

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI DE TIZI-OUZOU
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET AGRONOMIQUES

Département de Biologie

MEMOIRE DE MAGISTER

Présenté par

M^{me} ZALOUK née BENANI Dalila

Option : Ecologie et Biologie des Populations

Thème

*Distribution et Causes du Dynamisme du Héron
Garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la vallée du
Sébaou Tizi-Ouzou*

Soutenu le : 18/12/2011

Examiné par le jury :

Président	M ^r DERRIDJ. A	Professeur à L'UMM Tizi-Ouzou
Rapporteur	M ^r MOALI. A	Professeur à L'Université Abderrahmane MIRA Bejaia
Examineur	M ^r BOUKHEMZA. M	Professeur à L'UMM Tizi-Ouzou
Examineur	M ^{me} BOUKHEMZA. N	Maitre de Conférence (A) à L'UMM Tizi-Ouzou
Examineur	M ^{me} SETBEL. S	Maitre de conférences (A) à L'UMM Tizi-Ouzou

Année universitaire 2010-2011

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je tiens à adresser tous mes remerciements à tous ceux qui de loin ou de près m'ont soutenu et encouragé pour ne jamais abandonner ce parcours entamé.

Ma reconnaissance et remerciements s'adressent à Monsieur MOALI A. Professeur à l'université de Béjaïa qui n'a jamais cessé de m'encourager à poursuivre ce travail.

Mes vifs remerciements s'adressent également à Monsieur DERRIDJ A. Professeur à l'université de Tizi-Ouzou pour avoir accepté de présider ce jury et m'avoir encouragée à aller de l'avant.

Ma reconnaissance et ma gratitude vont à Monsieur BOUKHEMZA M., professeur à l'université de Tizi-Ouzou pour avoir accepté d'examiner ce travail et m'avoir encouragé à terminer ce travail

Je remercie également Madame BOUKHEMZA N. pour avoir accepté d'examiner ce travail avec tous ses encouragements.

Tous mes remerciements s'adressent aussi à Mademoiselle SETBEL S. pour avoir accepté d'examiner ce travail et m'avoir soutenue durant les rares occasions que nous avons eu à se rencontrer

DEDIECACES

*A la mémoire de mon Grand Père AZZOUZ Hocine qui
n'a cessé de dire :*

« Patience et Longueur de Temps, on Arrive à tout faire »

SOMMAIRE

Liste des tableaux et des figures.

Introduction	1
---------------------------	----------

Chapitre I : **Présentation du modèle biologique étudié :** **Héron garde-bœufs (*Bubuluc ibis*)**

1- Nomenclature et identification	3
1-1 : Nomenclature	3
1-2 : Identification et sous espèces.....	4
2- Systematique	5
3- Repartition géographique du Héron garde-boeufs.....	5
3-1- Dans le monde	7
3-1-1 : Situation en Afrique du Nord.....	8
3-1-2 : Origine du Héron garde-boufs.....	8
3-1-3 : Etat actuel des populations dans le monde.....	10, 11, 12,13,14
3-2- En Algérie.....	15
3-2-1 : Etat actuel des populations en Algérie.....	15,16
4- Evolution et dynamique des populations du Héron garde-boeufs.....	17
4-1: Expansion et dynamique des populations.....	17
4-2: Facteurs du dynamisme.....	17
4-2-1: Facteurs du milieu.....	18
4-2-2: Facteurs liés à l'espèce elle-même	18
5- Comportement des populations du Héron garde-bœufs	18,19
6- Biologie de la reproduction du Héron grande- bœufs	19
6-1- Maturité sexuelle et parade	19
6-2- Les colonies nicheuses	19,20
6-3 La reproduction : ponte, couvaison et eclosion des oeufs.....	20, 21, 22
6-4- Nourissage, élevage et envol.....	22,23
7- Parametres d'équilibre des populations : Evolution des effectifs et facteurs de mortalité :.....	23,24,25,26
8- Ecologie trophique du Héron garde-bœufs :	26
8-1 : Lé régime alimentaire.....	26
8-2 : Les milieux d'alimentation.....	26
8-3 : Association avec d'autres animaux.....	27
8-4 : Mode de chasse.....	27
8-5 : Mode de digestion.....	27
8-6 : Rythme d'activité alimentaire.....	28

Chapitre II : *Cadre d'étude*

1- Présentation de la région d'étude : La vallée de Sébaou.....	29
1-1-Situation géographique	29
1-2-Relièf et réseau hydrographique.....	29,30
1-3- Réseau hydrographique et ressources en eau :	31
1-4- Climat	32
1-4-1 : Cractéristiques climatique de la région de Grande Kabylie.....	32,33
1-4-2 : Synthèse climatique sur la station de Tizi-Ouzou.....	34,35,36
1-5- Végétation.....	37,38,39,40,41
2- Présentation des zones d'echantillonnage.....	41,42,43,44

Chapitre III : *Materiels et méthodes*

1- Méthode d'étude de la repartition de l'espèce en Algérie	45
1-1-Enquête nationale sur le Héron garde-bœufs.....	46
1-2- Objectifs de l'enquête.....	47
1-3- Disponibilité et qualité de l'information	48
2-Méthode de resensement des hivernants et des nicheurs et étude de la biologie de reproduction du Héron garde-bœufs en Kabylie.....	48
2-1- Recensement des hivernants	48
2-2- Recensement des nicheurs	48
2-3- Echantillons de suivi de reproduction	50
3-Etude des populations en hivernage	50
3-1-Présentation des sites.....	50,51
3-2- Recensement des groupes et caracteristiques du milieu d'hivernage.....	52
3-3-Evolution des hivernants	52

Chapitre IV : *Résultats et Discussions*

1-Résultats de l'enquête écologique nationale.....	53,54,55,56
2-Suivi des effectifs nicheurs et hivernants... ..	56
3- Suivi des populations hivernantes et nicheuses de la Kabylie	56
3-1-Analyse des effectifs nicheurs.....	57,58
3-2- Analyse des effectifs hivernants	59
4-Etude du cycle biologique d'une colonie à Tazmalt-el-kaf, R.N 12 dans l'un des points de nidification	61
4-1-Choix et description des nids.....	61,62
4-2-Suivi de la ponte.....	63
4-3- Succès de reproduction.....	64,65,66
5- Description et caractéristiques des sites de reproduction et d'hivernage	67
Conclusion.....	68,69,70
Référence bibliographiques	

Liste des tableaux et des figures

Liste des tableaux

Tableau n° 1 : Noms vernaculaires du Héron garde-bœufs dans plusieurs	Page 3.
Tableau n° 2 : Données utilisées pour l'établissement du climagramme d'EMBERGER de la commune de Tizi-Ouzou de 1993 à 1995 (ONM).....	Page 34.
Tableau n°3 : Répartition des terres par commune dans la Wilaya de Tizi-Ouzou (Etude CENEAP 2010) sur les zones de montagne.	Page 38.
Tableau n°4 : Résultats de l'enquête sur le recensement du Héron garde-bœufs (Période Septembre 1994 à Mai 1995).....	Page 54.
Tableau n°5 : Résultats de recensement des nicheurs dans la région de Kabylie :nucleus I, nucleusII, nucleus III durant la période 1993-1994-1995.....	Page 58.
Tableau n°6 : Résultats de recensement des hivernants dans la région de Kabylie :nucleus I, nucleusII, nucleus III durant la période 1993-1994-1995.....	Page 60.
Tableau n°7 : Données de reproduction de 20nids de Héron garde-bœufs, dans le nucleus II à Tazmalt El Kaf, Oeud Aissi	Page 65.
Tableau 8 : Paramètre de reproduction de la colonie du nucleus II Tazmalt El Kaf.....	Page 66

Liste des figures

Figure : Le Héron garde-bœufs : <i>Bubulcus ibis</i> (VOISIN 1991).....	Page 6.
Figure 2 : Répartition géographique mondiale du Héron garde-bœufs <i>Bubulcus ibis</i> (BREDIN, 1983).....	Page 13.
Figure.3 : Répartition géographique du Héron garde-bœufs dans le monde <i>Bubulcus ibis</i>	Page 14.
Figure.4 : Evolution de l'aire de nidification avec importance des colonies (A) et répartition hivernale du Héron garde-bœufs en Algérie (B) (SI BACHIR, 2007).....	Page 16.
Figure.5 : Carte de situation de la Wilaya de Tizi-Ouzou avec position des zones d'échantillonnage.....	Page 30.
Figure 6 : Carte climatique de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	Page 33.
Figure 7 : Projection de la ville de Tizi-Ouzou sur le climagramme d'EMBERGER...	Page 36.
Figure 8 : Carte de région d'étude et des nucleus	Page 42.

Figure 9 : Prototype du questionnaire de l'enquête nationale sur le Héron garde-bœufs.....	Page 46.
Figure 10 : Colonie de Héron garde-bœufs dans le site du nucleus III Vieux Mekla (chaieb).....	Page 49.
Figure 11 : Echantillon de nidification de Héron garde-bœufs dans le nucleus II Oeud Aissi.....	Page 51.
Figure 12 : Carte de recensement national du Héron garde bœufs.....	Page 55.
Figure 13 : Evolution des effectifs de couples nicheurs du Héron garde-bœufs dans la région de Kabylie : nucleus I, nucleus II, nucleus III durant la période 1993-1994-1995.....	Page 58.
Figure 14 : Evolution des effectifs d'hivernants du Héron garde-bœufs dans la région de Kabylie : nucleus I, nucleus II, nucleus III durant la période 1993-1994-1995.....	Page 60.
Figure 15 : Sites de nidification de Héron garde-bœufs dans le nucleus III Vieux Mekla (Chaieb).....	Page 62.
Figure 16 : Suivi de la ponte sur le nucleus II Tazmelt El Kaf Tizi-Ouzou durant la période de reproduction de l'année 1995.....	Page 63.
Figure 17 : Perte en œufs observée sur le site de nidification du nucleus II Tazmalt El Kaf, Oeud Aissi.....	Page 66.
Figure 18 : Milieu d'alimentation du Héron garde-bœufs (A) et site de nidification du Héron garde-bœufs nucleus III Vieux Mekla (Chaieb).....	Page 68.

INTRODUCTION

L'étude des populations animales, en général et de part le monde recèle une importance capitale dans la connaissance des rapports existants entre ces espèces animales et les milieux écologiques dans lesquels, elles évoluent.

La diversité de ces milieux, offre à ces espèces animales, notamment coloniales, des capacités d'adaptation et un schéma d'évolution des populations, en fonction de leurs richesses (HAFNER, 1980).

L'environnement, berceau de la combinaison des paramètres conditionnant l'évolution des populations d'oiseaux, qui servent de modèles biologiques d'étude, abordés par plusieurs chercheurs dans le monde, ne cesse de changer pour diverses raisons telles que les changements climatiques, les inondations, la désertification et la déforestation ; sans oublier l'influence grandissante, parfois même extrême de l'action anthropique.

En effet l'homme intervient par l'exploitation sans cesse des ressources naturelles, la déforestation, au gré de l'intensification de l'agriculture, l'utilisation intensive des pesticides, mais aussi l'urbanisation des terres agricoles, la pollution des oueds, le morcellement des milieux par ces pratiques de modernisation (MEDWET, 1996).

Ainsi, la connaissance de l'aire de distribution d'une espèce à travers le temps, nous incite à rechercher les causes de son évolution, qu'elles soient à influence progressive ou régressive (ISENMANN, 1990).

Notre étude s'inscrit dans le cadre d'une contribution à la connaissance des causes du dynamisme des populations de Héron garde-Bœufs : (*Bubulcus ibis* L., 1758), qui manifeste une expansion géographique et démographique depuis le début du XX^{ème} siècle dans le monde, jusqu'à atteindre les 100.000 couples de nicheurs et 200.000 hivernants d'après les travaux de HAFNER (1980), marquant ainsi une stratégie évolutive particulière dans le monde.

Ce petit Héron arboricole d'origine Indo-Africaine a suscité l'intérêt de plusieurs chercheurs en Algérie, à l'instar des autres pays et ce à travers l'étude de sa répartition

géographique, sa phénologie et sa biologie de reproduction, son écologie trophique et la dynamique de ses populations : on cite les travaux de : (DOUMANDJI ET AL, 1992, 1993. FELLAG, 1995 – BOUKHEMZA, 2000 ; SALMI, 2001 – SETBEL, 2003 ; SI-BACHIR, 2007).

La première partie de l'étude est consacrée à un recensement national, durant la période allant du moins de Septembre 1994 au mois de Mai 1995, à travers une enquête lancée et adressée à l'ensemble des Conservations des Forêts du Pays.

Les informations recueillies nous permettront d'avoir une approche sur la présence de l'espèce dans les différentes régions du pays.

En second lieu, le territoire de la Wilaya de Tizi Ouzou, particulièrement le long de la Vallée de Sébaou, a servi de zone d'étude dans trois sites ou nucleus, où le suivi des populations de Héron garde-bœufs, a été fait durant trois années, soit de 1993 à 1995, tant en période hivernage que celle de nidification a été réalisé. Ces deux types de population sont rencontrés au niveau de: Tadmait (Nucleus I) ; de Oued Aissi (Nucleus II) et de Vieux -Mekla (Nucleus III).

Une approche d'analyse est tentée à travers la caractérisation des milieux fréquentés par cette espèce, tant en période de nidification, qu'en l'hivernage.

Aussi, un échantillon de la colonie nicheuse implantée sur le Nucleus II, Soit au niveau de Oued Aissi, a été choisi pour l'étude de la biologie de reproduction du Héron garde- bœufs ainsi les paramètres de la reproduction sont alors estimés et analysés.

Enfin, nous tenterons d'apporter une explication à l'augmentation des effectifs des colonies et la prospérité grandissante des populations en nidification et en hivernage, par l'interprétation du succès de reproduction observé et la multiplicité des sites de nidification, même au sein d'une même colonie, tel que le présent cas étudié.

Chapitre I : Présentation du modèle biologique : *Bubulcus ibis*

1- Nomenclature et identification :

1.1 . Nomenclature :

Le Héron garde-bœufs, est désigné par des noms et synonymes vernaculaires en plusieurs langues, d'après ETCHECOPAR et HUE (1964) ; GEROUDET (1978) et PETERSON et al (1986-2006)

Ce tableau présente les Noms vernaculaire en plusieurs langues :

Pays (Langue)	Nomenclature
Anglais	Cattle egret
Français	Héron garde-bœufs
Allemand	Kuhreiher
Espagnol	Garcilla boeyera
Norvégien	Kuheire
Hollandais	Koeriger
Suédois	Kohager
Italien	Airone guarda-buoï
Afrikans	Bosluisvoel

Tableau n°1 : Noms vernaculaires du Héron garde-bœufs dans plusieurs langues.

Pour les régions nord-africaines, nous retenons les noms suivants :

- En arabe (Tunisie, Algérie et Maroc) : Tir El Bgar ou Dadjadj El Bgar.
- En berbère (Kabylie et Aurès) : Asaboua et Tir Ammelal.
- En Libye, Egypte et Soudan Septentrional : Abou Kardan, Abou Bakar, Abou Ghanem.

2.2. Identification et sous espèces :

Le Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*, est un petit Héron blanc. Il présente une envergure de 90 à 96 cm. (Figure 1).

Les deux sexes sont semblables et on ne distingue les adultes, des jeunes uniquement par leur taille. Les jambes, plutôt courtes de couleur gris-cendré à noirâtre. La longueur de l'adulte varie de 50 à 56cm (ETEHECOPAR et HÜE, 1964 ; GEROUDET 1978 ; PETERSON et al, 1986-2006 ; JONSSON, 1994 ; WHITFIELD et WALLER ,1999).

Les adultes, en été, ont un plumage blanc qui se caractérise par une couleur chamois rosâtre ou chamois orangé, en coiffe sur la calotte et en bas de la gorge avec les pattes rouges vireux sombre.

En hiver, le plumage pâlit et donne une tendance nuancée au blanc, dans sa totalité, avec les pattes tendant vers une couleur verdâtre plus ou moins sombre. Le bec est jaune dès l'âge de deux à cinq mois ; chez les jeunes, les pattes sont de couleur brun verdâtre, le bec jaune et le plumage est blanc, sans nuances roussâtres, et cette caractéristique de crête érectile de plumes rousses pales, apparait dès l'âge de cinq mois (BREDIN, 1983).

Le dimorphisme sexuel n'est pas tranchant, en effet, les adultes, mâles ou femelles se ressemblent. On distingue cependant, les adultes des plus jeunes, en période de reproduction, uniquement par une légère différence de mensuration, difficilement décelable sur le terrain (VOISIN, 1991).

Le Héron garde-bœufs est très distingué par sa tête trapue, son cou légèrement replié en « S », les pattes, tenues en arrière, et les doigts allongés avec le pousse généralement dressé (DORST, 1971).

Comme tout ardéidé, vivant en groupe, les Hérons garde-bœufs présentent des expressions vocales, fréquentes et variées, dont la tonalité est liée à l'évènement (nourrissage, parade, expression farouche de la voix....). (VOISIN, 1991).

D'après VOISIN (1991), on compte à ce jour, trois sous espèces voisines du Héron garde-bœufs : *Bubulcus ibis* Linné, 1758 ; *Bubulcus ibis* Coramandus Boddaert, 1783 ; *Bubulcus ibis* Seychellurum Salomonsens, 1934).

Celles-ci se distinguent par la nuance de la couleur de leurs plumages et la taille de certains de leurs membres, ainsi que leurs localisations géographiques dans le monde, nous y distinguons :

- *Bubulcus ibis* Linné, 1758 : cette sous- espèce rencontrée dans toute l'Afrique, au Sud du Sahara jusqu'au Madagascar, déclarée nicheuse dans toutes ces régions (VOISIN 1991).

On la rencontre aussi au Sud de l'Europe, en ancienne URSS, en Iran, en Israël et au Yémen.

Elle est aussi présente dans le nouveau monde jusqu'en Colombie, elle est également signalé au Canada.

- *Bubulcus ibis* Coramandus Boddaert, 1783 : Se trouve à l'Est du monde, il est nicheuse en Asie, au Pakistan, en Inde et à l'Est de la Chine, en Corée du Sud et au Sud du Japon. Elle est également signalée dans le Nord Est de l'Australie (VOISIN, 1991).

- *Bubulcus ibis* Seychellurum Salomonsens, 1934 : Cette sous-espèce présente une forme intermédiaire des deux sus-citées, elle habite les Seychelles (HANCOCK et KUSHLAN, 1989).



Figure 1: Le Héron garde-boeufs : *Bubulcus ibis*
(VOISIN, 1991)

2- Systématique :

La systématique du Héron garde-bœufs a de tout temps connu des changements ; Actuellement, l'espèce est dénommée *Ardea ibis* et classée dans la sous famille des Ardeinae tribu des Ardeine (KUSHLAN et HANCOCK, 2005). Ce petit héron arboricole, appartient à l'ordre des Ciconiiformes qui compte soixante (60) familles dont celle-ci est la plus importante.

Différents travaux de systématique de l'espèce, s'accordent à présenter cette espèce dans la classification suivante : (VOISIN ; 1991).

Règne : Animalia

Sous règne : Metazoa

Super embranchement : Cordata

Embranchement : Vertebrata

Sous embranchement : Gnatostomata

Super classe : Tetrapoda

Classe : Aves

Sous classe : Carinates

Ordre : Ciconiiformes

Famille : Ardeidae

Genre : *Bubulcus*

Espèce : *Bubulcus ibis* Linné, 1758

Synonymes : *Ardeola ibis*, *Ardea veranyi* Roux et *Ardeola bubulcus* Gray.

3- Repartition géographique du Héron garde-bœufs.

3-1- Dans le monde :

En quelques dizaines d'années, certaines espèces d'oiseaux ont présenté une véritable explosion démographique mondiale :

C'est le cas du Moineau domestique (*passer domesticus*), de l'étourneau sansonnet (*sturnus vulgaris*), de la tourterelle turque (*streptopelia decaocto*) et de certaines espèces de laridés (*lorus spp*).

Le plus souvent, il s'agit d'espèces qui ont réussi à modifier leur comportement ou leur régime alimentaire, en devenant par exemples des synanthropes (FRANCHIMONT, 1986).

Cependant, les modifications d'ordre alimentaire, ne peuvent pas à elles seules, expliquer l'énorme accroissement numérique de ces espèces, devenues, rapidement cosmopolites.

L'une de ces espèces devenue quasi-ubiquiste, est le Héron garde-bœufs.

D'origine faunique indo-africaine, cette espèce s'est répandue au cours des deux derniers siècles en Océanie, Afrique méridionale et du Nord, Sud de l'Europe Occidentale, traversant l'atlantique vers le début du XX^{ème} siècle, elle a conquis progressivement l'Amérique du Sud et Centrale puis l'Amérique du Nord atteignant aujourd'hui le Canada.

Dans la plus part des lieux où elle est présente actuellement, ces populations sont très florissantes. Ce qui témoigne d'une stratégie démographique spécifique, extrêmement avantageuse. (BOUKHTACHE, 2010)

Il s'agit par la même, d'un matériel biologique de choix, pour la réalisation d'une étude démographique, concernant ce type d'espèce synanthrope en expansion.

L'historique de cette expansion en Afrique du nord et dans le reste du monde, en retraçant le plus précisément possible, les voies d'expansion que l'espèce a utilisé pour conquérir la planète.

3-1-1- Situation en Afrique du Nord : se décrit en Tunisie où les observations, surtout limitées aux régions côtières du nord du pays, entre la frontière Algérienne à Tabarku et le lac Ichkeul où l'espèce serait surtout hivernante et résidente non nicheuse.

D'après HEIM de BALSAC et MAYAUD, (1962) CRAMP et al (1977), elle est également notée irrégulièrement dans l'Est et le Sud du Pays jusqu'à Cap Bon et dans les Oasis (THOMSEN et JACOBSEN) 1979) d'après GROUTTENOIRE (1955) et BLACHET (IN H.De Balsac et Mayaud 1962) le garde- bœuf se reproduisait en petits nombres et de façon irrégulière, au lac Ichkeul.

3-1-2-Origin de Héron garde-Bœufs :

- Toute l'Asie méridionale et le Japon
- Toute l'Afrique tropicale, au sud du Sahara, y compris Madagascar, où VAN SOMEREN (1974) le disait abondant de là, il s'est implanté ensuite en Afrique Septentrionale dans

les 3 pays du Maghreb (Maroc, Algérie et Tunisie au Nord du Sahara) et dans le Sud Ouest de la péninsule arabique à Aden (BATES, 1937).

Cet échassier accroît considérablement son aire de répartition dans le monde depuis la fin du XIX^{ème} siècle (BREDIN, 1983). Plusieurs travaux ont mis en évidence cette expansion géographique de l'espèce à travers le monde.

D'après SIEGFRIED (1978) et FRANCHIMONT (1986a), le Héron garde-boeufs est d'origine faunique Indo-Africaine ; ses lieux d'origine sont les suivants : toute l'Asie méridionale et le Japon et toute l'Afrique tropicale au sud du Sahara y compris le Madagascar.

A partir des lieux d'origine, la distribution du héron garde-boeufs, au cours de ces cinquante dernières années, est passée par un processus de continuuel accroissement dont la conséquence a été une aire de distribution presque cosmopolite (HANCOCK et KUSHLAN, 1989 ; LOWE, 1994 ; WHITFIELD et WALKER, 1999 ; DUBOURG et al, 2001). Cette espèce habite toute l'Afrique, à l'exception du Sahara aride, ainsi que le Madagascar (GEROUDET, 1978 ; HANCOCK et KUSHLAN, 1989).

D'après HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962), le Héron garde-bœufs se rencontrait communément dans la région tellienne en Tunisie, la plaine des Trifa au Maroc orientale et les plaines du Maroc espagnol jusqu'à Marrakech.

En Asie, on le trouve dans la région Iranienne qui s'étend vers l'est et le sud-est à partir du Pakistan, de l'Inde, du Népal et du Bangladesh jusqu'aux îles méridionales des Maldives et au Sri Lanka. Son aire continue vers l'est à travers le sud-est de la Chine, la Birmanie et les Philippines.

Vers le Nord, le Héron garde-bœufs se trouve en Corée et dans le sud du Japon (HANCOCK et KUSHLAN, 1989). Il est observé aux îles Maldives, à Aldabra Atoll, pour la première fois par ABBOTT (RIDGWAY, 1895 in BENSON, 1967) et indiqué comme arrivé récent dans cette région par GAYMER depuis 1964 (GAYMER, 1967).

En Europe, son aire de distribution couvre l'Espagne, le Portugal et la France, et vers l'est Israël et la Turquie (GEROUDET, 1978 ; HANCOCK et KUSHLAN, 1989).

En Amérique, on le trouve au nord et au sud. Il se reproduit sur tout le littoral du Mexique, en Amérique centrale et aux Antilles.

Le Héron garde-boeufs a établi tout d'abord des populations reproductrices en Floride et au Texas au début des années 50. En quelques années, il a étendu son aire nord-Américaine le long de la côte atlantique jusqu'au Canada ; il s'est installé en Californie et jusqu'au Chili et l'Argentine au sud (HANCOCK et KUSHLAN, 1989 ; HAFNER, 1994). HANCOCK et KUSHLAN (1989), délimitaient l'aire de distribution de l'espèce à une longitude d'environ 45° N sur les deux masses terrestres de l'Amérique du Nord et de l'Eurasie et à une latitude méridionale de 35 à 40° S environ.

3-1-3- Etat actuel des populations dans le monde :

Depuis le début du XX^{ème} siècle, le garde-bœufs est une espèce en pleine expansion tant par l'évolution de son aire de répartition que par l'augmentation locale de ses effectifs (SIEGFRIED, 1978 ; BREDIN, 1983) (figure 2, figure 3).

En Afrique, à partir de l'Afrique tropicale, l'espèce s'est réendue à travers toute l'Afrique méridionale dès la fin du siècle dernier (BREDIN, 1983). Ainsi, la colonisation a débuté à l'extrême sud entre la fin du XIXème et le début du XXème siècle avec une augmentation des effectifs et des territoires occupés depuis la fin des années 1920 (VINCENT, 1947 ; SKEAD, 1956 ; SIEGFRIED, 1965-1966a).

En Afrique du Nord, le Héron garde-bœufs a également colonisé de nouvelles régions de plus en plus méridionales. Au sud du Maroc, par exemple, cette espèce se reproduit jusque dans la région de Ouarzazat (THEVENOT et al, 1982) et à Tiznit depuis 1994 (KUSHLAN et HAFNER, 2000).

En Europe, l'espèce n'était jadis commune qu'en Andalousie au XIXème (IRBY, 1895 in SARASA et al, (1994) ; RIDDEL, 1944 ; VOISIN, 1991). Ce n'est qu'à la fin des années 1960 que l'on observa une progression vers le nord (FERNÁNDEZ-CRUZ, 1975). Selon KUSHLAN et HAFNER (2000), depuis les années 1980, la distribution et les effectifs des couples nicheurs du Héron garde-bœufs ont connu un grand essor, estimés à la fin des années 1990, ils dépassent les 100.000 couples.

En France, la première observation du garde-bœufs en Camargue remonte à 1953 et sa première reproduction à 1969 (HAFNER, 1970). Il a atteint la Brenne depuis 1992 où il devient aujourd'hui une espèce banale (TROTIGNON, 2005). En Drôme et Ardèche, FATON et coll. (2001), ont recensé deux couples nicheurs en 1995 et 30 couples en l'an 2000. Il a niché pour la première fois en Grèce en 1991 (GOUTNER et al., 1991) et en Roumanie depuis 1997 (MUNTEANU, 1998). L'espèce, nichant depuis les années 80 en Sardaigne, compte actuellement plusieurs centaines de couples (GRUSSU, 1997) et un effectif augmentant en Italie (GRUSSU et al., 2000, GUSTIN et al., 2001).

En zone semi-aride, en Israël, plusieurs nouvelles colonies ont été signalées (SHY, com. pers. in KUSHLAN et HAFNER, 2000) et même dans le delta du Nil depuis 1990 (MEININGER et al, 1994). Selon KUSHLAN et HAFNER (2000), en sus de ces nouvelles colonisations, les populations déjà implantées dans le bassin circumméditerranéen ont connu une nette progression des effectifs au cours de la dernière décennie. Sur le continent américain, bien que la première capture de cette espèce remonte à 1937 (BLAKER, 1969), ce n'est qu'à partir des années 1950 que l'on commença à assister à une véritable conquête du nouveau monde (BREDIN, 1983). D'après plusieurs auteurs, le Héron garde-bœufs a colonisé le nouveau monde durant ce dernier siècle. Il est observé aux Etats-Unis aux années 1940 (SPRUNT, 1953 in FOGARTY et HETRICK, 1973 ; PALMER, 1962 in MILLER, 1979) ; déclaré aux états d'Est, en Pennsylvanie, par GRUBE, 1962 (GRUBE, 1963), et à l'Ouest, au Colorado, en 1964 (BAILEY et NIE'DRACH, 1965 in MILLER, 1979).

Par ailleurs, le garde-bœufs est observé en Amérique centrale, à Costa Rica en 1954 (SLUD, 1957) et au Mexique par ZIMMERMAN en 1971 tout en citant qu'il est déclaré déjà en 1964 par ALDEN (ZIMMERMAN, 1973). En Amérique du Sud, *Bubulcus ibis* est signalé pour la première fois au Pérou par STOTT en 1957 (MC FARLANE, 1975). Ce dernier auteur ajoute qu'à cause de sa grande dispersion, le Héron garde-bœufs est observé dans plusieurs régions du Pérou, à l'Est et à l'Ouest, même à des altitudes de 3.500 m et le long de toute la zone côtière, bien qu'il est plus abondant dans les régions du Nord.

En effet, sa première nidification à Cuba est notée en 1957 (ARENDT, 1988) et en Colombie en 1958 (LEHMANN, 1959). KREBS et al. (1994) et BROOKS et DA'VALOS (2001), signalent sa dispersion aux îles Caraïbes (Antilles) à partir de ces régions (Amérique du Sud) durant cette même période (aux années 1950) tout en soulignant que sa dispersion est continue jusqu'à nos jours (observé pour la première fois à l'Île-à-Vache aux années 1990-2000). Selon BREDIN (1983), en plus de l'expansion naturelle, certains individus furent introduits en Australie par des éleveurs pensant qu'ils débarrasseraient le bétail de ses parasites. Au Japon, IKEDA (1956), a noté un accroissement sensible de ses effectifs dès les années 1950.

Parallèlement à cette expansion, la sous espèce *Bubulcus ibis coromandus* a commencé à coloniser l'Australie, effectivement à partir des années 1940 (MORRIS, 1970 in MADDOCK, 1990 ; MADDOCK et BRIDGMAN, 1992) et par la suite elle a atteint la Nouvelle Zélande aux années 1960 (TURBOTT et al. 1963 ; GRANT, 1964), période depuis laquelle le nombre d'oiseaux n'a pas cessé d'augmenter (HEATHER, 1978-1980-1982-1986-1991 ; PRATT, 1979; CHILD, 1985 ; MORRISON, 1987 ; JACKSON et OLSEN, 1988; MADDOCK, 1990 ; MADDOCK et GEERING, 1993 ; DOWDING, 1991).

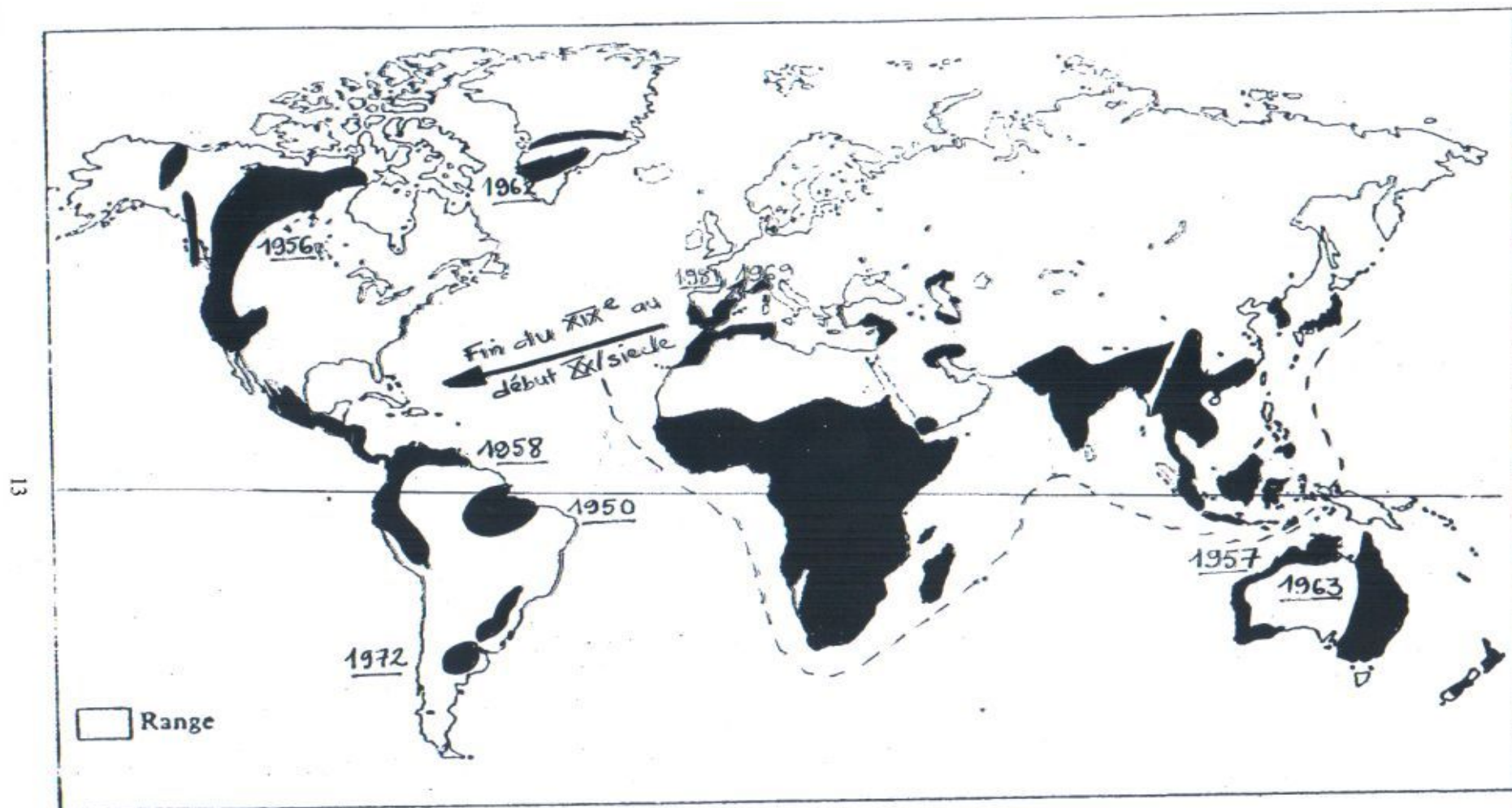


Figure 2: REPARTITION ET EXPANSION DU HERON GARDE-BOEUF, DAPRES BREDIN, 1983

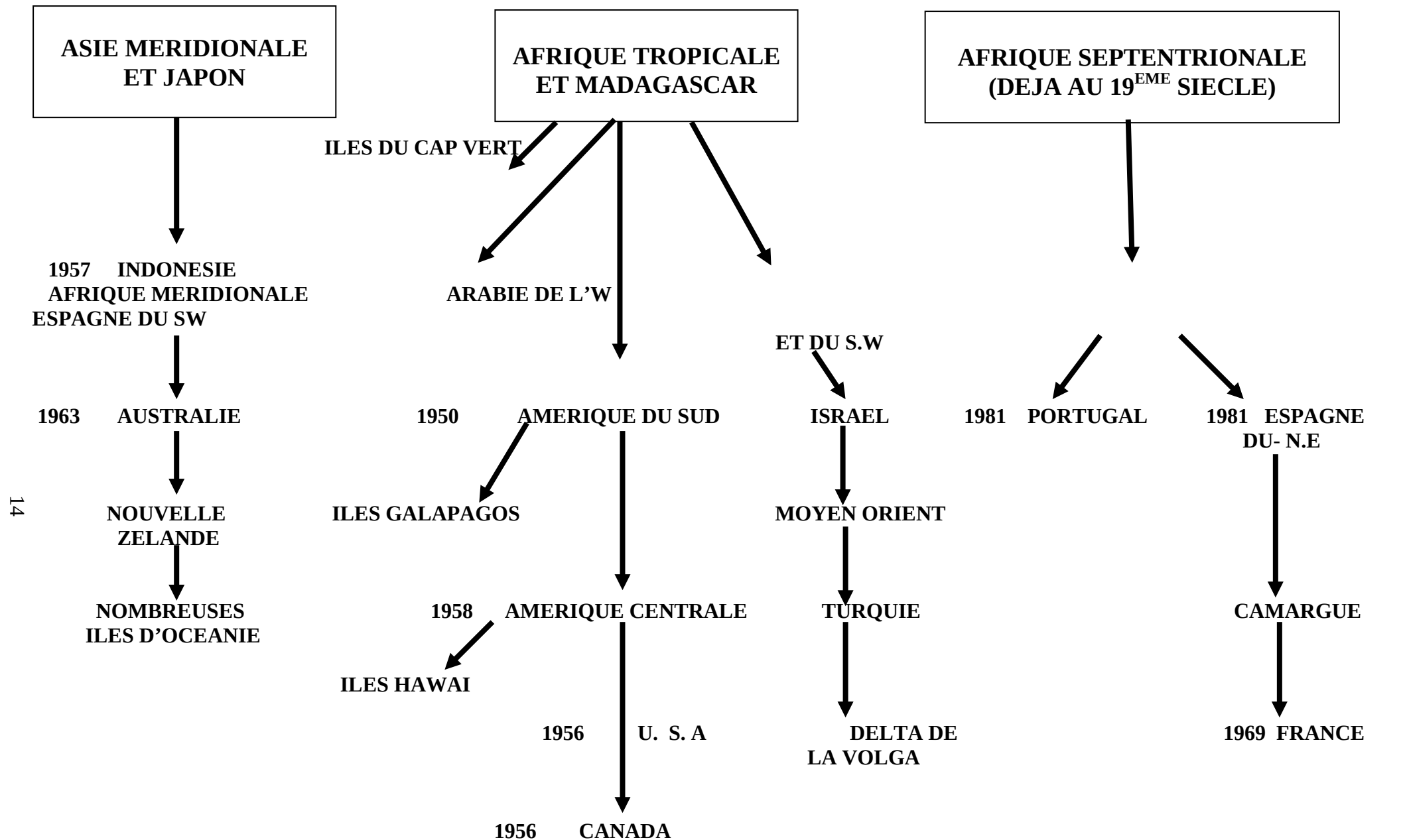


Figure 3 : Résumé de l'expansion mondiale du Héron garde-boeufs (FRANCHIMANT, 1986)

3-2- En Algérie

En Algérie, l'espèce était jadis nicheuse aux anciens lacs Halloula et Fetzara (extrême nord-est) et peut être ailleurs dans le Tell (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962). Sur les plaines littorales, un peu humides (régions d'Oran et d'El Kala), c'est l'Ardéidé le plus commun à toutes les époques de l'année (LEDANT et al, 1981). Il hiverne dans les mêmes zones citées ainsi que dans la vallée de Chlef jusqu'à Khemis Melyana, dans la Mitidja ; à Mascara, dans les plaines côtières de Béjaia, au cap de Fer et dans la plaine de Fetzara (LEDANT et al, 1981). METZMACHER (1979) in ISENMANN et MOALI (2000), a signalé plusieurs colonies entre El Asnam et Hassi-El-Ghella dans les années 1970, alors que CHALABI et al. (1985) in ISENMANN et MOALI (2000), ont observé plusieurs centaines d'individus en juillet 1976 et mai 1984 dans la région d'El Kala, au lac Tonga, mais sans preuve de nidification.

Plus récemment, l'espèce est devenue nicheuse en grand nombre dans plusieurs régions du pays, notamment à Tizi-Ouzou, à Bouira, à Jijel, dans le Constantinois, sur les Hauts Plateaux et à M'Sila (MOALI et ISENMANN, 1993 ; MOALI, 1999 ; ISENMANN et MOALI, 2000). Selon SI BACHIR (2007), jusqu'en 1999, la colonie la plus méridionale est celle de Saïda située à environ 34°50' N (figure 4).

3-2-1-Etat actuel des populations en Algérie

Le nord Algérien montre une dynamique évidente des populations du héron garde-bœufs tant en hivernation qu'en nidification ; ainsi, cette espèce qui ne peuplait que certaines zones est devenue très répandue dans plusieurs régions du pays. On la trouve actuellement hivernante et nicheuse à Tizi-Ouzou (FELLAG, 1995 ; BENTAMER, 1998 ; BOUKHEMZA, 2000), à Béjaia (BENALLAOUA et BENAIDA, 1997 ; DOUADI et CHERCHOUR, 1998 ; SI BACHIR, 2007), à Sétif, à El-Khroub et à Ain-Smara (SI BACHIR, 2007). Selon SI BACHIR (2007), en moins de 30 années, l'aire de nidification de l'espèce a connu une expansion de près de 2° de longitude vers le sud.

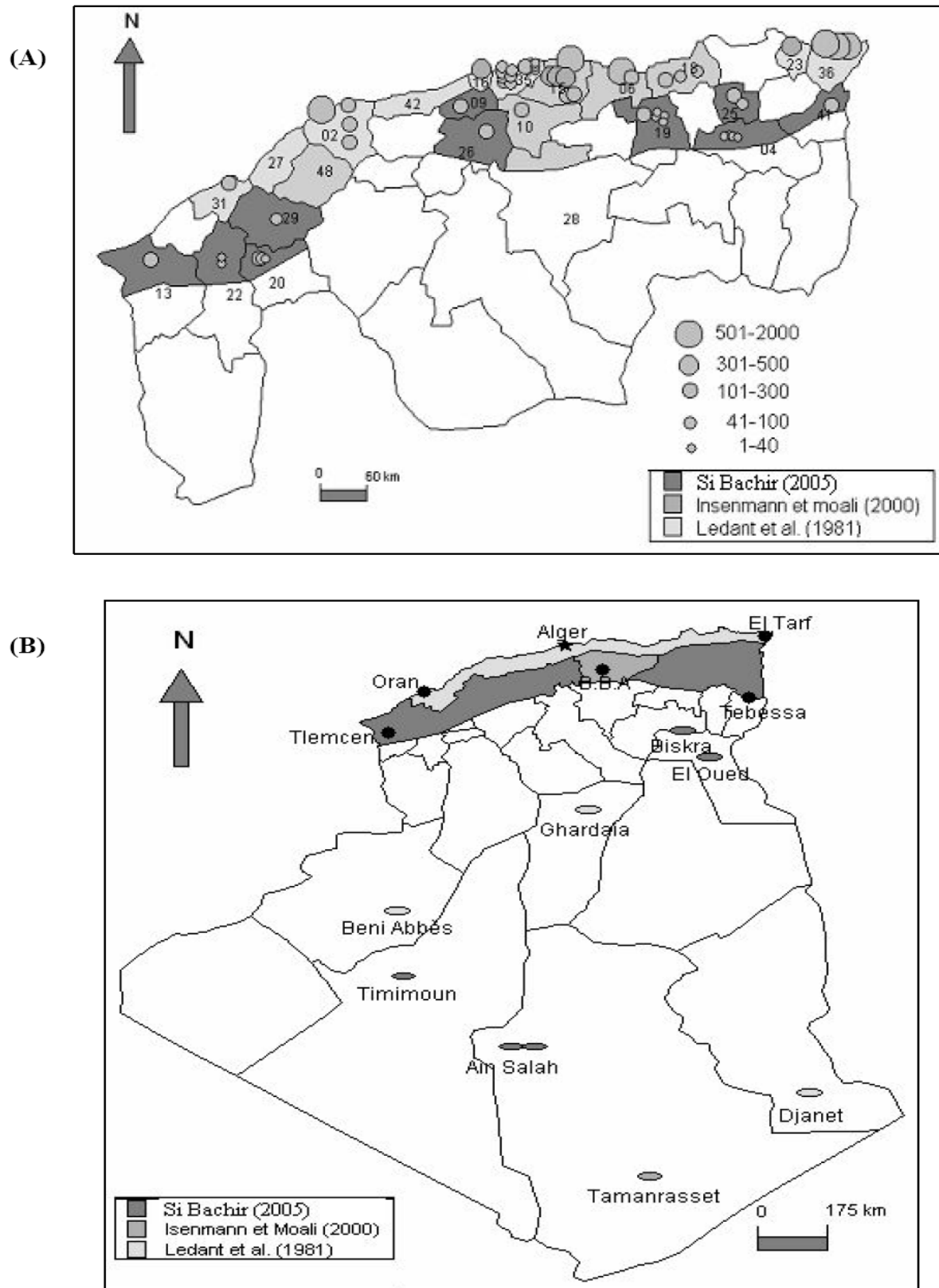


Figure 4 - Evolution de l'aire de nidification avec importance des colonies (A) et répartition hivernale du Héron garde-bœufs en Algérie (B) (SI BACHIR, 2007).

4- Evolution et dynamique des populations du Héron garde-bœufs :

4-1 Expansion et dynamisme des populations de Héron garde-bœufs:

Cette espèce montre une expansion récente large dans le Nord-Ouest de l'Afrique depuis le XIX^{ème} siècle, et au sud de l'Espagne. Mais l'invasion est plus particulière au Maroc (FRANCHIMANT, 1986 in ISENMANN 1990). Après plusieurs tentatives depuis 1957, cet oiseau s'est réparti depuis 1978 (MUNTANER et al, 1984). Cette espèce a niché aussi bien à l'Est qu'à l'Ouest de la France.

L'expansion de cette espèce a été favorisée par la prolongation de la saison de reproduction et une importante fécondité, elle peut se reproduire deux fois par an et aussi, vu, son grand opportunisme quant à sa reproduction et à la qualité de l'habitat et du large spectre de son alimentation (FRANCHIMANT, 1986 b ; ARDENT, 1988).

L'espèce montre, une capacité d'expansion importante et frappante, démontrée par les sauts trans-continentaux et des recouvrements spectaculaires, voire attroupements manifestés par certains individus (FRANCHIMANT, 1986).

Cependant, on note que cette espèce est devenue sédentaire et les printemps rudes, ralentissent considérablement son expansion à d'autres territoires sud-méditerranées ou tropicaux (MARION, 1983).

4-2- Facteurs du dynamisme :

Différents travaux exploités s'accordent à présenter le dynamisme du Héron garde-bœufs dans un contexte d'invasion dont les raisons ne sont pas tout à fait connues (ISENMANN, 1990).

En effet, l'expansion de l'aire de distribution de cette espèce combinée à l'augmentation des effectifs ainsi qu'aux changements de son statut phréologique, sont à la fois autant de facteurs qui méritent d'être examinés avec précaution.

4-2-1- Facteurs du milieu :

D'après BLAKER (1971), SIEGFRIED (1971b), SALLEE (1982), ARENDT (1988), PAREJO et SANCHEZ-GUZMAN (1999), l'intensification de l'agriculture, y compris l'augmentation des surfaces irriguées, l'intensification de l'élevage et l'anthropisation des milieux naturels par la déforestation, seraient des causes responsables de l'extension démographique et géographique du héron garde-boeufs. Selon SIEGFRIED (1978), la diversification du régime alimentaire de *Bubulcus ibis* et sa plasticité alimentaire lui ont valu le nom d'espèces cosmopolite, synanthrope.

4-2-2- Facteurs liés à l'espèce elle-même :

- La taille moyenne des pontes est importante. Dans la majorité des régions entre 3 et 4 œufs par nid et éventuellement plus d'une nichée par an (HAFNER, 1970-1977).
- Le développement d'un comportement migratoire, sur de longues distances afin d'éviter les effets néfastes d'un hiver rigoureux (HOPKINS, 1972 ; BOCK et LEPHTIEN, 1976 ; ISENMANN, 1990).
- La migration et l'erratisme chez le Héron garde-bœufs et d'autres membres de la famille des Ardeidae pourraient être sous un contrôle génétique et programmés pour fournir des mécanismes pour la dispersion des espèces et pour le contrôle des populations d'espèce généraliste opportuniste (BROWDER, 1973).
- Une période d'immaturité courte : le garde-bœufs est capable de se reproduire dès la première année (SIEGFRIED, 1971a et b).
- La dispersion des jeunes, lorsqu'ils sont rejetés par un groupe par les adultes à la suite d'un surpeuplement (BLAKER, 1971 ; SIEGFRIED, 1971b).

5- Comportement des populations du Héron garde-bœufs:

Il est difficile de distinguer la migration et la dispersion chez les garde-boeufs, car ces derniers ont une tendance marquée pour le vagabondage. Cette tendance est sans doute en grande partie responsable de la forte extension de l'aire de distribution qui peut être caractérisée par des incursions répétées, des colonisations temporaires, des régressions et, selon les conditions, l'établissement dans des régions de plus en plus

distantes (HANCOCK et KUSHLAN, 1989). Les garde-boeufs se déplacent du Sud-ouest de l'Europe vers le Sud pour hiverner en Afrique du Nord (HANCOCK et KUSHLAN, 1989). Dans les principaux quartiers de reproduction, tels la Péninsule Ibérique ou le Sud de la France, l'espèce est aujourd'hui largement sédentaire et ne s'éloigne qu'en Automne par des distances relativement faibles, quelques centaines de kilomètres au plus (KUSHLAN et HAFNER, 2000 ; SARASA et al, 1994). Le Déroit de Gibraltar constitue le seul endroit où des mouvements de migration sont observés entre l'Europe et l'Afrique du Nord mais les migrateurs espagnols ne dépassent vraisemblablement pas le Maroc (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962).

Les reproducteurs Nord-africains sont considérés comme résidants mais certainement pas sédentaires. Ils se dispersent en direction du sud le long de la bande côtière, suivant peut être davantage les fluctuations des ressources alimentaires plutôt qu'une logique schéma migratoire saisonnier. Dans leurs déplacements, les populations Nord-africaines ainsi que celles de l'Ethiopie évitent le Sahara (HANCOCK et KUSHLAN, 1989 ; HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962). Selon HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962), les quelques sujets observés au Sahara ou en deçà des Atlas ne représentent que des cas d'erratisme.

6-Biologie de la reproduction du Héron garde-bœufs :

6-1- Maturité sexuelle et parade:

Selon BREDIN (1983), les garde-bœufs sont généralement monogames et sont capables de se reproduire dès la première année d'âge. Pour SIEGFRIED (1971a et b), la maturité sexuelle de *Bubulcus ibis* est atteinte à l'âge d'un an alors que le plumage adulte n'est pas encore complètement acquis. Toutefois, la proportion d'oiseaux se reproduisant dès cet âge n'est pas connue.

6-2- Les colonies nicheuses :

Comme les dortoirs, les colonies de nidification sont situées dans des arbres et une colonie peut accueillir plusieurs milliers de couples de garde-bœufs uniquement ou de plusieurs espèces de Ciconiiformes (HAFNER, 1977 ; BLAKER, 1969).

En Camargue, d'après TOURENQ et al. (2004), le Héron garde-bœufs choisi les sites de reproduction et préfère ceux entourés de rizières, milieux utilisés en alimentation.

En dehors de la période de reproduction, la colonie est soit désertée, soit utilisée comme dortoir (BLAKER, 1969 ; GEROUDET, 1978). Toutefois, les colonies de nidification ne sont construites que dans des sites sécurisés contre les aléas climatiques et les prédateurs, généralement à proximité de milieux de gagnages et où des branches sèches procurent des matériaux de construction pour les nids (FRANCHIMONT, 1985 ; SIEGFREID, 1972 ; SI BACHIR, 2007).

Les essences d'arbres utilisées diffèrent d'une région à une autre. La héronnière peut s'établir sur des jujubiers épineux (GEROUDET, 1978), parfois dans des bosquets de Pins, des Eucalyptus et même des Chênes liège (ETCHECOPAR et HÜE, 1964). Parmi les arbres porteurs de nids, on trouve aussi le Peuplier blanc, l'Ormeau, le Frêne ainsi que le Figuier, en Camargue (HAFNER, 1980) ; des Caroubiers, des Pistachiers et des Oliviers à Asjène, au Maroc (FRANCHIMONT, 1985). Ils s'installent sur l'Acacia (*Acacia confusa*) et l'Eucalyptus, (*Eucalyptus* sp.) en Chine (LIANG et al., 2006) ; l'Eucalyptus, le Platane, le Frêne, le Cyprès et l'Araucaria en Algérie (BOUKHEMZA et al. 2006).

Selon HAFNER (1980), SAMRAOUI et al. (2007) et SI BACHIR et al. (2008) l'installation des nids dans les arbres de reproduction a lieu d'abord dans les zones centrales ensuite elle s'étale vers la périphérie. Ces derniers auteurs rajoutent que le centre offre de meilleures conditions aux nicheurs ainsi qu'une meilleure protection pour leurs nouveaux nés.

En Inde, HILALUDDIN et al. (2003), et en Camargue, DAMI et al. (2006), dans une colonie mixte du héron garde-bœufs et de l'Aigrette garzette, le garde-bœufs occupe les meilleurs et les plus hauts emplacements et déplace l'aigrette aux zones périphériques. SI BACHIR (2007), démontre que lors de leur nidification, les garde-bœufs s'installent de préférence sur les arbres les plus hauts dans la position la plus haute et la plus proche du tronc et réussissent, de ce fait, à avoir un meilleur succès de reproduction.

6-3- La reproduction, ponte, couvaison et éclosion des œufs :

Au stade de l'association nuptiale des deux sexes, le mâle délimite un territoire. Il choisit une place qu'il défend et à ce moment il devient agressif (GEROUDET, 1978 ;

HANCOCK et KUSHLAN, 1989). La femelle initie la formation du couple en battant ses ailes sur le dos du mâle (VOISIN, 1991). Dans les salutations d'accueil, le mâle parcourt lentement ses perchoirs ou se balance d'un pied sur l'autre en émettant des cris. Attirées par ce comportement, les femelles viennent roder autour du séducteur, se penchant tout près et l'observent en silence, le plumage collé au corps (BLAKER, 1969 ; GEROUDET, 1978 ; VOISIN, 1991). Il n'est pas rare qu'un mâle s'accouple avec plusieurs femelles (BLAKER, 1969 ; GEROUDET, 1978 ; FUJIOKA et YAMAGISHI, 1981 ; MC KILLIGAN, 1990).

La copulation a lieu au nid ou à moins de 50 cm de ce dernier. La femelle s'accroupit respire à petits coups. Le mâle saute sur cette dernière en s'accrochant des pieds et saisissant les plumes de la calotte ou du cou et en exhibant des mouvements rythmiques avant de baisser sa queue en vue d'établir le contact cloacal en battant des ailes pour maintenir son équilibre. Durant cet acte, le mâle caresse du bec les plumes du cou et de la tête de la femelle (BLAKER, 1969 ; VOISIN, 1991).

La construction du nid est assurée principalement par la femelle, tandis que la collecte des matériaux est surtout le travail du mâle qui collecte des branchettes et des petits bâtons morts et séchés de 1 à 30 cm de longueur généralement trouvés par terre, ramassés avec le bec dans les endroits les plus proches de la héronnière, mais peut aussi arracher des brindilles d'arbres environnant la héronnière (JENNI, 1969 ; BLAKER, 1969 ; HAFNER, 1977 ; BREDIN, 1983 ; WHITFIELD et WALKER, 1999 ; DUBOURG et al., 2001).

La ponte a généralement lieu environ 7 jours après la formation des couples (BLAKER, 1969; HAFNER, 1980). Le nombre d'œufs par ponte varie entre 2 et 7 avec une moyenne de 3 à 4 œufs par nid. Les œufs blancs avec une nuance vert pâle ou bleu, sont de forme ovale large et un peu pointue (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962 ; ETCHECOPAR et HÜE, 1964 ; GEROUDET, 1978).

DARMALLAH (1989), estime la taille moyenne de la ponte à 3,3 œufs dans la région d'El Kala. En Albufera, en Espagne, PROSPER et HAFNER (1996), signalent des moyennes de 3,4 à 3,9 œufs et FRANCHIMONT (1985), à Asjène au Maroc, l'estime à 3,3 œufs par nid. En Inde, HILALUDDIN et al. (2003), notent que la taille moyenne de la ponte est de 3,03 œufs, contre 2,92 œufs par nid dans la région de Bejaia (SI BACHIR et al., 2000). Selon SAMRAOUI et al. (2007) la taille moyenne de la ponte dans la colonie de Sidi Achour, à Annaba, est de 3,1 œufs par nid.

La ponte est déposée parfois dès janvier, comme au Maroc (FRANCHIMONT, 1985). En Camargue, elle est réalisée en avril mai (HAFNER, 1977), alors qu'à El Kala, DARMALLAH (1989), note que la ponte est déposée dès le début du mois de mars. Dans la région de Bejaia, selon KASRI et LALOUNI (1998) et SI BACHIR (2007), le nombre d'œufs par ponte varie de 1 à 5 avec exceptionnellement des pontes de 6 et 7 œufs.

La couvée chez le Héron garde-boeufs commence après la ponte d'un oeuf, les deux sexes font l'incubation et les oeufs ne sont jamais laissés sans surveillance (BLAKER, 1969 ; BREDIN, 1983 ; VOISIN, 1991). Chez un couple observé par BLAKER (1969), l'un couvait de 9h 00' à 16h 00' et l'autre de 16h 00' à 9h 00' et les oeufs n'étaient jamais laissés non gardés.

Le temps de couvaison peut varier légèrement, il dure de 22 à 24 jours (JENNI, 1969 ; HAFNER, 1977 ; RUIZ et JOVER, 1981 ; WHITFIELD et WALKER, 1999). A El Kala, DARMALLAH (1989), a noté une durée de couvaison moyenne de 26 jours.

Les œufs de *Bubulcus ibis* sont éclos, généralement, à des intervalles d'un à deux jours, ce qui signifie, pour une ponte de 5 œufs, que les éclosions s'échelonnent sur presque une dizaine de jours (BLAKER, 1969). A El Kala, la période d'éclosion se situe entre la fin mai et le début juin (DARMALLAH, 1989) et entre la fin avril et le début mai en Camargue (HAFNER, 1977). En Espagne, PROSPER et HAFNER (1996), situent la période d'éclosion à la fin du mois d'avril.

6-4- Nourrissage, élevage et envol :

Après la naissance des poussins, on note deux phases principales d'activité. Elles correspondent à l'époque de gardiennage qui dure jusqu'à l'âge de 15 jours et à la phase où les poussins restent seuls dans les nids après avoir dépassé 15 jours d'âge (HAFNER, 1980).

Ce sont les deux parents qui élèvent leurs poussins durant leur première semaine d'âge. Les adultes, debout, bec pointé en bas, laissent tomber les proies entre les jeunes poussins dont les becs sont ouverts en quête de nourriture. Le premier né de ces poussins reçoit la plus grande partie de nourriture, car il est le plus fort et le plus.

volumineux et arrive le premier à la rencontre des parents qui nourrissent indifféremment leur progéniture (VOISIN, 1991).

Les jeunes commencent leurs excursions hors du nid dès le 9ème jour. A 15 jours d'âge, les poussins peuvent quitter le nid mais pas la héronnière, dans le but d'attendre le retour des adultes vers les nids (BLAKER, 1969 ; GEROUDET, 1978 ; FRANCHIMONT, 1986a ; VOISIN, 1991). Ils commencent alors à grimper les branches avoisinantes du nid et à battre des ailes à l'âge de 25-30 jours. Les premiers vols sont observés à 25 jusqu'à 30 jours d'âge. Les poussins volent jusqu'à une distance de 4 m et volent d'avantage et commencent à visiter les environs, jusqu'à 600 mètres du nid, à partir de 40 à 45 jours d'âge (BLAKER, 1969).

6- Paramètres d'équilibre des populations : Evolution des effectifs des

populations et facteurs de mortalité :

Dans une aire géographique donnée, les « avatars » d'une espèce, peuvent vivre dans certains points de leur aire de répartition, qui constitue leur habitat (Danuth 1985, Gouyou & Gliddon 1988, Gliddon & Gouyou 89 , in Gouyou 90) .A l'intérieur de cette aire, ce ne sont pas les individus toutes les locations qui sont effectivement occupées par les individus. L'habitat effectif d'une espèce dépend de sa composition génétique, tandis que cette dernière est le résultat de la sélection, exercé par l'habitat durant les générations précédentes.

Les populations de *Bubulcus ibis* sont contrôlées par plusieurs facteurs naturels et bien d'autres reviennent à l'effet de l'homme. Ces facteurs interviennent essentiellement aux stades poussins, par contre, les garde-bœufs adultes sont moins confrontés aux menaces de mortalité. Parmi les facteurs naturels nous citons :

- **L'asynchronisation des éclosions :**

Selon LACK (1968), la différence d'âge des poussins permettrait d'ajuster au mieux le taux de mortalité aux disponibilités alimentaires. Par manque de proies, les parents ne peuvent subvenir aux besoins alimentaires de leur progéniture ce qui accentue l'agressivité entre les poussins. Parmi ces derniers, les plus âgés sont bien avantagés lors

du nourrissage et les plus jeunes, se trouvant quasi privés de nourriture et meurent par inanition (FUJIOKA, 1985 ; INOUE, 1985 ; FRANCHIMONT, 1986c ; MOCK et PARKER, 1986).

- **La prédation :**

Dans la littérature, les données relatives à la prédation par les oiseaux dans différentes régions du monde concernent généralement aussi bien les oeufs que les jeunes poussins. Ce sont, essentiellement, des prédateurs aériens tels des corvidés (FRANCHIMONT, 1986c), des rapaces diurnes et nocturnes (BURGER, 1981 ; HAFNER, 1977), des Goélands (SIEGFRIED, 1972) et d'autres espèces d'Ardéidés (BURGER, 1981 ; HANNANE, 1981 ; SIEGFRIED, 1972). SIEGFRIED (1972), signale également la prédation par la Poule d'eau, *Gallinula chloropus*, la Poule sultane, *Parphyrio parphyrio* et par l'Ibis sacré, *Threskiornis aethiopicus*. Les prédateurs terrestres, peu fréquents, s'attaquent surtout aux nids près du sol. Ils sont représentés essentiellement par des mammifères et des reptiles (RIDDEL, 1944 ; TAYLOR et MICHAEL, 1971 ; HANNANE, 1981 ; BURGER, 1981 ; VOISIN, 1991 ; HAFNER, 1977). Les aléas climatiques

Beaucoup de nids ainsi que leurs contenus sont détruits par les vents violents, les orages, les ouragans et les fortes pluies (MEANLEY, 1955 ; JENNI, 1969 ; HAFNER, 1977- 1978, HANNANE, 1981). HAFNER (1994), a montré que l'effectif de la population nicheuse est affecté par l'action des facteurs climatiques sévissant en hiver sur et à proximité des sites de reproduction en Camargue et par la hauteur des pluies reçues en automne et en hiver au sud de l'Espagne.

- **Le cannibalisme :**

En période de famine, les hérons garde-bœufs adultes peuvent manger leurs propres poussins, ce phénomène est également appelé Kleptonisme (SIEGFRIED, 1972 ; FRANCHIMONT, 1986c).

- **Le parasitisme :**

Plusieurs types de parasites se développent sur les hérons garde-bœufs. Certaines espèces peuvent entraîner la mort de ces derniers à tout âge. RENCUREL (1972), décrit des vers du genre *Heterakis* qui parasitent les garde-bœufs au Maroc ; la tique *Argas*

persicus est notée par SKEAD (1956) en Afrique du sud. MURATA et al. (1998), ont dénombré un total de 22 trématodes du genre *Pegosomalum* dans le canal biliaire de *Bubulcus ibis*. En outre, l'homme est également à l'origine de perturbations pouvant constituer des facteurs de menace.

- **Les dérangements humains :**

En cas d'intrusion humaine dans la héronnière, les adultes quittent leurs nids et n'y reviennent qu'une fois le danger passé. Les oeufs et les poussins se trouvent alors exposés aux prédateurs, à la pluie, au vent et au soleil, ce qui accroît leurs taux de mortalité (FRANCHIMONT, 1986c). Ce dernier auteur rajoute, suite à l'intrusion humaine, des vols de brindilles par les voisins causent également la destruction de certains nids abandonnés et dont les contenus tombent sur le sol. Aussi, le dérangement humain pousse les poussins à pénétrer dans les territoires d'adultes qui les reçoivent avec de violents coups de bec parfois mortels. L'intrusion de l'homme dans une colonie provoque également des régurgitations trop fréquentes des poussins, cela pourrait accélérer la mort des plus faibles sujets par inanition (FRANCHIMONT, 1985).

- **La dégradation du milieu naturel :**

Les garde-bœufs, autant que le reste des Ardéidés et autres oiseaux, sont susceptibles d'intoxications dues à l'absorption de produits chimiques et ils peuvent être, à cet effet, utilisés comme bio-indicateurs de l'état de contamination de l'environnement par l'homme (BURGER et GOCHFELD, 1993-1997). Au Pakistan, BOSTAN et al. (2007), ont constaté des concentrations importantes de métaux lourds, Plomb (Pb), cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cobalt (Co), Argent (Ag), Nickel (Ni), dans les œufs et les régurgitas de deux colonies de hérons garde-bœufs, dépassant la limite maximale de résidus standardisée par l'Agence de la Protection de l'Environnement (A.P.E.). Ainsi, l'intoxication des adultes par le D.D.E. est à l'origine de la fragilité des œufs qui se brisent facilement au nid. Ces derniers présentaient une mince coquille (OHLENDORF et al, 1979). La diminution des effectifs du garde-bœufs dans le Delta du Nil et de la région du canal de Suez est un résultat direct de l'épandage du D.D.T sur les cultures du coton (MULLIÉ et al, 1992).

- **Les aléats climatiques :**

D'après HAFNER (1994), les populations nicheuses peuvent être affectées par les facteurs climatiques rudes (Température extrême basses, hauteur des précipitations, en hivers).

8 – Ecologie trophique du Heron gardes-bœufs :

8.1. Le régime alimentaire :

Le garde-bœufs est un oiseau insectivore par excellence. Toutefois, au sein d'une même région, sa nourriture subit des variations au cours des différentes saisons et des variations au cours des années. Parmi les invertébrés non aquatiques, SIEGFRIED (1966b-1971c), note l'importance qu'ont les vers de terre dans l'alimentation du garde-bœufs pendant la saison des pluies en Afrique du sud. En période de gel, les vers de terre, indisponibles, sont remplacés par des petits mammifères en Camargue (BREDIN, 1983-1984) et dans le delta Del Ebro en Espagne (RUIZ, 1985).

En Algérie, les résultats les plus notables, obtenus suite à l'analyse des pelotes de réjection des adultes ou des régurgitas de poussins montrent que l'espèce a principalement un régime alimentaire insectivore. Selon la région d'étude et la période de l'année, l'espèce se nourrit essentiellement d'orthoptères et de coléoptères (DOUMANDJI et al, 1992-1993 ; BENTAMER, 1998 ; HARIZIA, 1998 ; BOUKHEMZA et al., 2000-2004 ; SI BACHIR et al, 2001, SETBEL , 2008).

8.2. Les milieux d'alimentation :

Plusieurs travaux ont révélé le caractère semi aquatique de cet échassier. Cependant le héron-grades-bœufs est essentiellement terrestre dans plusieurs régions.

En effet, il est aussi bien présent et adapté au milieu terrestre, avoisinants une nappe d'eau, un lit d'oued ou un marécage. Les eaux sont douces ou légèrement saumâtres (VOISIN, 1978).

Pour s'alimenter, le garde-bœufs, fréquente principalement les marées, les garigues dégradées, les champs labourés, des prairies, les zones boisées, les champs culturels et les marécages (ETCHECOPAR et HUE, 1964 ; DORST 1971 a ; VOISIN, 1979 - 1991 ; BREDIN 1983 ; FRANCHIMENT 1986 b ; DOUMANDJI et AL 1988 ; BOUKHAMZA, 2000 ; SETBEL, 2008 ;

BOUKHTACHE, 2010), dans plusieurs régions du monde, les dépôts d'ordures sont de plus en plus fréquentés par cet oiseau. (BOUKHAMZA, 2000 ; SI BACHIR, 2007).

8.3. Association avec d'autres animaux :

D'après BLAKER (1969), le Héron garde-bœufs présente des aspects d'associations intra et interspécifiques.

On le retrouve avec des animaux sauvages et domestiques.

Sa fréquentation du bétail lui fait une économie de dépense énergétique, aussi, il absorbe plus de 50% de nourriture que les autres oiseaux (WITHFIELD et WALKER, 1999).

Il a même été signalé par certains auteurs, poursuivant derrière, les machines agricoles en œuvre dans les champs cultureux et labours (WITHFIELD et WALKER, 1999 ; DUBOURG, 2001) .

8.4 : Mode de chasse :

D'après les travaux de BREDIN (1983) ; HANCOCK et KUSHLAN (1989), le héron garde-bœufs est un spécialiste de la chasse terrestre où il peut adopter une multitude de comportement et d'attitudes physiques en rapport avec la disponibilité et l'affût des proies.

Cet insectivore par excellence utilise la marche lente, rapide, le balancement latéral de la tête, la course et même la capture à l'affût pour chasser, (BREDIN 1983 ; KUSHLAN, 1989).

8.4. Mode de digestion :

Des travaux cités par BREDIN (1983), parlent d'une gestion rapide et puissante sous l'effet des sucs digestifs très acides, (GERONDET, 1978).

D'après BREDIN (1983), plusieurs travaux s'accordent à dire que les Hérons régurgitent seulement une pelote par jour, avant le lever du soleil, celles-ci contiennent des parties de proies non digérées.

8.6. Rythme d'activité alimentaire :

Le garde-bœufs, s'adapte au rythme de ses parois que cela soit leur accessibilité ou plus encore leur disponibilité, lié à leur cycle biologique (BREDIN, 1983).

En saison défavorable (sèche et hiver), le héron garde-bœufs passe plus de temps à chasser, dans les gagnages, à la recherche passionnée de ses proies... (BREDIN, 1983 in BOUKHTACHE 2010).

Chapitre II : Cadre d'étude

1- Présentation de la région d'étude :

1.1 Situation géographique et administrative : Région de Grande Kabylie Wilaya de Tizi-Ouzou

La Wilaya de Tizi-Ouzou se situe au centre Nord Algérien et présente une superficie de 2957,93 Km² et compte dans son découpage administratif, Vingt et une (21) daïras et Soixante Sept (67) Communes, englobant 1450 villages et une population estimée à 1.269.912 habitants, soit une densité moyenne de 436 habitants/Km².

Elle est limitée et circonscrite suivant les limites géographiques suivantes :(figure 5)

- Ouverte au Nord par la Mer Méditerranée.
- Au Sud, par la Wilaya de Bouira.
- A l'Est par la Wilaya de Bejaïa.
- A l'Ouest par la Wilaya de Boumerdes.

1.2 Le relief :

La région de Kabylie présente une diversité de paysages résultants de trois principales unités morphostructurales qui sont représentées du Sud vers le Nord par :

- La chaîne calcaire du Djurdjura qui culmine à 2300 m au Mont de Lala Khedidja domine toute la région.
- Le massif cristallophyllien de la Grande Kabylie.
- La plaine de Sébaou caractérisée par un conglomérat à galets, dont l'épaisseur diminue vers le Nord où il y a progressivement apparition de grès marneux vers le Djebel Bouberah et Tagdempt.

La vallée du Sebaou est circonscrite tout le long du l'Oued Sebaou, comblée par un remplissage alluvionnaire.

- La chaîne littorale définie comme étant un vaste anticlinal où les mouvements tangentiels ont provoqué la succession de grandes nappes de charriages durant le tertiaire. Il a été observé dans la partie ouest de la région et de bas en haut, l'oligo-miocène Kabyle, les flyschs de l'unité d'Afir et l'unité tellienne de Dellys, YAKOUB (1996).

Figure5: Carte de situation géographique de la Wilaya de Tizi-Ouzou

Réseau hydrographique et ressources en eau:

La Kabylie présente un réservoir d'eau appréciable pour le centre du pays, mais les capacités de stockage sont dérisoires.

L'hydrologie de la région est dominée par l'Oued Sébaou qui recueille à travers ses affluents l'essentiel des eaux en prévenance du Djurdjura. Il traverse la Wilaya d'Est en Ouest.

Le massif central, le Djurdjura et même la chaîne côtière sont littéralement entaillés par des centaines de rivières à l'importance socio-économique évidente.

Les caractéristiques physiques et climatiques de la région marquent une moyenne pluviométrique importante de 800mm/an de la Wilaya contribuent un apport appréciable du point de vue hydrologique.

Le réseau hydrologique de la région est très ramifié, renferme deux (02) bassins versants dont l'un (le bassin du Sébaou) est drainé par l'oued principal Sébaou et ses affluents (Oued Aïssi Takhoukht et Oued Bougdoura) et l'autre bassin côtier lequel est drainé par l'Oued Sidi Ahmed Ben Youcef.

Il ressort des estimations faites par une étude de la DHW Tizi-Ouzou que près d'un (01) milliard de m³ d'eau s'écoule chaque année au niveau de ces bassins versants et se perd en mer, faute de moyens de mobilisation (DPAT, 2008 de la wilaya de Tizi-Ouzou).

Les infrastructures de mobilisation existantes actuellement (le barrage de TAKSEBT, 04 petits barrages, 83 retenues collinaires) n'arrivent à mobiliser que 187 millions de m³ soit 18,7% du volume potentiel des ressources superficielles mobilisables.

La principale ressource en eau de la région est concentrée dans la vallée du Sébaou (55 millions de m³ exploités par forage).

1-3- Climat :

1-4-1 Caractéristiques climatiques de la région de Grande Kabylie :

Le climat de la région se distingue par un contraste saisonnier à variante climatique humide à sub-humide d'après le climagramme d'Emberger.

- Saison estivale ou sèche s'étalant de Mai à Septembre, avec peu de précipitations.
- Une saison hivernale ou humide allant du mois d'Octobre au mois d'Avril où le maximum des précipitations est recueilli au mois de Février.

La pluviométrie présente une moyenne annuelle des précipitations allant de 700 à 1000 mm/an. Ces précipitations peuvent varier considérablement d'une année à l'autre.

La région de Tizi-Ouzou, qui se situe donc sur la zone de contact et de lutte entre les masses d'air polaire et tropical présente un contraste saisonnier annuel:

- Du mois d'Octobre au mois d'Avril, les masses d'air arctique l'emportent généralement et déterminent une saison froide et humide.
- Les autres mois de l'année, du mois de Juin au mois d'Août, les masses d'air tropical remontent et génèrent chaleur et sécheresse.

Les neiges peuvent être abondantes sur le Djurdjura et à l'extrémité orientale du massif central.

Une synthèse climatique sur la région de Grande Kabylie récente, faite par le BNEDER en 2009, présente quatre zones climatiques avec différents variantes : (figure 6)

- La région littorale : à variante humide chaud
- La région des Mont de Kabylie, à variante climatique chaude frais.
- La région de la Vallée de Sébaou, ou zone des pieds Monts: à variante humide doux.
- La région de haute montagne, zone des hautes altitudes : à variante climatique humide froid.

1-4-2 Synthèse climatique sur la station de Tizi-Ouzou :

❖ Climagramme d'EMBERGER :

Il permet de déterminer l'étage bioclimatique et la variante thermique. Des origines de travaux de MARTONNE (1926), BAGNOULS (1953) et GAUSSEN (1953) et

SAUVAGE(1963).EMBERGER (1957) a cherché une expression synthétique du climat méditerranéen capable de rendre compte de la sécheresse.

Le quotient pluviométrique d'EMBERGER permet empiriquement de faire ressortir des paramètres bioclimatiques comme la sécheresse et l'amplitude thermique. La présentation du quotient en fonction de « m » en degré Celsius (température moyenne minimale du mois le plus froid) est la base du climagramme.

O		Jan	Fév.	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	.Sep	Oct	Nov	Dec
N	M	15	17	19.7	20.8	28.3	31.2	36.2	36.6	30	26.2	20.4	16.8
M	m	5	6.4	7.5	8.3	14.1	17.3	21	22.2	17.9	15	10.4	7.7
	T° moy	9	11	13.1	14.2	20.4	23.9	28	28.5	23	19.6	14.8	11.1

Tableau n° 2 : Données utilisées pour l'établissement du climagramme d'EMBERGER de la commune de Tizi-Ouzou de (1993 à 1995) ONM

Le quotient pluviométrique est décrit par la formule suivante :

$$Q2 = \frac{200P}{M^2 - m^2}$$

P : précipitation moyenne en millimètre.

M : températures moyenne des maxima du mois le plus chaud en degré kelvin.

m : températures moyenne des minima du mois le plus froid en degré kelvin.

D'après STEWART(1969), le quotient pluviométrique peut s'écrire après simplification pour l'Algérie, la Tunisie et le Maroc comme suit :

$$Q2 = 3.43 \frac{P}{(M - m)}$$

M et m : degré Celsius

Pour l'ONM la moyenne annuelle des précipitations est de 644.93mm et la différence entre les maxima du mois le plus chaud et les minima du mois le plus froid est de 31.6°C donc la valeur de Q2 est de :

$$Q2 = 70.00$$

En se référant au climagramme d'EMBERGER, Tizi-Ouzou est classée dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver doux.

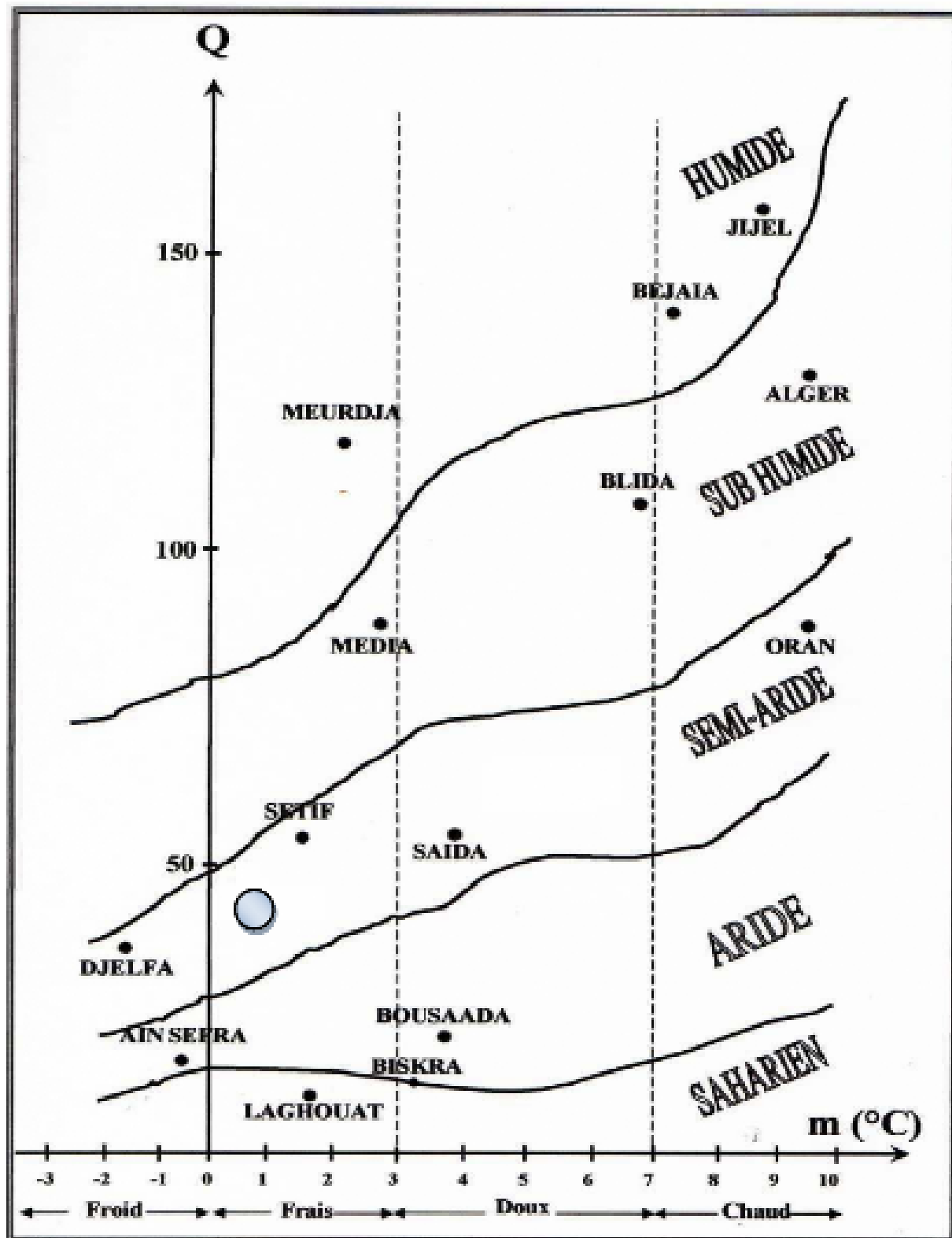


Figure n°7 : Projection de la ville de Tizi-Ouzou sur le climagramme d'EMBERGER.

1-4- Végétation :

La région de Kabylie présente une occupation de sol suivant quatre grands types sur une superficie totale de 295.793 hectares :

- Superficie agricole utile (S A U) : 97.136 hectares, soit 32,84%.
- Forêts et maquis : 112.180,64 hectares, soit 38,88%
- Parcours : 27.175 hectares, soit 9,19%

Terres non agricoles : 56.482 hectares, soit 19,10%

Les tableaux n° 2 (A-B-C-D) présentent le détail des occupations de sol de la région de Tizi-Ouzou par commune.

Nous retenons cependant que la région de Kabylie présente une diversité de paysages où évoluent deux grands types de formations végétales :

- Une végétation naturelle : elle regroupe toutes les formations végétales naturelles telles que les forêts, les maquis, les ripisylves et la végétation des bordures de marais et lits d'Oueds.
- Une végétation des milieux cultivés : elle regroupe la céréaliculture et l'arboriculture fruitière et les cultures maraichères.

En effet, la répartition de la végétation est sous l'influence combinée des facteurs édaphiques, du bio-climat ainsi que des paramètres orographiques (pente et altitude) et l'exposition du versant.

Dans la zone littorale, on rencontre une végétation arbustive naturelle assez basse d'Oléolentisque représentée principalement par *Olea europaea* var. *oléaster*, *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis* et *Quercus coccifera*, (BOUKHEMZA, 2000).

- Dans la dépression du Sebaou, tout le long du lits d'Oued, on rencontre une végétation diversifiée et dense dont les principales essences arbustives sont représentées par le peuplier noir *Populus Nigra* et le peuplier blanc *populus Alba*.

La strate arbustive est principalement constituée de Tamarix *Tamaris sp*, le ricin, *Ricinus communis* et le laurier rose *Nerium oléander* ; cette strate est en association avec une strate herbacée composée principalement d'algues, de mousses et le macrophytes.

- Dans les régions montagneuses à partir de 800 mètres d'altitude, on cite entre autres ,la Forêts de Beni-Ghobri, dans la région d'Azazga, composée de chêne liège *Quercus suber* avec des espèces accompagnatrices en sous-bois composé *Cytisus triflorus* et *Erica arborea* .
- A une altitude supérieure à 1000 mètres, la forêt devient plus dense est composée d'essences principales tel que le chêne zeen, *Quercus canariensis* et le chêne afares *Quercus afares*. On n'y trouve également des formations sclérophylles à chêne vert, *Quercus ilex*.
- Au dessus de 1.500 mètres, s'étend la Forêt de cèdre *Cedrus Atlantica* avec présence de l'If *Taxus baccata* et du houx *Ilex acuífolium*.

D'Autres espèces arborescentes, spontanées ou introduites formant même quelques fois des peuplements, sont aussi rencontrées dans la région, dont le frêne oriental *Fraxinus orientalis*, l'arable *Acer monspessulaunum* et d'autres espèces.

A : Zones de piémonts et contiguës

Code Wilaya	Communes	Répartition générale des terres								
		Sup.	SAU		Parcours		Forêt		Terre non Agri.	
		Tot.	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
15	A.A. Mimoun	3 630	1 150	31,68	815	22,45	1 110	30,58	555	15,29
15	Azeffoun	12 666	2 343	18,5	559	4,41	7 718	60,93	2 046	16,15
15	Irdjen	2 124	1 571	73,96	137	6,45	199	9,37	217	10,22
15	S. Naamane	4 224	1 747	41,36	772	18,28	1 260	29,83	445	10,54
15	Tadmait	6 366	2 926	45,96	256	4,02	1 183	18,58	2 001	31,43
15	Tirmitine	3 291	1 193	36,25	791	24,04	1 067	32,42	240	7,29
15	Tizi Rached	3 105	2 156	69,44	177	5,7	320	10,31	452	14,56
15	D.B.Khedda	3 341	2 344	70,16	101	3,02	128	3,83	768	22,99
15	Freha	6 855	3 784	55,2	505	7,37	1 045	15,24	1 521	22,19
15	Mekla	6 471	2 606	40,27	611	9,44	1 617	24,99	1 637	25,3
15	Ouaguenoun	3 978	2 658	66,82	94	2,36	852	21,42	374	9,4
15	Souamaa	3 996	1 310	32,78	669	16,74	1 503	37,61	514	12,86
15	Tizi Ouzou	10 236	4 372	42,71	447	4,37	2 465	24,08	2 952	28,84

- Caractéristiques de répartition des terres des communes où se situent les zones d'échantillonnage

B: Zones de moyenne montagne (étage inférieur).

Code Wilaya	Communes	SAU		Parcours		Forêt		Terre Non Agri.	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
15	Aghrib	1 162	17,84	482	7,4	2 980	45,76	1 888	28,99
15	Ain El Hammam	649	16,84	449	11,65	1 462	37,92	1 295	
15	Ain Zaouia	2 211	38,87	200	3,52	2 577	45,31	700	12,31
15	Aït Aggouacha	655	24,99	369	14,08	1 212	46,24	385	14,69
15	Aït Chaffa	1 281	14,98	547	6,4	5 322	62,25	1 399	16,36
15	Aït Khelili	930	37,85	526	21,41	741	30,16	260	10,58
15	Aït Mahmoud	710	27,59	665	25,85	738	28,68	460	17,88
15	Aït Oumalou	689	50,15	13	0,95	552	40,17	120	8,73
15	Aït Toudert	606	17,52	502	14,51	1 600	46,26	751	21,71
15	Aït Yahia	809	15,43	773	14,74	2 350	44,81	1 312	25,02
15	Aït Yahia Moussa	1 440	22,89	182	2,89	4 118	65,47	550	8,74
15	Akerou	782	18,73	220	5,27	2 313	55,4	860	20,6
15	Beni Aïssi	1 004	47,25	330	15,53	461	21,69	330	15,53
15	Béni Douala	1 050	29,92	614	17,5	1 300	37,05	545	15,53
15	Béni Yenni	890	25,99	384	11,21	1 712	49,99	439	12,82
15	Béni Zmenzer	677	33,37	539	26,56	700	34,5	113	5,57
15	Boghni	2 385	46,31	122	2,37	1 303	25,3	1 340	26,02
15	Boudjima	1 197	34,26	760	21,75	1 200	34,34	337	9,65
15	Bounouh	1 335	49,46	190	7,04	675	25,01	499	18,49
15	Draa El Mizan	4 831	60,03	144	7,79	1 421	17,66	1 652	20,53
15	Frikat	2 037	52,79	251	6,5	1 220	31,61	351	9,1
15	Iboudraren	569	17,51	569	18,34	1 613	49,63	472	14,52
15	Iflissen	1 631	24,39	158	2,36	3 837	57,39	1 060	15,85
15	Imsouhal	703	28,47	505	20,45	1 011	40,95	250	10,13
15	Larbaa Nath Irathen	1 863	47,44	434	11,05	1 182	30,1	448	11,41
15	Maatkas	3 558	78,56	122	2,69	497	10,97	352	7,77
15	Mechtras	1 399	80,59	54	3,11	180	10,37	103	5,93
15	Mizrana	609	10,53	620	10,72	3 595	62,15	960	16,6
15	M'Kira	2 065	57,62	363	10,13	616	17,19	540	15,07
15	Ouacif	359	20,9	129	7,51	1 050	61,12	180	10,48
15	Ouadhia	1 300	39,59	425	12,94	555	16,9	1 004	30,57
15	Souk El Tenine	1 843	88,35	98	4,7	90	4,31	55	2,64
15	Timizart	2 557	39,25	267	4,1	1 526	23,43	2 164	33,22
15	Tizi Ghenif	2 520	61,36	162	3,94	1 016	24,74	409	9,96
15	Tizi N'Tleta	1 477	54,91	63	2,34	700	26,02	450	16,73
15	Yakouren	886	11,17	103	1,3	6 041	76,18	900	11,35
15	Yatafen	831	51,97	69	4,32	316	19,76	383	23,95
15	Zekri	1 472	16,63	499	5,64	5 517	62,33	1,363	15,4
15	Azazga	1 661	21,56	390	5,06	4 387	56,94	1 267	16,44
15	Ifigha	768	16,39	583	12,44	2 068	44,13	1 267	27,04
15	Makouda	1 847	32,16	1 022	17,8	828	14,42	2 046	35,63
15	Tigzirt	873	20,95	558	13,39	2 235	53,64	501	12,02

C : Zones de moyenne montagne (étage supérieur).

Code Wilaya	Communes	Répartition générale des terres								
		Sup.	SAU		Parcours		Forêt		Terre non Agri.	
		Tot.	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
15	Abi youcef	1 686	315	18,68	257	15,24	734	43,53	380	22,54
15	Aït Bouadou	3 930	1 982	50,43	195	4,96	634	16,13	1 119	28,47
15	Assi Youcef	2 627	1 490	56,72	87	3,31	663	25,24	387	14,73
15	Béni Ziki	2 064	235	11,39	650	31,49	830	40,21	349	16,91
15	Idjeur	7 206	298	4,14	400	5,55	4 615	64,04	1 893	26,27
15	Iferhounene	3 295	458	13,9	534	16 21	1 335	40,52	968	29,38
15	Ililten	2 683	484	18,04	246	9,17	1 600	59,63	353	13,16
15	Iloula Oumalou	5 038	1 125	22,33	500	9,92	1 868	37,08	1 545	30,67
15	Bouzeguene	6 690	578	8,64	742	11,09	3 989	59,63	1 381	20,64

D : Zones de haute montagne (étage supérieur).

Code Wilaya	Communes	Répartition générale des terres								
		Sup.	SAU		Parcours		Forêt		Terre non Agri.	
		Tot.	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
15	Akbil	3 702	686	18,53	960	25,93	1 538	41,55	518	13,99
15	Aït Boumahdi	2 322	293	12,62	506	21,79	910	39,19	613	26,4
15	Aghouni Gueghrane	4 051	911	22,49	591	14,59	1 000	24,69	1 549	38,24

Tableau n°4: Répartition des terres par commune dans la Wilaya de Tizi-Ouzou (Etude CENEAP 2010) sur les zones de montagne

2 – Présentation des zones d'échantillonnage :

Les zones d'échantillonnage où s'est fait le suivi des colonies de Hérons garde-boeufs en période de reproduction et en l'hivernage, sont réparties le long de la vallée du Sébaou et représentent les seuls sites où l'espèce est déclarée hivernante et nicheuse, dans les mêmes endroits. Il y a donc une similarité de l'endroit, qui est utilisé par le héron aussi bien en hivernage qu'en nidification. (Figure 8).

Les trois (3) nucleus se trouvent le long de la RN 12, au niveau de Tadmait (Nucleus I), à Oued Aïssi (Nucleus II) et aux environs du Vieux Mekla (Nucleus III).

Pendant ces trois années (1993, 1994 et 1995), ces sites sont régulièrement visités à des fréquences différentes selon l'objectif que nous nous sommes fixés en fonction de la période phénologique des populations de hérons garde-bœufs.

- En période d'hivernage : durant les trois saisons de recensement des hivernants, nous avons maintenu un rythme d'observation à raison d'une fois par semaine, sur les 3 sites et pendant une période allant du début d'Octobre à fin Février, très tôt dans la matinée.
- En période de reproduction : les sites sont visités et les recensements des couples nicheurs sont effectués régulièrement avec un rythme de visite de deux fois par semaine sur la période allant du début Mars à fin Août de chaque saison.

2.2 Description des trois sites :

2.2.1 : Description générale des zones d'échantillonnage :

Les trois zones qui ont servi au suivi des populations de Héron garde-bœufs dans la région de Tizi-Ouzou, sont situées le long de la vallée du Sébaou, sur alentours de la RN 12. Cette zone est caractérisée par, son climat sub-humide doux, ses basses altitudes inférieures à 400 m, ses pentes de la classe 12 à 25% et sa végétation de type cultural, vergers et autres plantations fruitières : c'est la zone dite des pieds Monts

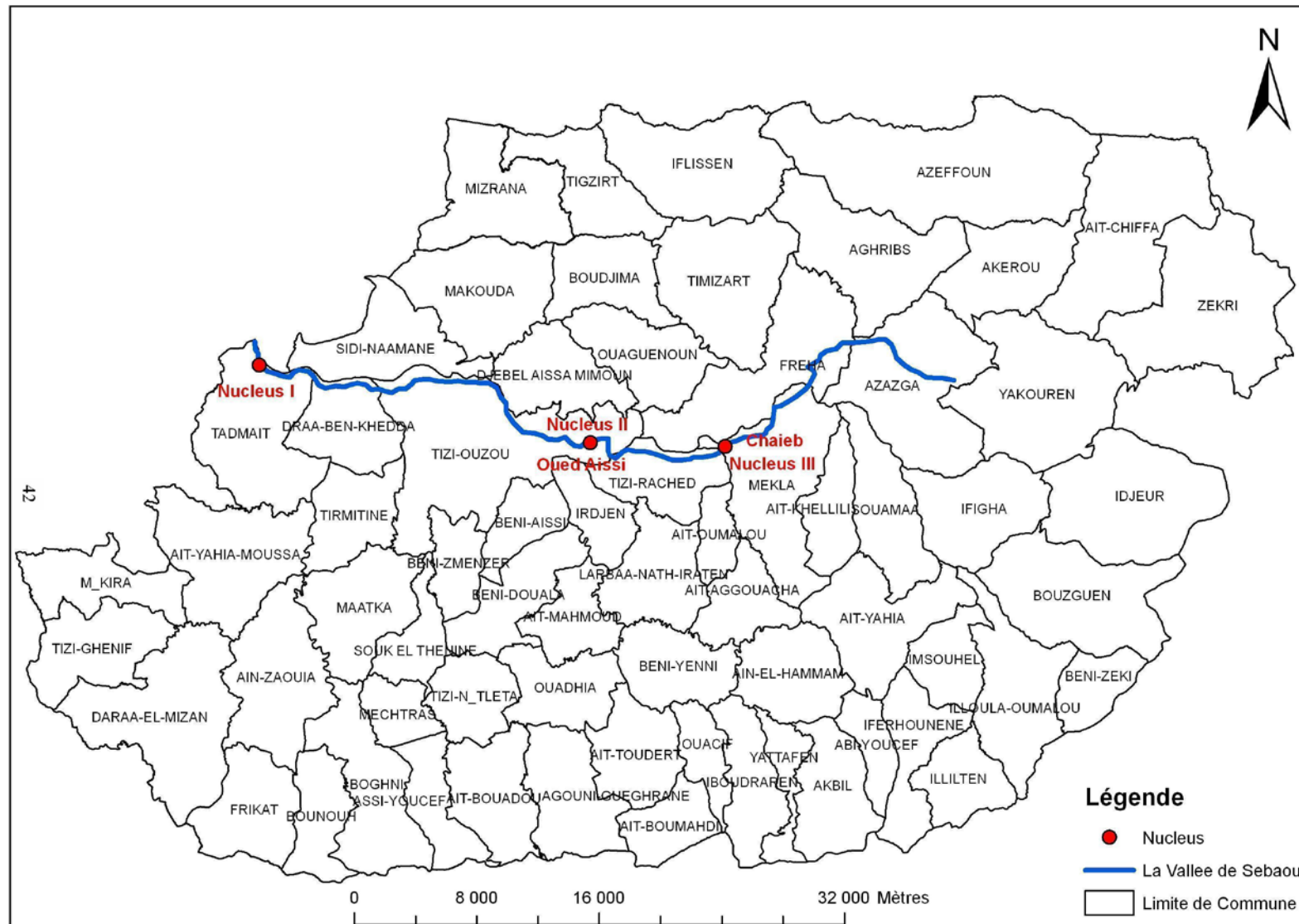


Figure n°8: Carte de la région d'étude et des Nucleus

❖ Nucleus I : Tadmait :

Le site est caractérisé par son emplacement au niveau de l'agglomération de Tadmait à quelques 200 mètres de la R.N 12.

Il s'agit de Sept arbres de Casuarinas (*Casuarinas sp*), d'une hauteur moyenne d'environ 25 mètres, implantés au milieu d'une vieille cité résidentielle de la ville de Tadmait.

Les habitations sont de type précaire à un seul niveau, rez de chaussée, avec des dépendances.

Nous avons constaté les désagréments causés par les fientes de ces hérons sur tout l'environnement de cette vieille cité, où les résidents ne cessent de se plaindre de cet « envahissement », d'après eux qui ne cesse de s'accroître d'année en année et ce depuis l'arrivée des premiers individus du garde-bœufs, il y a trois années, soit en 1990 en tant qu'hivernant seulement

La présence de la cigogne blanche (*Ciconia.ciconia*) y est relevée soit sept nids de cigogne au niveau des cimes de ces Casuarinas et la cohabitation des deux espèces semble en parfait harmonie, puisqu'aucun signe de compétition sur l'habitation n'est relevé durant toutes ces visites.

❖ Nucleus II : Oued Aissi (Tazmalt El Kef) :

Sur des Eucalyptus, Au niveau de ce site, situé également en continuité, le long de la R.N 12, juste après la sortie Est de la Ville de TIZI-OUZOU, le héron garde-bœufs s'est établi dans deux endroits séparés par la route R.N 12, donc l'un en bas de la route et un autre, nouvellement conquis par cet échassier, au cours de la période de fin de reproduction de l'année 1995.

L'installation de ces hérons, s'est faite sur des Eucalyptus au niveau des deux points, l'ancien site composé de 8 Eucalyptus, est caractérisé par sa proximité de l'Oued, à environ 300 m du lit d'Oued et la présence de vieilles habitations très précaires, implantée aux alentours des arbres, à port très grêle, à feuillage réduit décimé, probablement sous l'influence des fientes de ces oiseaux. Un verger d'oranger y est attenant et une végétation basse très caractéristique des alentours de lits d'Oueds.

Par ailleurs au niveau du deuxième point côté haut de la RN 12, on trouve l'arbre d'Eucalyptus où, la nouvelle colonie ayant servi aussi, au suivi de la de reproduction du héron garde-bœufs, semble aisément supporter la mise en place du regroupement de cet oiseau. L'Eucalyptus est au milieu d'une dépendance d'habitation du village de Tazmalt El Kaf, soit la

plus proche du côté haut de la route, de l'ancien site du héron garde-bœufs dans la zone de Oued Aïssi.

❖ **Nucleus III : Vieux Mekla : Chaieb :**

L'Endroit est situé sur le prolongement de la R.N 12, en allant vers Azazga, les hérons garde-bœufs installés sur un sujet d'Eucalyptus d'une hauteur d'environ 25 mètres, à port étalé et à branchage dense.

Le milieu est marécageux, à tendance floristique sauvage, dense et caractéristiques de bordures de lits d'Oued, car en effet, le cours d'eau y est creusé et laisse s'implanter tout aux alentours, des cultures maraichères et de la ripisylve tels les tamarix avec présence aussi du peuplier.

La cigogne est également installée sur ce sujet et semble vivre en parfaite harmonie avec les hérons garde-bœufs.

Chapitre III : Matériels et méthodes

1- Méthode d'étude de la répartition géographique de l'espèce en Algérie :

L'étude de la répartition des populations de Héron garde-bœufs à travers un territoire rapporté à l'échelle d'un pays ou d'une région, marque à priori l'importance de cette information pour situer l'évolution de cette espèce dans le contexte mondiale de son aire de distribution.

En effet, la connaissance des limites de l'aire de répartition de cette espèce en Algérie se fait, en premier lieu dans un but statistique.

Néanmoins, la qualité de l'information recherchée fera l'objet d'un suivi ultérieur, à envisager travers la distinction du statut de l'espèce qui devra être précisé, si elle est nicheuse, ou hivernante avec des critères d'abondances des populations aussi.

Dans cette étude, l'enquête nationale a permis de recueillir un certain nombre d'information, durant l'hiver, en septembre 1994 et ce printemps 1995, jusqu'au mois de Mai 1995.

1-1- Enquête Nationale sur le Héron garde-bœufs :

Un formulaire a été adressé à toutes les conservations des forêts à travers le territoire national, au mois de Septembre 1994 (Figure 9).

Une dizaine de wilayates, ont répondu au questionnaire, signalant particulièrement de passage, l'importance des populations (tableau). En effet, les périodes d'observation ne sont pas identiques d'après les dates des réponses recueillies.

Il y a lieu cependant d'indiquer que les résultats de l'enquête ont permis de présenter d'une manière générale, l'état de répartition des hérons garde bœuf à l'échelle nationale, sous réserve des données qui se sont pas totales, puisque nous n'avons pas pu avoir des informations, homogènes, et durant la même période pour toutes les wilayas.

D'après les données recueillies, nous avons une densité des populations plut importante en position méridionale Est que septentrionale.

Enquête nationale sur la distribution du Héron garde-boeufs

Le Héron gardeboeuf ibis est un oiseau de la taille d'un grand pigeon, de couleur blanche, avec les pattes longues et noires et un bec jaune orange, comme son nom l'indique, cet oiseau fréquente les champs de préférence humides et s'observe communément en compagnie du bétail. Le rôle écologique de cette espèce rejoint celui de tous les oiseaux à savoir un contrôle biologique des populations d'insectes, de grenouilles et d'autres serpents.

L'oiseau est d'origine africaine mais il a colonisé presque le monde entier en une moitié d'un siècle.

Les biologistes suivent ses populations pour comprendre ses capacités d'expansion.

En Algérie où il était connu des zones humides de l'Est et de la Macta à l'Ouest, sa distribution est restée inconnue ailleurs. C'est l'objectif que nous nous sommes fixé avec votre aide. Il s'agit de savoir quelles sont les régions où il vient en hiver et d'où il repart à partir de Mars-Avril. Il s'agit également de connaître les régions où il reste à partir de Mai pour s'y reproduire. Nos observations dans le centre ont montré que depuis 1990 seulement, des colonies de plus de 100 nids se sont constituées. Nous aimerons savoir si c'est le cas ailleurs. Pour cela nous nous remettons entièrement à vos réponses au questionnaire suivant :

Non de l'observateur :.....

Localité :.....Commune.....Code wilaya :.....

- 1) Le Héron garde-bœufs existe dans votre région ? Oui non
- 2) Si oui, dans combien de localités (endroits distincts) ?.....
- 3) Vient-il uniquement en hiver ? oui non
- 4) Des individus restent toujours ? oui non

- 5) Si oui, pouvez-vous en évaluer le nombre ? oui non
- 6) Si oui, y a-t-il 10, 50, 100, 200, 500, ou plus ?
- 7) Ces individus qui restent, font-ils des nids ? oui non

Les nicheurs portent un plumage rose orangéâtre sur la tête et les épaules, les autres restent blancs.

- 8) Si oui, ces nids sont-ils faits où ?

- à l'intérieur de l'agglomération

- à l'extérieur

- autre

- 9) Pouvez-vous indiquer si possible un nombre approximatif ?

Figure 9 : Prototype de questionnaire de l'enquête nationale sur le Héron garde-bœufs

La prospérité des effectifs sera étudiée dans un cadre global et nous déterminerons une approche de répartition du Héron garde-bœufs par zones géographiques (figure prototype du questionnaire de l'enquête national su le HGB)

1-2- Objectif de l'enquête nationale :

Les différents travaux menés sur l'étude des populations du Héron Garde-bœuf s'accordent à conclure quant au dynamisme de ses populations tant en nidification, qu'en hivernage (FELLAG 1995, DARMELLAH 1998, BOUKHEMZA, 2000) pour la région de Tizi-Ouzou centre Nord Algérien, soit à Tizi-Ouzou.

A l'Est, les travaux effectués ont également présenté leurs conclusions dans le sens d'une dynamique certaine dans tous les territoires humides de la région (BENALLAOUA et BENAIDA, 1997, DOUADI et CHERCHOUR, 1998, SI BACHIR, 2007).

Un peu plus au sud, vers les hauts plateaux, la tendance vers une présence de plus en plus importante des colonies est relevée d'après les travaux de SI BACHIR, 2007 et BOUKHAMZA, 2010.

Pour notre part, l'étude menée durant 1994-1995 à l'échelle du territoire National a des objectifs de connaissance des populations dans les diverses régions du pays tout au début de leur implantation.

L'expansion géographique est un élément essentiel qui dénote le dynamisme ou de la régression de l'aire de répartition d'une espèce à travers laquelle l'objectif principal de cette méthode d'étude, pourrait être atteint.

1-3- Disponibilité et qualité de l'information :

Sur les 48 wilayates saisies, seules 12 ont répondu au questionnaire.

La réserve d'une situation partielle non évoquée par défaut d'informations reste soutenue et ne permet cependant pas de caractériser avec certitudes les types de populations (Hivernantes et nicheuses) , recensées dans chaque région .

L'analyse de la répartition de l'espèce est limitée également aux notions de présence, voir une approche sur l'abondance des populations, sans pour autant aborder la typologie du

statut de l'espèce qui nous semble- t- il n'est pas tout à fait cerné par les observateurs qui ont traité le questionnaire.

Un suivi régulier et précis sur ces aspects devrait alimenter cette base de données préliminaire sur la répartition géographique du Héron garde-bœufs en Algérie.

2- Méthode de recensement des hivernants et des nicheurs et étude de la biologie de reproduction des populations de Héron garde-bœufs en Kabylie:

Notre travail a consisté en un recensement et suivi des populations de Héron garde-bœufs présente dans la région de Kabylie suivant trois stations ou nucleus situés le long de la vallée du Sébaou : il s'agit de sites où les populations et regroupement important sont relevés depuis 1993 (ISENMANN et MOALI, 1993). (Figure 10).

- Nucleus 1 : Agglomération de Tadmait.
- Nucleus 2 : Village de Tazmelt elkaf : Oued Aissi Sortie Est de la ville de Tizi-Ouzou).
- Nucleus 3 : Vieux mekla (Chaieb), le long de la route nationale 12 (R.N 12).

2-1- Recensement des hivernants :

La méthode de recensement a consisté, en un dénombrement des individus durant la période d'hivernage allant de fin Novembre à fin Janvier, avec une fréquence d'une fois par semaine ; durant trois saisons et à la même période, soit 1993, 1994 et 1995.

2-2- Recensement des nicheurs :

Sur la base des observations faites par ISENMANN et MOALI (1993), nous avons d'orienté l'effort de prospection, sur la connaissance des sites fréquentés par le Héron garde-bœufs dans la région, le long de la vallée du Sébaou où il est déjà signalé.

La méthode à laquelle nous avons eu recours pour la période de reproduction est essentiellement basée sur le dénombrement des couples suivant le vecteur temps qui présente l'ensemble des stades phonologique des colonies nicheuses sur site pendant la période de reproduction, allant de la formation des couples à l'envol des jeunes.



Figure 10: Colonie de Héron garde-bœufs dans le site du nucleus III Vieux Mekla (chaieb)

(Photos personnelles).

2-3- Échantillon de suivi de reproduction :

Les difficultés rencontrées dans l'accès au suivi de la ponte nous ont réduits au choix d'une seule population nicheuse dans l'observation de l'évolution des stades de biologie de reproduction. Il s'agit de celle établie sur le nucleus II de Tazmalt-el-kaf Oued Aissi et d'une première nidification dans ce site.

Pour la première fois une nidification est observée sur un grand arbre d'Encalyptus abritant cette colonie de 37 nids à une hauteur moyenne de 25m, il y a eu identification de 20 nids et suivi de la reproduction de la 1^{ère} semaine du mois d'Avril jusqu'à l'observation des premiers envols vers la deuxième décade de Juillet 1995.

Le suivi de cet échantillon à travers le temps, soit durant la saison de reproduction a consisté eu un examen des nids, depuis leur construction, jusqu'à l'envol des jeunes héronneaux, en passant par la ponte, sa taille, nombre d'œufs éclos, le nombre de poussins observés et enfin, le nombre de jeunes ayant réussi l'envol, d'où une quantification du succès de reproduction.

3- Etude des populations en hivernage :

3-1- Présentation des sites :

Le choix des sites d'observations et de suivi des populations et groupes de Héron garde-bœufs le long de la vallée du Sébaou, est essentiellement basé sur les observations faites régulièrement et ayant conduit à un protocole expérimental dûment affiné par rapport aux zones de regroupements de cette espèce.

En effet, la vallée du Sébaou, pour sa caractéristique de milieu humide, ouvert, où la végétation offre une diversité de zones homogène, de part les disponibilités alimentaires et des sites opportuns et exploités par cet oiseau au niveau de ces territoires.

Nous avons observé régulièrement dans les trois (3) nucleus choisis, à Tadmait, Oued Aissi et Vieux Mekla (Chaieb), que la donnée commune est la proximité de l'Oued Sébaou, qui longe la région de Tizi-Ouzou offrant cette diversité floristique aux zones limitrophes, agricoles par excellence. (Figure 11) .



Figure 11 : Echantillon de nidification de Héron garde-bœufs dans le nucleus II Oeud Aissi

(Photos personnelles).

Les champs et vergers limitrophes servant de gagnages pour l'alimentation de ces oiseaux qu'on trouve dans divers milieux de la région, en gagnage. Labours, bordures de ruisseaux, des champs en jachère, les immondices, représentées essentiellement par les dépôts d'ordures ménagères ainsi que les dépôts de déchets d'animaux domestiques, résultant des élevages d'animaux.

Les types d'association observés lors de l'alimentation des Hérons Garde-bœufs sont diverses.

Le Héron se nourrit parfois en groupes mono spécifiques, comme il est parfois présent dans les champs en association interspécifique avec les cigognes ou d'autres oiseaux ou animaux domestiques, tel que le bétail bovin, caprins et ovins.

Dans les trois zones d'hivernage, le Héron continue d'être présent sur son support de nidification au niveau des trois nucleus ou zones d'échantillonnage étudiées.

3-2- Recensement des groupes et caractéristiques des milieux d'hivernage :

Le dénombrement des groupes d'hivernants s'est fait par la méthode de comptage direct des individus au niveau des trois (03) Nucleus.

Les sorties hebdomadaires, à raison d'une fois par semaine, durant la période allant de Octobre à la fin du mois de Février, nous a permis de faire un suivi rigoureux des groupes.

Très tôt le matin et en fin de journée, nous confirmons à chaque visite des sites le dénombrement effectué.

Les milieux et zones sont soigneusement décrits dans le chapitre de présentation de la région d'étude.

3-3- Evolution des hivernants :

Une analyse des données de dénombrement des groupes d'hivernants est faite pour les trois (03) sites étudiés, pendant ces trois périodes d'hivernage allant de 1993 à 1995. Une comparaison des résultats est abordée par rapport au rythme d'évolution de ces groupes, d'année en année et ensuite par type de milieux, suivant les caractéristiques physiques et floristiques des sites.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

1– Résultats de l'enquête écologique nationale :

L'Enquête écologique nationale sur le Héron garde-bœufs, est lancée entre Septembre 1994 et Mai 1995, à travers un prototype de questionnaire à renseigner, adressé à l'ensemble des Conservations des Forêts des 48 wilayates du pays.

Nous avons tenté de présenter un maximum d'informations sur l'espèce de sorte à imprégner les observateurs au cours de l'identification de cet oiseau.

Les réponses des 14 wilayates recueillies, manifestent dans leur descriptif, un engouement à connaître d'avantage de détails sur la situation de l'espèce en Algérie, son statut phénologique et sa densité de population dans les autres régions.

En effet, la région de l'Est, particulièrement la wilaya d'El Tarf, parle d'une espèce devenue commune, dans la région, d'après les observateurs ayant pris en charge cette mission.

Les localités citées dans la Wilaya d'El Tarf, soit dans la commune de Aïn El Assel, aux alentours du lac Oubeira, les colonies nicheuses sont établies dans les roselières, soit un total de 2400 individus observés, avec nidification confirmée, pour tous les sites de la région d'El Tarf

Dans ce cadre d'analyse, nous relevons une prospérité des populations de Hérons garde-bœufs à l'Est et particulièrement dans les zones humides, aux alentours des surfaces d'eau et lacs.

Les autres régions ayant répondu à cette enquête présentent des données très générales que nous limitons à l'aspect de présence, sans précision du statut d'hivernant de nicheur, de résident ou sédentaire.

Les données du recensement national sur la répartition du Héron garde-bœufs, sont présentées dans le tableau n °5, sont également illustré sur la figure 12.

Code / Wilayates	Hivernants	Nicheurs	Agglomération	
			A l'intérieur	A l'extérieur
06 Béjaïa	300	X	/	X
10 Bouira	200	X	/	X
12 Tebessa	/	/	/	/
15 Tizi Ouzou	990	X	X	X
16 Alger	150	X	/	X
18 Jijel	355	X	/	X
24 Guelma	30	/	/	X
25 Constantine	100	X	X	X
28 M'Sila	200	X	X	/
36 El Tarf	2000	X	/	X
42 Tipaza	10	/	/	X
43 Mila	20	/	/	X
44 Ain Defla	500	/	/	X
48 Relizane	/	/	/	/

Tableau n°5 : Résultats de l'enquête nationale sur le recensement du Héron garde-bœufs
(Période Septembre 1994 à Mai 1995)

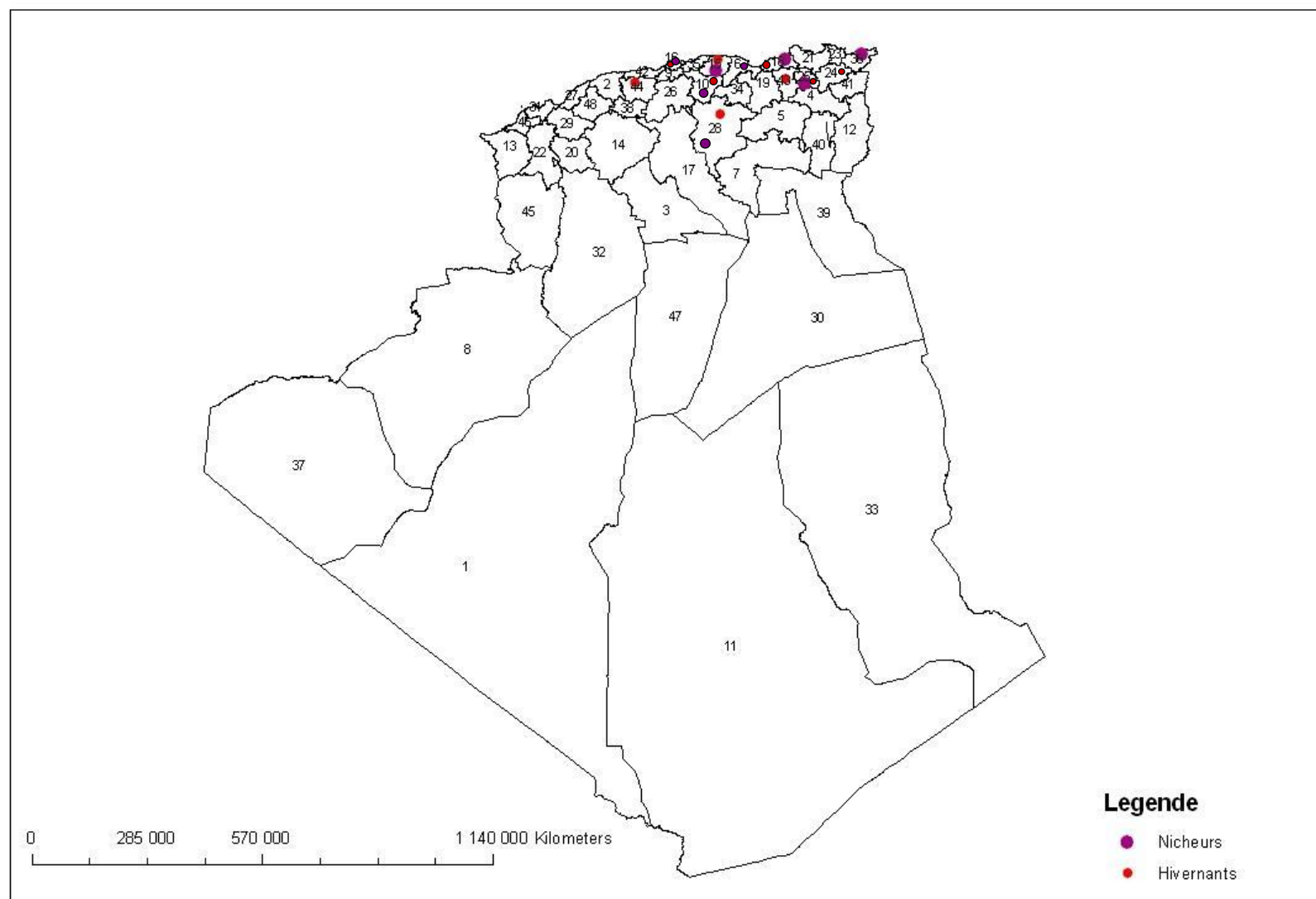


Figure n° 12 Carte de recensement du Héron Garde-boeufs de la période Septembre 1994 à Mai 1995

L'Analyse des effectifs recensés permet de conclure quant à la prospérité des populations en allant vers l'Est, soit dans les régions de Canstantine et El Tarf.

Vers l'intérieur du pays, les régions de M'Sila et de Aïn Defla, dénotent une présence de colonies hivernantes, de plus en plus présentes et importantes, d'année en année.

Dans notre région, les effectifs de l'Année 1995, sont estimés à 990 hivernants et 706 couples nicheurs.

Un gradient d'expansion avec une notion de densité de la population ne peut pour le moment être avancé.

Il y a lieu de considérer l'étude de ses populations en mettant l'accent sur le suivi des densités durant plusieurs années successives.

2– Suivi des effectifs nicheurs et hivernants :

Les travaux récents réalisés sur la distribution de l'espèce en Algérie marquent l'augmentation de l'aire de répartition géographique des populations nicheuses et hivernantes de Hérons garde-bœufs, d'après les données de LEDANT et al en 1981 jusqu'à celles de SI BACHIR en 2005, en passant par les données avancées par ISENMANN et MOALI en 2000.

D'après SI BACHIR, 2007, la répartition des populations hivernales présente aussi une expansion de l'aire géographique de l'espèce et gagne même 2 degré de latitude vers les régions plus au Sud. Les hivernants sont signalés sur tout le territoire Nord Algérien jusqu'aux Hauts plateaux dans la région de Batna (BOUKHTACHE, 2010)

3- Suivi des populations hivernantes et nicheuses de la Kabylie :

Les effectifs les plus importants d'individus sont relevés durant la période de reproduction et l'hivernage soit un nombre total et par année durant trois années successives 1993-1994-1995.

- **En période d'hivernage** : le suivi a été fait pour les trois dortoirs où nous relevons une augmentation des hivernants d'année en année.

- La période de suivi s'est étalée du mois d'octobre au mois de Février de chaque année et ce durant les années 1993, 1994 et 1995 (Tableau de répartition des effectifs dans les trois sites de Octobre à fin Février de 1993 à 1995).

3-1 – Analyse des effectifs nicheurs : (Tableau n° 6 et figure 13) .La méthode des observations directes, appuyée des programmes de sortie après prospection, nous ont conduit au repérage des colonies nicheuses existantes depuis la première saison du printemps de l'année 1993.

Dans les trois sites de Tadmait, Oued Aïssi et Vieux Mekla (Chaieb), l'augmentation du nombre d'individus est très marquée durant la reproduction, elle passe de 60 couples année 1993 à 706 couples durant l'année 1995.

Tout le long de la vallée du Sébaou, très inféodée à une position de proximité du plan d'eau du lit de l'Oued Sébaou et de la présence d'arbres d'une hauteur moyenne de 20 mètres à côté d'habitations, les colonies de Héron garde-bœufs recensées sont très actives et présentent des effectifs restreints'facilement dénombrés dans les trois nicheurs de Tadmait, Oued Aïssi, sur le coté bas de la route et vieux Mekla.

En effet, quelques dizaines de couples avec les nids sont comptés.

Durant les deux années qui suivent, l'essor de l'augmentation des effectifs sur ces 3 sites est marque une augmentation allant jusqu'à 1000% soit de 60 à 607 nicheurs dénombrés.

<i>Année</i>	<i>Nucleus 1 (Tadmait)</i>	<i>Nucleus 2 (Oued Aissi)</i>	<i>Nucleus 3 (Mekla)</i>
1993	30	20	10
1994	118	74	186
1995	220	248	238

Tableau n° 6 : Résultats du recensement des nicheurs dans la région de Kabylie : nucleus I, nucleus II, nucleus III durant la période 1993-1994-1995

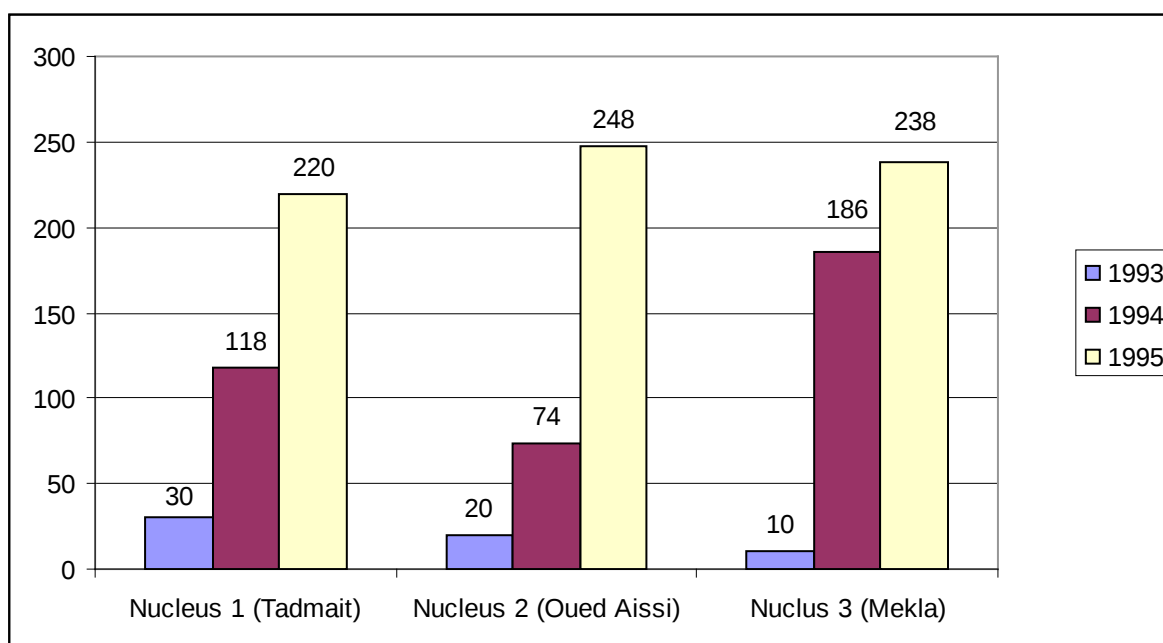


Figure 13 : Evolution des effectifs de couples nicheurs du Héron garde-bœufs dans la région de Kabylie : nucleus I, nucleus II, nucleus III durant la période 1993-1994-1995

3.2 Analyse des effectifs hivernants :

Période de 1993 à 1995 (Tableau n°7 et Figure 14)

Durant ces trois saisons d'hivernage, nous avons mené un rythme d'observation et de dénombrement régulier, à raison d'une fois par semaine durant toute la saison d'hivernage allant du Mois d'Octobre à la fin Février.

Les recensements effectués présentent nettement une augmentation des effectifs hivernants dans ces trois dortoirs.

Le nombre total d'hivernants dans la région passe alors de 450 individus en 1993 à 990 en 1995, soit une augmentation de plus de 100%.

Cet essor moins importants trouverait une explication dans des prospections ultérieures pour l'identification de tous les dortoirs de la région, car en effet, des points de regroupements de l'espèce, sont observés à quelques kilomètres aux environs des dortoirs principaux, qui dans les deux sites, où les habitations sont implantées, le héron subit des dérangements par l'homme, en réponse aux désagrément (bruits, fientes blanches) qu'il causent .

<i>Année</i>	<i>Nucleus 1 (Tadmait)</i>	<i>Nucleus 2 (Oued Aissi)</i>	<i>Nuclus 3 (Mekla)</i>
1993	100	150	200
1994	320	220	300
1995	310	320	360

Tableau n° 7: Résultats du recensement des hivernants dans la région de Kabylie : nucleus I, nucleus II, nucleus III durant la période 1993-1994-1995

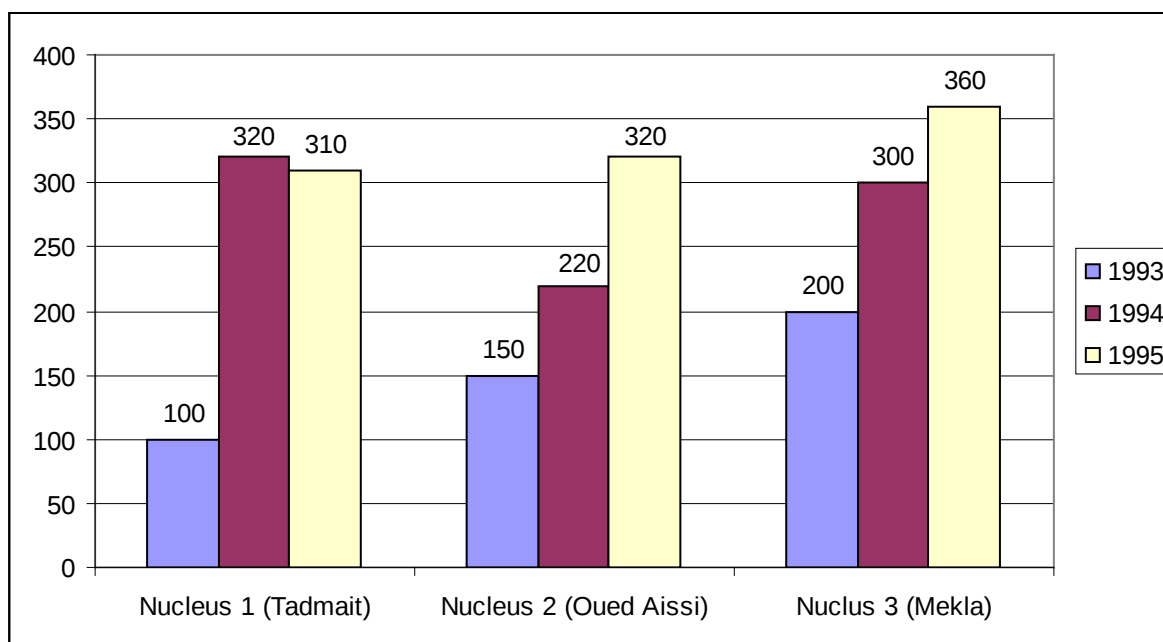


Figure 14 : Evolution des effectifs d'hivernants du Héron garde-bœufs dans la région de Kabylie : nucleus I, nucleus II, nucleus III durant la période 1993-1994-1995

4 – Etude du cycle biologique d'une colonie à Tazmalt El Kaf, R.N 12 dans l'un des points de nidification (Haut de la R.N 12) :

A Tazmalt El Kaf, lieu dit d'un village de Oued Aïssi, nous avons choisi de suivre la reproduction d'un échantillon de 20 nids, construit par une colonie, nouvellement installée, durant l'hiver de l'année précédente, soit en 1994, cette colonie, de 76 individus, a construit 38 nids, sur un grand Eucalyptus d'environ 20 mètres de hauteur et de 1m50 de diamètre.

Avant cette saison, les Hérons nichaient plus bas sur des Eucalyptus d'allure maigre le long de la route nationale R.N 12, à proximité d'habitations précaires, construites aux abords d'un cours d'eau.

Le port étalé et les grandes branches de cet Eucalyptus, ont rendu l'accès possible, et contribué au choix de cette colonie comme échantillon pour l'étude de la biologie de reproduction du Héron garde-bœufs dans la région.

Le suivi a commencé au début par des sorties hebdomadaires, étalées durant tout le mois de Mars, où les Hérons étaient très actifs et pleinement engagés dans la construction des nids par le transport des brindilles d'herbes sèches, qui ne semblent nullement manquées.

4-1- Choix et description des nids :

Ces nids très caractéristiques, présentent un aspect de fragilité, puisque nous avons observé des dizaines de nids par terre, vu leur précarité et leur poids léger.

D'ailleurs, la répartition des nids sur l'arbre ne semble pas prendre une distribution préférentielle (Figure 15), on en trouve, jusqu'à la cime de l'arbre d'un diamètre de 20 à 45 cm, une profondeur de 7 à 12cm les nids diffèrent au niveau de leur vigueur, certains sont plus robustes que d'autres, notamment ceux du centre, proches de l'axe

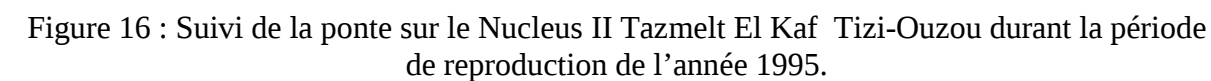
Des lors que les nids étaient construits, la fréquence de nos sorties sur le terrain s'est multipliée, soit à raison de deux sorties par semaine où nous avons pu faire un tracé des événements se rapportant à la ponte.



Figure 15 : Sites de nidification de Héron garde-bœufs dans le nucleus III Vieux Mekla (Chaieb) (Photos personnelles).

Les premières pontes sont intervenues à la fin la première décade du mois d’Avril, juste après la construction des nids, en majorité, car celle-ci se poursuit même pendant les autres étapes de la reproduction, par certains hérons.

Les premières éclosions, se sont faites à la fin du mois d’Avril, car depuis le début de la ponte, les scènes observées lors de nos sorties régulières à raison de deux fois par semaine, témoignent d’une certaine stabilité de la colonie, qui d’ailleurs, même d’après les habitants de la région, était surprenante.



Les envols, sont observés à la fin de cette période de reproduction vers la mi-juin, où les jeunes ont commencé à quitter leurs nids et à sautiller vers d'autres nids voisins.

A cette étape, nous avons été surpris par la présence de 8 jeunes à la fois dans un seul nid, ce qui nous a presque induit en erreur quant à la taille de la ponte, mais il s'avérait que ces petits poussins de héron faisaient des essais d'envol, d'un nid à un autre, avant de commencer peu à peu à s'engager dans des sauts plus importants, observés à la fin du mois d'Août, de cette saison de reproduction de l'année 1995.

4-3- Succès de reproduction :

La reproduction du héron durant cette saison a été suivie du mois de Mars, alors que se faisait la construction des nids jusqu'à l'envol des jeunes poussins, intervenue vers le 23 Juin 1995 les 38 nids de la colonie, construits sur cet arbre d'Eucalyptus, où vingt 20 nids ont été scrupuleusement suivis et sélectionnés par le marquage de leur position.(figure 17)

Malgré, les difficultés rencontrées relativement à la position des nids, dont les premiers se situent à environ 6 mètres du sol et les derniers à 20 mètres, nous avons assuré le suivi régulier des observations , à raison de deux fois par semaine durant toute la période de reproduction.

Les résultats obtenus sont donc illustrés dans les tableaux et courbes présentées et font état d'une caractérisation des paramètres, de la reproduction à chaque étape du processus.

Nous avons défini en premier lieu et après la ponte durant toute cette période du mois d'avril, soit du 10 au 30 de ce mois, classé les catégories de nids à 2,3,4,5 et 7 œufs, suivant la taille de la ponte.

N° d'ordre	Nombre d'œufs	Perte en œufs	Perte en petits	Taux de Mortalité	Nombre de Jeunes à l'envol
01	04	00	00	00	04
02	03	00	01	01	02
03	05	02	-	02	03
04	03	-	-	-	03
05	02	-	-	-	02
06	02	-	-	-	02
07	04	-	-	-	04
08	07	03	01	04	03
09	04	01	02	03	01
10	02	-	-	-	02
11	04	01	-	01	03
12	03	-	-	-	03
13	03	-	-	-	03
14	03	-	-	-	03
15	03	02	-	02	01
16	04	-	-	-	04
17	04	01	01	02	02
18	04	01	-	01	03
19	04	-	02	02	02
20	04	01	-	01	03
TOTAL	72	12	07	19	53

Tableau n° 8 : Données de reproduction de 20 nids de Héron garde-bœufs, dans le nucleus II à Tazmalt El Kaf, Oued-Aissi

Données sur la taille de la ponte							Total
Nombre d'œufs par nid	02	03	04	05	06	07	/
Nombre de nids	03	06	09	01	00	01	20
Nombre d'œufs par catégorie de nid	06	18	36	05	-	07	72
Perte avant l'éclosion	0	02	05	02	-	03	12
Perte après éclosion (Poussin)	0	01	05	00	-	01	07
Nombre total d'œufs perdus	0	03	10	02	-	04	19
Succès de reproduction	06	15	26	03	-	03	53
Succès de reproduction (%)	100	88,3	72,22	60	-	42,86	73,61
		3					

Tableau n° 9 : Paramètres de reproduction de la colonie du nucleus II Tazmalt El Kaf
Oued Aïssi



Figure 17 : Perte en œufs observée sur le site de nidification du nucleus II Tazmalt el Kaf Oued Aïssi (Photo personnelle).

En suite un examen systématique de chaque nid est fait et nous avons pu arriver à définir le nombre total des œufs pondus qui est de 72 œufs. Les pertes au stade œufs et au stade poussins, sont évaluées, soit respectivement de 16,67% et 9,72%.

Le succès de reproduction est également calculée pour ce cycle, il est de 75%, ce taux important nous renseigne sur la stratégie de reproduction du Héron qui est très évolutive.

Aussi, malgré les aléats liés au comportement de regroupement et de dynamisme de l'espèce, ce taux indique que l'espèce se reproduit avec succès et assure l'évolution de ses nichées.

5– Description et caractéristiques des sites de reproduction et d'hivernage :

Nos observations laissent penser qu'il existe une similarité des sites de nidification, représentés par des supports, arbres, d'une hauteur moyenne de 20 à 25 mètres, sur les populations de hérons se maintiennent en hivernage. (Figure18).

Dans les trois nucleus étudiés, nous remarquons une caractérisation homogène du point de vue physique et structure de l'habitat, de part leur proximité du cours de l'oued Sébaou et une implantation particulière des colonies de Hérons garde-boeufs sur certains arbres et pas d'autres, situés pourtant à quelques mètres les uns des autres. Il s'agit d'un choix de l'espèce qu'il est difficile d'expliquer.

La présence de l'espèce, très inféodée à l'homme y est également constatée, puisque les hérons se perchent sur les arbres supports, hauts, se trouvant au milieu des habitations précaires à Tadmait et dans une dépendance de construction, au village de Tazmalt El Kef, juste à coté d'une grande habitation.

Par ailleurs, dans le troisième site vieux Mekla, le milieu est plus tôt à caractéristique floristique forestière avec présence de bosquets d'Eucalyptus, de Peupliers et des cultures et vergers avec marécages aux alentours.



Figure 18 : Milieu d'alimentation du Héron garde-bœufs (A) et site de nidification du Héron garde-bœufs nucleus III Vieux Mekla (Chaieb) (Photos personnelles).

Conclusion

Notre étude a porté un intérêt à la connaissance de la distribution des effectifs de Hérons garde-bœufs : *Bubulcus ibis* durant l'année 1994 et 1995, à travers le territoire algérien.

L'enquête adressée aux Conservations des Forêts du pays, nous a permis de recueillir un certain nombre d'informations, soit la présence, parfois la densité des populations, le type de support, les caractéristiques du site en agglomération ou en dehors de la zone d'agglomération. On dénote à travers l'analyse de cette enquête que le Héron est présent dans les régions Nordiques du pays avec une prospérité des effectifs à l'est, notamment dans la région de El Tarf caractérisée par une multiplicité d'étendue d'eau et lac.

Il serait donc souhaitable d'envisager des investigations pour la connaissance du statut de l'espèce, en nidification et en hivernage dans l'ensemble des régions et territoires où le Héron garde-bœufs est signalé ainsi que l'évolution de ces effectifs hivernants et nicheurs.

En effet, le questionnaire devrait être enrichi par certaines informations précises quant aux éventuels signalements antérieurs pour assurer le suivi régulier de la distribution de l'espèce.

Il y a lieu également d'accorder une particularité aux destinataires de ce questionnaire qui doivent être imprégnés du sujet et détenir une certaine méthodologie à consacrer lors des recensements des hivernants ou des colonies nicheuses, avec un intérêt sur la description précise des sites, les milieux fréquentés, les périodes phénologiques de l'espèce dans ces sites de nidification.

Pour mieux asseoir l'étude de l'écologie et de la biologie du Héron garde-bœufs à travers le territoire algérien, voire Nord Méditerranéen la création d'un groupe Ornithologique serait des plus indiquée pour atteindre les objectifs assignés et attendus par ce genre d'étude rentrant dans le cadre de la contribution à la connaissance de la Biologie et d'Ecologie des populations du Héron garde-Bœufs.

Par ailleurs, l'étude de cet espèce dans la région de Kabylie, nous conduit au suivi de ces populations le long de la Vallée de Sébaou et ce au niveau de trois (3) zones de suivi et d'étude que nous avons identifiées en Nucleus I : agglomération de Tadmaït ; Nucleus II, lieu dit Tazmalt El Kef à Oued Aissi et en fin le Nucleus III situé sur la R.N 12 au niveau du lieu dit Echaib ou Vieux Mekla.

Nous avons abordé ce travail par un recensement des populations tant en hivernage qu'en période de nidification, au cours de trois (3) saisons, soit de l'année 1993, 1994 et 1995.

Les résultats obtenus montrent une augmentation des effectifs des populations de Hérons gardes-bœufs, hivernants et nicheurs d'année en année sur les trois (03) Nucleus suivis.

En effet, nos résultats indiquent que le nombre de couples nicheurs sur les trois sites suivis est passé de 60 couples en 1993 à 706 couples en 1995, marquant un accroissement important des populations nicheuses dans la région.

S'agissant des hivernants, le nombre d'individus est passé de 450 en 1993 à 990 en 1995, soit en évolution progressive d'année en année moins importante que celle des effectifs nicheurs.

Ces populations d'hivernants en évolution stable, n'ont pas cessé d'être dérangées par l'homme vu qu'elles sont établies dans des milieux très proches des habitations au niveau des trois sites étudiés. Ces perturbations ont eu un impact certain sur les rapports de densité des deux types de population qui ne semblent pas proportionnelles l'une à l'autre.

Dans ce contexte, une explication peut être aussi trouvée dans la dispersion des effectifs hivernants vers d'autres endroits situés dans les alentours du dortoir principal. Une étude devrait être envisagée pour expliquer ce comportement manifesté par l'espèce durant cette période. Nous avons ensuite abordé dans une autre partie de ce travail, l'étude de la biologie de reproduction d'une colonie de Hérons garde-bœufs dans son site de nidification à Oued Aissi, lieu dit Tazmalt El Kaf. Nous nous sommes consacrés au suivi de la reproduction de la ponte, survenue durant la dernière décade du mois de Mars 1995 à la fin du mois d'Août, où les colonies sont désertées, en passant par l'envol des jeunes à la mi-juin.

Une analyse de la taille de la ponte est faite et présente une valeur moyenne de 3,6 œufs par nid, qui s'inscrit dans la limite maximale annoncée dans les travaux réalisés à travers le monde.

Le succès de reproduction est calculé, estimé à 73,61% au stade poussin. Ces résultats témoignent de la prospérité des populations nicheuses dans la région.

Au terme de cette étude et en perspectives, nous considérons les informations et résultats obtenus durant ces années de suivi et d'étude du Héron garde-bœufs tant à l'échelle nationale que locale, dans la région de Kabylie, comme étant des données de référence qui serviront à mener des exploitations et des études comparatives sur l'évolution de l'espèce en hivernage et en période de reproduction et de s'intéresser à l'étude des stratégies adaptatives aux divers milieux, dans le Nord Méditerranéen.

Il y aura un apport pour la connaissance de la répartition et de l'expansion de l'espèce tant au niveau régional que mondial, le dynamisme et l'expansion étant déjà appuyés par plusieurs travaux dans la région, sur les populations des hivernants et nicheurs.

Et dans le but d'enrichir cette contribution à la connaissance de l'espèce en région méditerranéenne, il y a lieu de soutenir les recommandations suivantes pour les travaux futurs:

- Enrichir et affiner le questionnaire de l'enquête nationale.
- Réfléchir sur les destinataires ou les meneurs de l'enquête, pour renforcer la fiabilité et la qualité de l'information.

-Rechercher et faire l'historique de tous les dortoirs et lieux de nidification au niveau national et régional, par zone homogène climatique et écologique.

-Maintenir à jour cette base de données à chaque saison.

-Organiser des rencontres régionales, voir nationales sur des sujets englobant l'étude de plusieurs espèces d'oiseaux, jugés indicateurs des changements du milieu et notamment les espèces coloniales, inféodées aux milieux et zones humides.

De telles investigations nous permettront de cerner l'Eco- biologie de cette espèce et d'asseoir des perspectives de conservation des milieux humides dans le contexte de leur richesse en ressources ce qui nous mènera à moyen terme à entreprendre des projets de classification de certaines régions telle que la vallée du Sébaou, en zone humide, qui s'intégrerait avec un schéma de conservation et d'éco-développement qui donnera une valeur à chaque paramètre de cette composante du grand complexe sensible interdépendant : Milieu- Biodiversité – Développement.

Bibliographie

1. AMARA Ch.B., 2001- Contribution à l'étude comparative du régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* pendant trois années (1997, 1998 et 1999), période (Mai, Juin et Juillet) dans la région d'El Merdja (W. Tébessa). Mém. Ing., Dép. Biol. Uni. Tébessa, 77 p.
2. ARENDT W.J., 1988- Range Expansion of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in the Greater Caribbean Basin. *Colonial Waterbirds*, 11 (2): 252-262.
3. ARENOT W.J (1988): Range expansion of the cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in the Greater Garibbean basin colonial water birds 11(2) 252-262
4. BARBAULT R., 2000- Ecologie générale, structure et fonctionnement de la biosphère. 5ème édition, Ed. DUNOD, 326 p.
5. BARBRAUD C., BARBRAUD J-C. & M. BARBRAUD, 1999- Population dynamics of the White Stork *Ciconia ciconia* in western France. *Ibis*, 141: 469-479.
6. BECHIM L. & B. BACHA, 2005- Approche bio-écologique des zones humides et des oiseaux d'eau de la région Sud-Constantinoise. Mém. Ing. Ecol et Enviro. Dép. de Bio. Uni. de Batna, 109 p.
7. BENALLAOUA M. & H. BENAIDA, 1997- Approche étho-écologique du Héron gardeboeufs (*Bubulcus ibis* Linné, 1758) dans la région de Bejaia (Algérie). Mém. Ing. Ecol. Environ., Uni. Bejaia, 70 p.
8. BENSON C.W., 1967- The birds of Aldabra and their status. *Atoll Research Bulletin* 118: 63-111. 26.BERLAND L., 1999 a- Atlas des Hyménoptères de France Belgique et Suisse. Tome I. Ed. Boubée, Paris, 157 p.
9. BIBER O., ENGGIST P., MARTI C., SALATHÉ T., Eds., 1995- Conservation of the White Stork western population. *Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population)*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), 370 p.
10. BIGOT L. & P. BODOT, 1973- Contribution à l'étude biocénétique de la garrigue à *Quecus coccifera* – II. Composition biotique du peuplement des invertébrés. *Vie et Milieu*, Vol. 23, Fasc. 2 (Sér. C): 229-249.
11. BLANCO G., 1996- Population dynamic and communal roosting of white storks foraging at a Spanish Refuse Dump. *Colonial waterbirds*, 19 (2): 273-276.
12. BLAKER D., 1969- Behaviour of the Cattle egret. *Ostrich*, 40: 75-129.
13. BLAKER D., 1971- Range expansion of the Cattel egret. *Ostrich*, Sup. 9: 27-30.
14. BLONDEL J., 1979- Biogéographie et écologie. Ed, Masson, Paris, 173 p.
15. BOCK W.J., Oiseaux, Classification in GOGGER H. G., GOULD E., FORSHAW J., Mc KAY G., ZWEIFEL R. G. & D. KISHNER, 1994- Encyclopédie des animaux, Mammifères, Oiseaux, Réptiles et Amphibiens. Ed. Bordas, Paris, 687 p.

- 16.** BOUET G., 1936- Nouvelles recherches sur les cigognes blanches d'Algérie. Densités du peuplement des cigognes nichant en Algérie. Une campagne de baguage en 1935. L'oiseau et la R.F.O., 5 : 287-301.
- 17.** BOUET G., 1938- Nouvelles recherches sur les cigognes de l'Afrique du Nord. L'oiseau et la R.F.O., 8 : 20-45.
- 18.** BOUKHEMZA M., 2000- Etude Bio-écologique de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L. 1775) et du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis* L. 1775) en Kabylie : Analyse démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques. Thèse doctorat, Inst. Nat. Agro., El Harrach. (Alger), 188 p.
- 19.** BOUKHEMZA M., RIGHI M. & S. DOUMANDJI, 1995- Le régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans une région de Kabylie (Algérie). *Alauda* 63 (3): 31-39.
- 20.** BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S. & N. BERNTAMER, 1997- Sur l'importance des insectes dans le spectre alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* L, 1775 dans la vallée de Sébaou, Région de Kabylie, Algérie. *Rev. Sci. Technol. Univ. Constantine* (8) :p 81-89.
- 21.** BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S., VOISIN C. & J.F. VOISIN, 2000- Disponibilités des ressources alimentaires et leur utilisation par le Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* en Kabylie, Algérie. *Terre et Vie (Rev. Ecol.)*, 55 : 361-381.
- 22.** BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S., VOISIN C. & J.F. VOISIN, 2004- Comparative utilization pattern of trophic resources by White storks *Ciconia ciconia* and Cattle egrets *Bubulcus ibis* in Kabylia (Algérie). *Terre et Vie (Rev. Ecol.)*, 59 : 559-580.
- 23.** BOUKHEMZA M., BOUKHEMZA-ZEMMOURI N. & J.-F.VOISIN, 2006- Biologie et écologie de la reproduction du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* en Kabylie (Algérie). *Alauda* 74 (3) : 331-337.
- 24.** BREDIN D., 1983- Contribution à l'étude écologique d'*Ardeola ibis* (L.) : Héron gardeboeufs de Camargue. Thèse doctorat, Uni. Paul Sabatier, Toulouse, 315 p.
- 25.** BREDIN D., 1984- Régime alimentaire du Héron garde-boeufs à la limite de son expansion géographique récente. *Terre et Vie (Rev. Ecol.)*, 39 : 431-445.
- 26.** BREDIN D 1985 : Première preuve de nidification du Héron Garde Bœuf (*Bubulcus ibis*) en Charente- Maritime *Alauda* 53 : 144-145.
- 27.** BREDIN D. (1984) : régime alimentaire du héron garde bœuf à la limite de son expansion géographique récente. *Revue Ecologique (terre et vie)* vol 39 : 431-445.

- 28.** BROSSET A.(1990): Evolution recent de l'airfaune du Nord-Est maronain. Prtes et gaing depuis 35 ans. Rvue Ecologique (terre et vie) vol 45.
- 29.** BROWDER J.A., 1973- Long-distance movements of Cattle egrets. Bird-Banding 44 (3): 158-170.
- 30.** BURGER J., 1981- A model for the evolution of mixed-species colonies of Ciconiiformes. Quarterly, Rev. Biol., 56: 143-167.
- 31.** BURGER J. & M. GOCHFELD, 1993- Heavy metal and Selenium levels in feathers of young egrets and herons from Hong Kong and Szechuan, China. Revue Environmental contamination and toxicology, 25 (3): 322-327.
- 32.** BURGER J. & M. GOCHFELD, 1997- Heavy metal and Selenium concentrations in feathers of egrets from Bali and Sulawesi, Indonesia. Revue Environmental contamination and toxicology, 32 (2): 217-221.
- 33.** CARLON J 1985: Première nidifacation du Héron Garde Bœuf (*Bubulcus ibis*) au pied des Pyrénées. Alauda 53 : 64-65.
- 34.** CARRASCAL L.M., BAUTISTA L.M. & E. LÁZARO, 1993- Geographical variation in the density of the white stork *Ciconia ciconia* in Spain: Influence of habitat structure and climate. Biological Conservation, 65 (1): 83-87.
- 35.** Cezilly F; Boy V; Young L (1988): Prey selection under the premise of energy maximisation: au experimental test in the little egret (*Egretta garzetta*) Colonial waterbirds 11(2).
- 36.** Cezilly F; Boy V and Hafner H (1990): Group fraging in little zgrets (*Egretta garzetta*) from field evidence to experimental investigation. Bihavio ural processes 21: 69-80.
- 37.** CHILD P., 1985- A Cattle Egret. Notornis, 32 (3): 220.
- 38.** CLARK G.S., 1985- Cattle Egrets near Antarctica in April. Notornis, 32 (4): 325.
- 39.** COULTER M.C., QISHAN W. & C.S. LUTHIN, 1991- Biology and conservation of the oriental White stork *Ciconia boyciana*. Savanah River Ecology Laboratory, Aiken, South Carolina, USA, 244 p.
- 40.** CRICK H. Q.P., 2004- The impact of climate change on birds. Ibis, 146 (s1): 48-56.
- 41.** DAJOZ R, 2003- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 615 p.
- 42.** DARMALLAH H., 1989- Contribution à l'étude de la reproduction du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*) au niveau du marais de Bou Rdim, Parc National d'El Kala (Algérie). Mém. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El- Harrach, Alger, 67 p.

43. DOUMANDJI A. & S. SETBEL, 2001- Présence de micro-organismes dans des régurgitats et des pelotes du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*) (Aves, Ardeidae) dans un dortoir à Boudouaou (Algérie). *Rev. Ornith. Alger* ; I (2): 1-8.
44. DOUMANDJI S., DOUMANDJI-MITICHE B. & H. HAMADACHE, 1992- Place des Orthoptères en milieu agricole dans le régime alimentaire du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* Linné à Drâa El Mizan en grande Kabylie (Algérie). *Med. Fac. Landbouww., Uni. Gent*, 57/3a : 675-678.
45. DOUMANDJI S., HARIZIA M., DOUMANDJI-MITICHE B. & S.K. AIT MOULOUD, 1993- Régime alimentaire du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis* (L) en milieu agricole dans la région du Chlef (Algérie). *Med. Fac Landbouww. Uni gent*, 58/2a :365-372.
46. DOUMANDJI S., BENKOUIDER M., BAKKAR H., MERTAD A., BICHE M., HARIZIA A. & A. KOUDOUR, 1988- Recensement hivernal des oiseaux d'eau dans l'ouest algérien en janvier 1988. *Ann. Inst. Nat. Agro., El Harrach*, 12 (2) : 99- 119.
47. DRENNEAU C & WASSMER B 1985 :L'introduction du Héron garde bœuf (*Bubulcus ibis*) en Alsace. Historique, conditions de maintien de la population et déplacements *Ciconia* 9 : 123-146.
48. ETCHECOPAR R.D. & F. HÜE, 1964- Les oiseaux du Nord de l'Afrique, de la mer rouge aux canaries. Ed. Boubée & Cie, Paris VIe, 608 p.
49. FELLAG M., 1995- Analyse comparative des régimes alimentaires de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L. 1775) et du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis* L. 1775) dans la vallée de Sébaou (Kabylie, Algérie). *Mém. Ing. Agro., Inst. Ens. Sup. Agro. Uni. Sci. Tech, Blida*, p 77.
50. FASOLA M and Alieri R (1992): Nest site characteristics in relation to body size in Herons in Italy colonial water birds 15(2): 185-191.
51. FASOLA M (1986): Resance use foraging Herons and Agricultural and Nonagricultural habitats in Italy colonial water birds 9(2): 139-145
52. FELLAG M., 2006- Ecologie trophique des poussins de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* Linne 1758) dans la vallée de Sébaou en Kabylie (Algérie). Thèse Magister, Sci. Agro., Ins. Nat. Agro., El Harrache, 187 p.
53. FERNÁNDEZ-CRUZ M., 1975- Revision de las actuales colonias de ardeïdes de Espana. *Ardeola*, 21 (1): 65-126.
54. FERRAH F., 2007- Contribution à l'étude de la niche écologique d'une espèce invasive ; le héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis* Linne, 1758 : Aves, Ardeidae) dans la région de Batna. *Mém. Ing. Ecol et Enviro., Dpt. de Biologie, Uni. Batna*, 155 p.
55. FOGARTY M.J. & W.M. HETRICK, 1973- Summer foods of cattle egrets in north central Florida. *The Auk*, 90: 268-280.
56. FRANCHIMONT J., 1985- Biologie de la reproduction du héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*) dans une héronnière mixte du nord-ouest marocain. *Aves*, 22 (4): 225-247. 112. FRANCHIMONT J., 1986a- Les causes de l'expansion géographique mondiale du héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*). *Cah. Ethol. Appliquée*, 66 (4) : 373-388.
57. FRANCHIMONT J., 1986b- Les lieux d'alimentation du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* dans le nord-ouest marocain. *Aves*, 23 (4): 216-224.

58. FRANCHIMONT J., 1986c- Causes de mortalité aux stades des oeufs et des poussins chez les Ardéidés. Aves, 23 (1): 34-44.
59. FRANCHINANT J (1986) : Aperçu de la situation du héron grande bœuf (*Bubulcus ibis*) en Afrique au Nord dans le contexte de l'expansion mondiale de l'espèce. Aves 23(2) 121-134.
60. François J 1975 : Contribution a la connaissance de l'avifaune d'Afrique du Nord Alaunda 43 : 279-293.
61. GEROUDET P., 1978- Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Lausanne, Paris, 429 p.
62. GIORGIO MARCUZZI 1990: Migratory phenomena in European animal species. In Biological invasions in Europe and the Mediterranean basin. p 217-227.
63. GOUTNER V., JERRENTROP H., KAZANTZIDIS S. & T. NAZIRIDES, 1991- Occurrence of the Cattle Egret, *Bubulcus ibis*, in Greece. Rivista Italiana di Ornithologia, 61: 107-112.
64. GOUYON.P.H 1990: Invaders and disequilibrium in, Biological invasion in Europe and the Mediterranean basin, p365-369.
65. GRANT P., 1964- Cattle Egret near Greymouth. Notornis, 11 (2): 86.
66. GRUSSU M., PASSARELLA M., FASOLA M. & M.D. TOFFOLA, 2000- Distribuzione et nidificazione dell'Airone guardabuoi *Bubulcus ibis* in Italia. Aves, 3: 3-32.
67. GRUSSU M & SENI A, 1986 : Prinia nidicazione zn Italia de le Héron garde bœuf (*Bubulcus ibis*) Avocette 10 : 131-136 ;
68. HADJI K., 1999- Approche de la bio-écologie de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* et du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* dans la région de Sétif. Mém. D.E.S. Biol., Uni. Sétif, 69 p.
69. HAFNER H., 1970- La reproduction des Ardéidés en Camargue en 1968 et 1969. Terre et Vie (Rev. Ecol.), 24 : 580-593.
70. HAFNER H., 1977- Contribution à l'étude écologique de quatre espèces de hérons (*Egretta g. garzetta* L., *Ardeola r. ralloïdes* Scop., *Ardeola i. ibis* L., *Nycticorax n. nycticorax* L.) pendant leur nidification en Camargue. Thèse doctorat, Uni. Paul Sabatier Toulouse, 183 p.
71. HAFNER H., 1978- Le succès de reproduction de quatre espèces d'Ardéidés (*Egretta g. garzetta* L., *Ardeola r. ralloïdes* Scop., *Ardeola i. ibis* L., *Nycticorax n. nycticorax* L.) en Camargue. Terre et Vie (Rev. Ecol.), 32 : 279 - 289.
72. HAFNER H., 1980- Etude écologique des colonies des hérons arboricoles (*Egretta g. garzetta* L., *Ardeola r. ralloïdes* Scop., *Ardeola i. ibis* L., *Nycticorax n. nycticorax* L.) en Camargue. Bonn. Zool. Beiträge, 31: 249-287.
73. HAFNER H., 1982- Creation of a breeding site for tree-nesting herons in the Camargue, France. in Scott D. (Eds.), Manual of active wetland and waterfowl management. IWRB, Slimbridge, pp. 216-220.

74. HAFNER .H ; Pineau O ; Wallce J.(1992): The effects of winter climate on the size of the cattle egret population in the camargue. *Revue Ecologique (terre et vie)* vol 47: 403-410.
75. HAFNER H., 1994 in YEATMAN-BERTHELOT D., 1994- Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989. Ed. Soc. Ornith. France, 864 p.
76. HAFNER H. & M. MOSER, 1980- Les hérons et la pisciculture en Camargue. *Bull. Men. Off. Nat. Chasse*, n° sp. : 255-260.
77. H.Hafaer ; Pineau O ; Kayser Y. (1994): Ecological determinants of annual fluctuations in numbers of breeding little egrets (*Egretta garzetta*) in the Camargue. *Revue Ecologique (Terre & vie)* 49, 1994.
78. HAFNER H; Dugan P.J and Boy V (1986): Use of artificial and natural as feeding sites by little egrets (*Egretta garzetta*) in the Camargue FRANCE. *Colonial water birds* 9 (2).
79. HAFNER H; Dugan P.J; kersten M; Pineau and Wallace J.P. (1992): Flock feeding and their effects on food provisioning and reproductive success. *Ibis* 135: 25-32.
80. HAMADACHE A., 1991- Contribution à l'étude de l'avifaune suivant un transect à Draâ El- Mizan- Tala Guilef. *Mém. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrache*, 71 p.
81. HAMDI N., AFDHAL B. & F. CHARFI-CHEIKHROUHA, 2007- La nidification de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Tunisie durant les années 2003- 2005. *Alauda* 75 (4) : 416-417.
82. HANCOCK J. & J.A. KUSHLAN, 1989- Guide des hérons du monde - aigrettes - bihoreaux - butors - hérons - onorés. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 288 p.
83. HANCOCK J.J., KUSH A. & M.P. KAHL, 1992- Storks, ibis and spoonbills of the World. Harcourt Brace Jovanovitch publishers, London.
84. HANDTKE K & MAUESBERGER, 1977: Die Ausbreitung des kuhreiher (Bubulcus ibis) *Mih Zool Mus, Berlin* 53 supp Ann On 1: 3-73.
85. HANNANE N., 1981- Etude de la reproduction du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*), dans l'île de Bou-Regreg au cours de la saison 1981. *Mém. Biol. Anim. (Option Ecologie)*, Univ. Mohamed V, Rabat, 86 p.
86. HARIZIA A., 1998- Etude de quelques aspects de l'avifaune de Merdja Sidi Abed et du Régime alimentaire du Héron garde-boeufs, *Bubulcus ibis* Linné, 1758 (Aves, Ardeidae) dans la région de Chlef (Algérie). Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, Alger, 192 p.
87. HEATHER B.D., 1978- The Cattle Egret in New Zealand in 1977. *Notornis*, 25 (3): 218-234.
88. HEIM DE BALSAC H. & N. MAYAUD, 1962- Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. *Encyclopédie Ornithologique- X*. Ed. Lechevalier, Paris VIe, 487 p.
89. HEINZEL H., FITTER R. & J. PARSLOW, 1985- Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchatel, (Suisse), 319 p.
90. H. HEIM Balsac; N Mayaud (1962): Oiseaux du nord ouest de l'Afrique: (P 66 – 67).

- 91.** ISENMANN P. & A. MOALI, 2000- The birds of Algeria- Les oiseaux d'Algérie. Soc. Etudes Ornithol., France, Muséum Nat. Hist. Nat., Paris, 336 p.
- 92.** ISENMANN P (1990): Some recent bird invasions in Europe and the Mediterranean basin: P 245-261.
- 93.** JACKSON W.R. & M. OLSEN, 1988- A Study of Cattle Egret Numbers in the Horowhenua. Notornis, 35: 83-85.
- 94.** JACOBS J., 1974- Quantitative measurement of food selection. A modification of the forage ratio and Ivlev's index. Oecologia (Berl.), 14: 413-417.
- 95.** JAKOB C., 1991- Un exemple de destruction d'un biotope à Cigogne en Alsace: causes et remèdes. In : Mériaux J.L. et al. (eds). Actes du colloque international, les cigognes d'Europe. Institut Européen d'écologie / Association multidisciplinaires des biologistes de l'environnement Metz (France), pp. 265-272.
- 96.** KASRI A., LALOUNI A., 1998- Contribution à l'étude de la biologie de reproduction du Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis* Linné, 1758) dans la région de Bejaia (Algérie). Mém. Ing. Ecol. Environ., Uni. Bejaia, 94 p.
- 97.** Kersten M; Britton R; Dugan P.J and Hfner H (1991): Flock feeding and food intake in little egrets: the effects of animal ecology 60: 241-252.
- 98.** KUSHLAN J.A. & H. HAFNER, 2000- Heron Conservation. Academic Press, Hardback, 689 p.
- 99.** KUSHLAN J.A. & J.J. HANCOCK, 2005- The Herons. Oxford University Press, Oxford, 433 p.
- 100.** LACOSTE A. & R. SALANON, 2001- Eléments de biogéographie et d'écologie. 2^e édition, Ed. Nathan / HER, Paris, 318 p.
- 101.** LEDANT J.P., JACOBS J.P., MALHER F., OCHANDO B. & J. ROCHE, 1981- Mise à jour de l'avifaune algérienne. Le Gerfaut, 71: 295-398.
- 102.** LEHMANN F.C.V., 1959- Observations on the Cattle Egret in Colombia. The Condor, 61 : 265-269.
- 103.** Loic mamon ; Dowinique Brugiere & Pascal Grisier : de hérons grande bœufs : *Bubuluc ibis* Nicheur en France en 1992. Alanda 61(3), 1993 :129-136.
- 104.** MADDOCK M., 1990- Cattle egret: South to Tasmania and New Zealand for the winter. Notornis, 37 (1): p 1-23.
- 105.** MILLER G.C., 1979- Cattle egret in Colorado. Western Birds, 10: 37-41.
- 106.** MICHAUX.J, GILLES CHEYLAN et HENRI CROSET. Of nice and men ; in Biological invsion in Europe and the Mediterranean basin. p 263-284
- 107.** MOALI A., 1999- Déterminisme écologique de la distribution et biologie des populations des oiseaux nicheurs en Kabylie. Thèse doctorat d'Etat, Uni. Tizi-Ouzou, 221 p.
- 108.** MOALI A. & P. ISENMANN, 1993- Nouvelles données sur la distribution de certaines espèces en Kabylie (Algérie). Alauda, 61: 215-218.

- 109.** MOALI A and ISENMANN (1993): Nouvelles données sur la distribution de certaines espèces en Kabylie (Algérie) *Alanda* 61(4) : 215-258.
- 110.** MOALI A. & N. MOALI-GRINE, 1995- Etat actuel de la population de la Cigogne blanche en Algérie : effectifs et distribution. In Biber O., Enggist P., Marti C., Salathe T. (Eds.), *Conservation of the White Stork western population. Proceedings of the International Symposium on the White Stork (Western Population)*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 89-90.
- 111.** MOALI A. & N. MOALI-GRINE, 2001- Les Cigognes blanches d'Algérie. Labo. D'Ecologie et Environnement, Bejaia (Algérie), 14 p.
- 112.** MOALI-GRINE N., 1994- Ecologie et biologie des populations de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Algérie : Effectif, distribution et reproduction. Thèse de Magister, Uni. Tizi-Ouzou, 78 p.
- 113.** MOALI-GRINE N., 2005- Dynamique des Populations et Biologie de la Conservation de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Algérie. Thèse Doctorat d'état, Uni. Tizi- Ouzou, 159 p.
- 114.** MOALI-GRINE N., MOALI A. & P. ISENMANN, 1995- The White Stork (*Ciconia ciconia*) census in Algeria. *Die Vogelwarte*, 38: 35-40.
- 115.** MOCK D.W. & G.A. PARKER, 1986- Advantages and disadvantages of egret and heron brood reduction. *Evolution*, 40: 459-470.
- 116.** Moser M.E (1985): Prey probability for adult Grey Herons (*Ardea cinerea*) and the constraints on prey size when feeding young nestlings.
- 117.** Moser M.E (1986): Breeding strategies of purple Herons in the Camargue FRANCE. *Ardea*: 91-100
- 118.** PRATT E., 1979- The growth of a Cattle egret colony. *Notornis*, 26 (4): 353-356.
- 119.** PARSONS P.A (1992): Stress, extinction and evolutionary change : From living organisms to fossils.
- 120.** QOST W. (1990): Nest survival in a large ibis herons colony and three year decline to extinction. *Colonial water birds* 13(1) 50-61.
- 121.** RAMADE F., 1984- *Eléments d'écologie : écologie fondamentale*. Ed. Mc. Graw & Hill, Paris, 576 p.
- 122.** RANDIK A.K., 1989- A summary of habitat changes and their effect on breeding populations of the White Stork *Ciconia ciconia* in the Carpathian Basin, Czechoslovakia. In Rheinwald G., J. Ogden & H. Schulz (Hrsg.), *Weißstorch. Proc. I. Int. Stork Conserv. Sympo. Schriftenreihe des DDA*, 10: 403-404.
- 123.** RENCUREL P., 1972- Observations sur la nidification du héron garde-boeufs (*Ardeola ibis* L.) dans l'île de Bou-Regreg. *Alauda*, 40: 278-286.
- 124.** RIDDEL W.H., 1944- The Buff-backed Heron, *Ardeola ibis* (Linnaeus). *Ibis*, 86: 503-511.
- 125.** RUIZ X., 1985- An analysis of the diet of Cattle egret in the Ebro Delta, Spain. *Ardea*, 73: 49-60.

- 126.** RUIZ X. & L. JOVER, 1981- Sobre la alimentación otonal de la Garcilla bueyera *Bubulcus ibis* (L.) en el delta del Ebro Tarragona (España). P. Dep. Zool., Barcelona, 6: 65-72.
- 127.** SAINO N. & R. AMBROSINI, 2007- Climatic connectivity between Africa and Europe may serve as a basis for phenotypic adjustment of migration schedules of trans-Saharan migratory birds. *Global Change Biology*, (Online Early Articles).
- 128.** SAKER H., 2006- Caractérisation du régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans la région du Nord-est Algérien. Mém. Ing. Bio., Uni. Badji Mokhtar, Annaba, 43 p.
- 129.** SALMI R., 2001- Bioécologie en particulier régime alimentaire et estimation des populations du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* Linné 1759 (aves, Ardeidae) dans la Basse vallée de la Soummam (Béjaia). Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrache, 213 p.
- 130.** SAMRAOUI-CHENAFI F., 2009- Contribution à l'étude de l'écologie de la reproduction des Ardeidés (Héron garde-boeufs *Ardea ibis*, Héron crabier *Ardeola ralloides*, Aigrette garzette *Egretta garzetta* et Héron bihoreau *Nycticorax nycticorax*) en Numidie (nord-est algérien). Thèse doctorat U.S.T.H.B. Uni. Scie. Bio. Alger, 147 p.
- 131.** SAMRAOUI F., MENAI R. & B. SAMRAOUI, 2007- Reproductive ecology of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) at Sidi Achour, north-eastern Algeria. *Ostrich*, 78 (2): 481-487.
- 132.** SARASA C.G., GARRIDO J.R., BARTOLOME J., IGUAL J.M. & M. FERNÁNDEZCRUZ, 1994- Movimientos poblacionales y tasa de mortalidad de la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis* L.1758) en la Península Ibérica. *Actas de las XII Jornadas Ornitológicas Espanolas* : 239-244.
- 133.** SCHÜZ E., 1936- The White Stork as a subject of research. *Bird-Banding*, VII (3): 99-107.
- 134.** SCHÜZ E., 1962- Über die Nordwestliche zugcheide des weissen Storchs. *Die vogelwarte*, 21: 269-290.
- 135.** SELTZER P., 1946- Le climat de l'Algérie, Recueil de données météo. Institut de Technologie Agricole, Mostaganem (Algérie), 142 p.
- 136.** SETBEL S., 2003- Impact trophique du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* (Linné, 1758) sur la faune associée au milieu agricole près de Tizi-ouzou, de Boudouaou et d'Ouled Fayet. Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 249 p.
- 137.** SETBEL S., DOUMANDJI S. & M. BOUKHEMZA, 2004- Contribution à l'étude du régime alimentaire du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* dans un nouveau site de nidification à Boudouaou (Est- Mitidja). *Alauda* 72 (3) : 193-200.
- 138.** SHAMOUN-BARANES J., LIECHTI O., YOM-TOV Y. & Y. LESHEM, 2003- Using a convection model to predict altitudes of white stork migration over central Israel. *Boundary-Layer Meteorology*, 107: 673-681.
- 139.** SI BACHIR A., 2007- Bio-écologie et facteurs d'expansion du Héron garde-boeufs, *Bubulcus ibis* (Linné, 1758), dans la région de la Kabylie de la Soummam et en Algérie. Thèse Doctorat d'Etat, Faculté des Sciences, Dépt. de Bio. Uni. Sétif, 243 p.

- 140.** SI BACHIR A., HAFNER H., TOURENQ J.N. & S. DOUMANDJI, 2000- Structure de l'habitat et biologie de reproduction du Héron garde boeufs, *Bubulcus ibis*, dans une colonie de la vallée de la Soummam (Petite Kabylie, Algérie). *Revue d'Ecologie (Terre et vie)*, 55: 33-43.
- 141.** SI BACHIR A., HAFNER H., TOURENQ J.N., DOUMANDJI S. & S. LEK, 2001- Diet of the adult Cattle egret (*Bubulcus ibis* L.) in a new north african colony (Petite Kabylie, Algérie) : taxonomic composition and variability. *Ardeola*, 48 (2): 217-223.
- 142.** SI BACHIR A., BARBRAUD C., DOUMANDJI S. & H. HAFNER, 2008- Nest site selection and breeding success in an expanding species, the Cattle Egret *Bubulcus ibis*. *Ardea* 96 (1): 99-107.
- 143.** SIEGFRIED W.R., 1965- The status of the Cattle egret in the Cape Province. *Ostrich*, 36: 109-116.
- 144.** SIEGFRIED W.R., 1966a- The status of the Cattle egret in South-Africa with notes on the neighbouring territories. *Ostrich*, 37: 157-169.
- 145.** SIEGFRIED W.R., 1972- Breeding success and reproductive output of the Cattle Egret. *Ostrich*, 43: 43-55.
- 146.** SIEGFRIED W.R., 1978- Habitat and the modern range expansion of the Cattle Egret. *Natl. Audubon. Soc., New York, Res. Rep.*, 7: 315-324.
- 147.** TERESA CASASAYAS FORNELL 1990: Widespread adventive plants in Catalonia; in *Biological invasions in Europe and the Mediterranean basin*. p 85-104.
- 148.** VINCENT J., 1947- Habits of *Bubulcus ibis*, the Cattle egret, in Natal. *Ibis*, 89: 489-491.
- 149.** VOS D; Ryder R.A and Graul W.D.(1985): Response of breeding great herons to human disturbance in North Central Colorado. *Colonial water birds* 8(1) 13-22.
- 150.** ZENNOUCHE O., 2002- Contribution à la bio-écologie de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* L. 1775 dans la région de Béjaia. Thèse Magister, Bio. Con. Ecodeveloppement, Uni. A. Mira, (Béjaia), 100 p.
- 151.** ZIMMERMAN D.A., 1973- Cattle egrets in northern México. *Short communications*, pp. 480-481.
- 152.** ZINK G., 1960- Zur Frage des Brutreifealters sudwestdeutscher Weiss-Störche *Ciconia ciconia*. In: D. W. Snow (Ed.), *Proceedings of the XIVth International Ornithological Congress, Helsinki, 1958*, pp. 662-666.
- 153.** Monographie de la wilaya de Tizi Ouzou(DPAT , 2008).
- 154.** Atlas des zones humides Algériennes, 2001, Direction Générale des Forêts.
- 155.** Atlas des zones humides Algériennes, 2004, Direction Générale des Forêts.
- 156.** Gestion des zones humides méditerranéennes, 1996 MEDWET
- 157.** Etude relative à la délimitation et à la caractérisation des zones de montagne et des massifs montagneux du Djurdjura, Juin 2010, CENEAP

- 158.** Rapport Plan de Développement Forestier de la Wilaya de Tizi-Ouzou, Novembre 2008, BNEDER.
159. Etude de la qualité des eaux naturelles du bassin versant du Sebaou. Pollution, Protection et Conservation de ces eaux, 2002, Madame MELLAL Née MENANE Nora.
160. Thèse : Expansion du Héron garde-bœufs en Algérie : Processus, problèmes et solutions, Juin 2008, Melle Samira SETBEL.
161. Thèse de Doctorat : L'eau dans le bassin versant du Sebaou et la Wilaya de Tizi-Ouzou. Evaluation, Contraintes et Recommandations, 2005/2006, YAKOUB Boussad.

Année 1993	ANNEXES													
	JANV	FEVR	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUILL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVEM	DECEM	Tot	Moy
T°Moy/mensu en°C	8,7	9,5	12,3	14,4	19,2	23,7	26,5	27,5	22,5	18,9	13,5	10,8	207,5	17,3
T°Moy/mensu mini	3,3	5,3	6,6	8,8	13,7	17,7	20,2	21,4	17,2	14,3	9,6	6,8	144,9	12,1
T°Moy/mensu MAX	15,5	14,9	18,8	20,8	27,5	31,0	34,5	35,6	30,0	25,3	18,5	16,5	288,9	24,1
T°Max/absol	19,0	19,5	26,1	27,6	34,8	37,7	43,0	42,7	39,0	34,5	26,1	20,4		
DATE	le18	le05	le19	le09	le25	le25	le05	le05	le17	le13	le01	le21		
T° min/absol	0,3	0,7	1,0	4,0	7,6	14,0	15,8	16,5	11,0	6,4	2,7	3,4		
DATE	le08	le26	le07	le18	le03	le03	le13	le28	le25	le24	le22	le19		
RR en mm&1/10	50,6	69,5	28,7	129,9	48,1	0,5	0	7,5	65,9	41,5	83,5	102,6	628,3	
RR(Mx en 24hres)	13,2	25,3	7,5	24,5	18,4	0,5	0	6,0	26,6	18,8	28,7	29,8		
DATE	le04	le28	le26	le15	le01	le18		le26	le09	le22	le26	le02		
Nbre j RR ≥1mm	5	10	8	11	7	0	0	2	5	6	8	10		
Nbre j de grele	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
Nbre j de neige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Nbre j d'orage	1	2	1	0	2	1	0	2	1	1	0	2		
Humidité moy en%	77	81	71	72	70	61	55	57	63	69	80	82	838	70
HUM/moy mini en%	50	57	44	42	43	37	29	29	33	41	57	58	520	43
Hum/moy Max en%	92	97	91	92	91	85	80	85	87	89	95	96	1080	90
VENT moyen	0,9	0,6	1,7	1,4	1,9	2,3	2,6	2,4	2,0	1,8	1,2	1,6	20,4	1,7
Vent MAX ≥ 16m/s	15	14	20	25	22,0	18	29	20	20	22	22	28		
DATE	le05	le26	le01	le15	le10	le28	le09	le25	le22	le03	le05	le26		
évaporation	48	39	75	79	103	148	210	205	153	114	41	42	1256	
Nbre j Brouill	4	3	3	2	1	0	0	0	0	1	5	6		
Nbre j Brume	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2		
Nbre j Rosée	0	5	1	6	13	1	0	0	2	2	0	10		
Nbre j Gelée	0	6	6	1	0	0	0	0	0	0	0	5		
Durée D'insol	219	137	224	237	291	313	340	315	250	189	138	163	2816	235
Pression stion	1006,1	999,5	996,4	992,8	991,4	993,7	994,3	994,0	992,4	992,3	994,7	1000,2	11947,8	995,7
Pression mer	1029,3	1022,3	1019,1	1015,2	1013,3	1015,4	1015,8	1014,1	1014,2	1014,3	1017,2	1023,1	12213,3	1017,8

Année 1994														
	JANV	FEVR	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUILL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVEM	DECEM	Tot	Moy
T°Moy/mensu en°C	10,0	11,1	14,6	13,8	21,4	24,4	29,7	30,9	24,1	19,7	15,2	10,8	225,7	18,8
T°Moy/mensu mini	6,2	6,1	8,5	8,4	14,8	17,7	22,1	24,3	19,3	16,0	10,6	6,7	160,7	13,4
T°Moy/mensu MAX	15,0	17,4	22,0	20,0	29,0	32,0	38,3	39,6	30,7	25,2	21,1	16,1	306,4	25,5
T°Max/absol	20,5	26,6	30,0	25,0	39,4	44,4	43,7	46,5	37,6	31,4	27,0	20,7		
DATE	le06	le26	le30	le01	le22	le01	le03	le22	le01	le09	le04	le31		
T° min/absol	1,6	2,6	4,7	3,5	8,2	12,1	19,0	20,0	11,7	12,1	5,2	1,9		
DATE	le06	le06	le08	le04	le01	le13	le01	le02	le20	le19	le30	le29		
RR en mm&1/10	114,4	80,9	1,6	59,9	3,5	0,4	0	10,3	129,4	70,4	17,5	138,7	627,0	
RR(Mx en 24hres)	47,2	40,9	1,6	16,2	2,0	0,4	0	9,6	62,8	18,1	9,1	42,5		
DATE	le23	le08	le13	le10	le07	le21		le30	le25	le16	le05	le22		
Nbre j RR ≥1mm	12	8	1	7	2	0	0	1	9	6	4	8		
Nbre j de grele	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
Nbre j de neige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Nbre j d'orage	2	2	1	2	1	1	0	3	3	5	0	1		
Humidité moy en%	82	74	70	69	59	52	44	48	62	78	82	85	805	67
HUM/moy mini en%	60	44	41	40	32	28	21	23	36	53	57	65	500	42
Hum/moy Max en%	95	94	91	91	82	79	69	82	83	94	95	96	1051	88
VENT moyen	1,7	1,9	1,6	2,0	2,4	2,6	2,2	2,6	2,0	1,4	1,0	0,9	22,3	1,9
Vent MAX ≥ 16m/s	20	27	17	20	20	22	15	20	22	15	14	19		
DATE	le06	le04	le31	le02	le18	le01	le23	le14	le04	le01	le04	le22		
évaporation	45,1	60,5	74,8	79,0	146,8	174,0	246,1	244,1	132,0	64,2	41,5	30,9	1339	
Nbre j Brouill	6	3	0	2	0	0	0	0	2	0	7	4		
Nbre j Brume	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
Nbre j Rosée	10	6	10	3	0	0	0	0	1	11	18	4		
Nbre j Gelée	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Durée D'insol	134	176	xxx	267	316	338	376	322	247	210	208	158	2752	229
Pression stion	998,9	994,8	998,9	993,7	992,2	995,3	992,9	992,4	992,8	993,5	999,2	1002,9	11947,5	995,6
Pression mer	1021,7	1017,4	1021,5	1016,1	1014,0	1017,2	1014,2	1013,6	1014,5	1015,5	1021,7	1025,8	12213,2	1017,8

Année 1995																
	JANV	FEVR	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUILL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVEM	DECEM	Tot	Moy		
T°Moy/mensu en°C	9,6	12,6	12,6	14,4	20,8	23,6	27,8	27,2	22,5	20,3	15,7	13,5	220,6	18,4		
T°Moy/mensu mini	5,6	7,8	7,4	7,8	14,0	17,8	20,9	21,1	17,2	14,8	11,1	9,6	155,1	12,9		
T°Moy/mensu MAX	14,5	18,9	18,4	21,8	28,4	30,6	36,0	34,7	29,4	28,1	21,8	18,0	300,6	25,1		
T°Max/absol	21,0	24,1	24,1	28,5	34,5	38,0	41,0	44,0	37,8	34,2	28,6	23,7				
DATE	le01	le21	le11	le19	le09	le19	le25	le10	le02	le02	le01	le26				
T° min/absol	0,8	3,3	3,2	1,7	7,4	11,7	17,0	16,4	12,4	11,4	5,0	4,3				
DATE	le17	le02	le08	le01	le14	le02	le06	le30	le27	le21	le29	le07				
RR en mm&1/10	309,0	45,0	122,1	35,0	0,7	13,0	0,3	18,2	9,2	19,9	25,4	81,7	679,5			
RR(Mx en 24hres)	70,0	19,4	29,1	18,7	0,5	6,7	0,3	9,0	3,4	7,5	8,4	24,3				
DATE	le06	le27	le01	le24	le12	le06	le30	le22	le04	le05	le22	le03				
Nbre j RR ≥1mm	12	5	8	6	0	2	0	4	4	4	5	9				
Nbre j de grele	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
Nbre j de neige	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Nbre j d'orage	3	0	2	3	1	3	0	2	1	6	3	0				
Humidité moy en%	83	79	74	66	57	63	50	53	61	66	63	74			789	66
HUM/moy mini en%	66	52	48	34	31	37	25	28	34	35	39	53			482	40
Hum/moy Max en%	96	95	93	90	84	88	78	78	83	86	82	90			1043	87
VENT moyen	1,8	1,6	1,6	1,4	2,1	2,5	2,4	1,9	1,7	1,0	1,7	1,7	21,4	1,8		
Vent MAX ≥ 16m/s	26	22	17	21	24,0	23	16	23	16	15	22	25				
DATE	le13	le28	le04	le25	le12	le08	le01	le09	le04	le04	le18	le26				
évaporation	36	46	61	83	139	132	199	180	122	95	84	59	1236			
Nbre j Brouill	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2				
Nbre j Brume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
Nbre j Rosée	2	9	6	4	0	0	0	0	0	3	1	8				
Nbre j Gelée	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Durée D'insol	159	221	232	289	331	293	369	317	246	237	196	143	3033	253		
Pression stion	1001,6	999,7	995,1	994,0	993,5	991,8	992,0	992,4	993,5	998,1	995,7	993,7	11941,1	995,1		
Pression mer	1024,6	1022,3	1017,7	1016,3	1015,4	1013,4	1013,3	1013,8	1015,4	1020,2	1018,0	1016,1	12206,5	1017,2		

Résumé

Notre étude s'inscrit dans le cadre d'une contribution à la connaissance des causes du dynamisme du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) en Algérie notamment dans le centre Nord Algérien, dans la région de Tizi-Ouzou.

Cet Echassier qui manifeste une extension démographique et géographique dans le monde, suscite l'intérêt de la présentation d'un état des lieux sur sa répartition à l'échelle nationale. Ce travail a conduit à des résultats d'une enquête nationale menée de septembre 1994 à mai 1995 concluant la présence de l'espèce tant en hivernage qu'en nidification dans plusieurs régions du pays notamment dans le centre et l'Est.

A une échelle territoriale plus réduite, en Kabylie, nous avons mené un travail de suivi des colonies en hivernage et en nidification pendant une période de trois années de 1993 à 1994, où les résultats concluent quant à l'augmentation et la prospérité des population du Héron garde-beoufs dans la région :

- Le nombre de nicheurs est passé de 60 couples en 1993 à 706 couples en 1995
- Les hivernants sont passés de 450 individus en 1993 à 990 individus en 1995

Dans une dernière partie nous avons examiné et suivi un échantillon de reproduction d'une colonie dans un des nucleus à Tizi-Ouzou. Les phases de la phénologie de reproduction sont décrites et le succès de reproduction est estimé à 75% avec une taille de ponte moyenne de 4 inscrite dans les valeurs maximales enregistrées dans le monde.

En fin, il est souhaitable que ce travail soit complété par des études consacrées à la biologie de reproduction et à l'écologie trophique de l'espèce à travers toutes les aires biogéographique ce qui permettra de cerner au mieux la combinaison certaine des facteurs responsables de cette expansion et de préconiser le schéma de conservation de la biodiversité en général à travers la connaissance des compétitions interspécifiques impliquant cette espèce dans les divers milieux qu'elle fréquente.

Summary

Our study is part of a contribution to the knowledge of the causes of dynamic Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in Algeria notament in central northern Algeria, near Tizi-Ouzou.

This Echassier which shows demographic and geographic expansion in the world, attracts the interest of presenting an overview of its distribution nationwide. This work led to the results of a national survey conducted from September 1994 to May 1995 concluding the presence of the species nesting in both winter in many parts of the country particularly in Central and Eastern Europe

At a smaller territorial scale in Kabylia, we conducted a follow-up work colonies wintering and nesting for a period of three years from 1993 to 1994, concluded that the results regarding the augmentation and prosperity of the population of cattle egret in the region:

- The number of breeding pairs increased from 90 in 1993 to 706 pairs in 1995
- The winter visitors increased from 450 in 1993 to 990 individuals

In the last section we reviewed and took a sample copy of a colony of a nucleus in Tizi-Ouzou. The phases of the reproductive phenology are described and reproductive success was estimated at 75% with an average clutch size of 4 recorded in the maximum values saved in the world.

In the end, it is desirable that such work is complemented by studies of reproductive biology and trophic ecology of the species across all biogeographic areas which will identify the best combination of some factors responsible for this expansion and to advocate the pattern of biodiversity conservation in general through the knowledge of interspecific competition involving this species in different environments they frequent.