variées et difficiles à franchir), on n'a pas pu faire le suivi de toutes les colonies observées et même de toutes les nids des colonies de la région. Donc on a choisi quelques sites qui ont hébergé cette espèce.

Pour savoir le succès et le devenir des nids de Héron pourpré, trouvés dans l'ensemble des colonies, on a fait le marquage des nids et les mesures des paramètres suivantes ont été collectées :

- Hauteur et diamètre des nids (externe – interne).
- Mesure des œufs (longueur – largeur).
- La nature, la hauteur et la densité de la végétation.
- La profondeur de l'eau.
- Les mesures des poussins (tête – bec et tars).

N.B : la taille de ponte, est déterminée quand le même nombre d'œufs est enregistré au moins durant deux visites successives, ou quand le nombre de poussins de la deuxième visite ne dépasse pas celui du nombre des œufs de la dernière visite

B/ Régime alimentaire:

Les échantillons collectés du terrain sont des régurgitats des poussins collectés des différentes colonies des sites de la Numidie.

B. 1. Matériel: On a utilisé:

Dans le terrain:

- Boîtes de collectes
- Formole (pour conservé les échantillons).

- Des étiquettes.
- Des marqueurs.

Dans le laboratoire :

- Boîtes de pétrie.
- Ethanole.
- Trousse de dissection.
- Binoculaire.

B. 2. Méthode:

L'identification des régurgitas collectés à été faite dans le laboratoire, par Mr. Samraoui et l'analyse a été faite à deux échelles :

- ✓ Une analyse qualitative (inventorié les grandes taxes de proies capturés par les adultes).
- ✓ Une analyse quantitative (une estimation de volume en pourcent de chaque catégorie de proies par rapport à l'ensemble trouvé pour chaque échantillon).

Résultats et discussion

1. Reproduction :

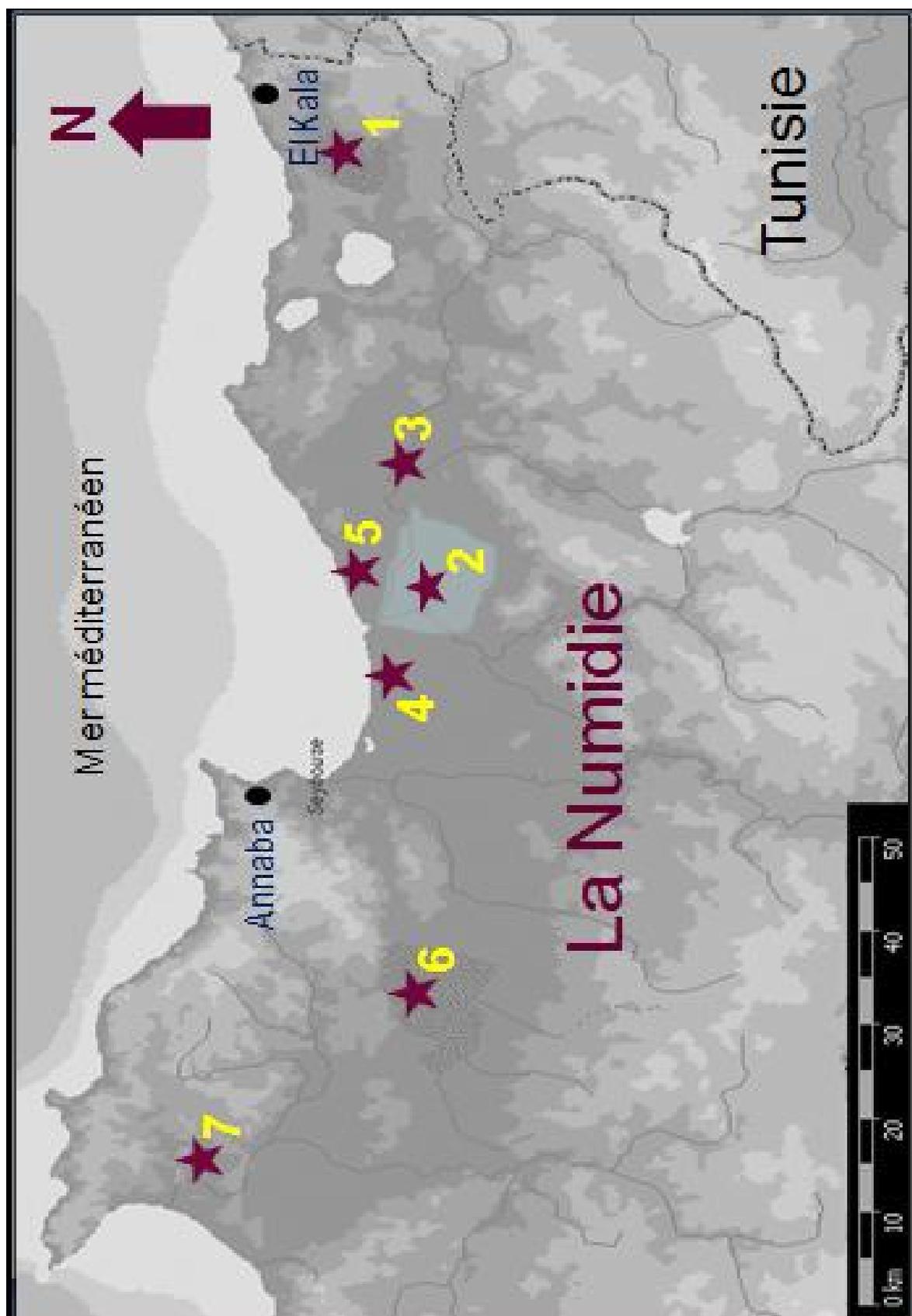
1.1. Statut de l'Héron pourpré (*Ardea purpurea*) dans la région d'étude :

Huit sites des douze zones humides de la Numidie signalé occupé par les héronnières (Samraoui Chenafi, 2009), ont servi comme site de reproduction pour les colonies simple de l'Héron pourpré (monospécifiques) ou mixte avec les autres hérons (plurispécifiques) : (lac Tonga, le marais de la Mekhada, Dakhla, Chatt, Lac des oiseaux, Sebaa, Lac Fetzara et Garaat El Hadj Tahar) (Tab.6.1), dont quelque sites et a cause des facteurs surtout anthropiques (changements hydrologiques et le pompage excessif des riverains) ont empêché l'installation de ces hérons d'une manière permanente ou partielle d'un site à un autre.

Les colonies des hérons de la Numidie se diffèrent des autres colonies étudiées dans les autres régions du pays, par deux caractéristiques : elles sont plurispécifiques et leurs habitats sont généralement aquatiques (Samraoui Chenafi, 2009).

Tab. 6.1: Zones humides de la Numidie abritant des colonies de hérons présentes ou passées (**Ap** : Héron pourpré ; **Ai** : Héron garde boeuf, **Eg** : Aigrette garzetta ; **Ar** : Héron crabier ; **Nn** : Héron bihoreau ; **Ac** : Héron cendré) (Samraoui

Sites	Type	Taxa	Activité (2002 – Avril 2009)
Tonga	Mixte	Ap , Ai, Eg, Ar, Nn,	2002 - 2008
Bou Redim	Mixte	Ai, Eg,	Abandonnée depuis 2002
Mekhada	Mixte	Ap , Ai, Eg, Ar, Nn	Partiellement abandonnée en 2008
Dakhla	Mixte	Ap , Ac, Ai, Eg, Ar, Nn,	2006, 2007, 2009
Chatt	Mixte	Ap , Ai, Eg, Ar,	>2006 - 2009
Sidi Achour	Monospécifique	Ai	Abandonnée depuis 2004
Lac des oiseaux	Monospécifique	Ap	Active en 2002 et 2003
Boussedra	Mixte	Ai, Ar	2008
Sebaa	Mixte	Ap , Ai, Eg, Ar, Nn	>2008
Fetzara	Mixte	Ap , Ac, Ai, Eg, Ar, Nn,	Active 2002 – 2008
Oujaa	Monspécifique	Ai	>2007 – 2008
Hadj Tahar	Monospécifique	Ap	Utilisée de manière sporadique.



1. Lac Tonga,
2. La Mekhada,
3. Lac des oiseaux,
4. El Chatt,
5. G. Dakhla,
6. Lac Fezara,
7. G. El Hadj Tahar.

Fig. 6.1: Carte représente les sites de reproduction de l’Héron pourpré trouvés dans le complexe de zones humides de la Numidie entre 2002 - 2009.

1.2. Phénologie de la reproduction du Héron pourpré:

Le suivi des dates des éclosions dans la région de la Numidie, montre que cette espèce commence très tôt par rapport aux autres espèces de hérons c'est-à-dire entre fin mars et début avril et elle s'étale jusqu'à la fin du mois de juin au début juillet (Tab.6.2).

1.3. Caractéristiques des sites de reproductions et des nids:

Le Héron pourpré a fréquenté différentes coins humides loin de tout dérangement surtout des êtes humains (excepte. Chatt ; qui représente le site le plus facile à accéder pour quatre espèces de hérons nicheurs). La végétation utilisée comme support a été essentiellement : des arbres de saules, de Tamarix, des touffes de phragmites, de scirpes et del'iris (Tab.6.3).

On plus, il y'a une corrélation positive hautement significative entre la hauteur de la végétation et celle des nids (Fig.6.2) et (Tab.6.4).

1.4. Paramètres de la reproduction:

1.4.1. La biométrie des œufs :

D'une manière générale, Il n'y a pas une différence significative des deux paramètres longueur et largeur des œufs entre les sites (Fig.6.3).

La longueur moyenne des œufs de notre échantillon a égalé 54.70 mm avec un écartype de ± 1.75 (minimum de 48.96 mm et un maximum de 58.94 mm) (Tab. 6.5).

La largeur œufs de notre échantillon a montré une valeur moyenne égale 40.36 mm avec un écartype de ± 1.14 (minimum de 37.33 mm et maximum de 43.10 mm) (Tab. 6.5).

Le poids moyen des œufs de notre échantillon a donné 47.37 g avec un écartype de ± 3.89 (minimum de 37.50 g et maximum de 55.40 g) (Tab. 6.5).

Il y'a une corrélation positive et hautement significative entre les paramètres longueur et largeur et le volume des œufs (Fig. 6.4).

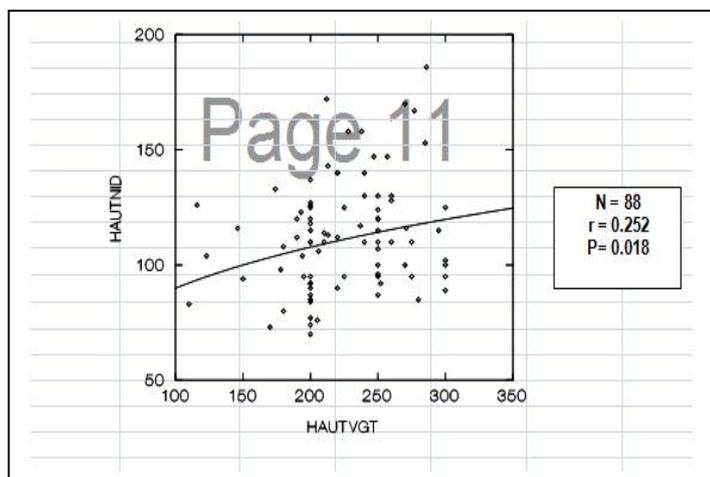
Table 6.2: La date du premier œuf (F.E.D.) de l'Héron pourpré dans la région de la

Sites	Date du premier œuf	La date moyenne de ponte
Tonga 2004	< 14 Avril	N/A
Tonga 2005	31 Mars	N/A
Dakhla 2006	31 Mars	13 Avril
Dakhla 2007, <i>second nucleus</i>	24 Avril	4 Mai
Fetzara 2006	5 Avril	N/A

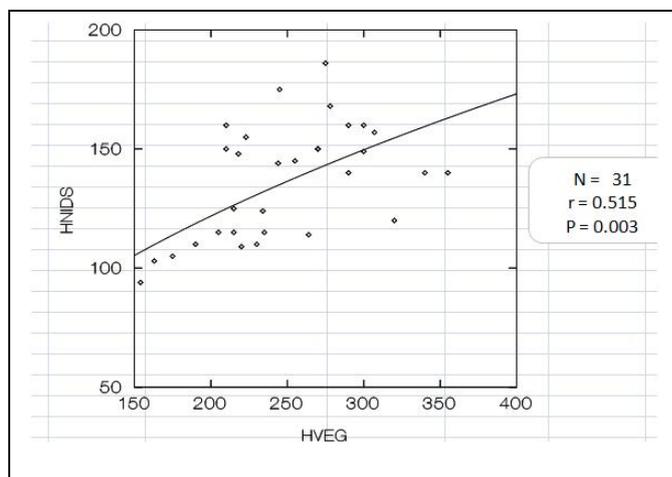
Tab.6.3: Caractéristiques des biotopes utilisés par le Héron pourpré dans la région de la Numidie.

Site	Année	Prof de l'eau (cm)	Végétation	Hauteur de végétation (Cm)
Tonga	2002 - 2008	> 80	<i>Salix atrocinerea</i> , <i>Typha angustifolia</i> <i>Phragmites australis</i>	~ 450
Mekhada	Partiellement abandonnée en 2008	#	<i>Tamarix galica</i> <i>Phragmites australis</i> <i>Cyperus lacustris</i>	~ 300
Dakhla	2006, 2007, 2009	~ 85	<i>Cladium mariscus</i> <i>Cyperus lacustris</i> <i>Iris pseudoacorus</i> <i>Typha angustifolia</i> <i>Phragmites australis</i>	~ 250
Chatt	>2006 - 2009	~ 75	<i>Cyperus lacustris</i> <i>Iris pseudoacorus</i> <i>Typha angustifolia</i> <i>Phragmites australis</i>	
Lac des oiseaux	Active en 2002 et 2003		<i>Typha angustifolia</i>	

Fetzara	Active 2002 – 2008		<i>Phragmites australis</i>	~ 460
Hadj Tahar	Utilisée de manière sporadique.		<i>Phragmites australis</i>	



2006



2007

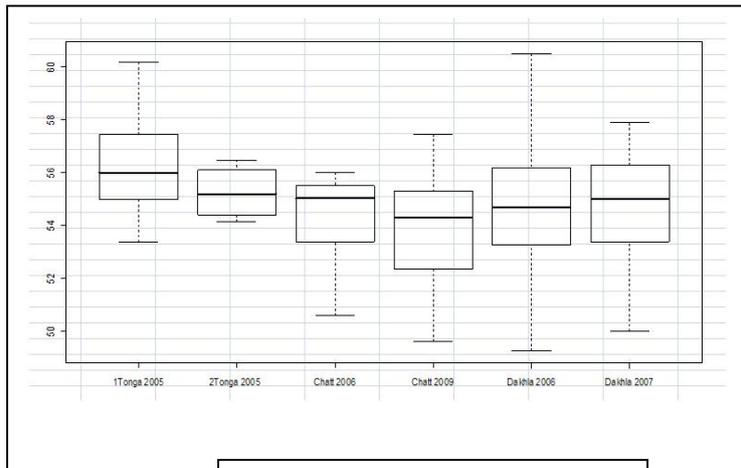
Fig. 6.2 : Corrélation entre la Hauteur de la végétation et la hauteur du nid de l'Héron pourpré (*Ardea purpurea*) dans le site Dakhla 2006 et 2007.

Tab.6.4 : Caractéristique des nids de Hérons pourpré *Ardea purpurea* en Numidie

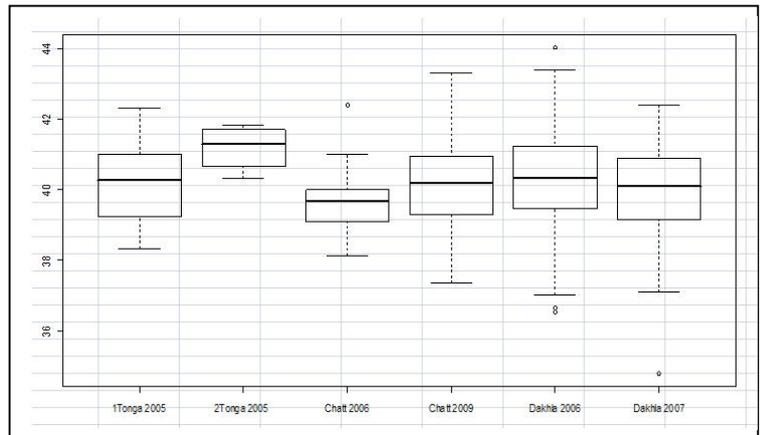
Colonies	Hauteur des nids	Diamètre de nids	Hauteur de la végétation
All	105,9 ± 34,2 (N = 184).	50,2 ± 8,1 (N = 153).	230,3 ± 50 (N = 143).
Tonga 2004	117 ± 26	43 ± 5,8	***
Tonga 2005	127,16 ± 41,9	45,16 ± 6,2	***
Dakhla 2006	112,9 ± 24	49,7 ± 6,5	224,7 ± 41,7
Dakhla 2007	136 ± 23,6	48,7 ± 5,2	250,7 ± 64,9
Chatt 2006	74,5 ± 22,3	35 ± 8,7	225,9 ± 71
Chatt 2007	86 ± 42,6	87,5 ± 6,4	183 ± 89,1
Chatt 2009	58,1 ± 11,7	***	***

Tab.6.5 : Biométrie des œufs mesurés du Héron pourpr é dans la

Longueurs des œufs (mm)	Moyenne	SD	Minimum	Maximum	N (nids)
Tonga 2005	56.09	1.05	54.81	57.54	6
Fetzara 2006	54.31	2.16	48.96	58.94	29
Dakhla 2006	54.77	1.68	51.14	58.52	50
Chatt 2006	54.51	1.33	52.90	55.99	6
Dakhla 2007	55.09	1.65	51.49	57.20	19
Chatt 2009	53.99	0.99	52.06	55.13	10
All	54.70	1.75	48.96	58.94	120
Largeurs des œufs (mm)					
Tonga 2005	40.42	0.81	38.99	41.21	6
Fetzara 2006	40.62	1.01	38.60	42.84	29
Dakhla 2006	40.36	1.20	38.99	41.21	50
Chatt 2006	39.74	0.98	38.51	41.20	6
Dakhla 2007	40.20	1.10	37.33	41.80	19
Chatt 2009	40.22	1.46	38.25	42.42	10
All	40.36	1.14	37.33	43.10	120
Poids œufs (g)					
Tonga 2005	49.69	2.42	45.75	53.00	6
Fetzara 2006	47.69	3.70	39.75	55.40	29
Dakhla 2007	45.42	4.28	37.50	50.67	12
All	47.37	3.89	37.50	55.40	47



Longueurs des œufs par sites



Largeurs des œufs par

```
R Résultats:
HP<-read.csv2("HPlongueur.csv")
attach(HP)
an <-lm (Longueur~Site)
shapiro.test(residuals(an))

Shapiro-Wilk normality test

data: residuals(an)
W= 0.9927, p-value = 0.09655 (=> les données ne sont pas
normalement distribuées)

bartlett.test(residuals(an), Site)

Bartlett test of homogeneity of variances

data: residuals(an) and Site
Bartlett's K-squared = 3.7589, df = 5, p-value = 0.5846 (=> l'égalité des
variance n'est pas vérifiée)

boxplot (Longueur ~ Site)

kruskal.test (Longueur, Site)

Kruskal-Wallis rank sum test

data: Longueur and Site
Kruskal-Wallis chi-squared = 16.2127, df = 5, p-value = 0.006262
(P<0,05)

Commentaire:
il n'ya pas de différence
```

```
R Résultats:
HP<-read.csv2("HPlargeur.csv")
attach(HP)
an <-lm (largeur~Site)
shapiro.test(residuals(an))

Shapiro-Wilk normality test

data: residuals(an)
W= 0.9934, p-value = 0.143 (=> les données ne sont pas
normalement distribuées)

bartlett.test(residuals(an), Site)

Bartlett test of homogeneity of variances

data: residuals(an) and Site
Bartlett's K-squared = 6.3903, df = 5, p-value = 0.2701(=> l'égalité des
variance n'est pas vérifiée)

boxplot (largeur ~ Site)

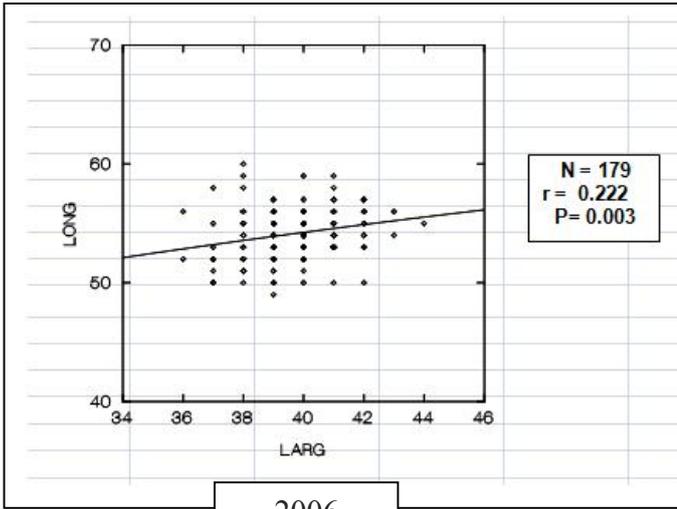
kruskal.test (largeur, Site)

Kruskal-Wallis rank sum test

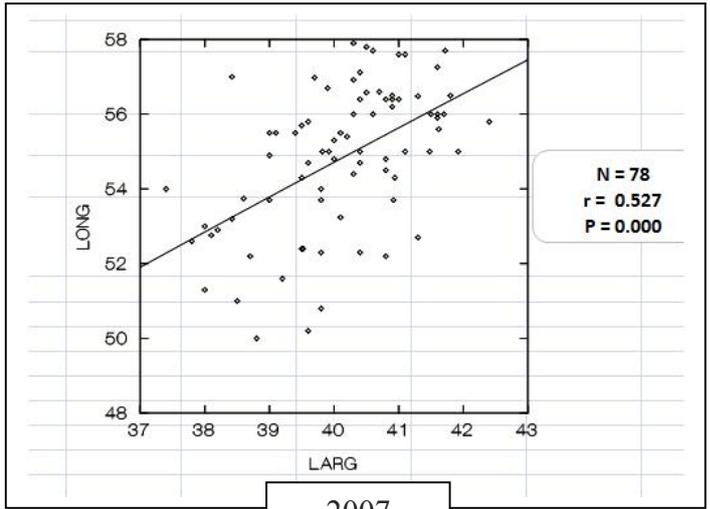
data: largeur and Site
Kruskal-Wallis chi-squared = 7.9765, df = 5, p-value = 0.1575 (P>0,05)

Commentaire:
il ya au moins un site ou la largeur des oeufs est différente (2Tonga 2005
et chatt 2006)
```

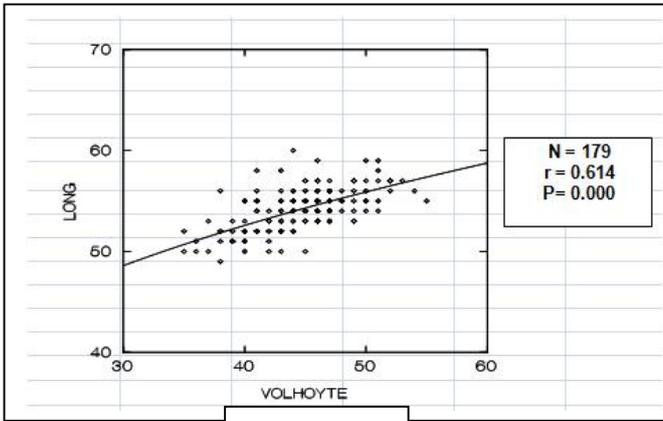
Fig. 6.3 : Box plot représente des mesures des œufs (Longueur / Largeur) en fonction de temps – espace.



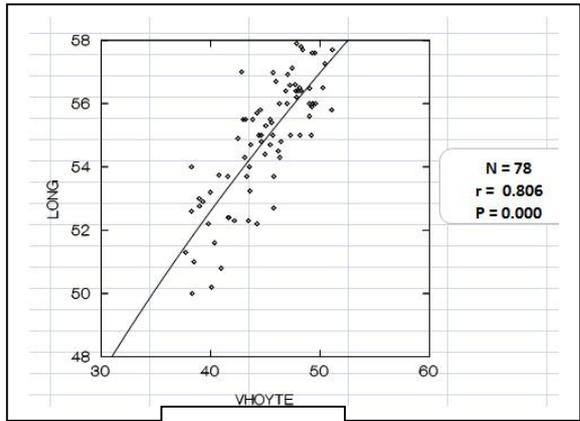
2006



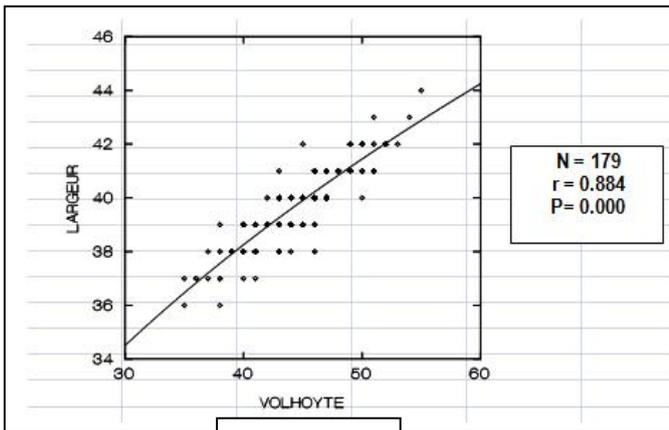
2007



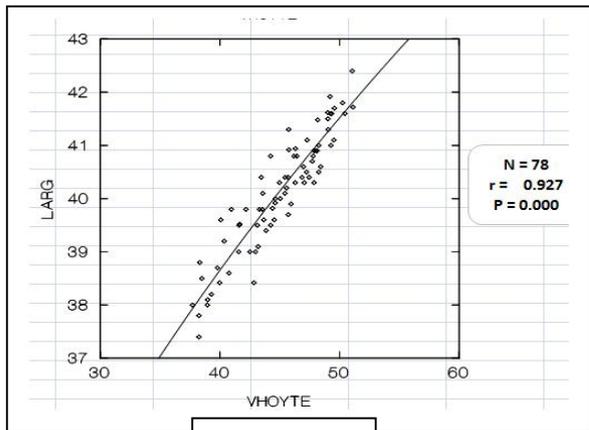
2006



2007



2006



2007

1.4.2. Grandeur de ponte :

Comme l'espèce est très farouche et l'accès de la plus part des nids est difficile, on a fait le suivi de la grandeur de ponte dans quelques sites représentés dans le Tab.6.6. L'analyse de la taille de la couvée des hérons pourprés, en Numidie, entre 2004 et 2008 a révélé une taille de ponte moyenne de $4,09 \pm 0,95$ œufs par nid ($n = 65$) avec un mode de 4 (fig. 6.5). La taille de la couvée maximale enregistrée au cours de notre étude était de 7, mais nous avons récemment noté un nid contenant 10 œufs à Chatt en 2009. La taille de ponte ne diffère pas significativement entre les colonies ($K = 3.53$, $df = 3$, $p = 0,32$, Kruskal-Wallis test), et il n'était pas en corrélation avec la date de ponte ($r = -0,05$, $p = 0,77$), ni avec le volume des œufs ($r = 0,16$, $p = 0,38$). Un graphique de taille de la couvée contre latitude n'ont pas révélé une différence significative (Taille de ponte = $2.19 + 0.0508 * \text{Latitude}$, $R^2 = 17,4\%$, $p = 0,263$) (fig. 6.6).

1.4.3. Succès de la reproduction :

Le suivi des nids durant les deux années 2006 et 2007 dans la dépression dunaienne « Dakhla » a donné un taux de réussite très élevé par rapport à ceux qui ont été échoués (si on prend comme critère, au moins un œuf éclos par nid). Avec une différence dans ce taux de l'année 2006 et l'année 2007 qui est causée probablement par l'apparition des parasites (hydroacariens) qui ont empêché l'installation de toutes les espèces de hérons dans l'année suivante 2008 (Fig.6.7).

Au sein des nids qui ont réussi à éclore le taux moyen d'éclosion des œufs est très élevé durant les deux années 2006, 2007 avec un taux supérieur à 70 % (Fig. 6.8).

1.4.4. Croissance des poussins:

✓ La survie des poussins :

Un nombre important de poussins ont pu survivre durant les premiers 11 jours, avec plus de 80 % des individus suivis dans le site de Dakhla durant les deux années 2006 et 2007 (Fig.6.9).

✓ La croissance des poussins :

Le suivi de la croissance des poussins du Héron pourpré durant les deux années (2006, 2007) dans le site de Dakhla a montré une augmentation rapide du poids et des deux parties mesurées du corps (tête-bec et tarse) (Fig.6.10 (A) et (B)). Dont le

poids peut amplifier jusqu'à plus de dix fois durant les premiers dix jours (c'est-à-dire : de 30 g à 300 g).

En plus l'analyse de 36 oisillons en 2006 et 25 oisillons en 2007 montre que la différence de croissance entre les poussins est liée avec leur date d'éclosion au sein du nid (c'est-à-dire entre l'ainée et les petits). Cela est un peu obscurci pour quelque poussin de l'an 2007 avec la présence des ectoparasites (Tab.6.7).

Durant cette étude on a trouvé plusieurs facteurs qui inhibent l'installation de cette espèce, comme il a été signalé avant pour les autres espèces de héron (Samraoui Chenafi, 2009), dont on a en premier lieu la dégradation et la perte des habitats (Lac des Oiseaux), le changement hydrologique (Garaat El Hadj Tahar, Garaat Estah), la présence des ectoparasites (Dakhla), le mauvais temps avec les vents violent (Tonga 2004).

Tab.6.6 : la variation de la grandeur de ponte de l'Héron pourpré dans la Numidie en fonction de temps et en fonction espace.

Taille de ponte	N	Moy	Min	Max	S.D.
Dakhla 2006	34	4.15	2.00	7.00	0.89
Dakhla 2007	13	4.38	2.00	7.00	1.12
Fetzara 2006	11	3.73	2.00	5.00	1.01
Tonga 2004	7	3.86	3.00	5.00	0.69
Total	65	4.09	2.00	7.00	0.95

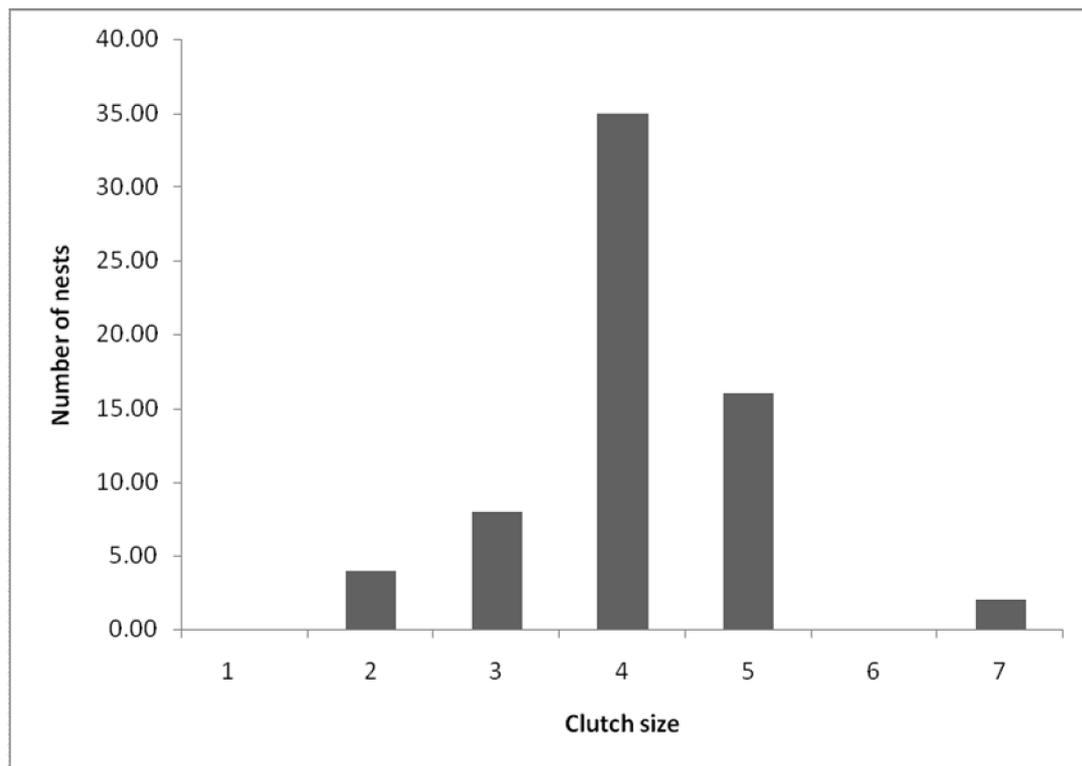


Fig. 6.5 : La grandeur de ponte de l'Héron pourpré dans la région de la Numidie entre les années 2004 et 2008.

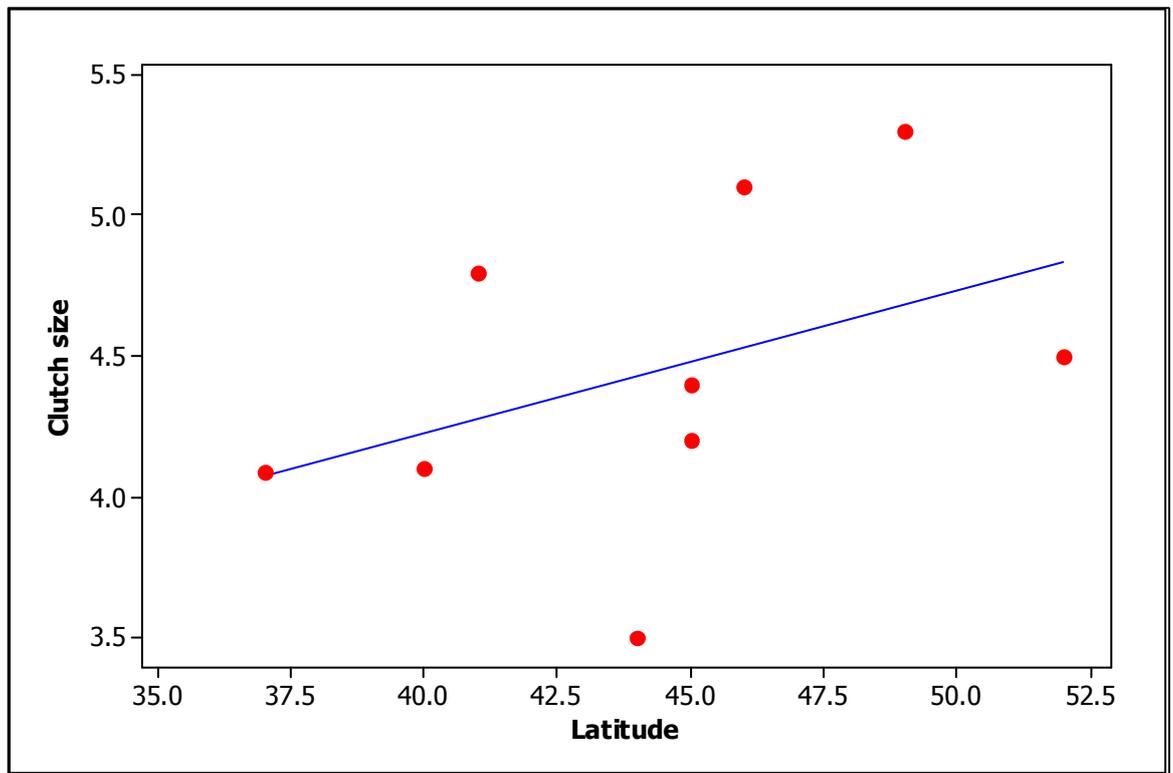


Fig. 6.6 : La grandeur de ponte de l'Héron pourpré en fonction de la latitude.

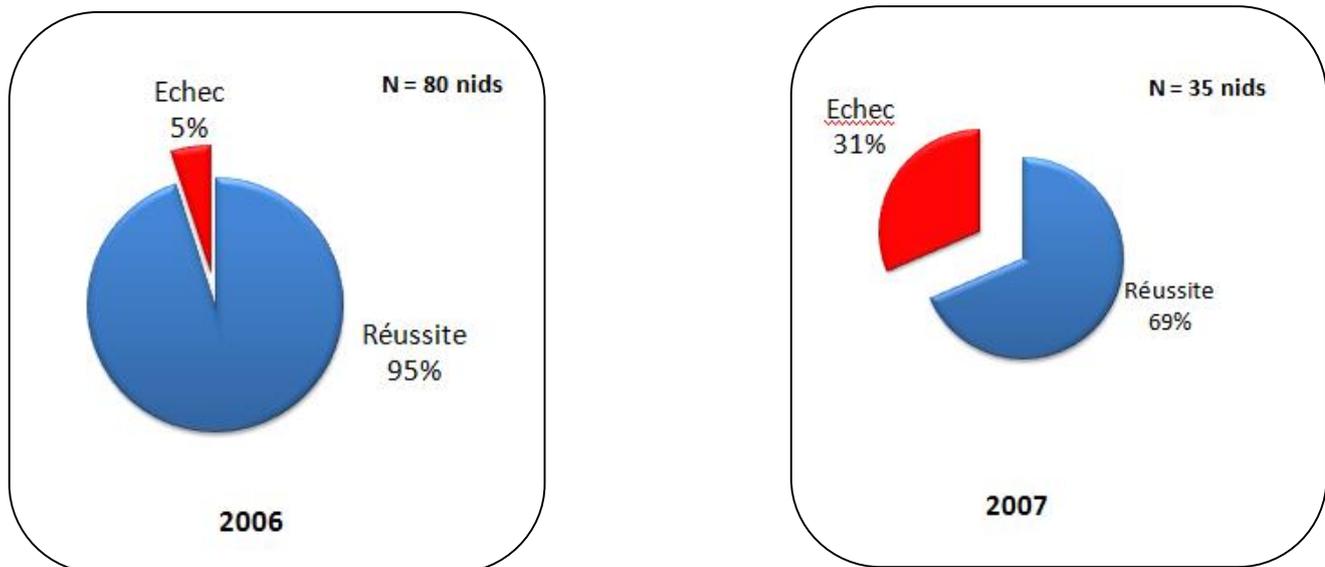


Fig.6.7 : Le succès des éclotions des nids du Héron pourpré dans la dépression dunaire Dakhla durant l'année 2006 et 2007.



Régime alimentaire

L'analyse de 65 pelotes des régurgitations, des poussins du Héron pourpré ramenés des différents sites de reproduction a exhibé :

- ✓ Le régime alimentaire de l'Héron pourpré est riche et varié qui rassemble plusieurs taxa : les insectes, les poissons, les amphibiens, les reptiles, et les crustacés dont les deux premiers sont les plus abondantes (Fig.6.11. A) et (Tab.6.8).
- ✓ Les insectes capturés sont beaucoup plus des larves appartenant à deux groupes : les coléoptères et les odonates (Fig.6.11.B).
- ✓ Le régime alimentaire varie d'un milieu à un autre (Fig.6.12) et d'une année à une autre et (Fig.6.13).

Plant du matériel	Groupes	Orderes	Espèces	Nombre	Occurrence (%)	
Invertébrées	Crustacea		<i>Atyphaera desmaresti</i>	1	1.37	
	Insecta					67.12
		Odonata				43.83
			<i>Diplacodes lefebvrui</i>	3	2.74	
			Aeshnidae larva	57	39.73	
			Libellulidae larva	3	4.11	
		Orthoptera				
			<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	1	1.37	
		Coleoptera				57.53
			<i>Cybister</i> sp. Larva	2	2.74	
			Coleoptera sp. adult	3	4.11	
			Coleoptera sp. Larva	101	53.42	
			<i>Hydrous piceus</i>	2	2.74	
			Carabidae	1	1.37	
Vertébrées	Poissons				57.53	
		<i>Gambusia affinis</i>	63	13.7		
		<i>Cyprinus carpio</i>	44	21.92		
		<i>Barbus callensis</i>	1	1.37		
		Fish sp.	32	23.29		
	Amphibiens					
		<i>Rana saharica</i>	8	10.96		
		<i>Rana saharica larva</i>	4	2.74		
	Reptiles					

			<i>Natrix maura</i>	1	1,37
			<i>Emys orbicularis</i>	1	1.37
	Oiseaux				
			<i>indeterm.</i>	1	1.37

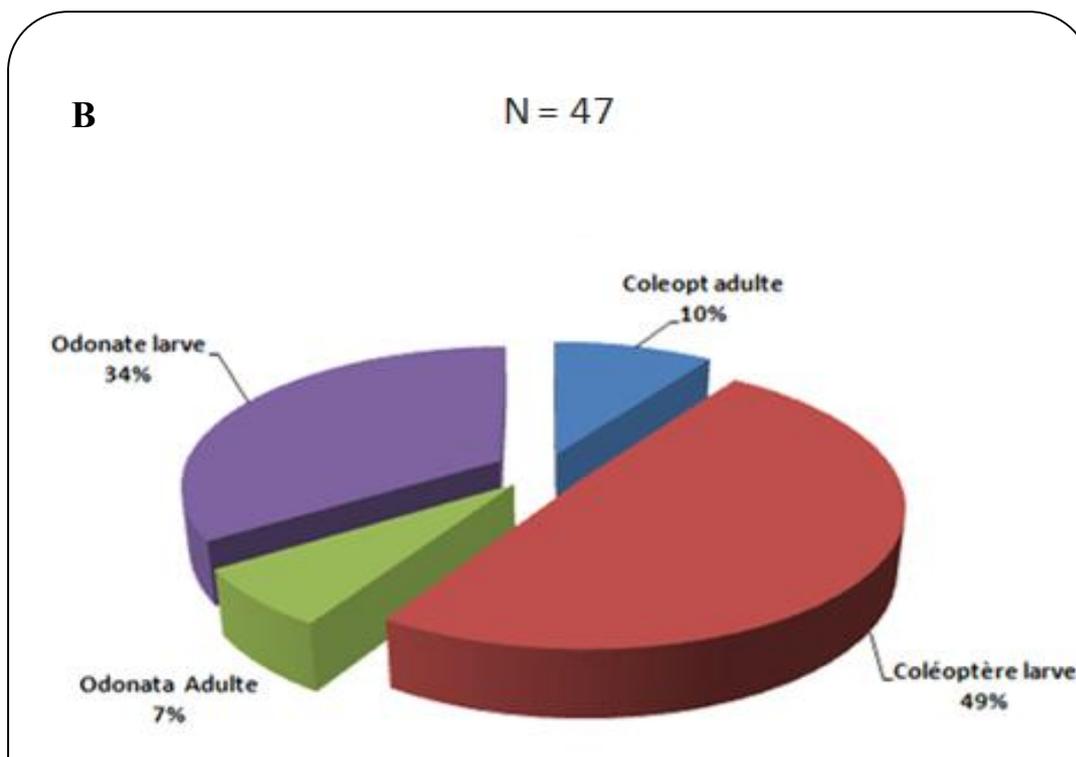
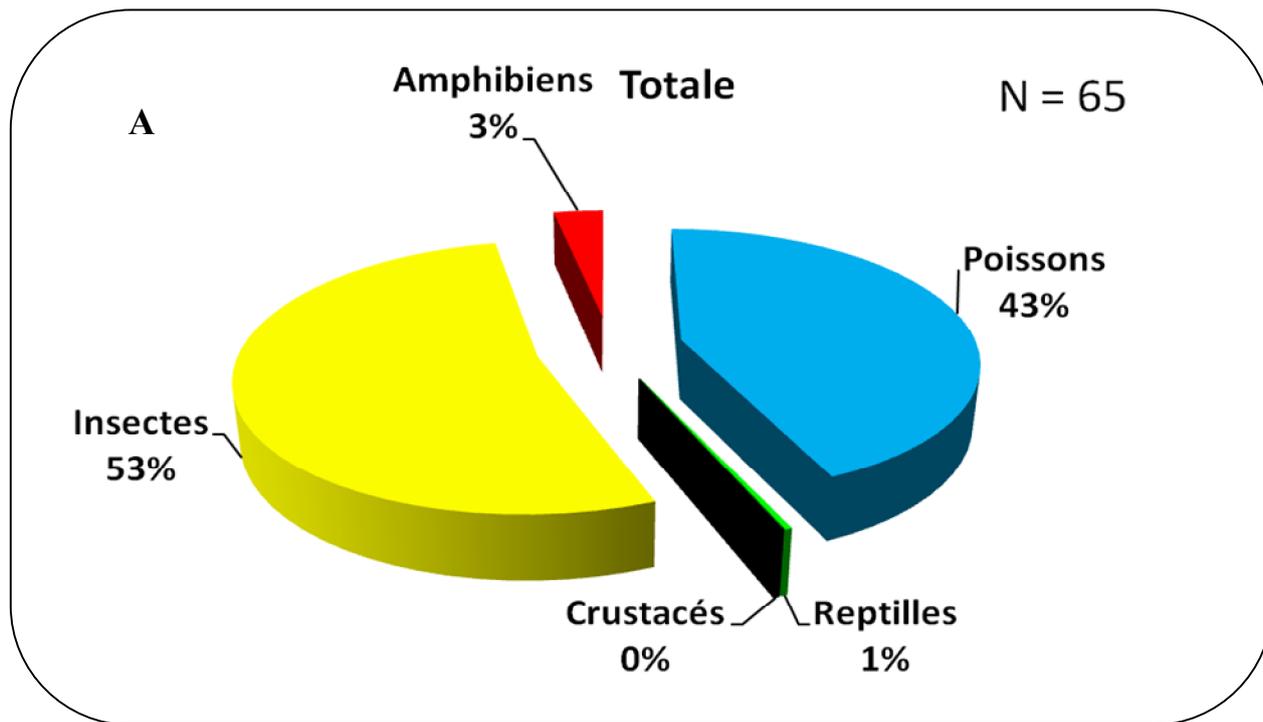


Fig.6.11 : (A) La fréquence d'abondance des différentes taxa dans le régime alimentaire du Héron pourpré.
(B) l'abondance relative des groupes des insectes dans le régime alimentaire du Héron pourpré.

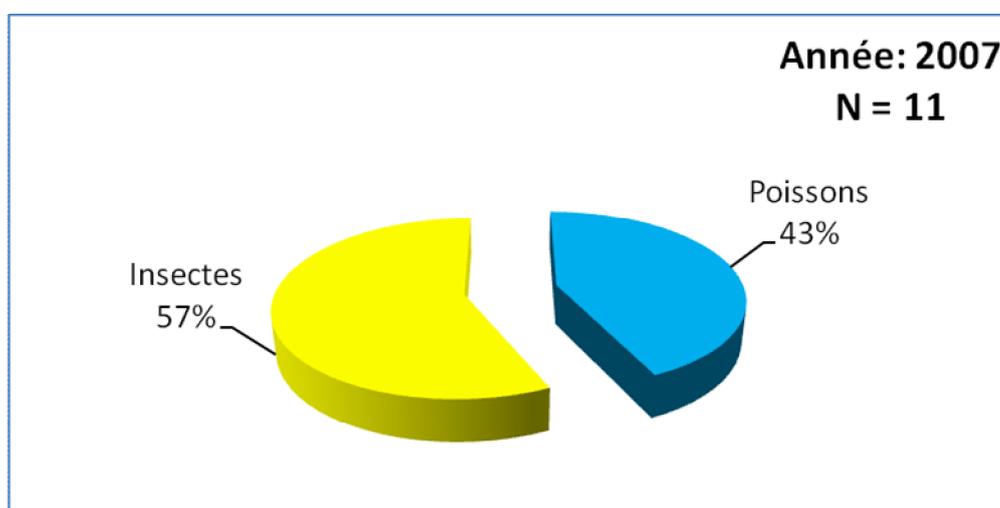
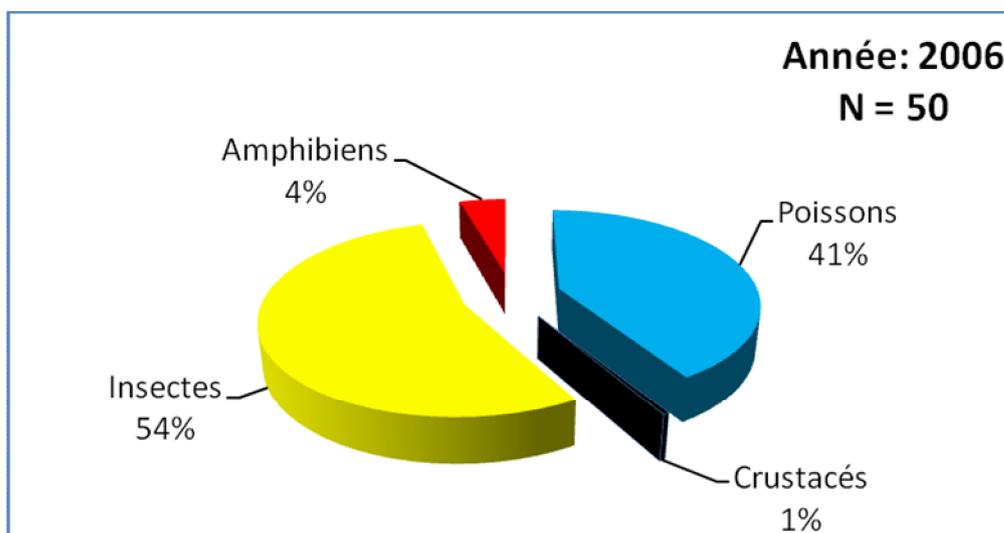
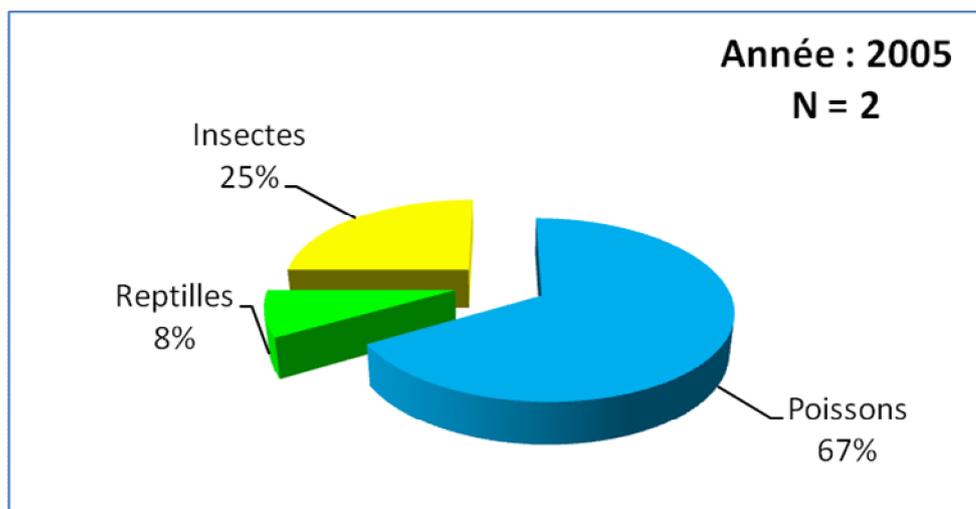
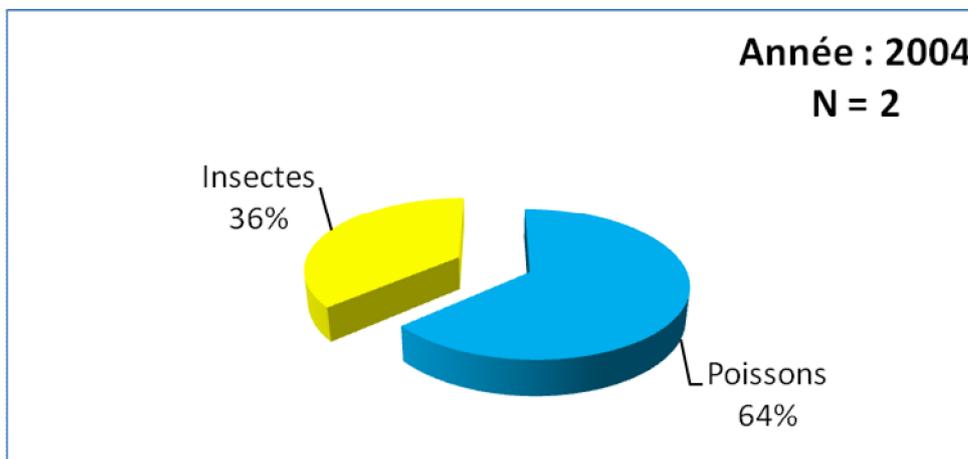


Fig.6.13 : Variabilité de la fréquence d'occurrence des différentes taxa du régime alimentaire de l'Héron pourpré en fonction du temps.

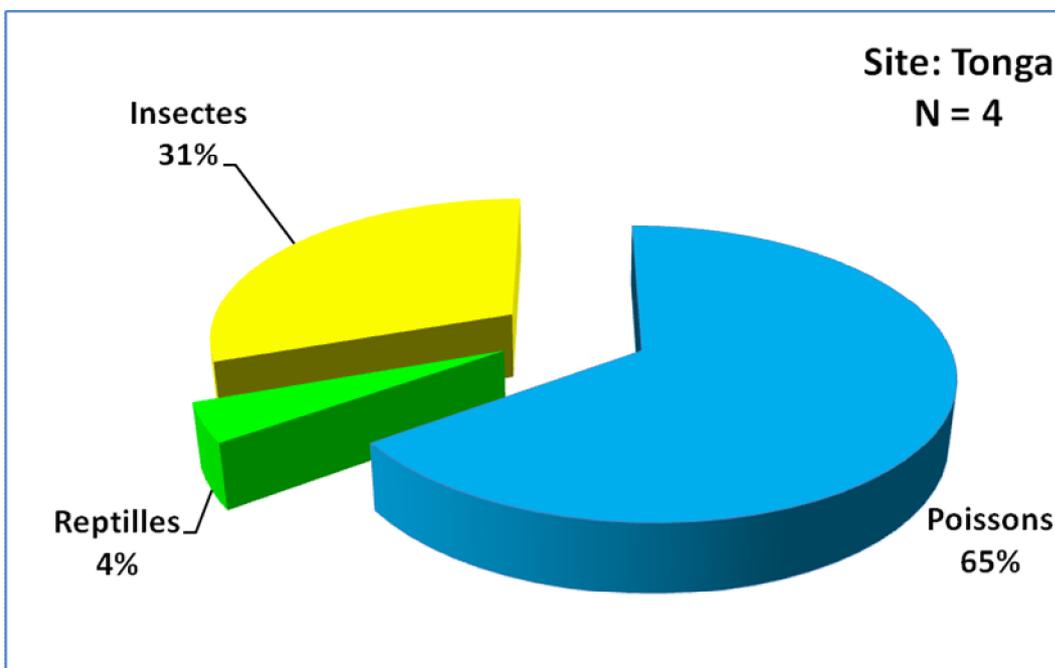
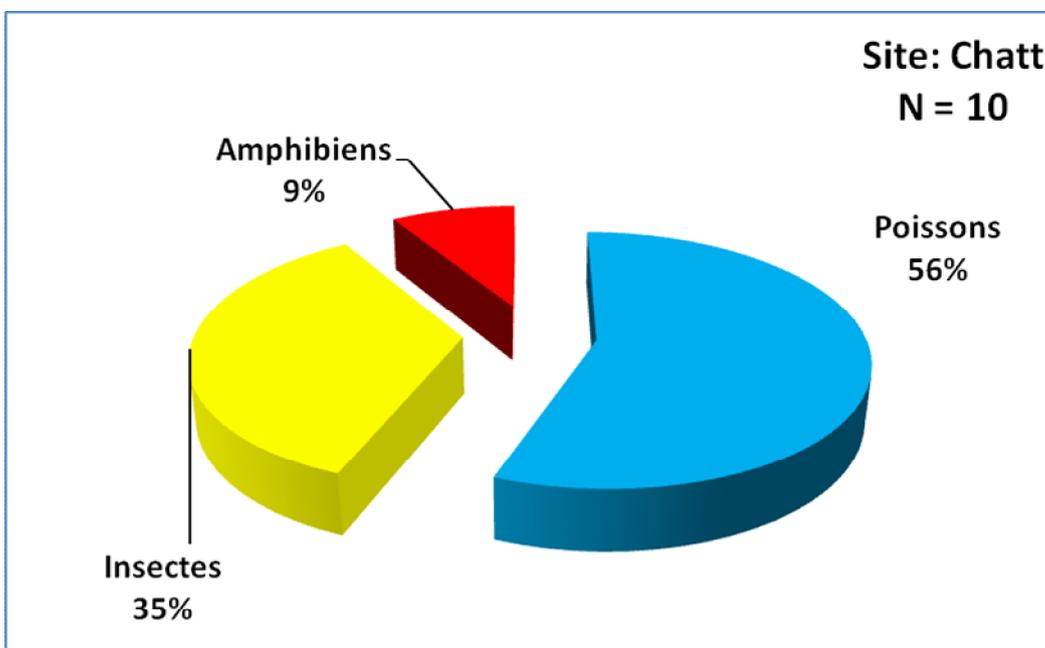
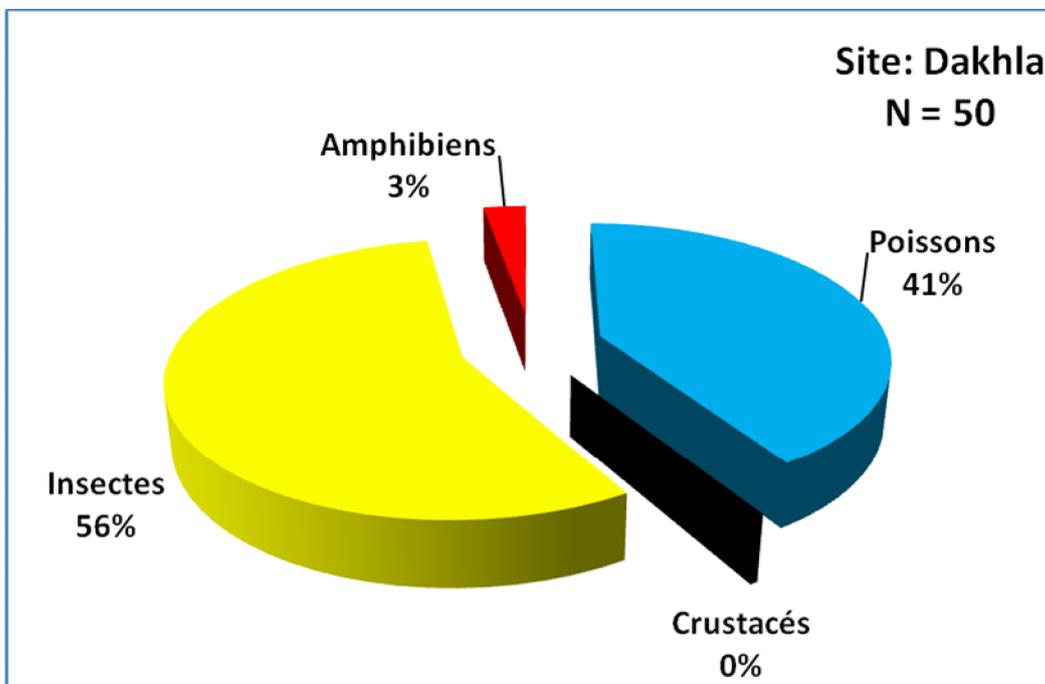


Fig.6.12 : Variabilité de la fréquence d'occurrence des différentes taxa dans le régime alimentaire de l'Héron pourpré dans les trois sites.

Discussion :

1. Reproduction :

Les zones humide de la Numidie, constitue des endroits importants du nord africain et du bassin méditerranéen pour plusieurs espèces d'oiseaux d'eaux et surtout pour les Aigrette et les Hérons (Samraoui et Samraoui, 2008 ; Samraoui Chenafi, 2009). Le Héron pourpré comme oiseaux estivant constitue l'un des acteurs biotiques actif de ces milieux humides.

La présente étude a indiqué que la population de l'héron pourpré dans la Numidie a dépassé un total de 500 couples nicheur avec une augmentation marquée pendant les dernières décennies. Deux colonies importantes (lac Fetzara et la dépression dunaire de Dakhla) ont bien hébergé chacune plus de 120 nids. Les évaluations précédentes des couples nicheurs du héron pourpre en Algérie n'ont jamais dépassé 60 (Isenmann et Moali, 2000). Comment pouvons-nous expliquer alors la différence marquée entre cette étude et les précédentes ? Les bonnes conditions climatiques dans les sites de reproduction et de l'hivernage ont pu avoir favorisé l'augmentation des populations. En plus, le plus probable, est que les précédentes études n'ont pas en juste couvrir toute la région et les sites importantes comme le marais de Mekhada et le lac Fetzara et qui ont été à peine exploré. Une récente étude des zones humides algériennes a indiqué que le statut de beaucoup d'oiseaux d'eau dans le pays avait besoin de la réévaluation (Samraoui et Samraoui 2008).

Le Héron pourpré, peut s'installé dans la région de la Numidie, d'une manière régulière (chaque année), seul ou avec les autres espèces de Hérons nicheurs (Samraoui Chenafi, 2009), accompagné dans quelque sites par l'Ibis falcinelle (Boucheker, 2009). Dans les colonies mixtes le Héron pourpré ne semble pas concurrent car son installation est précoce par rapport aux autres (entre fin mars et début avril). Généralement, *Ardea purpurea* est considéré comme le précurseur des autres colonies mixtes de hérons. En plus le Héron cendré, malgré sa présence durant la bonne période (entre fin janvier et début mai) n'a pas été installé avec le Héron pourpré sauf dans la dépression dunaire de Dakhla en 2006, 2007 (avec un seul couple) et le lac Fetzara.

Les sites de reproductions de l'Héron pourpré sont généralement inaccessibles à des prédateurs terrestres dont la protection contre la prédation au sol est considérée comme le facteur le plus important dans la sélection du site de nid (Tomlinson, 1974).

Les sites sont par ailleurs constitué de plusieurs types de végétation inondées (de différentes espèces et de différentes tailles), ce qui est les rends différente à celle de la Camargue (représenté seulement par les roseaux) (Moser, 1986). En plus, ce groupe de macrophytes choisie et utilisé comme support peut donner au site de reproduction une structure verticale et horizontale pour l'ensemble des espèces nicheurs de hérons (Jenni, 1969, Beaver et *al.*, 1980).

La hauteur des nids fluctue d'un site à un autre et d'une année à une autre, et elle est au dépends de la hauteur de la végétation (Corrélation positive). La taille des nids est au dépend des matériaux disponibles dans les différentes sites de reproduction (la nature de la végétation) (Samraoui et *al.*, 2007).

Le début de la ponte du héron pourpre dans Numidie s'est produit pendant 7 à 15 jours plus tôt qu'a été trouvé dans le del Ebro de delta, l'Espagne (Gonzalez-Martin, 1994) et elle est l'une des plus précoces dans le paléarctique occidental. Les pontes précoces donnent un avantage aux femelles pour faire une deuxième ponte de remplacement (en cas d'échec au début).

Le héron pourpre a normalement une grandeur de ponte de 4 à 5 œufs (Kushlan et Hancock, 2005) qui vient en accord étroit avec nos données. La taille moyenne de (4.15) du héron pourpre dans la Numidie rivalise bien avec cela rapportée (3.48) du Camargue (Moser 1984), la valeur la plus basse enregistrée en Europe. Elle est semblable aux valeurs de 4.1 et de 4.2 enregistrés en Espagne (Gonzalez-Martin, 1994) et en Suisse (Manuel, 1957), respectivement, mais elle est plus petite que des valeurs de 4.5 en France centrale (Ferry & Blondel, 1960), de 4.5 en Hollande (Haverschmidt, 1961) et de 5.3 dans la République Tchèque (Kral et Figala, 1965). Les mensurations des œufs ont montrée une corrélation positive entre les trois paramètres (longueur, largeur et volume).

Nos données n'ont pas indiqué aucune relation entre la taille de ponte et la date de ponte. Mais, cependant, ont montré une tendance saisonnière entre la dimension d'œufs et la date de pose. Nos données ont également suggéré une légère variation de taille de ponte entre les sites de la Numidie qui pourrait masquer n'importe quel cline géographique diminué comme gradient latitudinal négatif.

Depuis que le manque (1947) a appelé l'attention sur l'augmentation de la taille de ponte avec la latitude, la discussion au sujet des processus conduisant le

phénomène était allée sur inchangé (Ashmole 1963, Klomp 1970, Ricklefs 1980, Rubolini et Fasola 2008).

Le parasitisme intra-spécifique de couvée (Yom-Tov 2001, Yom-Tov et Geffen, 2006) peut sûrement expliquer les 10 œufs enregistrés pendant cette étude et en Hongrie (Kral & Figala, 1965). Les cas de pontes de 9 œufs sont également connues (Kral et Figala, 1965, Lebréton, 1977, Recorbet et Cantera, 1997) et les anciens auteurs ont rapporté un cas incroyable de 18 œufs pondus successivement dans un nid en Hongrie.

La structure de l'accouplement du héron pourpre est encore mal décrite mais des cas de polygamie (un mâle et deux femelles s'occupant un seul nid) ont été rapportés (Voisin, 1991) et Tomlinson (1974) a suspecté que à Zimbabwe dans un nid il peut y avoir même trois femelle.

Le succès de la reproduction :

Le nombre de nids éclos est supérieur à celui qui ont été échoué, la même chose pour la survie des poussins (durant la première dizaine de jours après l'éclosion) cela exhibe que le Héron pourpre est bien adapté avec ces milieux humides.

La croissance et la survie des poussins :

Le développement de la masse du corps d'un poussin a une forme sigmoïde (Ricklefs, 1968). Mais la forme de croissance est essentiellement linéaire entre 4 et 24 jours (Moser, 1984). Les taux de croissance de 33.4 g/j en 2006 et de 35.1 g/j en 2007 rivalisent bien avec ceux rapportés dans la Camargue entre 1997 et 1999 (Barbraud et al 2001). La population de Camargue a éprouvé une croissance d'oisillon et des taux de survie inférieure entre 1981 et 1999 (Barbraud et al, 2001).

En 2007, la dépression dunaire « Dakhla » a été fortement infesté par un ectoparasite (l'hydro-acarien) qui a mené à l'abandon du site l'année suivante 2008, par tous les hérons coloniaux et l'ibis facinelle (Bouchecker, 2009). Des ectoparasites sont connus pour induire l'abandon des colonies (Feare, 1976). Les poussins des nids avec les charges relativement élevées d'ectoparasite ont eu une masse globale inférieure de corps que les poussins des nids avec une charge relativement basse d'ectoparasites (Richner et al, 1993). Il est possible que le procédé de réduction de couvée pourrait être facilité (Christe et al, 1998) ou être gêné par des parasites, selon la façon dont les parasites sont distribués sein des nids (Weddle, 2000).

C'est comme pour les quatre espèces d'Aigrette et de Hérons (Samraoui Chenafi, 2009), les changements de niveau d'eau, le mauvais temps, la dégradation du milieu et l'apparition des parasites peuvent empêcher l'installation de l'Héron pourpré.

2. Le Régime alimentaire :

Le régime alimentaire de l'Héron pourpré dans la Numidie montre une variabilité spatio – temporelle qui est le reflet de la richesse de milieux humides en ressources trophiques (espèces aquatiques), aussi la diversité de sites exploités. En plus, ce changement dans le régime alimentaire d'une autre part est traduit comme pour les autres espèces de Hérons (Samraoui Chenafi, 2009) par l'étroit lien entre la dynamique des populations de ces hérons et celle des proies.

L'objectif de notre travail, est de savoir comment se réagit cette espèce le Héron pourpré avec son milieu abiotique et biotique, ce qui nous permet de connaître son niche écologique dans la région de la Numidie. Ce qui va nous aidera à mieux valoriser ses zones humides pour mieux les gérer et protéger.

Conclusion

Conclusion :

Notre travail, l'étude systématique et à long terme de l'écologie de l'Héron pourpré, est le premier en Afrique du nord, c'est comme pour les quatre espèces de Héron et d'Aigrette (Samraoui Chenafi, 2009) et d'Ibis Falcinelle (Bouchecker, 2009), le suivi des colonies a révélé :

- ✓ La présence de nouveaux sites de reproduction pour le Héron pourpré non signalé auparavant (Mekhada, Chatt, Dakhla, Sebaa....).

- ✓ La région de la Numidie a pu accueillir plus de 500 couples de héron pourpré (concentré beaucoup plus entre Fetzara et Dakhla).

- ✓ Le Héron pourpré installe dans un grand nombre de forme de végétation aquatiques des zones humides existantes dans la Numidie.

- ✓ La reproduction de l'espèce, comme dans l'Europe, est précoce par rapport aux autres espèces nicheurs de hérons et d'Aigrettes.

- ✓ La grandeur de ponte, le succès de la reproduction des œufs et la survie élevé des poussins montre la bonne qualité des zones humides de la Numidie et la très bonne adaptation de ce Héron pourpré à ces différents biotopes.

- ✓ Le régime alimentaire de l'Héron pourpré montre une variabilité spatio – temporelle dont les deux taxons les plus dominants sont les insectes et les poissons.

- ✓ Le Héron pourpré, c'est comme la Grande Aigrette et le Héron cendré cherchent tous leur nourriture dans les endroits inondés mais le premier préfère beaucoup plus les milieux qui ont un recouvrement végétal important (dense) et profonds par rapport aux deux autres espèces.

Ce travail est une contribution qui éclaire une partie de notre richesse de nos complexes de zones humides de l'Algérie. On espère que ces données peuvent servir comme base pour d'autres travaux, dans le futur, dans la gestion et la conservation de cette espèce.

Le suivi de la reproduction et le régime alimentaire de l'héron pourpré comme d'autres aspects tels que le baguage et le sexage d'ADN, sont des données scientifiques qui servent à mieux comprendre les éléments abiotiques et biotiques

constituants ces écosystème riches et vulnérables pour prendre soins et protéger ce patrimoine précieux.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Barbraud C. & Mathevet R. (2000) - « Is commercial reed harvesting compatible with breeding purple heron (*Ardea purpurea*) in the Camargue, Southern, France ». *Environmental conservation*, 27, P: 334 - 340.
- Barbraud C., Hafner H. (2001) - « Variation des effectifs nicheurs de hérons pourprés (*Ardea purpurea*) sur le littoral méditerranéen français en relation avec la pluviométrie sur les quartiers d'hivernage. *Alauda* 69, P : 373 - 380.
- Barbraud C., Lepley M., Lemoine V., Hafner H. (2001) – « Recent changes in the diet and breeding parameters of the Purple Heron (*Ardea purpurea*) in southern France ». *Bird Study*. 48, P: 308 - 316.
- Barbraud C., Lepley M., Lemoine V & Hafner H. (2002) – « Reed bed selection and colony size of breeding Purple heron (*Ardea purpurea*) in southern France », *Ibis*, 144, P: 227 - 235.
- Beaudoin, J.-Cl. (1978) - « Curieuse technique de pêche d'un Héron cendré ». *Index du Bulletin du Groupe angevin d'études ornithologiques* », 8.
- Beaudoin, J.-Cl., Pailley, M., Pailley, P., Gentric, A. (1990) – « Le Héron pourpré (*Ardea purpurea*) nicheur en Maine-et-Loire : statut passé et actuel ». *Bulletin du Groupe angevin d'études ornithologiques*.18, P: 55-59.
- Beaver DL, Osborn RG, Custer T.W. (1980) – « Nest-site and colony characteristics of wading birds in selected Atlantic coast colonies ». *Wilson Bulletin*. 92, P: 200 -220.
- Belhadj D. (1996) - « Contribution à la cartographie des ornithocénoses en Algérie : atlas des oiseaux du parc naturel d'El Kala ». Thèse de magistère, institut national d'agronomie, Alger.
- Belhadj G. ; Chalabi Y. ; Chabi Y. ; Kayser Y. et Gauthier-Clerc M (2007) – « Le retour de l'Ibis falcinelle (*Plegadis falcinellus*) nicheur en Algérie. *Aves* 44, P: 29 - 36.
- Blondel J. (1965) – « Le héron cendré (*Ardea cinerea*) nicheur en Camargue ». *L'oiseau et la revue française d'ornithologie*, 35, P: 59 – 60.
- Boucheker A. ; Nedjah R. ; Samraoui F. ; Menai R. et Samraoui B. (2009) – « Aspect of the breeding ecology and conservation of the Glossy Ibis in Algeria ». *Waterbirds*, 32, P: 354 – 351.
- Boumezbeur A. (1993). « Ecologie et biologie de reproduction de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) et du Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) sur le lac Tonga et le lac des oiseaux, est algérien ». Univ. Montpellier, France. 254 P.

- Darmellah H. (1989) «Contribution à l'étude de la reproduction du Héron garde
- Darmellah H. (1990) – « La reproduction du héron garde bœuf (*Bubulcus ibis*) dans le marais de Bou Redim (Algérie) ». *L'oiseau et la revue Française d'ornithologie*. 60. P : 307 – 312.
bœuf au niveau du marais de Bou Redim. Parc national d'El Kala ». Thèse d'ingénieur Agronome, LINA, Algérie. 72 P.
- De Bélair, G. (1990) – « Structure, fonctionnement et perspective de gestion de quartes éco- complexes lacustres et marecageux (El Kala, Est algerien) ». Thèse de

- D.G.F (Direction Générale des Forêts). (2001) – « Atlas des des zones humides algériennes d'importance internationale ». A. N. E. P., 56 P.
- D.G.F (Direction Générale des Forêts). (2006) – « Atlas des parcs nationaux algériens ». Diwan. 96 P.

- Franchimont J. (1985) - « Biologie de la reproduction du héron garde bœufs »
- Duhautois L. (1984) - « Inventaire des colonies de hérons pourpré en France : évaluation des effectifs reproducteurs du butor étoilé et du blongios nain en France : saison de nidification 1983 ». Direction de la protection de la nature, secrétariat d'Etat à l'environnement et à la qualité de la vie, SNPN.
- Erwin R. M., Hafner H., & Dugan P. (1985) – « Difference in the feeding behavior of little Egrets in two Habitats in the Camargue, France ». *Wilson Bulletin*, 97, P : 534 -538.
- Eunteun E. & Marion L. (1989) – « Ichthyological community and predation by Grey Herons in littoral dammed up marshes ». P : 255- 256 in J. C. Lefeuvre. *Conservation and development: the sustainable use of wetland resources*. Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, France.
- Fasola M. & Alieri R. (1992) - « Conservation of heronry (Ardeidae) sites in north Italian Agricultural Landscapes », *Biological conservation*, 62 : 219 -228.
- Fasola M. & Hafner H. (1997) - « Night heron (*Nycticorax nycticorax*) » *BWP Update*, 1, P : 157 – 165.
- Fasola M., Hafner H., Prosper J. Van Der Kooij H.& Shogolev I. (2000) - « Population Changes in European Herons in relation to African climate », *Ostrich*, 71, P : 52 – 55.
- Fasola M., Rosa P. & Canova L. (1993) - « The diets of the Squacco herons, little Egrets, Night, Purple and grey herons in their Italian breeding Ranges ». *Revue d'écologie*, 48, P: 35 - 47.
- Feare CJ (1976) – « Desertion and abnormal development in a colony of sooty Terns (*Sterna fuscata*) infested by virus-infected ticks ». *Ibis*, 118, P: 112-115.
- Ferry C. Blondel J. (1960) - « Sur le nombre d'œufs du Héron pourpré (*Ardea purpurea*) ». *Alauda*, 28, P: 62-64.
(*Bubulcus ibis*) dans une héronnière mixte du nord – ouest marocain » *Aves*, 22, P : 225 – 247.
- Fustec E. & J.-C. Lefeuvre (2000) – « Fonctions et valeurs des zones humides ». Dunod, 426 P.
- Geneviève B. & Fustec E. (2007) – « Conserver les zones humides: pourquoi? Comment? ». *Educagri*. P: 296.

- Hafner H. & Moser M. (1980) - « Les hérons et la pisciculture en Camargue »,
- Hafner H., Boy V., GORY G. (1982) – « Feeding methods, flock size and feeding success in the little egret *Egretta garzetta* and the squacco heron *Ardeola ralloides* in Camargue, Southern France». *Ardea* 70, P: 45-54.
Bulletin mensuel de l'office national de la chasse, Numéros spécial, P : 255 – 260.
- Hancock J. (1999) – « Herons and Egrets of the World: A photographic journey». Academic Press, (identification, distribution, status, feeding, breeding, and photos of all life stages). 28 P.
- Hancock J. & Kushland J. (1984) - « The herons Handbook ». Croomhelm, London, and Harper & Row, New york.
- Houhamdi, M. (1998) – « Ecologie du lac des oiseaux, cartographie, palynothèque et utilisation de l'espace par l'avifaune aquatique ». Thèse de Magistère. Univ. Badji Mokhtar. Annaba. 198 P.
- Houhamdi, M. (2002) – « Ecologie des peuplements aviens du lac des oiseaux, Numidie orientale». Thèse de Doctorat. Univ. Badji Mokhtar. Annaba. 183 P.
- Houhamdi, M. and Samraoui, B. (2001a) – « Occupation temporelle du Lac des Oiseaux, Nord-est algérien par l'avifaune aquatique ». *Alauda*, 70, P: 301- 310.
- Houhamdi M. and Samraoui B. (2001b) – « Diurnal time budget of wintering Teal *Anas crecca* at lac des Oiseaux, northeast Algeria». *Wildfowl*. 52, P: 87 96.
- Houhamdi M. et Samraoui B. (2002) – « Occupation spatio – temporelle par l'avifaune aquatique du lac des oiseaux, Algérie». *Alauda*, 70, P : 301 – 310.

- Kral B., Figala J. (1965) – «Breeding biology of the Purple Heron (*Ardea*
- Houhamdi M. et Samraoui B. (2003) - « Diurnal behaviour of wintering Wigeon *Anas penelope* at lac des oiseaux, northeast Algeria». *Wildfowl*, 54, P: 51 – 62.
- Isenmann, P et Moali, A. (2000) – « Les oiseaux d’Algérie ». SEOF. 336 P.
- Jacob J. P., J. P. Ledant & C. Hily (1979) – « Les oiseaux d’eau du marais de Reghaia, Algérie». *Aves*, 16, P : 59 – 82.
- Jenni D. A. (1969) – «A study of the ecology of four species of herons during the breeding season at Lake Alice, Alachua county, Florida». *Ecological Monographs*,39, P: 245-270.
- Kayser Y., Gleize J.C. (1993) – « Différence de chronologie de pontes entre deux colonies de héron cendré (*Ardea cinerea*) en Camargue ». *Alauda*, 61, 199 P.
- Kayser Y., Pineau O., Hafner H. & Walmsley J. G. (1994) - « La nidification de la grande aigrette *Egretta alba* en Camargue ». *Ornithos*, 2, P: 81 – 82.
- Kayser Y., Walmsley J. G., Pineau O. & Hafner H. (1994) - « Evolution récente des effectifs de héron cendré et héron pourpré nicheur sur le littoral français ». *nos oiseaux*, 42, P : 341 – 355.
- Kushlan J.A., Hafner H. (2000) – « Heron conservation». Academic Press San Diego (USA) 480 P.

purpurea), in the Velky and Maly Tisy». *Zoologicke Listy*, 15, P: 33-46.

- Moser M. E. (1984) - «Ressource partitioning in colonial herons, with particular
- Kushlan J. A. & Hancock J.A. (2004) - « The herons ». Oxford University press.
- Laszlo S. (1986) - «Data on the food of the purple, Night, and squacco Herons on lake Ludas ». *Larus*, 36 – 37, P : 175 – 182.
- Layachi N. (1997) – « Etude comparative de deux étangs dunaires : G. Estah et G. Dakhla, Nord – Est algérien ». Mémoire d'ingénieur. Univ. Badji Mokhtar. Annaba. 58 P.
- Ledant J P & Van Dijk G. (1977) – « Situation des zones humides algérienne et de leur avifaune ». *Aves*. 14, (4), P : 217 – 232.
- Ledant J. P. ; J. P. Jacob P. ; F. Malher B. ; Ochado & J. Roché (1981) – « Mise à jour de l'avifaune algérienne ». *Gerfaut*, 71, P : 295 – 398.
- Makatsch W. (1957) – « Beobachtungen auf einer Frühjahrsreise durch Algerien». *Vogelwelt*. 78, P: 19 – 31.
- Manuel F. (1957) - « Nouvelle vue d'ensemble sur le Héron pourpré *Ardea purpurea* en Suisse». *Nos Oiseaux*, 24, P: 35-59.
- Marion L., Van Vesseem J. & Ulenaers P. (2000) – « Heron in Europe, Herons Conservation». Academic Press San Diego (USA). P: 1-31.
- Marre, A. (1992) – « Le tell oriental algérien de Collo à la frontière tunisienne. Etude géomorphologique ». O. P. U. Alger. 624, P., 153 P.
- Metzmacher M. (1976) – « Contribution à l'ornithologie oranais ». *Bultin société géographique et archéologique Oran*, 1976, P: 66 – 76.
- Metzmacher M. (1979) – « Les oiseaux de la Macta et de sa région, Algérie». *Nos passereaux*. *Aves*. 16, P: 89 – 123.
- Moali A. (1999) – « Déterminisme écologique de la répartition et biologie des populations des oiseaux nicheurs en Kabylie ». Thèse d'état, Univ. Tizi Ouzou.
- Molotoni E., (1984) - « The Heronries of Italy ». *Proceedings of the 8th international ornithological congress*. P: 501 – 509.
- Morgan, N, C. (1982) – « An ecological survey of standing waters in North-West Africa: II Site descriptions for Tunisia and Algeria». *Biologique conservation*. 24:83-113.
- Morin C. (2006) – « Premier cas de nidification du Héron pourpre (*Ardea purpurea*) en haute-saone, France». *Alauda*, 2.

reference to the grey heron and Purpule heron, in the Camargue, S. France».

- Moser M E., (1986 a) - « Prey profitability for adult Grey herons and the constraints on prey size when feeding young nestlings », *Ibis*, 128, P: 392 – 405.
- Moser M. E. (1986 b) - «Breeding Strategies of Purpule herons in the Camargue, France ». *Ardea*, 74, P : 91 -10.
- Naurois, R. (1966) – « Le Héron pourpré de l'Archipel du Cap Vert, (*Ardea purpurea*) *bournei* ssp ». *L'Oiseau et Revue Francaise d'ornithologie*, 2.
- Nedjah R, Boucheker A, Samraoui F, Menai R, Samraoui B. (2010) – « Reproduction, diet and conservation of the Purple Heron (*Ardea purpurea*) in Numidia, northeast Algeria» *Ostrich*, 81 (3), P: 189 - 196.
- Oliveaux, T et Zilverder, M. (1999) – « Dictionnaire du règne animal ». Larousse-Bordas/ HER, 510 P.
- Owen M. & Black J. M. (1990) - «Waterfowl ecology», Blackie, Glasgow.
- Parejo D., Sanchez J.M & Aviles J.M. (2001) - « Breeding biology of the night heron in the South – West of Spain ». *Ardeola*, 48, P : 19 – 25.
- Pascal M.; Franck D. V.; Jacques L. ; Raphael L., (2005) – «Les biodiversités : objets, théorie, pratiques ». CNRS, 261P.
- 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 », *Colonial waterbirds*, 19 (Spécial publication n°1), P :98 – 107.
- Puzoviç S., Gergelj J.& Lukac S. (1999) - « Heron and cormorant colonies in Serbia 1998 », *Ciconia*, 8, P : 11- 114.
PHD. Thesis. University of Durham, UK.
- Ramade F. (2002) – «Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement». Dunod.
- Samraoui, B et De Bélair, G. (1997) – « The Gerbes-Senhadja wetlands, N.E.Algeria». Part I: An overview. *Ecologie*, 28, 3, P: 233-250.
- Samraoui, B et de Bélair, G. (1998) – « Les Zones humides de la Numidie orientale, Bilan des connaissances et perspectives de gestion ». *Synthèse*, 4 (Numéro spécial), P: 1- 90.

- Samraoui F., Menai R. et Samraoui B. (2007) – « Reproductive ecology of the
- Samraoui Chenafi F. (2009) – « Contribution à l'étude de l'écologie de la reproduction des Ardéidés (Héron Garde bœufs *Ardea ibis*, Héron crabier *Ardéola ralloides*, Aigrette garzette *Egretta garzetta* et Héron bihoreau *Nycticorax nycticorax*) en Numidie (nord – est algérien) ». Thèse Univ. USTHB. P : 178.
- Siegfried W R. (1972) - « Breeding success and reproductive output of the cattle Egret », Ostrich, 43, P: 43 – 55.
- Stronach B. W.H. (1968) - « The Chagana Heronry in western Tanzania », Ibis, 110, P 345 – 348.
- Sueur F. (1979) – « Le Héron cendré (*Ardea cinerea*) ». Avocette : 3 (3-4), P:43-45.
- Thomas F., Deerenberg C., Lepley M. & Hafner H. (1999 a) - « Do breeding site Characteristics influence breeding performance of the purple heron in the Camargue ». Revue d'écologie, 54, P : 269 – 281.
- Tomlinson DNS (1974) - « Studies of the Purple Heron, part 1: Heronry structure, nesting habits and reproductive success ». Ostrich, 45, P: 175-181.
- Van Dijk et Ledant (1980) – « Rapport d'observations sur les oiseaux dans la région d'Annaba ». Rap. Dactyl, 8 P.
- Van Dijk et Ledant (1983) – « La valeur ornithologique des zones humides de l'est algérien ». Biological conservation. 26, P : 215 – 226.
- Cattle egret (*Bubulcus ibis*) at Sidi Achour, north –eastern Algeria ». Ostrich, 78, 2, P : 481 – 487.
- Samraoui B. & Samraoui F. (2008) – « An ornithological survey of Algerian wetlands : Important Bird Areas, Ramsar sites, and threatened species ». Wildfowl, 58, P: 71 -98.
- Samraoui B. ; Bouchecker A. ; Nedjah R. ; Yousfi J. & Samraoui F. (2009 c) – « First banding scheme of Glossy Ibis *Plegadis falcinellus* in Algeria ». Aves, Ichnusae (*In press*).
- Voisin C. (1975) - « Importance des populations de héron arboricoles dans le delta du Rhône. Données historiques et situation actuelle ». l'Oiseau et la revue française d'ornithologie, 48, P : 218 – 380.
- Williams G.A., (1959) - « Some Ecological observation on the purple Heron in the Camargue », Terre et vie, 13, P: 104 – 120.

- Yom-Tov Y, Geffen E (2006) – «On the origin of brood parasitism in altricial birds». Behavioral Ecology, 17, P: 196 - 205.

Résumés

Résumé

Sur une étude de 8 ans successifs dans plusieurs zones humides de la région de la Numidie, d'est algérien, nous avons suivi l'écologie de l'héron pourpré (*Ardea purpurea*), une espèce considérée comme estivante mal connue dans notre région.

Dans ce travail nous avons effectué un suivi des colonies de héron pourpré dont on a pris les différents paramètres de la reproduction: la hauteur, la densité et le type de végétation utilisé comme support, dimension de nids, mensurations des œufs, succès de la reproduction et d'éclosion, croissance et survie des poussins.

L'analyse de 65 régurgitas de quatre sites et durant quatre années dans la région de la Numidie a montré que cette espèce a un régime alimentaire très varié qui a rassemblé plusieurs ordres, entre des invertébrés et des vertébrés, où les premiers dans le côté qualitatif représentent la plus grande part.

Mots clef : Numidie, espèce Estivante, Reproduction Régime alimentaire, Héron pourpré.

Abstract

8 years successive of study in several wetlands of the area of Numidie, of the East Algeria, we have followed the ecology of the purple heron (*Ardea purpurea*). A species considered as estivante and badly known in our area.

In this work one followed the colonies of Purple heron which one took different the parameters from the reproduction: the height, density and type of vegetation used like support, dimension of nests, measurements of eggs, the success of the reproduction and blossoming, the growth and the survival of chicks.

The analysis of 65 régurgitates of four sites and during four years in the area of Numidia showed that this species has a very varied food mode which gathered several orders, between invertebrates and vertebrates, where the first in the quantitative side represent the greatest part.

Key words: Numidie, Estivante species, food Reproduction Mode, purple Heron.

ملخص

الدراسة الممتدة على ثمان سنوات متتابعة (2002-2009) في مختلف المناطق الرطبة للشرق الجزائري (لناحية النوميديّة). سمح لنا بمتابعة و معرفة بيئة البلشون الأرجواني. هذا الصنف من الطيور المائية الغير معروفة.

في هذا العمل قمنا بمتابعة التجمعات البلشون الأرجواني, أين استخلصنا :

خصائص التكاثر (علو, كثافة و نوع النباتات المستعملة كدعامة لتعشيش, أبعاد العش, قياسات البيض, نسبة نجاح التفقيس و نمو و حياة الصغار).

تحليل 65 وجبة غداء من أربع مواقع و لمدة 4 سنوات في المنطقة النوميديّة, أظهر بأن النظام

الغذائي لهذا الطير, جد متنوع و يشمل العديد الفصائل الحيوانية اللاقيرية و الفقرية.

كلمة المفتاح: نوميديا, تكاثر, نظام غذائي, بلشون أرجواني.